



# Agrár-környezetvédelmi Modul Vízgazdálkodási ismeretek



**KÖRNYEZETGAZDÁLKODÁSI MÉRNÖKI MSc**  
**TERMÉSZETVÉDELMI MÉRNÖKI MSc**



# Síkvidéki vízrendezés. Felszíni vízrendezés. 29.lecke



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



# A mezőgazdasági területek vízkezelése szempontjából két alapesetet különböztetünk meg:

- Talajvízszint szabályozás és
- Talajnedvesség szabályozása

A talajvízháztartás szabályozása a cél



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



# Felszín alatti vízrendezés

## TALAJCSÖVEZÉS

Talajvizes modell

Kötött talajú  
modell

Talajvíz

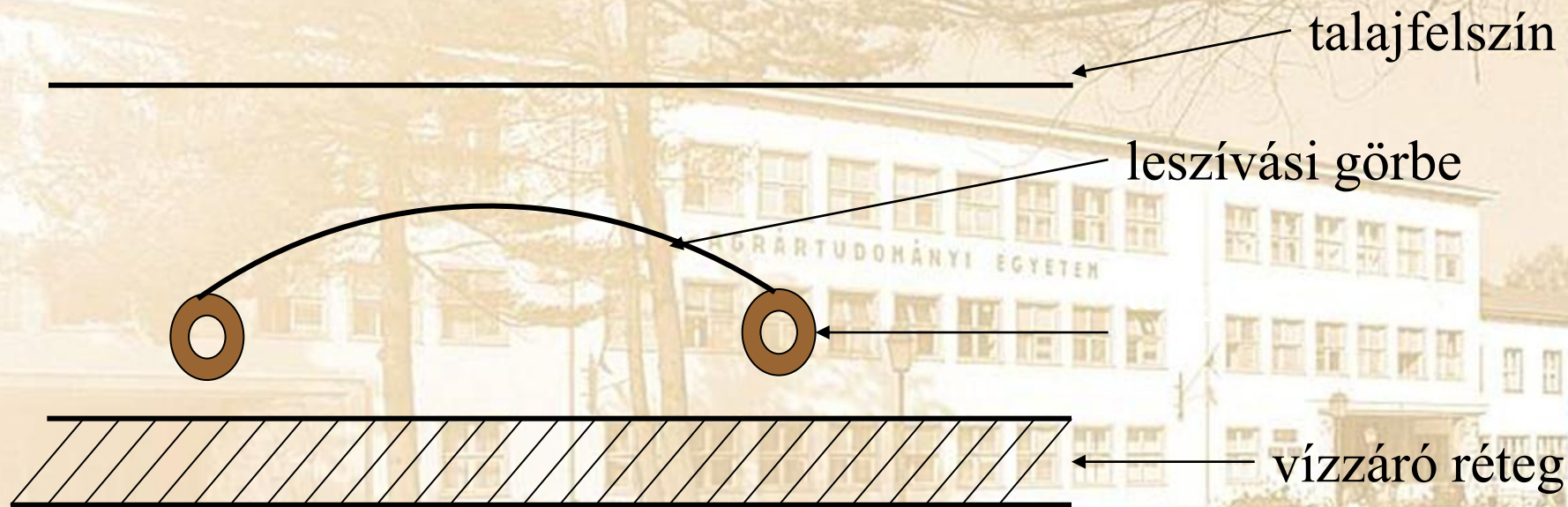
Gyökérzóna



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



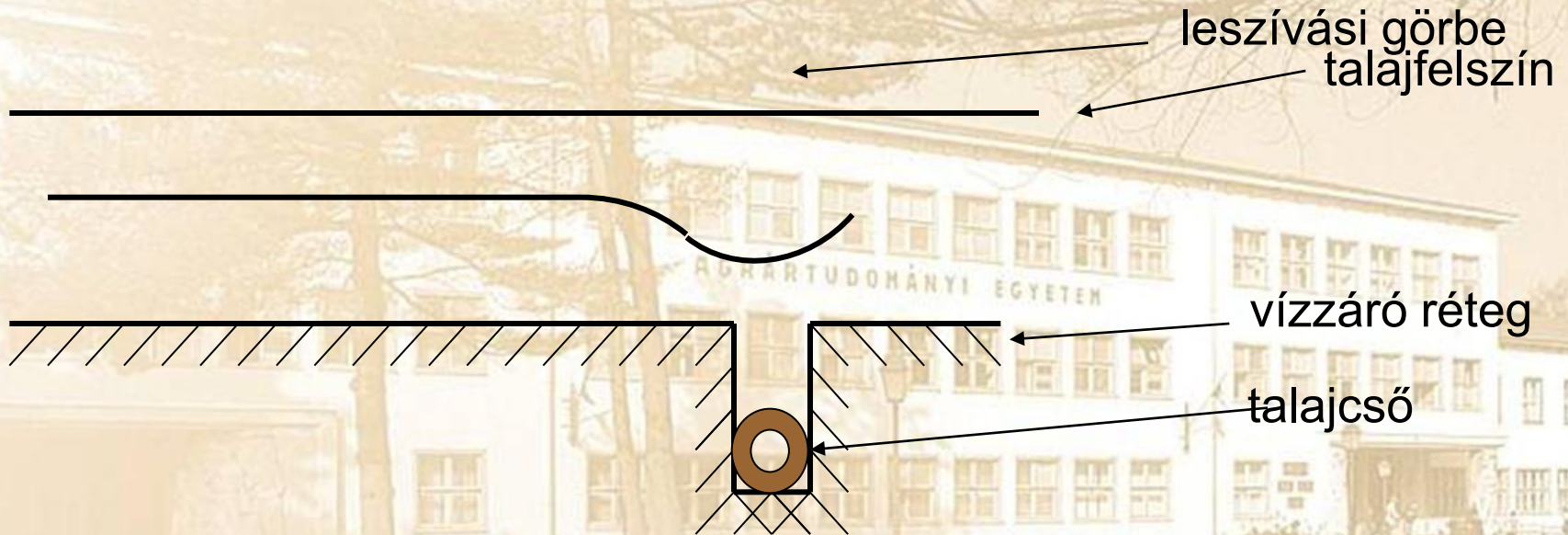
# Talajvizes modell



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



# Kötött talajú modell



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



## A lecsapolás módozatai

**nyílt árokrendszer;**

**felszín alatti drén hálózat.**



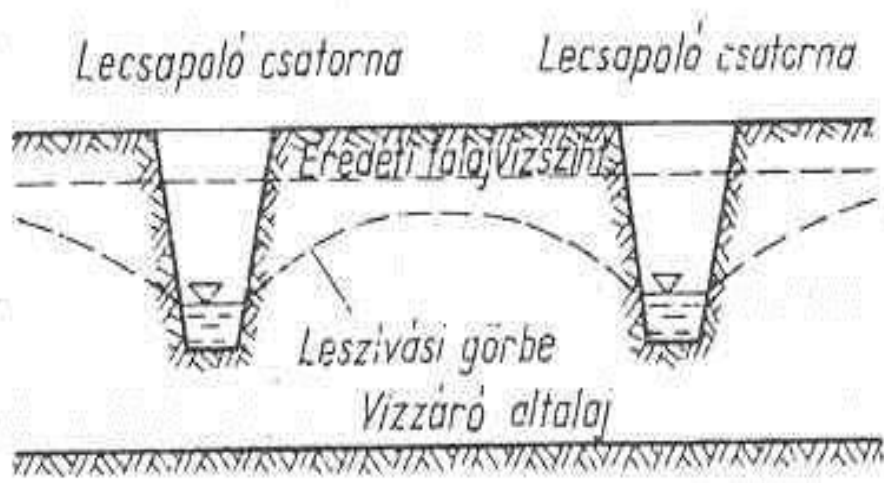
A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg

## Lecsapolás nyílt árokrendszerrel

Nyílt árokrendszerrel a laza, vízáteresztő talajokat csapolják le.

A lecsapoló rendszer

- főcsatornából,
- gyűjtőárokából és
- szívóárokából áll.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg





# Talajcsövezés módjai:

## Függőleges (vertikális)

1. Függőleges víznyelő talajcső
2. Szivattyúzott függőleges talajcső  
(befogadóba vezetjük)

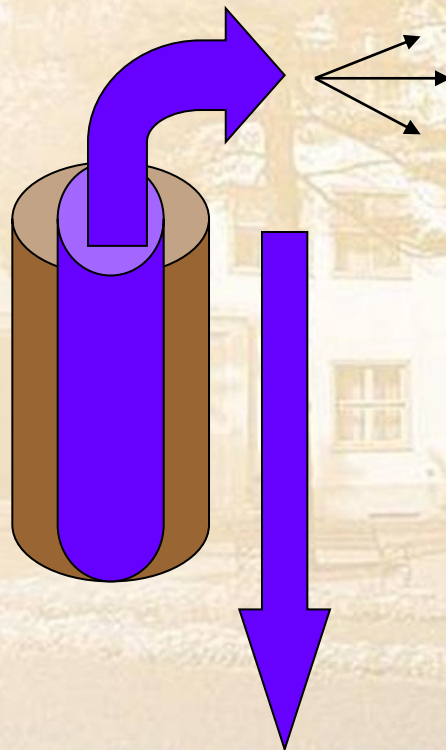
## Vízszintes (horizontális)

1. Cél drénezés
2. Teljes drénezés

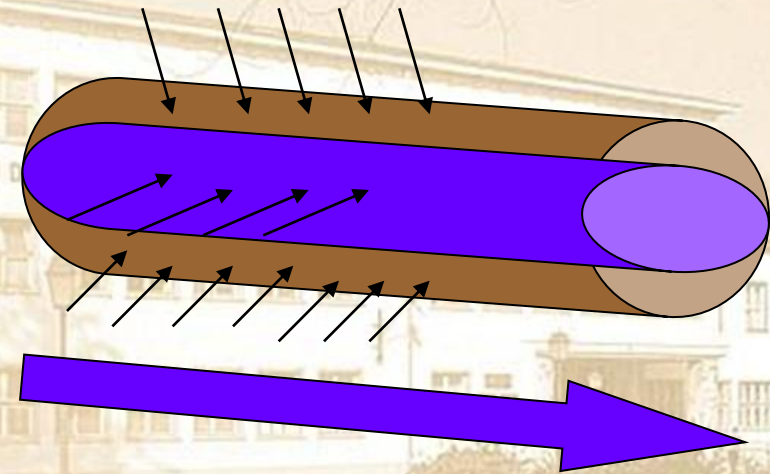


# A talajcsövezés módjai

- Függőleges



- Vízszintes



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg

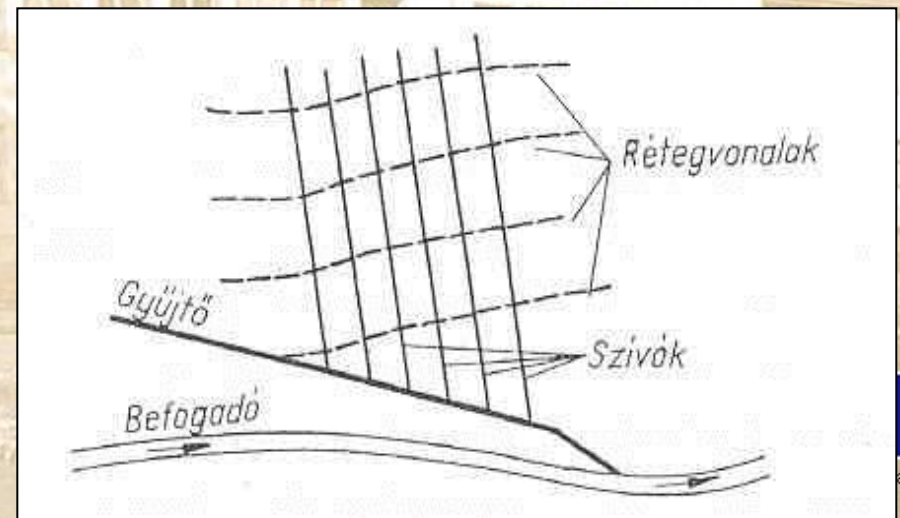
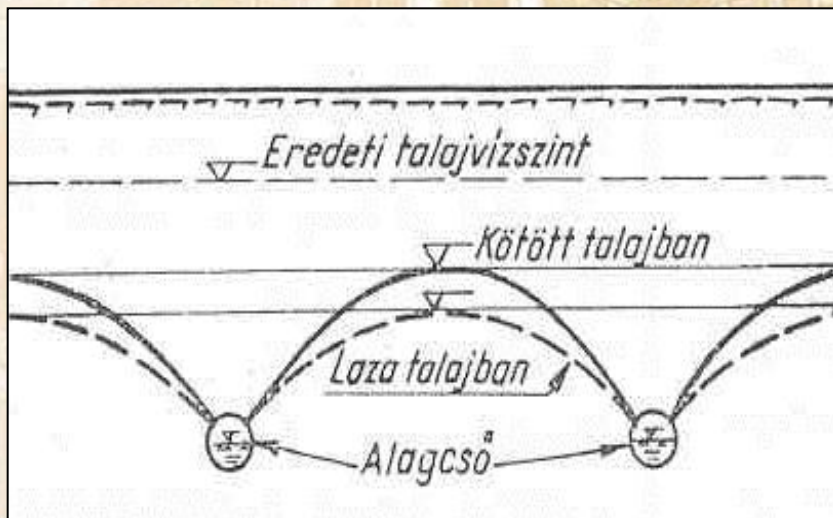


## Felszín alatti drénhálózat

Az alagcsövezés föld alatti vízvezetés, amelynek célja a növényzet, vagy az építmények szempontjából káros talajnedvesség csökkentése.

függőleges drén : a talaj nedvességét a vízzáró réteget áttörő nyelőkutakon keresztül viszi le a vízvezető alsóbb rétegbe.

vízszintes drén : a felszín esésviszonyaihoz alkalmazkodik, közel vízszintes irányban vezeti az összegyűjtött nedvességet a nyílt befogadóba





# A vízszintes talajcsövezés elemei:

- *Szívók:* feladata a talajvíz vagy a talaj vízháztartásnak közvetlen szabályozása, valamint a vízfölösleg magasabb rendű vízgyűjtő elemekbe való szállítása.
- *Gyűjtők:* célja a szívók számára felszín alatti befogadó hálózat létesítése, illetve az összegyűjtött talajvíz folyamatos bevezetése a főgyűjtőbe vagy a nyílt befogadóba. Az egy gyűjtőbe csatlakozó szívók összességét talajcsőfürtnek nevezzük.
- *Főgyűjtők:* több talajcsőfürt vizét gyűjtik össze és szállítják a nyílt befogadóba.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



# Teljes drénezés:

## Előnyök

### Nyíltgyűjtős:

- egyszerűbb kivitelezés;
- kisebb beruházási költség;
- nem szükséges nagy csövek használata;
- a talajcsövek működésének ellenőrzése könnyebb;
- a hálózat tisztítása egyszerűen megoldható.

### Zártgyűjtős:

- kisebb a kiesett terület;
- kisebb a karbantartás költsége;
- nagyobb táblák alakíthatók ki.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



# Teljes drénezés:

## Hátrányok

### Nyíltgyűjtős:

- a nyíltcsatornák miatt nagy a termelésből kieső földterület
- nyílt csatornák és műtárgyak karbantartása munkaigényes
- a sűrű csatorna akadályozza a gépek mozgását

### Zártgyűjtős:

- nagyobb esés kell, ezért szivattyúzni kell
- nagyobb a beruházási költség
- nehéz a szivók működésének ellenőrzése
- a tisztítás közvetlenül nem oldható meg



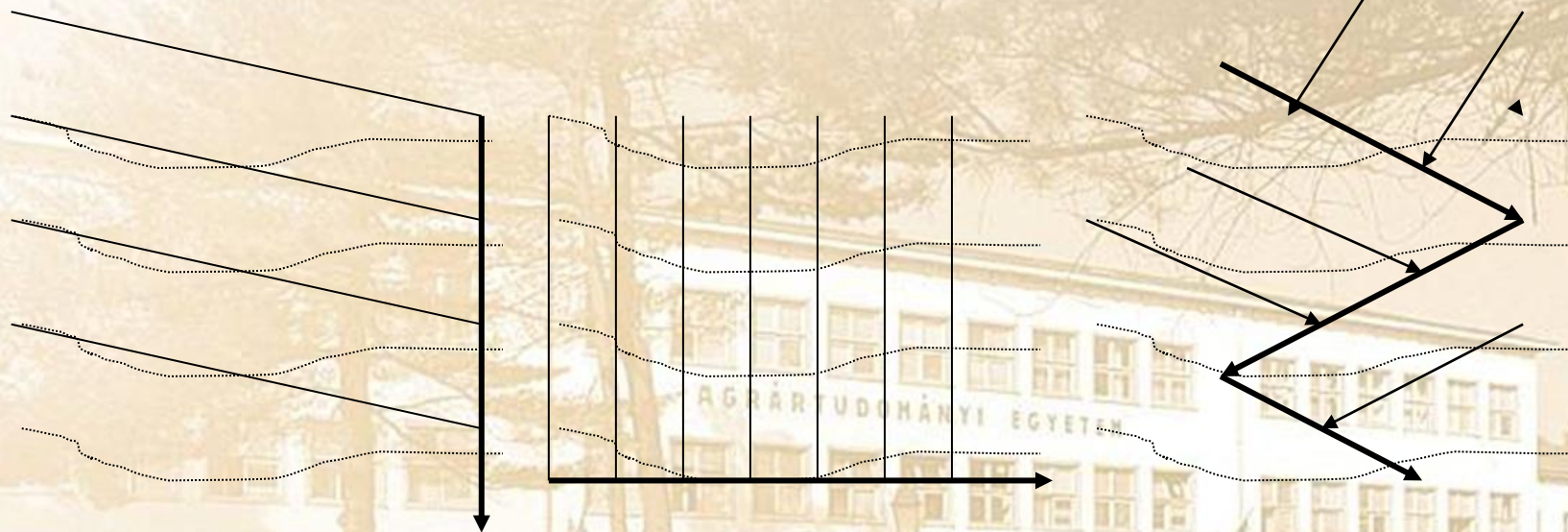


- *Nyíltgyűjtős*: ott kerülhet rá sor, ahol a felszín viszonylag sík, a nyílt befogadó magassági helyzete lehetővé teszi a szivók közvetlen becsatlakozását, és jelentős felszíni vízzel kell számolnunk.
- *Zártgyűjtős*: kialakítására tagoltabb felszínű területeken kerülhet sor.





# Szívók



Keresztirányú

Hosszirányú

Villámdrén

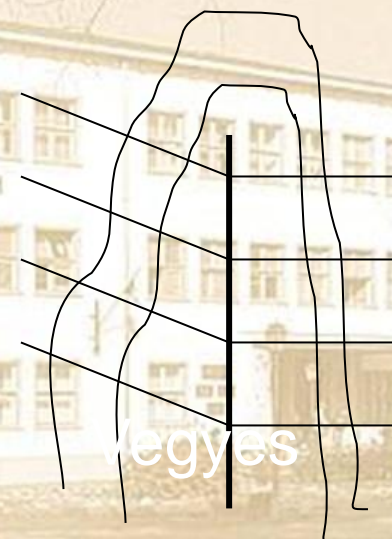
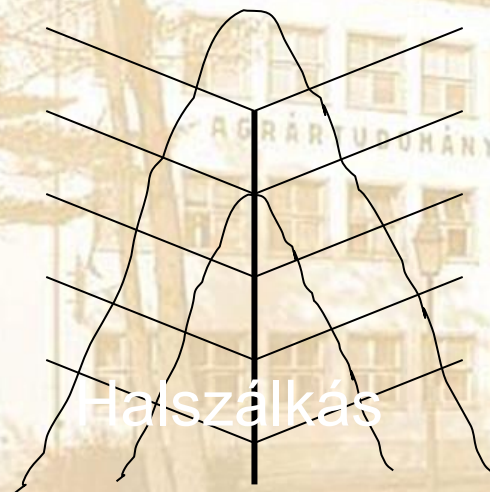


A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg





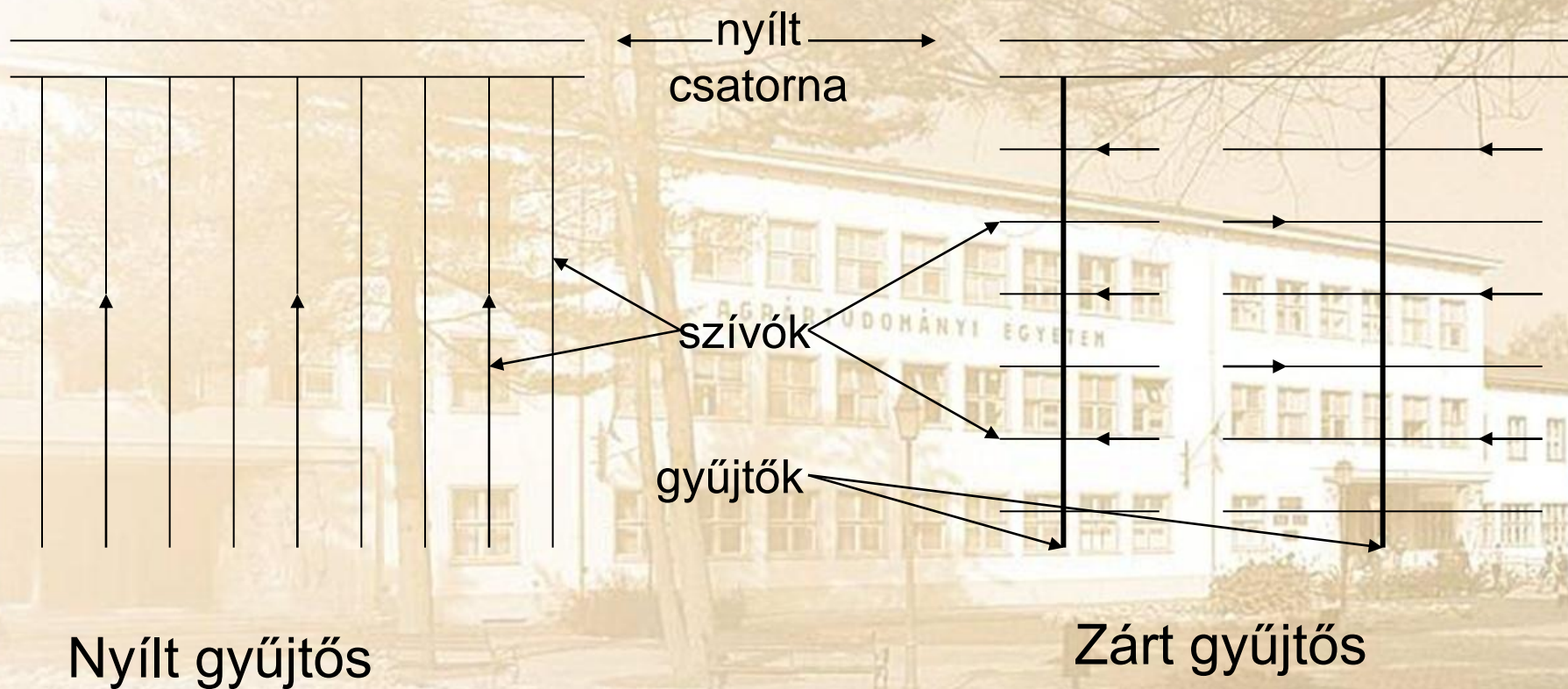
# Szívók és gyűjtők csatlakozása



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



# Talajcső rendszerek



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



# A szivók távolságának meghatározása:

A termelés céljából kétféle modellt különböztethetünk meg:

I. típus: a talaj a talajcső síkjáig vagy az alatt erősen kötött, s abban a szivárgás csak fizikai illetve kémiai javítás után várható. A víztelenítendő rétegnek a csőhálózattal csak a drén árkon keresztül van kapcsolata. A talajcsövezés fő feladata a talaj vízháztartásnak szabályozása.

„talajnedvesség szabályozás”

II. típus: a talaj a talajcsövek fektetési mélységéig kötött vagy laza, vízáteresztő képessége közepes vagy jó, rétegzett vagy egynemű.

„Talajvízszint szabályozás”



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



# Gyakorlati megoldások

- I. típus:

$$L = \left[ \frac{4k_H(H_1^2 - H_2^2)}{q} \right]^{1/2}$$

- h= a mélylazítás mélysége (m)
- $k_H$ = a vezető képesség (m/nap)
- $H_2$ = szűrőzött árok visszaduzzasztása (m)
- $H_1$ = leszívási görbe magasság (m)
- q= fajlagos vízhozam (mm/nap; m/nap; l×s/ha)



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



# Feladat: Talaj csövezendő szántóterület

- $k_H = 0,15 \text{ m / nap}$  a mélylazítás után (10×)
- $h = 0,7 \text{ m}$  (mélylazítás)
- $H_2 = 0,1 \text{ m}$  (visszaduzzasztás)
- $H = 0,5 \text{ m}$  (átlagos talajvízszint, tervezett)
- $q = 3 \text{ mm/nap}$
- Mennyi legyen a szívótávolság?
- $H_1 = (h-H) \times = (0,7 \times 0,5) \times = 0,25 \text{ m}$
- $L = \quad \quad = 10,25 \text{ m}$

Ezt a feladatot ábra segítségével is számítani lehet.

$$\left[ \frac{4 \times 1,5 \times (0,25^2 - 0,1^2)}{0,003} \right]^{1/2}$$



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



## II. típus: 1. A permanens (stacionárius) időben állandó méretezési eljárás.

Hooghoudt módszere: → elsősorban homogén talajra

$$L = \sqrt{\frac{8k \cdot d \cdot h}{q} + \frac{4k \cdot h^2}{q}}$$

### Permanens talajvizes modell

L: szívótávolság [m]

h: a depressziós görbe legmagasabb pontja szívók fölött [m]

q: elvezetési intenzitás [mm/nap]

d: egyenértékű rétegvastagság

k: a talaj vízvezető-képessége [m/nap]

Rétegzett talajra Ernst egyenletét kell alkalmazni!



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



II. típus 2.nem permanens ( nem stacionárikus) méretezési mód (időben változó). Intenzív s értékesebb kultúrák telepítésénél.

GLOVER – DUMM egyenlet

$$L = \sqrt{\frac{10k \cdot D \cdot t}{\mu \cdot \ln(1,16 \cdot h_0/h_t)}}$$

***Nem permanens talajvizes modell***

L: szívótávolság [m]

k: a talaj vízvezető képessége [mm/nap]

$\mu$ : vízteleníthető hézagter

D: áramlásban részt vevő talajréteg vastagsága [m]

$H_0$ : a leszívási görbe kezdeti magassága [m]

$H_t$ : a leszívási görbe kívánt magassága [m]



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



# Talajcső-hálózat méretezése

A szükséges csőátmérő

$$Q=0,312 \cdot K \cdot d^{2,67} \cdot i^{0,5}$$

Q: a talajcső vízszállítása  
[m<sup>3</sup>/s]

K: simasági tényező

d: csőátmérő [m ]

i: talajcső esése [‰]



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg





# Talajcsövek mélysége:

A szívó mélységén az átlagos mélységet értjük.

- Min.: 0,8 m fagy határ
- Max.: 1,5-1,8 m a fagy határ

Függ:

- A kedvező talajvíz mélységétől
- A mélylazítás mélységétől
- A befogadó mélységétől
- A terep esésétől



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



# A talajcsövek anyaga

- Régebben égetett agyag
- Ma flexibilis hullámosított palástú PE, PP, PVC csöveket (a körkörösön bordázott PVC csövek)
- Méretük:  $d = 50, 65, 80, 100, 125, 160$  és  $200$  mm.  
Hossz:  $45-200$  m.
- Egyéb: karmantyú, végelezáró, szűkítő, csatlakozó és kifolyó idomok.





