



Debrecen Egyetem
Mezőgazdaság- Élelmiszertudományi és
Környezetgazdálkodási Kar



Pannon Egyetem
Georgikon Kar



Agrár-környezetvédelmi Modul Vízgazdálkodási ismeretek

KÖRNYEZETGAZDÁLKODÁSI MÉRNÖKI MSc
TERMÉSZETVÉDELMI MÉRNÖKI MSc



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



Dréncső távolság meghatározása 33.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

Talajvíz

Kötött talajú
modell

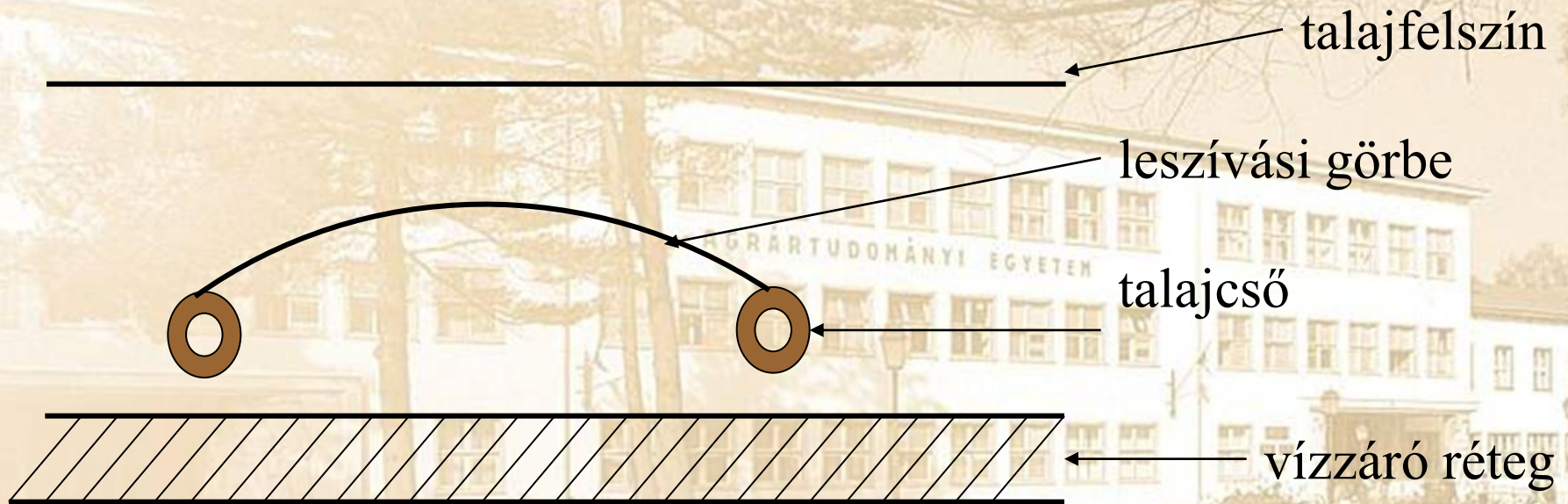
Gyökérzóna



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



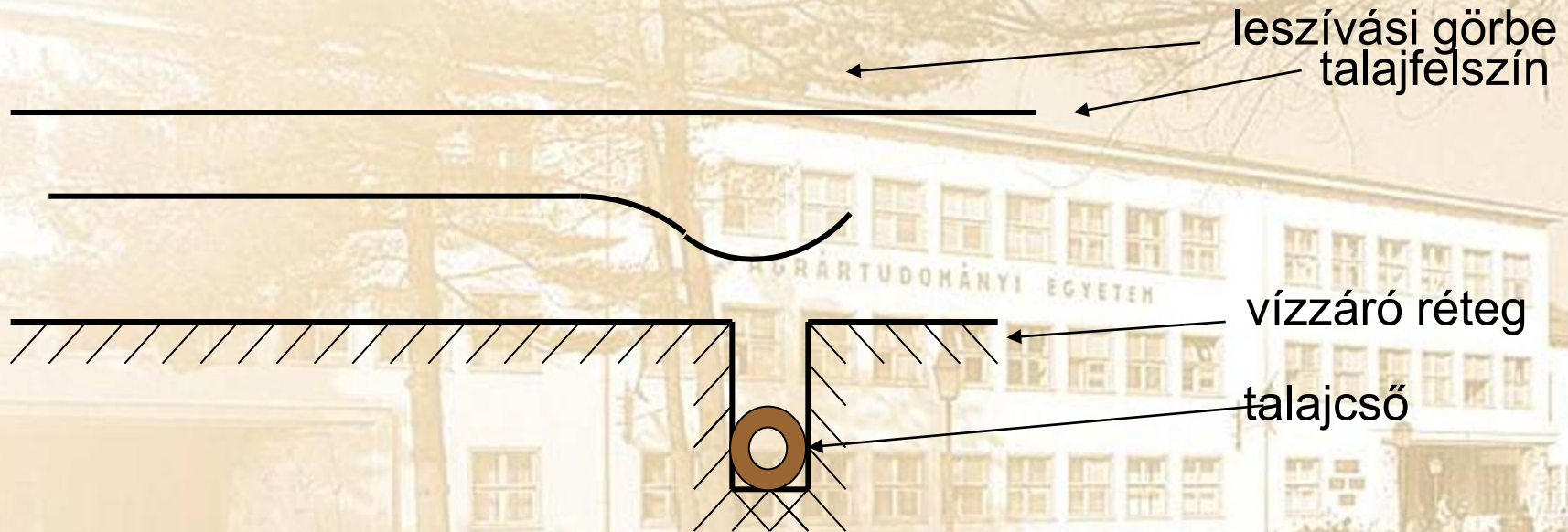
Talajvizes modell



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.



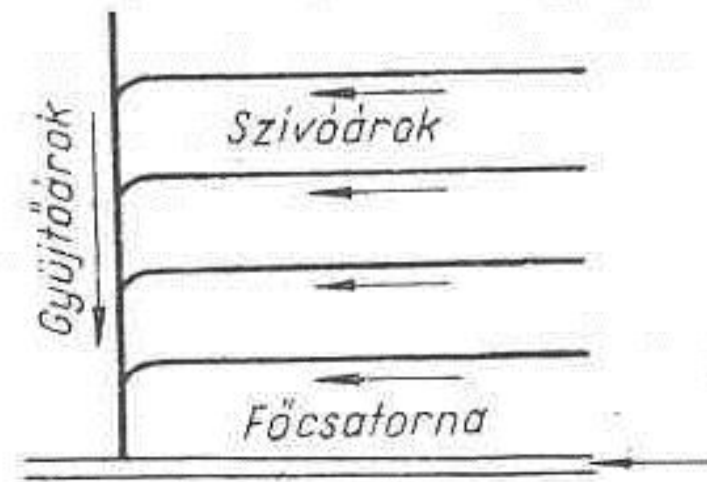
A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg

Lecsapolás nyílt árokrendszerrel

Nyílt árokrendszerrel a laza, vízáteresztő talajokat csapolják le.

A lecsapoló rendszer

- főcsatornából,
- gyűjtőárokából és
- szivóárokából 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)

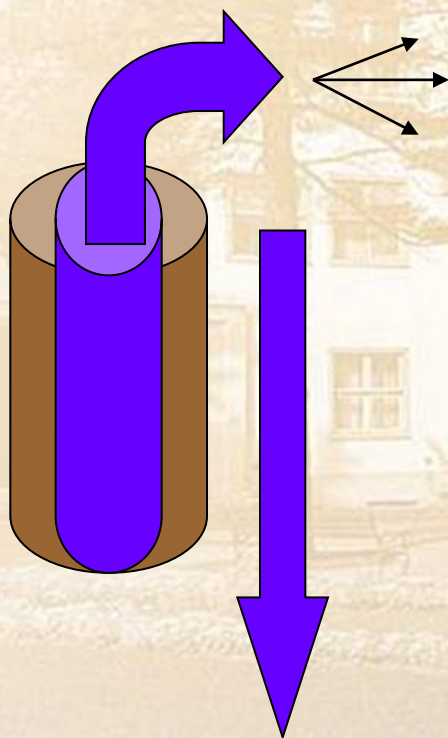
1. Cél drénezés
2. Teljes drénezés



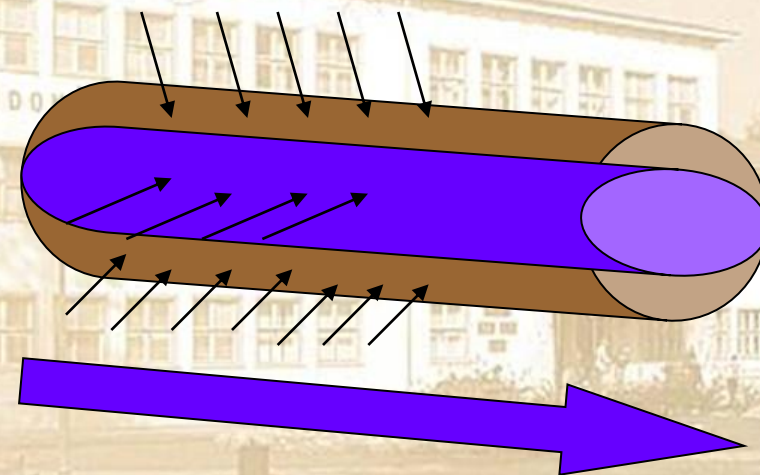


A talajcsövezés módjai

- Függőleges



- Vízszintes



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

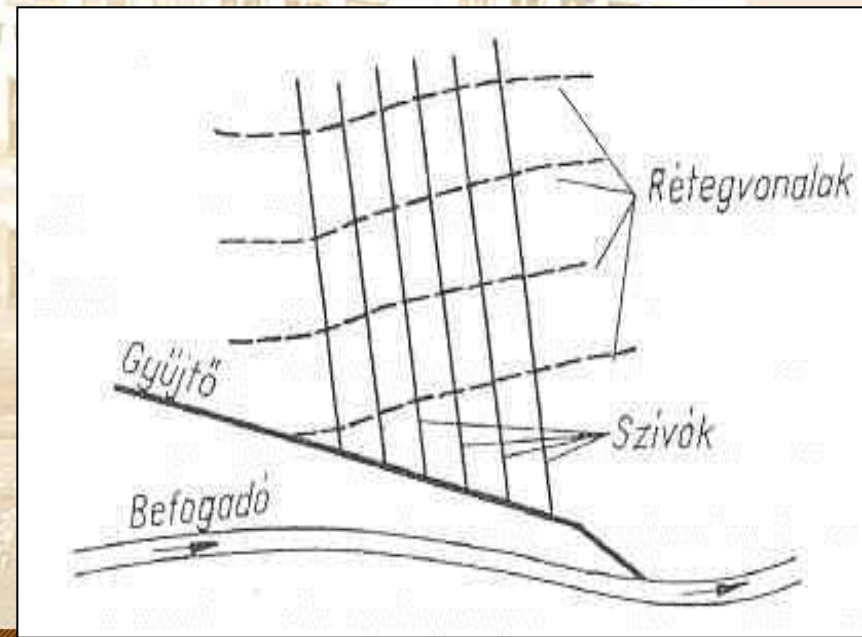
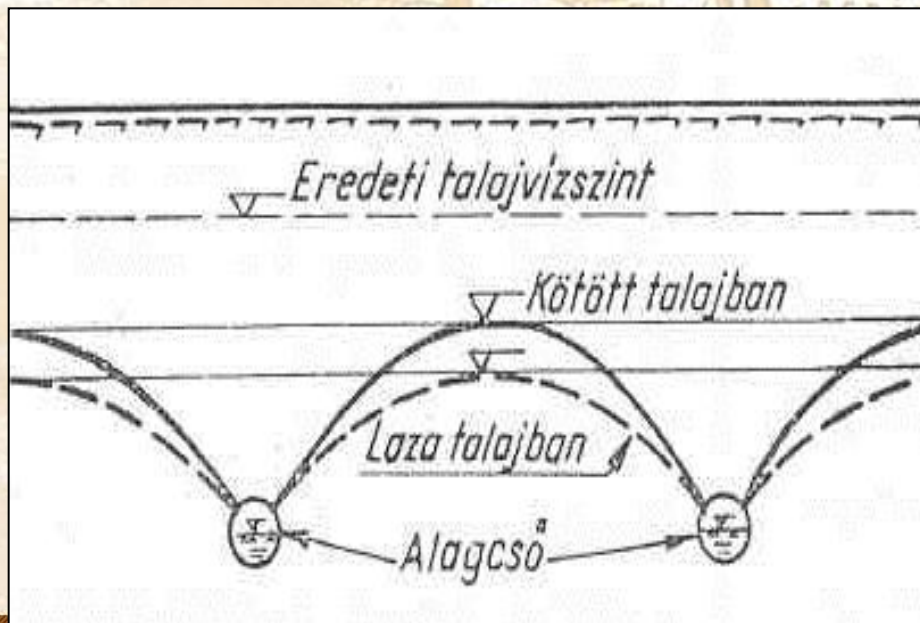


Felszín alatti drénhálózat

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.





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



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

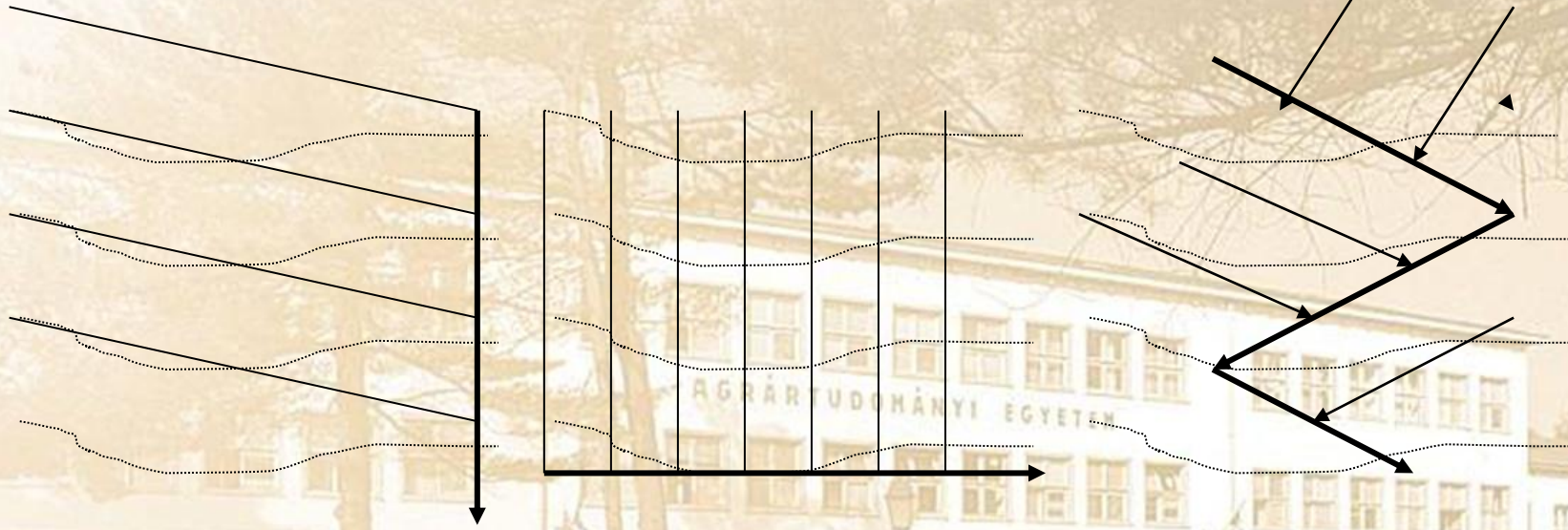


- *Nyíltgyűjtős*: ott kerülhet rá sor, ahol a felszín viszonylag sík, a nyílt befogadó magassági helyzete lehetővé teszi a szivók közvetlen becsatlakozását, és jelentős felszíni vízzel kell számolnunk.
- *Zártgyűjtős*: kialakítására tagoltabb felszínű területeken kerülhet sor.





Szívók



Keresztirányú

Hosszirányú

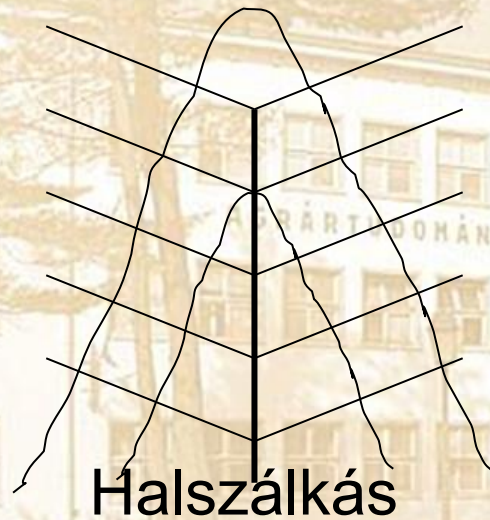
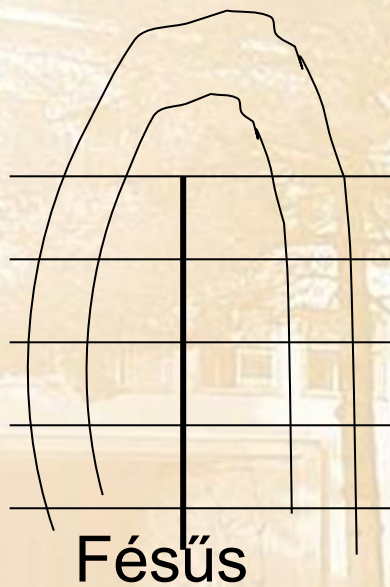
Villámdrén



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



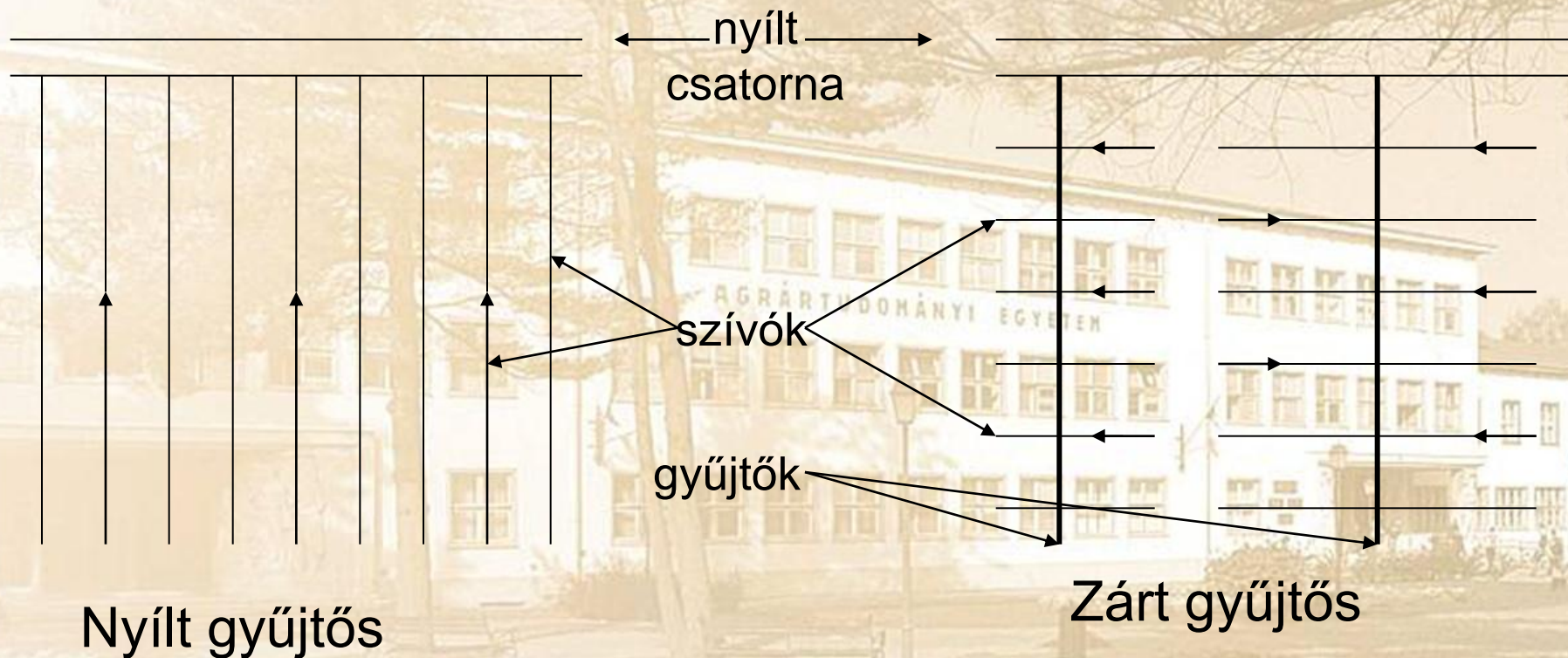
Szívók és gyűjtők csatlakozása



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 talajcsővezetés 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?
- $H_1 = (h-H) \times = (0,7 \times 0,5) \times = 0,25 \text{ m}$
- $L = \quad = 10,25 \text{ m}$

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]

μ : vízteleníthető hézagtér

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
[m³/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

- Kaparólánccos 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 projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



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



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 %

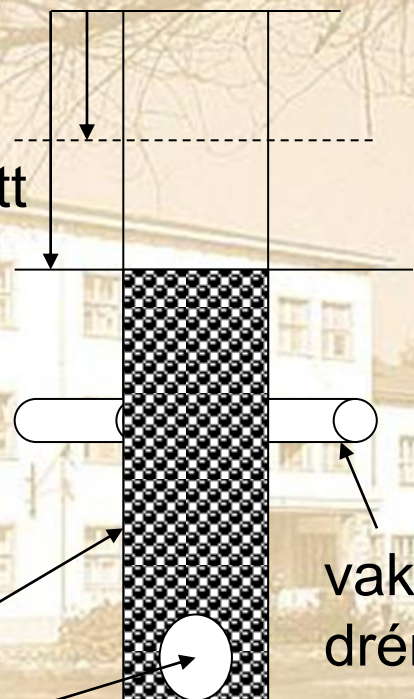
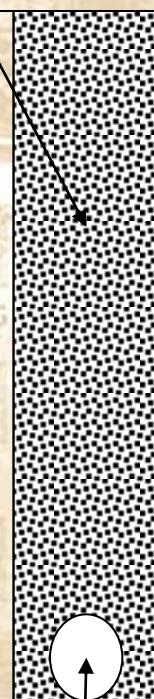
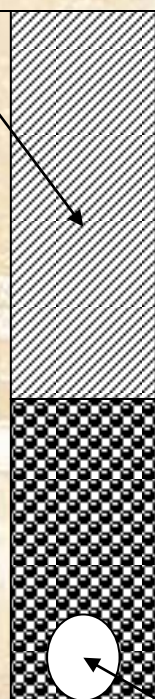
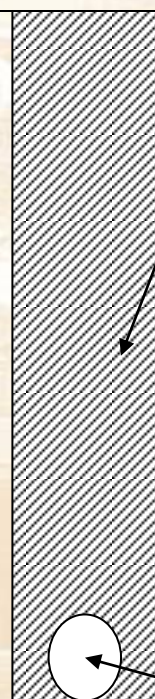




Szűrőzés

kezeletlen
földvisszatöltés

meszezett
földvisszatöltés



homokos
kavics
szűrő

szántott
réteg
mélylazított
réteg

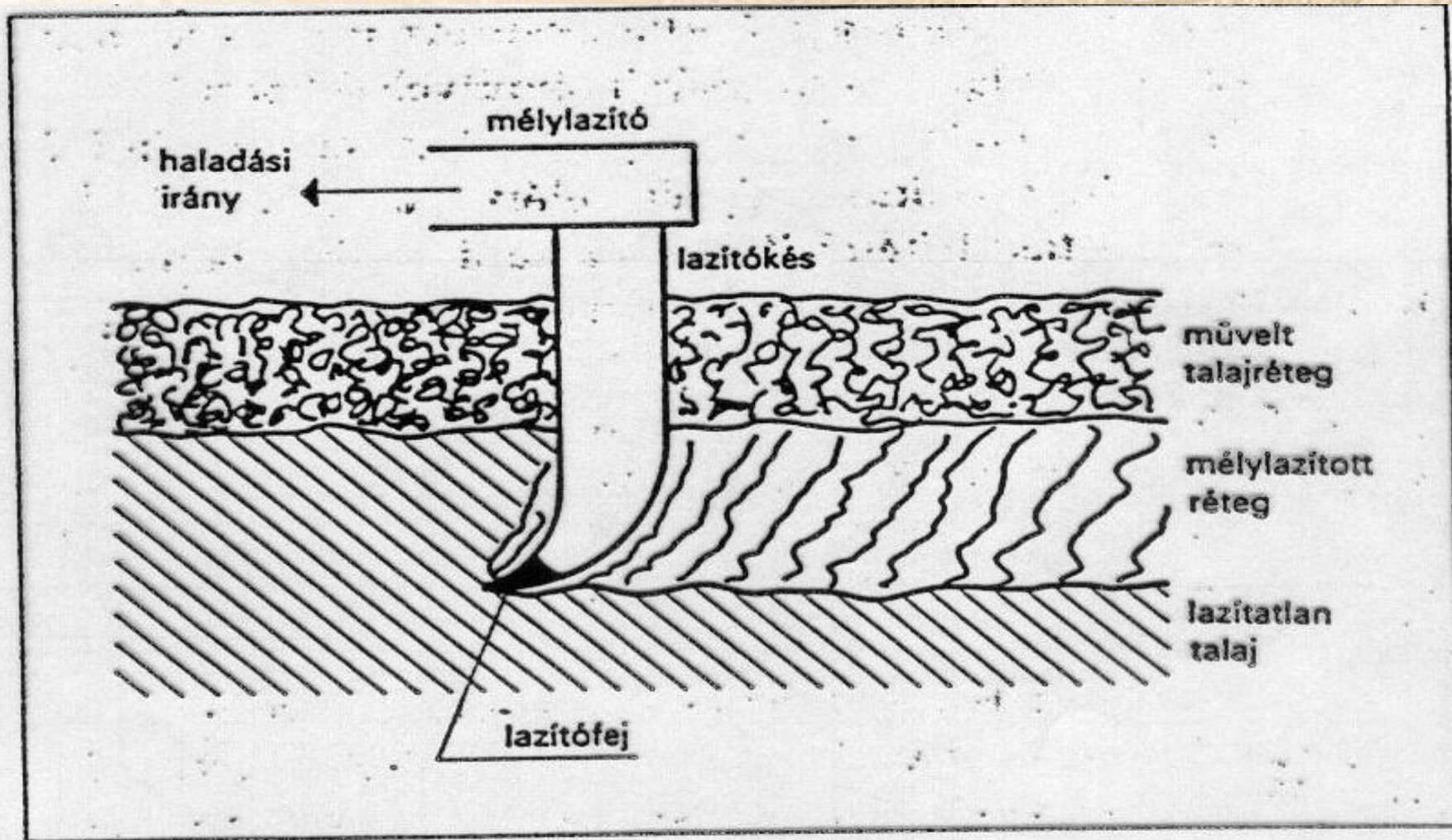
homokos
kavics
szűrő

vakond-
drén

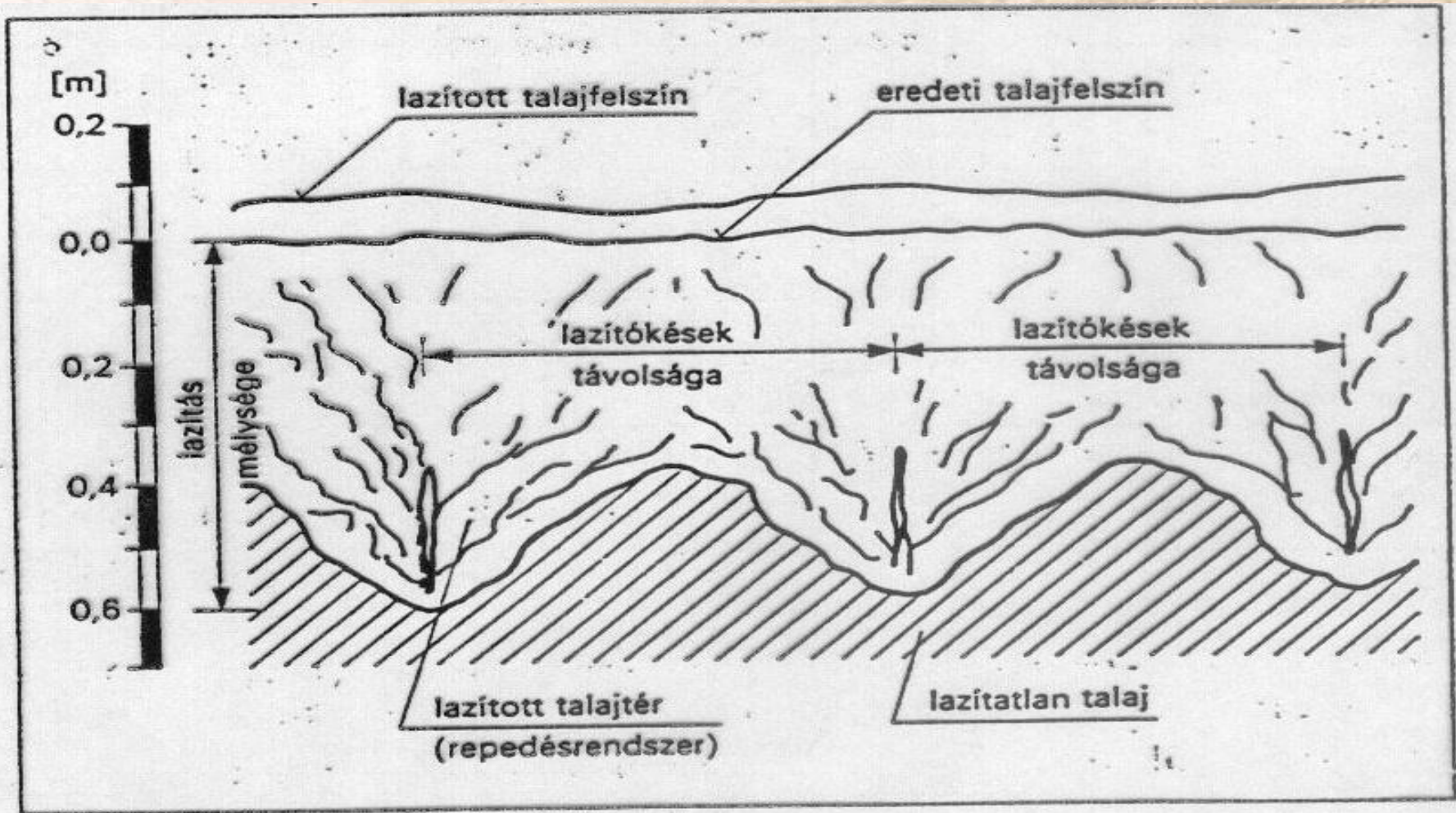
talajcső



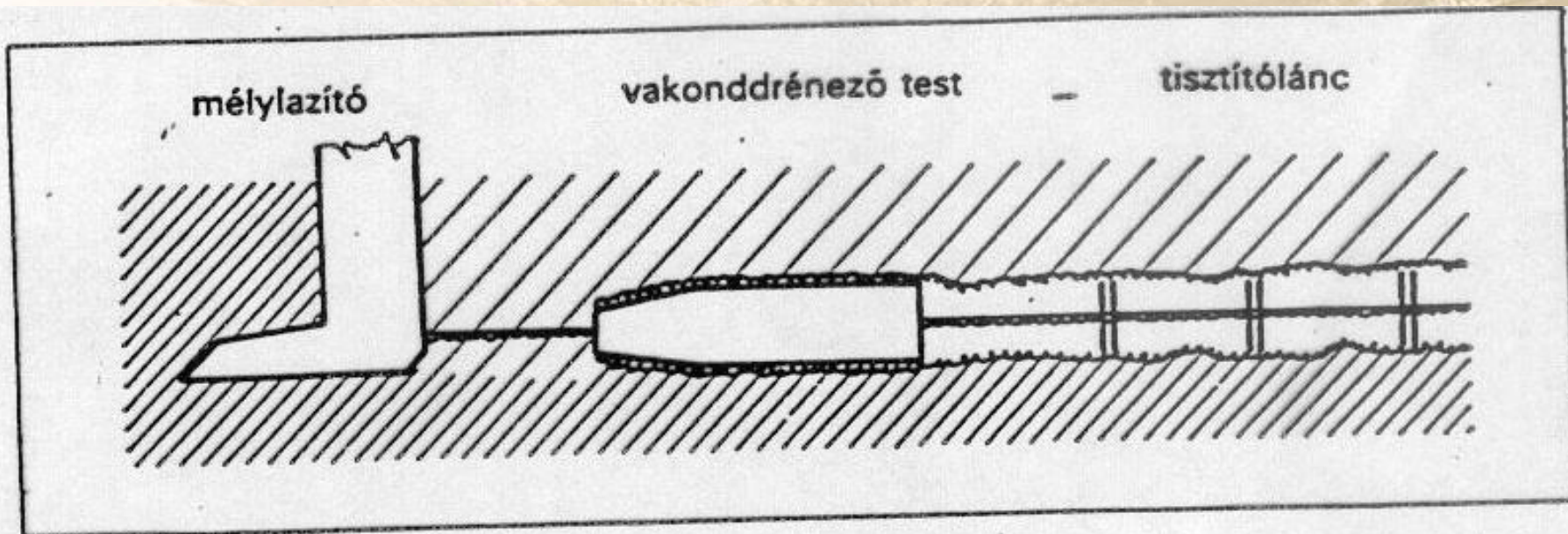
A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



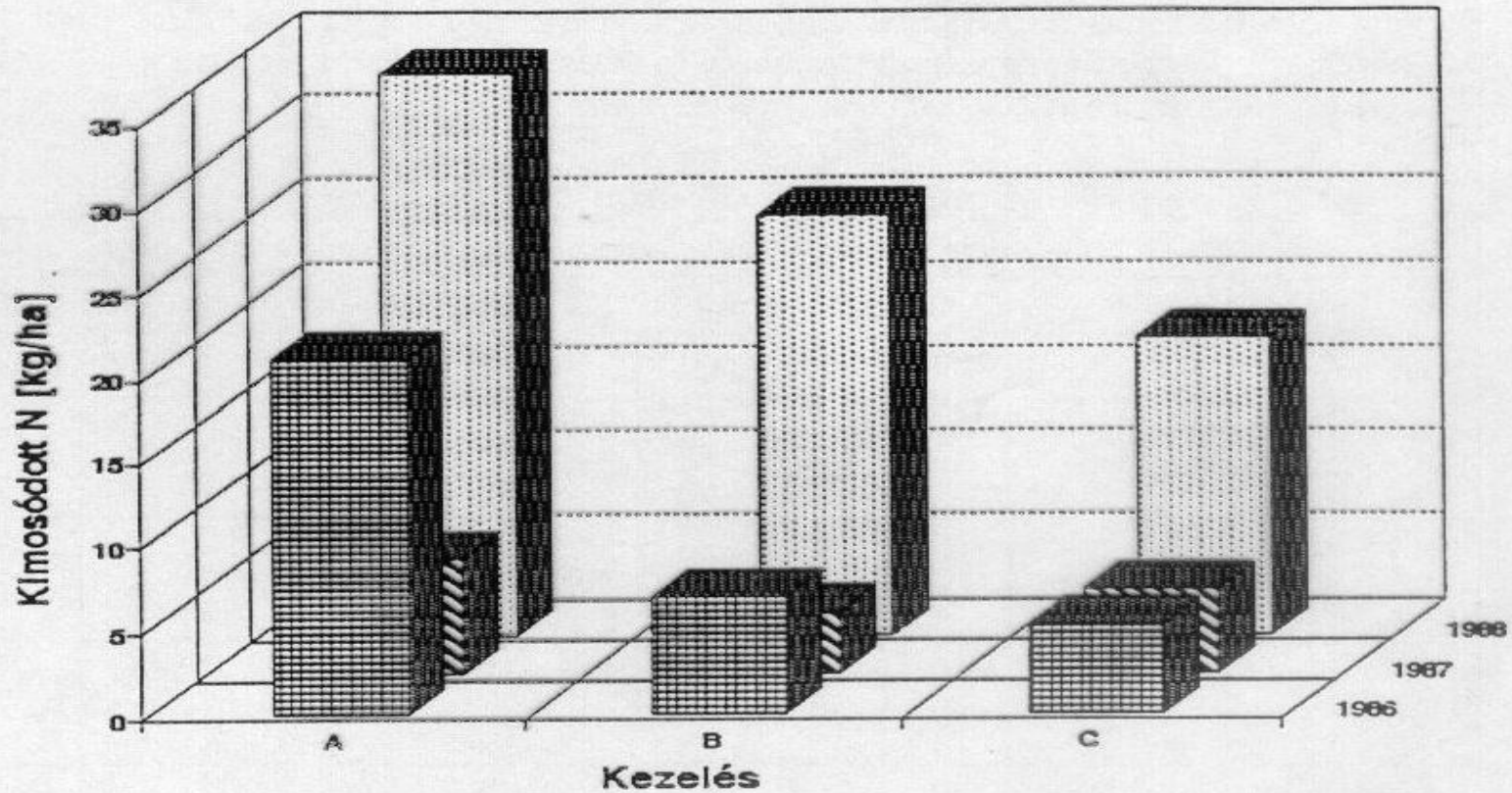
5.29. ábra. A mélylazító kés munkája



5.30. ábra. A mélylazítás hatása

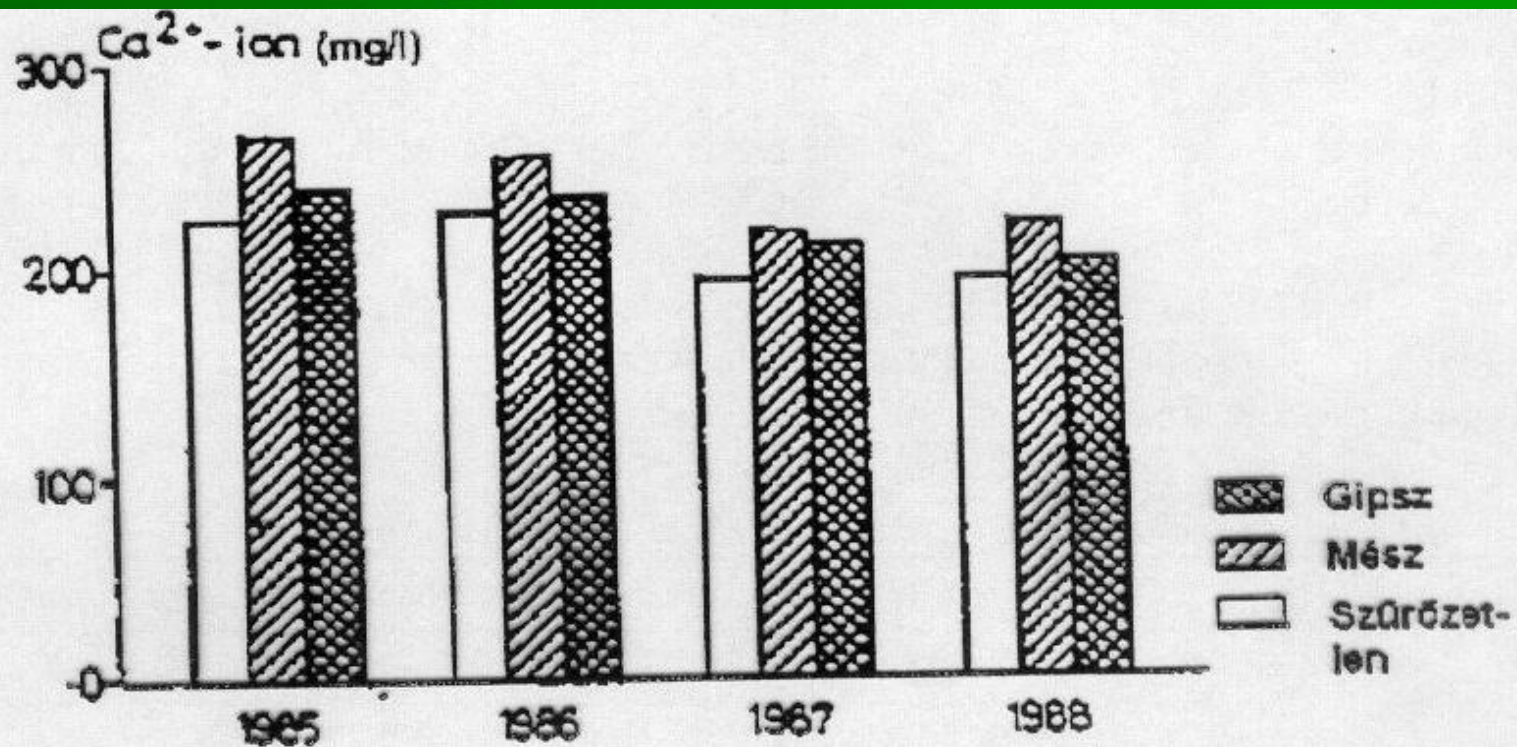


5.31. ábra. A vakondréező test munkája



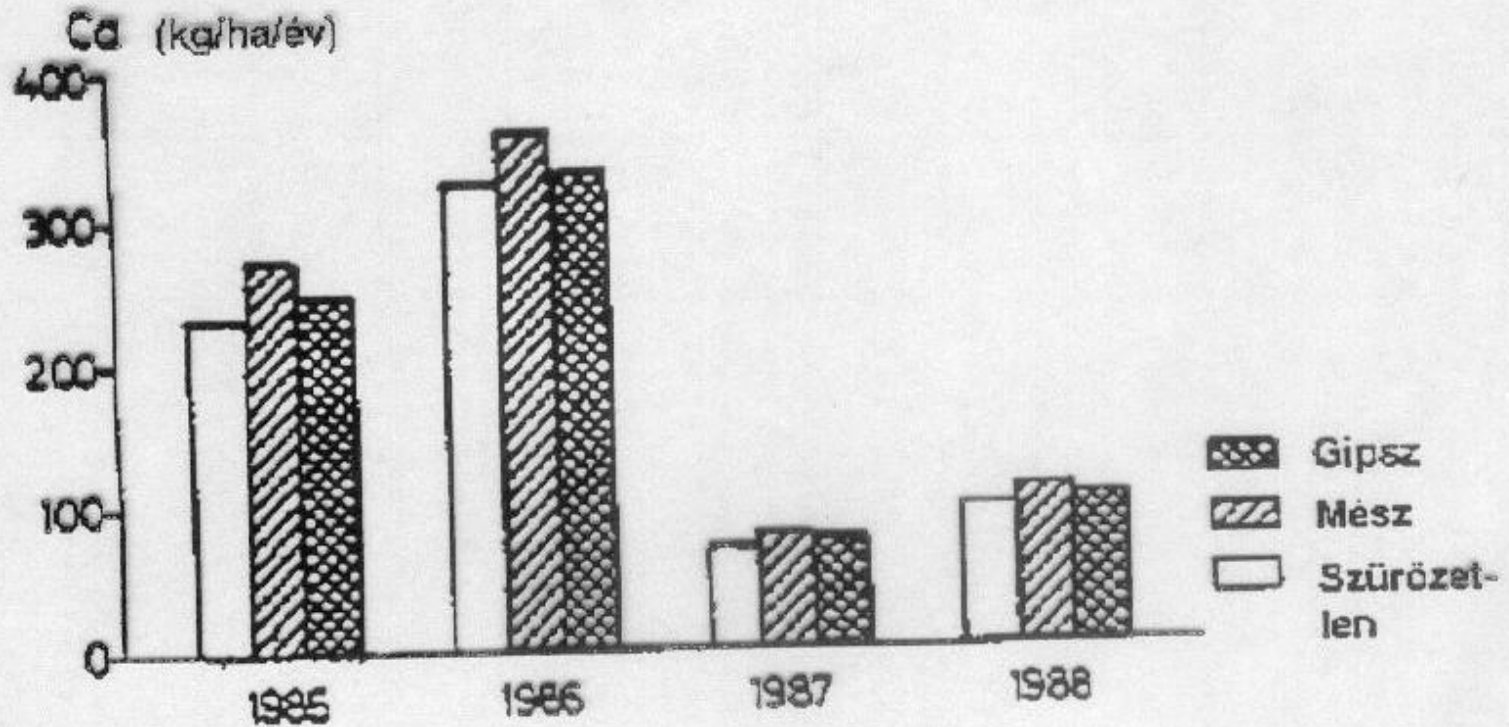
32. ábra

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



34. ábra

A drénavíz 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 források

- Szakirodalom:
 - Vermes L. (szerk.) (1997.): Vízgazdálkodás. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó. Budapest.
- Egyéb források:
 - Fehér T.-Horváth J.-Ondruss L. (1986.): Területi vízrendezés. Műszaki Könyvkiadó. Budapest.





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