

Felszín alatti vízvezetés

Szivárgók

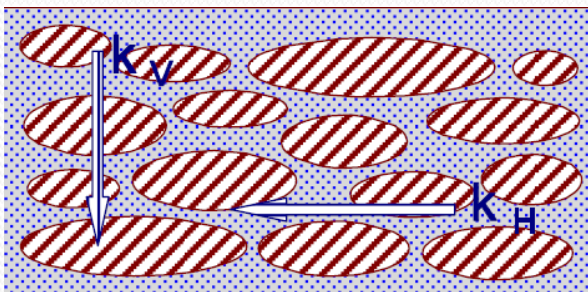
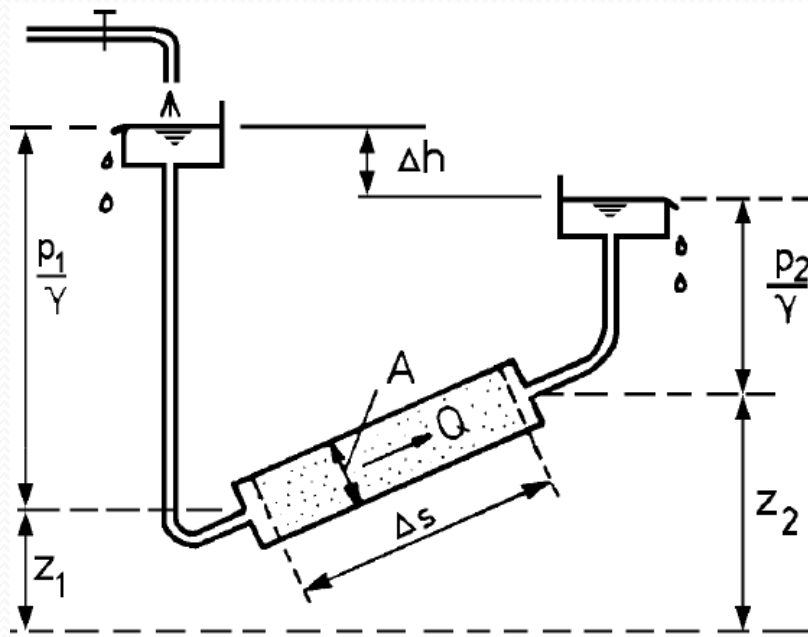
Cél

- **Síkvidék:** magas talajvízszint esetén
 - TV szintcsökkentés,
 - teherbírás növelés,
 - fagyveszély csökkentés
 - **Bevágás:** megszakított TV áramlás kezelése
 - **Töltés:** ráhullott csapadék kivezetése
 - **Támszerkezetek:** terhelés csökkentése
 - Környék vízviszonyainak lehetőség szerint megőrzése
-] állékonyság növelése

Feladat

- ***Adott vízmennyiség összegyűjtése, földműből kivezetése, elvezetése***
 - felszíni lefolyás → beszivárgás a földműbe: *eseti*
 - máshol beszivárgó Q összegyűjtése/távoltartása a földműtől: *lehet állandó*
- ***(Nyomás)szint szabályozása : általában csökkentése***
 - szint időben/évszakosan változó
 - mértékadó állapot meghatározása
 - térségi hatások számba vétele
- ***Visszacsatolás a környezetéhez: Mindezt elviseli? Hatástávolság?***

Jelenség



Jellemző mennyiségek

- szemeloszlás
- víztartalom, hézagterfogat
- szivárgási együttható ($k - \text{m/s}$)
- szivárgási anizotrópia
- teherbírás jellemzők

Darcy-törvény

$$Q = A \cdot k \cdot \Delta h / \Delta s$$

$$\Delta h = Z_1 + p_1/\gamma - (Z_2 + p_2/\gamma) = h_1 - h_2$$

$$\Delta h / \Delta s = S - \text{hidraulikus gradiens}$$

Általános formában:

$$v = \frac{Q}{A} = -kS = -k \frac{dh}{ds}$$

Követelmények

A víztelenítő rendszerrel szemben:

- Q elvezetése – *mindegyik elemére*
- szint biztosítása – *visszaduzzasztás, átáztatás, pangás ellen*
- v megfelelő legyen - *szemcséket nem mozdítja el (talajtörés),
finom szemcse pórusokat nem tömi el (szuffózió), nyílt vízből
nem mosódik be (kolmatáció)*
- terheket elbírja - *állékony, (földtakarás van)*
- felszíni víz ne jusson bele - *„fölöslegesen” ne terheljük*
- minél hamarabb kivezesse - *„addig jó a víz, amíg látjuk”*

Követelmények

A környezetével szemben:

- TV süllyesztés egyes növényeknek káros
- Távolra hat, így ott is kialakulhat mozgás, ahol eddig nem volt
- TV reakcióideje hosszú → előre „látni”
- Vízbázis, vizes élőhely speciális kezelést igényel

SZIVÁRGÓK

Fő részei:

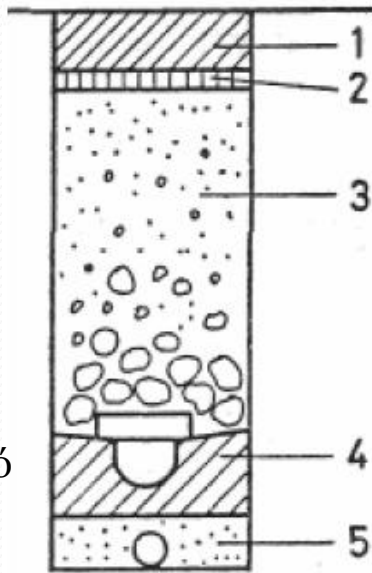
- **szivárgó test** – jó vízvezető anyagból
 - környezetéből leszívja/összegyűjti a vizet
- **cső/csatorna** – kivezeti a földműből

SZIVÁRGÓK

Alak szerinti osztályozás

Árkos szivárgók

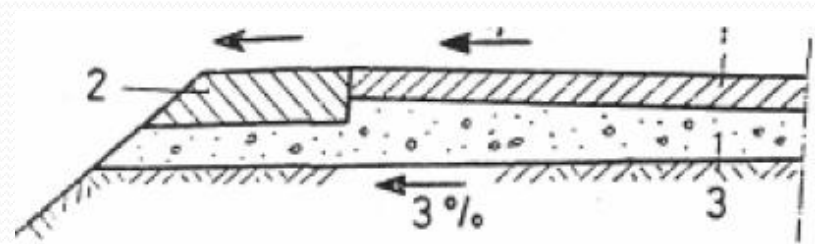
- térszínig fagyálló kővel/kavicccsal kitöltött
- alul fenékcsatorna
- felül beszivárgás ellen lezárt



1. döngölt föld
2. szigetelőréteg
3. szivótest
4. fenékcsatorna
5. építési szivárgó

Szivárgó paplan

- ált. burkolat, vasúti felépítmény alatt
- földmű teljes szélességében
- vékony vízvezető réteg



1. burkolat
2. vízzáró padka
3. szivárgó paplan

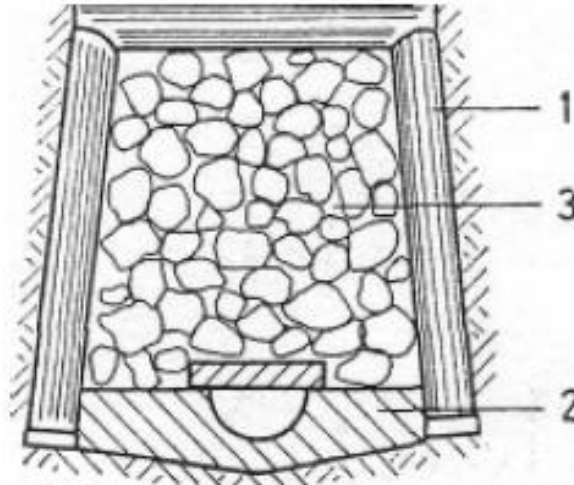
SZIVÁRGÓK

Alak szerinti osztályozás

Szárítótáró :

- bányászati módszerrel készített
- dúcolattal ellátott vágat
- kővel, kaviccsal kitöltve

1. dúcolat
2. fenékcsatorna
3. szívótest (kőrakat)

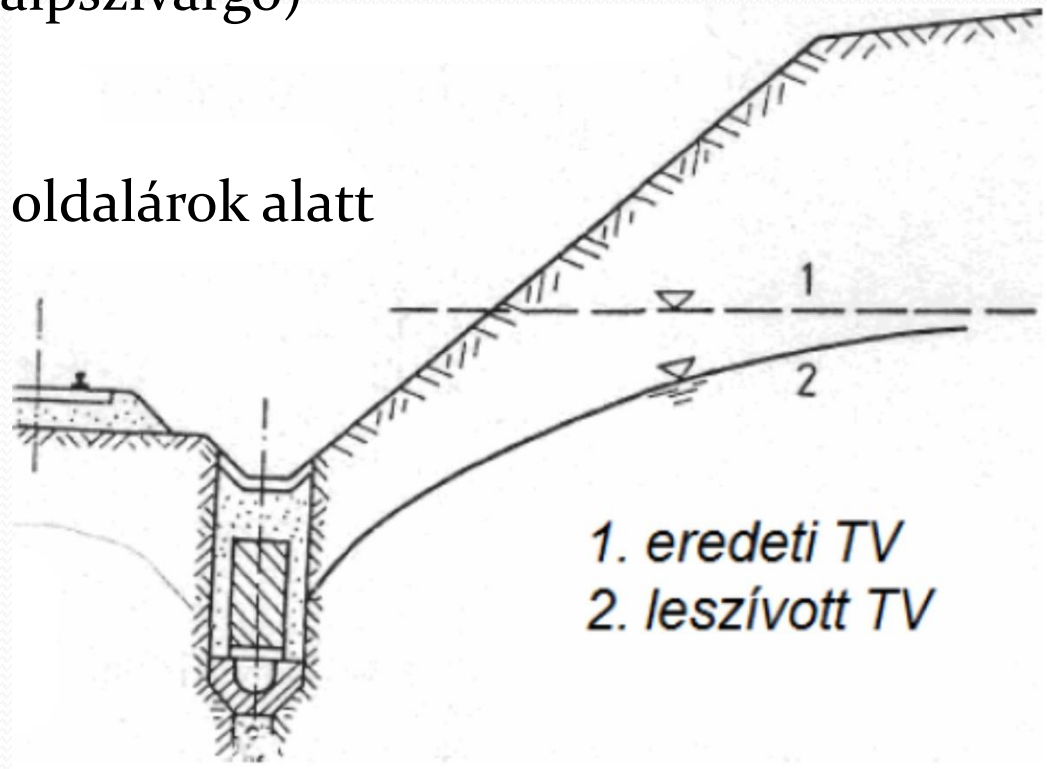


SZIVÁRGÓK

Elhelyezkedés szerinti osztályzás (vonalas földműnél)

1. Hossz irányú művek

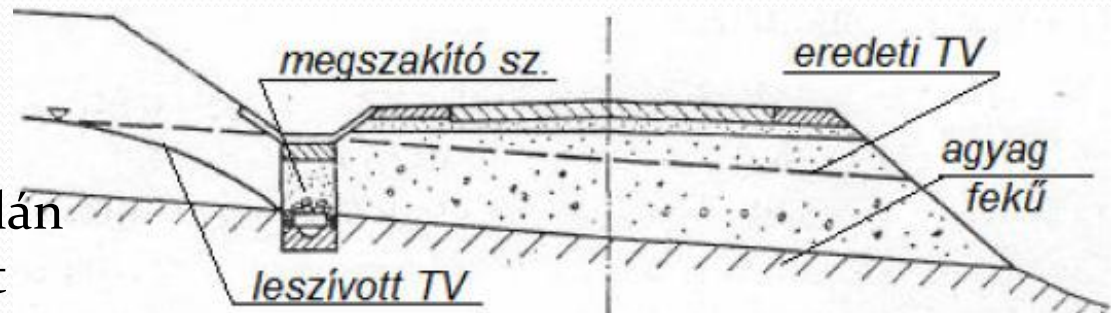
- **oldalszivárgó** (talpszivárgó)
 - földmű lábánál
 - árkos szivárgó
 - gyakran burkolt oldalárok alatt



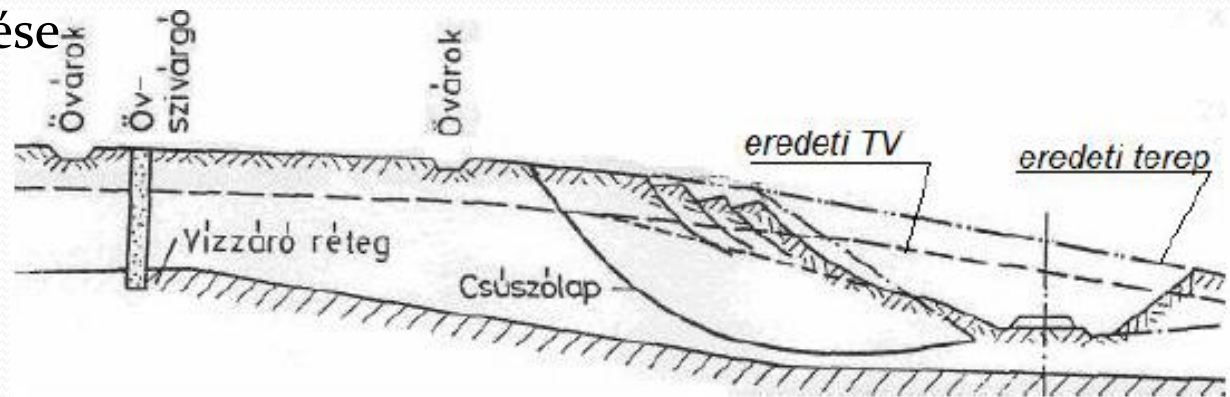
SZIVÁRGÓK

Elhelyezkedés szerinti osztályzás (vonalas földműnél)

- **megszakító szivárgó**
 - árkos szivárgó
 - fekübe bekötve
 - földmű hegy felőli oldalán
 - megszakítja az áramlást



- **övszivárgó**
 - bevágás hegy felőli oldalán
 - bevágás víztelenítése
 - fekübe bekötve

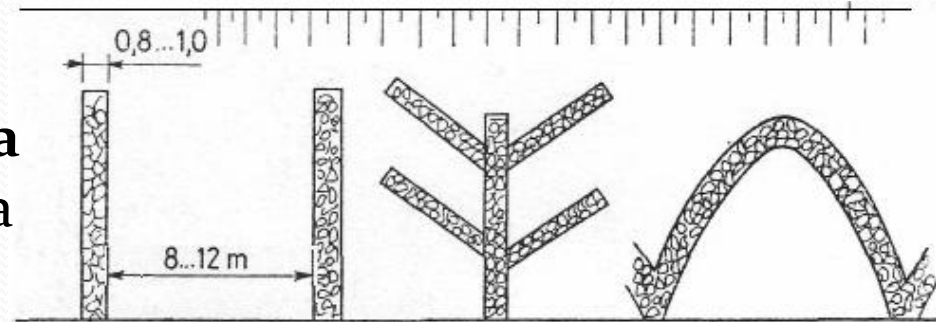


SZIVÁRGÓK

Elhelyezkedés szerinti osztályzás (vonalas földműnél)

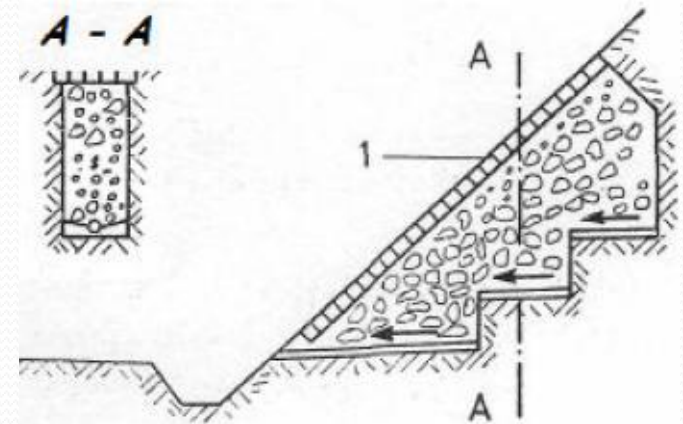
2. Keresztirányú

- **részűszivárgó, szárítóborda**
 - részűfelület szárazon tartása
 - változatos forma



3. Egyéb

- **lokális** – műtárgyhoz csatlakozó:
műtárgyat mentesít
- **felületi** - szivárgópaplan:
földmű koronasíkján

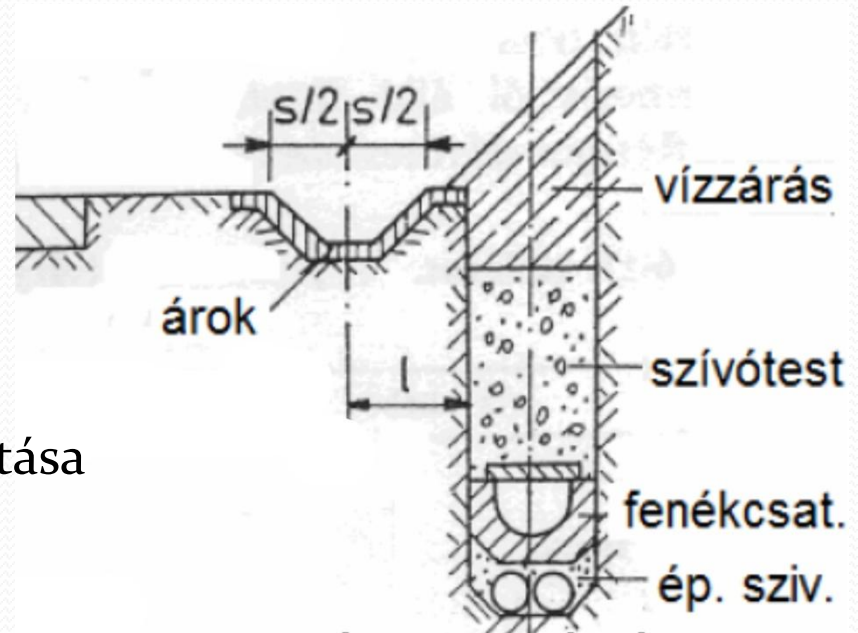


Szivárgók főbb részei

Szívótest

Feladata:

- a feléje áramló víz elfogása
- a víz levezetése a dréncsőbe
- rendkívüli vízhozamok ideiglenes tárolása, elvezetése
- a környező talajnál nem gyengébb mechanikai tulajdonságok biztosítása



Általános követelmények:

- minél nagyobb átteresztőképességű legyen
- az áramlás a környezetéből ne vigyen a finom szemcséket a szivárgótestbe
- a felszíni víz közvetlenül ne juthasson a szivárgóba
- az áramló víz ne okozzon a szivárgón belül kimosást (belső erózió)
- ne rakódjon le hordalékszemcse, amely eltömheti a szivárgót
- a bejutott víz a lehető legrövidebb úton távozzék el a szivárgóból

Szivárgók főbb részei

Szívótest

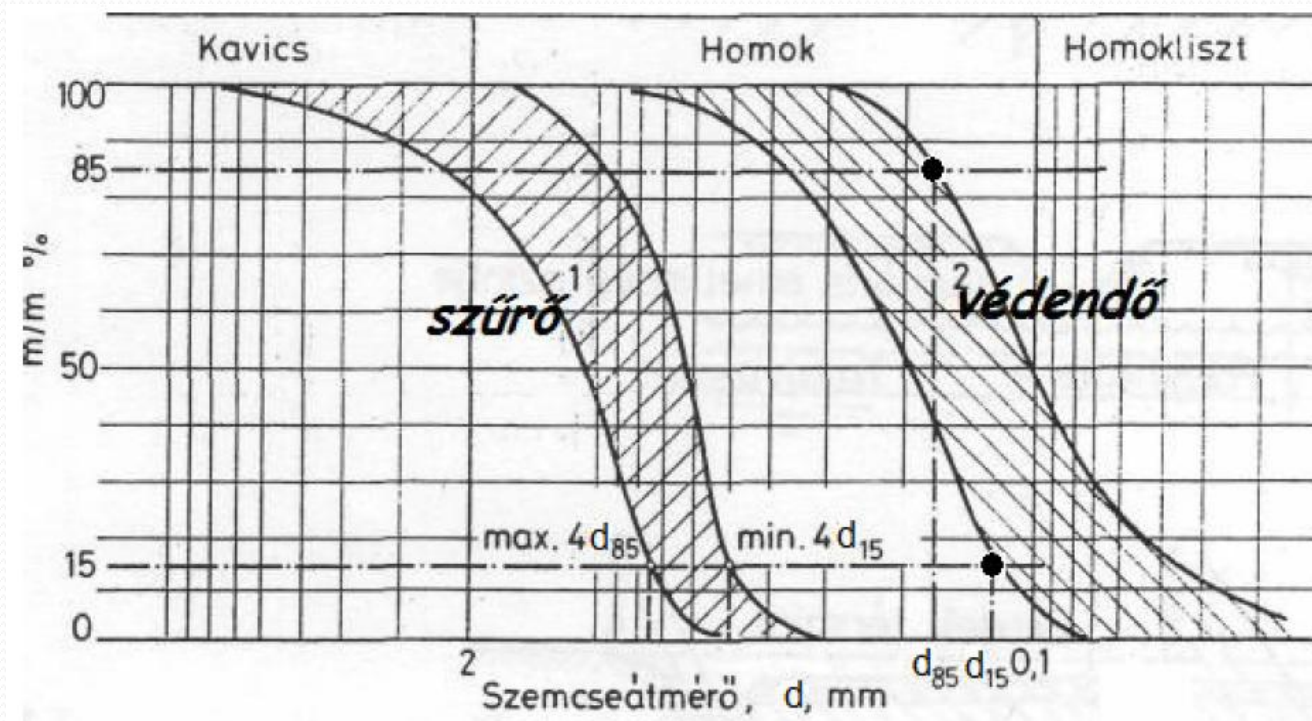
A szívótest kialakítása:

- Anyaga fagyálló kő, zúzalék, kavics vagy durva homok. ($k > 10^{-3}$ m/s)
 - egyenlő szemcsékből (kb. $D < 32$ mm, $C_U < 8$)
- vegyes szemeloszlású anyagból
- réteges elhelyezésű anyagból:
 - szélen és felső részén a finomabb szemcséjű
 - a folyóka/fenekcsatorna közelében durvább
- szűrőszabály

Szivárgók főbb részei

Szívótest

Szűrőszabály (minden rétegre):



$$\frac{D_{15}}{d_{85}} < 4 < \frac{D_{85}}{d_{15}}$$

D: szűrő szemcséi

d : védendő (talaj) szemcséi

1. feltétel: belső erózió ellen

2. feltétel: áteresztőképességért

Szivárgók főbb részei

Dréncső

- **feladata:**
 - a feléje áramló víz felvétele
 - gyors hosszirányú elvezetés
 - a mechanikai és vegyi igénybevételekkel szembeni ellenállás
- **anyaga:** műanyag, beton (agyag)
- **kialakítás:** perforált, vagy kellő porozitású fal
- **minimális méretek:**
 - 100 mm átmérő
 - 0,6 mm nyílásméret
 - 50 cm²/m belépési felület

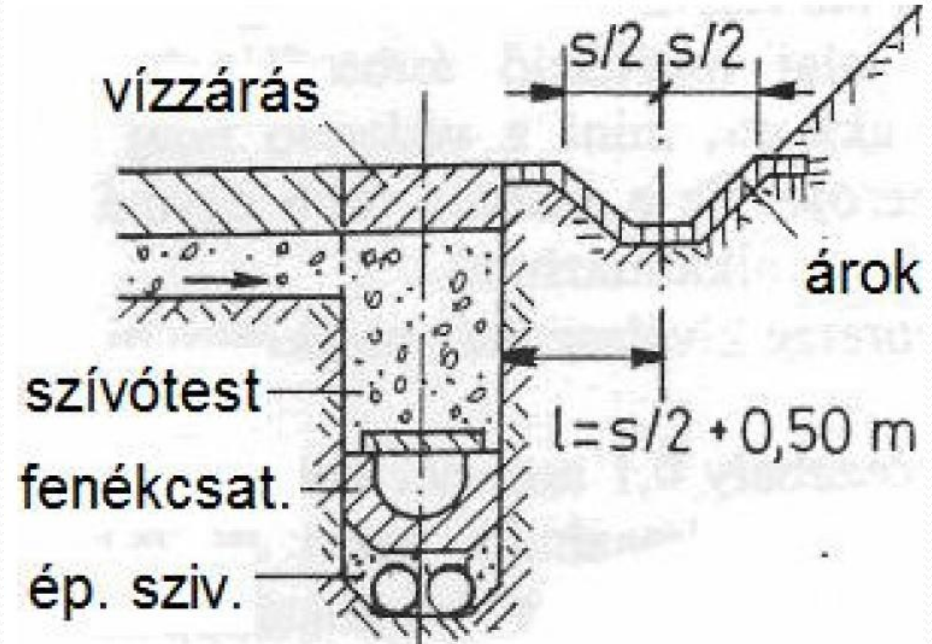
Geotextília

- Ha a szivárgótest anyaga az eróziónak/kolmatációnak nem(eléggé) áll ellen
- Elhelyezés:
 1. víztelenítendő talaj és a szivárgótest közé
 - a környező talaj nem erodálódik, s így stabil marad
 - a szivárgótest nem kolmatálódik, megfelelő marad az átteresztőképessége
 2. a szivárgótest és a dréncső közé
 - a szivárgótest nem erodálódik, s így stabil marad
 - a dréncső/perforációja nem kolmatálódik, az átteresztőképesség megfelelő
- Minimális jellemzői:
 - súly: 100-300 g/m²
 - vízvezető képesség 2 kN/m² terhelésnél: $k > 10^{-3}$ m/s
 - pecsétnyomási erő: $F > 1$ kN

Szivárgók Kialakítás

A szivárgók geometriai általános jellemzői legalább a következők:

- hosszesés: 0,3%
- szélesség: 60 cm
- dréncső melletti méretek: 20-20 cm
- csőtakarás: 60 cm
- táv a dréncső és a fenék között: 10 cm

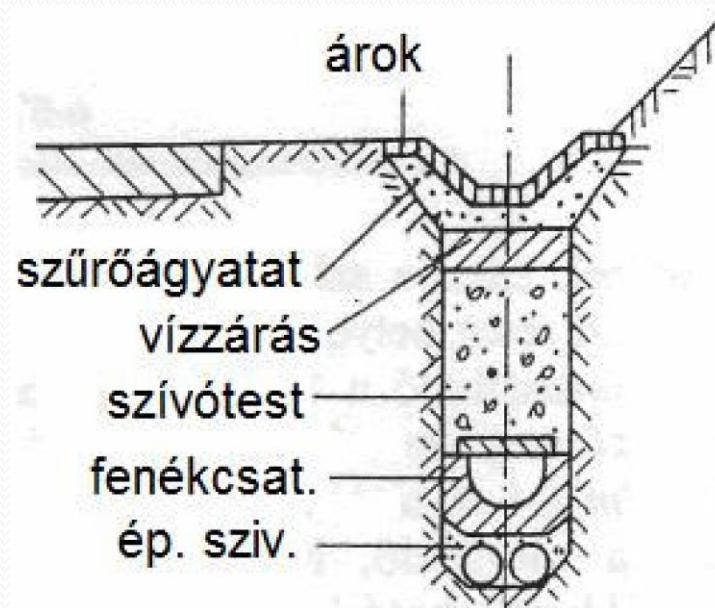


Szivárgók alkalmazása

Talpszivárgó

Feladat:

- rézsű/lejtő felől a vízszintek süllyesztése
- földmű rézsűjének felszínére ne kerüljön víz
- a bevágás koronájára alatt a vízszint fagyhatár alá süllyesztése



Szivárgók alkalmazása

Talpszivárgó

Elhelyezés:

- korona padkájában
 - *többihez képest a legeredményesebb*
 - *javítása a forgalmat akadályozza*
- oldalárok alatt
 - *legkisebb magasságú szivótest*
 - *aknák búvónyílása csak a rézsű oldalában fér el*
- a rézsűben
 - *javítása nem korlátozza a forgalmat*
 - *távolabb van a koronától*
- felszíni víz távoltartása és elvezetése:
 - *talpszivárgó fölé/mellé burkolt árok*

Méretei:

- esés mint a pálya esése, de min. 1‰
- min. sebesség 0.40 m/s
- max. sebesség (betonra) 3.0 m/s
- nagy sebesség esetén bukóaknákkal esést csökkenteni

Szivárgók alkalmazása

Övszivárgó, megszakító szivárgó

Feladata:

- a lejtős terepre épített földmű alatti szivárgásának megakadályozása
- a nedves bevágás feletti hegyoldal víztelenítése
- az esetleges csúszások elkerülése
- veszélyeztetett rézsűvel határolt földtömegek felázásának megakadályozása
- a vízerekkel átjárt talajt kiszárítása

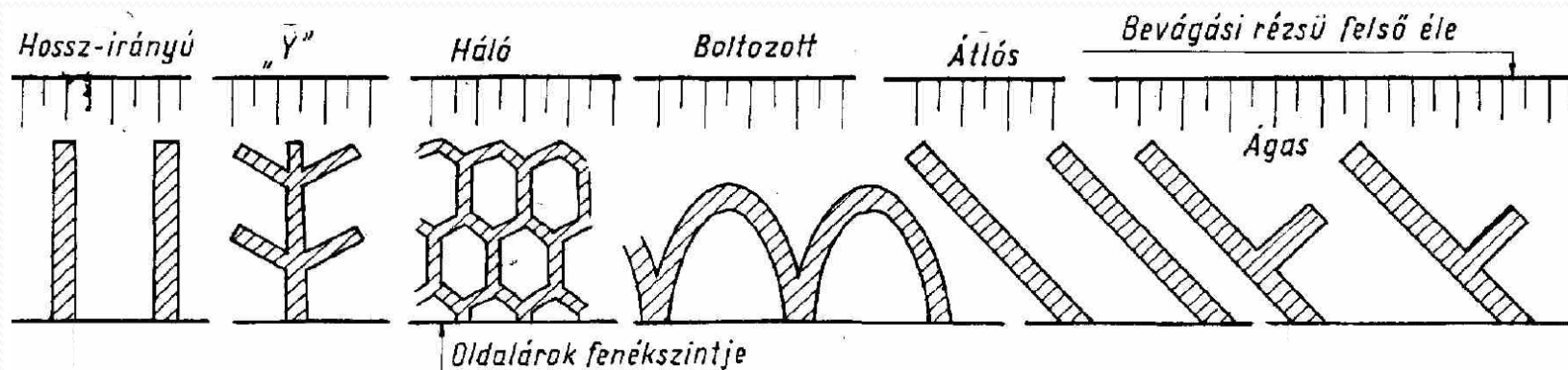
Kialakítás:

- keresztmetszelve a talpszivárgóval azonos
- max. mélység 10 ...12 m, azon túl inkább szárító táró
- elhelyezés a legveszélyesebb csúszólaptól 25 - 30 m
- tengelye a földművel párhuzamos
- 60 cm-re bekötve a vízzáró talajba
- tőle 5 m-re a hegy felé övások

Szivárgók alkalmazása

Rézsűszivárgó, szárítóborda, támborda

- átnedvesedett földrézsűk kiszáritására és megtámasztására
- **elhelyezés:**
 - rézsűmozgás irányában: lejtőirányú biztosítás
 - rézsűszivárgók
 - szárító- és támbordák
 - a csúszás irányára merőlegesen : szintirányú biztosítás
 - talajvízáramlásra merőleges szárító hatásuk lényegesen nagyobb
 - öv- (megszakító) és talpszivárgók
 - forrásfoglalások



Szivárgók alkalmazása

Rézsűszivárgó, szárítóborda, támborda

Rézsűszivárgók feladata:

- a vízszint leszállítása
- a nyírószilárdság növelése a rézsű alatti földtömegben
- légáramlással a talaj kiszárításának elősegítése
- lejtőirányú támasztó hatás
- a csúszó tömegeket megosztása
- elhelyezés csak csúszásra veszélytelen zónában

Lejtőirányú biztosítás:

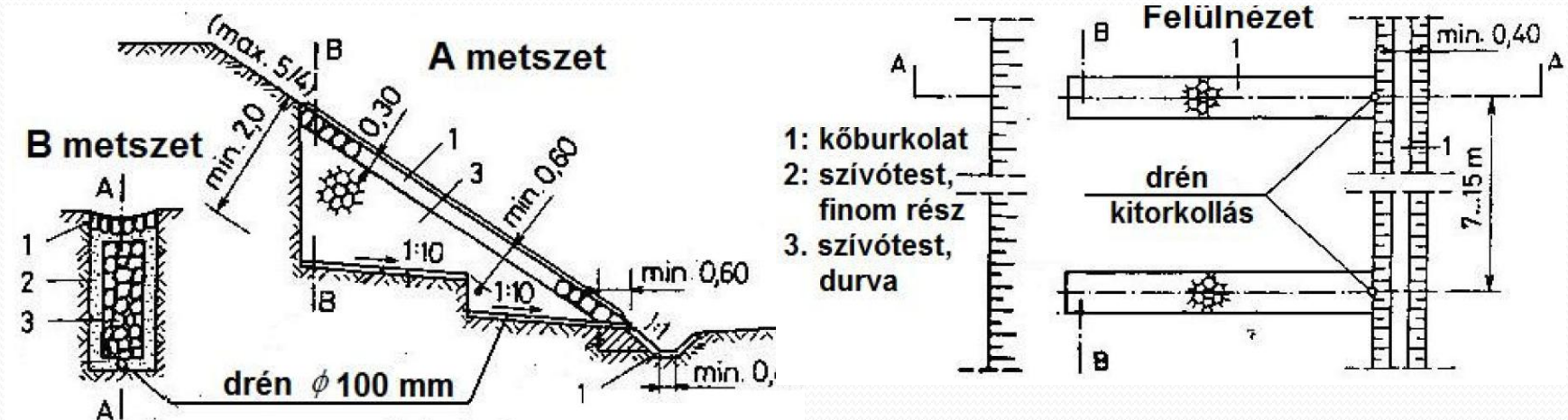
- nem fogják fel a felületről érkező csapadékvizet, de nem is az a feladatuk
- a kiszáradt föld pilléreként megtámasztja a csúszásra hajlamos tömegeket
- nagyobb arányú csúszás esetén is állékony marad, ha 0.5... 1,0 m mélyre a csúszólap alá alapozzák

Szivárgók alkalmazása

Rézsűszivárgó, szárítóborda, támborda

Szárítóborda: hámlásra hajlamos bevágás

- a bordákban összegyűlt víz oldalárokba v. talpszivárgóba vezetve
- alja lépcsős kialakítású (lépcsők a térszín alatt min. 60 cm-re)
- alul cső/folyóka, fölötte szívótest
- felszíne 0.30 m vastag terméskő burkolat, homorú ívvel

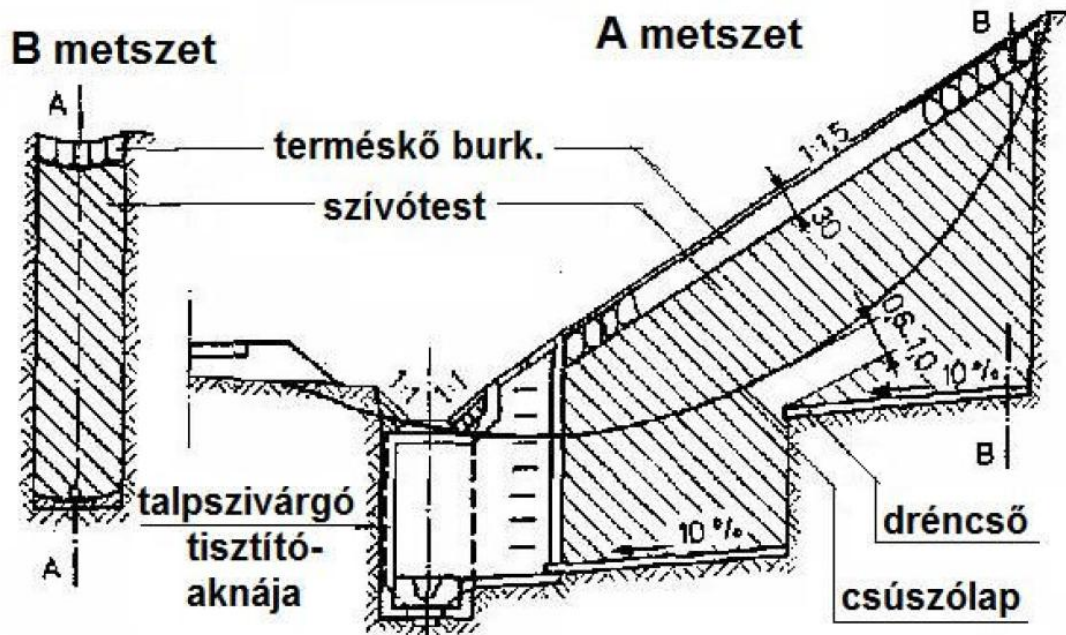


Szivárgók alkalmazása

Rézsűszivárgó, szárítóborda, támborda

Támborda: csúszásveszélyes rézsűben

- kialakítása mint szárítóborda
- szerepe nemcsak szárítás, hanem megtámasztás
- csúszólap a bordában
- megtámasztás: oldalsúrlódás



Szivárgók alkalmazása

Szivárgópaplan

- **elhelyezkedés:**
 - teljes koronaszélességekben
 - csak a felépítmény alatt
- **anyaga:** szemcsés (homok, kavics, salak)
- **jellemzői:**
 - jó vízvezető
 - nem fagyveszélyes
 - tömöríthetősége megfelelő
- **feladata:**
 - csapadékvíz keresztirányú elvezetése
 - felépítmény süllyedésének csökkentése
- **homok/salakfejelés:** térfogatváltozó anyagú földműben
 - védelem a kapilláris vízemelkedés ellen → fagykárok megelőzése
 - jégencse-képződés akadályozása a burkolat alatt
 - olvadáskor gyors vízvezetés a burkolat alól