



TÁMOP-4.1.1.F-14/1/KONV-2015-0006

Növénytermesztés gépei I.

Talajművelés gépesítése

I. Előadás anyag

Dr. Molnár Tamás Géza Ph.D
főiskolai docens
SZTE MK
Műszaki Intézet

SZÉCHENYI



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

Talajművelés alapjai

Talajművelés:

A talaj **felső rétegének szükség szerint mélyebb rétegeinek művelő** eszközökkel végzett fizikai állapotváltoztatása, annak érdekében, hogy a kultúrnövény szaporító anyagának biztosítsa a csírázás, a kelés, a gyökeresedés, majd a vegetáció során a fejlődés és termésképződés feltételeit.

A művelés célja:

a talaj szerkezetének és felszínének védelme, **biológiai tevékenységének, nedvesség nedvesség- és levegőforgalmának kedvező befolyásolása!!!**

Talajművelés szervezésekor figyelembe kell venni !

1. termesztendő növény igényeit,
2. termőhely körülményeit,
3. rendelkezésre álló technikai körülményeket

Talajművelő gépek

A talajművelés feladata, fontosabb gépei és alpműveletei:

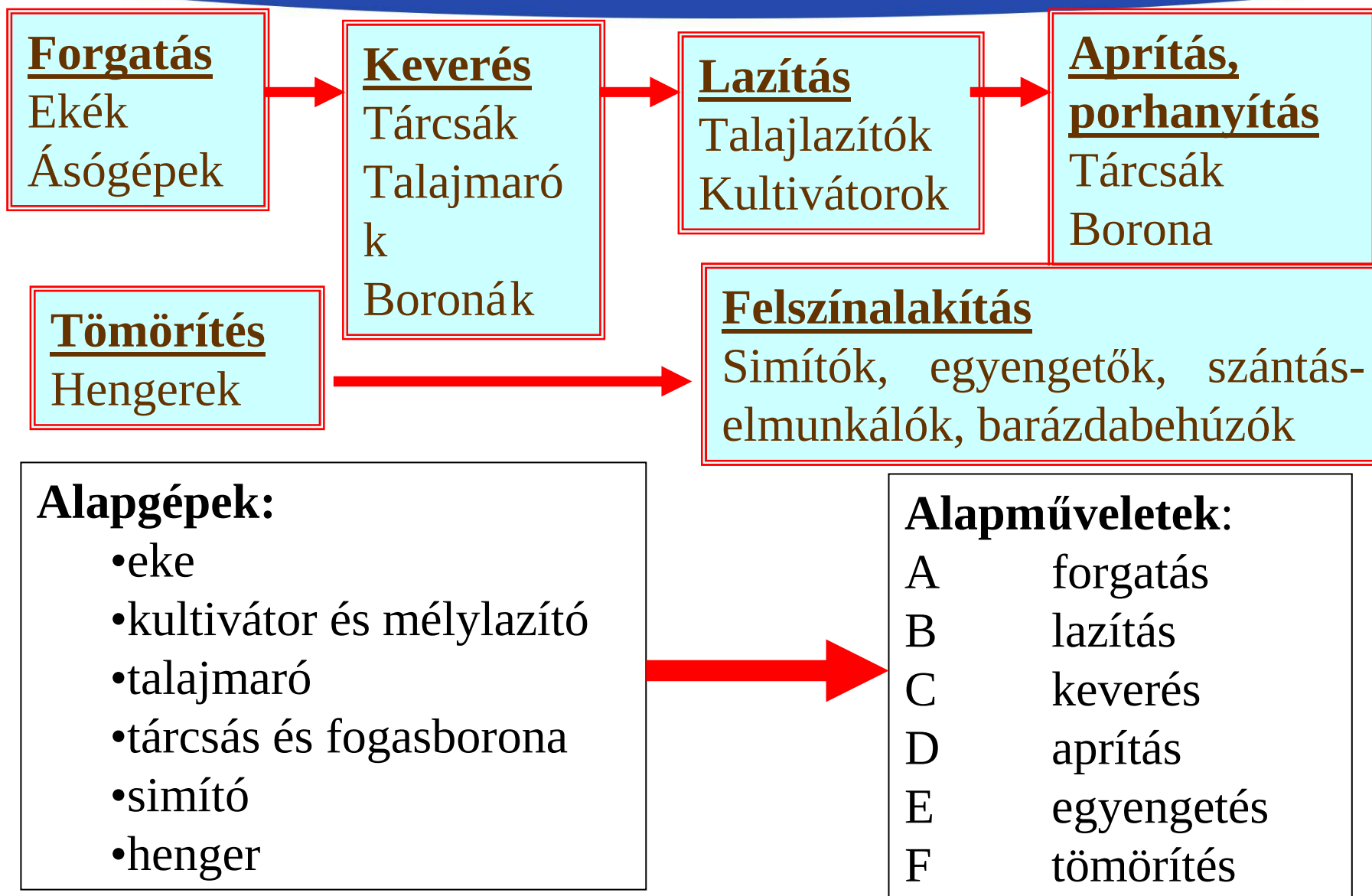
Feladata:

- az optimális talajállapot létrehozása,
- mechanikai beavatkozással, amivel megváltoztatjuk **a talaj méretösszetételét, víz és levegőáteresztő képességét, gyomosságát, tápanyagtartalmát.**
- egy művelettel nem oldható meg, csak több művelettel, és géppel valósítható meg.

Talajművelési eljárások:

- Alpművelés gépei: mélyebb rétegekre terjed ki hosszabb ideig tart.
- Kiegészítő művelés gépei: alpművelés elmunkálása, vetőágy készítés, vetés utáni elmunkálás.

A talajművelés alpműveletei és gépei



A talajművelés műveleti elemei és eljárásai I.

1. A talajművelés műveleti elemei és eljárásai

1. 1. Forgatás	– SZÁNTÁS
1. 2. Lazítás	– Bármely, a talajt nem tömörítő eljárás – Kiemelten: <i>KULTIVÁTORRAL, KÖZÉPMÉLY- ÉS MÉLYLAZÍTÓVAL VÉGZETT ELJÁRÁS</i>
1. 3. Porhanyítás	– Különböző minőségben valamennyi eljárás – Kiemelten: <i>TALAJMARÁS, BORONÁLÁS, KOMBINÁLT ELJÁRÁSOK</i>
1. 4. Keverés	– Különböző mértékben valamennyi eljárás – Kiemelten: <i>TÁRCSÁZÁS</i>
1. 5. Tömörítés	– <i>HENGEREZÉS</i> – Kombinált eljárások
1. 6. Felszínalakítás	– valamennyi eljárás – Kiemelten: <i>SIMÍTÓZÁS</i> , kombinált eljárások

2. A talaj-előkészítés sorrendje

2. 1. Tarlóhántás és a hántott tarló ápolása
2. 2. Alapművelés
 - Forgatással
 - Forgatás nélkül
 - Kombinált módszer
2. 3. Alapművelés elmunkálása
2. 4. Magágykészítés
2. 5. Vetés utáni elmunkálás

3. Talajművelési rendszerek

3. 1. Nyár végi, őszi, tavaszi, másodvetésű növények talaj-előkészítése és ápoló eljárásai.
3. 2. Művelési rendszerek a talajok szerint*
3. 3. Szerzőkről elnevezett művelési rendszerek
3. 4. Új talajművelési irányzatok és rendszerek
3. 5. Öntözött és szélsőséges talajok művelési rendszerei

A talajművelés műveleti elemei és eljárásai II.

A talaj előkészítés sorrendje:

Tarlóhántás: nyári betakarítású növények tarlóján végzett sekély talajmunka.

Hántott tarló ápolása: az árva- és gyomkelekések élettevékenységének megszüntetése a hántásnál mélyebb talajmunkával.

Alapművelés: feladata a növények tenyészideje alatt igényelt talajállapot és mélység biztosítása,

- Forgatás
- Forgatás nélküli
- Kombinált módszer

Alapművelés elmunkálása: az alapműveléssel létrehozott talajállapot további alakítása a termesztés céljának megfelelően.

Magágykészítés: a talaj felső rétegének a növény és a vetéstechnológia igényeihez mért kialakítása.

Vetés utáni elmunkálás: a vetés után lazábbá vált talajállapot megfelelő tömörítése.

Talajművelő eszközök munkájának jellemzése

Művelő eszközök	Műveleti elemek					Felszínalakítás	
	forгатás	lazítás	porhanyítás	keverés	tömörítés	hullámosítás	egyengetés
1. Eke	xxx	xxx	xx	x	–	x	–
2. Lazító	–	xxx	x	x	–	x	–
3. Tárcsa	x	xx	xx	xxx	–	x	–
4. Talajmaró	–	xxx	xxx	xxx	–	–	x
5. Kultivátor							
– rugós kapával	–	xx	xxx	xxx	–	x	–
– merev kapával	–	xx	x	x	–	x	–
6. Ásóborona	–	x	xxx	xx	–	x	–
7. Borona							
– fogas	–	x	xx	x	–	x	x
– forgó	–	x	xxx	xx	–	–	x
8. Henger							
– profilos	–	–	x	–	xxx	xxx	x
– sima	–	–	x	–	xx	–	xxx
9. Simító							
– egyengető	–	–	x	–	x	–	xx
10. Forgóelemes							
– egyengető	–	x	xx	xx	x	–	xx
11. Kombinátor	–	xx	xx	xx	xx	–	xx

Magyarázat: xxx kiválóan
 xx jó
 x közepesen
 – nem vagy csekély mértékben

Ekék jellemzése

üzemeltetési tapasztalatai I.

- Legősibb talajművelő eszköz, ma is a legfontosabb
- Lazít, kever, fordít, porhanyít
- **Felhasználható:**
 - - felszínalakítás
 - - gyomírtás
- **Agrotechnikai követelmények:**
 - - a felső talajréteg alulra fordítása
 - - növényi maradványok, zöldtrágya ,szerves trágya, műtrágya stb. talajba munkálása
 - - a gyomnövények gyökereinek elmetszése

Ekék jellemzése

üzemeltetési tapasztalatai II.

- a laza talajon a *mélyre mosódott tápanyagok* „felemelése”
- az *összetömörödött talaj fellazítása*
- a talaj porhanyítása
- **Követelmények:**
 - - egyes eketestek által *kivágott barázdaszelet azonos* keresztmetszetű legyen → *azonos mélység és fogásszélesség*
 - - *változtatható munkamélység*
 - - megfelelő *forgatás és porhanyítás* → a barázdaszeletek szorosan dőljenek egymásra  elősegíti a szervesanyag *lebomlást, a trágya jó alátakarását*

Ekék jellemzése

üzemeltetési tapasztalatai III.

- egyenletes talajfelszín, **minél kisebb rögösség**
- jól *kimetszett, függőleges barázdafal* → beomlások megelőzése  egyenletesebb ekejárás, biztosabb kitámasztás.
 - az eketestek jól *tisztítsák ki a barázdát* , a traktor kereke minél **kevesebb lazított talajt taposson.**
 - egyenletes, a **talajfelszínnel párhuzamos barázdafenék.**

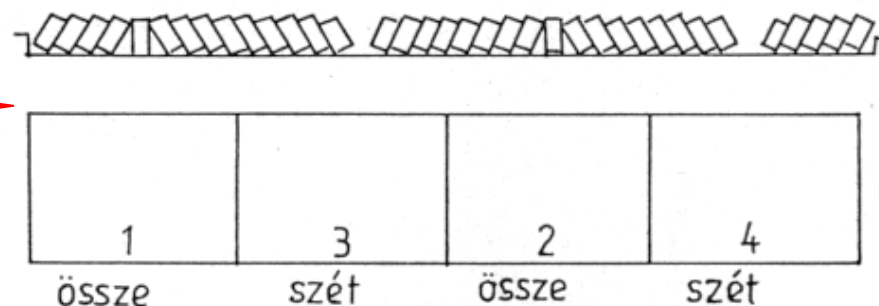
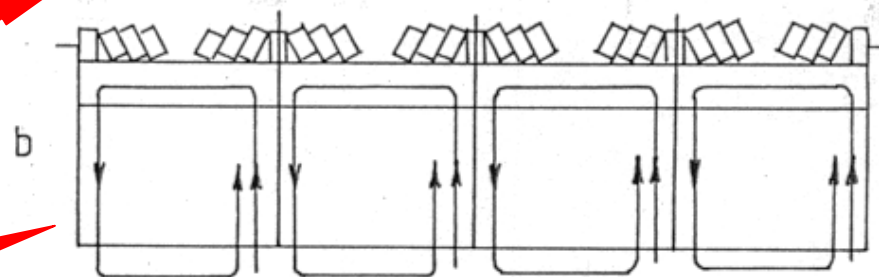
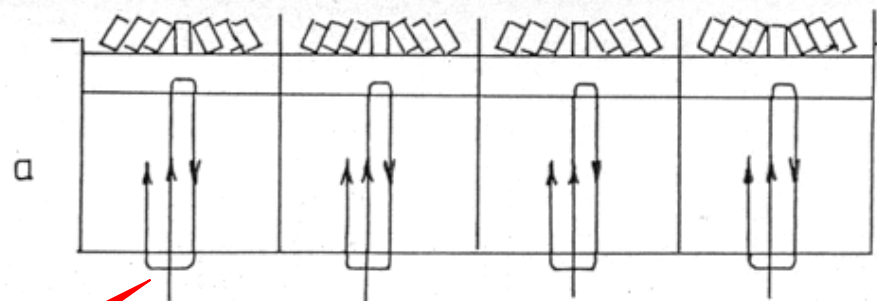
Szántási módok és eljárások ismertetése I.

A forgatási művelet eljárása a szántás melynek eszközei az ekék.

A szántás gyakorlatának két fő módszere:

ágyszántás →
ágyekével (jobbra forgatva)
(vakbarázda kerülése!!!)

- összeszántás (a)
- széjjelszántás (b)
- javított ágyszántás (c)

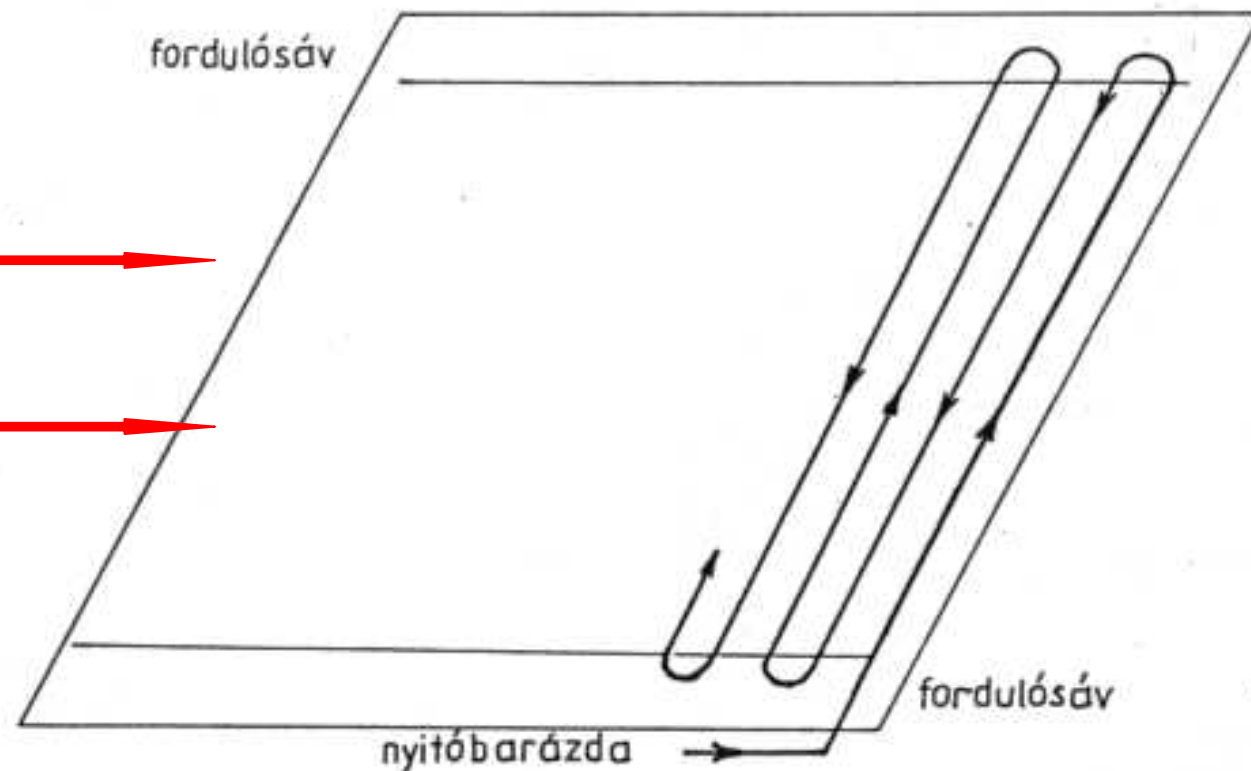


Szántási módok és eljárások ismertetése II.

Rónaszántás:

- közönséges
rónaszántás (d)

- alakszántás
(karrészántás) (d).



Ekék jellemzése

üzemeltetési tapasztalatai IV.

- Az ekék vontatási ellenállása:

Gorjacskin formula

$$F = f \cdot F_G + k \cdot n \cdot a \cdot b + \varepsilon \cdot n \cdot a \cdot b \cdot v^2 \dots [N]$$

Az egyenlet **első tagja:**



$$F_1 = f \cdot F_G$$

*Az ekék gördülési ellenállása + a barázda falán és fenekén
fellépő súrlódási ellenállások*

Adott ekénél állandó, nem függ a barázda alakjától és méretétől

$$f = 0,29-0,5$$

Ekék jellemzése

üzemeltetési tapasztalatai V.

Az egyenlet **második tagja:**



$$F_2 = k \cdot n \cdot a \cdot b$$

„k” deformációs tényező

az *eketestek* „n” számától, a *kihasított barázda-keresztmetszettől* „/a-b/”, valamint a *talaj kihasítási és tömörítési, deformációs tényezőjétől* /k/ függ.

Az egyenlet **harmadik tagja:**



$$F_3 = \varepsilon \cdot n \cdot a \cdot b \cdot v^2$$

A talajszelet gyorsításához és oldalirányú szállításához tereléshez szükséges erőhatást veszi figyelembe, „ε” függ a *talaj sajátosságaitól, a kománylemez kialakításától*.

$$\varepsilon = 3,0 - 10,0 \dots \dots \frac{\text{kN} \cdot \text{s}^2}{\text{m}^4}$$

Ekék jellemzése

üzemeltetési tapasztalatai VI.

Az eke vontatási ellenállása függ:

- - talajtól
- - az eke kialakításától
- - a szántási sebességtől

Az eke hatásfoka:

$$\eta_{eke} = \frac{F_{haszn}}{F_{össz}} = \frac{F_2 + F_3}{F}$$

Az általános hatásfok:

vontatott ekéknél:

$$\eta = 0,5 - 0,7$$

függesztett ekéknél:

$$\eta = 0,6 - 0,8$$

A „k” fajlagos értékének változása a sebesség függvényében:

$$k = \frac{F_{stat}}{n \cdot a \cdot b} + \frac{F_{din}}{n \cdot a \cdot b} = k_0 + \varepsilon \cdot v^2 \dots \dots \left[\frac{N}{m^2} \right]$$

Talajművelő gépek üzemeltetését befolyásoló tényezők I.

Fajlagos talaj ellenállási tényező:

- talaj jellemző ami a vontatási ellenállás alakulását befolyásolja, jele: „K”, mértékegység [kN/m²]

Talaj kötöttsége:

- laza K < 30 kN/m²
- középötött K = 31-45 kN/m²
- kötött K = 46-60 kN/m²
- igen kötött K > 60 kN/m²

„k” a fajlagos vontatási ellenállás:

„v” (m/s) sebesség növekedésével másodfokú parabola szerint növekszik!

$$k = \frac{F_{stat}}{n \cdot a \cdot b} + \frac{F_{din}}{n \cdot a \cdot b} = k_0 + \varepsilon \cdot v^2 \dots \dots \left[\frac{N}{m^2} \right]$$

Talajművelő gépek üzemeltetését befolyásoló tényezők II.

Az ekék vontatási ellenállása számos tényező függvénye

A talajtól függő tényezők

- talajállapot
- talajféleség
- domborzati viszonyok

A művelő eszköz konstrukciójától függő tényezők

- felület kialakítása
- felület minősége
- szerszám élezettsége
- szerszámbeállítások
- kiegészítő részek
- vontatás-függesztés módja
- az eke tömege

Az üzemeltetési tényezők:

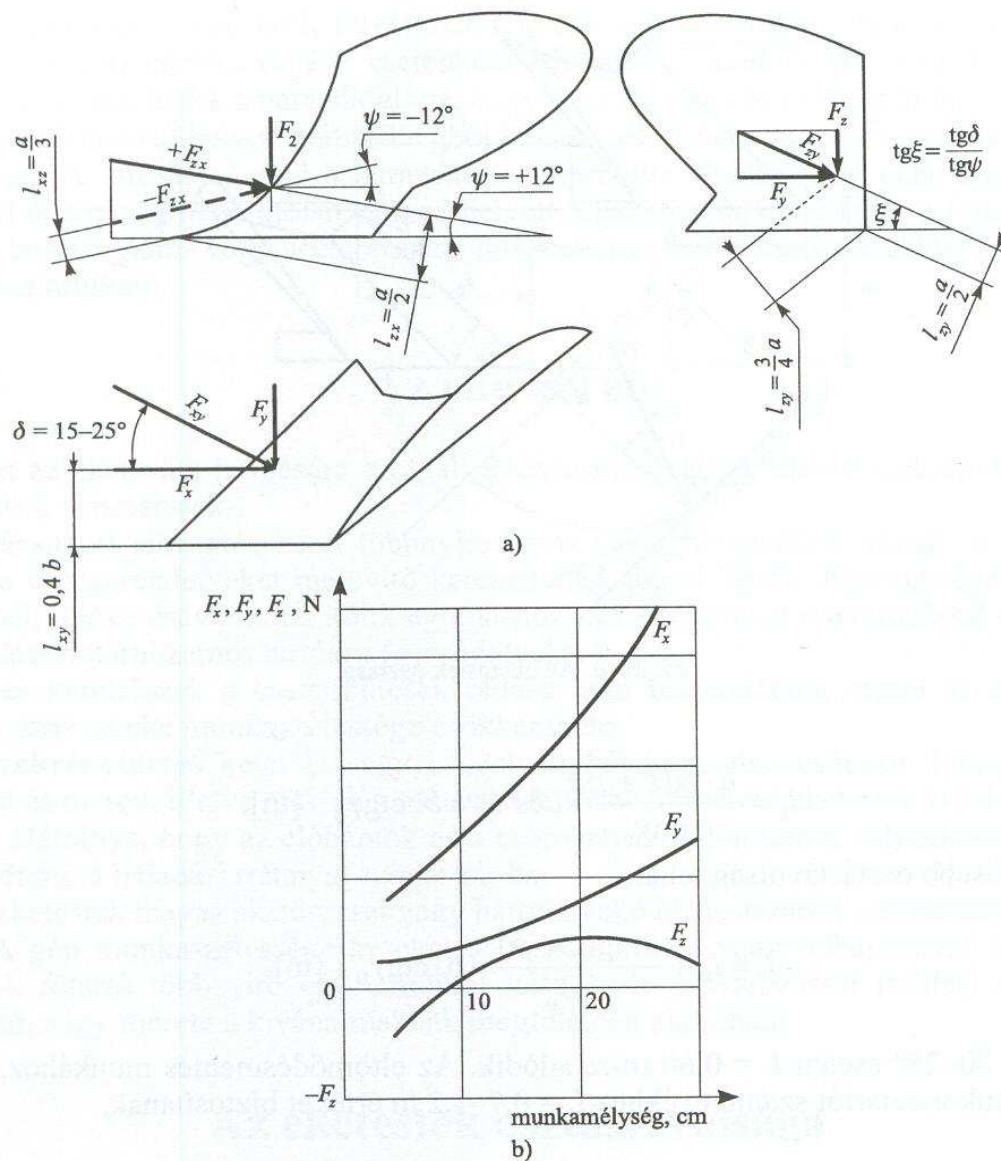
- a művelés mélysége,
- szélessége,
- sebessége

Talajművelő gépek üzemeltetését befolyásoló tényezők III.

Az energiamérleg az összes szükséges energia %-ában

- | | | |
|----|--|--------|
| 1. | <i>vágási munka a <u>szántóvason</u></i> | 11,4 % |
| 2. | <i>vágási munka <u>csoroszlyán</u></i> | 11.4 % |
| 3. | <i>a barázdaszelet emelése és szállítása</i> | 14,7% |
| 4. | <i>a kormánylemez aprító munkája</i> | 15,8% |
| 5. | <i>súrlódások a kormánylemezen és szántóvason</i> | 18,7% |
| 6. | <i>súrlódások a támaszkodó felületeken</i> | 19,4% |
| 7. | <i>az eke egyéb mechanikai veszteségei</i> | 8,6% |

Eketestre ható erők meghatározása I.

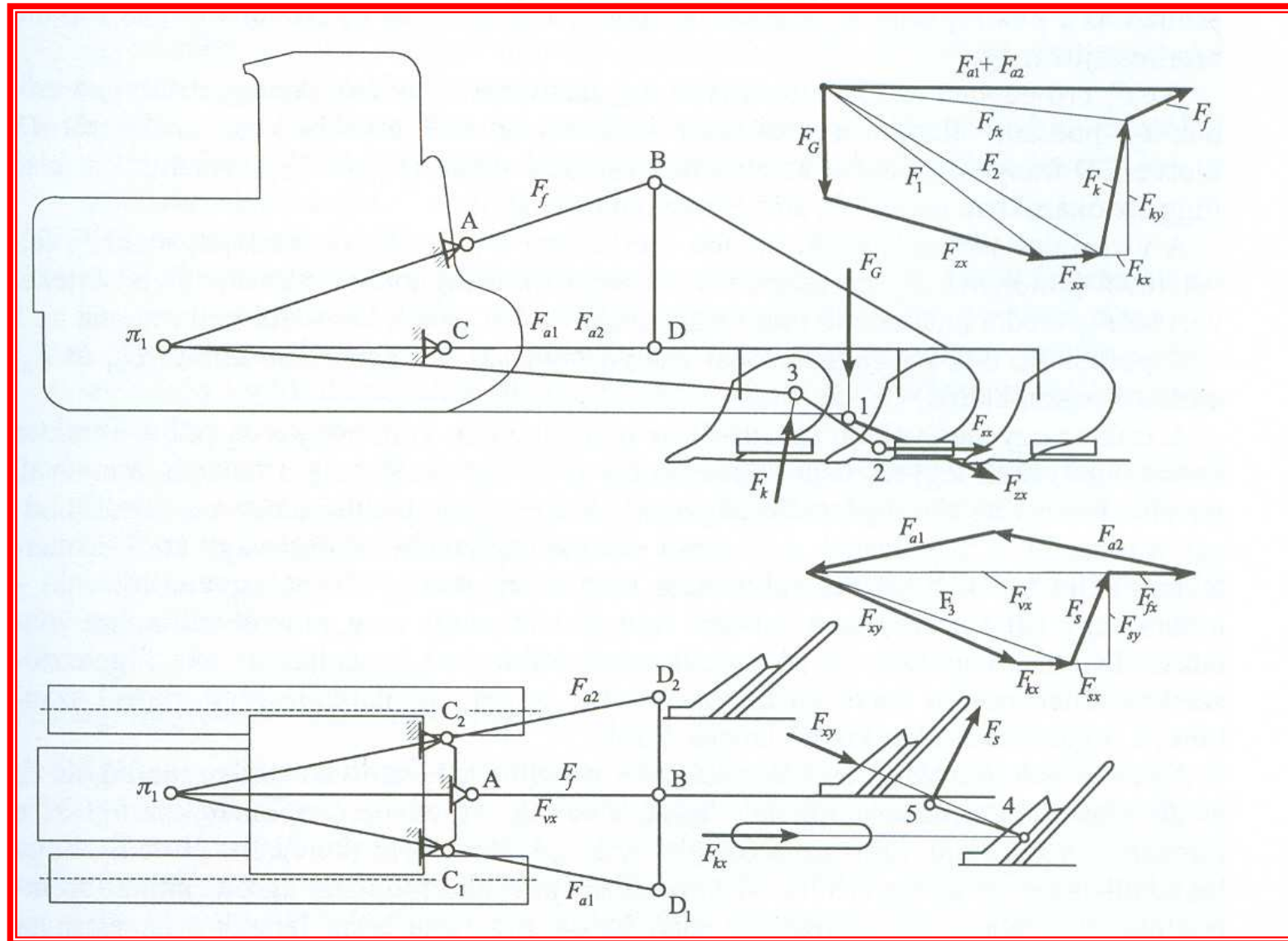


$$F_y = 1/3 \cdot F_x \text{ [N]}$$

$$F_z = \pm 0,20 \cdot F_x \text{ [N]}$$

$$F_x = \eta \cdot k \cdot a \cdot b \text{ [N]}$$

Függesztett ekékre ható erők



Ekék csoportosítása I.

Forgatás iránya szerint:

- ágyeke / egy irányba forgat /
- váltvaforгатó eke / bakhát és osztó barázdamentes szántás /

Munkamélység szerint:

- sekély szántás (7-17 cm)
- középmély szántás (18-24 cm)
- mélyszántás (25-35 cm)
- mélyítő szántás (36-50 cm)
- rigolírozás (50 cm mélyebben)

Munkavégző egység szerinti csoportosítás:

- kormánylemezes ekék
- tárcsás ekék (köves, cserjés talajra valók, nem gazdaságos)
- rotációs szerszámmal forгатók (csak kísérleti ekénél találunk, költséges.)
- ezek kombinációja

Ekék csoportosítása II.

Kapcsolási módja szerinti csoportosítás :

1. **vontatott** – jó mélységtartás, körülményes fordulás
2. **függesztett** – mozgékony, a traktort terheli és követi
3. **félig függesztett** – nagy súlyú, átmenet az előző kettő között

Az ekékkel szemben támasztott követelmények:

- Az egyes eketestek **által kihasított barázda szeletek** keresztmetszetének méretei azonosak legyenek,
- A **mélység és szélesség** megegyezzen.
- A munkamélység változtatható legyen, az eltérés $\pm 5 \%$.
- A szántás **felülete egyenletes, rögzőség** minél kisebb legyen.
- A megfelelően **porhanyított és átforgatott barázdaszeletek szorosan** egymás mellé dőljenek, elősegíti a leforgatott szerves anyag bomlását.
- Az ekefejek **jól tisztítsák a barázdát. A barázdafal ne omoljon be.** A barázdafal **függőleges és a talaj felszínével** merőleges legyen,
- A **barázdafenék egyenletes a talaj felszínével** párhuzamos,
- Alkalmas legyen lejtős területek szántására.

Az ekék csoportosítása III.

Munkasebesség szerint

- 2 m/s alatti - hagyományos eke
- 2 m/s feletti - gyorsszántó eke

A kapcsolat módja szerint

- *vontatott* (1 ponton)
- *félig függesztett* (2 ponton)
- *függesztett* (3 ponton)

A forgatás iránya szerint

- ágyeke - jobbra forgató
- váltva forgató - jobb ill. balra forgató
- árokhúzó - két irányban forgató

A művelési mélység szerint

- | | |
|-----------------------|----------|
| • sekélyszántó eke | 7-17 cm |
| • középmezőszántó eke | 18-24 cm |
| • mélyszántó eke | 25-35 cm |
| • mélyítő szántó eke | 36-50 cm |
| • rigoleke | > 50 cm |

Az „Eke” feladata

- 1. a felső talajréteg alulra fordítása,**
- 2. növényi maradványok, zöldtrágya, szerves trágya, műtrágya, stb. talajba munkálása,**
- 3. a gyomnövények gyökereinek elvágása,**
- 4. a laza talajokon a mélyre mosódott tápanyagok „felemelése”,**
- 5. az összetömődött talaj fellazítása,**
- 6. a talaj porhanyítása.**

Az eke felépítése I.

1) Működő részek

- kormánylemez a szántóvassal,
- az előhántó (trágyabeforgató) vagy a beforgató lemez,
- a csorozlya,
- az altalajlazító.

2) Tartó (hordozó) szerkezetek

3) Támasztószerkezetek

- *az ekenád a csúszótalppal,*
- *a járó- és a mankókerék.*

4) Vonó- és függesztő szerkezetek

5) Szabályozószerkezetek (hossz.-, keresztirányú vízszintesség.)

6) Biztosítószerkezetek (*túlterhelés ellen*)

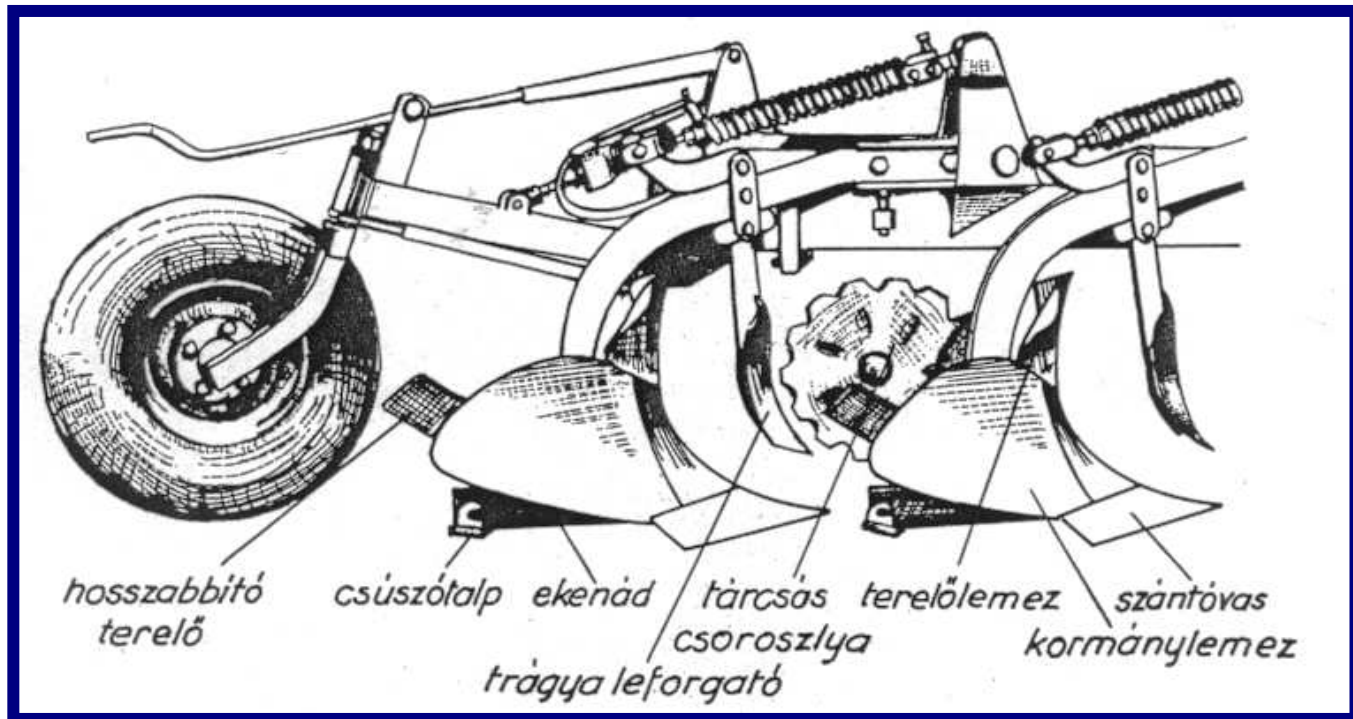
Az ekék felépítése II.

1.Működő részek

Feladata: a barázda hasáb kihasítása, forgatása, ill. a talaj porhanyítása .Ezen szerkezeti egységek közvetlenül érintkeznek a talajjal.

Részei:

- kormánylemez a szántóvassal
- előhántó (trágyaleforgató) vagy a beforgató lemezbeforgató lemez
- csoroszlya
- altalajlazító



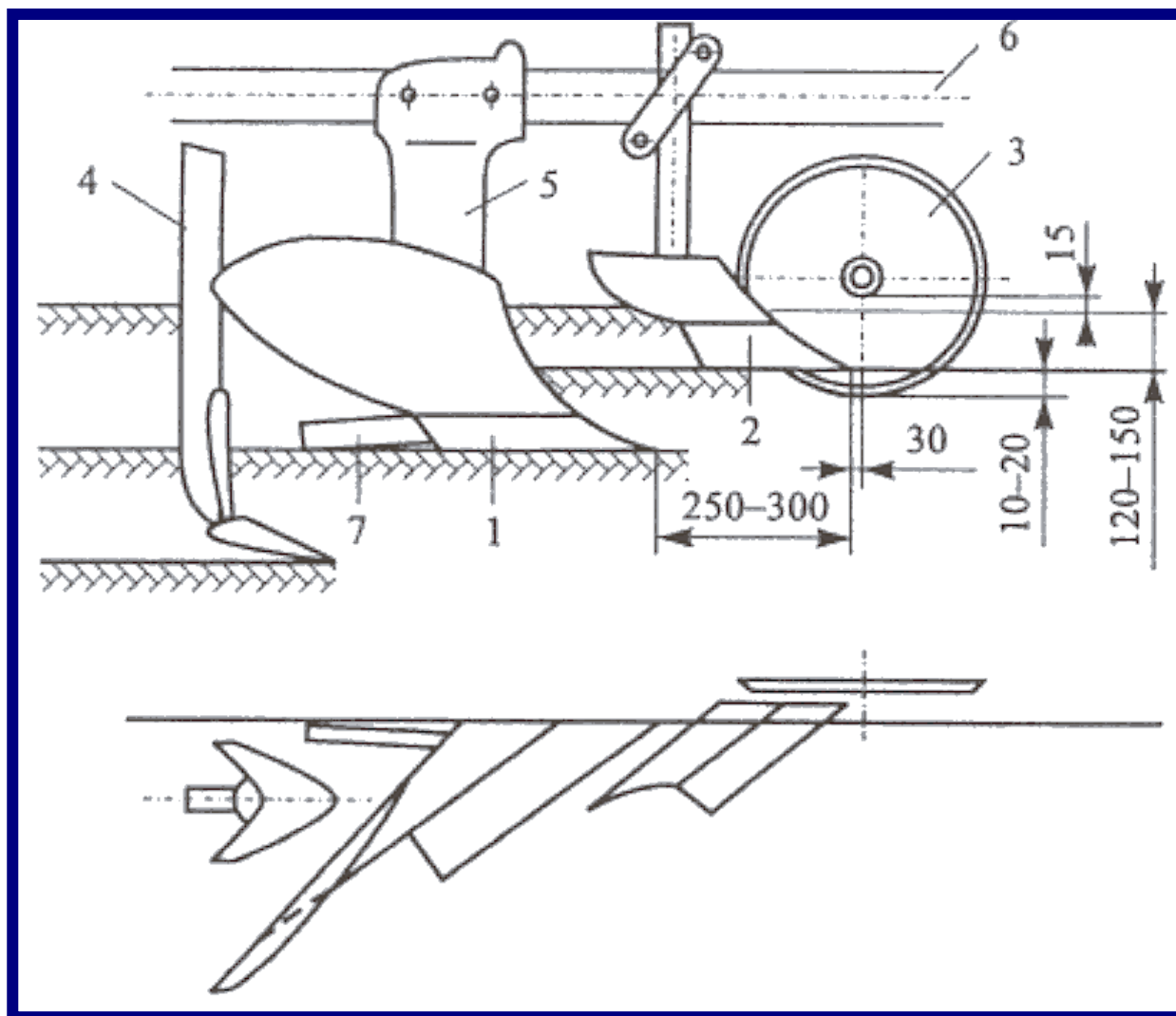
Az ekék felépítése II.

4. **Vonó és függesztő szerkezetek:** típustól függően a vontató erőgéppel való kapcsolat, illetve a vonóerő továbbításának lehetőségét teremtik meg.

5. **A szabályzószervezetek** az eke pontos beállítására szolgálnak. (munkamélység, hossz és keresztirányú beállítás stb..)

6. **A biztosítószervezetek feladata** az eke túlterelés elleni védelme, hogy elkerülhessük a törést, illetve a deformációt.

Az eke felépítése IV.

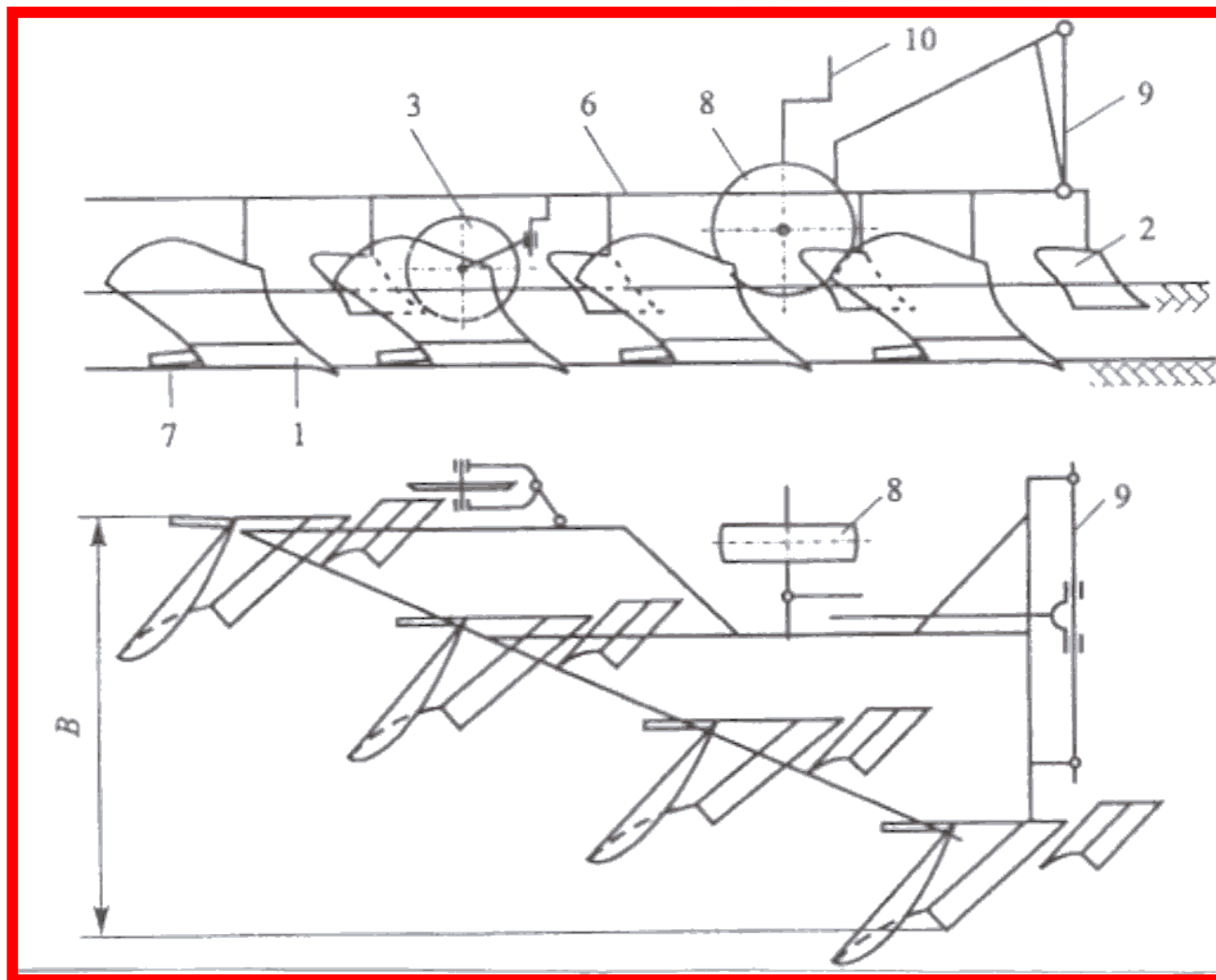


- 1) ekevas,
- 2) előhántó,
- 3) csoroszlya,
- 4) altalajlazító,
- 5) eketörzs,
- 6) keret,
- 7) ekenád és csúszó talp

Az eke keret felépítése, feladata

1. Az **eke keret hordozza az** eketesteket.
2. **Rácsozott síktartós:** lapos v. **idomacélból készül a haladási irányban levő gerendelyeket merevítő kereszttartók** fogják össze szegecselik, csavarozzák.
3. Az *eketesteket a párhuzamos gerendelyekre csavarozzák*
4. **Az eketestek leszerelhetők, a munkaszélesség** csökkenthető
5. *Szekrénytartós: U v. L szelvényekből hegesztett könnyű és merev más-más osztással különböző eketestek* felszerelhetők az előhántók és csoroszlyák külön tartón, mert a főtartó a **haladási iránnyal szöget zár be az eketestek magas eketörzzsel hattyúnyakú** ekeszárral szerelhetők a főtartóra.
6. Eketest le- és felszerelésével a munkaszélesség változik

Az eke felépítése V.



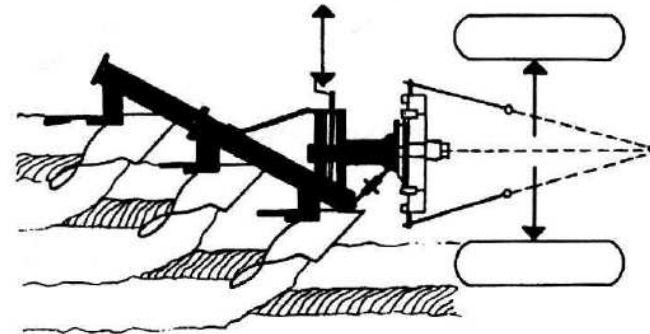
- 1) ekevas,
- 2) előhántó,
- 3) csoroszlya,
- 6) keret,
- 7) ekenád és csúszótalp,
- 8) mélységhatároló kerék,
- 9) függesztő-szerkezet,
- 10) mélységállító szerkezet

Függesztett eke kialakítása

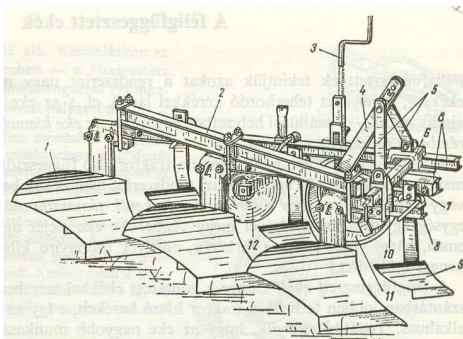
Az ekék típusai:

Függesztett ekék

- az erőgéphez 3 ponton kapcsolódik
- egyszerű kialakítású
- saját járás szerkezettel nem rendelkezik
- fordulékony kialakítás
- pótsúlyozó hatása van az erőgépre
- max. 4-5 ekefejes kivitel



- Beállítása:
- hosszirányú vízszint → támasztóorsóval
 - keresztirányú vízszint → függesztőkarokkal
 - munkamélység → támasztó- v. manós kerékkel
 - ekenád párhuzamossága → gerendely szögállítással
 - erőgéphez viszonyított helyzet → keresztgerendellyel



Félig függesztett eke kialakítása

Féligfüggesztett ekék:

- az erőgéphez a két függesztőkaron keresztül kapcsolódik
- hátsó része a farkerékre támaszkodik
- az üzemeltető traktor járhat a tarlón vagy a barázdába
- fordulását a kormányzott farkerék segíti
- nagy munkaszélesség, 5-9 ekefej

Beállítása: - hosszvízszint → hidraulika

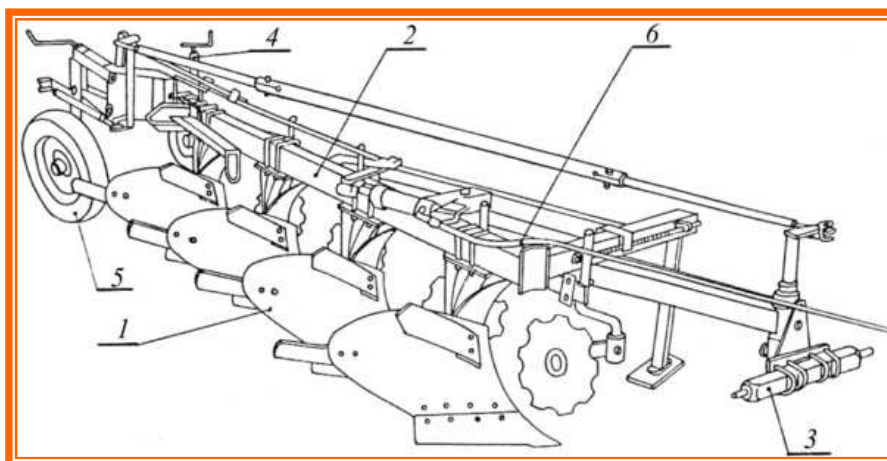
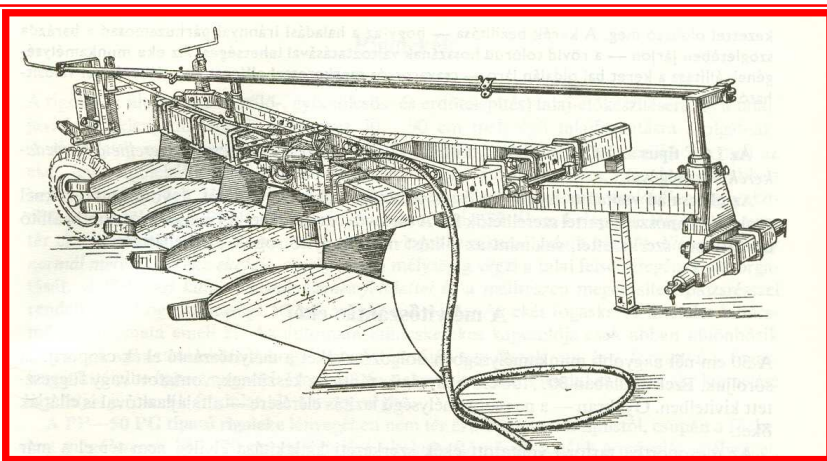
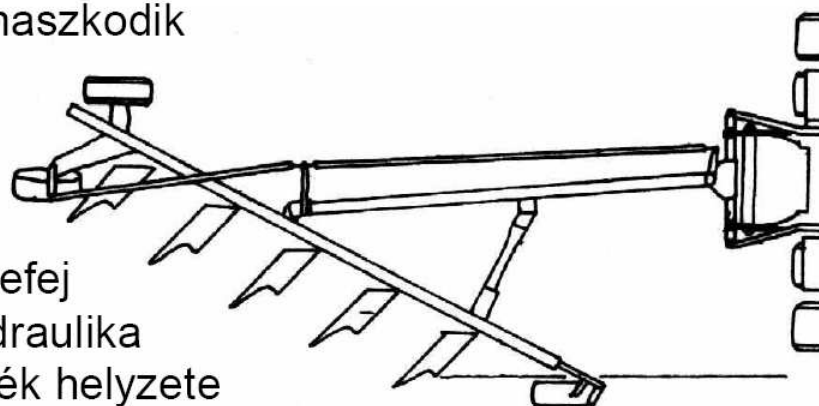
magasság + farkerék helyzete

- keresztvízszint → függesztőkarokkal (+ barázdakerékkel)

- munkamélység → tarlókerékkel

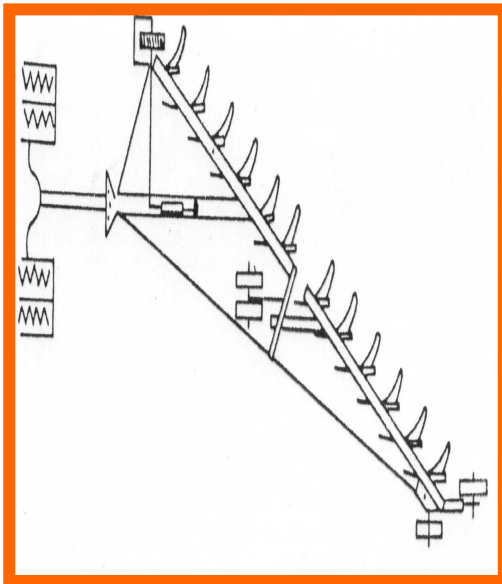
- ekenád párhuzamosság → gerendely szögállítással

- erőgéphez viszonyított helyzet → függesztő tengellyel



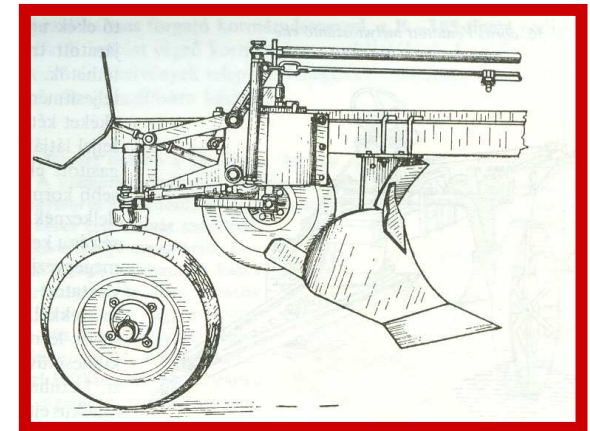
Vontatott eke kialakítása, jellemzői

1. *kerekek támasztják alá, barázda, tarló, far, rögzítettek, de állíthatók*
2. *Munkamélység-állítás tarlókerékkel, csavarorsós állítószerezettel*
3. ***Szintbeállítás barázdakerékkel, csavarorsóval***
4. *Farkerék, az utolsó eketestek mélységbeállítása csavarorsóval munka közben rögzített, kiemelt helyzetben önbeálló.*



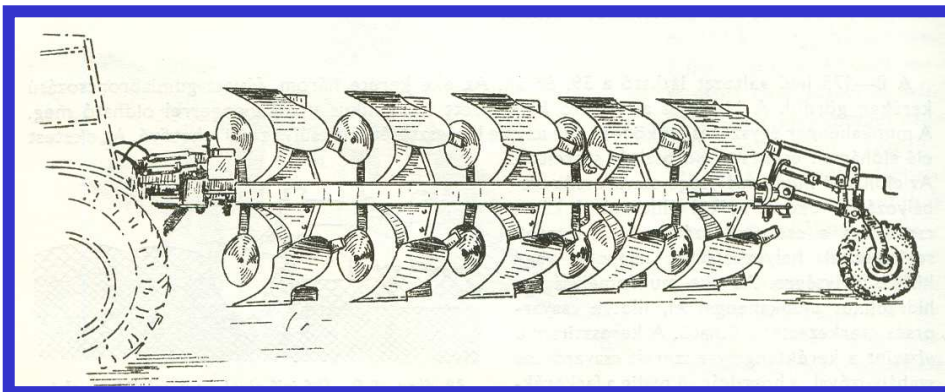
Az eke kiemelése

1. *mechanikus, tarlókerékre szerelhető automatikával, a mozgás átadódik a barázda- és a farkerékre is.*
2. *hidraulikus, a tarlókerék kiemelő karját mozditja.*
3. *Egyes vontatott ekéken a munkamélység is hidraulikusan állítható.*
4. *8-16 vasú ekék főtartóit csuklósan készítik, jobban követik a talajfelszínt.*



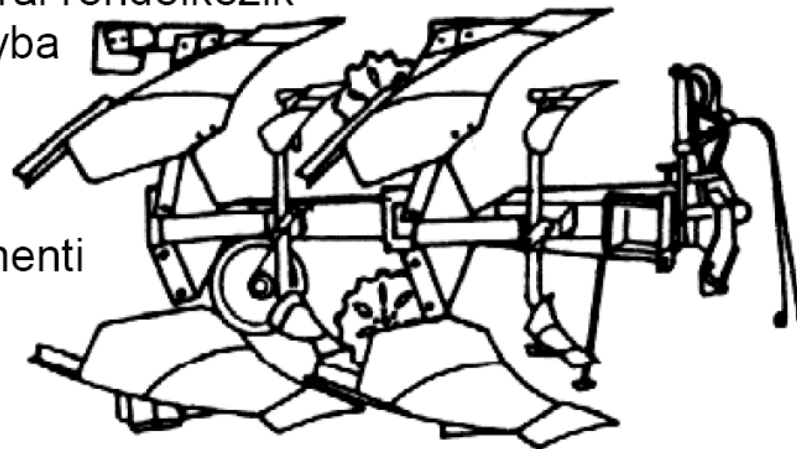
Váltva forgató eke kialakítása

A váltva forgató ekék az egyirányú szántást jobbra, illetve balra forgató eketestekkel végzik, amelyeket a fogás végén, a táblavégi forgón kell cserélni.



Váltva forgató eke:

- jobbra- és balraforgató két ekefejsorral rendelkezik
- a barátaszeleteket mindig egy irányba forgatja
- üresjárat, bakhát és osztóbarázda nélkül forgat
- előnyös a domboldalak rétegvonal menti szántására
- beállítása hasonló az ágyekéhez



Váltva forgató eke kialakítása



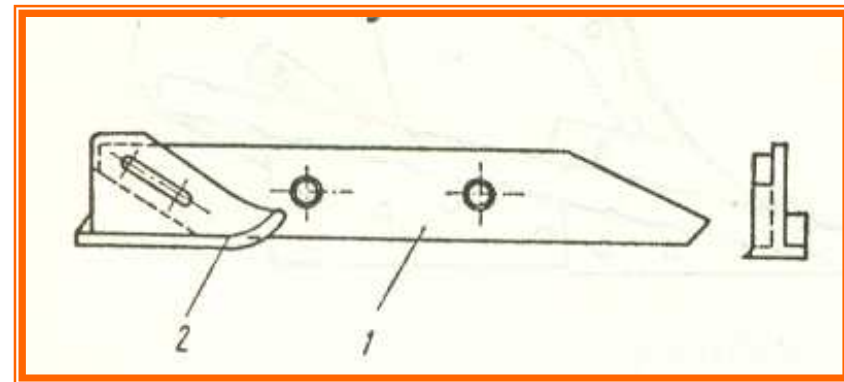
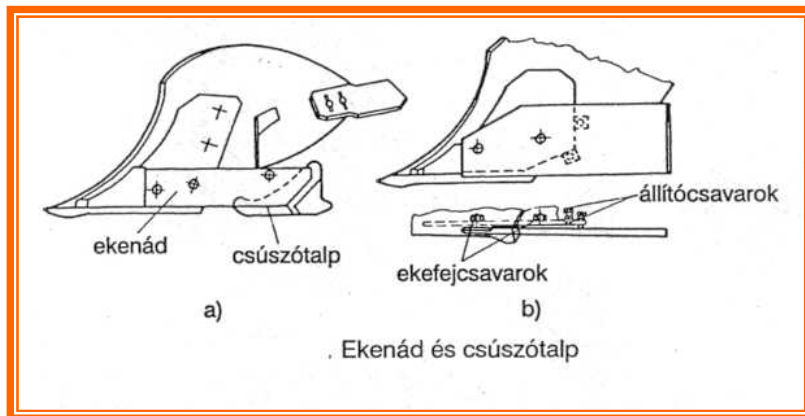
A tartó és hordozó részek feladata

- a **működő részek egységbe foglalása** (eketörzs)
- a **működő egységek keretbe foglalása** (gerendák v keret)

A támasztórészek:

- munka közben a függőleges és oldalirányú erőket veszik fel
- nyugodt, egyenletes járás: **ekenád, csúszó-talp, járó- és mankókerekek**
- A vonó- és függesztő szerkezetek: az erőgéppel való kapcsolat illetve a vonóerő továbbítása

Ekenád és csúszótalp



1. Szántás közben az eketestre ható erők az ekét el akarják csavarni.
2. A fellépő oldalirányú erőket az ekenád (1), a függőleges erőket pedig a csúszó talp (2) fogja fel.

A szabályozó szerkezetek feladata

- 1. az eke pontos beállítása**
- 2. munkamélység beállítása**
- 3. hossz- és keresztirányú vízszintbeállítás**

A biztosító szerkezetek feladata

- 1. Túlterhelés elleni védelem biztosítása**

A működő részek együttes hatására jön létre a szántás alapegységének, a barázdaszeletnek a kihasítása, átfordítása.

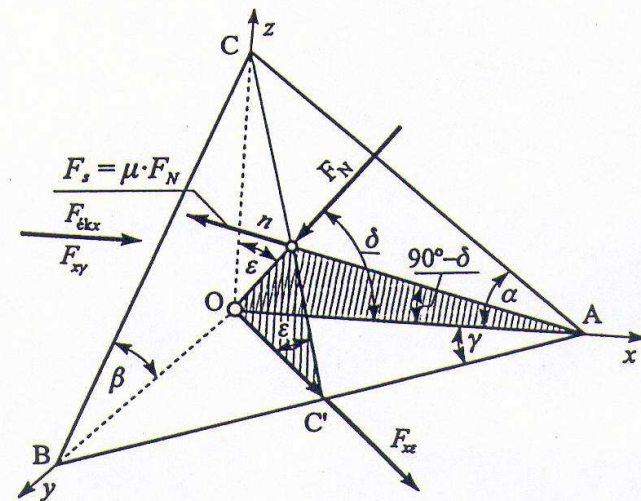
Egyszerű és összetett ékhatás

A talajművelő gépek munkaszámait ékfelületből alakították ki, az ék lehet sík v görbe. A talajművelő gépek működő **ékje összetett, több egyszerű ékből képezhető** → az egyszerű ék törvényszerűségei az összetett ékre is érvényesek.

Az összetett ékre ható erő, talajra gyakorolt hatását vizsgálva

Az összetett ékhatás jellezői:

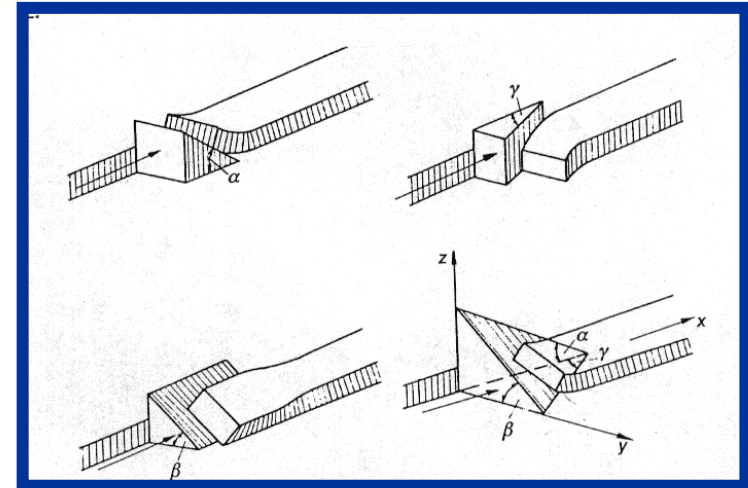
1. α szögű ék → felemeli és porhanyítja
2. β szögű ék → oldalra fordítja
3. γ szögű ék → oldal irányba tolja a talajhasábot



Az összetett ékből képzett elemi ék munkája

1. α szögű ék $\rightarrow$ felemeli és porhanyítja
2. β szögű ék $\rightarrow$ oldalra fordítja
3. γ szögű ék $\rightarrow$ oldal irányba tolja a talajhasábot

Az egyszerű ékhatás a talajban

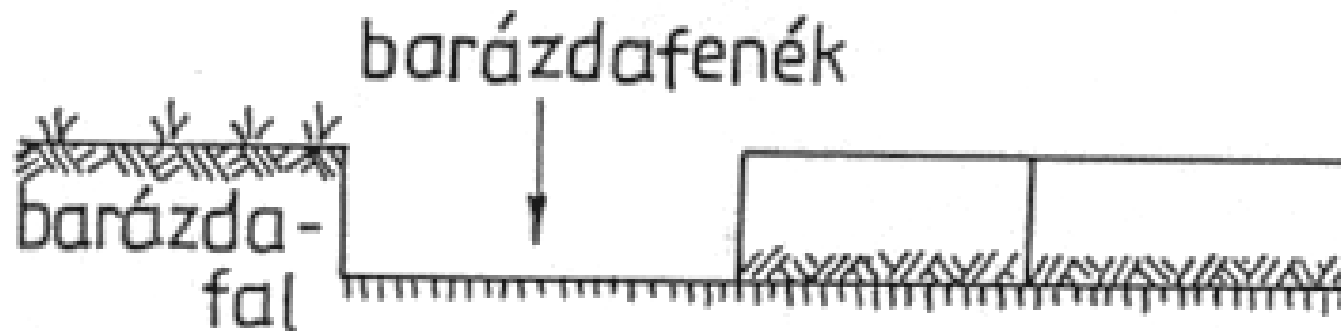


1. a mozgatott *ék működő felülete a talajrészeket maga* előtt tolva tömörítő hatást fejt ki
2. a *talajrészecskék közé szorult levegőt összenyomja*
3. a **talajban feszültség ébred**
4. az **ék élénél a talaj bereped**
5. megszűnik a kohéziós kapcsolat a nem bolygatott részekkel
6. **leválasztott talajdarab az éken mozog,**
7. az ék **felületen és a törésfelületen** súrlódik
8. eközben **az ék hatására újabb talajrészben keletkezik** deformáció

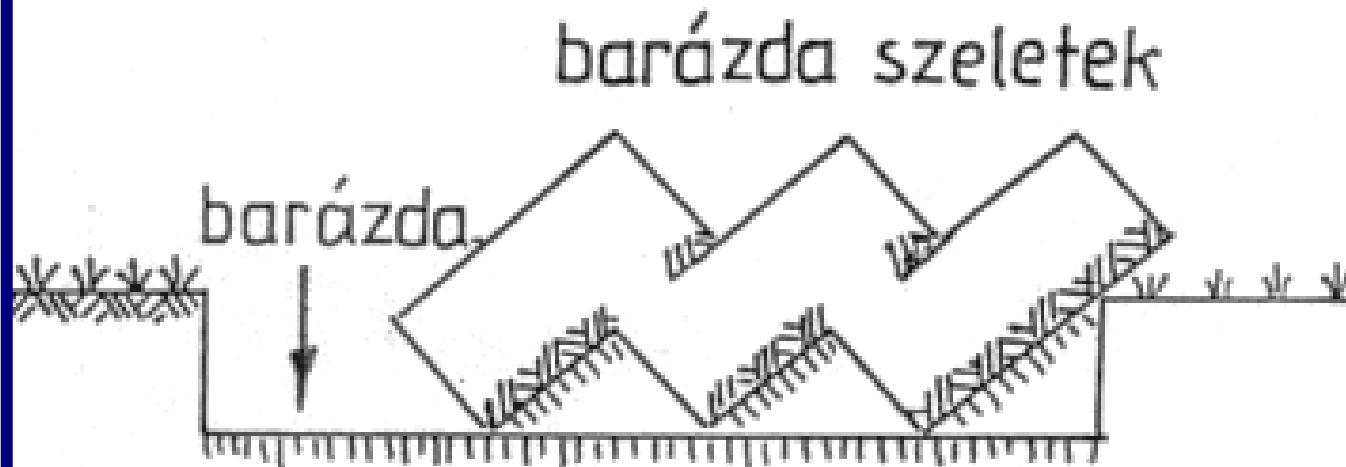
Az egyben maradó barázdaszelet átfordítás utáni helyzete I.

- a. teljes (180°) forgatás
- b. nem teljes (135°) forgatás

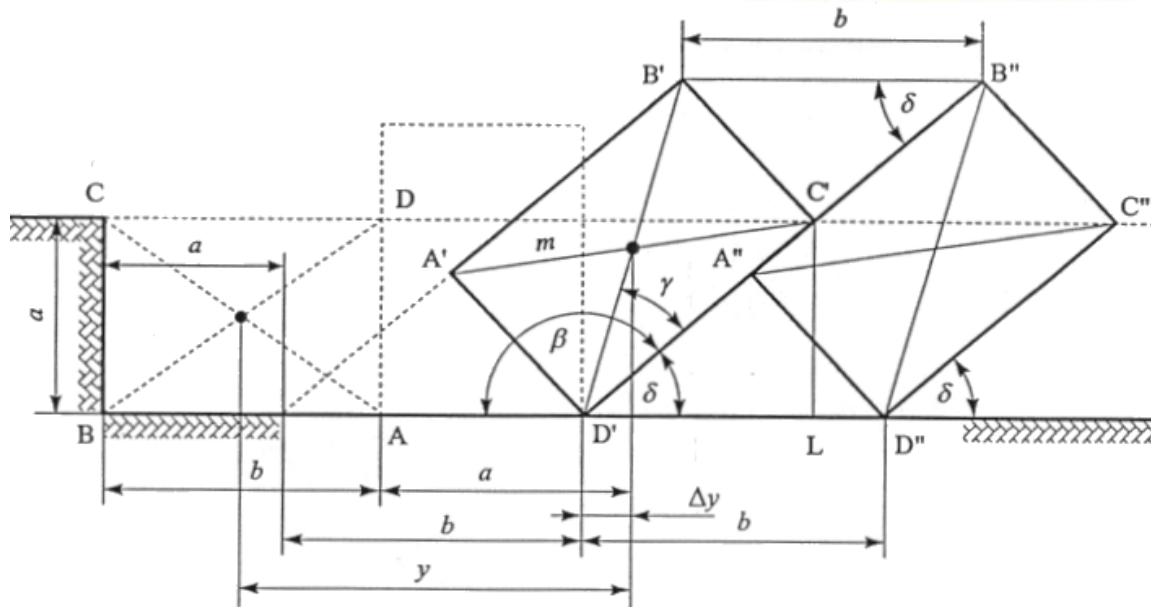
a.



b.



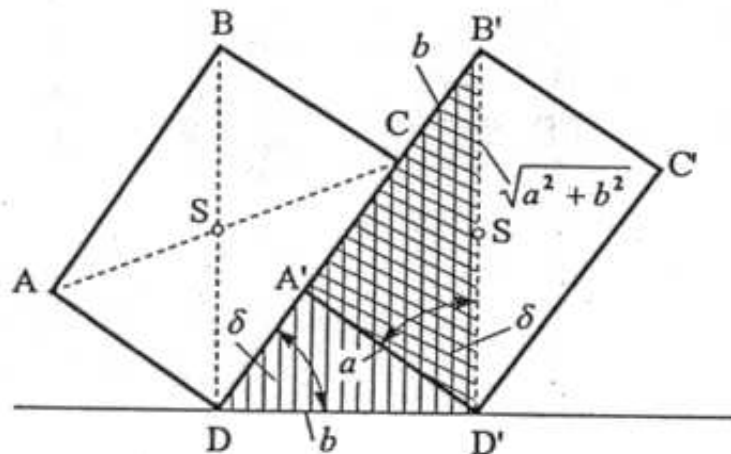
Az egyben maradó barázdaszelet átfordítás utáni helyzete II.



átfordított helyzet

$$\sin \delta = \frac{a}{b} = \frac{1}{k} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow k = \frac{b}{a}$$



határeset

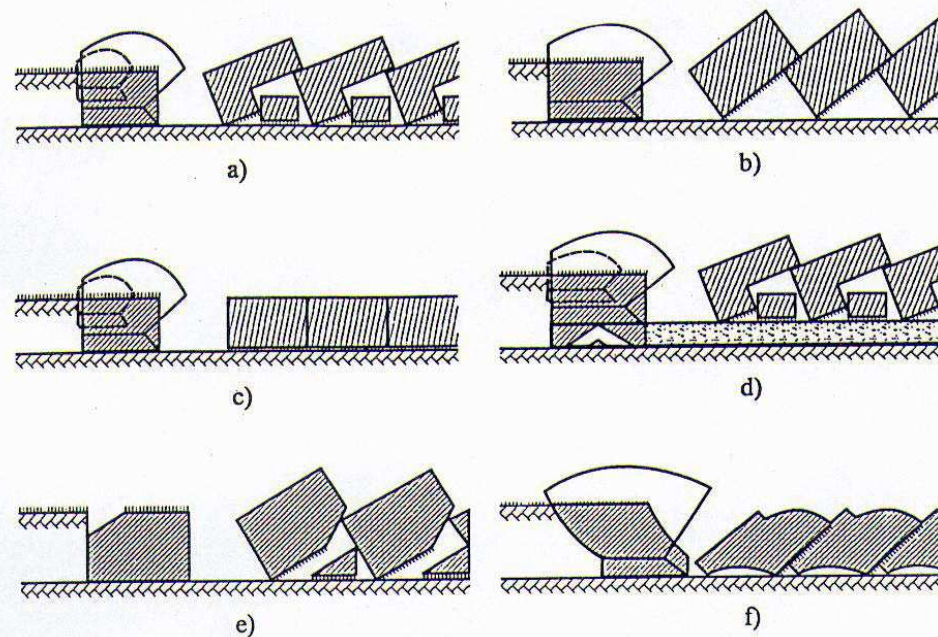
$$\sqrt{\frac{a^2 + b^2}{b}} = \frac{b}{a}$$

$$k = 1,27$$

$$\delta = 51^\circ 51'$$

A különböző szántások talajszeleteinek méretei

Szántás	Munkamélység [cm]	Munkaszélesség [cm]	$k = \frac{b}{a}$
Sekély	5-12	24	2-5
Középmély	18-24	25-35	1,3-1,8
Mély	25-35	30-40	1,1-1,5
Mélyítő	35-100	40-70	0,7-1,1



Különböző szántások talajszeletei
a) előhántós, b) forgatás előhántó nélkül, c) teljes forgatás,
d) altalajlazító, e) trágyaforgató, f) rombuszszántás

Váltva forgató ekék kialakítása jellemzői I.



Váltva forgató ekék az egyirányú szántást jobbra, illetve balra forgató eketestekkel végzik, amelyeket a fogás végén, a táblavégi forgón kell felcserélni.

Előnyei:

- Bakhát- és orommentes → egyenletes felszínű homogén szántás
- Fogásmentes szántási mód → csökken a táblavégi fordulók üresjáratú vesztesége
- Lejtős terület szakszerű szántása → barázda szelet folyamatos felfelé forgatása

Hátrányai:

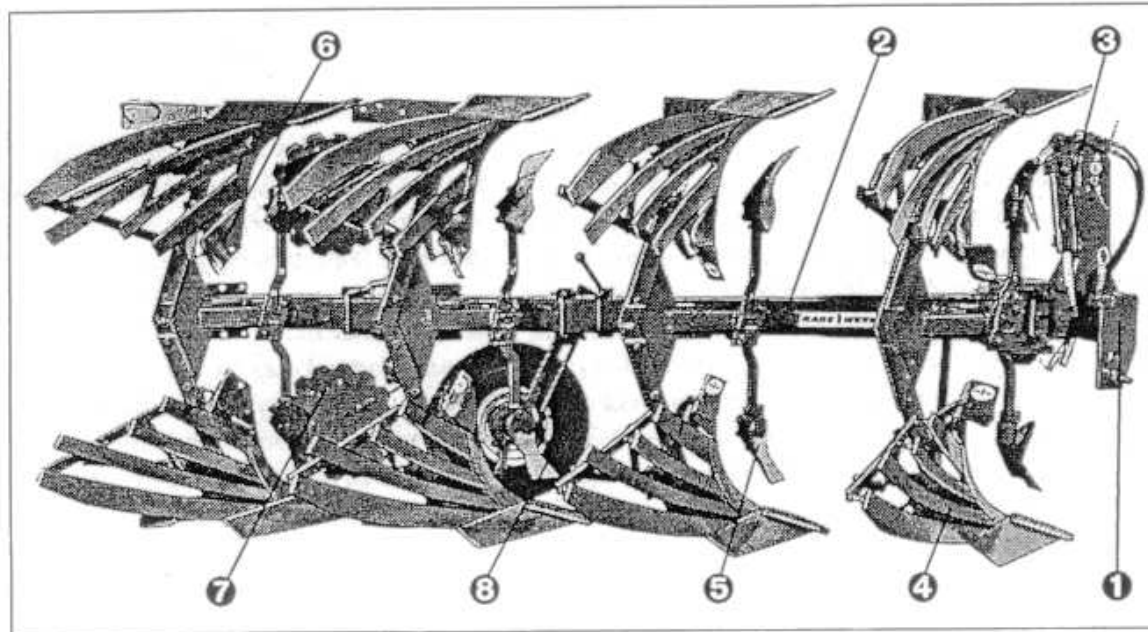
- Nehezebb, bonyolultabb szerkezet → drágább
- Magasabb szakértelmet kíván

Váltva forgató ekék kialakítása jellemzői II.

Típusai:

- Váltó ekék
- Ikerekék
- Billenő ekék

1 - Függesztő állvány (állókeret) 2 - Az eke gerendelye (forgó keret)
3 - Hidraulikus működtetésű forgató berendezés 4 - Eketest 5 - Előhántó 6 - Beforgató lemez
7 - Tárcsás csoroszllya 8 - Mélység határoló kerék



A keretszerkezet két fő egységből áll:

- Állórész → itt található a traktorra kapcsol kapcsolást megvalósító részek (függesztő állvány, vonószerkezet)
- Forgó rész → forgat forgató mechanizmusok, a szállító-mélység határoló berendezések és eke testek.

Váltva forgató ekék kialakítása jellemzői III.



Ekék szerkezeti kialakítása

Kormánylemezes eke működő részei:

- *szántó vas – élezett, Mn ötvözettel edzett*
 - trapéz
 - orros
 - vésős
 - csoroszlyás
 - kivágott

Kormánylemez csoportosítása:

- **hengeres:** jól porhanyít
- **kultúr:** jól forgat
- **univerzális:**
- **félig csavart:** kötött talajokon
- **csavart:** nehéz talajok szántása
- **réselt:** tapadós és nedves talajokon
- **rombusz alakú:** szántás felülete



Az eke illetve az eketest védelme

- Az ekék legerősebben igénybe vett egységei a vonószerkezet, az eketörzs és az eketestszár. Az utóbbiak veszik fel a talajellenállás erőit.
- Az eketestszárok meghibásodása a biztonsági szerkezetek beépítésével elkerülhető.
- **Biztosítószerkezetek változatai:**
 - vonórúdba épített biztosítószerkezetek,
 - eketest-biztosító.

Vontatott ekéken :

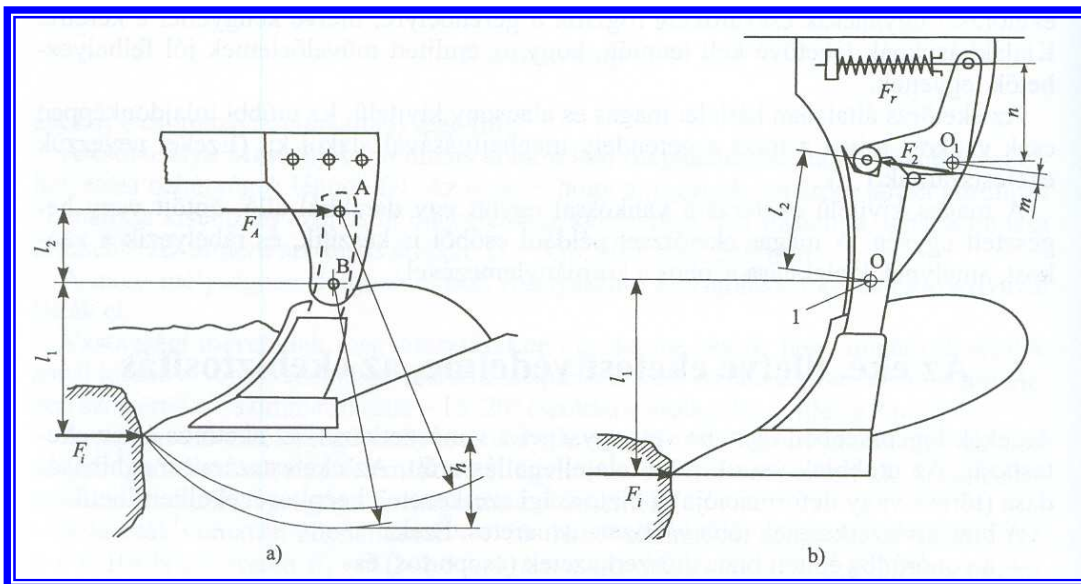
- súrlódásos
- kombinált (súrlódásos és nyírószegecs)
- rugós megoldás

Az eketest eketest-biztosítók lehetnek: nyírócsapos (nyírócsavaros), rugós, hidraulikus kivitelűek, és:

- egyszeri
- félautomata, illetve
- automata működésűek.

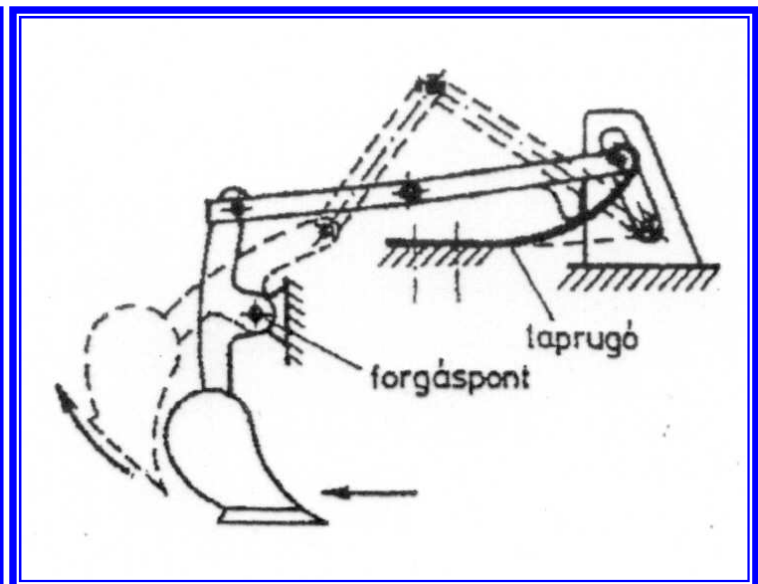
Mechanikus ekefej-biztosítások I.

nyírószegecs

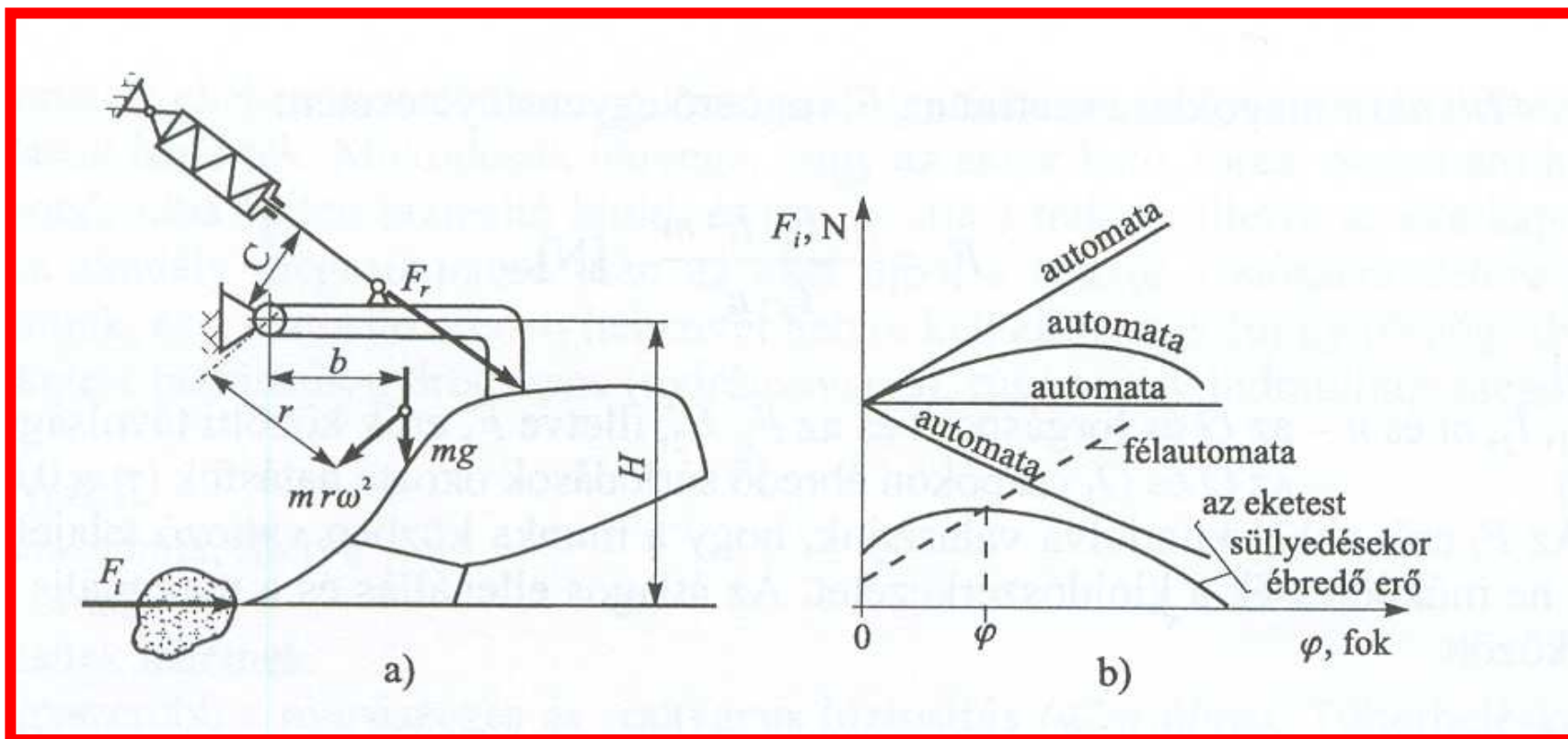


belső rugós

laprugós

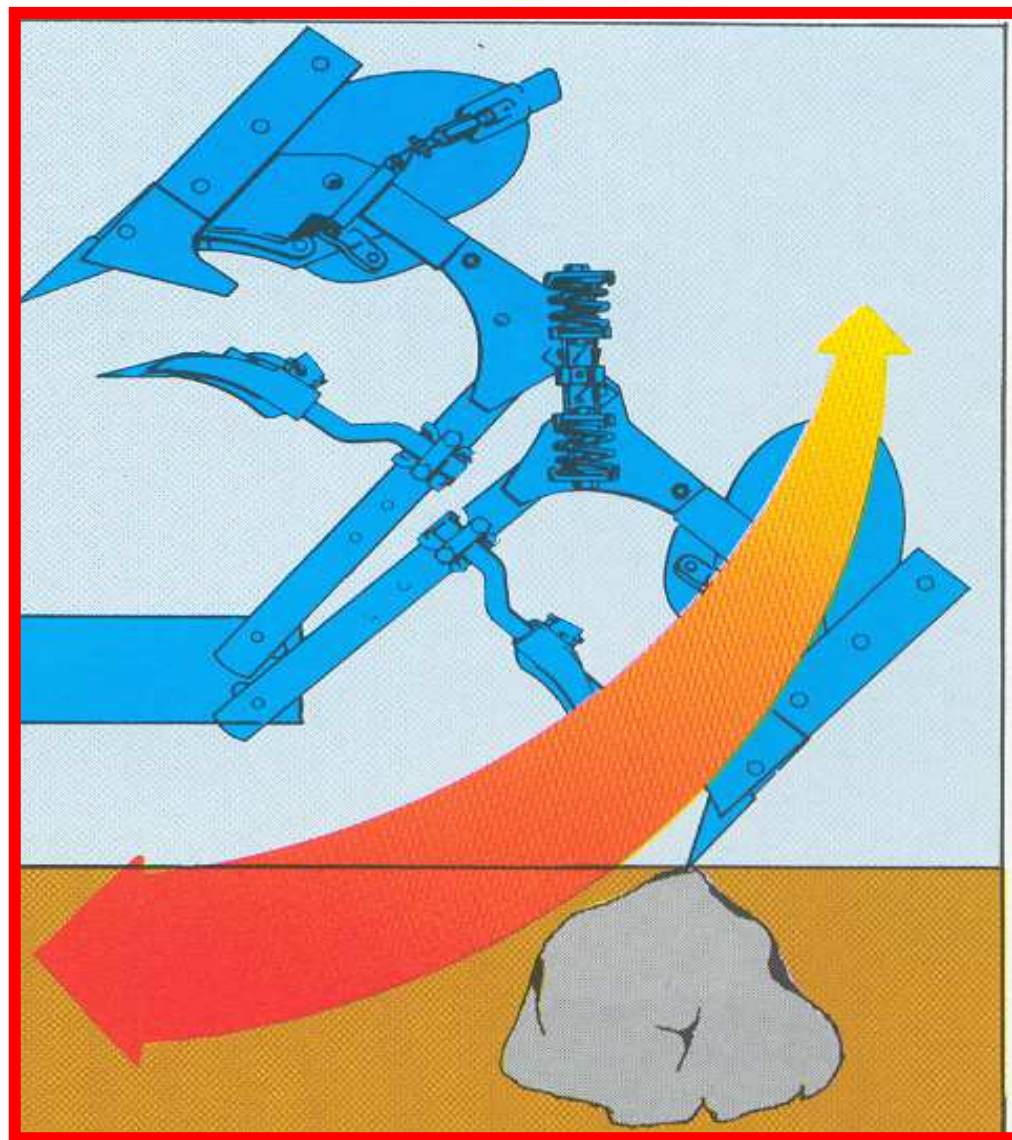


Mechanikus ekefej-biztosítások II.



Lengőgerendelyes ekék biztosítása

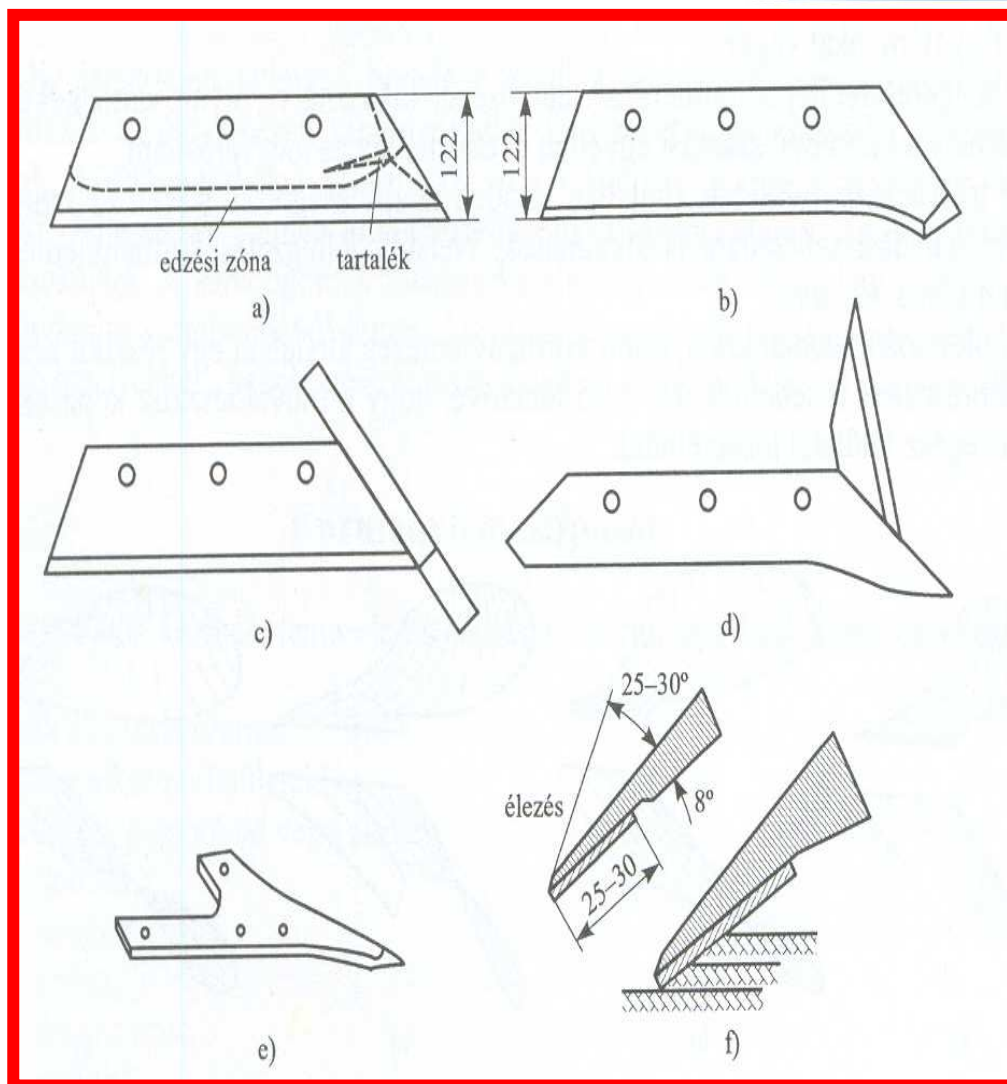
Ekefej-biztosítás munka közben



Laprugós ekefej-biztosítás



Ekevas formák I.



Trapéz: laza és közép kötött, jól művelhető talajra.

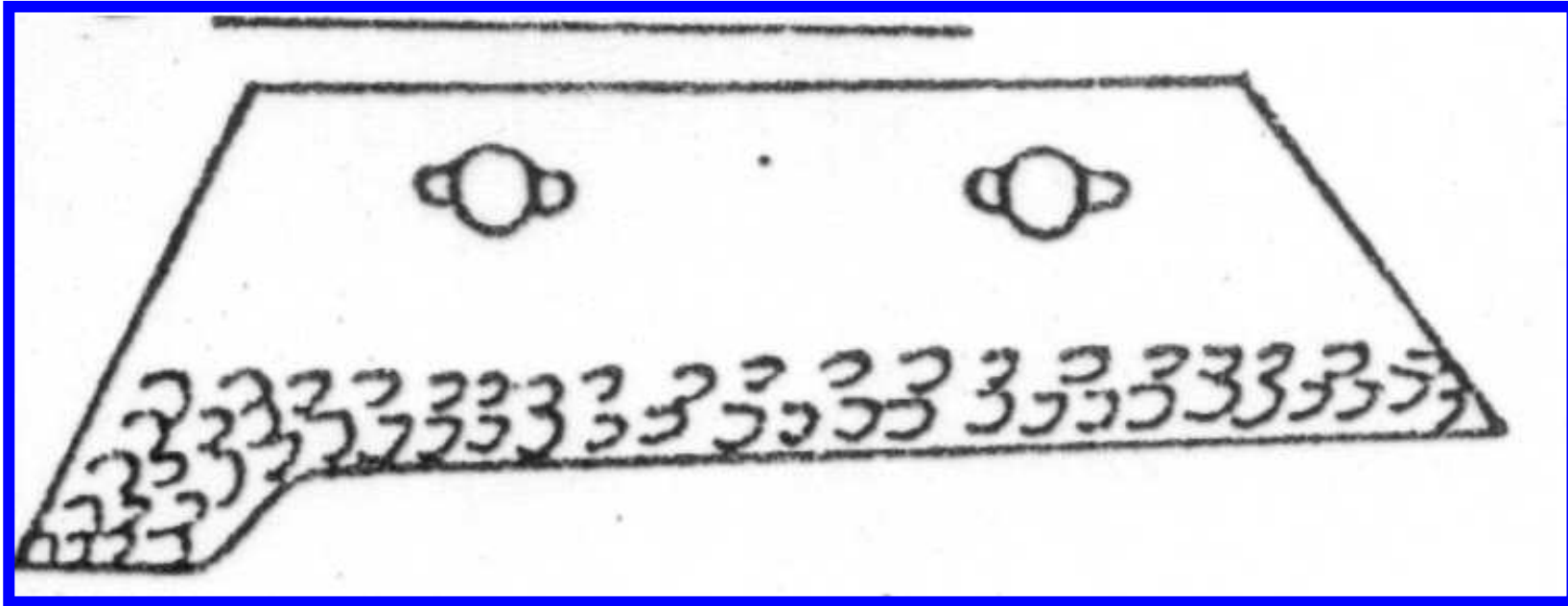
Orros: közép kötött és kötött, erősen köves talajra.

Vésős: erősen kötött, köves talajra.

Csoroszlyás: köves, kötött, tapadós talajra

Kivágott: közép kötött és kötött talajra

Ekevas formák II.



Él felrakott: Talajtól független.

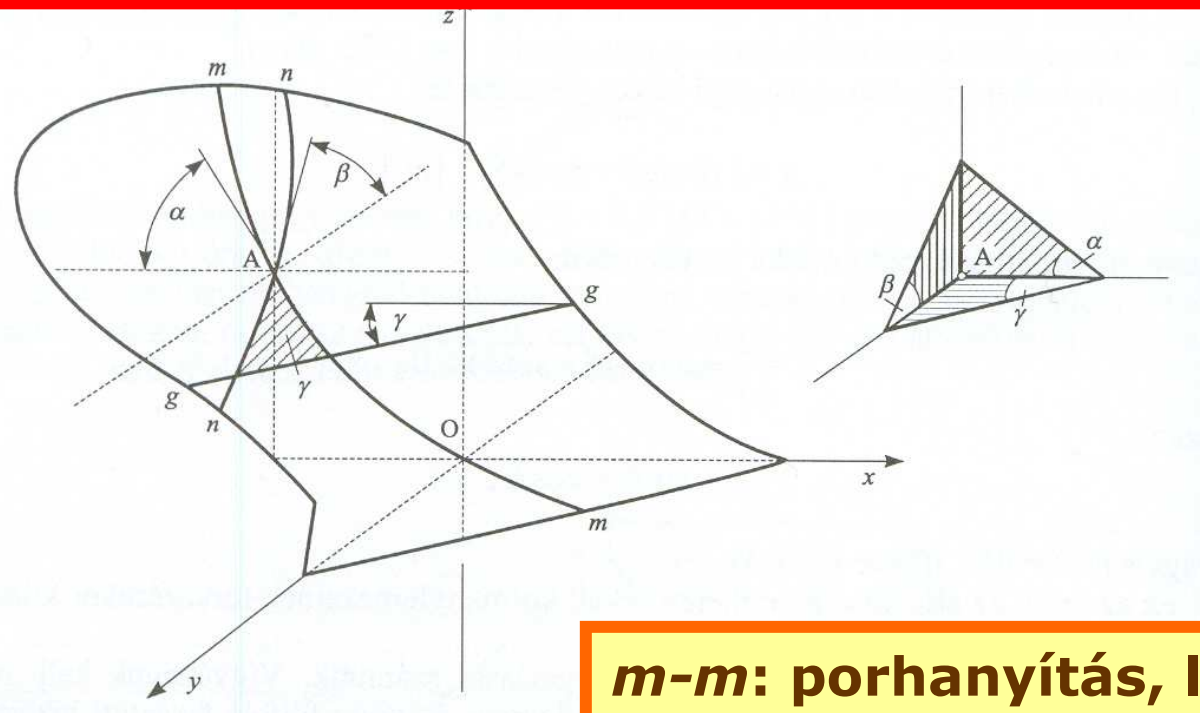
+kopásálló anyag felrakása → él
élettartama hosszabb

Vésős ekevas kialakítása



Kormánylemezek jellemző görbéi

A kormánylemez az eke legfontosabb munkavégző része. Meghatározza a fordító-, porhanyító- és keverőmunkát.

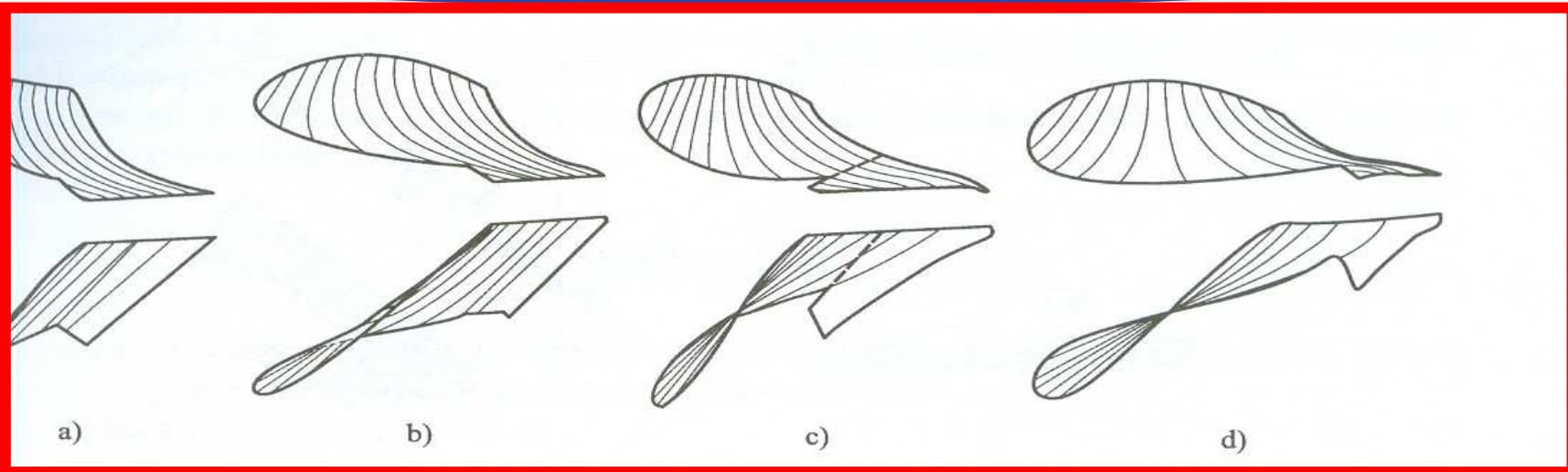


***m-m*: porhanyítás, lazítás**

***n-n*: forgatás**

***g-g*: oldalirányú terelőhatás**

Kormánylemez kialakítások I.



Kultúr

**Homok,
homokos vályog**

**Beomlott
barázdakép**

**Sík
szántásfelület**

4-5 km/h

Univerzális

**Homokos
vályog, vályog**

**Rögös
barázdakép**

**Hullámos
szántásfelület**

5-6 km/h

Féligcsavart

Vályog, agyag

**Egyenetlen
barázdakép**

**Enyhén
hullámos
szántásfelület**

5-7 km/h

Csavart

Gyep

**Éles, határozott
barázdakép**

**Jelentősen
hullámos
szántásfelület**

7-8 km/h

Kormánylemez kialakítások II.

Ekefejek

A különböző kivitelek igazodnak a talajviszonyokhoz. Bontókéses vagy hagyományos ekevas, B2C vagy B3C eketörzs.



C14S/B2C ekefej



E7/B3C ekefej

Kormánylemezek

- Amerikai (12"-14"-16").
- Hengeres (12"-14"-16").
- Nyújtott hengeres (12"-14"-16").
- Többféle csavart kormánylemez:
 - rövid (2-es jelű),
 - standard: AR4H, AR5H,
 - hosszú H8.
- Hagományos: E7/B3.
- Réselt CV7/B3.



Nyújtott hengeres kormánylemez P14S



Amerikai kormánylemez



Csavart AR4H kormánylemez



Réselt kormánylemez CV 7



Hengeres kormánylemez C14S



Csavart kormánylemez AR8HLM



Beforgatólemez

Előhántók

Talajtípusnak és szármaradványnak megfelelően



Normál előhántó



Trágyabeforgató előhántó



Kukorica előhántó



Vegyes előhántó



Legelőhántó előhántó



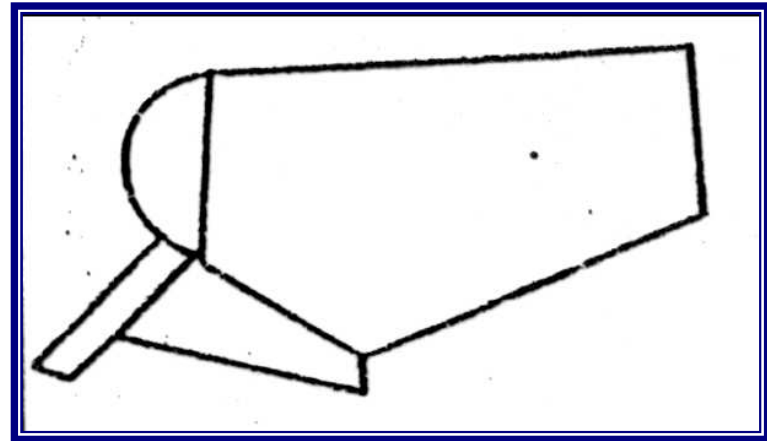
Univerzális előhántó

Különleges kormánylemezek I.



Réses kormánylemez

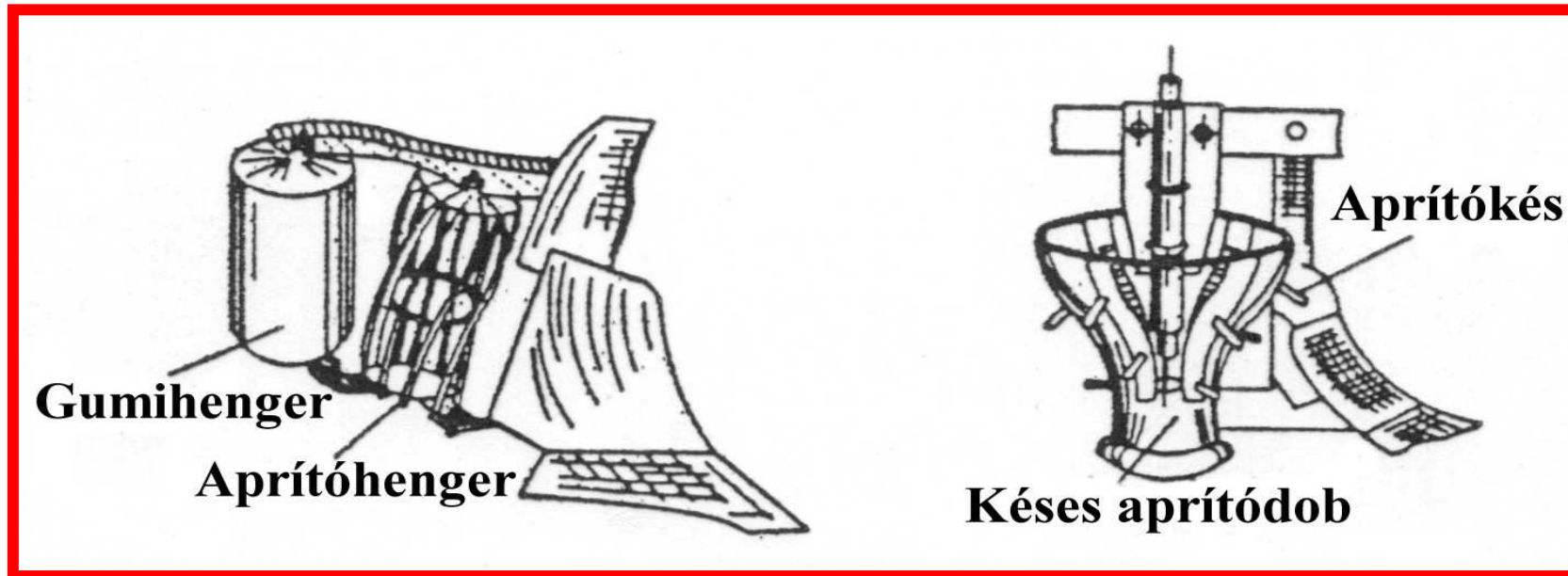
1. Vályog és agyagtalajra
2. Egyenetlen barázda
3. 25-26 % nedvességtartalomnál előnyös



Rombusz kormánylemez

1. Homokos talajtól a nehéz vályogig
2. Rögös barázdafenék
3. Munkasebesség: 6-8 km/h

Különleges kormánylemezek II.



1. Szabó-féle görgős eke

1. Kombinus-eke

Kiegészítő berendezések I.



*RTTA 92 hátsó szállítási
átbillenő kerék*



*RTTL 92 oldalsó szállítási
átbillenő kerék*



RL 93 szállítási átbillenő kerék



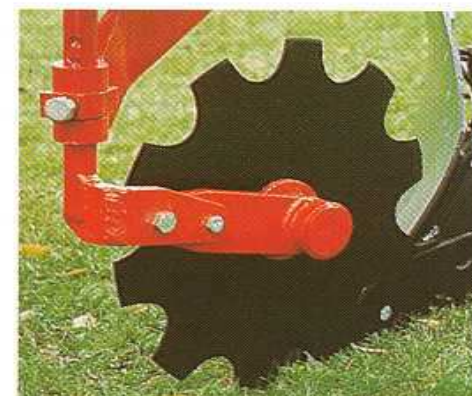
Sárkaparó lemez



*Barázdatisztító kés
(az utolsó ekefejre)*

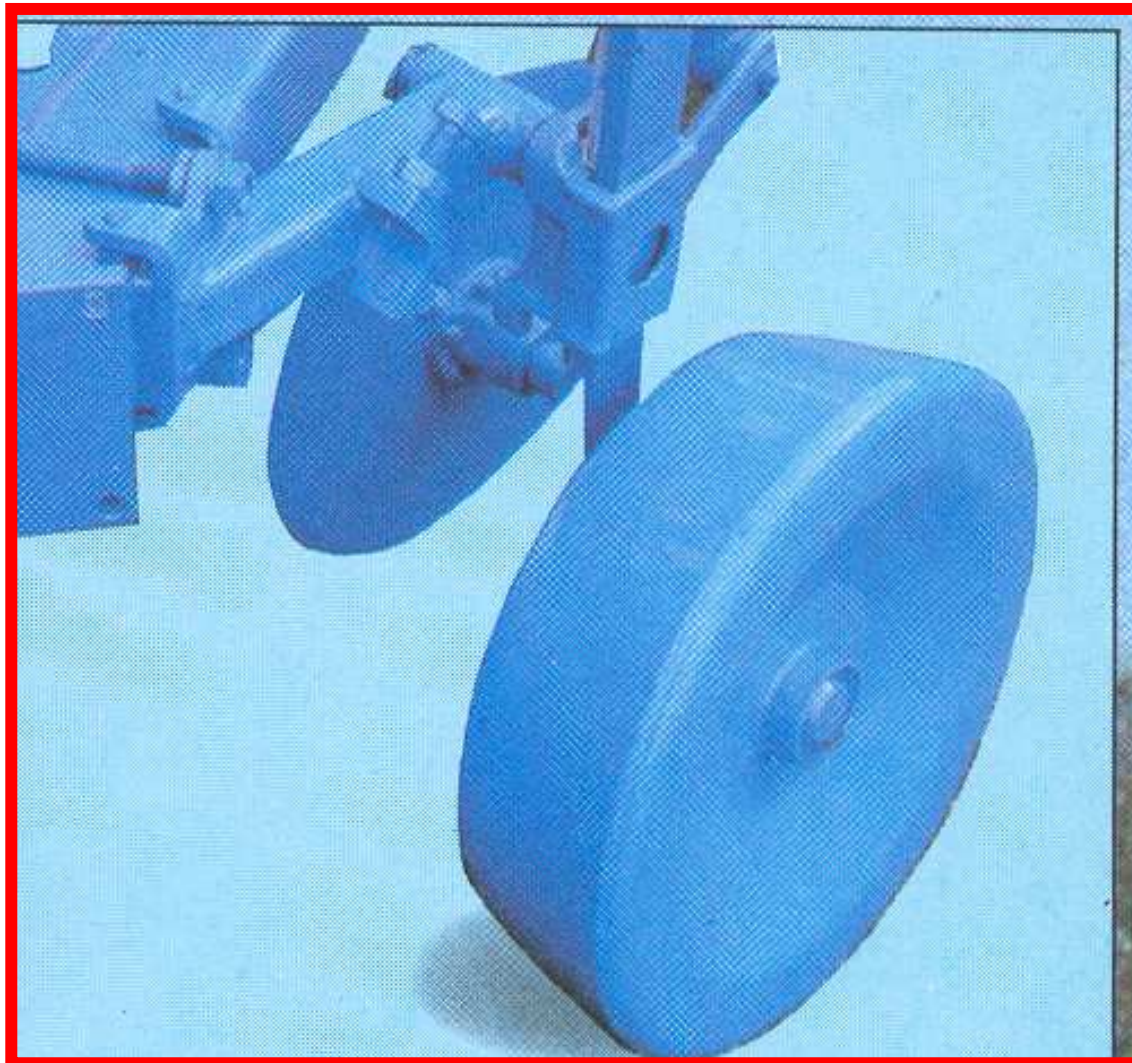


Tárcsás csoroszlya (Ø 450 vagy Ø 500 mm)



Kiegészítő berendezések II.

Mélységállító kerék



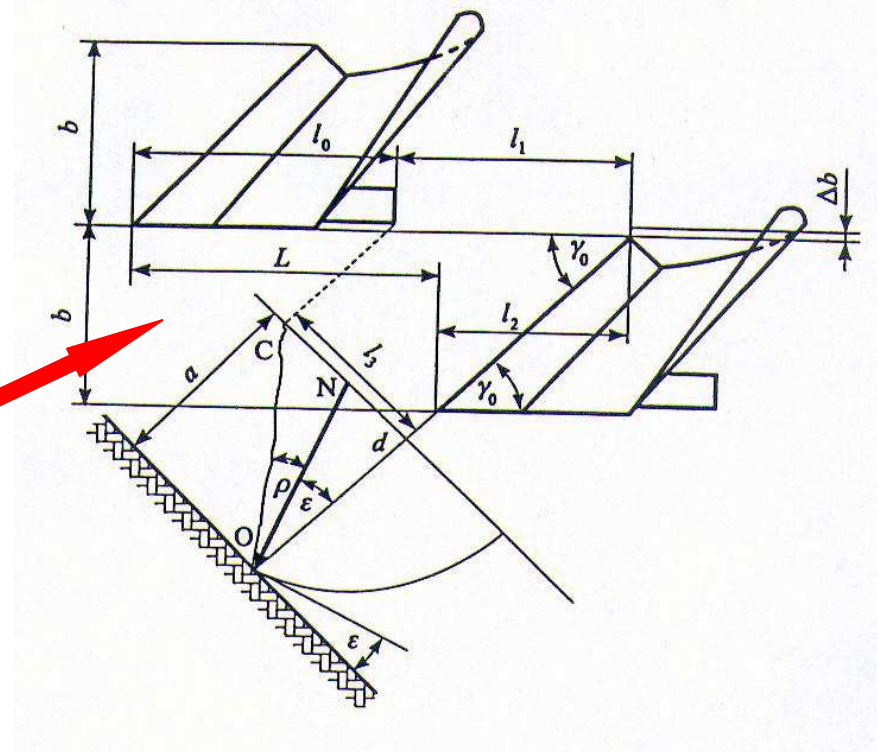
Az eketestek osztástávolsága

Az ekekeretre rögzített **eketestek elrendezését** az osztástávolságuk határozza meg.

Egymástól mért távolságuk elsősorban attól függ, hogy az egyes eketestek ne befolyásolják egymás munkáját. A deformálódott talaj nem érheti el az előző eketest ekenádját!!!

A legkisebb osztástávolság

$$L=0,7-1,2\text{m}$$



Az eke helyes beállításának alapelvei

1. Az **eke gerendelye** hossz irányban vízszintes legyen.
2. Az **eke gerendelye** kereszt irányban vízszintes legyen.
3. Az **eke hossz tengelye** (ekenád síkja) egyezzen meg a haladási iránnyal.
4. Az eke úgy kapcsolódjon a traktorhoz hogy az **első eketest** az előírásnak megfelelő szélességű barázdát szántson.
5. **Munkamélység** megfelelő beállítása.

Erőgép és az eke kapcsolata

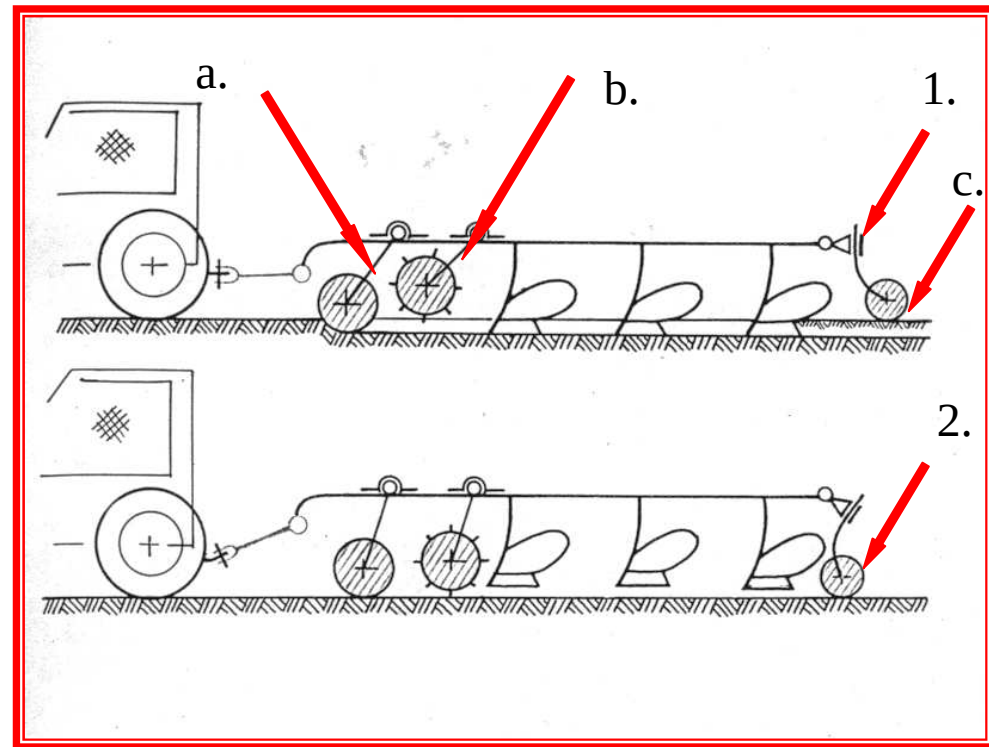
Vontatott eke

Az eke vízszintbeállítása a barázdakerékkel valósítható meg.

Barázda-(a), **tarló (b)**, **(farkerék (c))** támasztja alá.

A munkamélység a barázdakerék tengelyével és a csavarorsós állítószerszerkezettel szabályozható (1.)

**A farkerék munka közben(1)
rögzített, kiemelt helyzetben
önbeálló(2).**



8-16 vasú ekénél a szekrényes főtartót csuklósan készítik el.

Eke beállítási lehetőségek I.

Eke beállítása:

- A beállítás a műhelyben kezdődik
- A működő részek vizsgálata
- Az ekét sík felületen, vízszintes betonpadozaton ellenőrizzük

Ekefej fogás szélességének beállítása:

- eketengely oldalirányú elmozdításával,
- majd a többi ekefej beállítása a gerendelyen való elmozdításával / fedéssel/

Eke vízszintességének beállítása:

- traktor függesztő szerkezetének csavarorsójával állítjuk be. / hossz és kereszt irányban /

Mélység állítás:

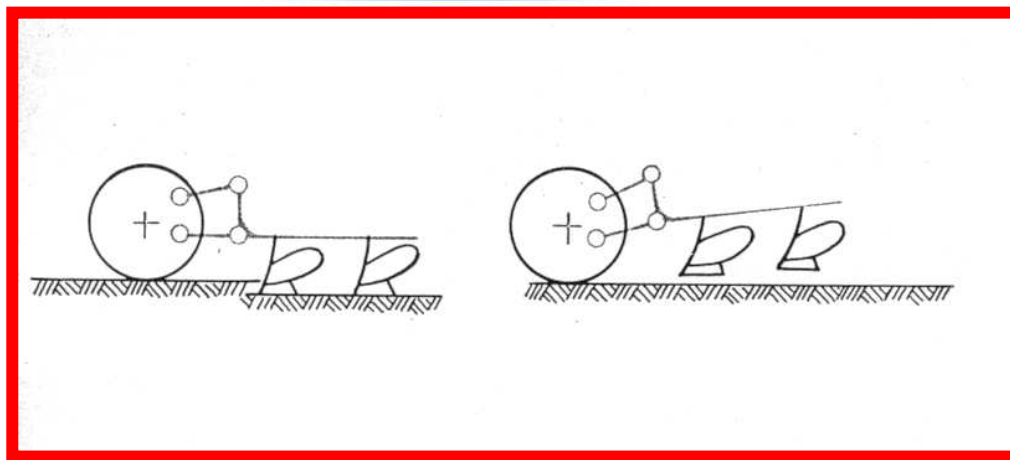
- szántási mélységnek megfelelő alátétet helyezünk le a talajra,
- traktorral és az ekével a megfelelő alátétre állunk, szántási helyzetet szimulálunk,
- alátét megválasztásakor a benyomódásra számolni kell,
- ekét a talajra engedjük: mélységállító kerékkel a kívánt mélységet be tudjuk állítani

Rossz beállítás miatt:

- orron vagy sarkon járás , barázdafenek nem párhuzamos
- barázdafal nem merőleges, eke oldalra jár

Erőgép és az eke kapcsolata

Függesztett eke



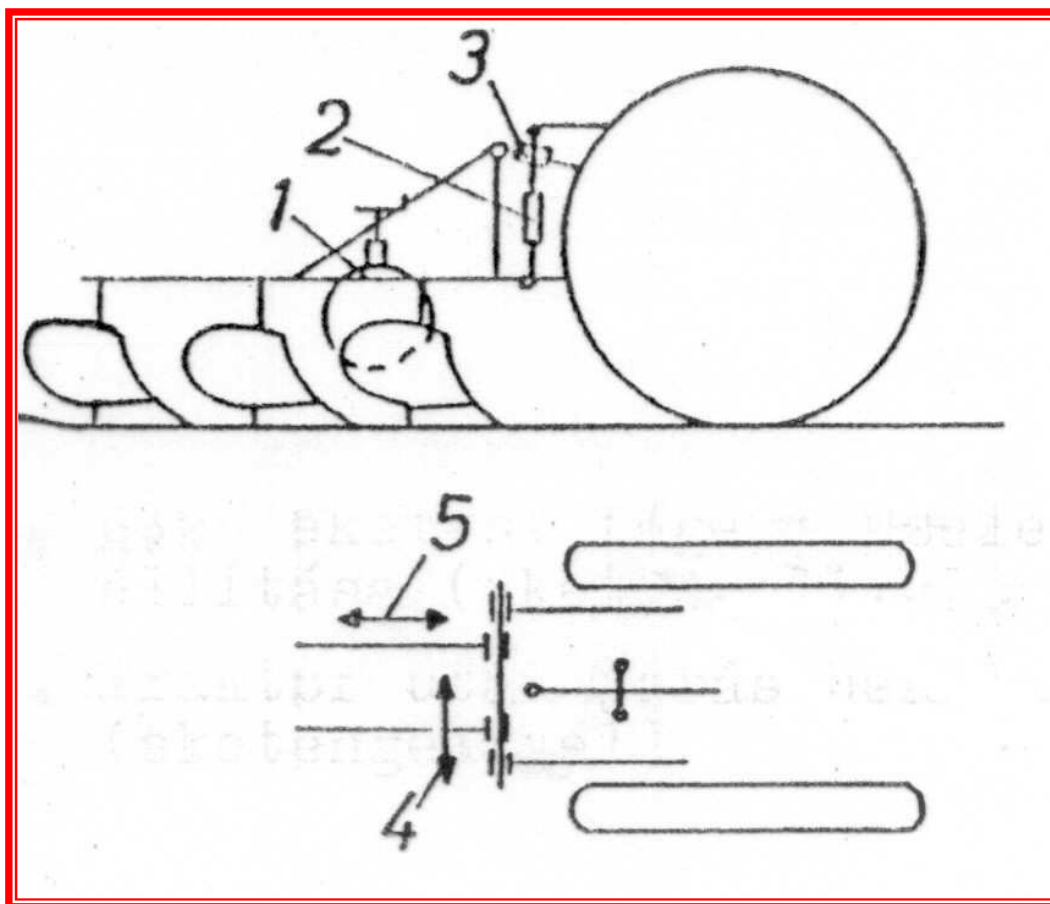
Az eke első eketeste pontosan egy eketest munkaszélességnek megfelelő barázdát hasítson ki a talajból. → keresztteneggellyel

-keresztirányú vízszintszint → függesztő szerkezet emelőkarjának hosszváltoztatásával.

-hosszirányú vízszintszint → felső függesztő kar csavarorsójával

- mélységállítás → mélységhatároló kerék

Függesztett eke beállítása



1 - mélységállítás

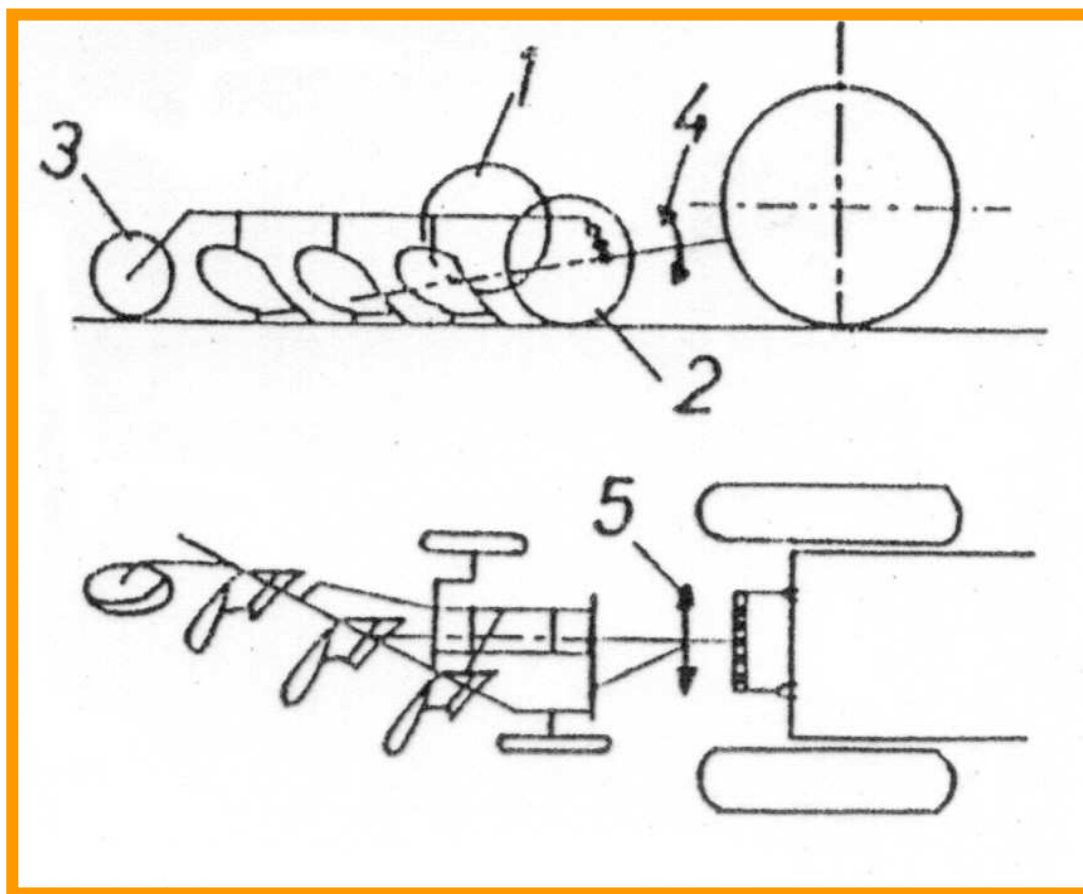
2 - keresztirányú vízszint állítás

3 - hosszirányú vízszint állítás

4 - első eketest fogási szélességének beállítása

5 - traktor után járás beállítása

Vontatott eke beállítása



1 - mélységállítás

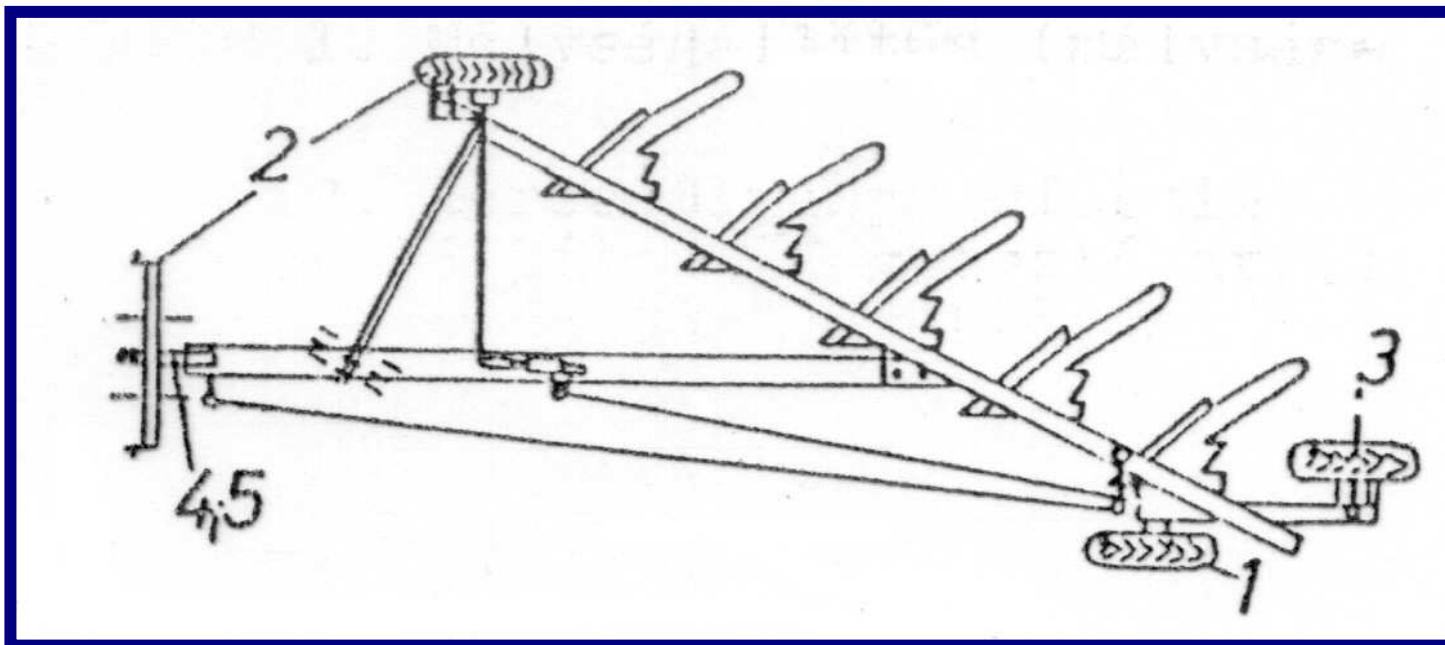
2 - keresztirányú vízszint állítás

3 - hosszirányú vízszint állítás

4 - bekötési magasság beállítása

5 - első eketest fogási szélességének beállítása

Félig függesztett eke beállítása



1 - mélységállítás

2 - keresztirányú vízszint állítás

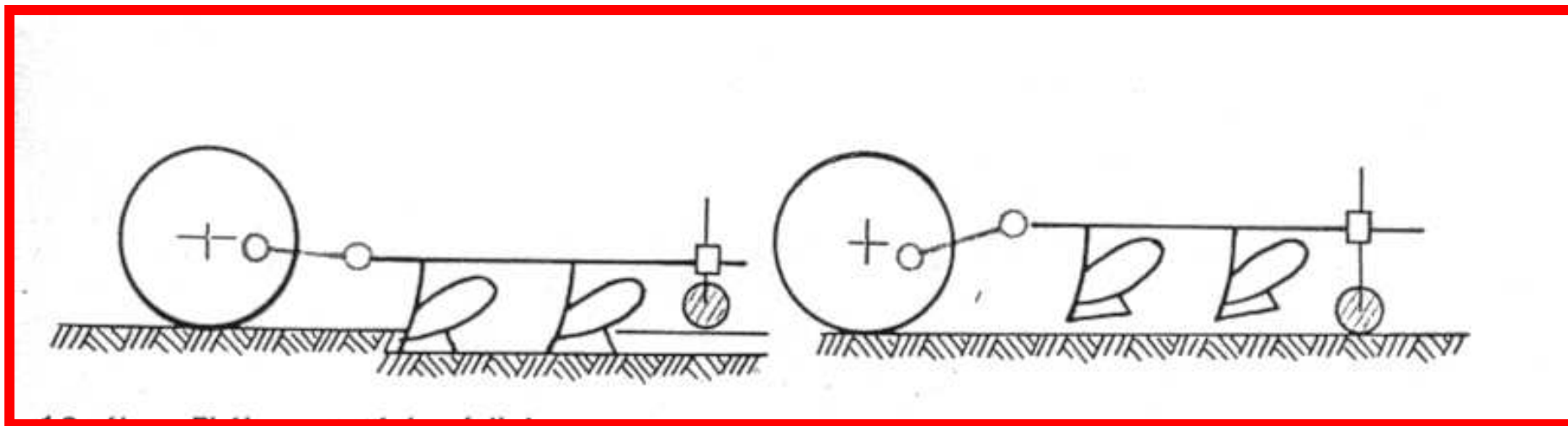
3 - hosszirányú vízszint állítás

4 - első eketest fogási szélességének beállítása

5 - traktor után járás beállítása

Erőgép és az eke kapcsolata

Félig függesztett eke



→ nagyobb vonóerő átvitel

→ nagyobb munkaszélesség

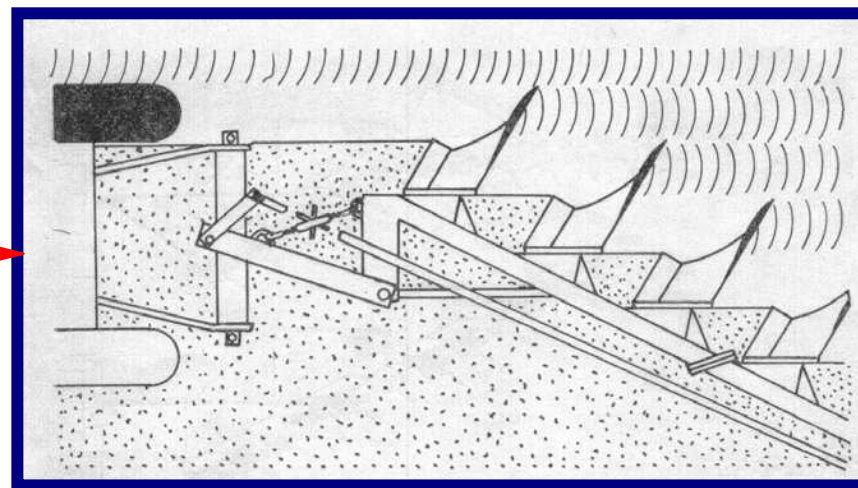
→ traktor kiléphet a barázdából

Erőgép és az eke kapcsolata

Félig függesztett eke

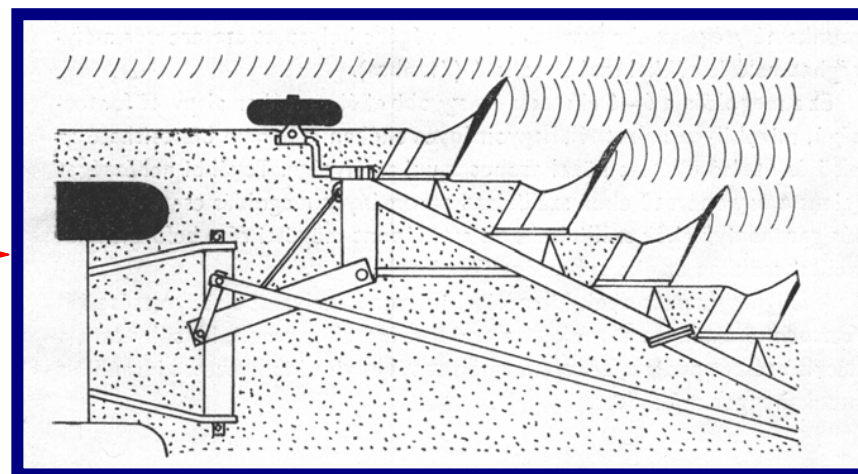
Barázdában járó traktor:

- Kisebb vontat vontatási ellenállás.
- Könnyebb kormányzás
- Egyenletes fogásszélesség
- Pótsúlyozó hatás → kisebb kerék csúszás.



Tarlón járó traktor:

- Csökken a talajtaposás
- Egyenletes súlyelosztás



Változtatható fogásszélességű ekék

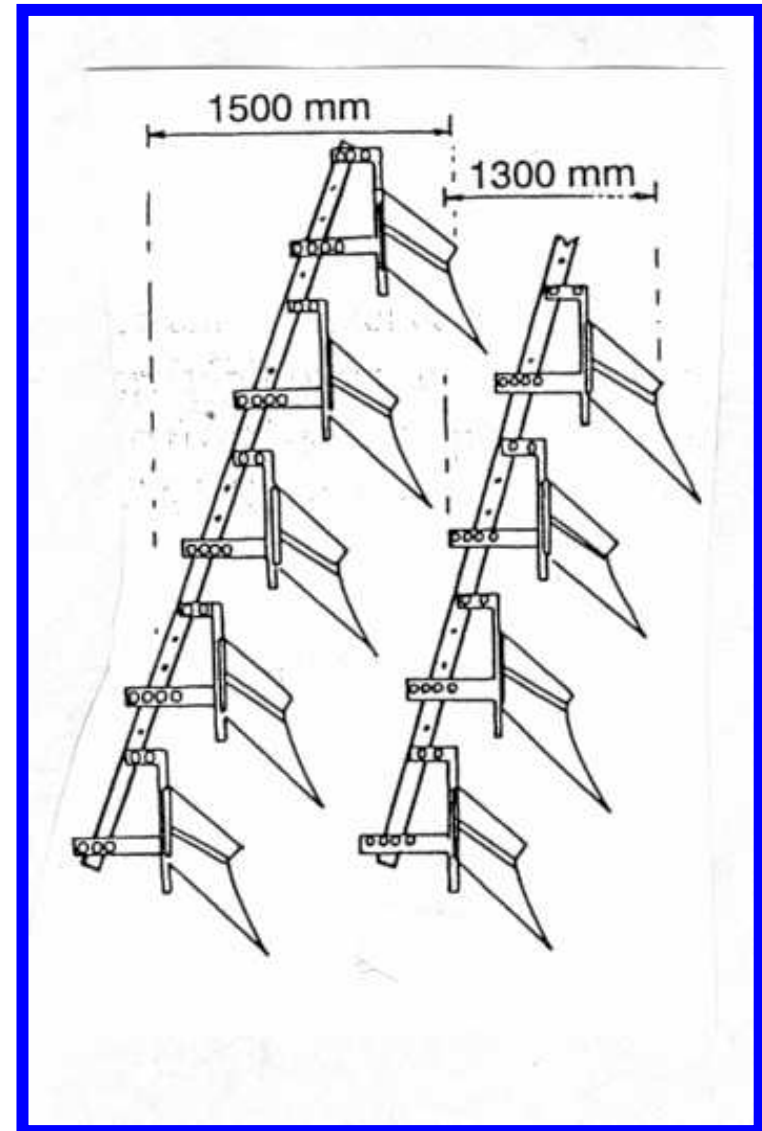
Az eke ***munkaszélességének változtatása egyetlen művelettel*** a legtöbb változatnál kihelyezett ***hidraulikus munkahengerrel*** oldották meg.

Az ***eketest állításával*** egy időben *a vonórúd és a farkerék állítása is biztosított.*

- 2-3 eketestnél nagyobb változatok szinte kivétel nélkül változtatható fogásszélességben készülnek

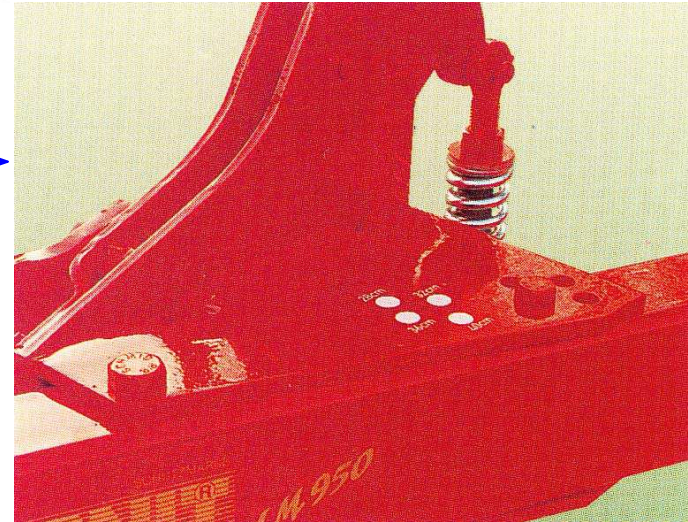
Előnye:

- **Elmunkáló műveletek minimalizálása**
- **Optimális munkasebesség**
- **Kisebb beruházási költség**
- **Hatékonyabb időkihasználás**



Változtatható fogásszélességű ekék

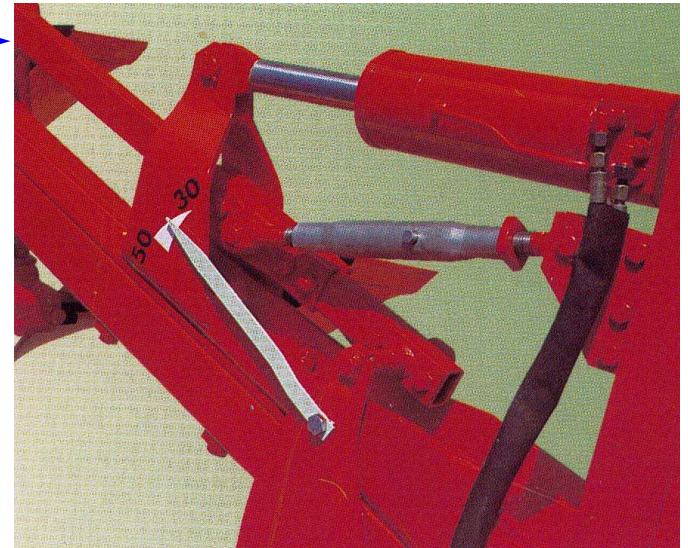
az állítás ekefej páronként
csapszegállítással történik



fokozat nélküli állítás

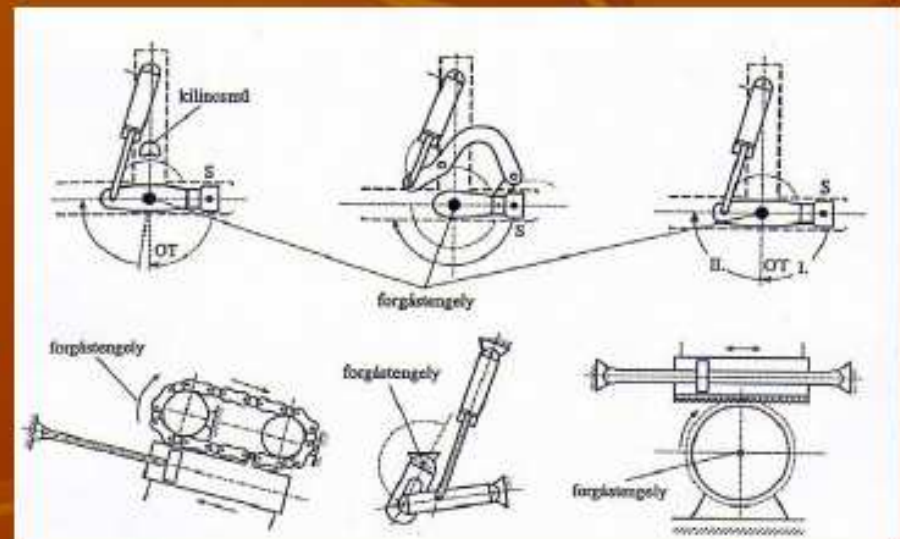
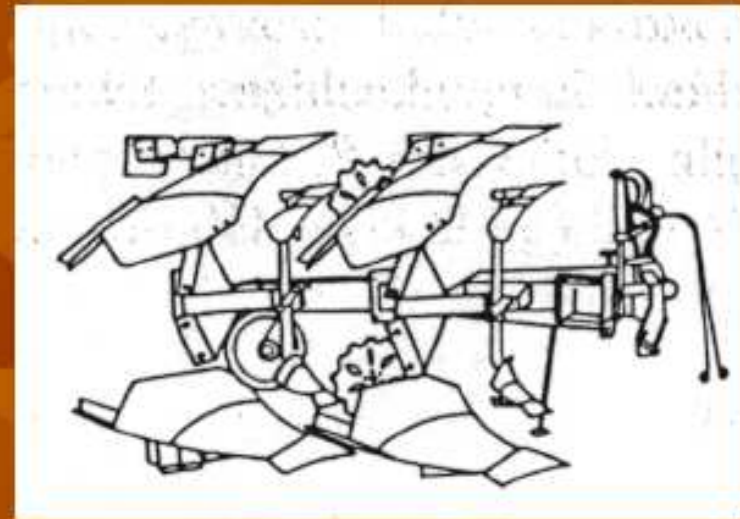


Az összes elő szerszám együtt
átállítódik.

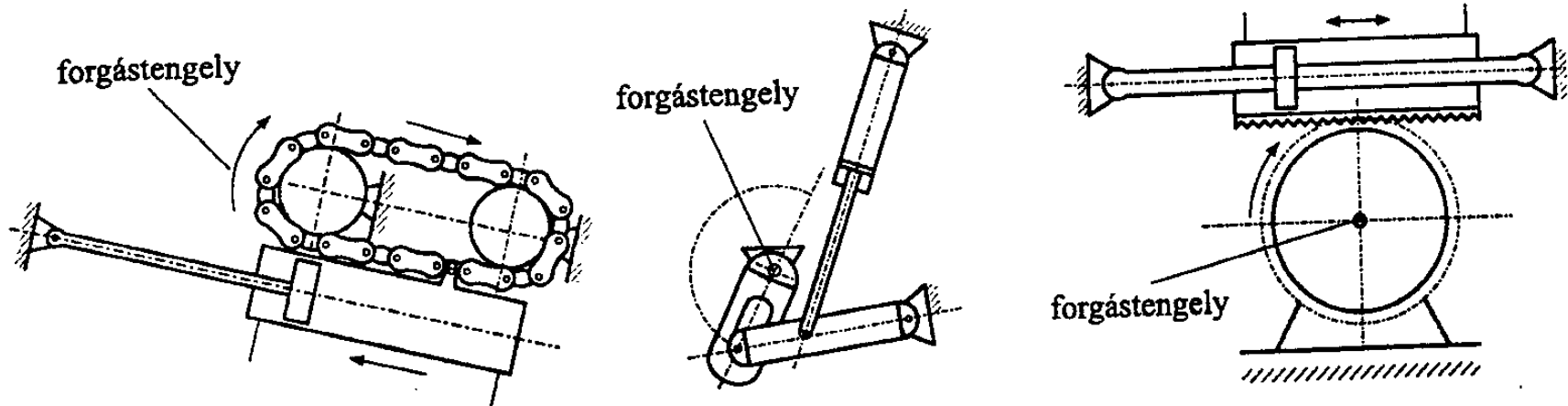
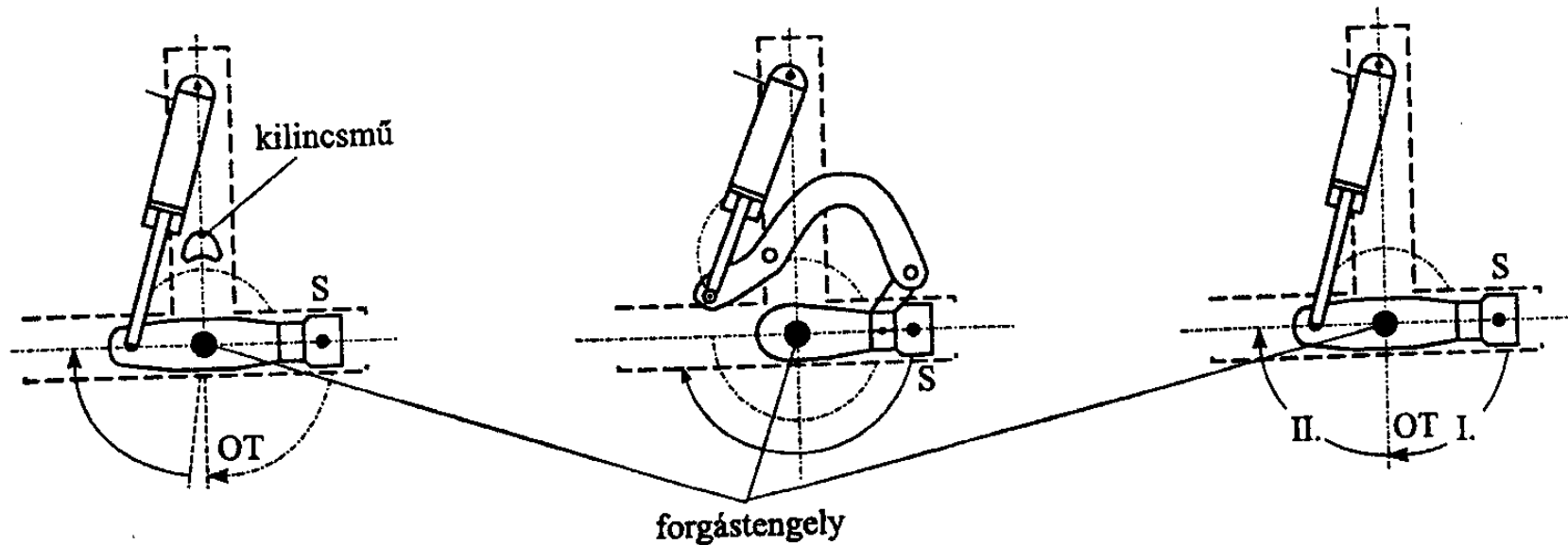


Váltva forgató ekék kialakítása jellemzői IV.

- Beállításai:
- Traktor-ekke kapcsolat szempontjából lehet: függesztett, félig függesztett, vontatott
- Az eke függesztőállványát (függesztett kivitel) illetve a függesztő tengelyét (félig függesztett kivitel) szimmetrikusan kell a traktorra kapcsolni
- Tömegük nagy így szállítókereket célszerű használni → ez lehet a mélységállító kerék vagy külön kereket használunk. Félig függesztettnél lehet tandemkerekes megoldás is.



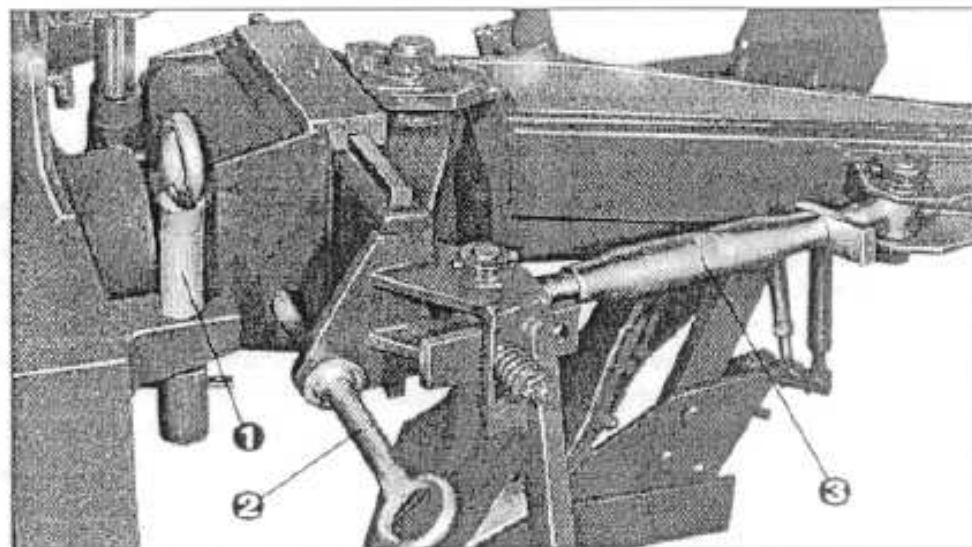
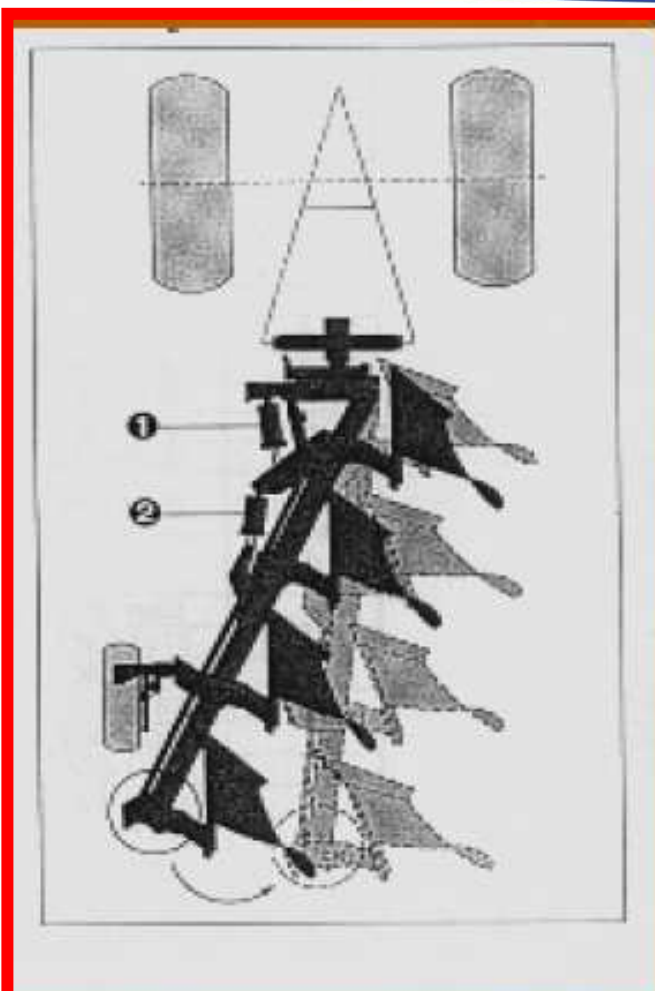
Váltva forgató ekék forgató-berendezései



A váltva forgató eke forgató-berendezése



Váltva forgató ekék beállítása

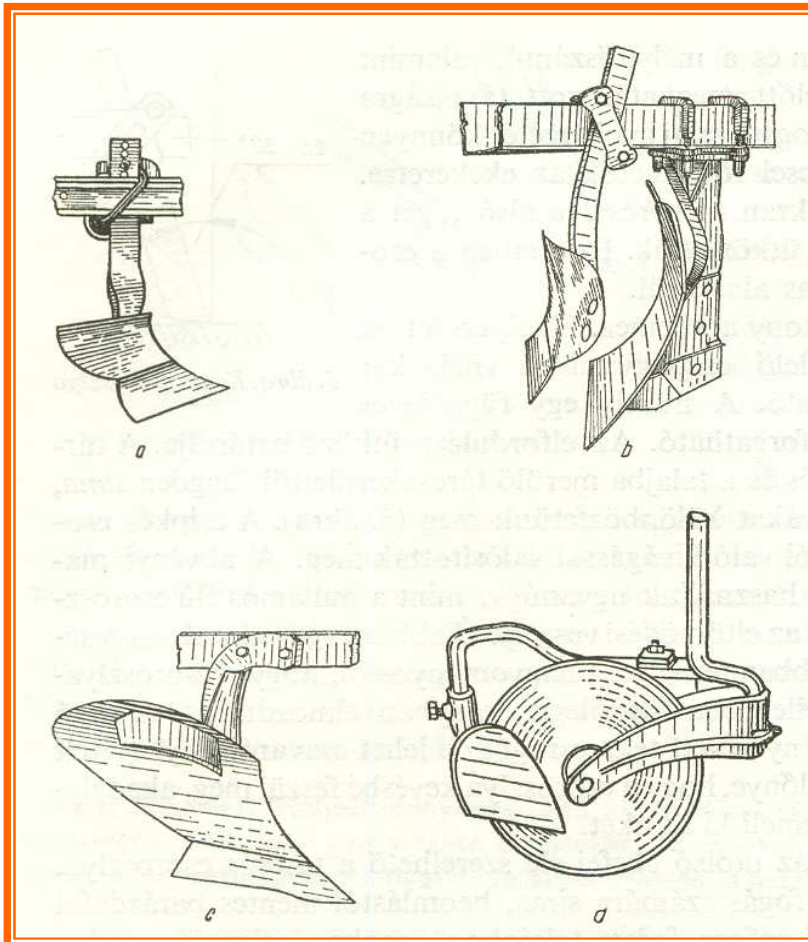


3. ábra Az eke fontosabb beállító szervei
1 - Állítható ütköző csavarok az eke keresztirányú vízszinteségének be szabályozásához
2 - Az első eketest fogásszélességét szabályozó állító orsó
3 - Az eke haladási irányú párhuzamosságát szabályozó állítható orsó

1. A haladási irányú párhuzamosságot állító munkahenger
2. Az eketestek fogásszélességét állító munkahenger

Előhántók és trágyaleforgatók

Az előhántók a fő eketest munkáját segítik. Feladatuk a talaj felső rétegének a barázdafenékre forgatása. Javul a minőség! →



**a, előhántó eketest
b, trágyaleforgató eketest
c, hántólap
d, csorozlya+előhántó**

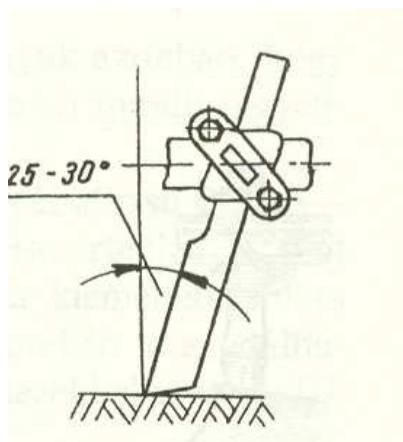
Csoroszlyatípusok

A talajszelet eketest előtti függőleges síkú elválasztására szolgálnak.

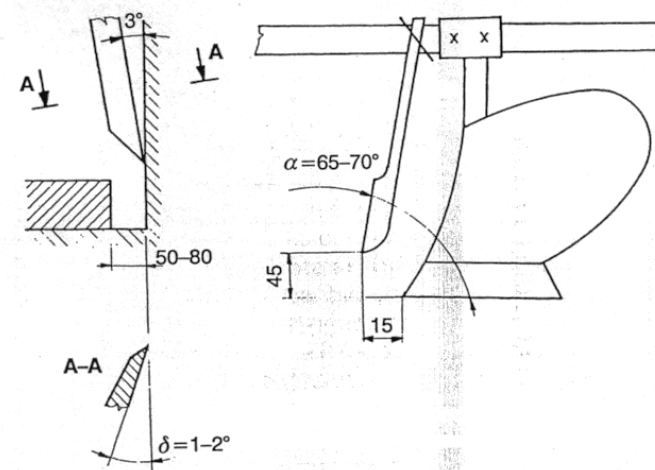
A talajtól és az ekétől függően két csoroszlya változatot alkalmazunk **késes,**
illetve tárcsás csoroszlyát.

Késes csoroszlya

- napjainkban mélyszántó és rigol-ekéken, orrcsoroszlyaként függesztett ekéken alkalmazzák.
- Felszerelés az eketest elé → gyökerek elmetzése kötött talajokon
→ homok- v. laza talajokon **esetén nem ajánlott.**
- A vágókések ellenállása függ:



- a szerszám él szögétől
- a kés vastagságától
- a munkamélységtől
- a szerszám állásszögétől

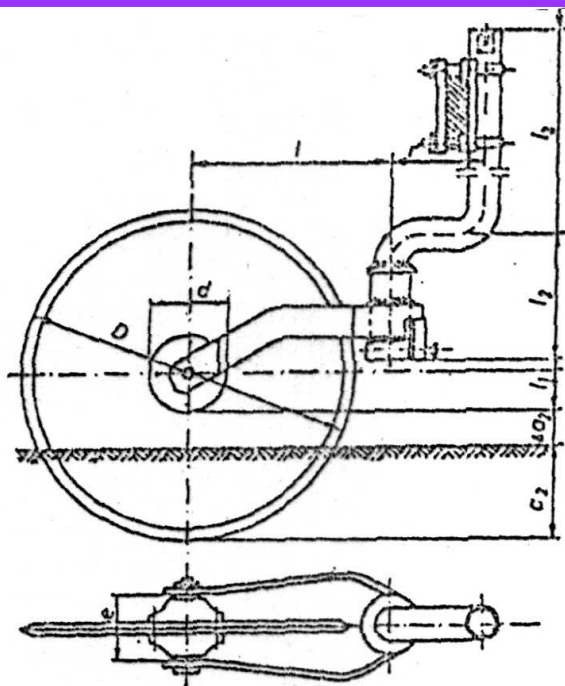


Késes csoroszlya felszerelése

Késes csoroszlyák

- Szöggel állított kések → **talajba húzó hatás illetve, stabilitás kedvezőbb**
- Felszerelés : a haladás szerint **szimmetrikus, aszimmetrikus**
- **Aszimmetrikus** → *kisebb talajjellenállás a kések egyik oldala nem érintkezik a talajjal nem préseli nem tömöríti*

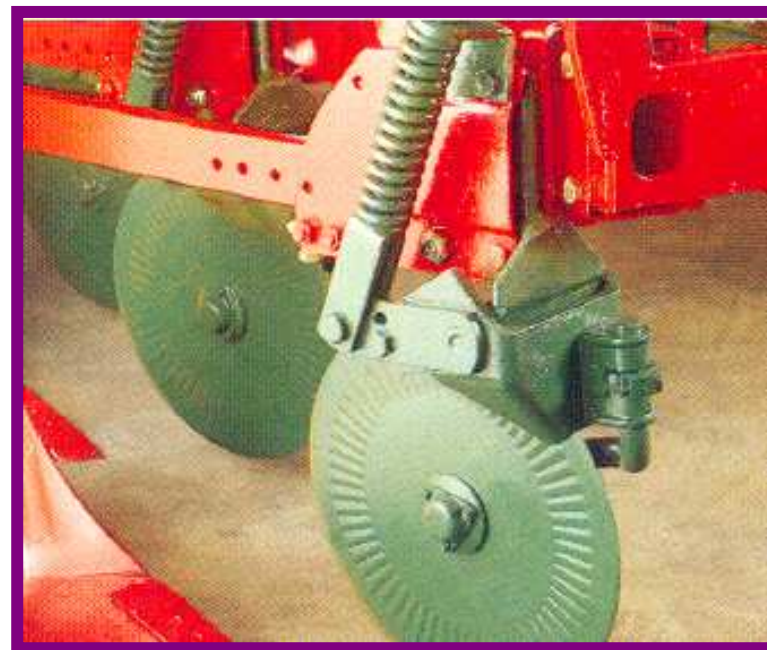
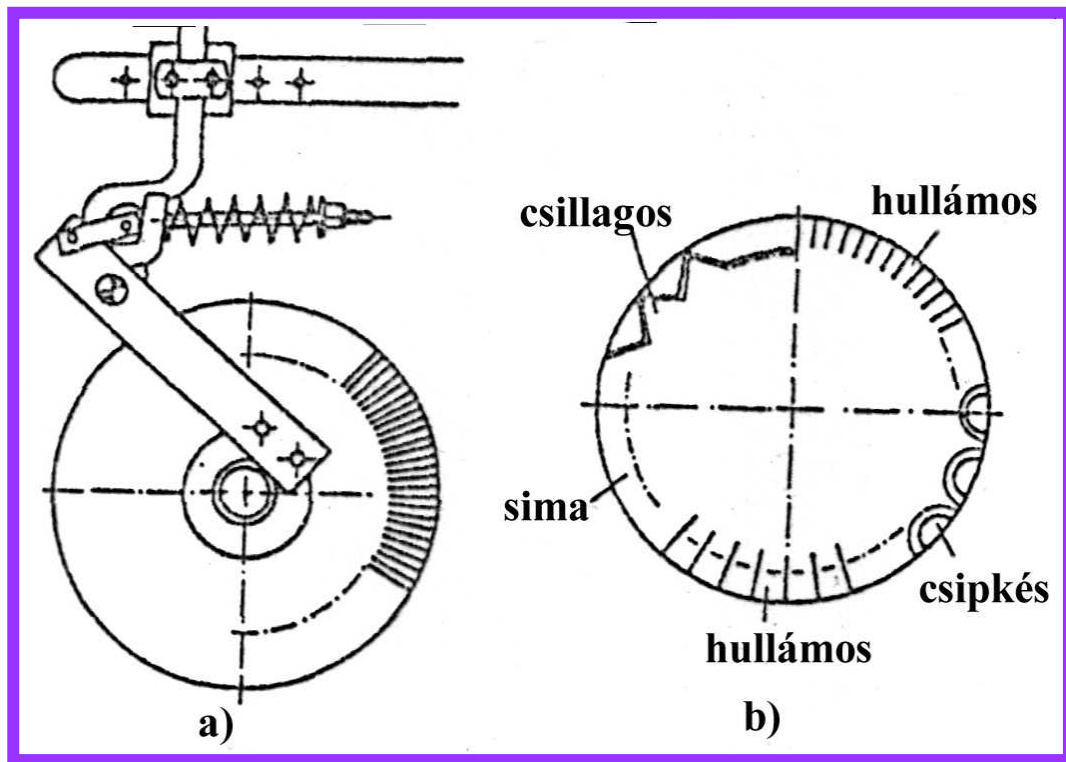
Tárcsás csoroszlya



Jellemzői:

1. csapágyazott, vágóéllel ellátott **4-8 mm vastag körlap.**
2. az **utolsó v. valamennyi eketest előtt** hasítja a barázdafalat
3. **csúszás nélküli gördülést** feltételezve **haladó és forgó mozgást végez**
4. A csoroszlya minimális átmérője a munkamélység **háromszorosa**
5. A szokásos átmérők **D=350, 400, 450, 510 mm**
6. Élezési szög **15 -20°**
7. Nagy munkaszélesség esetén rugós biztosítás.

A tárcsás csoroszlya kialakítása

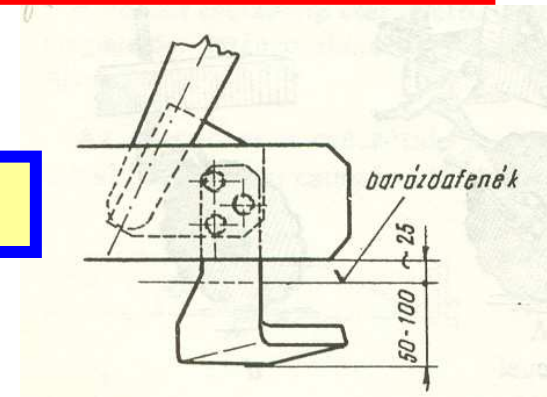


Altalajlazítóval ellátott eke

A csapadék hatására a talaj kolloidjai az altalajba mosódnak. Emiatt ott tömörebb réteg képződik, ez rontja a víz- és levegőcserét.



Ekenádra erősített lazító



Az ekére szerelhető altalajlazítók:

- ekére szerelt altalajlazító a *barázdafenek alatti talajt műveli 5-20 cm mélységben*
- *Clausing eke* „emeletes” eke két szántóvassal, a köztük levő részen a lazított talaj eredeti helyére hullik

Hazai megoldások:

- *teljes keresztmetszetet lazító* féloldalas „L” alakú eketörzsre v ekenádra szerelt
- *kör keresztmetszetű ujjas* v. „S” alakú kapaszárra szerelt, eketörzsre rögzített

Tárcsás talajművelő gépek I.

Feladata:

- talaj felszíni rétegeinek lazítása, a gyomok és egyéb szármарadványok összevágása, talajba keverése.

Alkalmazási lehetőségei:

- tarlóhántás / 6-8 cm /, szántás elmunkálás,
- őszi vetésű kalászosok talaj előkészítése, magágy készítés.

Jellemzőjük:

- Tárcsás boronák: gömbsüveg, vagy csonka kúpfelületű tárcsalapokból áll, élük lehet sima, vagy csipkés. haladási iránnyal szöget zárnak be, a súrlódás következtében gördülnek.
- Tengelyenként 6-10 db. Tárcsalevél van, ferde elhelyezéssel, a szög állítható.(5-45o)

Kivitelezése:

- egysoros oldalazó – **V elrendezésű**
- többsoros oldalazó – **V , vagy X elrendezésű**

Megkülönböztetünk egy tárcsalevélre jutó tömeg alapján:

- könnyű (30-60 kg/tárcsalevél)
- nehéz (60-90 kg/tárcsalevél)
- igen nehéz (90-120 kg/tárcsalevél)
- szupernehéz (120 kg/tárcsalevél felett)



Tárcsákkal szemben támasztott követelmények:

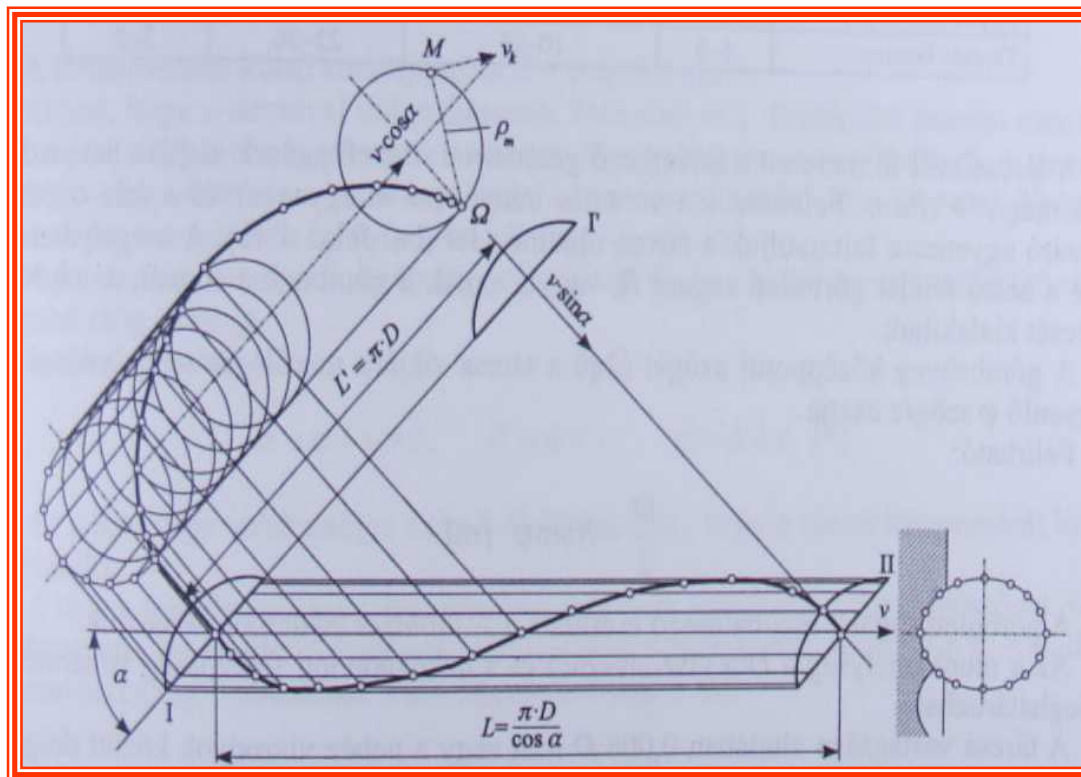
- megfelelő porhanyító és keverőmunka
- tárcsák szöge változtatható legyen
- munkamélység állítható legyen,
- megmunkálatlan sáv ne maradjon,
- könnyű szállíthatóság

Tárcsás talajművelő gépek II.



Tárcsás talajművelő gépek üzemeltetési jellemzői I.

- A tárcsalevél mozgása:

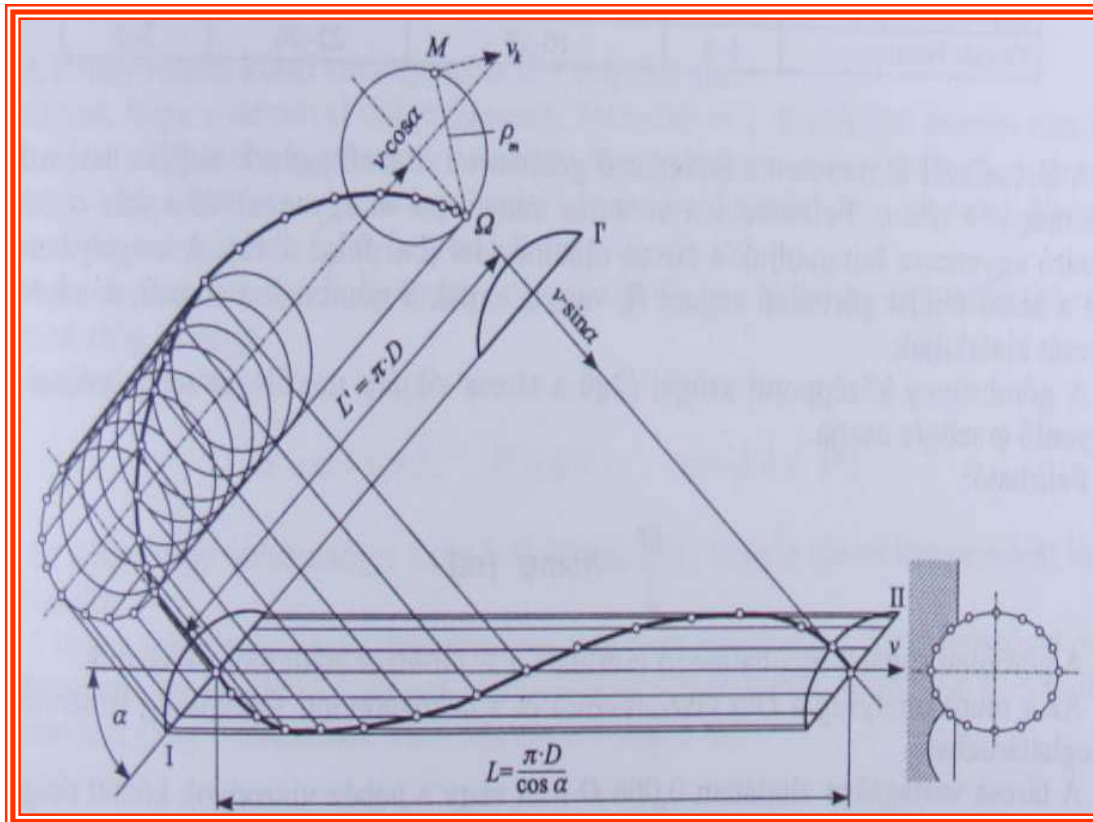


A haladási iránnyal szöget bezárva **I-II** utat tesz meg
Ferde mozgás, két összetevő
Saját tengely körül I-I'

$$L' = \pi \cdot D$$

csúszás nélkül

Tárcsás talajművelő gépek üzemeltetési jellemzői II.



*A tárcsa síkjára
merőlegesen I'-II úton:*

$$L = \frac{L'}{\cos \alpha} = \frac{\pi \cdot D}{\cos \alpha}$$

Az M pont sebessége:

$$v_k$$

*Ω -hoz húzott ρ_m sugárral
és a szögsebességgel
meghatározható.*

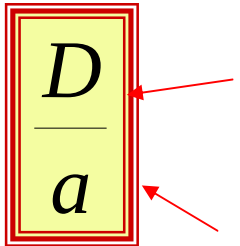
Tárcsás talajművelő gépek üzemeltetési jellemzői III.

- Az „M” pont mozgáspályája csúcsos ciklois.
- A valóságban: *egy ellipszis hengerre felcsavart csúcsos ciklois.*
- *A tárcsa a két mozgás síkjával lemetszi a talajt*
- A talajrészeket a súrlódás folytán különböző sebességekre *gyorsítja és hátrafelé dobja.*
- A talajrészek mozgáspályája eltérő, mert a *kerületi* sebesség a központból távolodva kifelé nő.

Síkra merőleges tárcsa = *gömbfelületű kormánylemez: lazítás, keverés, kismértékű forgatás.*

Tárcsás talajművelő gépek üzemeltetési jellemzői IV.

A tárcsalevél fő méretei:

- követelmény: adott mélységben megfelelő munkaminőség
- függ:  $\begin{matrix} D \\ a \end{matrix}$ Tárcsaátmérő (m)
munkamélység (m)

„D” akkora legyen, hogy *a tengely, csapágy ne akadjon a talajba*

Művelőeszköz típusa	D/a	α beállítási (vontatási) szög [°]	φ középponti félszög [°]	ε hátszög [°]
Tárcsás eke	2,5–4,0	40–50	31–37	5–10
Egyirányú tárcsa	4–6	35–55	31–37	3–5
Tárcsás borona	4–6	10–25	22–26	3–5

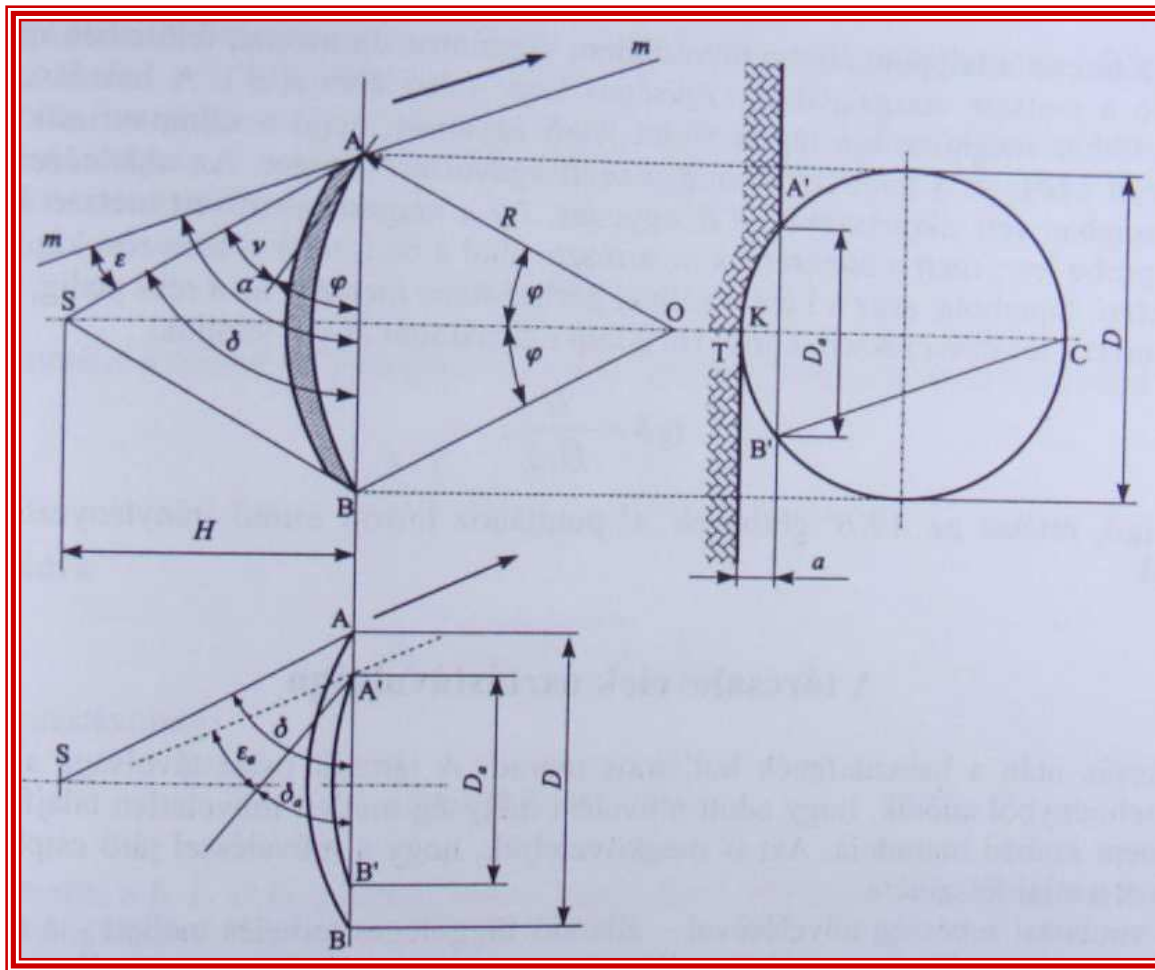
Tárcsás talajművelő gépek üzemeltetési jellemzői V.

Művelőeszköz típusa	D/a	α beállítási (vontatási) szög [°]	φ középponti felszög [°]	ε hátszög [°]
Tárcsás eke	2,5–4,0	40–50	31–37	5–10
Egyirányú tárcsa	4–6	35–55	31–37	3–5
Tárcsás borona	4–6	10–25	22–26	3–5

„ α ” *beállítási v. vontatási szög*, a tárcsa síkja és a vontatási irány között változtatható: **minél nagyobb, annál hatékonyabb porhanyítás, forgatás**

Tárcsás talajművelő gépek üzemeltetési jellemzői VI.

A tárcsalevél geometriája:



Vontatási irány „m-m”
egyenes, ehhez „ α ” szögbe
a tárcsa oldal-nézete

A belső felület görbületi
sugara „ R ”.

A gömbsüveg központi
szöge: „ 2φ ”

$$\frac{D}{2} = R \cdot \sin \varphi$$

Tárcsás talajművelő gépek üzemeltetési jellemzői VII.

Felírható:

$$\frac{D}{2} = R \cdot \sin \varphi$$

A „ φ ” érték választása táblázatból történik.

Az „ a ” munkamélység a D/a viszonyszám és a φ ismeretében meghatározható.

A tárcsa vastagsága $0,008D$,
nehéz viszonyok esetén: $0,008D+1$ mm

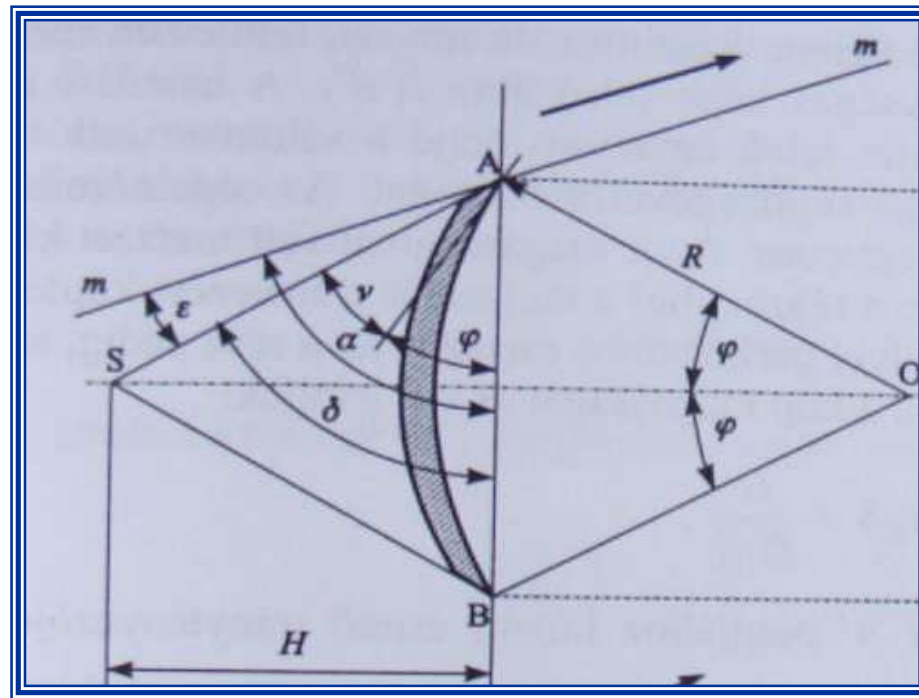
A tárcsametszet külső kontúrja: $R+v$

Tárcsás talajművelő gépek üzemeltetési jellemzői VIII.

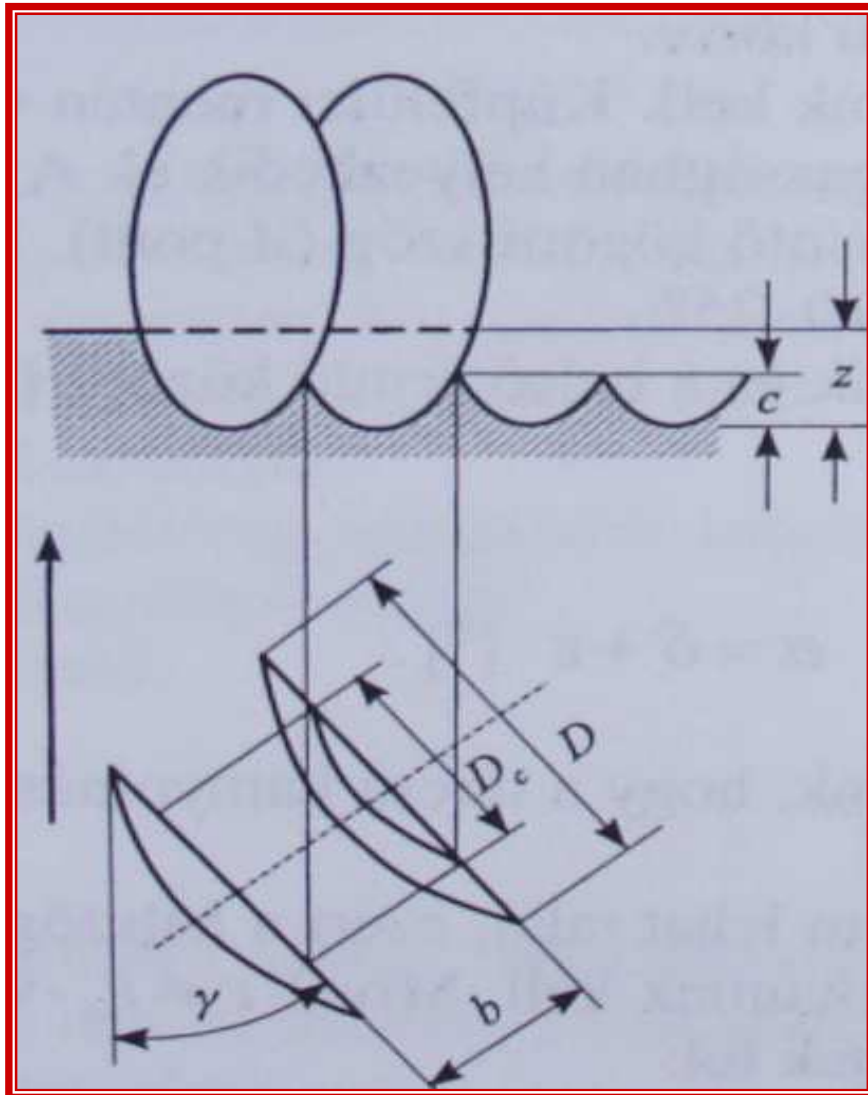
A tárcsa élezése: Kúpfelület mentén csúcspontja (S) a tárcsa Szimmetria vonalában „H” távolságra.

A tárcsalevelek osztástávolsága:

- a **tárcsa után hullámos barázdafenék**
- követelmény: **olyan osztástávolság, hogy műveletlen talaj-felszín** ne maradjon.
- a **vontatási sebesség növelésével a tárcsák talajba** hatolási mélysége csökken, különösen **nagy „γ” beállítási szögeknél.**



Tárcsás talajművelő gépek üzemeltetési jellemzői IX.



Tárcsás borona:

$$c = (0,5 - 1,0) z$$

Tarlóhántás:

$$c < 0,5 \cdot z$$

„ D_c ” csipkeátmérő

A tárcsalevelek közötti osztás:

$$b = D_c \cdot \operatorname{tg} \gamma$$

Pitagorasz-tétel:

$$\left[\frac{D_c}{2} \right]^2 = \left[\frac{D}{2} \right]^2 - \left[\frac{D}{2} - c \right]^2$$

Tárcsás talajművelő gépek üzemeltetési jellemzői XI.

Megoldva:

$$D_c = 2 \sqrt{c(D - c)}$$

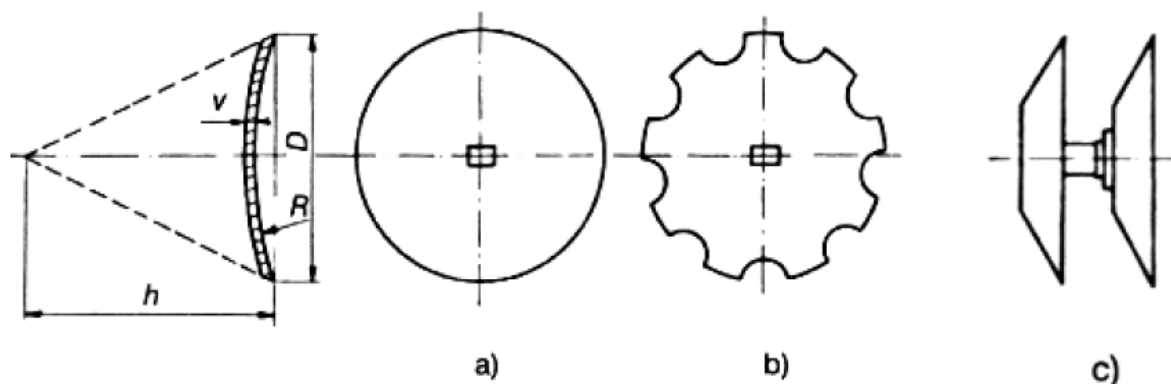
Az osztástávolság:

$$b = 2 \cdot \operatorname{tg} \gamma \sqrt{c(D - c)}$$

Tárcsás talajművelő gépek üzemeltetési jellemzői XII.

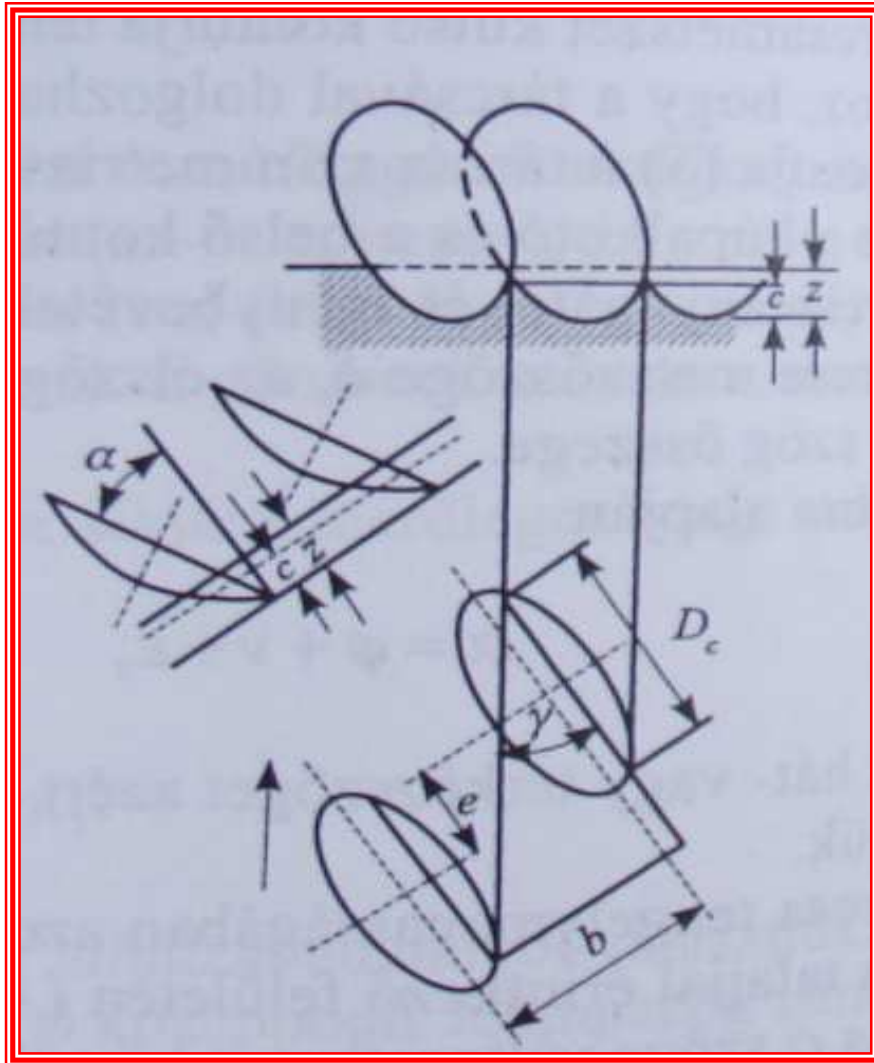
A tárcsalevél kialakítása:

- a művelőelemek alakja általában gömbsüveg, újabban csonka kúp



- sima (a) levélen folyamatos élszalagot alakítanak ki, vontatási ellenállása a legkedvezőbb
- kötött gyomos talajon aprítási munkáját csipkés (b) kiképzés végzi jobb minőségben, talajbehúzó hatása is kedvezőbb
- a csonkakúp (c) felületű tárcsalap súrlódása, így vonóerő igénye kisebb, könnyebben hatol a talajba, eltömődésre hajlamos
- a művelőeszközök 3-6 mm vastag acéllemezről készülnek, $10-25^\circ$ élszöggel
- a tárcsalevelek szokásos átmérője 450-750 mm.

Tárcsás talajművelő gépek üzemeltetési jellemzői XIII.



Tárcsás ekék:

$$c = 0,3 \cdot z$$

$$b = \left[2 \cdot \operatorname{tg} \gamma \sqrt{\frac{c}{\cos \alpha} \left(D - \frac{c}{\cos \alpha} \right)} + c \right]$$

Tárcsás talajművelő gépek üzemeltetési jellemzői XIV.

A tárcsalevelek kialakítása:

- csipkés: jobb rögaprítás, növényi maradványok biztonságos elvágása (a csipke beékeli a szárrészeket → nem csúsznak el),
- kúpos: nincs tárcsa-hátnyomás nincs talajtömörödés
- réselt tárcsalevél: apróbb talajdarabok áthullnak nagyobb haladási sebesség

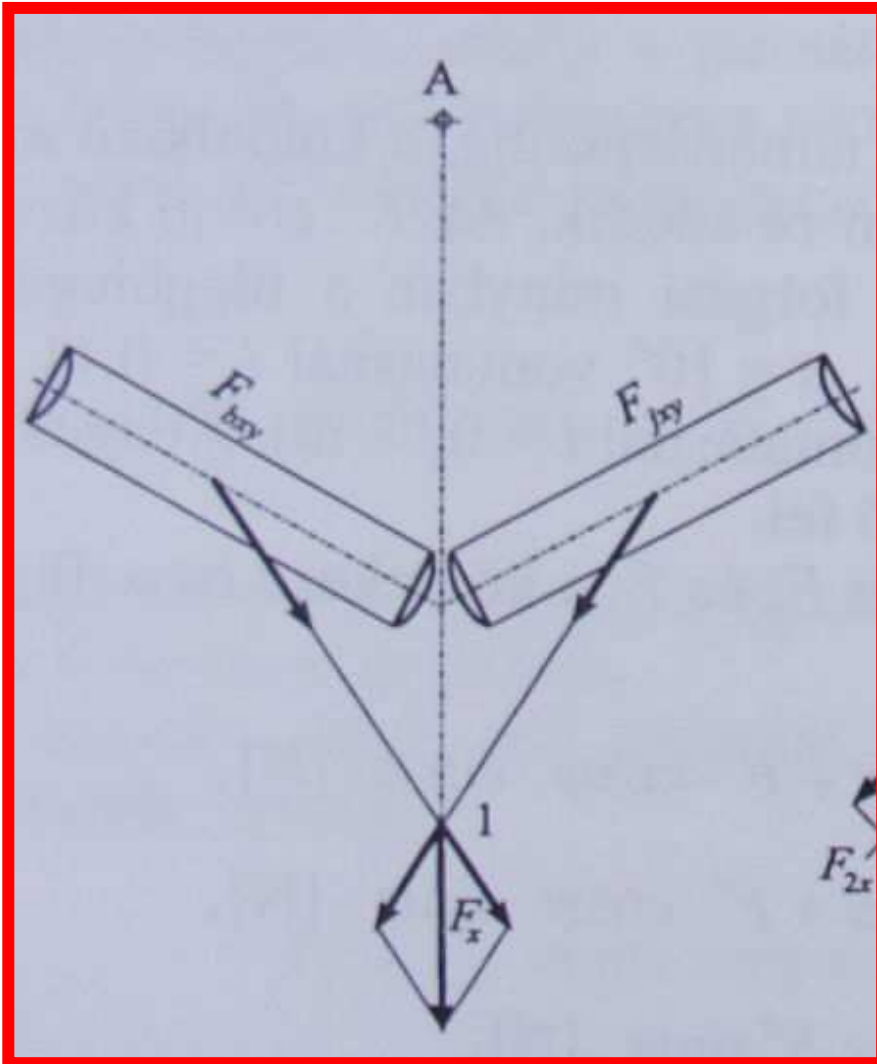
A tárcsalevéltre ható erők:

- a talajba mélyedő fél részek nem azonos tömörségű talajjal érintkeznek
- az első fél-részen ébredő súrlódások nagyobbak → igyekeznek a tárcsát kiemelni
- hozzáadódik a vágási ellenállás függőleges komponense
- a tárcsa akkor marad a talajba, ha a tárcsa súlya ezeket legyőzi

A tárcsatag egyensúlya:

- a tárcsás boronák több tagból állnak, egy tag négyszög-tengelyre fűzött 3-11 tárcsalevélből áll, távolságtartás távtartó hüvelyekkel
- a tagok függesztése a keretre: 2-3 csapággal, a tárcsalevelek tisztítása merev v rugós kaparólapokkal

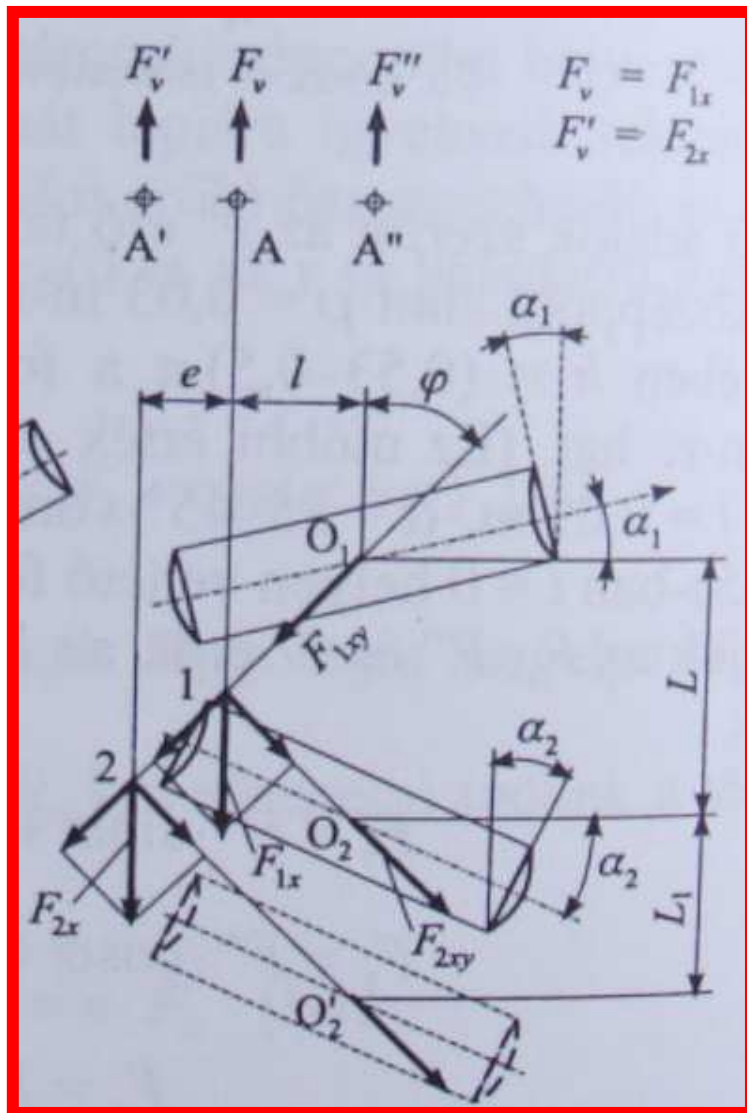
Tárcsás talajművelő gépek üzemeltetési jellemzői XV.



A reakcióerők támadáspontját a tag középpontjában vehetjük fel.
Nagyobb teljesítményűek vontatott kivitelben:

- egysoros V
- kétsoros X elrendezés
- vontatás „A” ponton
- a jobb és baloldali erők egyensúlyban

Tárcsás talajművelő gépek üzemeltetési jellemzői XVI.



Kétsoros „V” elrendezés:

$$\alpha_2 > \alpha_1$$

Egyensúly:

„A” vonóerőirány

„L” a súlypontok távolsága

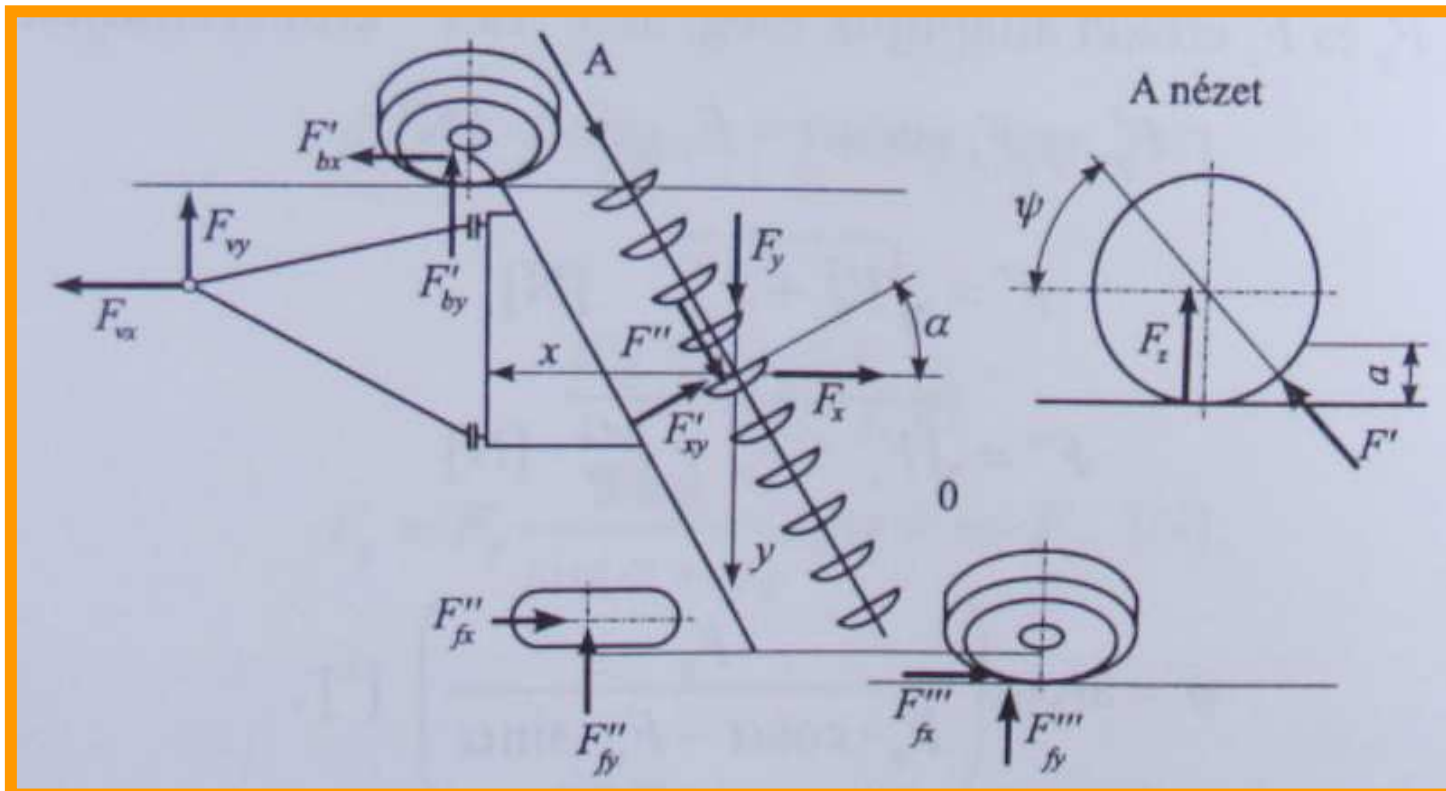
Bekötési pont A' -be helyezése az O_2 középpontú tag L_1 távolságú.

Hátratulásával az „e” karon ébredő nyomaték ellensúlyozására

Hasonló megoldás A'' -be helyezés esetén

Tárcsás talajművelő gépek üzemeltetési jellemzői XVII.

Egyirányú tárcsa: aszimmetrikus elrendezés, tartó-, barázda- és farkerék hordja, oldalirányú erők egyensúlya ferde irányú far- és barázdakerékkel



Tárcsás talajművelő gépek üzemeltetési jellemzői XVII.

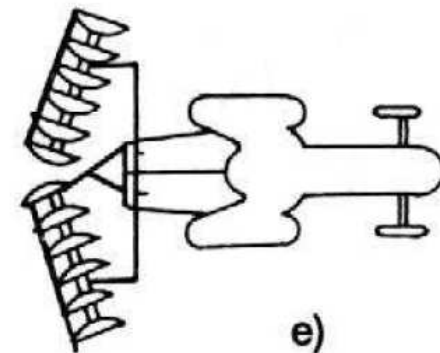
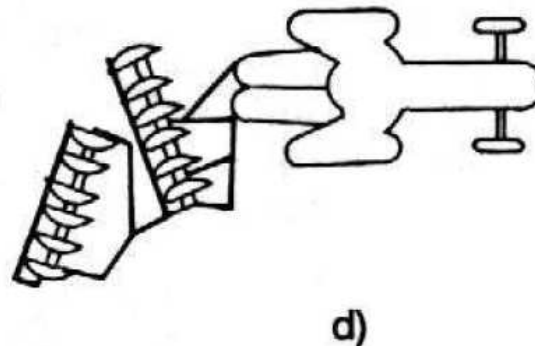
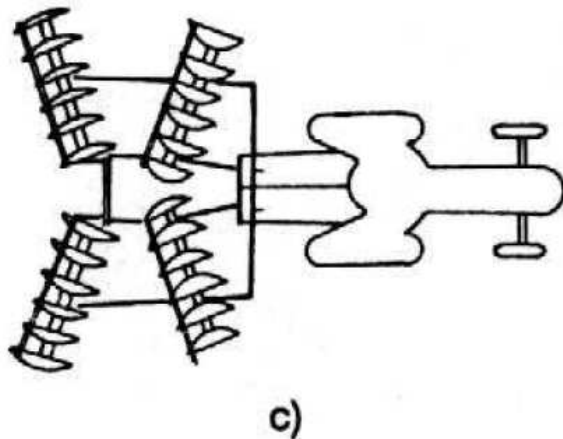
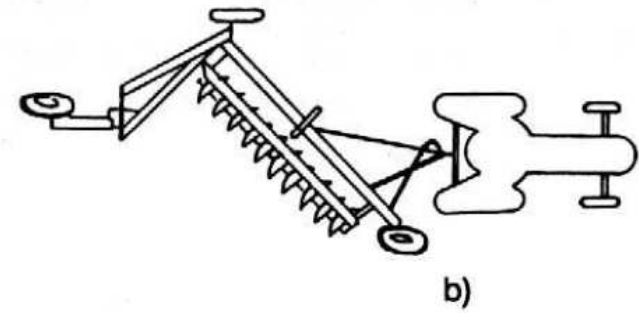
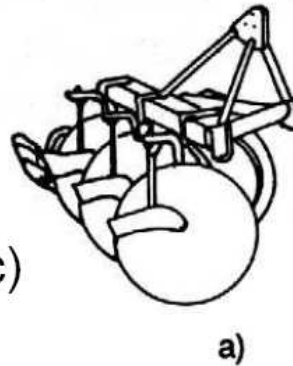
Tárcsásborona-kialakítások:

- - nagy munkaszélesség, merev keret, X vagy V elrendezés,
- - állítás hidraulikus munkahengerrel
- - gumibroncsozású járókerekek
- - a tárcsatagok egy vagy két helyen osztottak
- - osztás síkjában hidraulikus munkahengerrel felhajthatók
- - a szállítási szélesség csökkenthető
- - a csuklós tag talajfelszín követő
- - nem kellő mélységű behatolás → felemelhető tárcsatagok
→ kisebb munkaszélesség

Tárcsás talajművelő gépek üzemeltetési jellemzői XVIII.

A tárcsás borona kialakítása:

- a művelőelemek a tárcsa rendeltetésének megfelelően a kereten egy vagy két sorban foglalnak helyet
- az egysoros tárcsák egyirányú (a) (b) vagy egysoros „V” (e) elrendezésűek lehetnek
- a kétsoros tárcsás boronák „X” (c) és „V” (d) felépítésűek lehetnek



Tárcsás talajművelő gépek üzemeltetési jellemzői XIX.

- Járókerek (nagy tömeg esetén ikerkerek), egyben mélységhatárolók
- egyes változatoknál mechanikus mélységhatároló → hidraulika tehermentesítés
- szabályozószerkezet a vonórúdon → mélységállítás, a
- tárcsa rugós bekötése, lengéscsillapítás
- tárcsatagok szöghelyzete 12-24°-ban állítható szakaszosan
- v fokozat nélkül
- tárcsás boronák más munkaműveletekhez is kapcsolhatók

Tárcsák energetikai adatai:

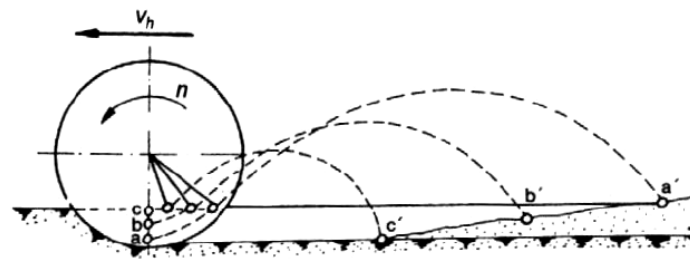
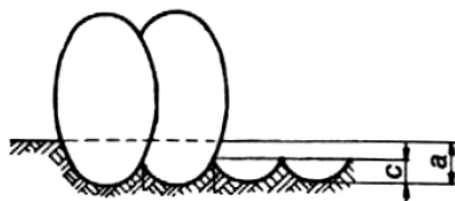
	IH-10-770 (nehéztárcsa)		IH-10-490 (könnyűtárcsa)
Vontatási szög	18°	23°	15°
Vontatási sebesség [m/s]	2,16	1,83	2,47
Munkamélység [m]	0,075	0,15	0,08
Munkaszélesség [m]	7,2	6,9	9,8
Vontatási ellenállás [kN]	53,32	52,62	35,17
Teljesítmény [kW]	113,1	94,7	85,26

Tárcsás talajművelő gépek üzemeltetési jellemzői XX.

TÁRCSÁS TALAJMŰVELŐ GÉPEK

- a szántáselmunkálás és a magágykészítés eszközei
- művelő elemük a tárcsalevél, mely vontatás közben a talajjal érintkezve forgásra kényszerül
- haladás közben a vontatási iránnyal 90 foknál kisebb szöget zár be

A tárcsa munkája:



- a keverő és porhanyító hatás mellett aprítja a talajt, a növényi maradványokat



FAM E





Tárcsás talajművelő gépek üzemeltetési jellemzői XXI.

A tárcsák függőleges irányú fajlagos terhelésük alapján:

- könnyű → 30 kg/db
- középnehéz → 50 kg/db
- nehéz → 70 kg/db

A tárcsák beállítása, üzemeltetése:

A tárcsás boronák munkáját a haladási sebesség, a fajlagos terhelés (pótsúlyozás) és a tárcsatagok beállítási szöge befolyásolja

- a munkamélységet a tárcsatagok szögével, a pótsúlyozással vagy a talajkerekek helyzetével lehet beállítani
- a tárcsa mozgásmódja szántáselmunkálásnál általában a szántás irányára merőleges vagy átlóirányú
- ez a mozgásmód biztosítja a legegyenletesebb talajfelszínt
- tárcsák munkaszélessége 3-8 m, az erőgéphez a vonórúdon keresztül kapcsolódik.

Ásóboronák

Feladataik:

A *beállított mélységben porhanyítsák, lazítsák és keverjék* a talajt

- a talaj felszínét *egyengessék, a fogások szélén ne maradjon* barázda, ne keletkezzék orom
- a *műtrágya és növényvédőszer bekeverése* legyen egyenletes
- *irtsák a gyomokat!*

Többsoros elrendezés

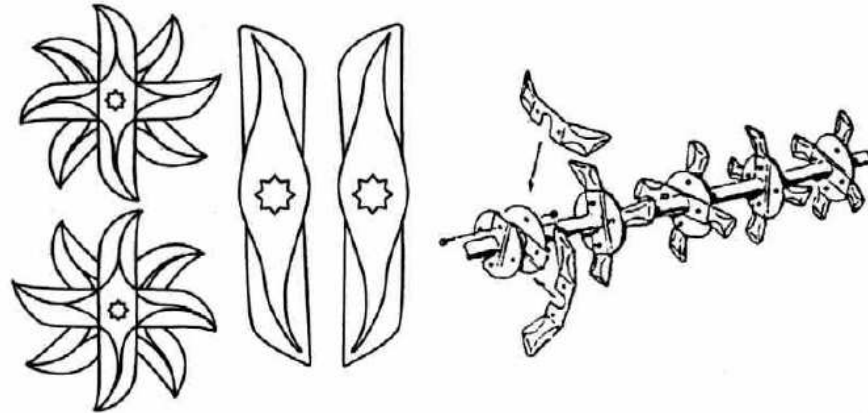
Modern változatok: az *ásóborona* tagok után *talajlezáró szerszámok* *hengerboronák* találhatóak.



Ásóboronák üzemeltetése, jellemzőik

Ásóboronák: felépítésükben a tárcsás boronára hasonlítanak, de művelőszerszámaik több részből álló kereszt alakban elhelyezett acélkések

- intenzív aprító, keverő, porhanyító munkát végeznek
- széleskörűen alkalmazzák szántáselmunkálásra, magágyelőkészítésre.



Főbb szerkezeti egységei:

- függesztőszerkezet
- keretszerkezet
- művelőegységek
- szabályozó szerkezetek

A traktor és munkagép kapcsolata szerint

- függesztett
- féligfüggesztett

Forgóboronák

Borona fogak ferde forgó keréken, csak néhány fog érintkezik a talajjal → a talajellenállás hatására a kerék forgásba jön.

Megfelelő kerületi sebesség esetén jó hatásokkal :

- aprítanak, porhanyítanak, egyengetik a talajfelszínt

Agrotechnikai követelmények:

- a művelt rétegben megfelelő **porhanyítás, lazítás, keverés**
- **azonos munkamélység** hossz-és keresztirányban
- a fogások szélén **ne legyen se orom se barázda**
- a művelőelemek között **ne maradjon műveletlen sáv**, a talaj felszíne egyenletes
- irtsa a gyomokat, eltömődés mentesen dolgozzon

Főbb szerkezeti egységei:

- - függesztőszerkezet
- - keretszerkezet
- - művelőegységek
- - szabályozó szerkezetek

Traktor-munkagépkapcsolat:

- függesztett, féligfüggesztett

A művelő egységek összeállítása alapján:

- gyomirtó (csak forgóborona elemekből állnak)
- magágykészítők
- nehézkultivátorok

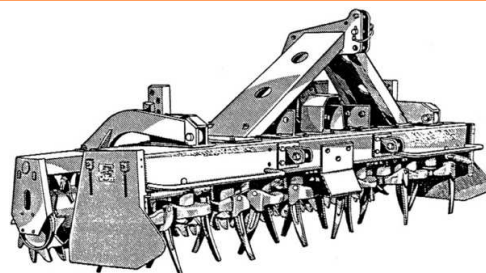
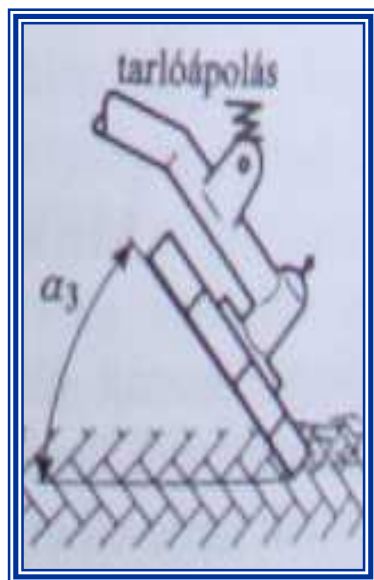
A munkavégzés $v = 8-14$ km/h mellett történik!

Forgóboronák



Művelő elemek:

- ívben hajlított kések
- acélkorong (a függőlegessel és a haladási iránnyal szögetzár be)
- a kések a korongra csavarozva
- az acélkorong tengelye hajlított csőtartóra csapágyazva
- a tengely a kerethez csuklósan rögzített a munkamélység tekercsrugóval szabályozott, ill. túlterheléskor elmozdul.



Küllőskapák, forgókapák

Jellemzői:

- Hátrafelé görbített küllők → függőlegesen hatolnak a talajba
- Kiemelkedéskor erős lazító munka
- Rögtörés, felszínlazítás, kismértékű gyomírtás
- Kétsoros kivitel, második sorban félosztással eltolva
- Laza küllőkoszorú-felfogás

Munkamélység max. 9 cm , általában 1-2 cm

- $D = 350-520 \text{ mm}$, $v = 12-15 \text{ mm}$, a fogak hegyük felé kúposak
- Kisebb méret → több szúrás a talajba, nagyobb eltömődési veszély
- Az elemek távolsága: 68, 56 mm

Talajmarók üzemeltetése és jellemzői

Aktív szerszámokkal felszerelt gépek:

- - lengőboronák
- - forgóboronák
- - talajmarók

A hajtott talajművelő eszközök előnyei:

- kiváló aprító-porhanyító munka → kiegészítő magágykészítő munka minimálisra csökken
- a szerves anyagokat egyenletesen keverik a megmunkált talajrétegbe
- egyenletes, bakhátak, barázdák nélküli munka
- működtetés nem a járószerkezeten keresztül → elmarad a káros kerékcsúszás
- a motorteljesítmény kisebb veszteséggel használható ki

A talajmarók művelő elemei a marókések:

- „L” alakú szerszámok nagy mennyiségű növényi maradvány esetén
- „C” alakú szerszámok nehezebb, tömöttebb talajon
- újabban hajlított tüskés v szöges henger → jó porhanyító
- keverő hatás

Talajmarók üzemeltetése és jellemzői

1. **Könnyű talajmarók** szántáselmunkálásra, magágy-előkészítésre 15 cm mélység.
2. **Nehéz talajmarók**, 1 m szélességre 350-550 kg terhelés, 15-25 cm mélység.
3. **Mélyebb lazítás**, a dob előtt vagy mögött lazítókések 8-20 cm mélységben.

A maró előtolás-változtatása:

- késszám, - maródob-fordulatszám, - haladási sebesség

Nagyobb előtolás → csökkenő porhanyítás, kisebb munka- mélység

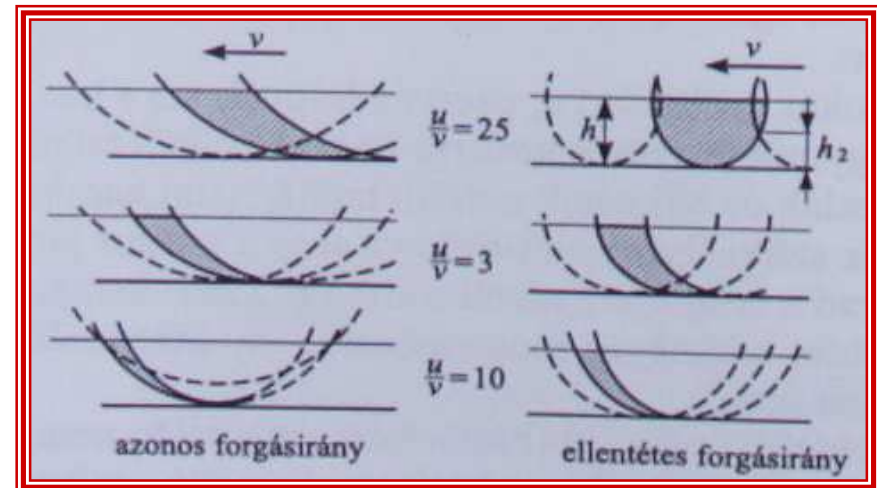
Szabályozható maródob-fordulatszám **140-300 f/min**

Forgásirány: haladásirányú, ellentétes

A szerszám kerületi sebessége a haladási sebesség 5-10 szerese

Nagyobb kerületi sebesség → vékonyabb talajszelvény

A szelet geometriai viszonyzáma u/v



Talajmarók üzemeltetése és jellemzői

A talajmarók energiaszükséglete nagy, a következő tényezőktől függ

vágási energia + kinetikus energia

Energiacsökkentési lehetőség:

kultivátor-maró kombináció

A kultivátor a maró előtt halad, fellazítja a talajt

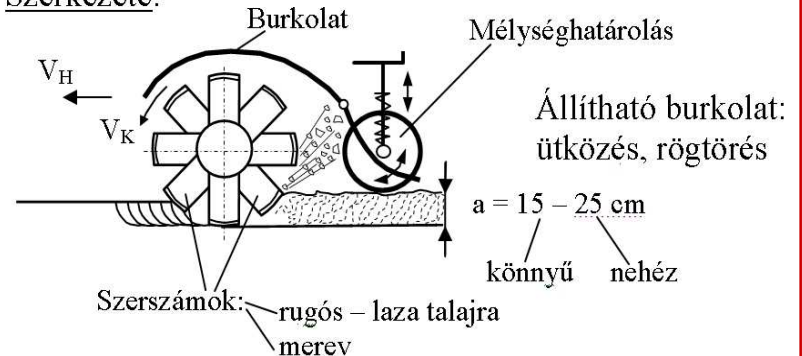
L alakú → jól kever

┐ sarló alakú → jól porhanyít

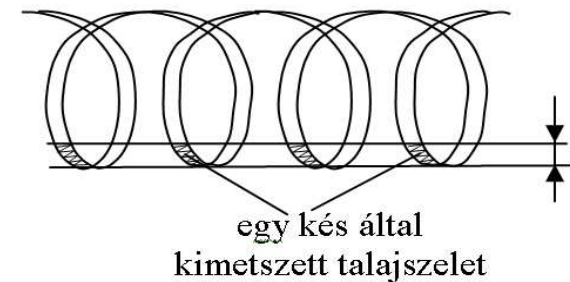
Az aprító munka a V_H és a V_K viszonyától függ

V_H növelése javítja az aprítást, de a teljesítményigény is nő

Szerkezete:



Kések pályája:



$$\lambda = \frac{V_K}{V_H} = 5 \dots 10$$

$$V_H = 2 \dots 6 \text{ km/h}$$

Rotációs boronák üzemeltetése

Hajtott boronafogak, függőleges tengelyű rotorokon (két fog)

- A fogak alakja: egyenes, hajlított, kör v kés keresztmetszetű
- A rotorok 90⁰-os szögeltéréssel forognak → a fogpályák átfedik egymást

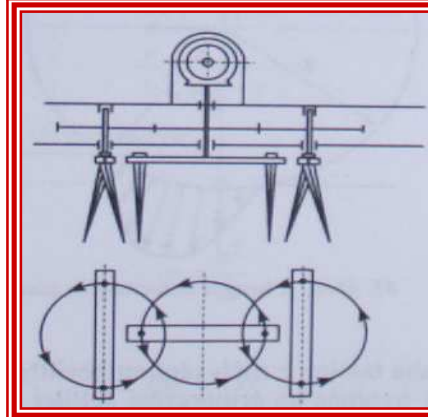
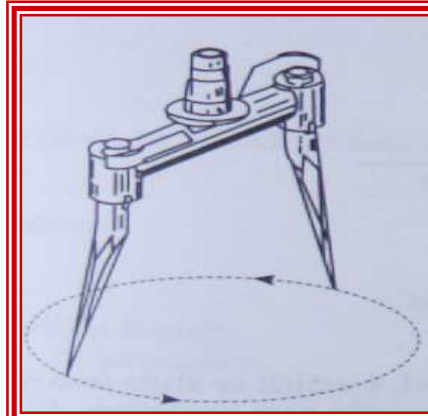
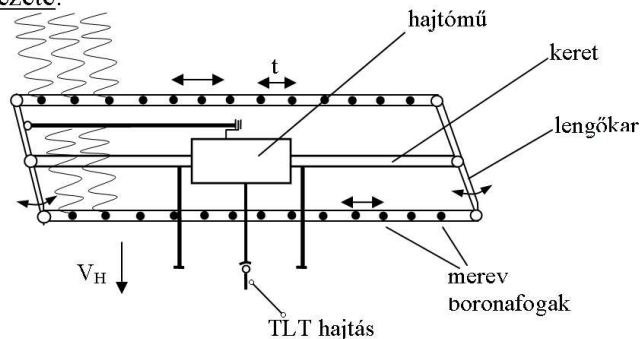
A fogakon ébredő ellenállás függ:

- a levágott talajszelet nagyságától
- a kés kialakításától és a talajellenállástól

	Kombinált magágy- készítő		Hajtott						Talajmaró	
			Lengőborona			Forgóborona				
Munkasebesség, m/s	1,7	2,5	0,8	1,7	1,9	0,8	1,7	1,9	0,8	1,7
Vontatási ellenállás, kN	2,3	2,5	2,5	2,9	3,2	0,7	0,9	1,1	0,7	1,1
Vontatási teljesítmény, kW	3,7	6,0	1,5	4,4	5,9	0,6	1,5	2,2	0,6	1,5
Hajtóteljesítmény, kW	–	–	2,9	3,3	3,5	4,7	6,7	8,1	8,1	14,0
Összes teljesítmény, kW	3,7	6,0	4,4	7,7	9,4	5,3	8,2	10,3	8,7	15,4

Lengőboronák

Szerkezete:



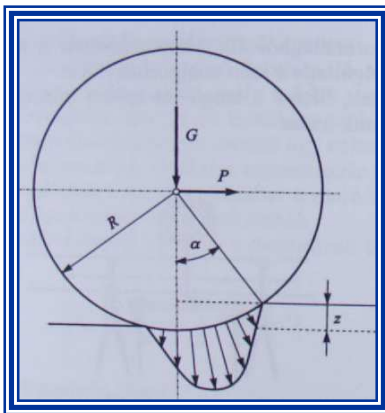
Hengerek üzemeltetése és jellemzői I.

Feladat: - *felszíni v. mélyebb talajrétegek tömörítése, a felszíni rögök aprítása*

- különleges felületű hengerek a talajfelszín profilos kialakítására

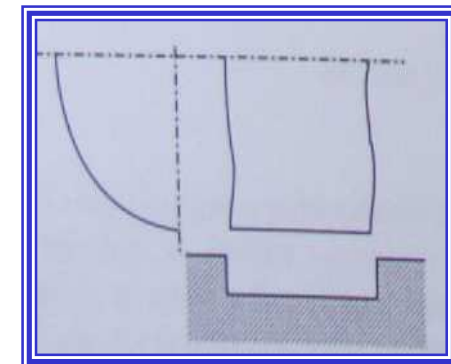
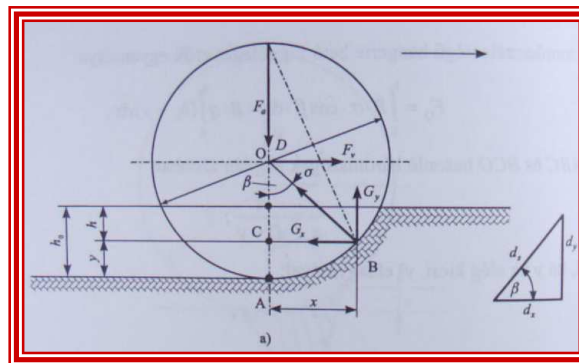
A tömörítő hengerek palástja sima, az aprító-tömörítőké profilos

A sima hengerek lemezből hegesztéssel v. szegecskötéssel, homok v. víz pótsúllyal feltölthetők



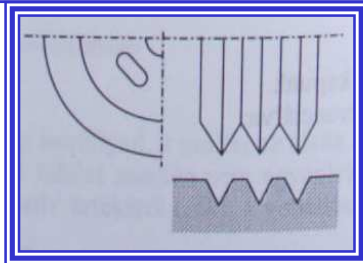
A henger deformációs munkája. *A felületi nyomás az érintkezési felület mentén nem egyenletes*

A sima hengerre ható erők, illetve munkája.

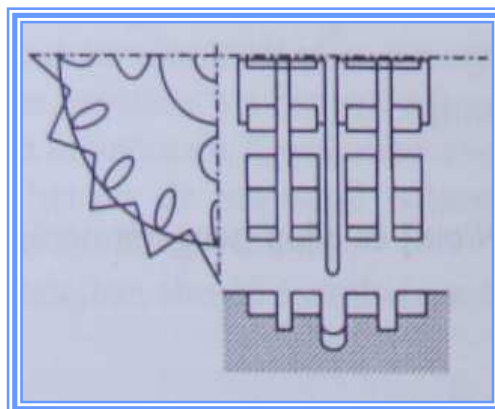


Hengerek üzemeltetése és jellemzői II.

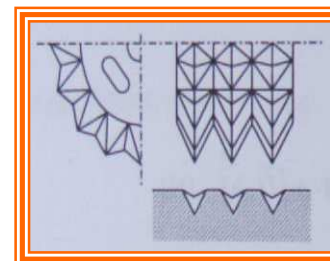
Gyűrűs henger



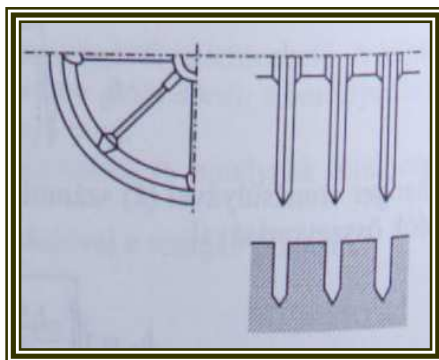
Crosskill henger



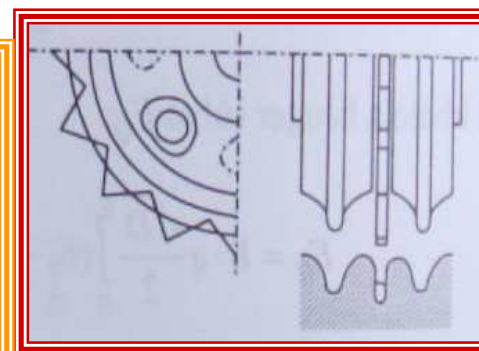
Csillagos henger



Campbell henger



Cambridge henger



Henger	Átmérő [m]	Munkaszélesség (egy elemé) [m]	Fajlagos tömeg [kg/m]	Munkasebesség [m/s]	Fajlagos vontatási ellenállás [kN/m]
Sima henger	0,3–0,6	1,0	100–450	1,66–2,22	0,4–1,0
Réthenger	1,3	1,5	2000	1,66–2,22	1,35–2,0
Gyűrűshenger	0,38–0,40	0,06–0,1	100–200	1,66–2,22	0,5–0,75
Csillaghenger	0,3–0,6	0,08–0,1	160–300	1,66	0,8–1,5
Cambridge-henger	0,35–0,4	0,08	200–430	1,66–2,22	0,5–0,65
Croskill-henger	0,32–0,52	0,08–0,1	200–430	1,66–2,22	0,55–0,8
Altalaj-tömörítő (Campbell-henger)	0,70	0,025–0,04	250–350	1,66–2,22	1,3–2,5



Fogas boronák, kultivátorok, lazítók

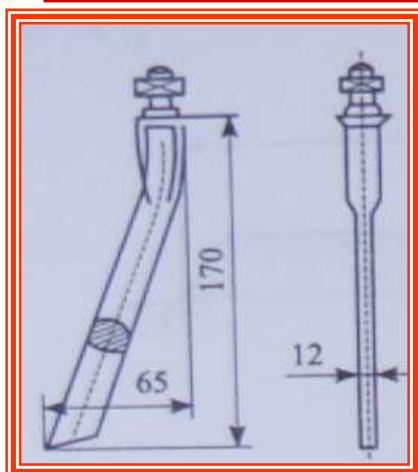
A boronafog kialakítása

A talaj lazítására, porhanyítására és kismértékű keverésére szolgáló gépek:

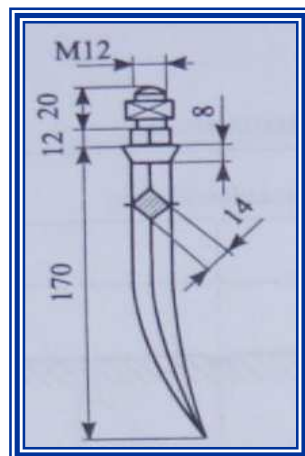
- fogas boronák, szántóföldi és sorközművelő kultivátorok, lazítók, magágykészítők

Boronák: hagyományos merev fogas borona:

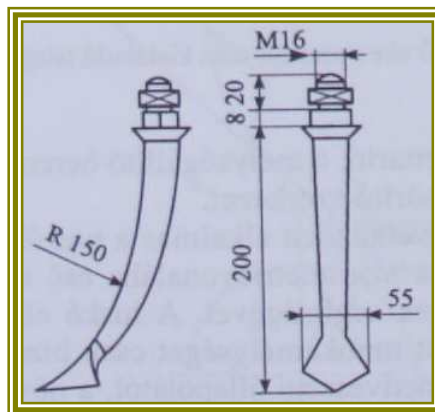
- felszínegyengetés, porhanyítás, gyomírtás, magtakarás, magágykészítés, rétápolás



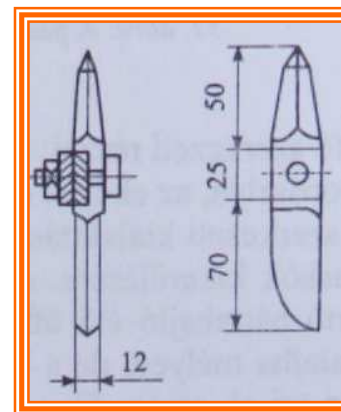
Lencse alakú



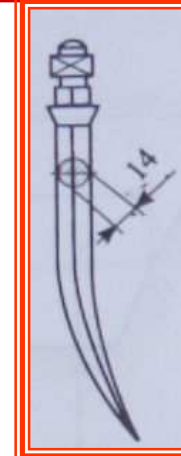
Négyzet alakú



kanalas



késes



Kör alakú

Fogas boronák a fogak állása szerint: egyenes, - hajlított

Egy fogra jutó tömeg szerint: - könnyű (0,5-1,7 kg/fog), - közepes (0,7-2,0 kg/fog),
- nehéz (0,8-2,5 kg/fog).. A boronatagok kialakítása: - S alak - Z alak.

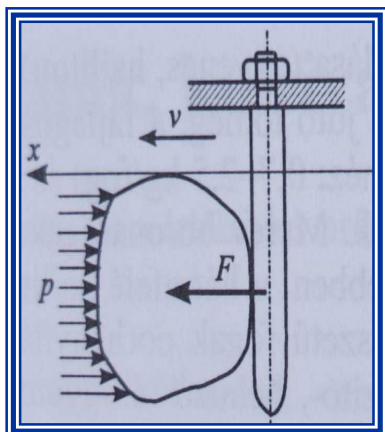
Fogas boronák, kultivátorok, lazítók

- Az előrehajlók mélyebben, a hátrahajlók sekélyebben hatolnak a talajba
- *Négyszög keresztmetszetűek: jó porhanyító hatás*
- *Kanalas fogak: jó lazító-, behúzó-, gyomírtó hatás*
- *Rétek legelők: kés alakú, csuklós*
- *Gyepfelületek hálós, Rugós fogú boronák, rugós kapák*

A boronafogak munkája:
nyomás, ütközés, súrlódás hatására

A talajrögök kisebb darabra esnek szét. Ha az energia nem elég az aprításhoz a rögök kitérnek

A fogak a nem kellően beágyazott rögöket a felszínre hozzák Rögtörés hengerboronával



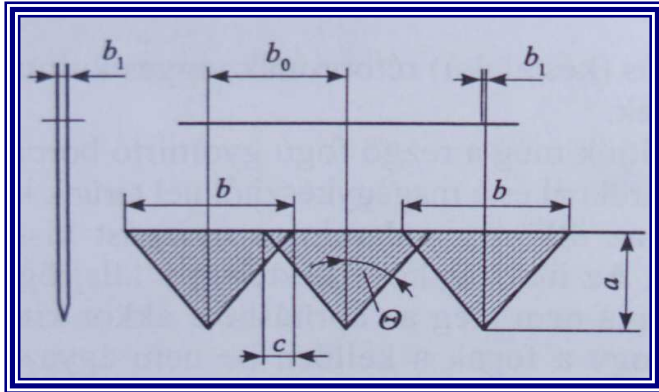
A rög helyzete a talajban, ill a boronafog által kifejtett erő

$$F = m \cdot a + p \cdot A$$

Rögtörés, ha az ütközési erő eléri a törőerőt A törőerő a talaj jellemzőitől függ

Fogas boronák, kultivátorok, lazítók

A borona fogainak osztása



Egy fog munkaszélessége:

$$b = 2 \cdot a \cdot \operatorname{tg} \Theta + b_1$$

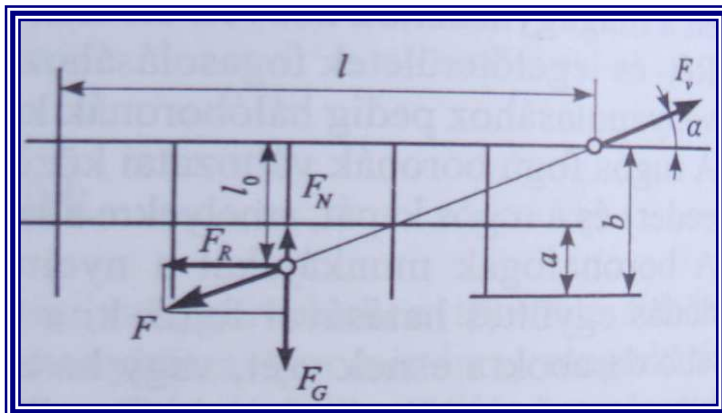
Az osztás:

$$b_0 = 2 \cdot b + b_1 + c$$

A boronatag erőegyensúlya:

$$\alpha = 14-17^\circ$$

erőegyensúly esetén



Növekvő vontatási sebesség → **nagyobb erejű ütközés** → **csökkenő rögméret**

$v_{\max} \approx 3 \text{ m/s}$, **efölött kisebb** mértékű rögaprózódás, **erőgép haladási sebességének határeset**

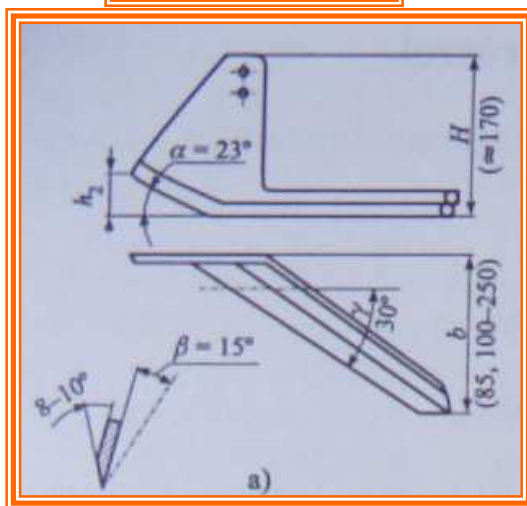
A talajnedvesség csökkenésével nő a törőerő → optimalizálás

Fogas boronák, kultivátorok, lazítók

Kultivátorok: lazítják, porhanyítják, kismértékben keverik a talajt, alakítják a talajfelszínt, irtják a gyomokat. **Rendeltetés szerint:** szántóföldi, sorközművelő

1. egyenletes művelésmélység, gyors mélységállítás, hatásos gyomirtás, egyenletes lazítás
2. művelő *szerszámok jól igazodjanak a talajfelszínhez*, kis ormosság, barázdáltság
3. művelő szerszámok, *járókerekek különböző sortávolságokhoz*, védősávokhoz gyorsan és könnyen állíthatók
4. nagy területteljesítmény, *a traktor jól kormányozható legyen, nagy szabadmagasság*

Saraboló



A kultivátorok munkavégző részei: saraboló és gyomirtó:

Feladat: gyomirtás, lazítás, kismértékű keverés

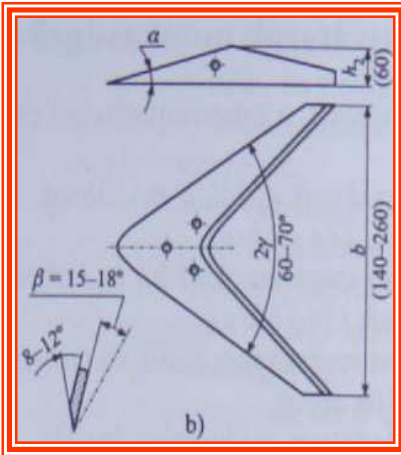
Vágóélük vastagsága: 0,2-0,3 mm

Gyomirtó : a gyomok elvágása, minimális gyomgyűjtő hatás, eltömődésmentes munkavégzés

L alakú

Jobbos-balos

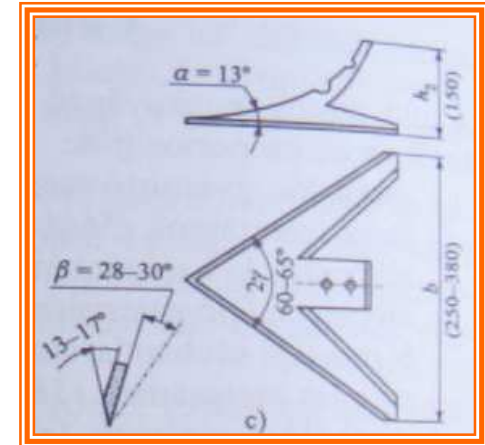
Fogas boronák, kultivátorok, lazítók



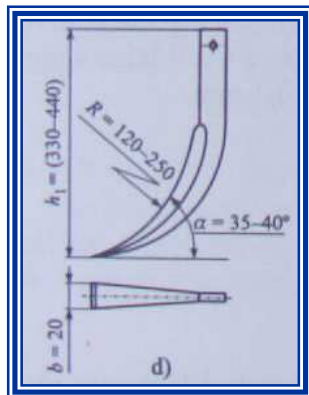
Nyíl alakú

Lúdtalp alakú

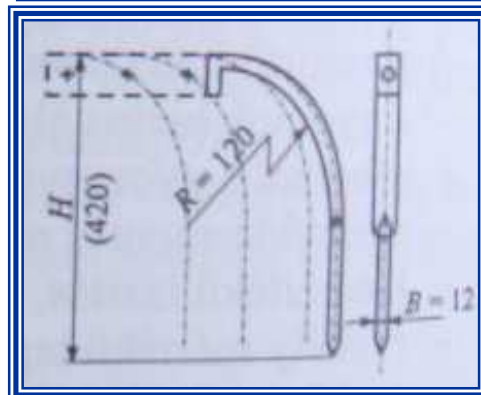
- kismértékű lazítás
- csekély méretű tapadás
- munkájuk során ne szórják be földdel a növényt



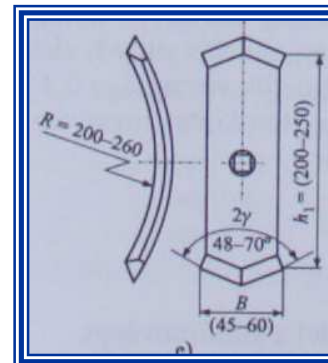
A kultivátorok munkavégző részei: lazítószerszámok



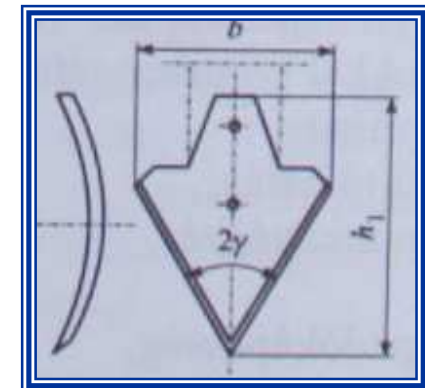
Véső alakú



Rugó v rugósborona



Lazító, fordítható

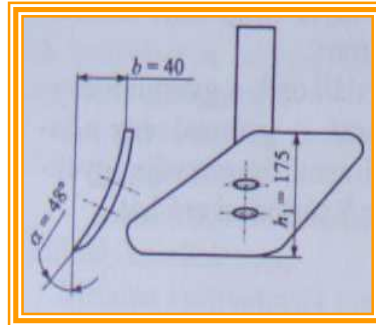


Lazító lánczsa v. szív alakú

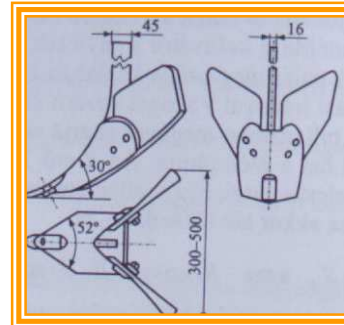
Fogas boronák, kultivátorok, lazítók

A kultivátorok munkavégző részei: töltögető-, és barázdabehúzó szerszámok

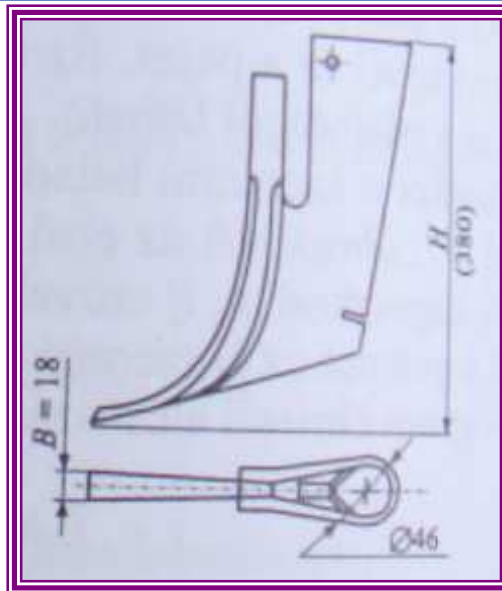
Egyoldalas töltögető



Kétoldalas töltögető



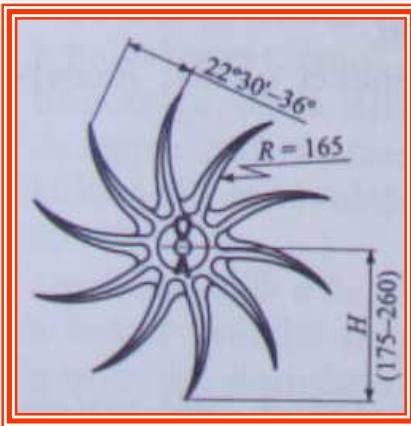
A kultivátorok munkavégző részei: tápanyag kijuttató szerszámok



Fogas boronák, kultivátorok, lazítók

A kultivátorok munkavégző részei: biztonsági sávban járatott szerszámok

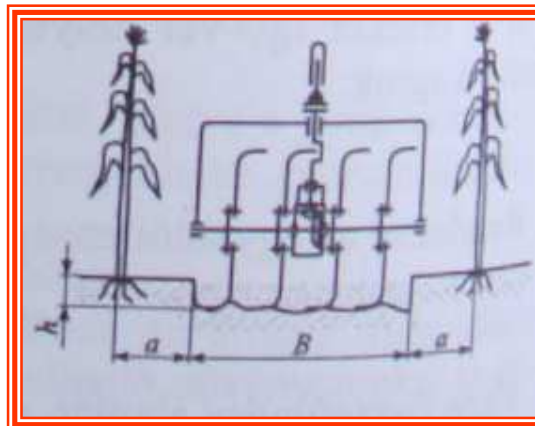
Küllőskapa



Forgókapa



A kultivátorok munkavégző részei: rotációs szerszámok



Fogas boronák, kultivátorok, lazítók

A kultivátorszerszámok elrendezése

- Szántóföldi kultivátorok:

Agrotechnikai követelmény: a talajt teljes szélességben meg kell munkálni a szerszámszárak ne tömődjenek el.

Eltömődés elleni védelem: a szerszámszár görbített v. rugós a szerszámszárak elhelyezése egymástól viszonylag távol, mélységben tagolva, 300- 500 mm már elegendő

Hézagmentes művelés: kapák keresztirányban túlfedéssel

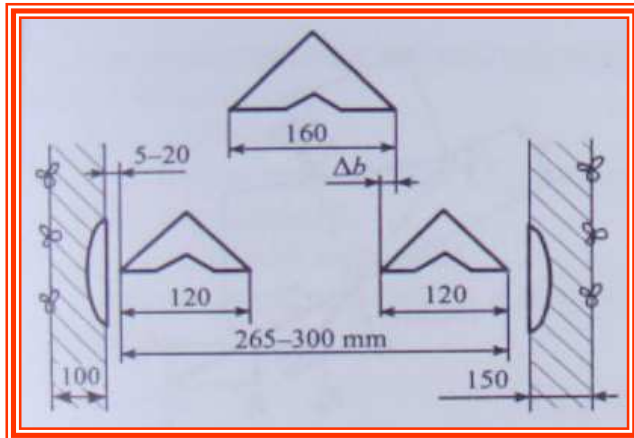
A lúdtalp alakú kapák túlfedése 40-80 mm

A sorközművelő kultivátorok szerszámelrendezése:

- kettő v. három sorban
- az egyoldalas sarabolók előtt rendszerint lúdtalpkapa jár.
- **a szükséges átfedés meghatározása**

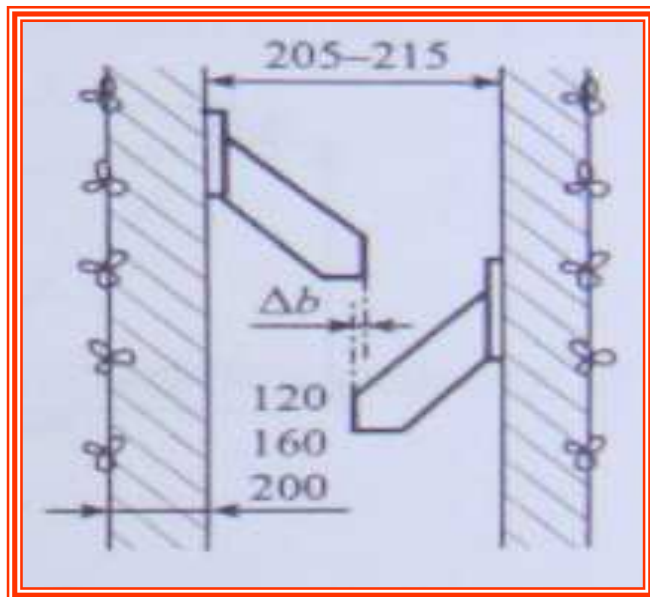
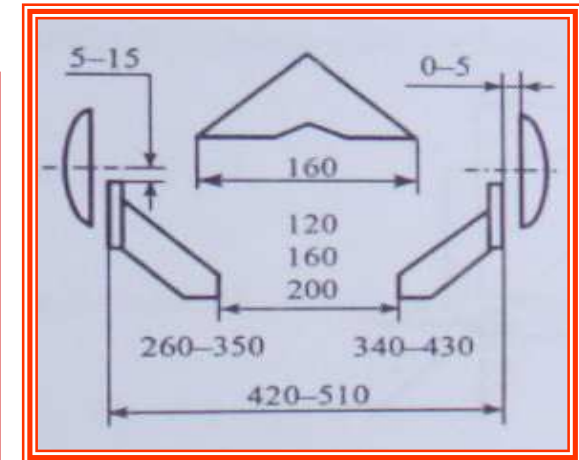
$$\Delta b = 35 - 80 \dots mm$$

Fogas boronák, kultivátorok, lazítók



A szükséges átfedés:

- **féloldalas kapatest:** a növényzethez közelebb járatható.
- **függőleges pajzsrész** jól látható.
- **kétszárnyú kapatest:** a sorköz közepén.



A kultivátorszerszámok szárai:

- kultivátorkapákat **a gépkerethez a kapatag vonókeretéhez** rögzíthetjük.
- **kialakításuk függ:** a művelő eszköztől, a munkamélységtől
- **merev** (egyenes v íves)
- **fél - merev** (rugóval kombinált merev szár)
- **rugós** „S” alak v íves

Fogas boronák, kultivátorok, lazítók

Merev kapaszárok:

- nehézkultivátorok, sorközművelők
- egyenes, íves nagyobb, munkamélységekhez egyenszilárdságú kialakítás

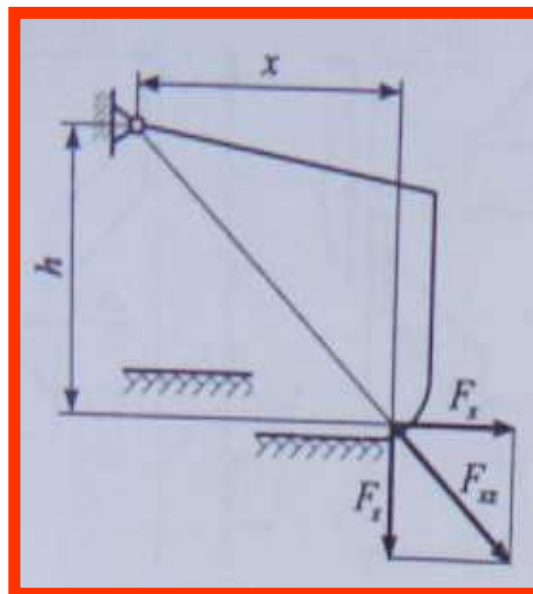
Félmerev szerszámok rugólappal kombinálva

- munka közben rugódeformáció → rezgőmozgás → jobb porhanyítás
- tekercsrugó → kapaszar törése ellen
- Rugós szár laprugóból (egyenes, megerősített kettős, S alak)

A kultivátorok művelő tagjai:

- a kultivátor szerszámokat sík, rácsos keretre haladási szöggel bezáró, szimmetrikus szekrényes főtartóra mélységállító kerékkel szerelik.

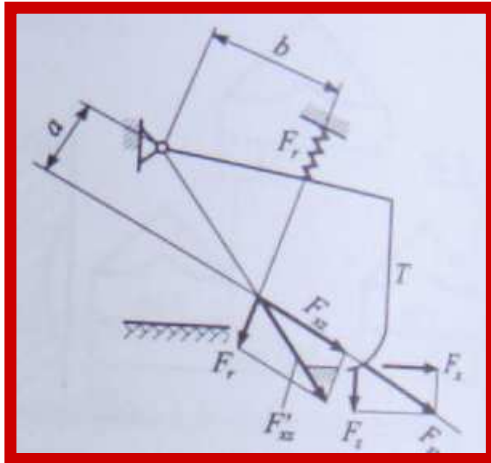
- hagyományos kialakítás, vontatási irányra merőleges gerendely, csuklós mellékkerettel → **kapatag egy vagy több szerszámmal.**



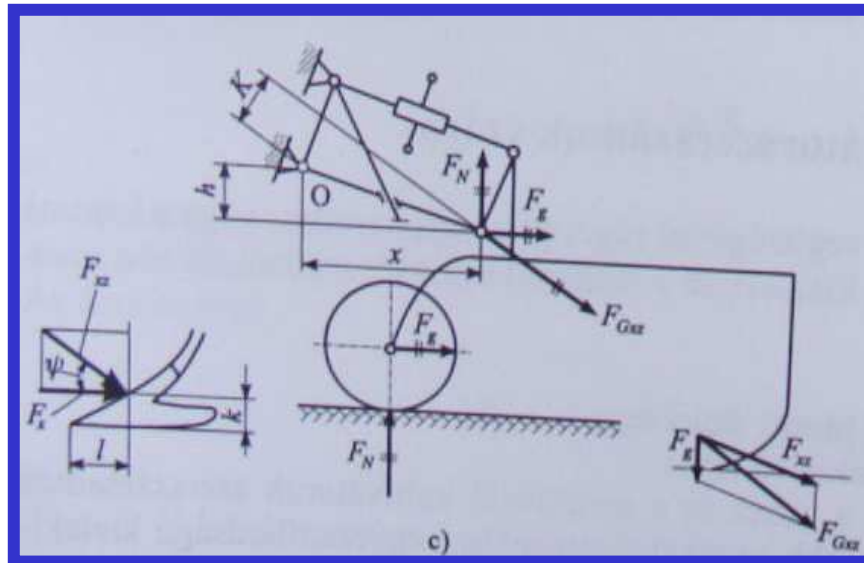
Egycsuklós kapatag

Jól illeszkedik a talajhoz, mélységtartása rossz. Erőhatásra kiemelkedhet a talajból.

Fogas boronák, kultivátorok, lazítók



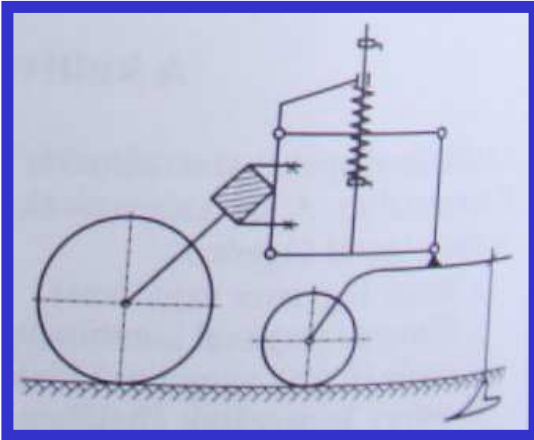
Egycsuklós kapataq rugós megtámasztás a talajból való kilökődés ellen.



Egyenletes munkamélység Hosszirányú vízszintbeállítás felső függesztőrúddal.

Paralelogramma + mankókerék = jó felszínkövetés

Fogas boronák, kultivátorok, lazítók



Paralelogramma + mankókerék + rugóterhelés

- *Nagy talajellenállás*
- *a szükséges mélységbe*
- *rugóerő kényszeríti*

A kultivátorok felépítése:

- **szántóföldi:függesztett, vontatott**

Magágyelőkészítés:

kultivátor + hengerborona = kombinátor

Többféle sorközművelő kultivátor-csatlakozás:

- **traktor elé szerelt** → szerszámtagok munkája jól megfigyelhető soron vezetés, kormányzás.
- **két tengely közé szerelt:** jó rálátás a szerszámokra, a traktorvezetés nagyobb kormányeltérést igényel
- **hátra függesztett:** a legelterjedtebb, a traktor irányváltására kevésbé érzékeny valamennyi traktorhoz kapcsolható.

Fogas boronák, kultivátorok, lazítók

Lazítók:

A lazítás mélysége szerint:

- - **kultivátorok** (munkamélysége max. 15 cm)
- - **nehézkultivátorok** (max. 30 cm)
- - **középmélylazító** (max. 50 cm)
- - **altalaj- vagy mélylazítók** (max. 90 cm)

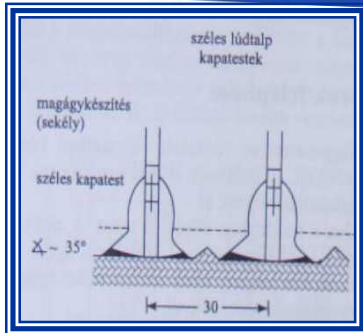
A nehézkultivátorok szerkezeti felépítése:

- alapkeret + hozzá kapcsolódó kapatestek
 - függesztő v vonószerkezet
 - művelőszerszámok
 - mélységállító szerkezet

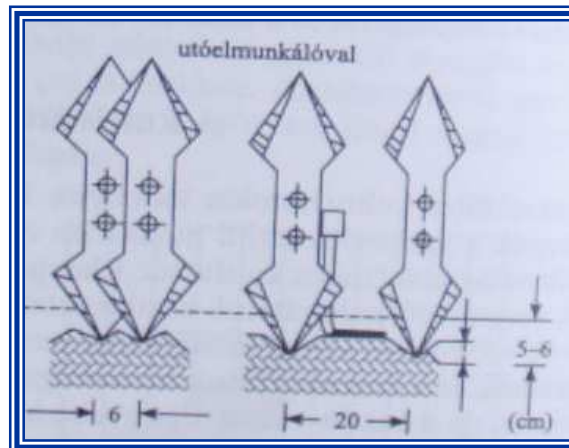
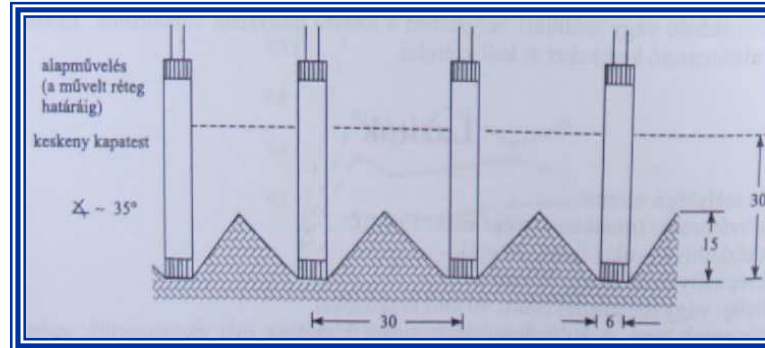
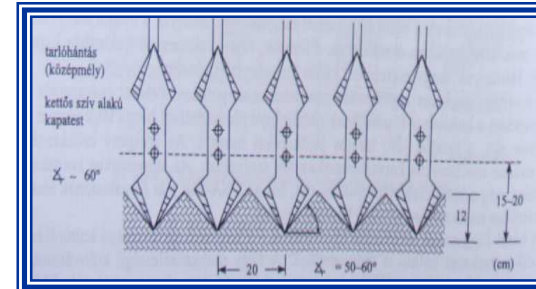
A művelési mélység meghatározza az alkalmazási területet

- különböző szerszámszárok,
- kapatestek szöge és alakja,
- a művelőszerszámok húzástávolsága.

Fogas boronák, kultivátorok, lazítók



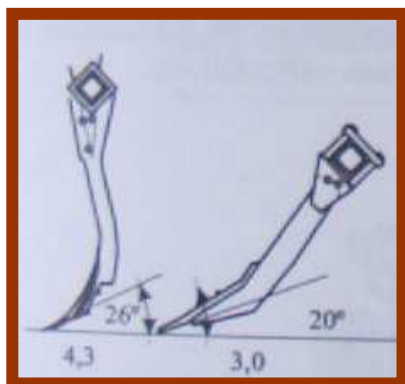
Magágy-készítés



Fogas boronák, kultivátorok, lazítók

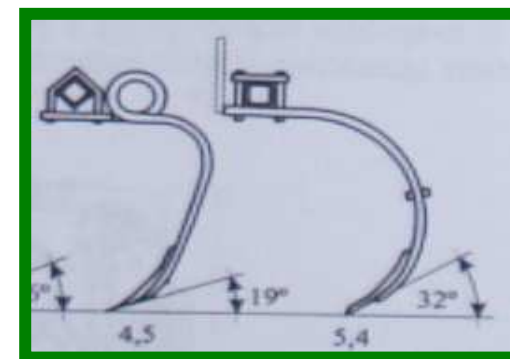
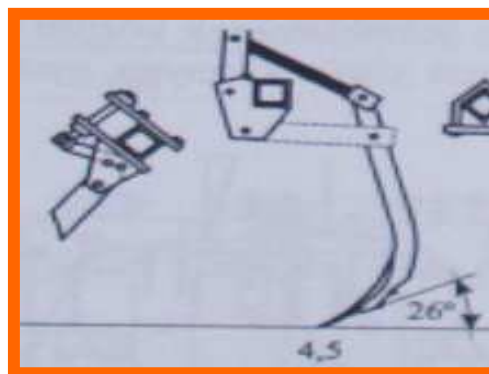


Nehéz kultivátorok művelő szerszámai: széles választék három alapvető megoldással



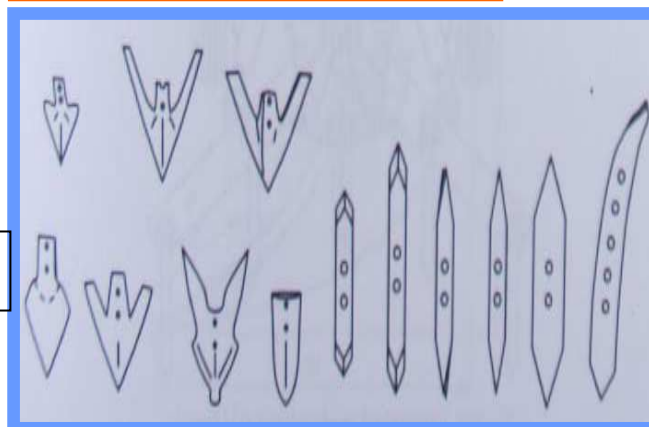
Merev

Fél merev



Rugós

Nehéz kultivátor kapatestek



Fogas boronák, kultivátorok, lazítók

Nehéz kultivátorok kapcsolása elmunkálóeszközökkel:

- simítógerenda, hengerborona, ásóborona
- tárcsás-borona, talajmaró, forgóborona



Fogas boronák, kultivátorok, lazítók

Középmély-lazítók

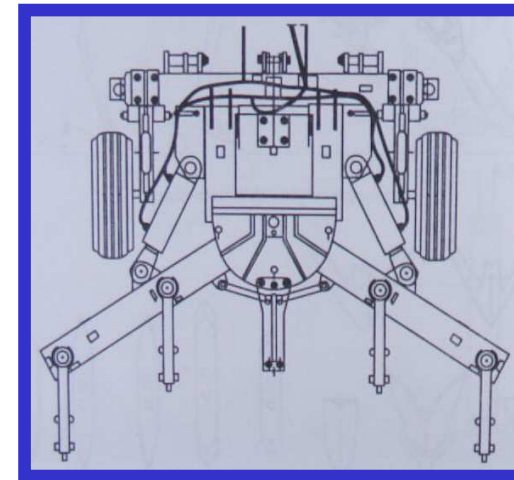
- beépült a talajművelés rendszerébe, kedvező sebességtartomány 4-8 km/h.
- 30-45⁰-os repedések indulnak meg a talajban
- a megfelelő lazulás függ a gerinclemezek osztástávolságától

Főbb szerkezeti egységek:

- traktor munkagép kapcsolat: függesztett (legelterjedtebb), félig-függesztett, vontatott.

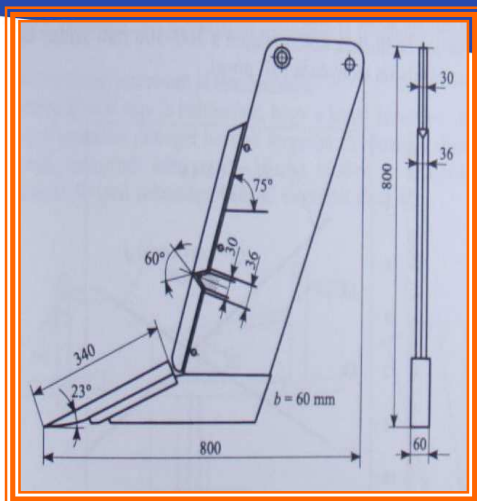
A szerkezeti egységek:

- függesztő- (vonó) szerkezet, keret
- **gerinclemezek, lazítószerszámok, kezelő-állító** egységek, elmunkáló egységek
- „V” **formájú egy-gerendelyes** a **legelterjedtebb**, vannak más megoldások is egyenes gerendelyes egy v. több.

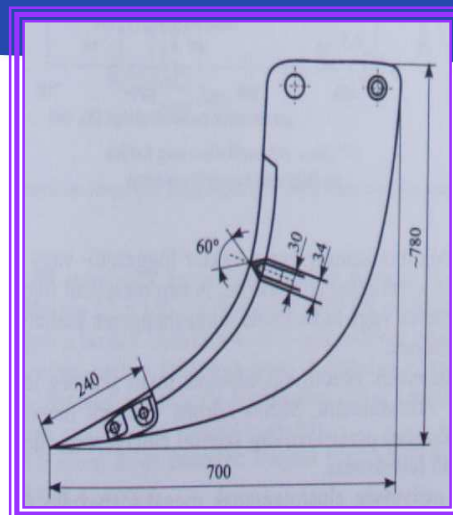


„V” **formájú középmély lazító**, gerendelyfelek közötti szög hidraulikusan állítható → a gerinclemezek közötti távolság állítható.

Fogas boronák, kultivátorok, lazítók



**Egyenes, előrehajló
gerinclemez**



**Ívelt, előrehajló
gerinclemez**

Előnye: művelés után
egyenletesebb talajfelszínű
Felerősítés: túlterhelés esetén
kioldanak, hátrahajlik
Kioldóberendezés:

- nyírószegek
- rugós
- hidraulikus

A talaj repesztését, lazítását végző szerszámok a gerinclemez végén, oldható kötéssel lazító ékek, lazító szárnyak

Repesztő hatás előre és oldalirányban: A lazítószerszámok ***ráhelyezési szöge: 20-35°***

- ***Kisebb szög kötött talajon, nagyobb homoktalajon***
- ***Kötött talajon 50-80 mm lazítóék***
- ***Homoktalajon 100-300 mm lazítószárny***

Fogas boronák, kultivátorok, lazítók

Mélységállítás:

- a *traktor függesztő szerkezetével + mélységhatároló kerekekkel*
- csavarorsó v. munkahenger
- a gerinclemezek osztástávolságának változtatása
- különböző távolságokon fülek - oldható kötéses rögzítés

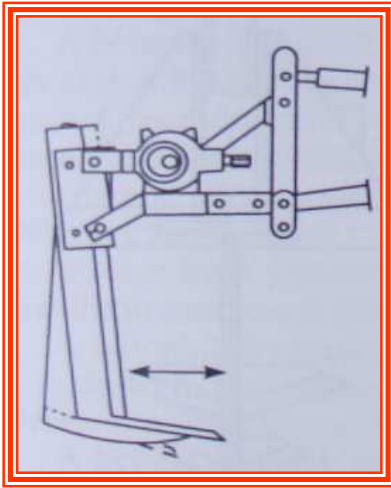
Kiegészítő elmunkáló egységek: henger, ásóborona, tárcsás boron

Vibrációs és lengő altalajlazítók:

- A vibráció létrehozása kényszergerjesztéssel: a lazító keretén vízszintes tengely ***körül kiegyensúlyozatlan tömeget forgatunk.***
- az altalajlazító kés élének mozgása ***térgörbét ír le, Vibrolaz-80, kiegyensúlyozatlan tömeg 30 kg,***
- ***forgattyúsugár 190 mm, fordulatszám 17,5 f/s, az ébresztett centrifugális erő 68,9 kN, amplitúdó 7 mm***
- ***4-10 %-kal csökkenő vontatási ellenállás***

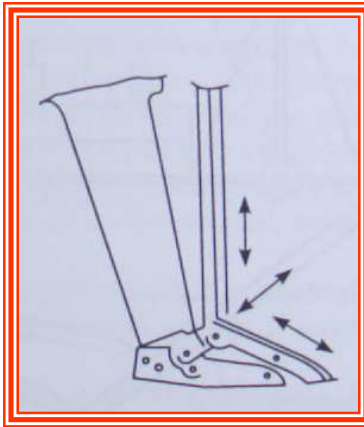
Fogas boronák, kultivátorok, lazítók

Vízszintes lengő

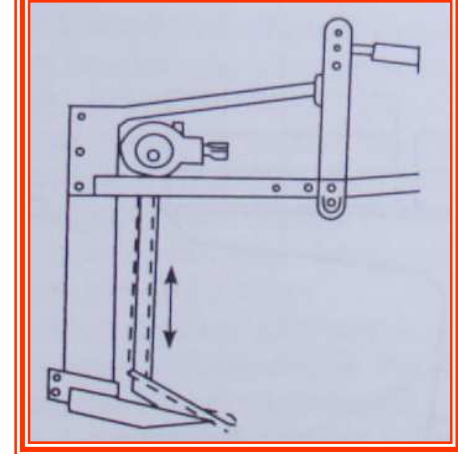


*Lengő lazítótest, haladási irányba
lengő mozgást végez.* Hasonlít a
vibrációshoz, kisebb lengésszám,
nagyobb amplitúdó.

Összetett lengést végző



Függőlegesen lengő



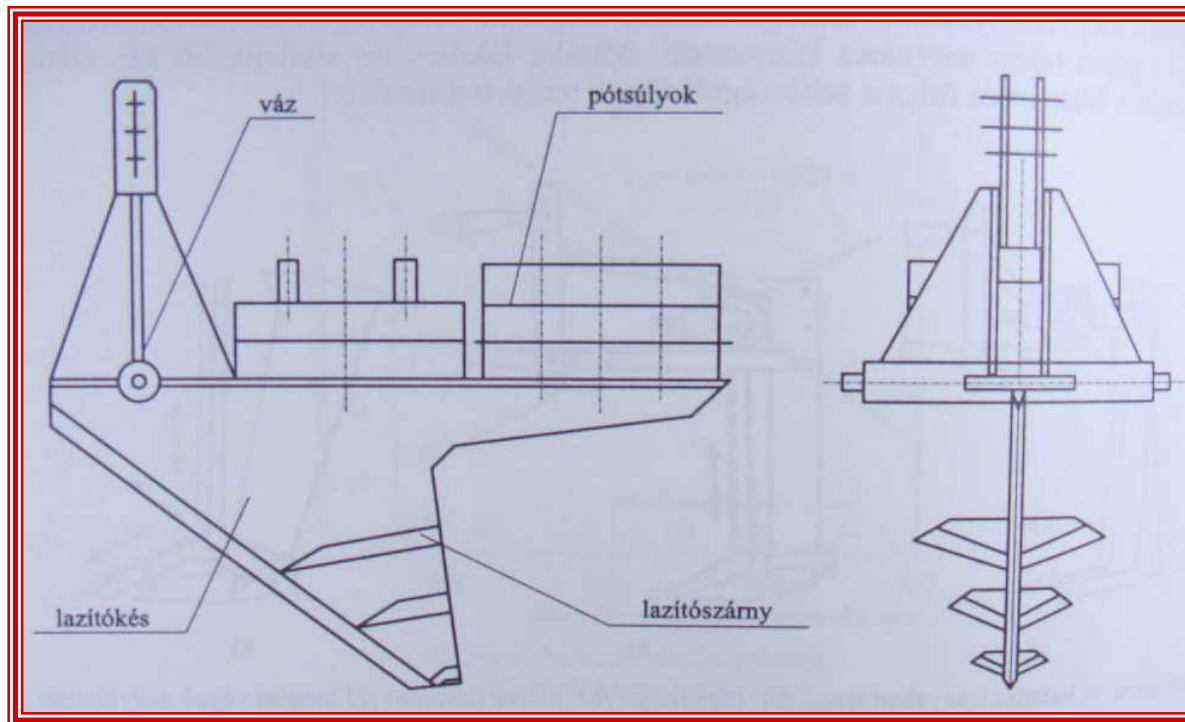
Munkamélység: 70 cm
Lengésszám: 6,3, 11,5 1/s
Vonóerő-csökkenés: 35-45 %



Fogas boronák, kultivátorok, lazítók

Erdészeti mélylazítók:

- *Ültetés előtti lazítás, gyökeres, tuskós talajokon*



Hátrahajló művelő
szerszám a tuskók
kikerülésére

Magágykészítők

Könnyű magágy-készítők

Kombinált gépek különféle talajművelő szerszámokból

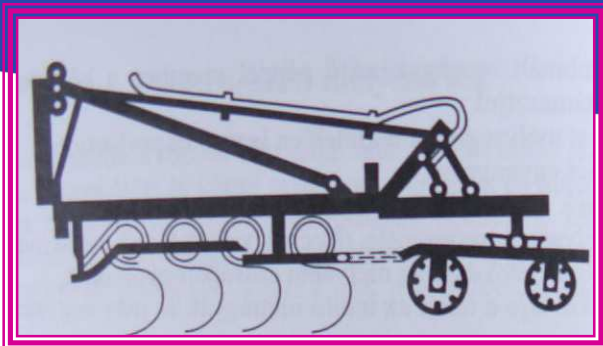
- merev v. rugósfogú boronák, rugós szárú kultivátorok,
- hengerboronák, egyengető lemezek
- alapművelés utáni elmunkálás
- növényápolás
- magágykészítés

Elsősorban tavaszi vetésű növényekhez

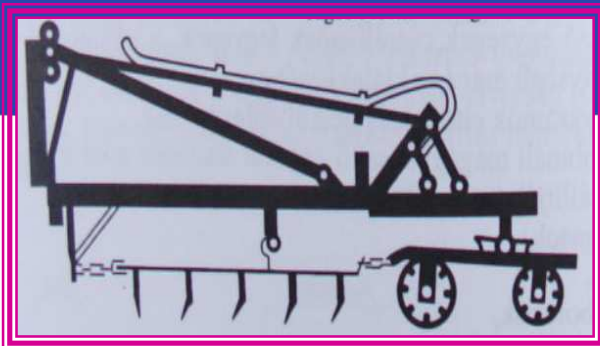
Agrotechnikai követelmények:

- vetési mélységnek *megfelelő lazítás, porhanyítás*, talajfelszín egyengetés
- *alkalmazkodjon a talajfelszín egyenetlenséghez*
- egyenletes *mélységű, aprómorzsás réteggel borított* tömör alapú magágykészítés
- irtsa a kelőfélben *levő gyomokat, műtrágyák és más vegyszerek* talajba keverése
- cserélhető *munkavégző egységek*, eltömődés mentes munkavégzés

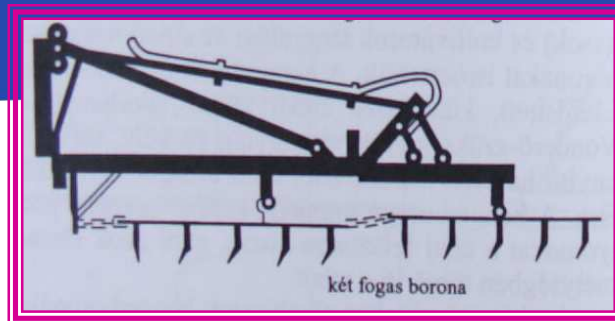
Magágykészítők



Rugósborona + hengerborona



Fogasborona + hengerborona



Kettős fogas borona

Nehéz magágykészítők:

- Nyárvégi- és őszi vetésű növények számára
- kötött és igen kötött talajokon

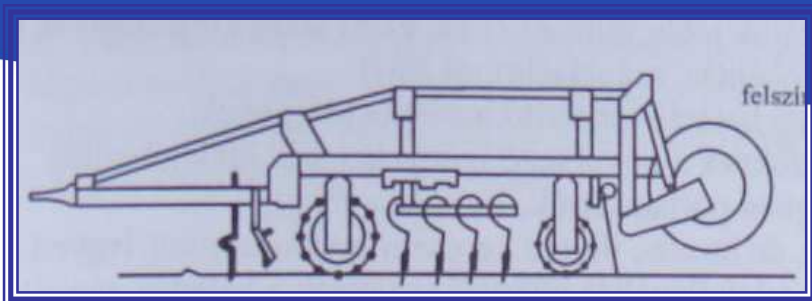
Egymás mögött célszerűen elhelyezett

- porhanyító, gyomirtó, egyengető , tömörítő munkavégzés

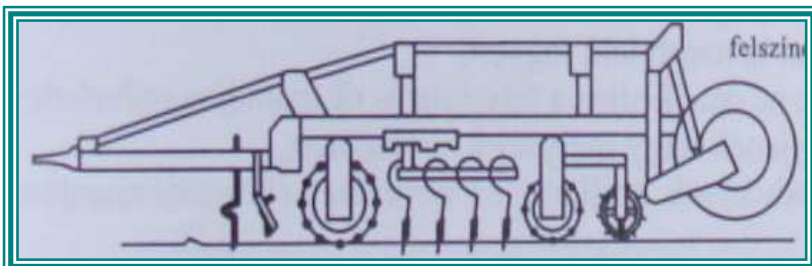
Agrotechnikai követelmények:

- vetési **mélységnek megfelelő lazítás, porhanyítás, egyengetés**
- egyenletes **mélységű, morzsás réteggel borított tömör alapú magágy**
- **gyomirtás, cserélhető** szerszámok

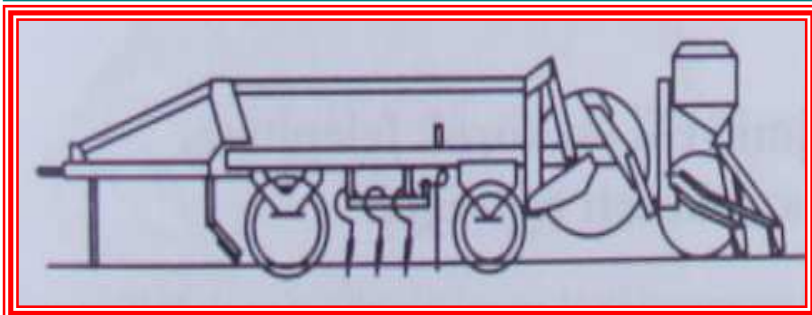
Magágykészítők



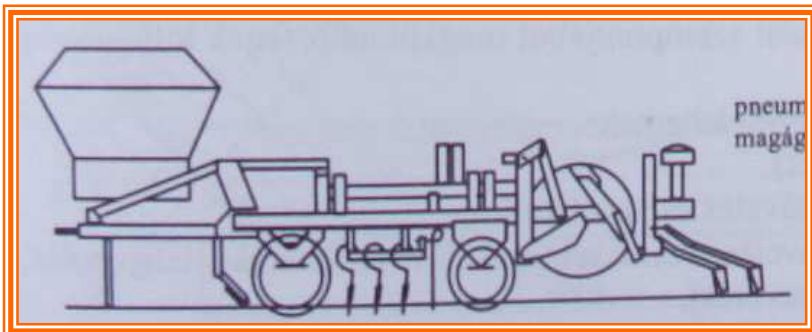
Felszínegyengetés rugós ujjakkal



Felszínegyengetés hengerboronával



Mechanikus adagolású sorvetőgéppel



Pneumatikus sorvetőgéppel kombinált

Magágykészítők



Kultivátorok, talajlazítók

Feladata:

- Lazító, porhanyító, keverik a talajt és gyomirtást is végeznek, szerepük van a növényvédelemben, a növényápolásban és a talajszerkezet megőrzésében.

Kultivátor kapák csoportosítása:

- Sarabolók – sorközművelésre használjuk
- Lazítók – véső alakú íves, lehet merev, vagy félmerev
- töltögetők -- burgonyatermesztésben
- forgó rugós eszközök: talajhajtásúak, TLT-ről hajtottak.

Szántóföldi kultivátor:

- Könnyű kultivátor : kapaszár lehet: merev, félmerev, rugós kivitelű
- Nehéz kultivátor – szántást helyettesítő munkák, jól porhanyít, lazít, kever
- Szárnyas lazító – speciális kultivátor, 20-35 cm mélyen lazít, porhanyít
- Sorközművelő kultivátor : szélesebb sortávolságra vetett növények gyomirtására, ápolására
- Kombinátorok: kultivátor + simítók kombinációja.

Kultivátorokkal szemben támasztott követelmények:

- egyenletes művelési mélység, állítási lehetőség, hatásos gyomirtás
- művelő szerszámok jól igazodjanak a talajfelszínhez.

Magágy-készítő kombinátor

Alkalmazás: szántóföldi magágykészítés különböző kötöttségű talajokon

A művelő tagok egymástól függetlenül csuklós mechanizmusokon keresztül csatlakoznak a keretszerkezetekhez.

A művelő tagok összeállítása a következő:

- pálcás hengerborona,
- egyengető lemez,
- 5 sor rugós kultivátor,
- pálcás hengerborona és aprító henger.



Sorközművelő kultivátor

Alkalmazása:

- kapás növények (**kukorica, napraforgó, cukorrépa és egyéb 45-80 cm sortávolságra vetett növények sorközének** művelésére, gyomok mechanikai irtására.
- a rugós művelő elemek közé felszerelt sorvédő tárcsa lehetővé teszi a nagy munkasebesség mellett is a széles talajsávban történő megmunkálást.



Szántóföldi kultivátor

Alkalmazás:

- tarlóművelés, egymenetes bedolgozás
- a VFM /vibro flex / kapákkal szerelt kultivátor igen intenzív keverőhatást fejt ki 5-15 cm mélységben, a szalma elbomlására legalkalmasabb rétegben.



Mulcs kultivátor

Alkalmazás:

- szántáselmunkálás, tarlóművelés és magágykészítés
- kombinált eszköz 4-12 cm munkamélységben dolgozik.
- tárcsasor felaprítja és bekeveri a szármaradványokat, a rögöket aprítja.
- lúdtalp alakú kapák meglazítják a talaj szerkezetét, feltörve a tömörödött részeket
- a tárcsasor szükség esetében hidraulikusan kiemelhető ekkor a gép kultivátorként használható.
- javasolt munkasebesség: 8-14 km/h



Mélylazító / V lazító/

Alkalmazás:

- lazításos talajművelés hagyományos vagy csökkentett talajműveléses technológiában.
- vontatott kivitelű 7 vagy 9 késes mélylazító.
- V alakban 76,2 cm osztással elhelyezett, 180 mm-es szárnyas késekkel rendelkezik.
- nyírócsapszeges biztosítással vannak szerelve.
- **meglazítják a talaj ezzel feltörve a tárcsa vagy eketalpat.**



Hengerek, boronák, talajmarók, simítók

Feladata: A talaj tömörítésére, rögök aprítására, talajfelszín kialakítására szolgál.

A munkaszélességük: 1,0-1,5 m, maximális vontatási sebesség 5-6 km/h.

Felülete lehet: sima, profilos kialakítású, csipkézett

Ásóborona:

- A tárcsa helyett vágóéllal ellátott kereszt alakú kések, igen jó rögtörő és keverő munkát végez, lényegesen kisebb a vonóerő igény, nagyobb a munkasebesség(10-14 km/h), munkamélysége 10-18 cm.

Boronák:

- fogas borona – alkalmas talaj porhanyítására, rögtörésre, magtakarásra.
- Láncborona –réthasogatásra, levegőztetésre, gyomirtására, lazítására használjuk.
- Forgó boronák – a hajtott forgóujjas borona 2-2 foggal szerelt forgó részből áll.
- Lengő boronák – a haladási irányra merőleges alternáló mozgással végzik az aprítást

Talajmarók:

Munkavégző egysége egy késekkel felszerelt rotor, laza rögmentes talaj készíthető.

Munkamélysége 15-30 cm. TLT-ről hajtott

Simítók:

- egy, vagy több acéllemezzel fedett fagerendából, vagy pallóból állnak.
- Húzási szög értékétől függően porhanyít, vagy csak egyenget.

Güttler hengerek duplex szántáselmunkáló

Alkalmazás: szántáselmunkálás

- mellső függesztésre szerelve, hatékony rögtörés és lezárás végezhető.
- **Duplex Güttler hengerrel a mellső tengely munka közben tehermentesített, elől értékes munkát végez, a traktor már egy egyengetett és tömörített talajon halad, sekély keréknyomot hagyva, így a hátsó munkagépek sekélyebben és hatékonyabban dolgoznak.**



Güttler hengerek standard univerzális hengerek

Alkalmazás:

- vetés utáni hengerezés, felfagyott őszi vetések hengerezése tavasszal, rögtörés és gyepápolás, magánykészítés, tarlólezárás.



Güttler magágy-készítők földmester kompaktor

Alkalmazás:

- egymenetes magágykészítés



RAU Rototiller



PM/Wn 1000



RAU Rototiller

Alkalmas alapműveletekre és magágykészítésre is.



Lényeges szempontok:

- 1. Kiváló aprítás nehéz körülmények között is.**
- 2. Ragyogóan bekeveri a Mulcot is egy menetben**
- 3. Nagy biztonsággal tud köves talajon is dolgozni.**

RAU Rototiller



Front Sterntiller - Rototiller - Airsem

1. Egy munkamenetben, egyengetés, intenzív aprítás, a magágy elkészítése, visszatömörítés és kiváló minőségű vetés.
2. Üzemanyagot takarít meg, csökkenti az időjárási rizikót, szuper magágyatkészít apromagok részére is és több hektár megmunkálható vele a szezonban.

RAU Rototiller

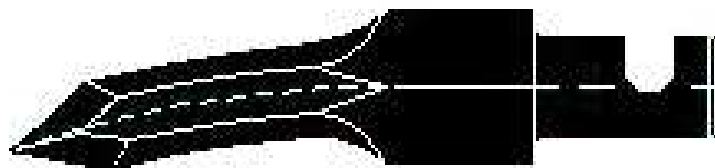


1. Nehéz körülmények között is mint pl. kukoricatarlón vagy legelőfeltörésben is egy menetben el tudja végezni feladatot.
2. Összekepcsolva Airsemmel vagy tárcsás gabonavetőgéppel még nagyobb területteljesítmény érhető el.

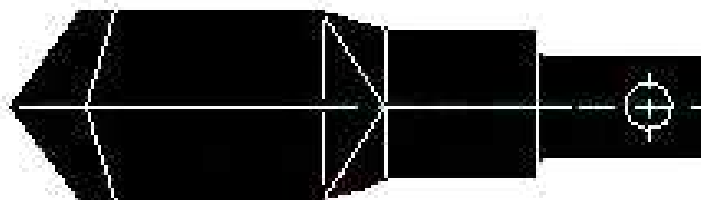
RAU Rototiller



Trapézékkés



oldalnézet



felülnézet

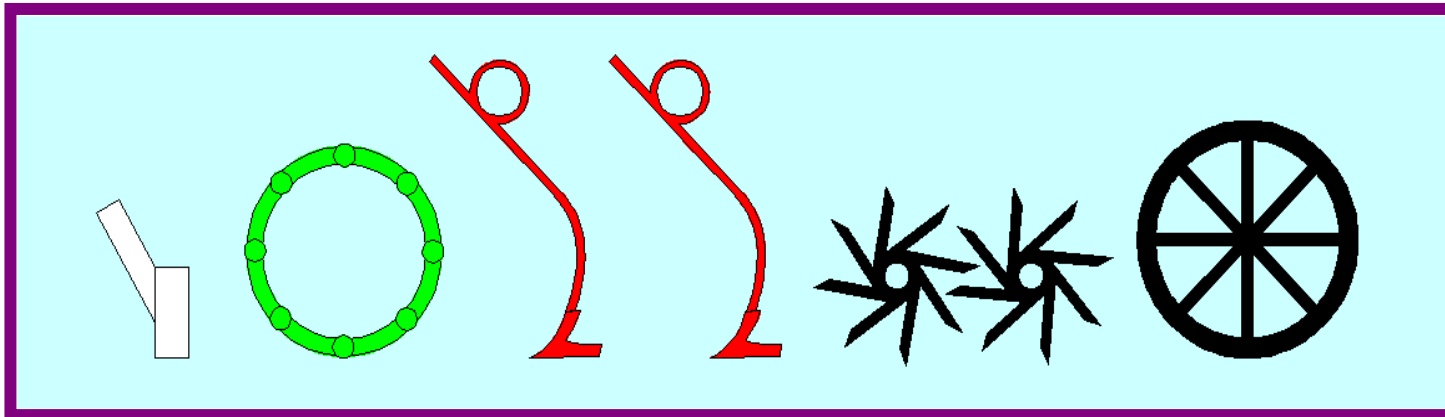
**Rototiller Trapézékkés: - nagyobb munkaszélesség - hosszabb élettartam
jó keverés, sűrűbb osztás, önélezés, a mulchkés és az ékkés előnyeit egyesíti**

RAU - Sterntiller

Vontatott nehéz magágykészítő, kötött talajra



Agronomiailag átgondolt művelőeszköz felépítés



- **Egyengetősín:** a nagyobb felszíni eltérések elegyengetése, és a keréknyomok megszüntetése
- **Csőeshenger:** mélységtartás, hantok aprítása, tömörítés, előkészítés az ezt követő kapák részére
- **Erős rugósszárak ludtálpkapával:** magágyelőkészítés, szántott és szántatlan területen betakarítás utáni tarlófeltörés, nagy térállás a szármaradványok miatt
- **Dupla sternhenger:** intenzív aprítás, mélységhatárolás a kívánt megmunkálási minőség biztosításához
- **Öntvény tömörítőhenger** Ø 520 mm az optimális visszatömörítéshez, a vetőcsoroszlya részére, vízmegtartás, apromorzsás talaj biztosítása a mag fölé

A művelőeszközök feladata

- **egyengetősin**
 - **rögtörés, nyombehúzás, egyengetés**
-
- **2 sor rugóskapa**
 - **aprítás, lazítás a mélyebb talajrétegekben is egyaránt szántásban és tarlón is**
-
- **dupla sternhenger**
 - **szabályozható munkamélység és effektus**
 - **beállítható intenzitás, sekély átdolgozása a talajnak**
 - **nincs megműveletlen terület**
 - **intenzív aprítás a magas fordulatszám miatt**
-
- **öntvény tömörítőhenger**
 - **a talaj optimális visszatömörítése**

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

SZÉCHENYI



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE