



# Vízellátás, használati melegvízellátás, napkollektorok, tűzvédelem elektronikus jegyzet

© Szikra Csaba, 2019

Épületenergetikai és Épületgépészeti Tsz.

# Vízvételezés

## Felszín alatti víz-vételezés

- *A föld felszíne alatti szilárd kéregben jelentős mennyiségű víz tárolódik. Ez a víz zömmel a lehullott talajba szivárgott csapadék.*
- *Mélység szerint megkülönböztetünk felszínhez közeli, illetve mélyvizeket (pl. artézi és karszt forrásokat).*
- *A földkéreg vízzáró és vízáteresztő rétegekre tagolódik, a víz mindig a vízzáró réteg felett helyezkedik el.*
- *Minél mélyebb rétegből vesszük a vizet, az annál tisztább, a felette lévő rétegek szűrőhatása miatt.*
- *Az alapvető vízkivételi eljárások a következők (ábrák a jegyzetben):*
  - *Ásott kút*
  - *Forrás*
  - *Fúrt kút*
  - *Galéria*
  - *Csápos kút*



# Vízkezelés

## Mechanikai tisztítás

A felhasználás célja meghatározza a felhasználandó víz minőségi követelményeit. Ezen követelményeket a különféle tisztítási eljárások segítségével teljesítjük.

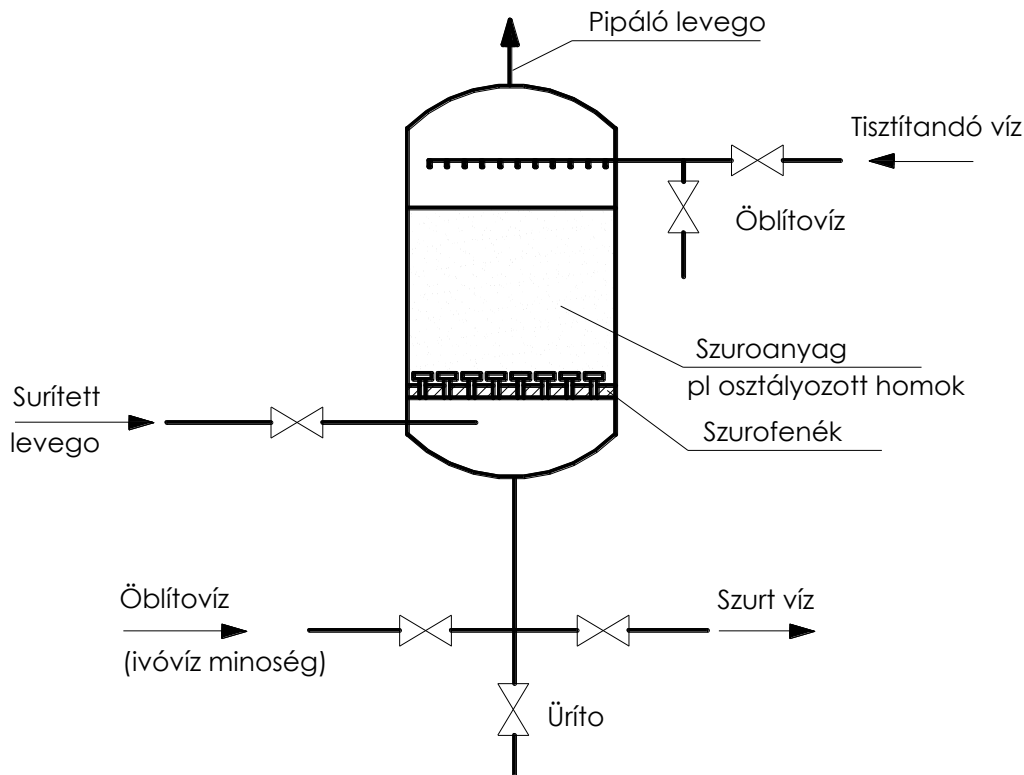
Az alapvető tisztítási módok:

- Mechanikai, biológiai illetve kémiai.
- **Durva tisztítás** (gerebenezés, szitaszűrés, dobszűrés)
- **Derítés** (pelyhesítés):
  - kolloid szennyeződés víz burkát vegyszeres adagolással megbontjuk, így az elvesztett töltésű részek a vegyszerrel összetapadnak (pelyhesednek),
  - A keletkezett nagyobb tömegű pelyheket ülepitéssel, szűréssel eltávolítjuk.
  - Pelyhesítő anyagok: **alumínium szulfát, vasklorid, vashidroxid**
- **Ülepítés** a víznél nagyobb fajsúlyú anyagok mozgási energiájuk csökkentésével, a gravitációs erő segítségével kiülepednek. Pl.:homok. Az ülepitő medence ábrája a jegyzetben.



# Vízkezelés

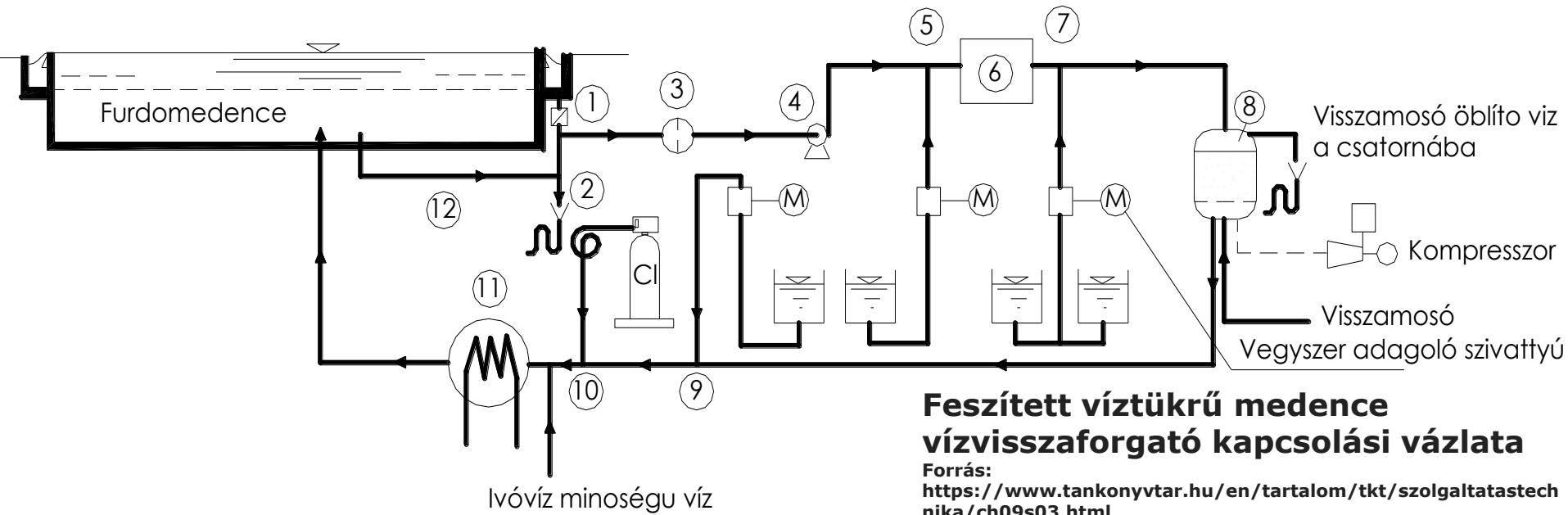
## Szűrés



Zárt rendszerű gyors szűrő  
Szűrő üzem: főlülről áramló víz  
Tisztító üzem: sűrített levegő és felfelé áramló víz

- A szűrőszita fölé helyezett szűrőanyag között áramlik el a víz.
- A **vízben nem oldódó**, kisebb szemcséjű részek megtapadnak a szemcsés szűrőanyagon. Elkoszolódáskor a szennyező anyag tölti ki a szűrőanyag közötti teret
- **Szűrőanyagok:**
  - osztályozott homok
  - kovaföld
  - perlit
- **Gyors szűrő(2,5m/h):** nagyobb teljesítmény
- **Lassú szűrő(0,5m/h):** biológiailag is tisztít
- **Nyitott szűrő** (gravitációs átáramlás), **zárt szűrő** (szivattyúval segített átáramlás)

# FÜRDŐMEDENCÉK VÍZFORGATÓ BERENDEZÉSE

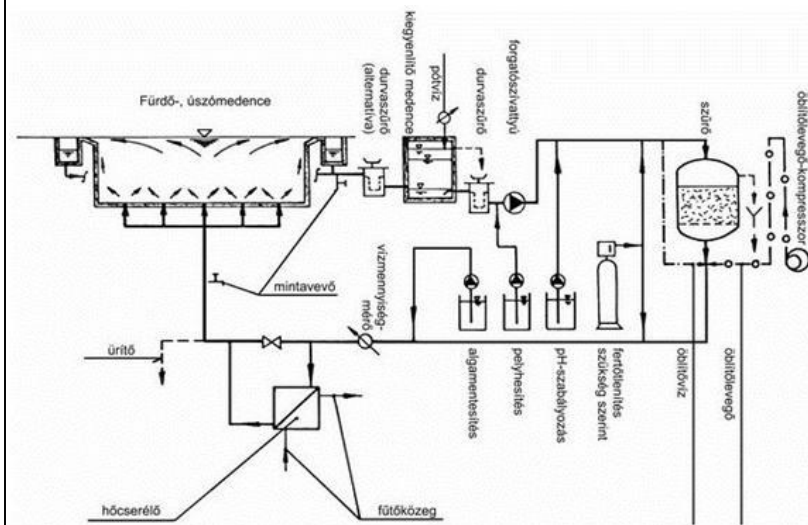


## Feszített víztükrű medence vízvisszaforgató kapcsolási vázlat

Forrás:

<https://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tkt/szolgáltatastechnika/ch09s03.html>

1. Durva szűrő – nagyobb, vízbe esett tárgyak kiszűrésére szolgál (pl.: falevelek)
2. Csatornába távozó víz (min. 10%, 1200m<sup>3</sup> felett min. 5%)
3. Uszadék fogó – kisebb úszó szennyeződések (pl.: hajszál)
4. Vízforgató szivattyú (óránként a medence vizének 12%)
5. Pelyhesítő adagoló
6. Pelyhesedést segítő pihentető medence
7. Sav – lúg adagoló (pH érték szabályozó)
8. Zárt rendszerű gyors szűrő
9. Alga-gátló
10. Csírátlanító, klórgáz adagoló
11. Fűtő hőcserélő (medence hőmérséklete 24-32°C)



# MEDENCÉK ÉS HELYIGÉNYEK

- Anyaga: vasbeton csempeburkolattal vagy üvegszál erősítésű poliészter; Fóliázott betonmedence; Műanyag-, illetve ritkán fémmedence
- Min. 1,5 m széles 18-20 cm mély lábmosó (elkerülhető higiéniai előírásokkal )
- Biztosítandó vízmennyiség:
  - fedett uszoda: 2,9 m<sup>3</sup> víz / vetkőzőhely, 1,0 m<sup>2</sup> vízfelület / vetkőzőhely
  - nyitott uszoda: 1,6 m<sup>3</sup> víz / vetkőzőhely, 0,8 m<sup>2</sup> vízfelület / vetkőzőhely
  - egyéb: 0,03..0,9 m<sup>3</sup>/fő, : 0,02...1,0 m<sup>2</sup>/fő
- Medencék körbejárhatónak kell lenni szemrevételezési célból. Célszerű lábakra állítani
- Vízforgató berendezések helyigénye nagy: a zárt gyorszűrő tartályok mérete elérheti a 3 m átmérőt és 5-6 m magasságot, 3-7 db
- Vegyszerek, tartályok, klór palackok részére külön helyiségeket kell biztosítani.





# Vízszállítás

Célja: a tisztított,  
alkalmazásra  
előkészített édesvíz

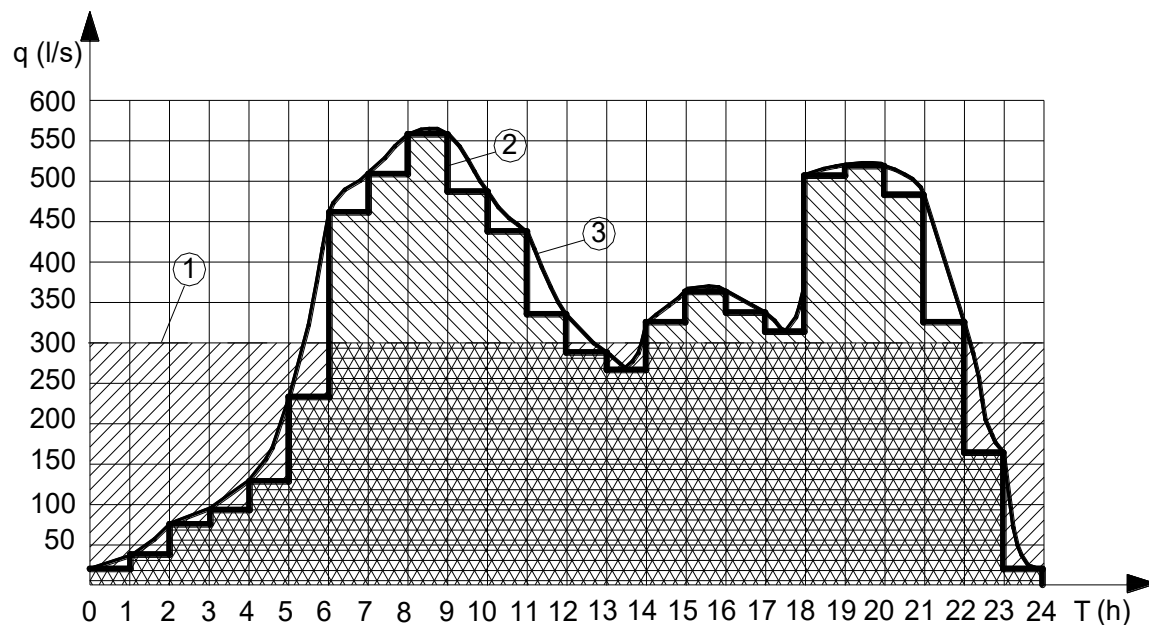
- tárolása
- felhasználás  
helyére történő  
szállítása

Eszközei:

- Szivattyú  
(nyomásfokozó  
berendezés)
- Csőhálózat, az  
idomokkal
- Mérőeszközök
- Biztonsági  
szerkezetek
- Szerelvények



# VÍZSZÜKSÉGLET, VÍZFOGYASZTÁS (LAKOSSÁGI VÍZFOGYASZTÁS JELLEMZŐI)



 vízkitermelés

 vízfogyasztás

$$q_d = \sum_{i=1}^k n_i \cdot F_i$$

$q_d$  – egy fogyasztói egység átlagos napi vízigénye [l/nap]

$n_i$  – az adott fogyasztási egység területen élők száma [fő]

$F_i$  – az adott fogyasztási egység jellemző, fajlagos felhasznált vízmennyisége [l/fő,nap]

1. **A napi fajlagos felhasznált vízmennyiség** [l/fő,nap].  
Jellemző mennyisége:  
 $F=30..220$ l/fő,nap
2. **Átlagos napi vízigény** (egy adott fogyasztási egységre vonatkozóan),  $q_d$
3. **A fogyasztás időbeli eloszlása** (l/s)

## Kommunális fogyasztás jellemzői:

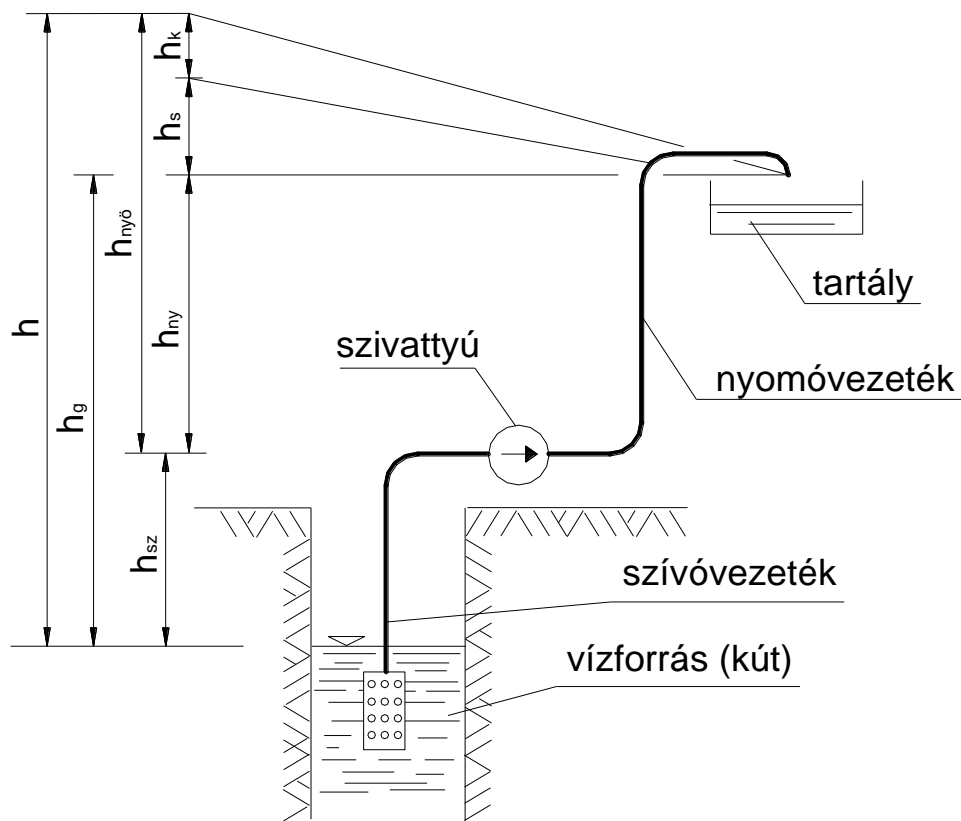
1. **A napi fajlagos felhasznált vízmennyiség.** Jellemző mennyisége, leginkább az intézmény jellegétől függ.
2. **Átlagos napi vízigény**

Ipari fogyasztás jellemzői:  
technológiafüggő.





# SZIVATTYÚK, SZIVATTYÚK JELLEMZŐI - EMELŐMAGASSÁG



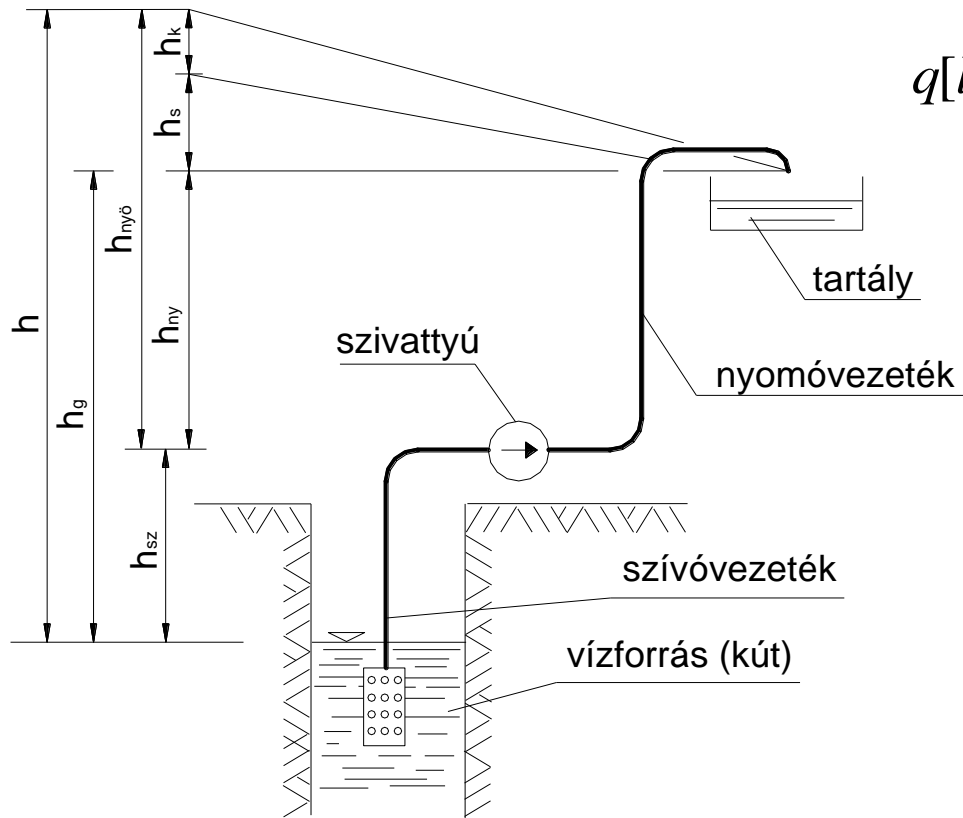
$$\Delta p = \rho g h \rightarrow h = \frac{\Delta p}{\rho g}$$

$$h = h_{sz} + h_{ny} + h_s + h_k$$

- $h_{sz}$  - szívómagasság
  - Elméleti maximális szívómagasság: 10.33m, mely a hőmérséklet növekedésével csökken.
  - Kavitáció problémája
  - Valóságos maximális szívómagasság: ~6m
- $h_{ny}$  - nyomómagasság
  - Nincs elméleti korlát.
  - Nem a csőhálózat legmagasabb pontja!
- $h_g$  - geodetikus magasság különbség
  - $h_g = h_{sz} + h_{ny}$
- $h_s$  - súrlódási magasság (súrlódásból származó ellenállás)
  - alaki ellenállások
  - egyenes cső ellenállása
- $h_k$  - kifolyási nyomómagasság (minimális kifolyási nyomás)
  - $q_k [l/perc] = k \sqrt{h_k}$
  - $h_k = 5m$

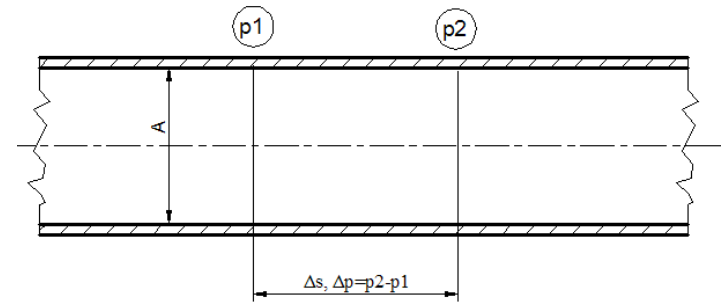
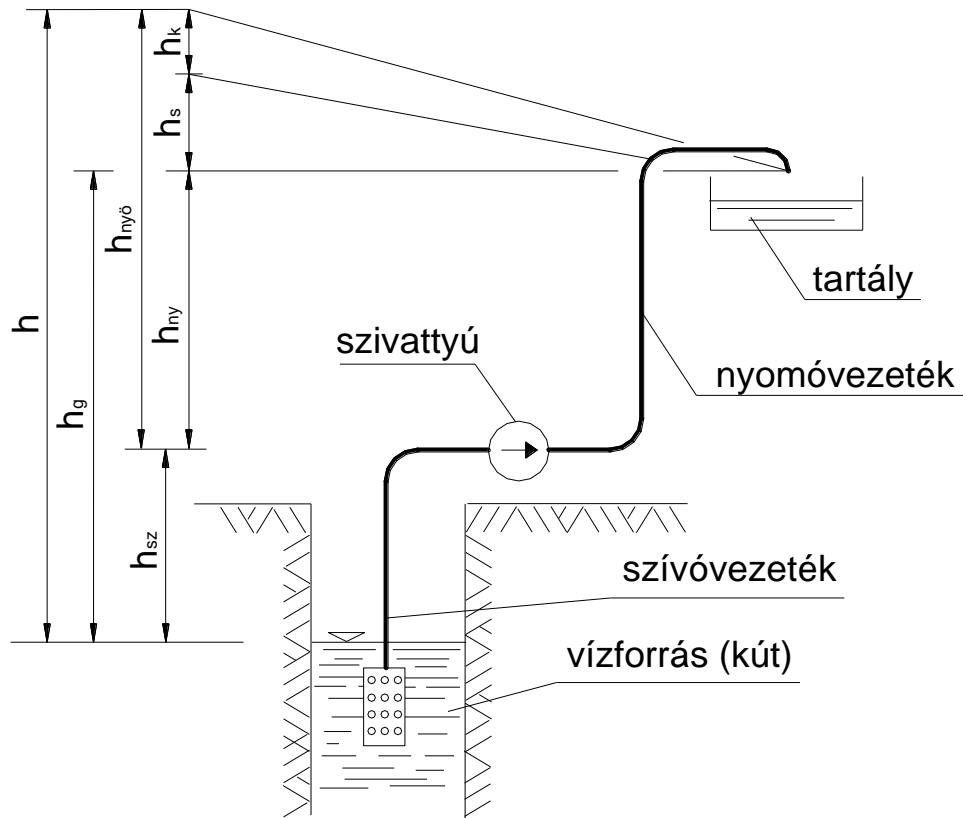


# SZIVATTYÚK, SZIVATTYÚK JELLEMZŐI - VÍZSZÁLLÍTÁS



$$q[l / perc], [m^3 / perc], [m^3 / h] = \sum q_i$$

# SZIVATTYÚK, SZIVATTYÚK JELLEMZŐI – TELJESÍTMÉNY, HATÁSFOK



$\Delta t$  idő alatt a folyadék  $\Delta s$  utat tesz meg, mialatt  $\Delta p$  nyomást kell legyőznie:

$$P_{elméleti} [W] = \frac{F \cdot \Delta s}{t}$$

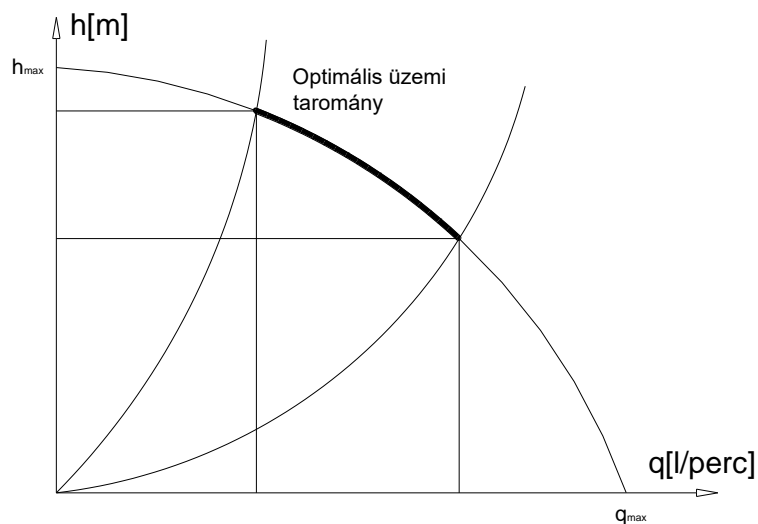
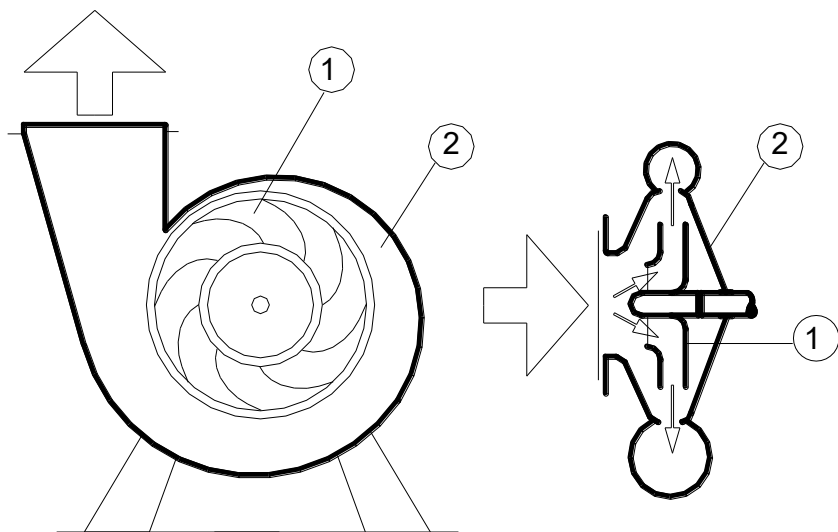
$$P_{elméleti} [W] = \frac{\Delta p \cdot A \cdot \Delta s}{t} = \frac{\Delta p \cdot V}{t} = \Delta p \cdot q$$

$$P_{elméleti} [W] = q [m^3 / s] \cdot \Delta p [Pa] = q \cdot h \cdot \rho \cdot g$$

$$P_{valóságos} [W] = \frac{q [m^3 / s] \cdot \Delta p [Pa]}{\eta} = \frac{q \cdot h \cdot \rho \cdot g}{\eta}$$



# SZIVATTYÚK FAJTÁI - ÖRVÉNYSZIVATTYÚ



## Működési elve:

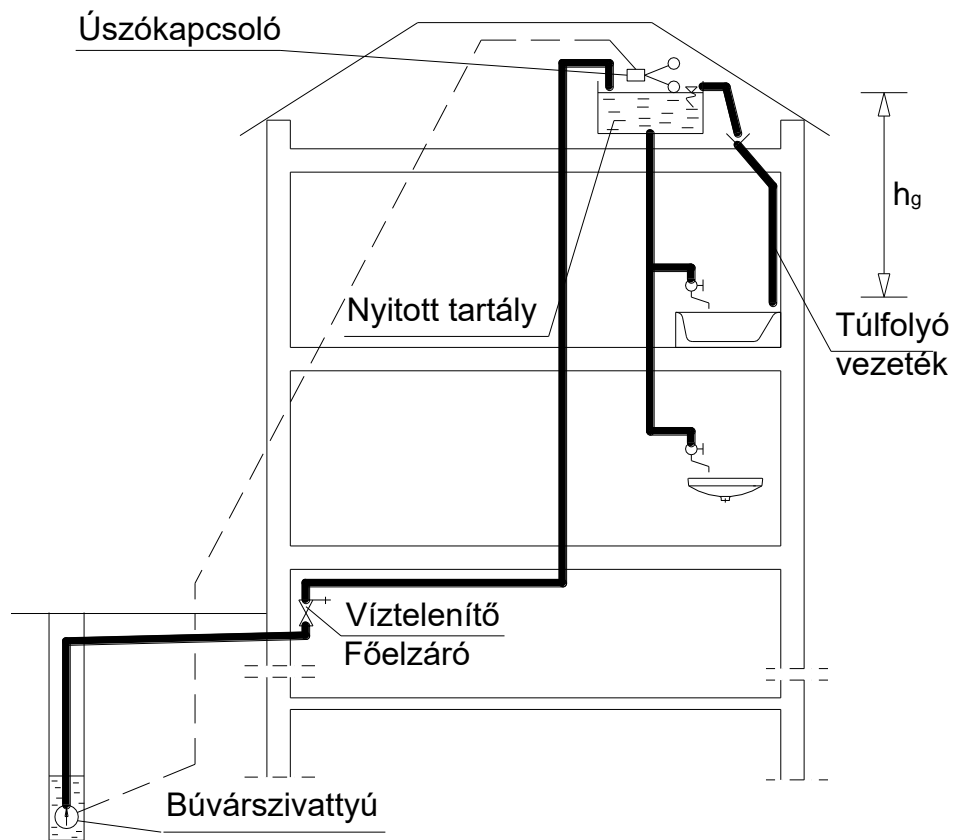
- A forgórészre kapcsolt villamos motor **mechanikai munkaként** adja át a teljesítményét.
- A forgórészre (1) belépő folyadék a lapátsor **centrifugális erő** hatására **felgyorsul**, vagyis megnő a mozgási energiája.
- A folyadék belépve a **csigaház bővülő terébe** (2) elveszti sebességét.
- A sebesség csökkenésével a **mozgási energia nyomási energiává alakul** (energia-megmaradás).

## A szivattyú jelleggörbéje:

- $h_{max}$  – maximális szállítómagasság
- $q_{max}$  – maximális térfogat szállítás
- Optimális működési tartomány ( $\eta_{optimum}$ )
- Munkapont, csőhálózat nyomás függvénye ( $h = C \cdot q^2$ )



# HÁZI VÍZELLÁTÓ RENDSZEREK - MAGASTARTÁLY



## Kialakítása:

- Nyitott, hőszigetelt magasban elhelyezett tartály
- Töltővezeték elektromos motorral, benzínmotorral, illetve kézi szivattyúval
- Túlfolyóvezeték
- Úszókapcsoló

## Előnyei:

- Egyszerű kialakítás
- Kézi üzemeltetés lehetősége

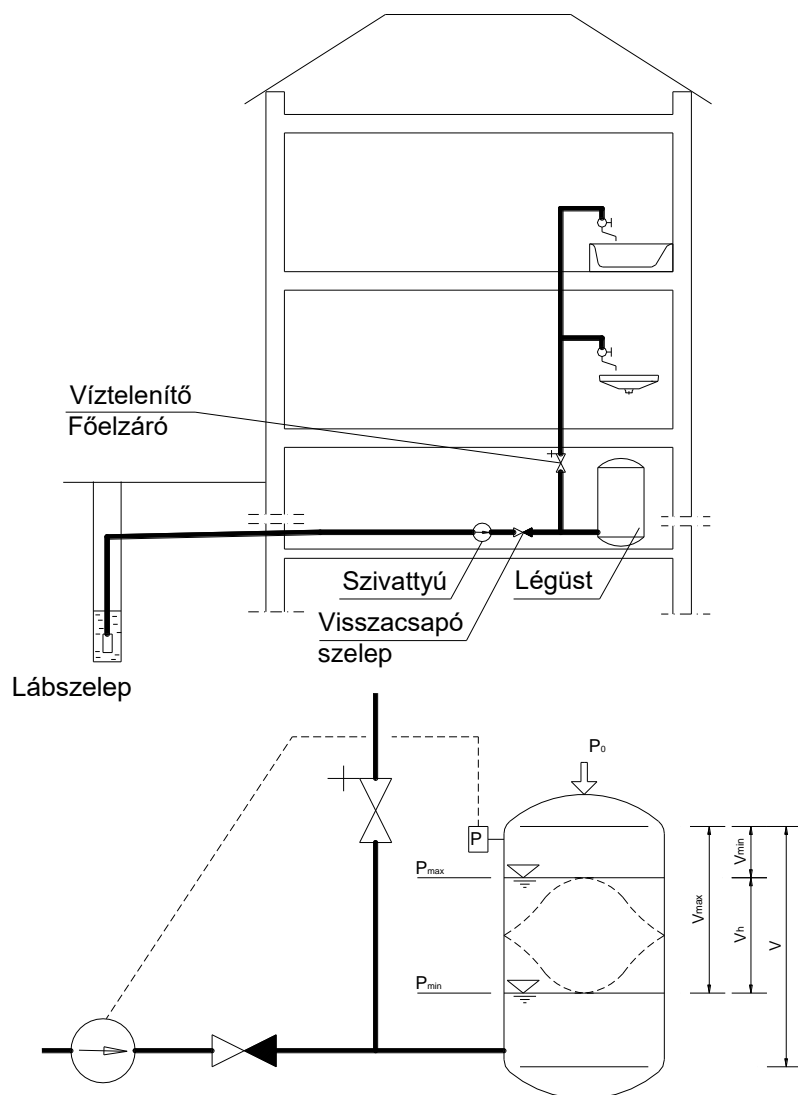
## Hátrány:

- Kis csapolási nyomás (általában kevesebb mint 5m)
- Változó hőmérsékletű víz





# HÁZI VÍZELLÁTÓ RENDSZEREK - LÉGNYOMÁSOS VÍZTARTÁLY (HIDROFOR)



## Kialakítása (részei):

- Szivattyú
- Visszacsapó szelep, lábszelep
- Légüst (gumimembránnal)
  - $V_h$  – hasznos térfogat,  $V_{min}$  – minimális légtérfogat
  - $V_{max}$  – maximális légtérfogat,  $V$  – össz térfogat
- Nyomáskapcsoló

## Működése:

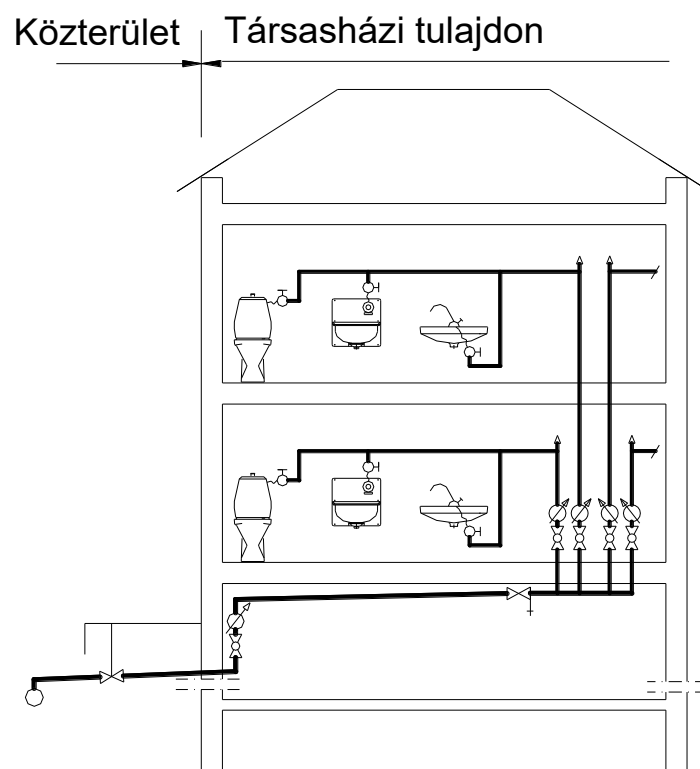
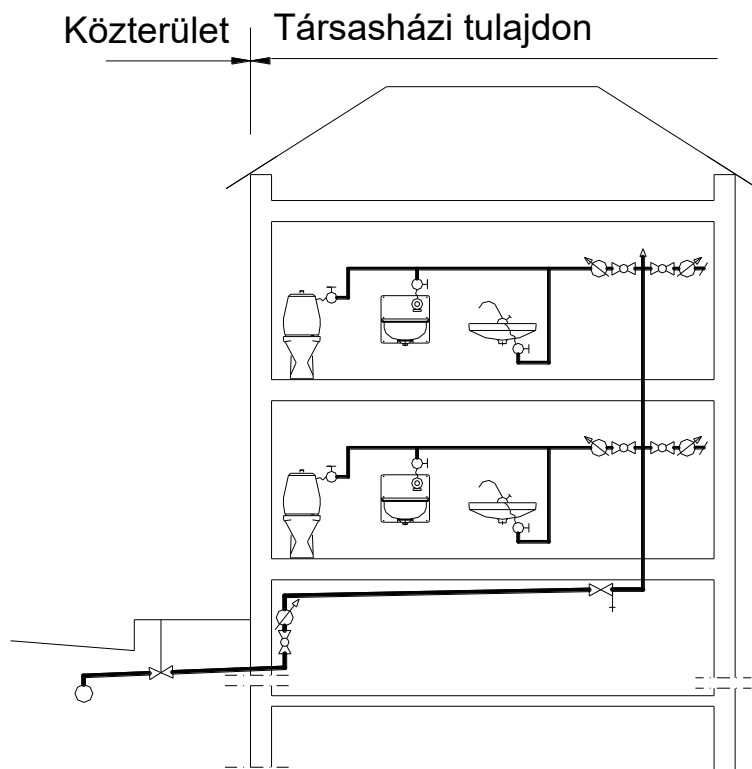
- A szivattyú a fogyasztó és a légüst felé is szállít vizet (többet mint az elvétel)
- A légüst felé szállított víz összenyomja a víz feletti levegőt, melynek hatására növekszik a rendszer nyomása.
- A szivattyú  $P_{max}$ -on kikapcsol, a kikapcsolás után a levegő összenyomásával tárolt energia tartja a vízszállítást.
- A szivattyú kikapcsolása után a csökken a rendszer nyomása.  $P_{min}$  elérésekor a szivattyú ismét bekapcsol.

## Korszerű megoldások:

- A kikapcsolási és bekapcsolási nyomás között változik a rendszer nyomása → Nyomáskapcsolás finomítása (óránkénti kapcsolások száma)
- Hasznos térfogat csökkentése → fordulatszám-váltós szivattyúk



# TÁRSASHÁZI, BELSŐ VÍZELLÁTÓ RENDSZER KIALAKÍTÁSOK



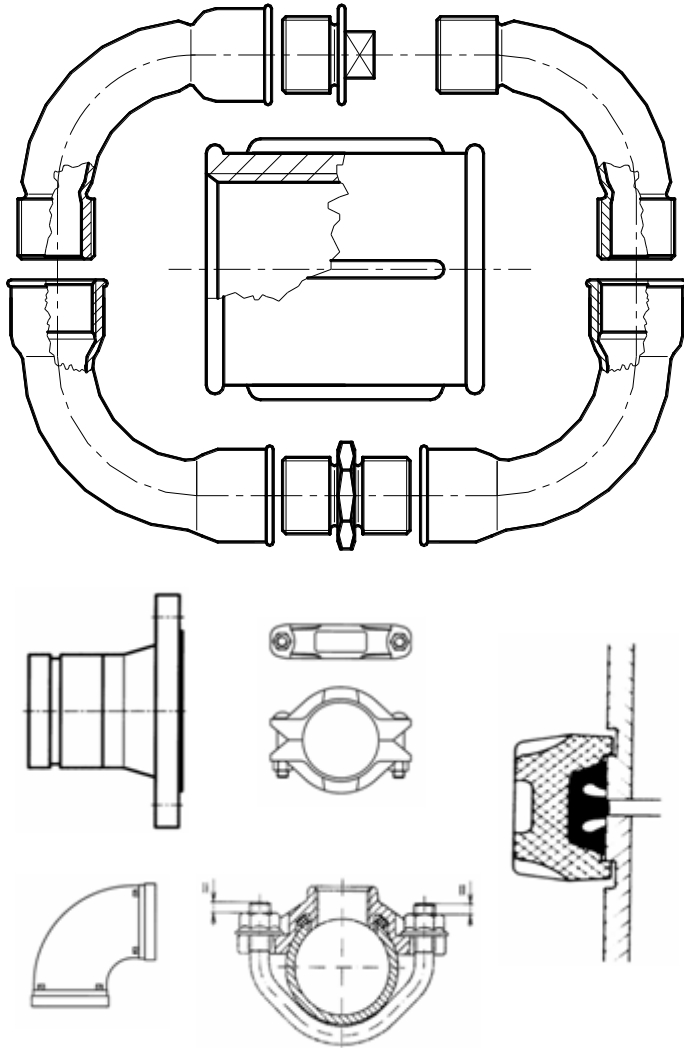
*Szintenként csoportos mérőhely kialakítása (épület a telekhatáron):*

- Utcai főelzáró
- Főmérő a pincében
- Egyedi fogyasztásmérés, szintenkénti csoportosítással

*Épületenként csoportos mérőhely kialakítása (épület a telekhatáron):*

- Utcai főelzáró
- Főmérő a pincében
- Egyedi fogyasztásmérés, egy helyen az épületben. Épületen belül csak mért ágak.

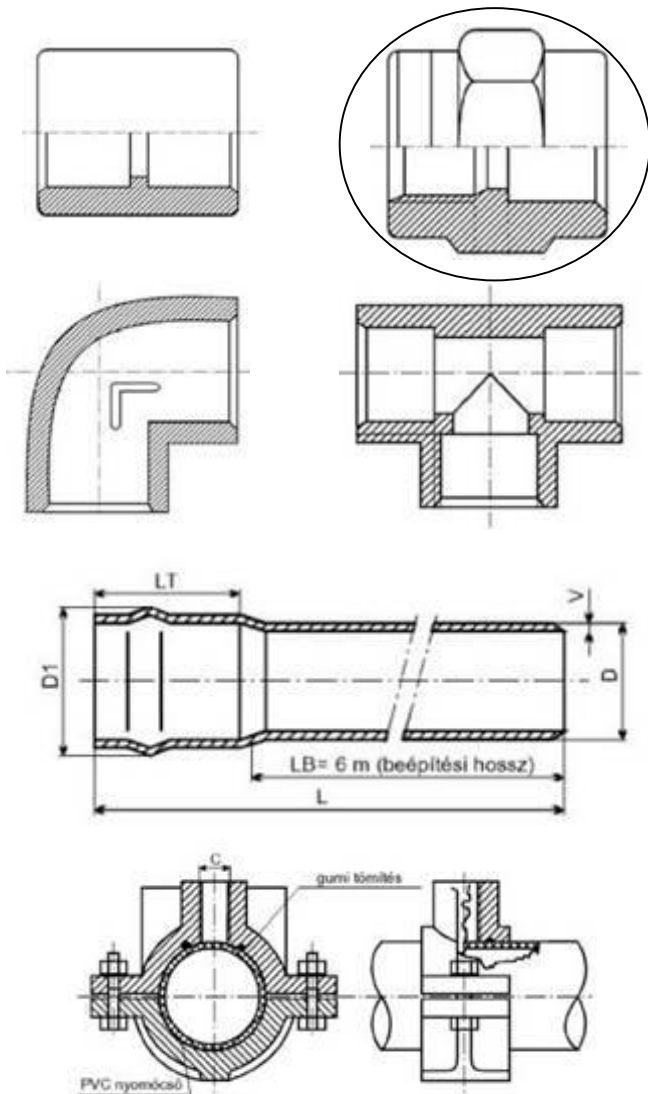
# VEZETÉKHÁLÓZAT ANYAGA ACÉL NYOMÓCSÖVEK (A)



## **MSZ 120-1,2,3 csőmenet-vágásra alkalmas, hosszvarratos, horganyzott acélcső:**

1. Felhasználási terület:
  - o Külső közműhálózat (MSZ99 fekete acél is)
  - o Tűzvédelmi hálózatok (tűzcsapok belső tűzvíz hálózatai, beépített oltórendszerek)
  - o Épületen belüli vízhálózat (födémbe tilos!)
2. Előnyei:
  - o Egyszerű szerelés
  - o Nagy szilárdság
3. Hátrányai:
  - o Nem korrózióálló, alacsony élettartam
  - o Magas élőmunka igény
  - o A falvastagság miatt, nagyobb külső átmérő
4. Kötésmódok:
  - o Menetes ( $\frac{1}{4}$ " ,  $\frac{1}{2}$ " ,  $\frac{3}{4}$ " ,  $1 \frac{1}{4}$ " ,  $1 \frac{1}{2}$ " , 2" , 3" , 4")
  - o Keményforrasztás (hegesztés, de a horganyzott csövet nem illik)
  - o Karimás (1"- ..)
  - o Kuplungos (1"-12")
5. Tömítés:
  - o Teflonszalag, kóc
  - o Gumi
6. Korrózióvédelem (horgany, festés):

# VEZETÉKHÁLÓZAT ANYAGA PVC NYOMÓCSŐ (PVC, CPVC)



## 1. Felhasználás terület:

- Épületen belüli csőhálózat (ragasztott,  $\frac{1}{2}'' - 4''$ )
- Épületen kívüli csőhálózat (tokos,  $\varnothing 90 - \varnothing 450$ )

## 2. Előnyei:

- Korrózióálló
- Egyszerű, gyors, alacsony élőmunka igényű szerelés

## 3. Hátrányai:

- Nagy lineáris hőtágulási együttható ( $0.8 \dots 0.12\text{mm/m}^\circ\text{C}$ )
- Mésszel szembeni érzékenység (gipszes habarcs, vagy védőburkolás)
- Élettartam (szilárdsági tulajdonságok változása, UV sugárzás, alkalmazott hőmérséklet)
- Ridegedési hajlam (alacsony hőmérséklet)
- Melegvíz hálózatban nem használható (CPVC!)
- Rosszabb szilárdsági tulajdonságok
- Becsült élettartam 50 év

## 4. Kötésmódok:

- csőkapcsoló idomok, ragasztással
- Tokos, gumigyűrűs

## 5. Tömítés:

- Ragasztó,
- Gumigyűrű

## Csapok

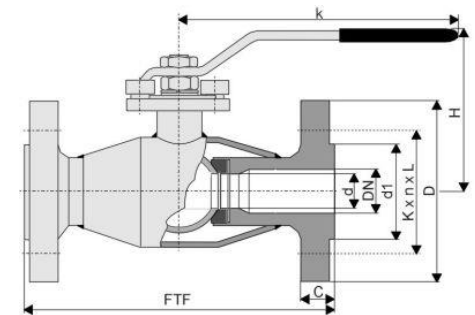
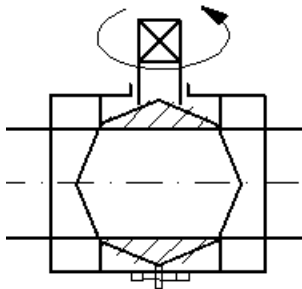
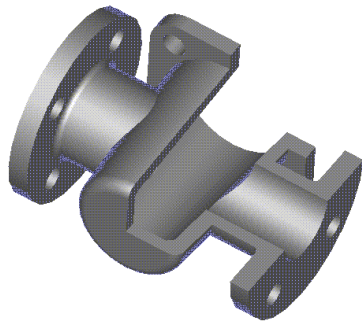
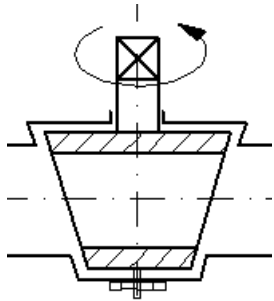
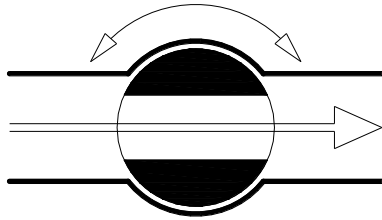
- Az áramló víz, nyitására és zárására szolgál (szakaszoló szerelvény)
- A záróelem, az áramló víz útjába helyezett forgástest
- A forgástest alakja szerint: kúpos, gömb (golyós)
- Kis áramlástani ellenállás (nyitott állapotban a víz iránytörés nélkül halad keresztül)

### 1. Kúpos csapok

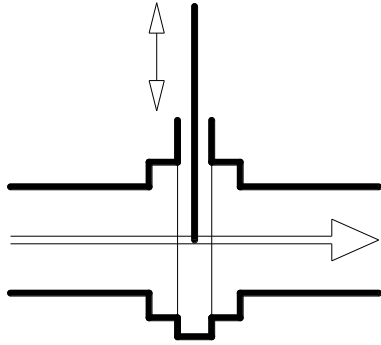
- Csonka kúp forgástest
- Szennyeződésre érzékeny
- Kopás után újra állítható
- Mára már elavult konstrukció

### 2. Gömbcsap:

- Legelterjedtebb szakaszoló szerelvény
- A gömb forgástest és a ház között gumitömítés
- Jó tömítő-képesség

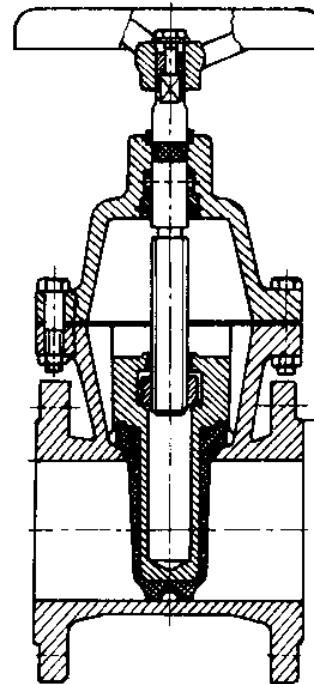
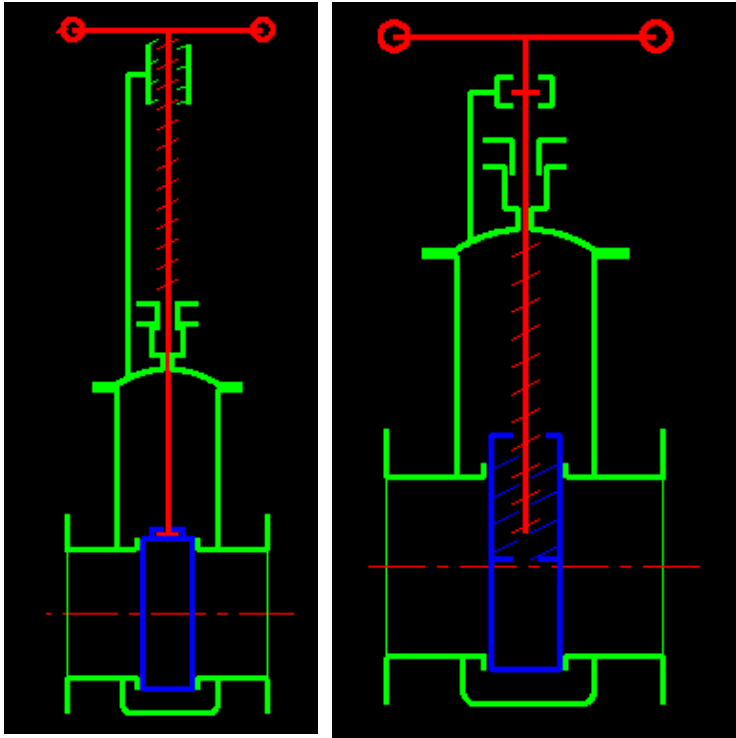


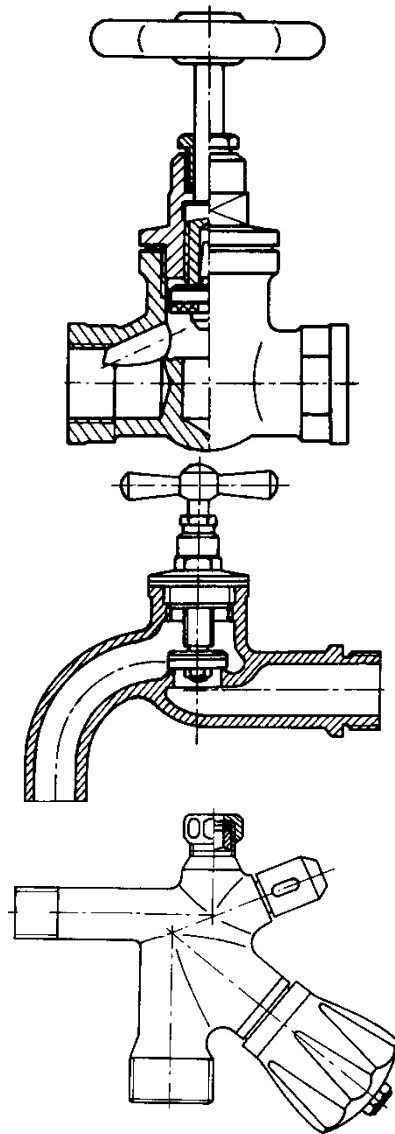
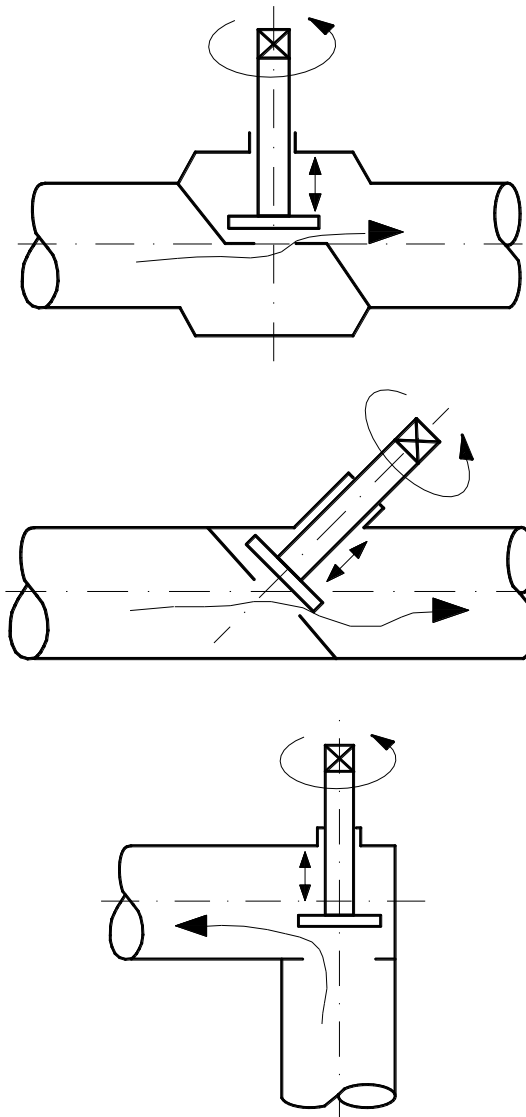




## Tolózáruk:

- o a folyadékáramra merőlegesen mozgó, lap formájú záró-test,
- o Emelkedő orsós, nem-emelkedő orsós kivitel,
- o Különösen érzékeny a félig nyitott állapotra
- o Nagyobb átmérőkre,





A vízmennyiség szabályozására alkalmas. Részei:

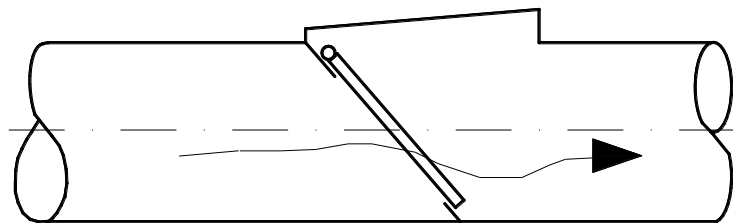
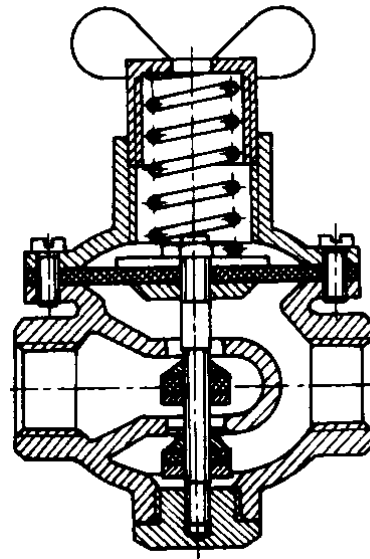
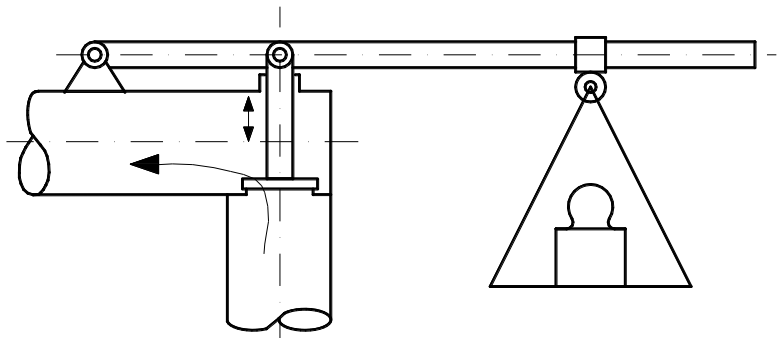
- Szeleptányér
- Szelepszár
- Szelepülék
- A folyadék áramlás irányára merőlegesen mozog a záró elem.
- Nagy áramlási ellenállás
- Kényes pont a „**tömszelence**”
- Fordított áramlásra érzékeny
- Beépítés módja: Csőbe – Csővégre épített

Fajtái:

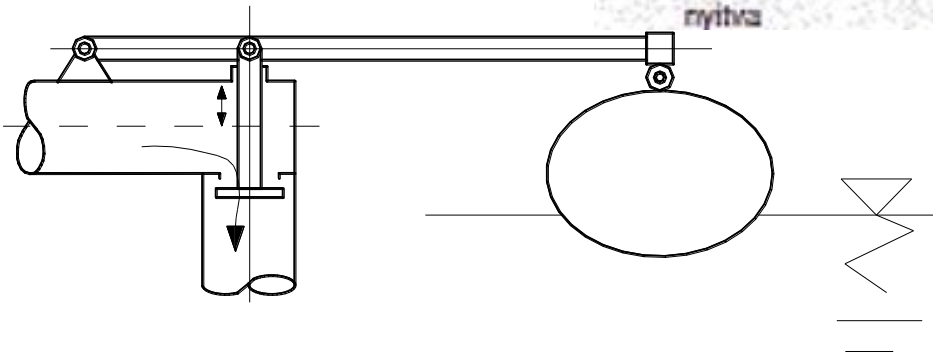
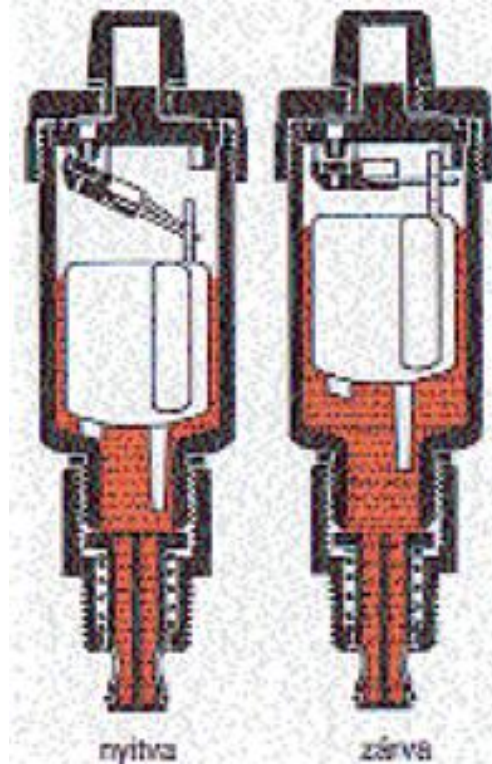
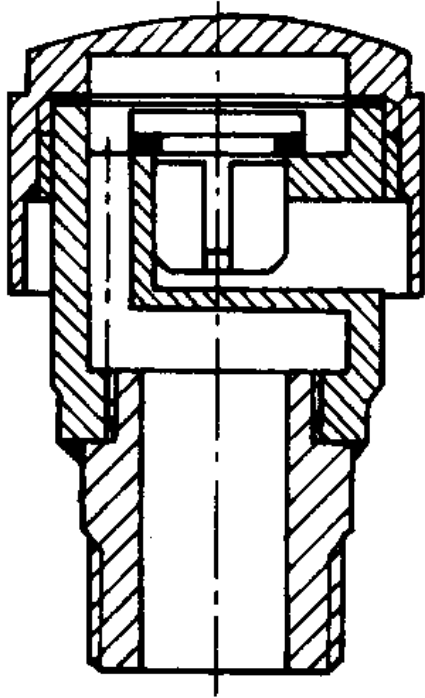
1. **Egyenes-szelep**
  - Legnagyobb iránytörés
2. **Ferdeszelep**
3. **Sarokszelep**

Egyéb:

- Keverőcsap
- Egykarú keverőcsap



- **Nyomáskorlátozó (biztonsági) szelep** (súlyterhelés vagy rugóterhelés)
  - Feladata a rendszerben megnövekedett nyomás levezetése
  - a záró elem áttételben egy állítható súllyal, vagy rugós előfeszítés
- **Nyomáscsökkentő szelep**
  - Feladata a nagynyomású hálózat nyomásának csökkentése.
- **Visszacsapó szelep**
  - Visszáramlás megakadályozása



## ◦ Légbeszívó szelep

- Tömítővéges csatlakozás esetén kötelező.  
Feladata megakadályozza a tömlőből a víz visszajutását a hálózatba,
- Víztelenítésnél levegőt enged a hálózatba, így segíti a leürítést.

## ◦ Légtelenítő szelep

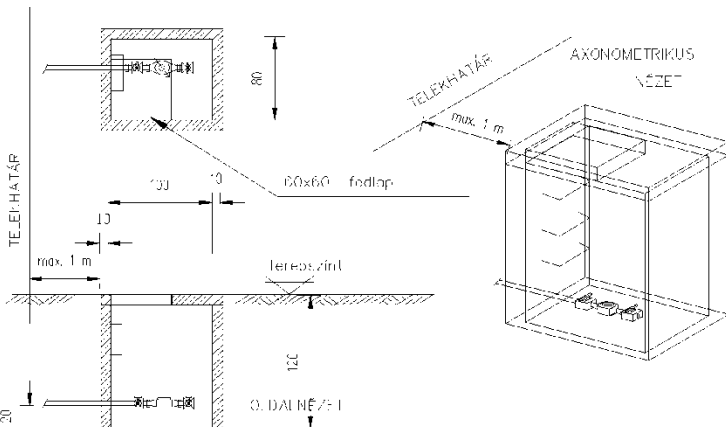
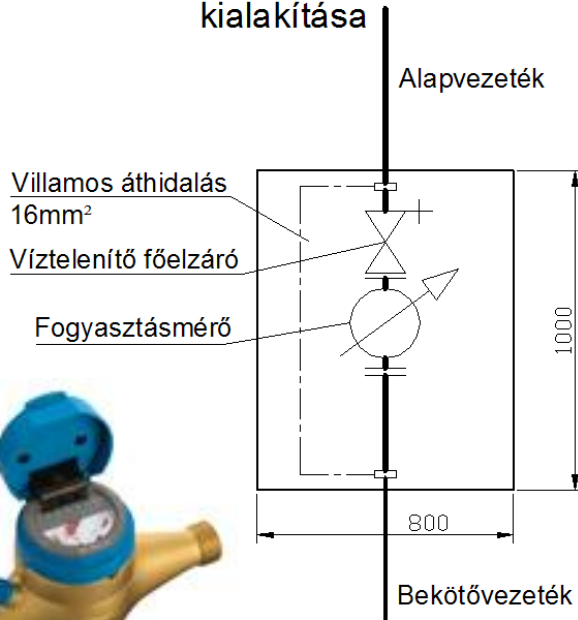
- A levegő eltávolítása a csőhálózatból

## ◦ Úszógolyós szelep (WC-tartály szelep)

- atmoszférikus tartály vízszinttartása.

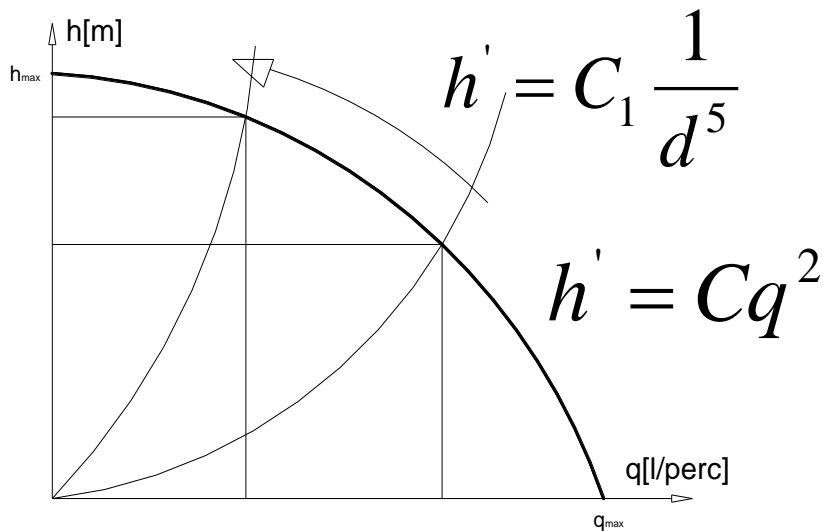
# VÍZSZÁLLÍTÁS SZERELVÉNYEI - VÍZMÉRŐK

## Vízmérő akna kialakítása



- **Feladata:** Az elfogyasztott térfogat összegzése
- **Fajtái:** Egyedi mérő és kombinált mérő
- **Mérete:** 3/4", 1", 5/4", 6/4", NA50, NA100
- **Kiválasztás:** Csúcsterhelés alapján (Jelentős áramlási ellenállása van, mely a terheléstől függ, a névleges fogyasztásnál ~1m)
- **Előkertes változat követelményei:**
  - Külön akna 1000x800xfagyhatár alatti mélység (min. 80cm földtakarás)
  - Előkertben, telekhatártól max.1 m-re
  - 60x60 cm búvó nyílás, esetleg kiemelni és földdel oldalról takarni
  - Talajvízszint befolyásolja az akna aljának kialakítását
  - Elhelyezendő benne: víztelenítő főelzáró, oltóvíz főelzáró, villamos áthidalás (bekötő és külső alapvez. között) fémcső esetén az elektromos berendezések érintésvédelme miatt
  - Hágcsó
- **Épületen belüli változat követelményei:**
  - Legalsó szinten, fagymentes, közhasználatú helyiségben
  - Víztelenítő főelzáró a mérő után
  - Mechanikai védelem: falifülke max. 1,2 m magasan (25 mm-es csatlakozás esetén: 400mm széles, 250mm mély, 300 mm magas)





- Csőhálózat nyomásvesztése
  - Egyenes csőszakasz nyomásvesztése
  - Idomok nyomásvesztése.
- A méretezés célja:
  - A mértékadó terhelés mellett a csapolóhely szolgáltatassa a kívánt (tervezett) vízmennyiséget, illetve biztosított legyen a minimális kifolyási nyomás (5m)
  - Ebből a szükséges csőátmérők meghatározása, a maximális sebesség figyelembevételével (~2,5m/s)
- Gyakorlat:
  - Kisebb házak, létesítmények esetén „tapasztalati” csőátmérő meghatározás (1/2" - 3/4" – 1" ...)
  - Nagyobb létesítmények esetén valószínűség függvényrel kombinált, mértékadó terhelés számítás (A: fajlagos áramlási veszteségre, rendelkezésre álló nyomásra, B: sebességre)

## Méretezés alapja:

- Az **egységcsapolóból** (falikút, 1/2", 5 kPa kifolyási nyomás) kifolyt vízmennyiség  $N$  [l/perc] ( $\Delta p=5\text{m}$ ,  $q=10\text{l/perc}$ )
- Egyes csapolókon kifolyt víz, az egységcsapolóra vonatkoztatva (mosdó: 0.5N, kád 1.5N stb.)
- Egy fogyasztási egység csőszakaszának várható terhelése (valószínűség), a mértékadó terhelés (l/s):

$$q_v = \alpha \cdot 0,2 \cdot \sqrt{\sum N [l / s]}$$

- $\sum N$  a fogyasztóhelyek egyenértékű fogyasztásainak összege
- „ $\alpha$ ” épületfunkciótól függő tényező