# Talajcső





# A gyűjtők méretei:

Mélységre és esésre nincs korlátozás.  
Hossz: 500 m egyenes vonal vezetés  
esetén, ha hosszabb 500 méteren ként  
akna szükségeltetik.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



# A talajcsövek legkisebb esése:

Függ:

- A kialakuló vízsebességtől
- Az átmérőtől
- A talaj feliszapolódásra, illetve okkeresedésére való hajlamától.
- ( $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$  oxidálódik és kicsapódik)
- Minimum 0,1 %, ha okkeresedik 3 %.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



# A talajcsőfektetés módjai:

Gépi talajcsőfektetés

Kézi talajcsőfektetés

Folyamatos ároknyitással  
fektető gépek

- Kaparóláncos árokásó  
szerkezet

- Vedersoros (semleges)  
kotró

Ároknyitás nélkül fektető  
gépek

## *Előnyök*

- A gépek viszonylag egyszerű felépítésűek, forgó, így kopásnak kitett alkatrészeik nincsenek
- Az erőgép egyéb célokra is felhasználható
- Munkasebességük nagyobb, mint az ároknyitással fektető gépeké

## *Hátrányok*

- Vonóerő igényük nagyobb





# A magassági szint vezérlési módja:

- Optikai
- Drót
- Rádiós
- Lézeres
  
- Lézer:
  - ❖ Light amplification by stimulated emission of radiation
  - ❖ A fény erősítése indukált (nem spontán) sugárzás által.





# A talajcsövezés kiegészítő eljárásai

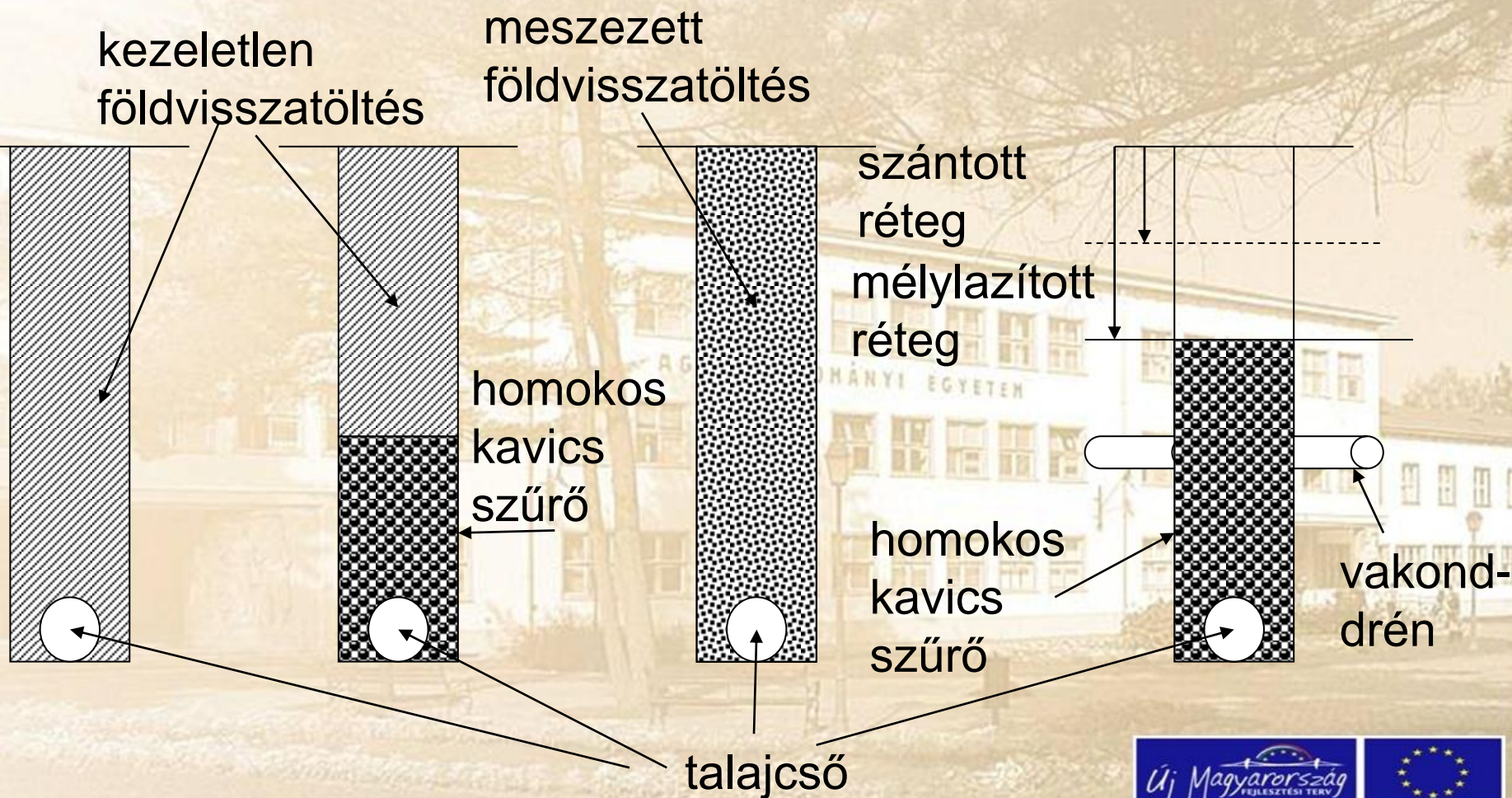
- Szűrőzés: hidraulikai, védő
- Mélylazítás: 50-80 cm mély, 60-80 cm sortáv
- Vakonddrénezés: ( $K_A > 43$ ),  $VK = 65-75\%$ , agyagfrakció aránya 20 %



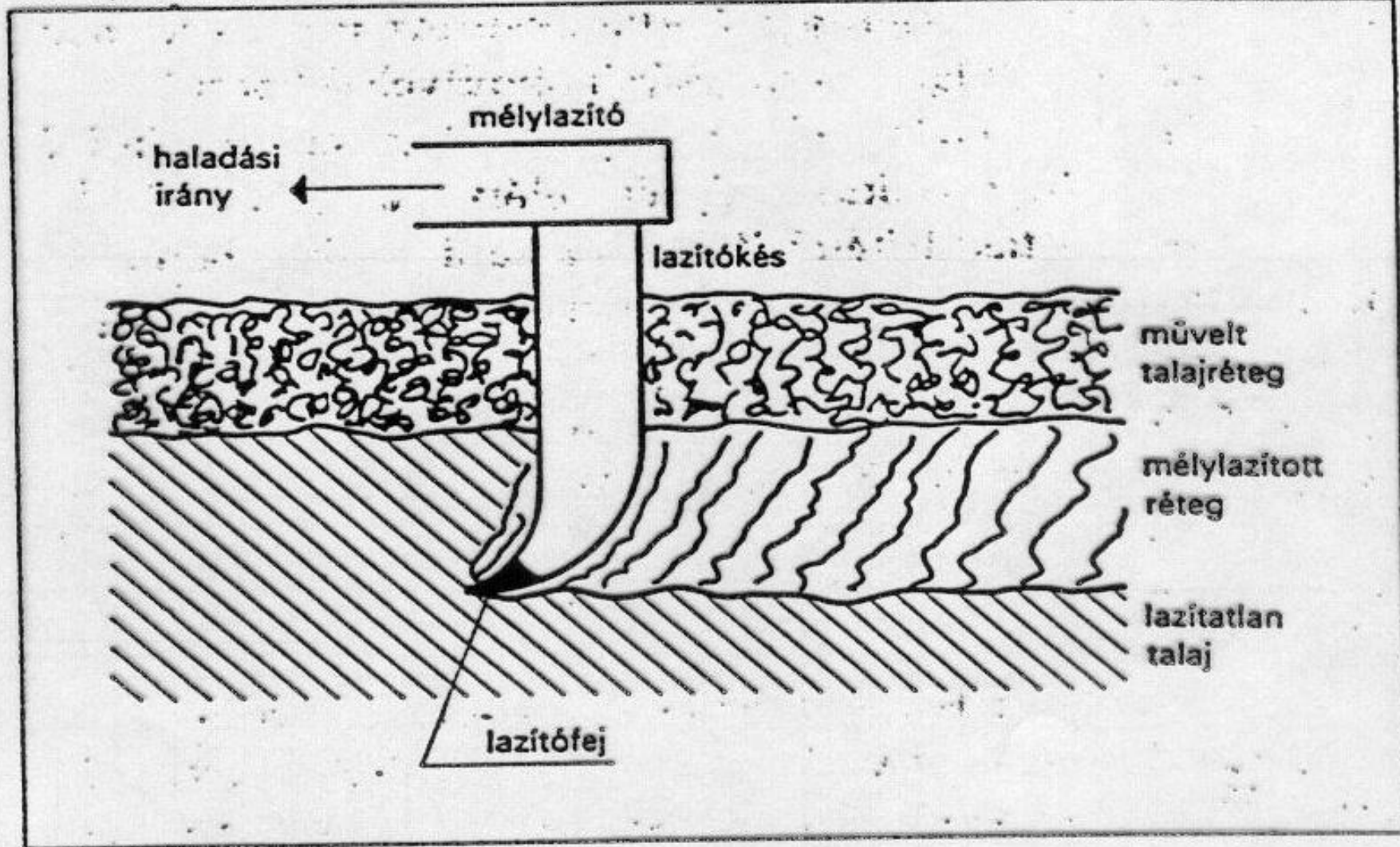




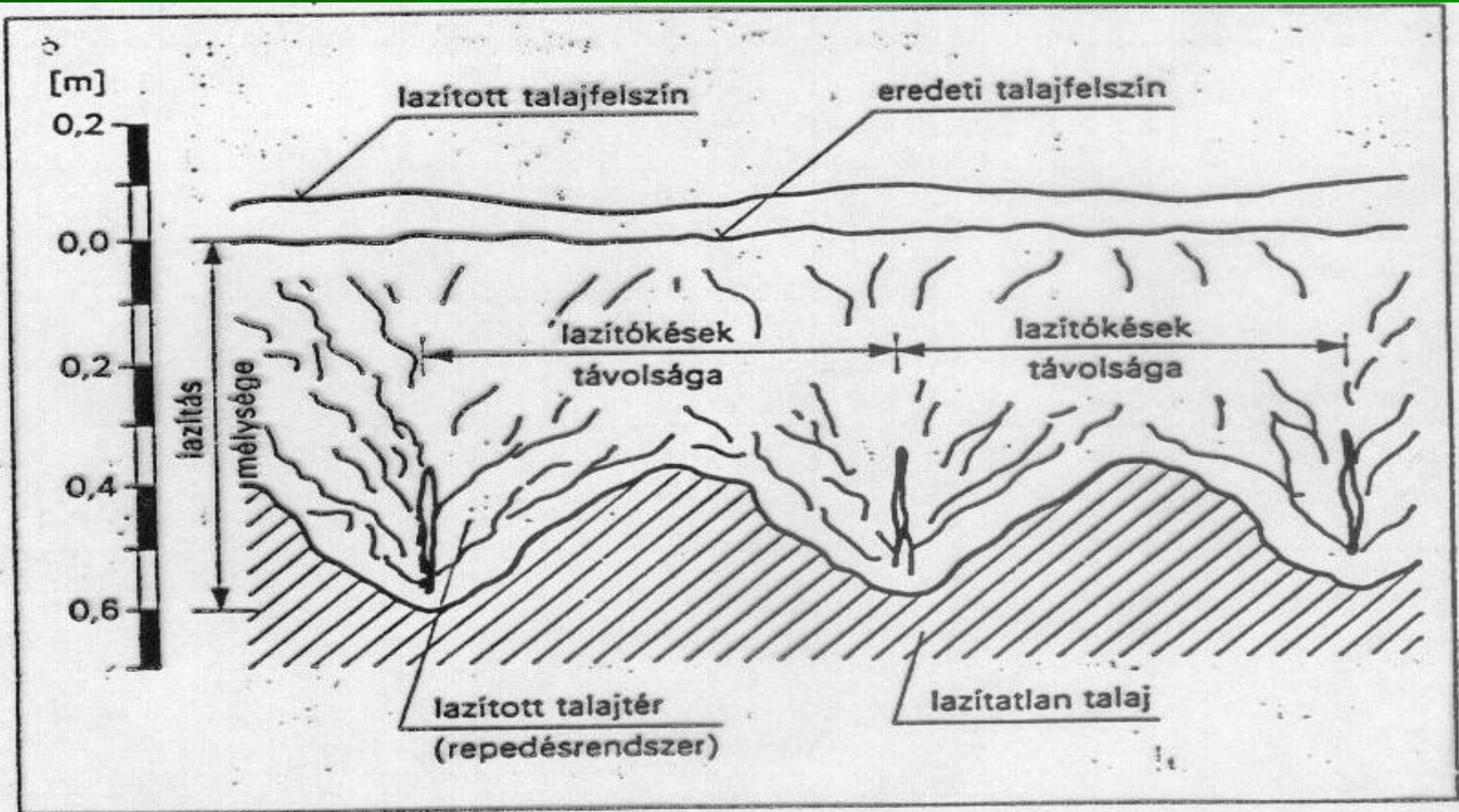
# Szűrőzés



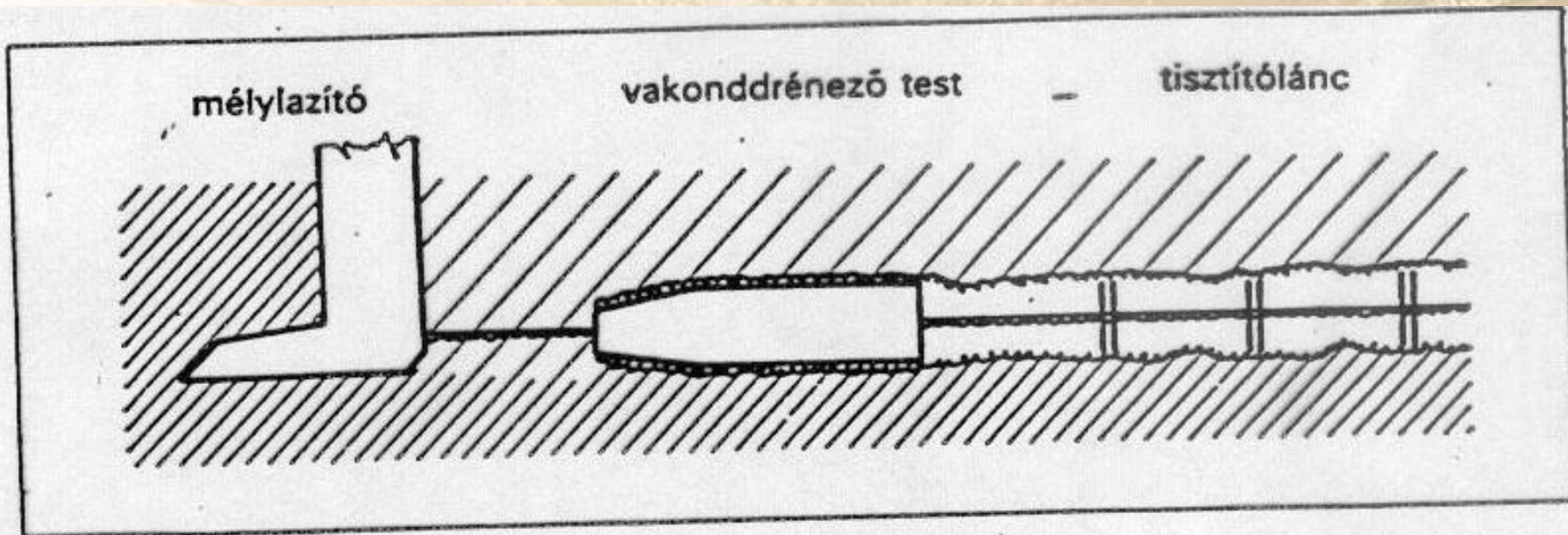
A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



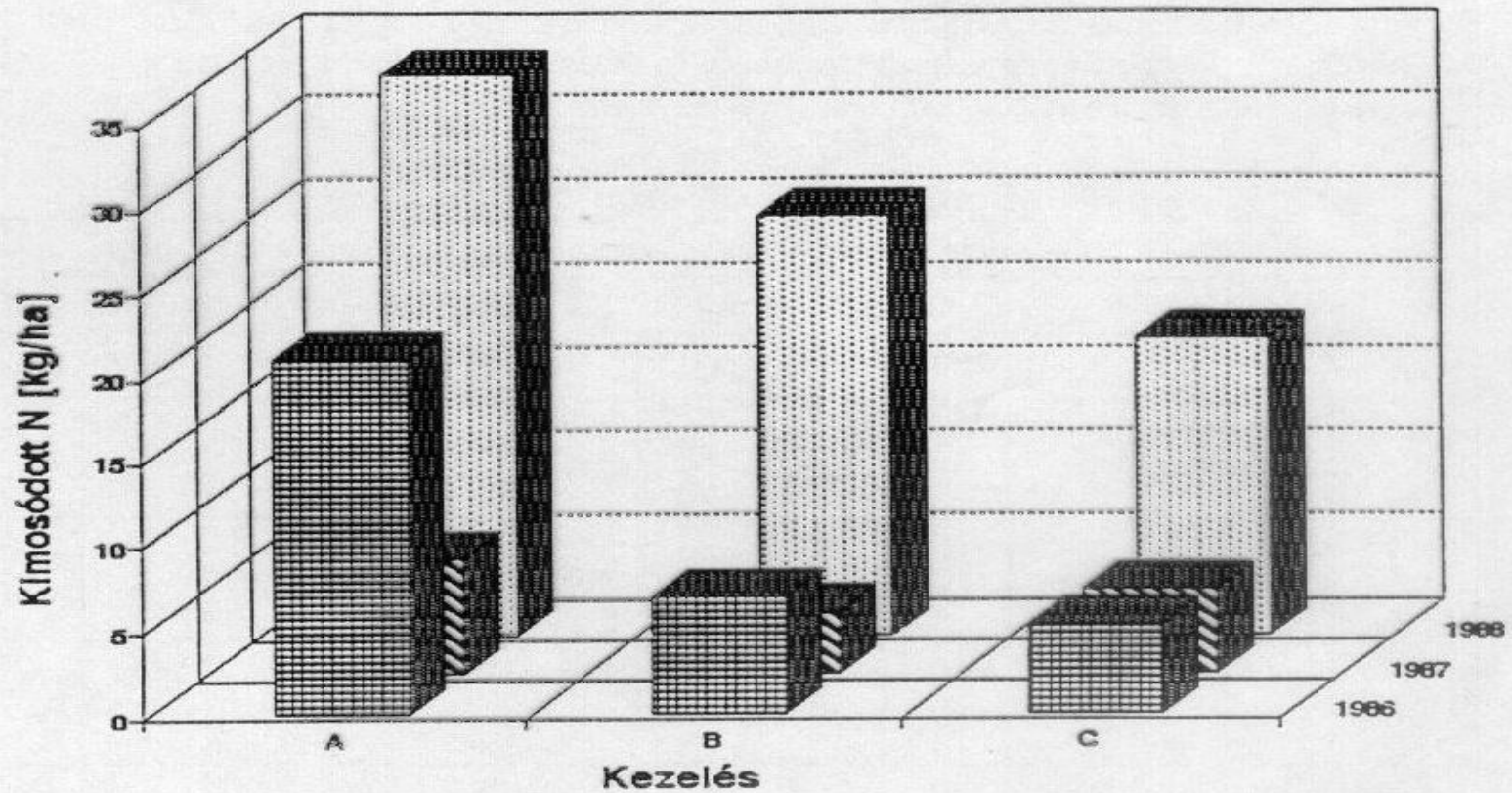
5.29. ábra. A mélylazító kés munkája



5.30. ábra. A mélylazítás hatása

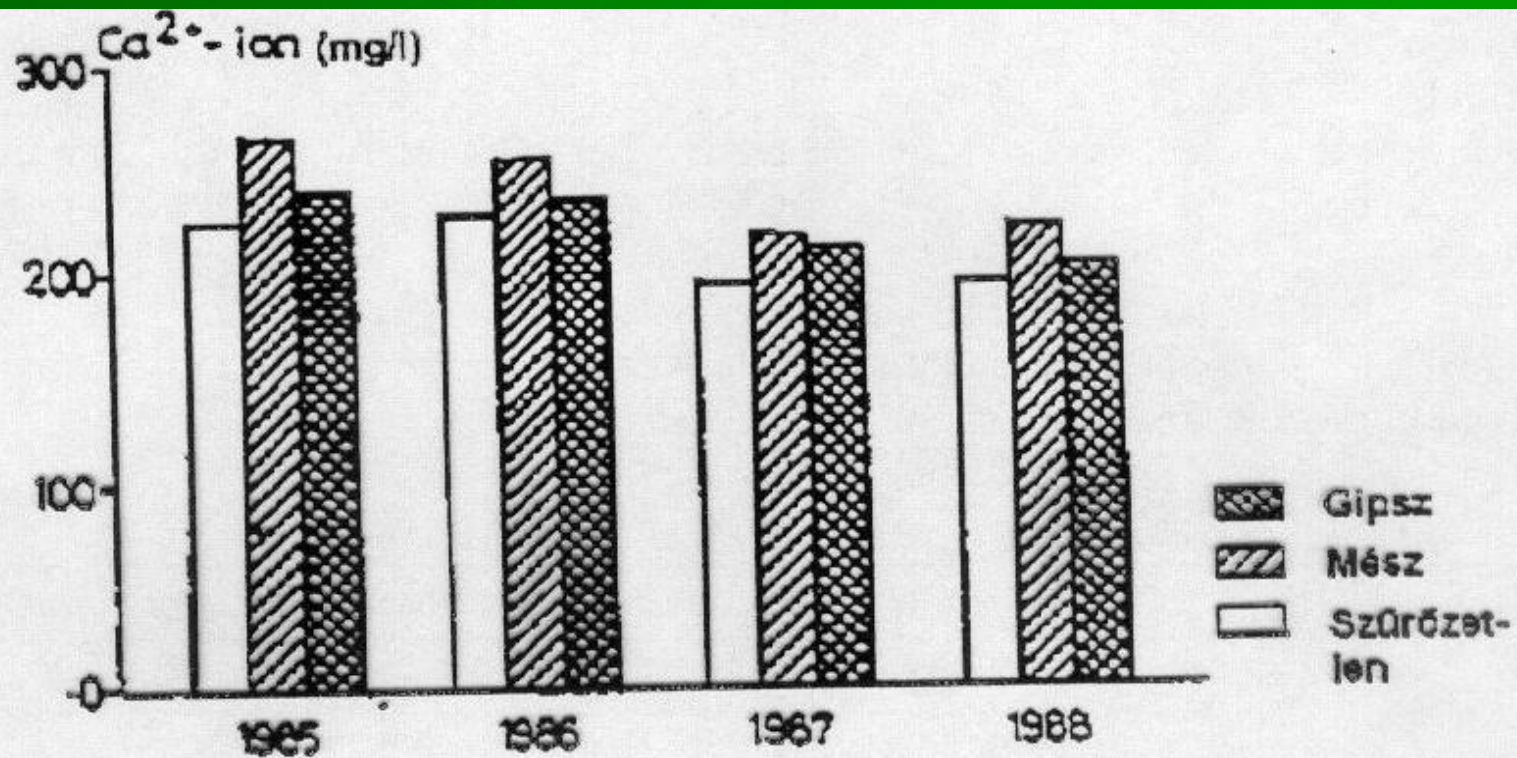


5.31. ábra. A vakondréező test munkája



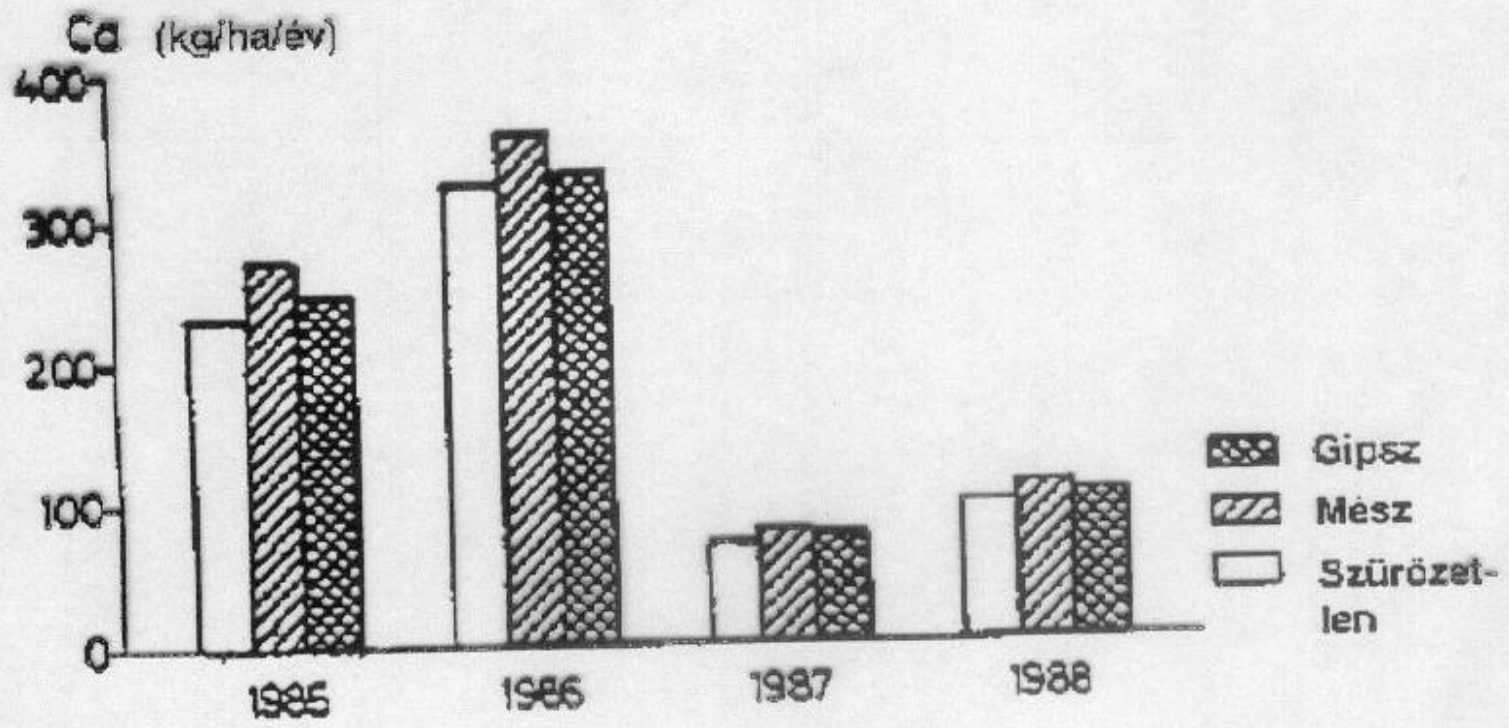
32. ábra

**A N-műtrágya megosztásának hatása a drénen eltávozott nitrogén mennyiségére üzemi kísérletben. (A: műtrágya kijuttatás őszi, B: kijuttatás őszi és tavasszal megosztva, C: kijuttatás tavasszal)**



34. ábra

A drénvíz  $Ca^{2+}$ -ion koncentrációjának időbeli alakulása különböző drénárok szűrőzési variánsok mellett



35. ábra

**A drénvízzel kimosódott  $Ca^{2+}$ -ion mennyiségi alakulásának időbeli változása különböző drénárok szűrőzési variánsok mellett**



# ELŐADÁS Felhasznált forrásai

- Szakirodalom:

- Vermes L. (szerk.) (1997.): Vízgazdálkodás. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó. Budapest.

- Egyéb források:

- Fehér T.-Horváth J.-Ondruss L. (1986.): Területi vízrendezés. Műszaki Könyvkiadó. Budapest.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg





Debrecen Egyetem  
Mezőgazdaság- Élelmiszertudományi és  
Környezetgazdálkodási Kar



Pannon Egyetem  
Georgikon Kar



# Köszönöm a figyelmet!



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg