

A környezetmérnök/környezettan szak elvégzéséhez szükséges alapismeretek elsajátítását segítő videóleckék a biológia, kémia, földrajz, fizika és műszaki alapismeretek tárgykörében

MŰSZAKI ALAPOK 10. VÍZKEZELÉS, MÉLYSÉGI SZŰRÉS

EFOP-3.4.4-16-2017-00015

SZÉCHENYI 2020



Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

SZILÁRD VÍZSZENNYEZŐK SZEPARÁCIÓJA

MÉLYSÉGI SZŰRÉS

EFOP-3.4.4-16-2017-00015

SZÉCHENYI 2020



Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

Diszperz rendszerek

A diszperz rendszerek vagy **diszperziók** két vagy több komponensből álló keverékek, melyek közül az egyik apró „szemcsékre” **diszpergálva** van jelen a másik, összefüggő komponensben.

A folytonos, mátrix jellegű anyagot diszperziós közegnek hívjuk, a „szemcsés” fázist pedig diszperz fázisnak.

A diszperz fázis részecskemérete szerint a diszperziós rendszer:

- **oldat** (1 nm alatt)
- **kolloid** (1-1000 nm)
- **durva diszperzió** (> 1000 nm)

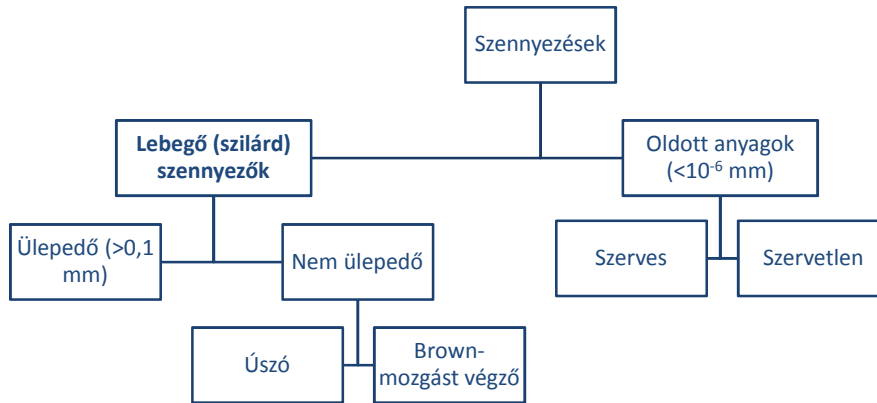
Kolloidok

Az elosztatott részecskék típusa szerint három különböző kolloid rendszert különböztetünk meg:

- **fáziskolloidok** vagy diszperziós kolloidok: valamilyen folytonos közegben gáz, folyadék és szilárd mikrofázisok, felülettel határolt részecskék találhatóak
- **makromolekulás** kolloidok: a folyadékban oldott részecskék mérete a kolloid mérettartományba (1-1000 nm) esik
- **asszociációs** vagy felületaktív kolloidok: az oldott amfipatikus molekulák (= egyszerre rendelkeznek hidrofób és hidrofil résszel) micelláká csoportosulnak

Víziszennyezők

A vízben lévő szennyezések a vízben való megjelenésük alapján a következőképp csoportosíthatók:



Szennyvíztisztítás

A szennyvíztisztítás alapvetően három lépcsőből áll:

- a *primer* tisztítás során **mechanikai** tisztítást végzünk,
- a *másodlagos* tisztítás során **biológiai**,
- míg a *harmadlagos* tisztítás során **fizikai-kémiai** tisztításra kerül sor.

A vízisztítási technológia első műveletei közé a mechanikai tisztítás (pl. a szűrés) tartozik.

A szűrés

A mechanikai vízisztítási műveletek egyik alapvető képviselője a **klasszikus szűrés**.

Fluidumban lévő szilárd részecskék **porózus szűrőközeg** segítségével történő **szétválasztása**

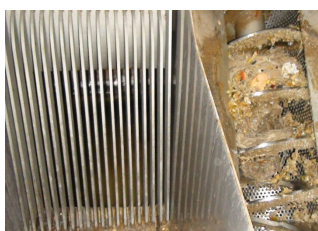
A szűrés olyan **mechanikai szétválasztó művelet**, anyagtranszport, amelynek a **hajtóereje** a szűrőközeg két oldala között létrejövő **nyomáskülönbség**.

Célja a folyadék-szilárd rendszerek (szuszpenziók) vagy gáz-szilárd rendszerek, illetve gáz-folyadék rendszerek szétválasztása.

A vízisztítás szempontjából ezek közül az elsőnek van nagyobb jelentősége

Szűrőközegek

- Rácsok
- Szemcsés halmazok
- Szűrő szövetek
- Szűrő papírok
- Szűrő lapok
- Porózus testek
- Membránok



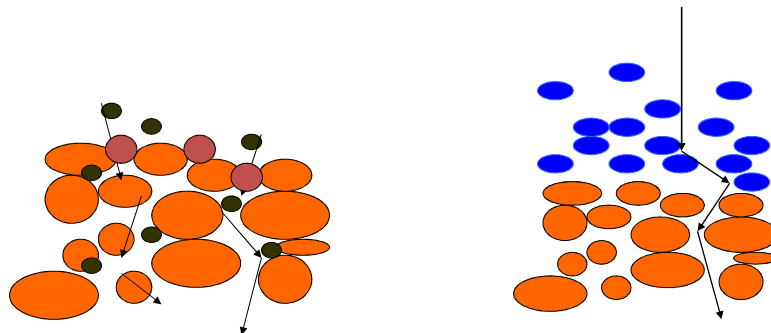
A szűrés műveletének egyik fontos jellemzője a **szűrési sebesség**:

$$v = \frac{1}{A} \frac{dV}{dt} \left[\frac{m^3}{m^2 s} = \frac{m}{s} \right]$$

A szűrési sebesség megadja, hogy egységnyi szűrőfelületen egységnyi idő alatt mekkora térfogatú **szűrlet** keletkezik.

SZŪRÉSI TÍPUSOK

- MÉLYSÉGI
- FELÜLETI
- ISZAPLEPÉNY



Homok és kavics szűrők

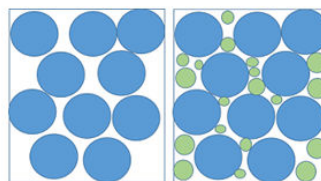
Adott rétegvastagságú szemcsés anyagból (kavics, kőzúzalék, homok) álló szűrőrétegen keresztüli átvezetés a finom lebegőanyagok leválasztása céljából

- **Vízisztításban:** homokfogó, üleptetés, derítés után
- **Szennyvíztisztításban:** mechanikai és biológiai tisztítás után

A leválasztandó szemcséket az alábbi hatások tartják fenn:

- *súlyerő*
- *tehetetlenségi erő*
- *befogás hatása*
- *diffúziós erő*
- *elektrosztatikus vonzás*

- A szűrőközeg részecskéi (töltet) között csatornák alakulnak ki, a folyadék ezen keresztül áramlik
- A csatornák átmérője lehet nagyobb, mint a leválasztandó szennyezőanyag részecskéinek mérete
- A leválasztási hatékonyságot az áramlási jellemzők is meghatározzák
- A töltet részecskemérete és porozitása rétegenként változhat
- A leválasztott részecskék a szűrőközegben maradnak vissza



Üzemeltetés közben, a visszatartott szennyezőanyagok (részecskék) hatására a szűrőréteg eltömődik telítődik



A szűrőágy a szűrési művelet közben nyugalomban van

A szűrőközeg részecskéi mozgásba jöhetnek például

- **kritikus nyomásesés elérésekor, áttöréskor
(*alulról felfelé történő közegvezetésnél*)**
- **visszamosáskor (tisztítás)**



A szennyeződés a rávezetési oldaltól kezdődő rétegben rakódik le, a telítődéssel a hatások csökken.

Áttörési idő (protektív hatás ideje):

a szűrő teljes rétegvastagsága telítődik, a szűrletben megjelenik a szennyeződés

Eltömődési idő:

amíg a szűrőellenállás eléri a megengedett értéket (üzemeltetési paraméter)

Üzemeltetési optimum
áttörési idő = eltömődési idő

Ajánlott irodalom

Fonyó Zs., Fábry Gy.: Vegyipari művelettani alapismeretek, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1998

László Zs., Beszédes S., Rajkó R., Hodúr C.: Műszaki áramlástan, hőtan és anyagtranszport, JGYPK Kiadó, 2011

Elérhető:

https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011-0013_laszlo_muszaki_aramlastan/index.html

Szentgyörgyi S., Molnár K., Parti M.: Transzport folyamatok, Tankönyvkiadó Budapest, 1986

TÉRJEN ÁT A KÖVETKEZŐ ANYAGRÉSZRE, VAGY ELLENŐRIZZE ISMERETEIT!

*„A Szegedi Tudományegyetem
kétségfejlesztő és kommunikációs programjainak megvalósítása a
felsőoktatásba való bekerülés előmozdítására és az MTMI szakok
népszerűsítésére”*

EFOP-3.4.4-16-2017-00015

SZÉCHENYI 2020



Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

A Szegedi Tudományegyetem kétségfejlesztő és
kommunikációs programjainak megvalósítása a felsőoktatásba
való bekerülés előmozdítására és az MTMI szakok
népszerűsítésére

EFOP-3.4.4-16-2017-00015

SZÉCHENYI 2020



Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE