



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

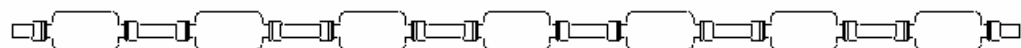
Vízellátás – Csatornázás Gázellátás Világítástechnika és épületek villamos berendezései

Szikra Csaba

Majoros András

Csoknyai Tamás

Épületenergetikai és Épületgépészeti Tsz.



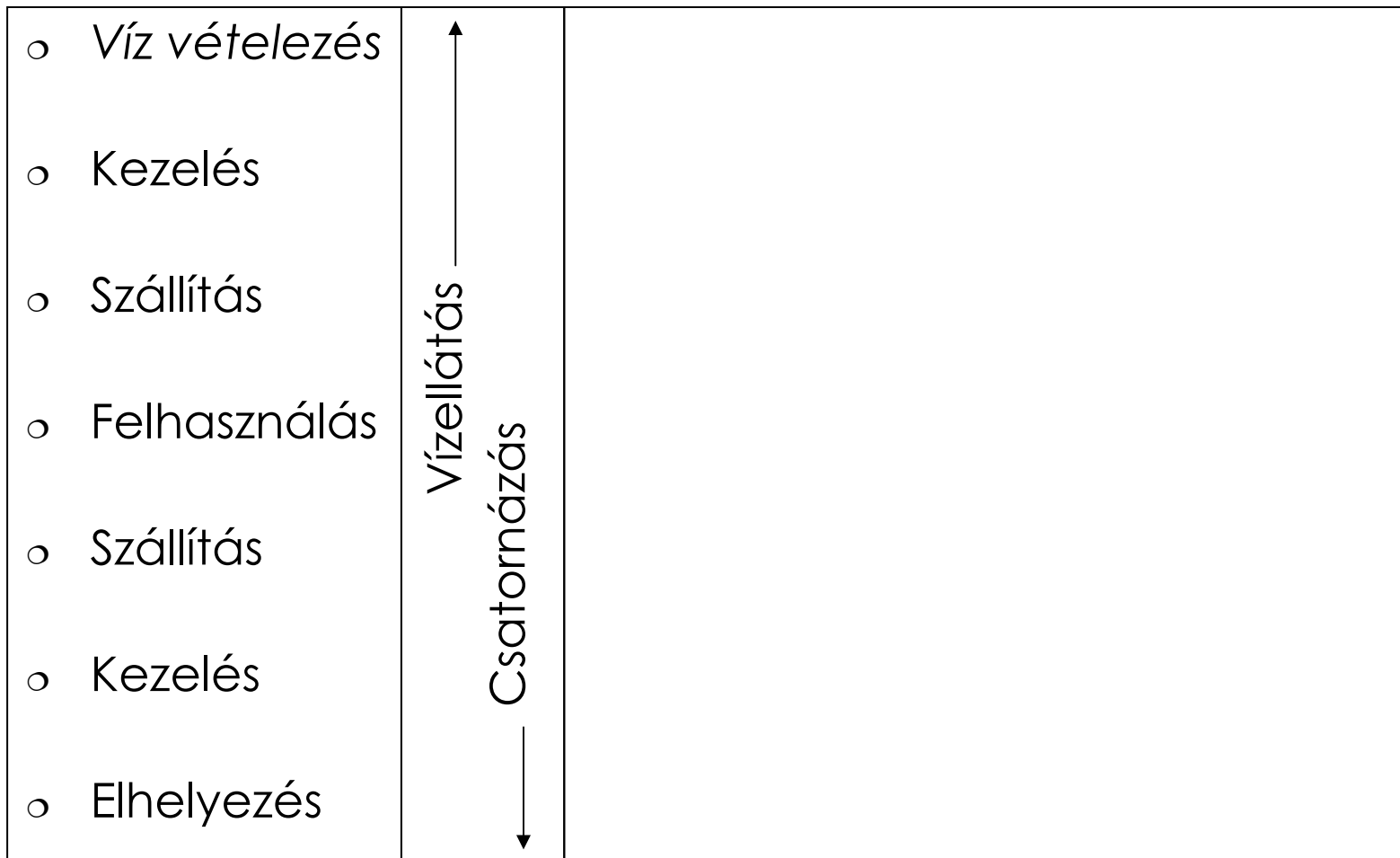
Követelmény rendszer

- Jegyzetek:
 - Kereszty Balázs: Vízellátás Csatornázás (J85013)
 - Kereszty Balázs: Gázellátás (J85015)
- Vizsga:
 - Írásbeli
 - 3 részből : Vízellátás Csatornázás (20perc), Gázellátás (20perc), Világítástechnika és épületek villamos berendezései (20perc)
 - Minden részből legalább elégséges szint
 - Az írott dolgozat alapján megajánlott jegy
- A vizsga anyaga:
 - Jegyzetek
 - **Előadás anyaga, www.egt.bme.hu**



Vízellátás Csatornázás

/A víz ember által alkotott körforgása/



Vízvételezés

Célja: A természetben található víz forrásból (csapadék, felszín alatti, felszíni) a víz kinyerése.

A víz tulajdonságai:

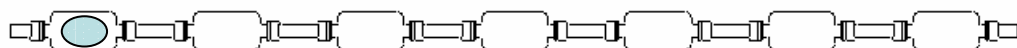
- Fizikai
- Kémiai
- Biológiai

A különböző vizek minőségi követelményei:

- Ivóvíz minőségű víz
- Ipari vizek

A víz-vételezés módjai:

- Csapadékvíz hasznosítás
- Felszíni vízforrások
- Felszín alatti vízforrások



A víz fizikai tulajdonságai

Sűrűség:

A tiszta víz sűrűsége 4°C-on illetve 101 325Pa-on
 $999,97\text{kg/m}^3$

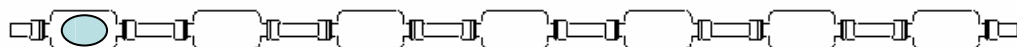
A víz sűrűsége, mind a hőmérséklet, mind pedig a nyomás
függvényében változik.

A nyomás változás hatásától el szoktunk tekinteni.

A hőmérséklet változás hatása erősebb. A víznek legnagyobb a
sűrűsége 4°C. Ez a tulajdonsága okozza a legtöbb problémát
(a jég, mint szilárd anyag fajtérfogata a hőmérséklet csökkenésével növekszik: a
jég fajtérfogata kb. 1/11 résszel nagyobb a víz fajtérfogatánál).

A hőmérséklet változás hatását jól szemlélteti, hogy 80°C a víz sűrűsége:

$971,80\text{kg/m}^3$



A víz fizikai tulajdonságai

Összenyomhatóság: gyakorlatilag összenyomhatatlannak tekintjük.

Forráspont:

A tiszta víz 101 325Pa nyomás mellett 100°C-on forr

A nyomás növekedésével a forrás hőmérséklete is emelkedik, illetve a nyomás csökkenésével csökken.

Fagyáspont:

A tiszta víz 101 325Pa nyomás mellett 0°C-on fagy meg

Természetesen a nyomás növekedésével a fagyáspont is emelkedik, illetve a nyomás csökkenésével csökken

Olvadáshő, fagyáshő (331 kJ/kg)

Fajhő (4,19 kJ/kgK)

Párolgáshő (2256 kJ/kg)

Viszkozitás (belső súrlódás)

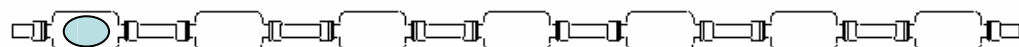
Oldóképesség

Szín, szag, íz

Lebegő alkotórészek (nem oldható szilárd)

Radioaktivitás (hasadóanyagok)

Kapillaritás (kohéziós, adhéziós erők, hajszálcsöves ép.anyagok)



A víz kémiai és biológiai tulajdonságai

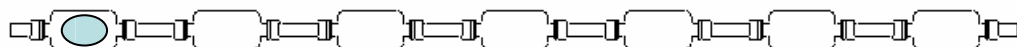
A víz kiváló oldóképességű anyag!

Keménység (a vízben oldott sók mennyisége):

- **Változó keménység:** azok a sók okozzák, melyek melegítéskor szétbomlanak, részben a vízből kiválnak, ezáltal a víz keménysége csökken. A változó keménységet a **kalcium és magnézium karbonátjai** illetve hidrokarbonátjai okozzák. (+60 C felett intenzív)
- **Állandó keménység:** azok a sók okozzák, melyek melegítéskor nem bomlanak: **klór-, nitrát-, és szilikátvegyületek.**
- **Mérőszáma** a német keménység, $\text{nk}^\circ \rightarrow 1\text{nk}^\circ == 1 \text{ liter vízben } 10\text{mg kalciumoxiddal egyenértékű só van jelen}$
- **Összes keménység:** a változó és állandó keménység összege. **0-8nk° lágy, 8-12nk°közepes, 12nk° felett kemény vízről beszélünk**

Hidrogénion koncentráció (pH-érték)

- A víz **kémhatás**ának jellemzésére használjuk. A kémiailag semleges vízben **10^{-7}g/l hidrogén-ion** illetve **hidroxil-ion** van.
- Ezt az egyensúlyt bontják meg a vízbe kerülő kémiai anyagok, melynek hatására a víz savassá illetve lúgossá válik.
- Def.: **a pH érték 1 liter vízben lévő hidrogén-ion koncentráció tizes alapú negatív logaritmus**: ez a semleges vízre alkalmazva : $\text{pH} = -\lg H^{-7} = 7$.
- $\text{pH} < 7$ savas, $\text{pH} = 7$ semleges, $\text{pH} > 7$ lúgos



A víz kémiai és biológiai tulajdonságai

Vas- és mangántartalom: Oldja a talaj vas- és mangánsóit. Jobbára ártalmatlan, de zavarossá teszi, dugulást okozhat.

Kolloidális anyagok: Molekulárisnál nagyobb részecskeméretű anyagok kolloid oldatot képeznek. Elektromosan töltöttek ezért a hidrogén- vagy hidroxil ionok burkot képeznek körülöttük, melyek taszítják egymást. Ezért egyenletesen lebegve töltik ki a víztérfogatot.

Oxigéntartalom: Abszorpció útján jut a vízbe vagy baktériumok termelik. Vízisztításhoz szükséges, mennyiségtől függően korróziót okoz

Szénsavtartalom: Kötött és szabad CO_2 . Szabad: egyensúlyi és fölös (agresszív). Agresszív CO_2 szénsavvá alakul, vasat korrodálja a betont porhanyóssá teszi.

Biokémiai oxigénigény (BOI: mg/l): Az aerob baktériumok O_2 igénye, melyek a szerves anyagokat lebontják. A BOI értékéből következtethetünk a szervesanyag tartalomra.

Veszélyes, veszélyt jelző anyagok

A különböző vizek minőségi követelményei

Ivóvíz minőségű víz öt fő követelménye:

- Nem szabad tartalmaznia **mérgező, betegséget okozó, egészségre ártalmas** anyagot.
- **Színtelen, szagtalan** legyen.
- **Üdítő, kellemes ízű** legyen.
- **Hőmérséklete** 5 – 15°C között legyen (legmegfelelőbb ha 7 – 12°C).
- Kémhatása enyhén lúgos ($\text{pH} > 7$) legyen.

Ipari vizek:

Mindig az adott technológia határozza meg a felhasználni kívánt vízzel szemben támasztott követelmény rendszer. A teljesség igénye nélkül néhány példa az ipari vízfelhasználás alkalmazásaira:

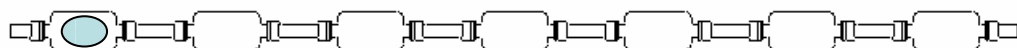
- Mosóvíz (lágy, bakteriológiailag tiszta)
- Kazántápvíz (lágyvíz)
- Hűtővíz (só-, mikroorganizmus- és agresszívmentes)
- Építkezés
- Tűzvíz
- Öntözővíz
- stb



Vízvételezés

Csapadékvíz hasznosítás

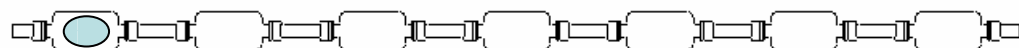
- Ívó víz minőség vételezésére, a mai környezetszennyezettség viszonyait is figyelembe véve, alkalmatlan. A légkör felhőiben túlhevített gőz, illetve kicsapódott vízcseppek formájában általában desztillált minőségű víz van jelen.
- Esővé alakulva, miközben vízcseppek a föld felé haladnak, széndioxiddal dúsulnak, port, piszkot, és egyéb a környezetben található gáz halmazállapotú gázokat és szerves anyagokat nyelnek el.
- Mosásra, öntözésre, időnként WC öblítésre, tisztálkodásra alkalmas
- A csapadékvizet többaknás, mechanikai szűrővel ellátott (homok, kavics) **ciszternába** vezetjük.
- Szellőztetés
- Vízminőség ellenőrzés



Vízüvételezés

Felszíni vizek hasznosítása (tavak, folyók)

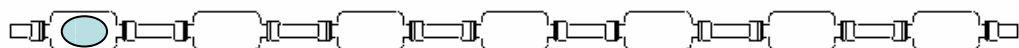
- *Ívó víz minőség vételezésére, a mai környezetszennyezettség viszonyait is figyelembe véve, alkalmatlan.*
- *Amennyiben mégis rászorulunk (ez általában nagyobb városok koncentrált vízigénye miatt lehetséges), igyekszünk a nagyobb öntisztulású tavakból választani.*
- *Víz kivételi műtárgy megválasztása, kialakítása (jegyzet)*



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:
 - Ásott kút
 - Forrás
 - Fúrt kút
 - Galéria
 - Csápos kút



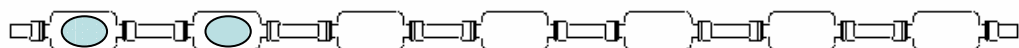
Vízkezelés

Mechanikai tisztítás

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

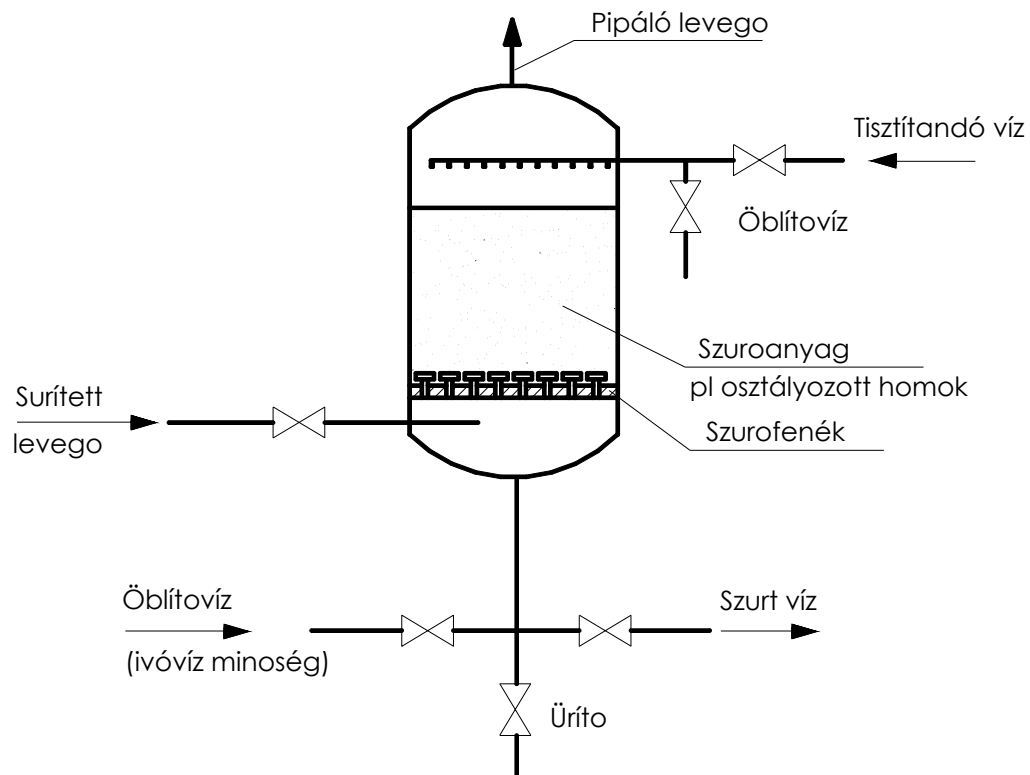
Az alapvető tisztítási módok:

- Mechanikai, biológiai illetve kémiai.
- **Durva tisztítás** (gerebenezés, szítaszűrőzés, dobszűrőzés)
- **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.
- **Ülepítés** (a víznél nagyobb fajsúlyú anyagok a gravitációs erő segítségével kiülednek).



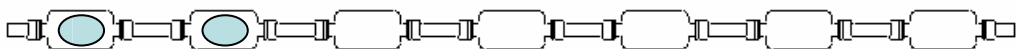
Vízkezelés

Szűrés



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

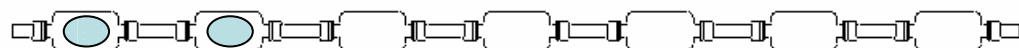
- A szűrőszita fölé helyezett szűrőanyag között áramlik el a víz.
- A vízben nem oldódó, kisebb szemcséjű részek megtapadnak a szemcsés szűrőanyagon. Elkoszolódáskor a szennyező anyag tölti ki a szűrőanyag közötti teret
- **Szűrőanyagok:**
 - osztályozott homok
 - kovaföld
 - perlit
- **Gyors szűrő(2,5m/h):**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



Vízkezelés

Kémiai tisztítás

- **Vastalanítás**
 - Oxidálás: Oxigén befúvás vagy permetezés. A vízben oldott oxigén a vas hidrokarbonátokat és a vasszulfátokat oxidálja, mely pelyhesedik
 - Szűrés
- **Mangántalanítás**
- **Savtalanítás:** cél az agresszív CO_2 eltávolítása
 - Mechanikai: cseppekre bontott vízből a CO_2 a nagy felületen eltávozik
 - Kémiai: kémiai anyag leköti a CO_2 -t
- **Vízlágyítás**
 - **Termikus:** melegítés hatására a változó keménységű sók kiválnak, CO_2 távozik és lehűtve nem tud oldódni.
 - **Kémiai**
 - **vegyszeres:** Vegyszer reakcióba lép a keménységet okozó sókkal és csapadékot képez.
 - **loncserélés:** loncserélő tölteten átvezetve a keménységet okozó sók ionjait keménységet nem okozó sókra cseréljük.



Vízkezelés

Biológiai tisztítás (Csíráatlanítás, fertőtlenítés)

A vízben lévő szerves szennyeződések eltávolítása (baktériumok, vírusok, algák, stb), oxidációs elven történő elpusztítása

- **Klórozás**

A vízben elnyelt klórgáz, klórsavvá illetve hipoklórsavvá alakul, majd a hipoklórsav tovább bomlik. A bomlás során szabad oxigén keletkezik, mely oxidálja a kórokozókat.

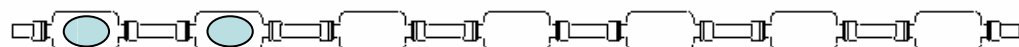
- **Klórmész adagolás**

Hasonló folyamatok zajlanak le, mint a klórozásnál. A klórmész 35% klórt tartalmaz. Kiváló fertőtlenítő anyag. Ma leginkább uszodák tisztítására használják

- **Ózon**

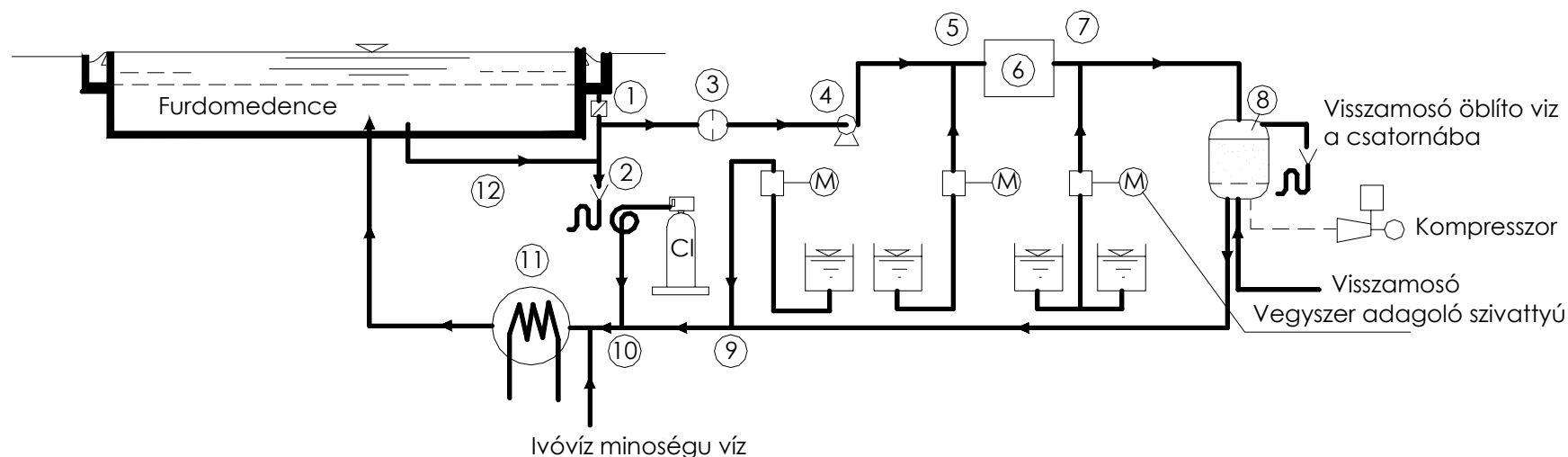
Ívkisülés hatására a stabil O_2 molekula O_3 (ózonra) bomlik. Igen instabil vegyület, de hatásos fertőtlenítő, mert a vízben az instabil vegyület oxidál (ismét stabil O_2 -né alakul). Egyre inkább alkalmazzák ott ahol klór nem megengedett. Viszonylag költségesebb eljárás.

- **Ultrahang, ibolyántúli sugárzás, fémsók ...**

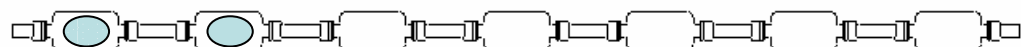


Vízkezelés

Fürdőmedencék vízforgató berendezése



1. Durva szűrő – nagyobb, vízbe esett tárgyak kiszűrésére szolgál (pl.: falevelek)
2. Csatornába távozó víz (min. 10%, 1200m³ felett min. 5%)
3. Uszadék fogó – kisebb úszó szennyeződések (pl.: hajsál)
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
- Min. 1,5 m széles 18-20 cm mély lábmosó
- Biztosítandó vízmennyiség:
 - fedett uszoda: $2,9 \text{ m}^3$ víz / vetkőzőhely, $1,0 \text{ m}^2$ vízfelület / vetkőzőhely
 - nyitott uszoda: $1,6 \text{ m}^3$ víz / vetkőzőhely, $0,8 \text{ m}^2$ vízfelület / vetkőzőhely
 - egyéb: $0,03..0,9 \text{ m}^3/\text{fő}$, : $0,02...1,0 \text{ m}^2/\text{fő}$
- 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.

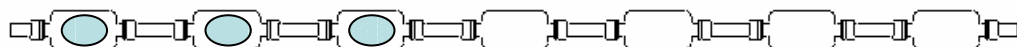
Vízszállítás

Célja: a tisztított, alkalmazásra előkészített édesvíz

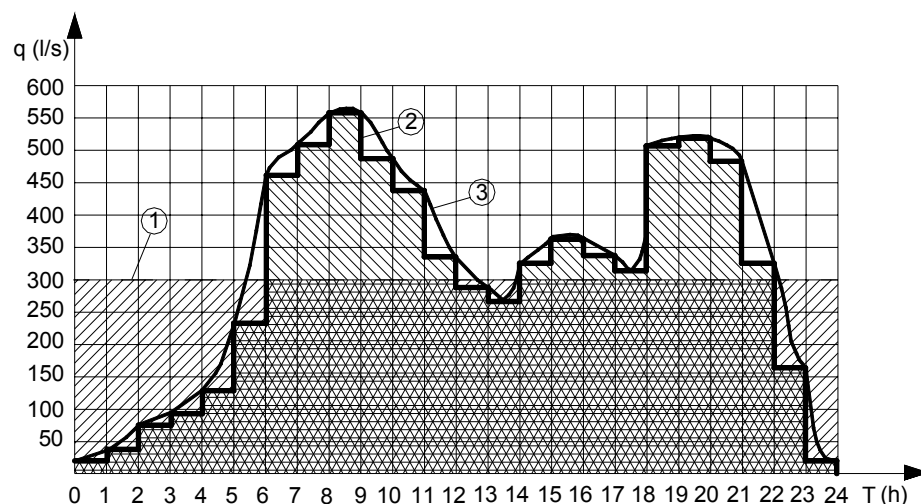
- tárolása
- felhasználás helyére történő szállítása

Eszközei:

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



Vízszükséglet, vízfogyasztás

 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]

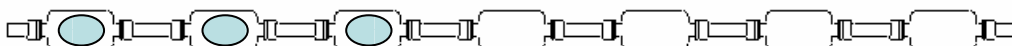
Lakossági fogyasztás jellemzői:

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

Kommunális fogyasztás jellemzői:

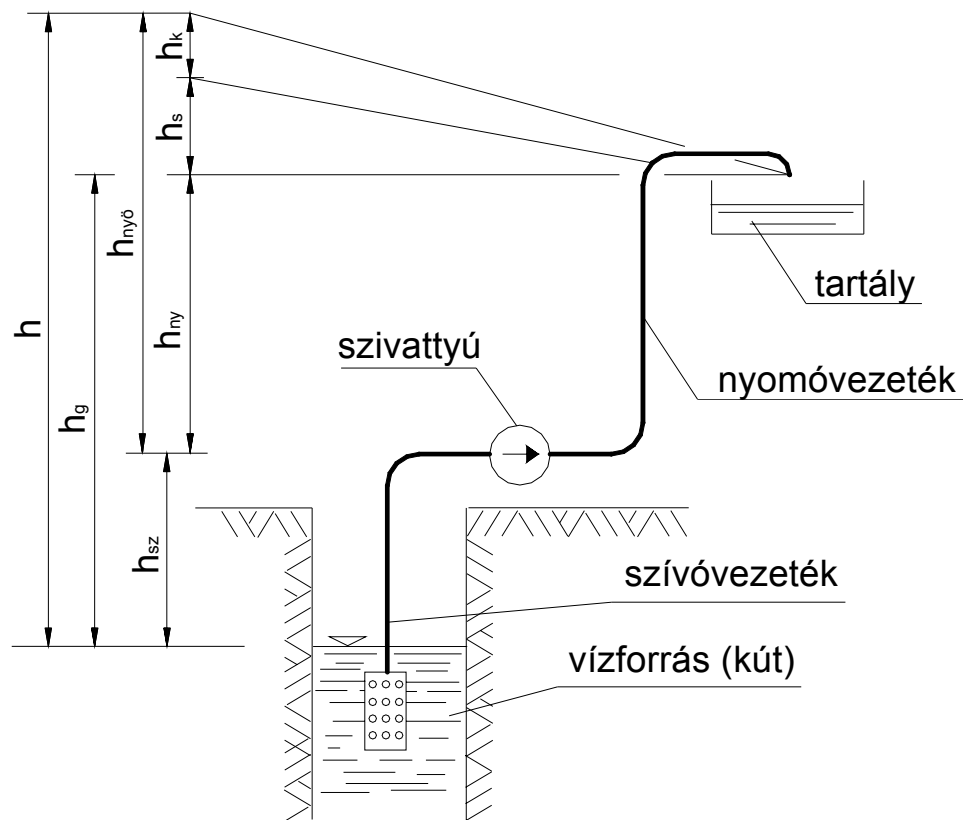
1. A **napi fajlagos felhasznált vízmennyiség**. Jellemző mennyisége, leginkább az intézmény jellegétől függ.
2. **Átlagos napi vízigény**

*Ipari fogyasztás jellemzői:
technológiafüggő.*



Vízszállítás

Szivattyúk, szivattyúk jellemzői



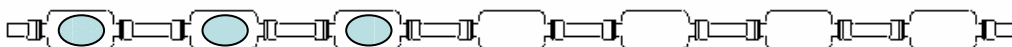
$$\Delta p = \rho g h \rightarrow h = \frac{\Delta p}{\rho g}$$

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

1. EMELŐMAGASSÁG

- 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

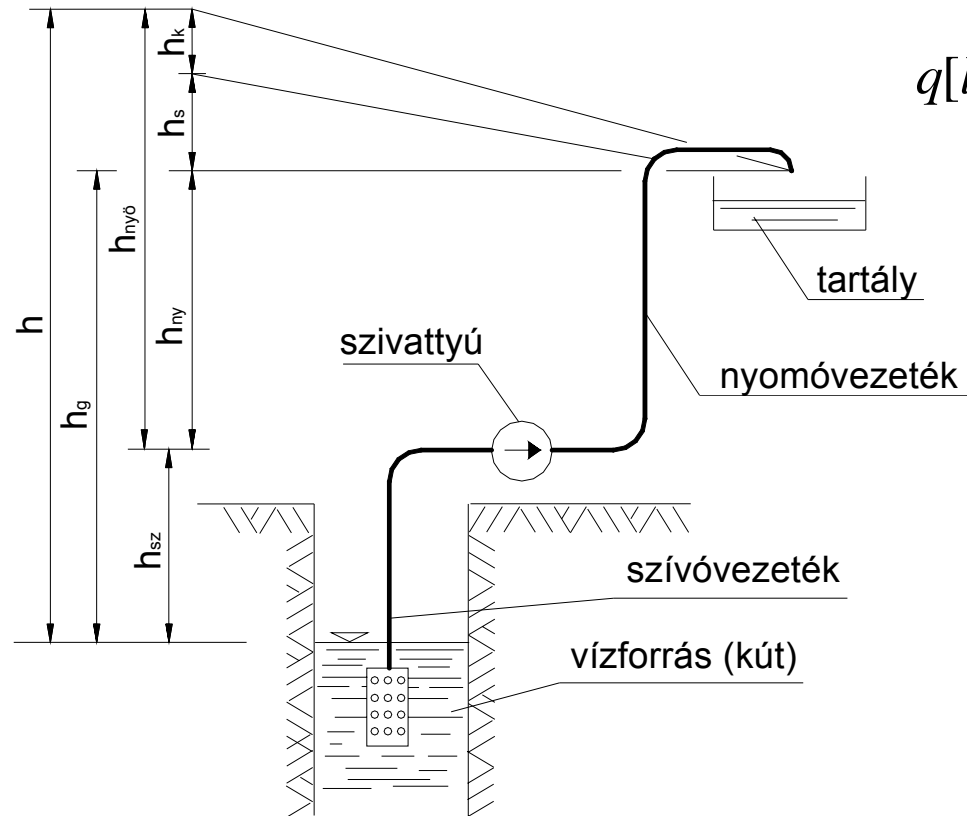
$$h_g = h_{sz} + h_{ny}$$
- h_s - súrlódási magasság (súrlódásból származó ellenállás)
 - alaki ellenállások ($\Sigma \xi$)
 - egyenes cső ellenállása
- h_k - kifolyási nyomómagasság (minimális kifolyási nyomás)
 - $q_k [l/perc] = k \sqrt{h_k}$
 - $h_k = 5m$



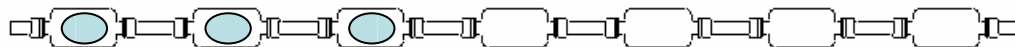
Vízszállítás

Szivattyúk, szivattyúk jellemzői

2. VÍZSZÁLLÍTÁS



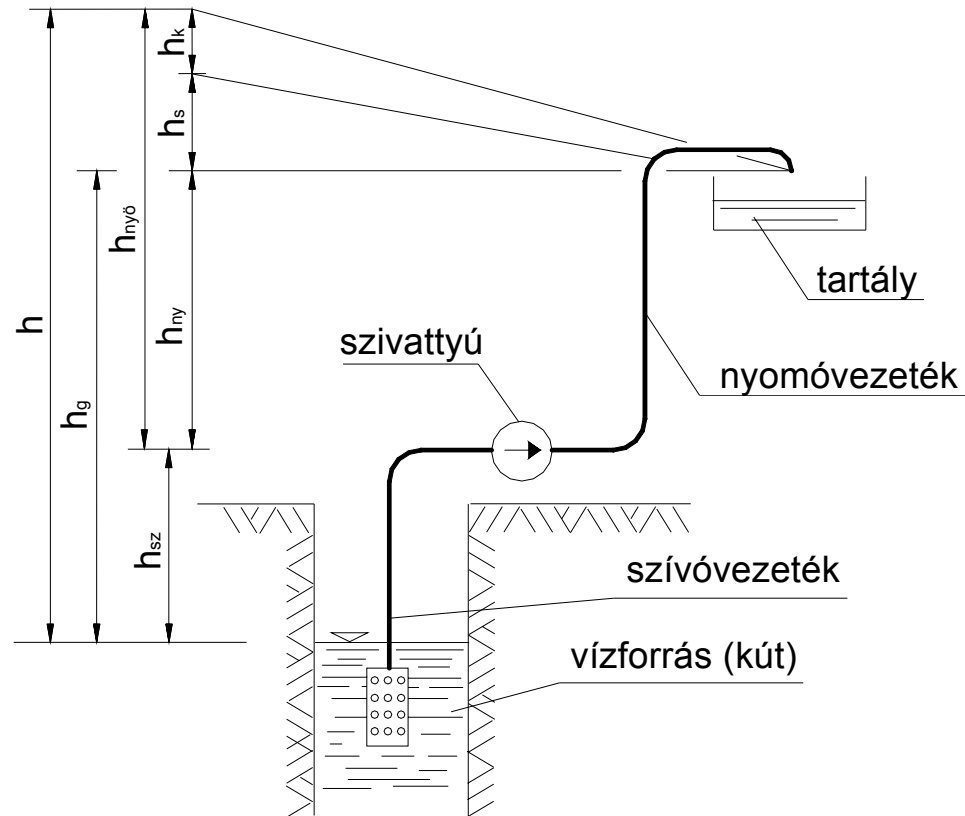
$$q[l / perc], [m^3 / perc], [m^3 / h] = \sum q_i$$



Vízszállítás

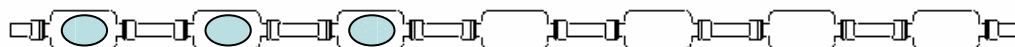
Szivattyúk, szivattyúk jellemzői

3. TELJESÍTMÉNY



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

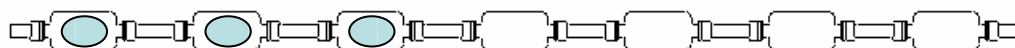
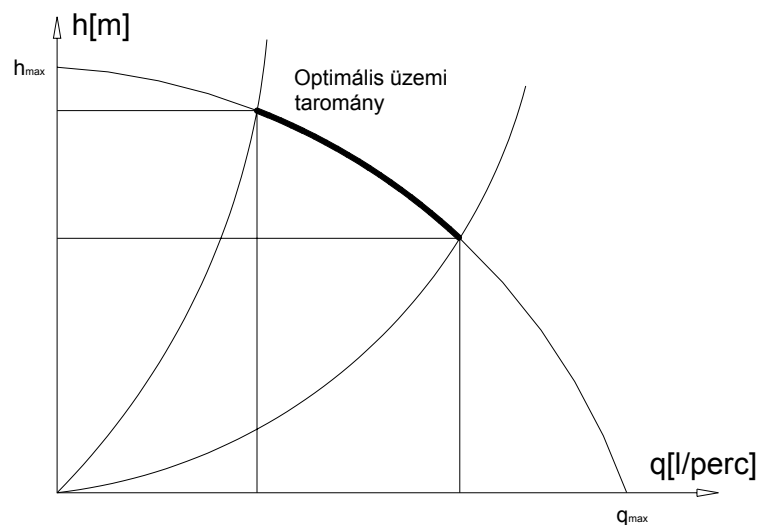
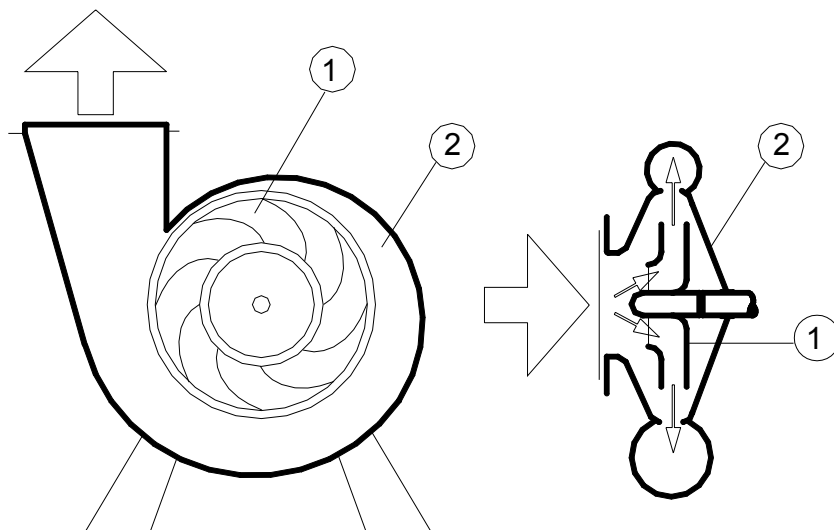
$$P_{valóságos} [W] = \frac{q[m^3 / s] \cdot \Delta p[Pa]}{\eta}$$



Vízszállítás

Szivattyúk fajtái

Örvényszivattyú



Működési elve:

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

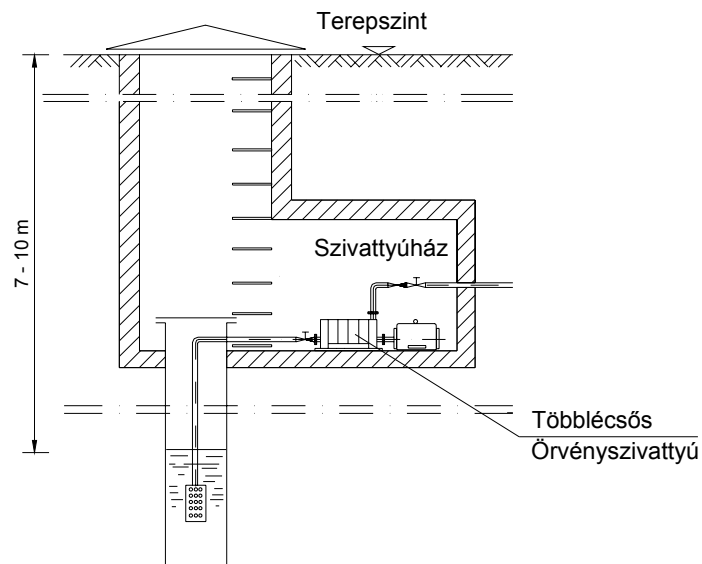
A szivattyú jelleggörbéje:

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

Vízszállítás

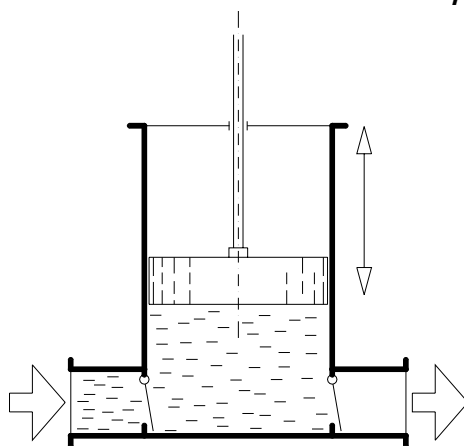
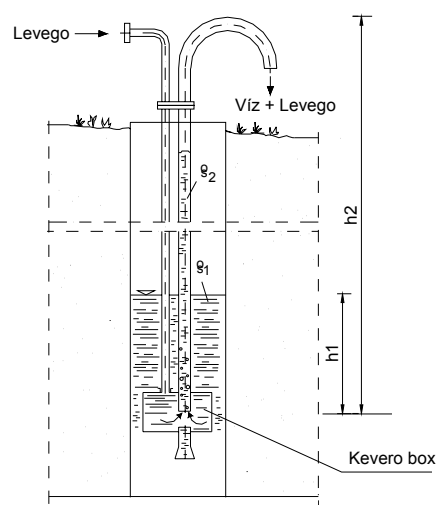
Szivattyúk fajtái

Speciális szivattyúk



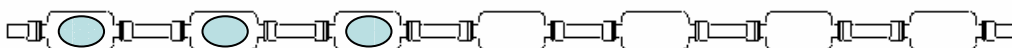
- Terepszint alatti szivattyúház:
 - Maximális szívómagasság.
 - Több fokozat a nyomásszint növelésére
- Függőleges tengelyű szivattyú
- Búvárszivattyú: szívómagassága nincs
- Vízszugár szivattyú (porlasztó): 25-30 m
- Légnymásos (Mammut szivattyú)

$$h_2 = h_1 \frac{\rho_1}{\rho_2}$$



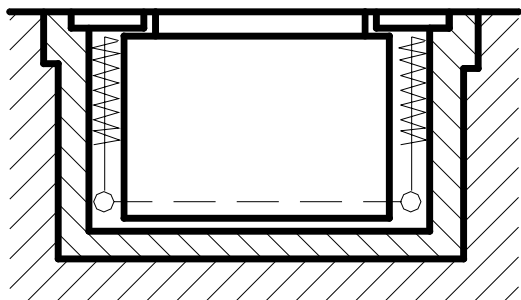
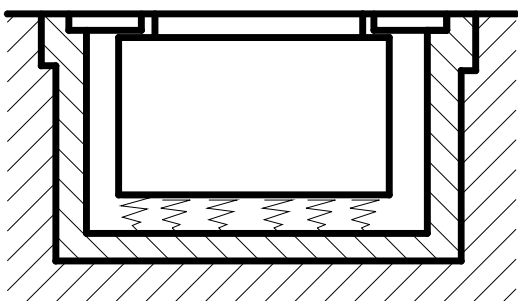
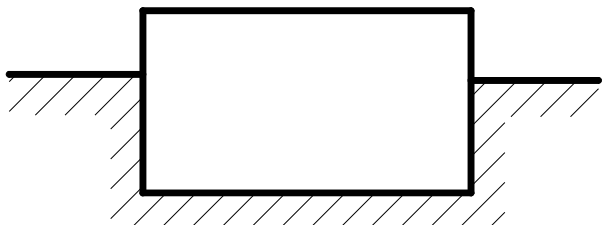
Dugattyús szivattyú működési elve:

- Térfogat-kiszorítás elve
- Szakaszos folyadékszállítás



Vízszállítás

A szivattyú telepítés építészeti kihatásai

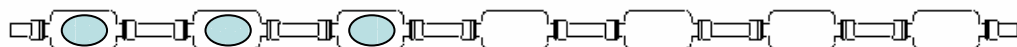


Szemponatok:

- Statikus terhelés
- Dinamikus terhelések (vibráció)
- Akusztikus terhelések
- Szállított közeg (zsomp, vízelvezetés)
- Hőmérséklet (üzembiztonság)

Megoldások:

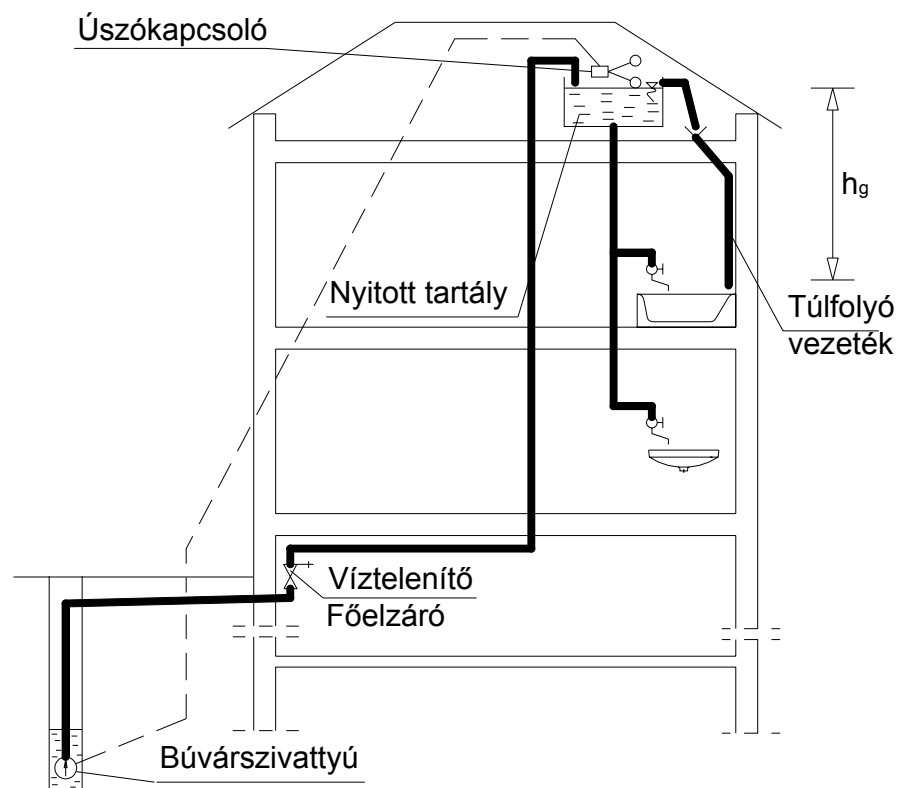
- Alapozás oldal és függőleges irányú rezgések felvételére:
 - tömbalap,
 - rugós alátét,
 - rugós ingás alapozás
- Cső és szivattyú csatlakozások kialakítása
- Vízelvezető rendszer kialakítása
- Villamos védettség
- Fűtés
- Szellőzés



Vízszállítás

Vízellátó rendszerek

Házi vízellátó rendszerek **magastartály**



Kialakítása:

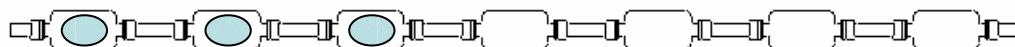
- Nyitott, hőszigetelt magasban elhelyezett tartály
- Töltővezeték elektromos motorral, benzinmotorral, illetve kézi szivattyúval
- Túlfolyóvezeték
- Úszókapcsoló

Előnyei:

- Egyszerű kialakítás
- Kézi üzemeltetés

Hátrány:

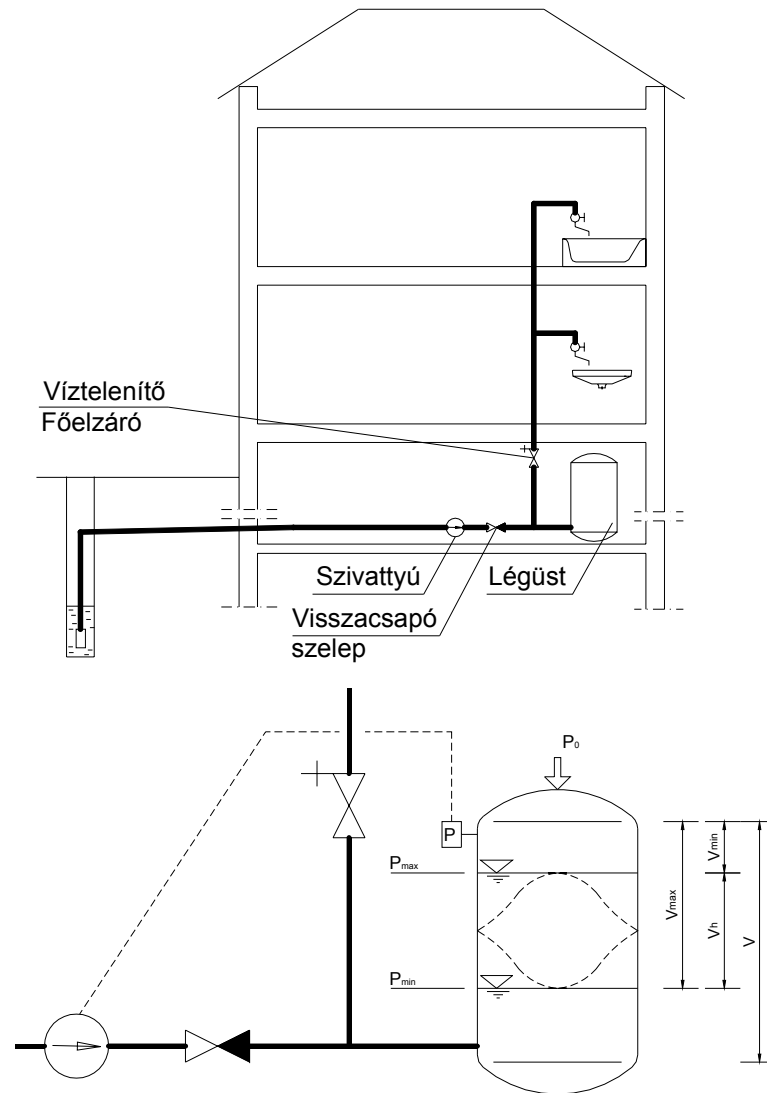
- Kis csapolási nyomás (általában kevesebb mint 5m)
- Változó hőmérsékletű víz



Vízszállítás

Vízellátó rendszerek

Házi vízellátó rendszerek légnyomásos víztartály (hidrofor)



Kialakítása (részei):

- Szivattyú
- Visszacsapó szelep
- Légüst (gumimembrával)
 - 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 komprimálásával 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 → fordulatszámváltós szivattyúk

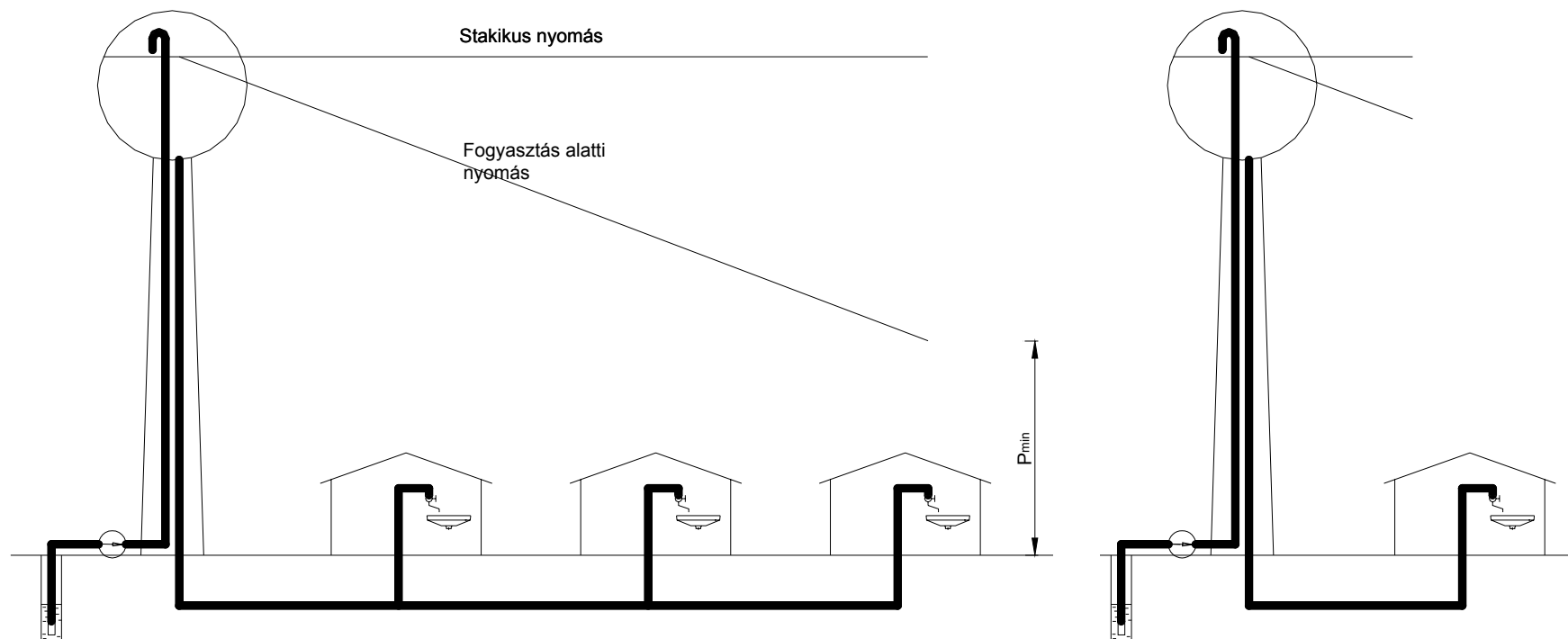


Vízszállítás

Vízellátó rendszerek

Kisebb települések vízellátó rendszerei

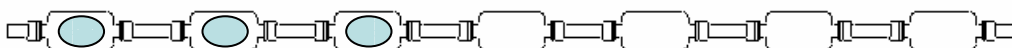
Víztorony

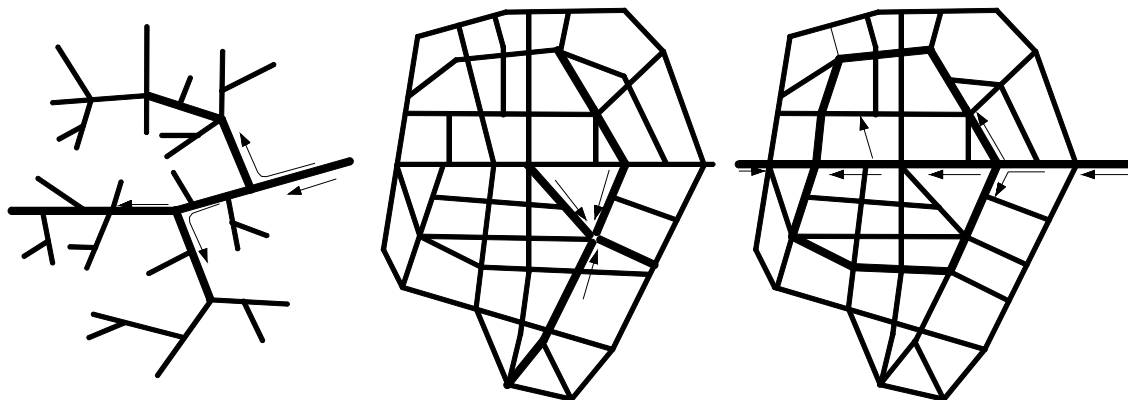


Kialakítása (részei):

- Vízkivételi mű (vízforrás, szivattyútelep)
- Vízkezelő, tisztítómű
- Víztorony
- Elosztóhálózat
- Fogyasztó hely (mérőhely, csapoló hely, stb.)

$$\Delta p_{\text{statikus}} = \rho g h$$





sugaras

hurkolt

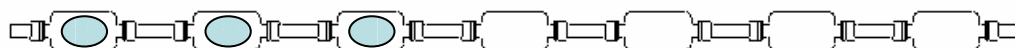
körvezetékes

Kialakítás szempontjai:

- Szolgáltatási biztonság
- Csapolási nyomás
- Igény szerinti kapacitás
- Optimális fenntartási és beruházási költség

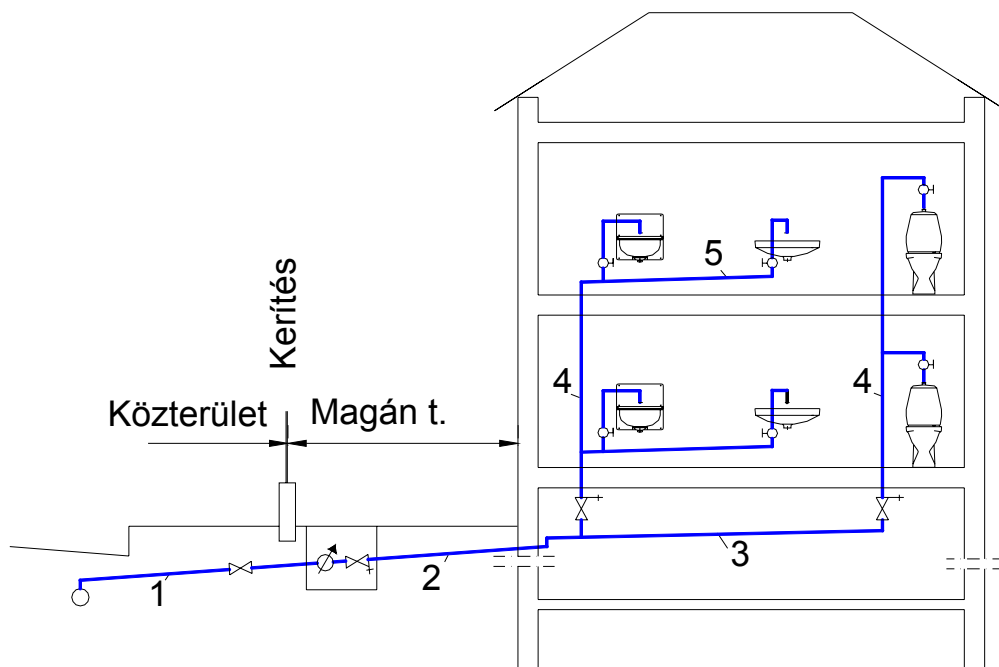
Megvalósítás:

- Hegyes területeken több nyomású övezetek (pl. Budapest) 40-60m-es magasságkülönbséghez önálló nyomású övezet tartozik.
- Sugaras, Hurkolt és Körvezetékes megvalósítás.
- Korszerű anyag és gyártástechnológia.
- Víztornyok számának csökkentése, folyamatosan szabályozható szivattyúkkal.



Vízszállítás

Tulajdonhatáron belüli vízhálózat kialakítása



Ez a megoldás társházak esetén korszerűtlen, hiszen egyéni mérés esetén, egy önálló ingatlanon belül több al-mérőt is ki kellene alakítani.

Vízhálózat esetében mindig kötelező a főmérő kialakítása.

Ma az egyéni fogyasztásmérés már alapvető követelmény.

1. Utcai (méretlen) bekötővezeték

- Közműhálózat
- Utcai főelzáró
- Mérőakna (1m-re a telekhatártól)
- Mérő, társasház esetén főmérő. Telekhatáron álló ház esetén a főmérő az épületben.
- Főelzáró (vítelenítő)

2. Külső alapvezeték

- Fagyhatár alatt (1.2m földtakarás)
- Enyhén lejt a víztelenítő főcsap felé

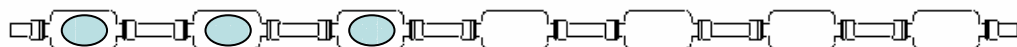
3. Belső alapvezeték

4. Felszálló vezeték

- Víztelenítő felszálló főelzáró
- Légtelenítő, légbeszívó szerelvények

5. Ágvezeték

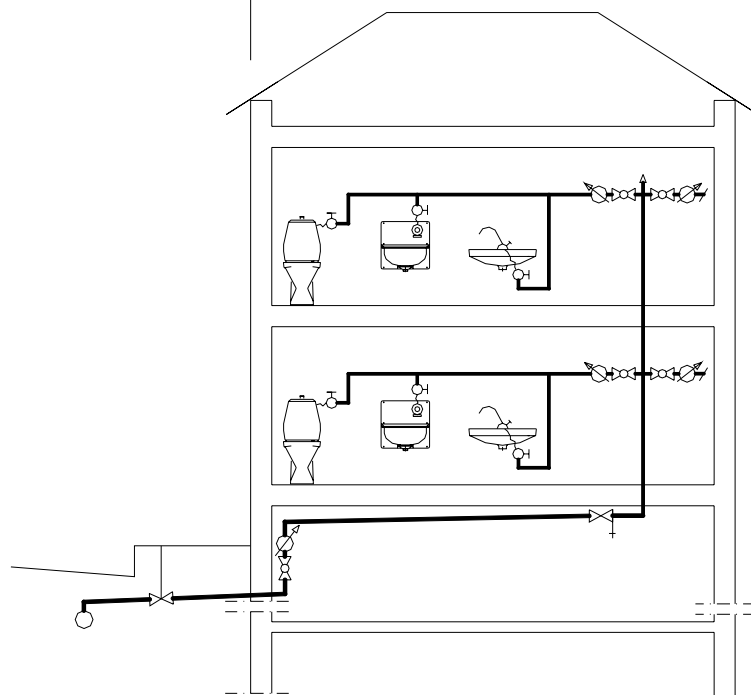
- Tartalék elzáró szerelvény
- Fogyasztó hely (berendezési tárgy)



Vízszállítás

Korszerű társasházi, belső vízellátó rendszer kialakítások

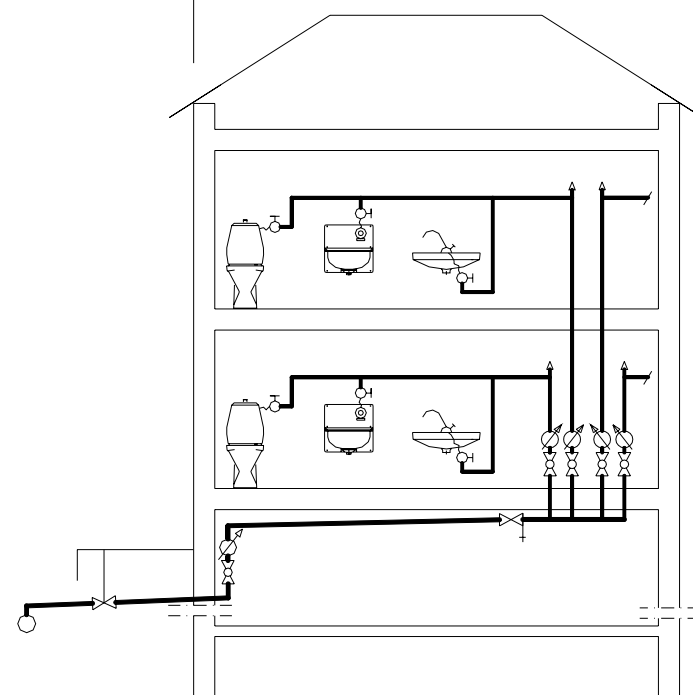
Közterület Társasházi tulajdon



Szintenként csoportos mérőhely kialakítása (épület a telekhatáron):

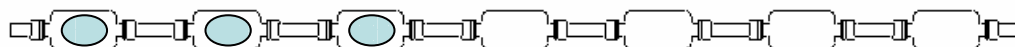
- Utcai főelzáró
- Főmérő a pincében
- Egyedi fogyasztásmérés, szintenkénti csoportosítással

Közterület Társasházi tulajdon



Épületenként csoportos mérőhely kialakítása (épület a telekhatáron):

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



Vízszállítás

Vezetékhálózattal szemben támasztott követelmények

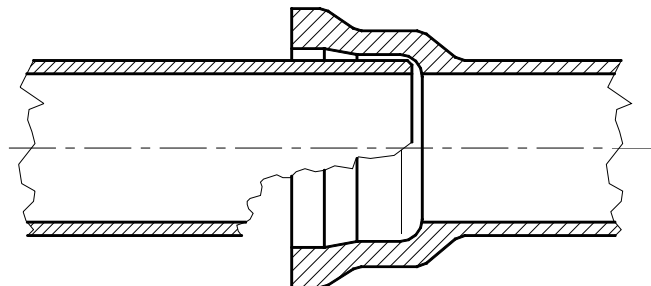
- Ne rontsa a szállítandó víz minőségét
- Víz záró legyen
 - A nyomás alatt álló víz ne jusson ki a csőhálózathoz. Csőhálózatainkat **16bar** névleges nyomás elviselésére alakítjuk ki.
 - A csőhálózatot körülvevő szennyeződés ne jusson a csőhálózatba
- Ellenálljon a környezet mechanikai hatásainak
- Ellenálljon a saját maga keltette mechanikai hatásoknak (csőmegfogások, rögzítés)
 - Önsúly
 - Vízütés
 - Rezonancia
- Élettartama megfeleljen az épület tervezett élettartamának.
- Korrózió álló legyen. Ellenálljon a külső és belső korróziós hatásoknak.
- Belső felülete sima legyen
- A kötések egyszerűen kivitelezhetőek legyenek
- Minden évszakban ellenálljon a meteorológiai viszonyoknak
 - Fagyhatár alatti vezetés
 - Hőszigetelés
- Környezetére veszélytelen legyen (pl. forró vezeték)



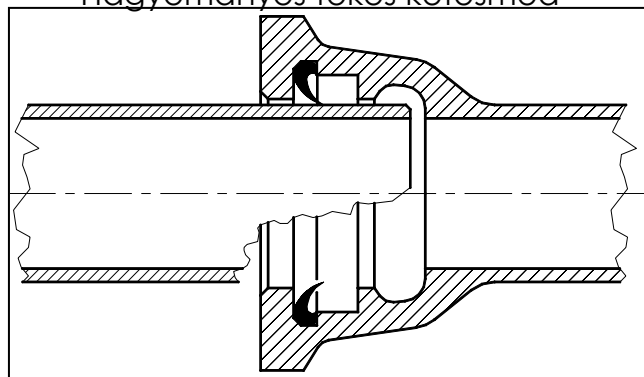
Vízszállítás

Vezetékhálózat anyaga

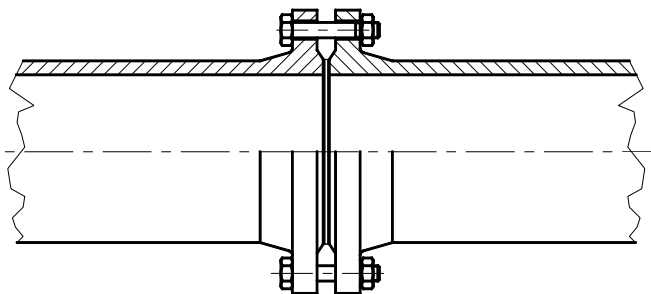
Öntöttvas nyomócső (öv)



Hagyományos tokos kötésmód



Gömbgrafit öntöttvas cső, önzáró tömítéssel



Karimás kötés

1. Felhasználási terület:

- Külső közműhálózat
- Tűzvédelmi hálózatok (tűzcsap, beépített oltórendszerek, épületen kívüli része)

2. Előnyei:

- Igen korrózióálló
- Nagy szilárdság
- Időtálló

3. Hátrányai:

- Nagy fajlagos tömeg
- Drága (cső és idomok)

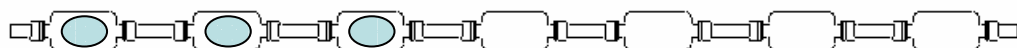
4. Kötésmódok:

- Tokos
- Kuplungos
- Karimás
- Csavartokos

5. Tömítés:

- Ólomkiöntés
- Gumi

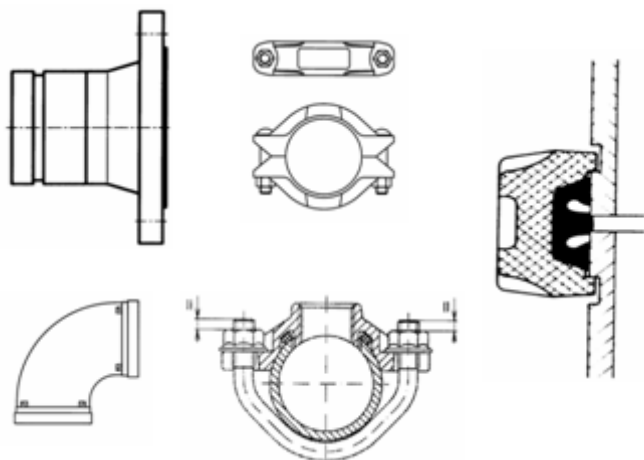
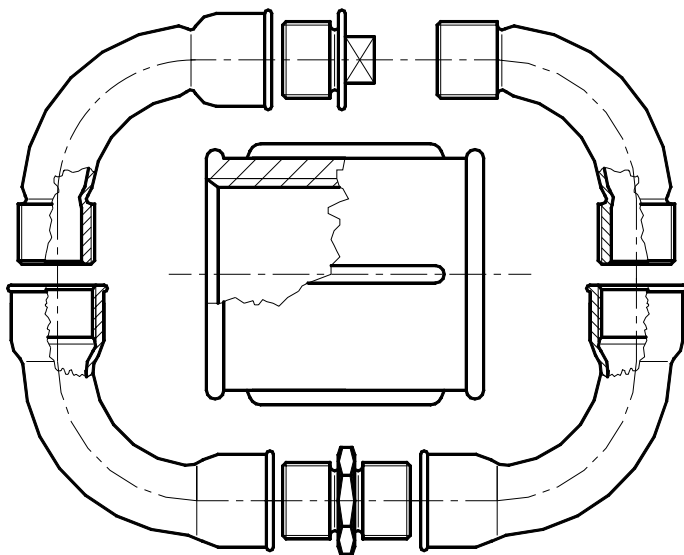
6. Korrózióvédelem: Külső felületkezelés



Vízszállítás

Vezetékhálózat anyaga

Acél nyomócsövek (a)



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

1. Felhasználási terület:

- Külső közműhálózat (MSZ99 fekete acél is)
- Tűzvédelmi hálózatok (tűzcsapok belső tűzivíz hálózatai, beépített oltórendszerek)
- Épületen belüli vízálózat (födémbe tilos!)

2. Előnyei:

- Egyszerű szerelés
- Nagy szilárdság

3. Hátrányai:

- Nem korrózióálló, alacsony élettartam
- Magas élőmunka igény
- A falvastagság miatt, nagyobb külső átmérő

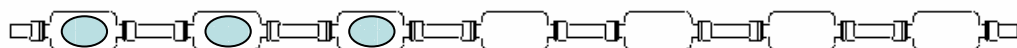
4. Kötésmódok:

- Menetes (1/4", 1/2", 3/4", 1 1/4", 1 1/2", 2", 3", 4")
- Keményforrasztás (hegesztés, de a horganyzott csövet nem illik)
- Karimás (1"- ..)
- Kuplungos (1"-12")

5. Tömítés:

- Teflonszalag, kóc
- Gumi

6. Korrózióvédelem (horgany, festés):



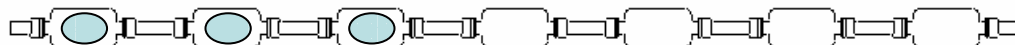
Vízszállítás

Vezetékhálózat anyaga

Vasbeton nyomócsvek (vb)

Pörgetéssel gyártott kör keresztmetszetű, cementbázisú, vasbeton nyomócső:

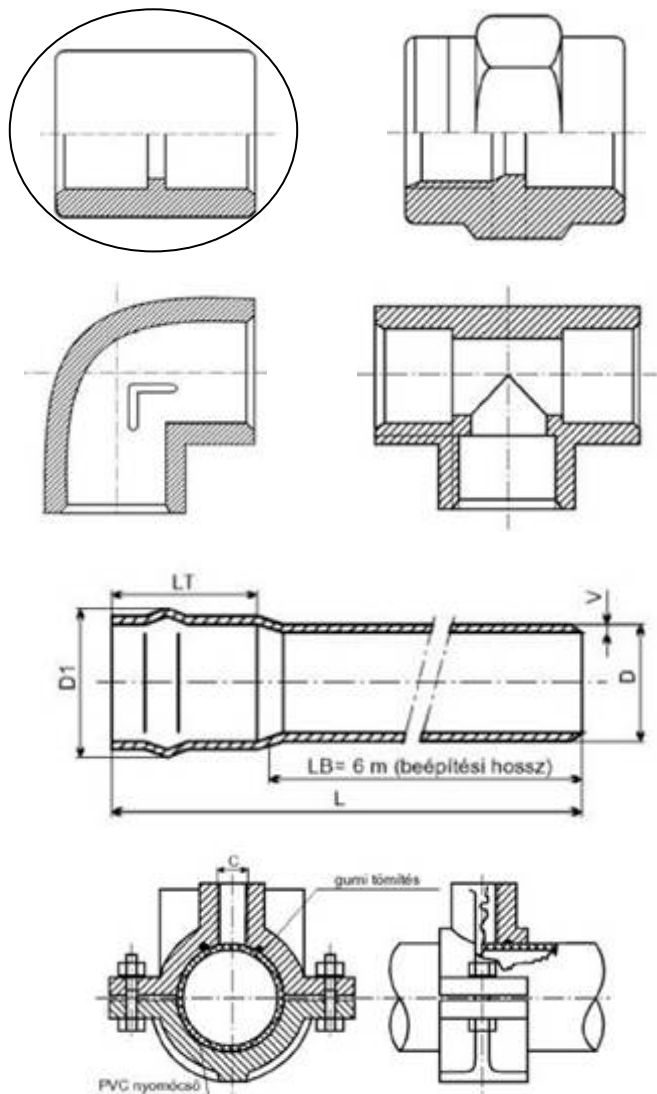
1. Felhasználási terület:
 - Külső közműhálózat, nagyobb átmérőjű gerincvezetékei. (~Ø1m)
2. Előnyei:
 - Nagy szilárdság
3. Hátrányai:
 - Agresszív talajnak nem áll ellent (védőbevonat).
 - Bonyolult kötőelemek.
 - A víz-zárást belső védőbevonattal kell növelni.
4. Kötésmódok:
 - Tokos.
5. Tömítés:
 - Gumi.
6. Korrózióvédelem:
 - Külső védőbevonat.
 - Emelt minőségű csőanyag.



Vízszállítás

Vezetékhálózat anyaga

Műanyag nyomócsövek PVC nyomócső (pvc, cpvc)



1. Felhasználás terület:

- Épületen belüli csőhálózat (ragasztott, 1/2" – 4")
- Épületen kívüli csőhálózat (tokos, Ø90 – Ø450)

2. Előnyei:

- Korrózióálló
- Egyszerű, gyors, alacsony élőmunka igényű szerelés

3. Hátrányai:

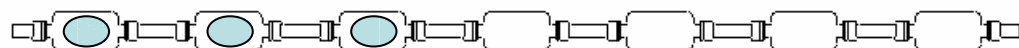
- Nagy lineáris hőtágulási együttható (0.8 ...0.12mm/m°C)
- Mésszel szembeni érzékenység (gipszes habarcs, vagy védőburkolás)
- Élettartam (szilárdsági tulajdonságok változása, UV sugárzás, alkalmazott hőmérséklet)
- Ridegedési hajlam (alacsony hőmérséklet)
- Melegvíz hálózatban nem használható (CPVC!)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

4. Kötésmódok:

- csőkapcsoló idomok, ragasztással
- Tokos, gumigyűrűs

5. Tömítés:

- Ragasztó,
- Gumigyűrű



Vízszállítás

Vezetékhálózat anyaga

Műanyag nyomócsövek

Kemény polietilén (**kpe**)

1. Felhasználás terület:
 - Épületen kívüli csőhálózat
 - Közműhálózat
2. Előnyei:
 - Fokozottan Korrózióálló
 - Egyszerű, gyors, alacsony élőmunka igényű szerelés
 - Jobb szilárdsági tulajdonságok
3. Hátrányai:
 - Nagy lineáris hőtágulási együttható (0.8 ...0.12mm/m°C)
 - Élettartam (szilárdsági tulajdonságok változása, UV sugárzás, alkalmazott hőmérséklet)
 - Melegvíz hálózatban nem használható
4. Kötésmódok:
 - Hegesztés,
 - Tokos, gumigyűrűs idomkcsolók
 - Tokos, roppantógyűrűs idomkapcsolók
5. Tömítés:
 - Roppantógyűrű
 - Gumigyűrű



Vízszállítás

Vezetékhálózat anyaga

Műanyag nyomócsövek Térhálósított polietilén(pe)



Egyike a legkorszerűbb csővezetési anyagainknak.

1. Felhasználás terület:

- Épületen belüli csőhálózat

2. Előnyei:

- Fokozottan Korrózióálló
- Egyszerű, gyors, alacsony élőmunka igényű szerelés
- Kiváló szilárdsági tulajdonságok
- Hosszú élettartam
- Hőmérséklet állóság
- Idomkapcsoló nélküli szereléstechológia
- Bárhol elhelyezhető

3. Hátrányai:

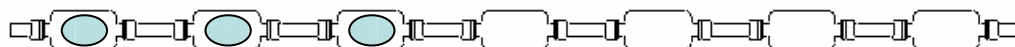
- Nagy lineáris hőtágulási együttható
- UV sugárzásra való érzékenység
- Védőcsöves szereléstechológia

4. Kötésmódok:

- Sárgaréz öntvény idomkapcsolók
- Roppantógyűrűs idomkapcsolók

5. Tömítés:

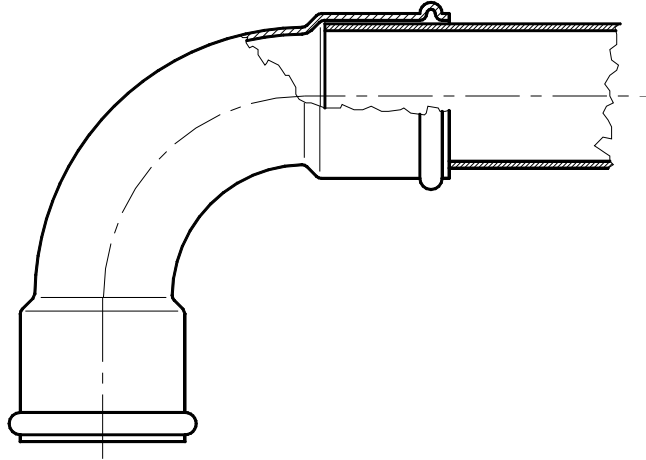
- Roppantógyűrű
- Öntömítő idomok



Vízszállítás

Vezetékhálózat anyaga

Rézcsövek(CU)



Hagyományos, de talán a legkiválóbb szerelésteknológia

1. Felhasználás terület:

- Épületen belüli csőhálózat, félkemény (szál) illetve lágy (tekercs) kivitelben

2. Előnyei:

- Fokozottan Korrózióálló
- Egyszerű, gyors, alacsony élőmunka igényű szerelés
- Kiváló szilárdsági tulajdonságok
- Hosszú élettartam
- Hőmérséklet állóság
- Kötés nélkül bárhol elhelyezhető
- Kis falvastagság

3. Hátrányai:

- Kisebb mechanikai igénybevétel állóság

4. Kötésmódok:

- Idomkapcsolók kemény- illetve lágyforrasztással, kapilláris elven
- lágy cső kézzel hajlítható

5. Tömítés:

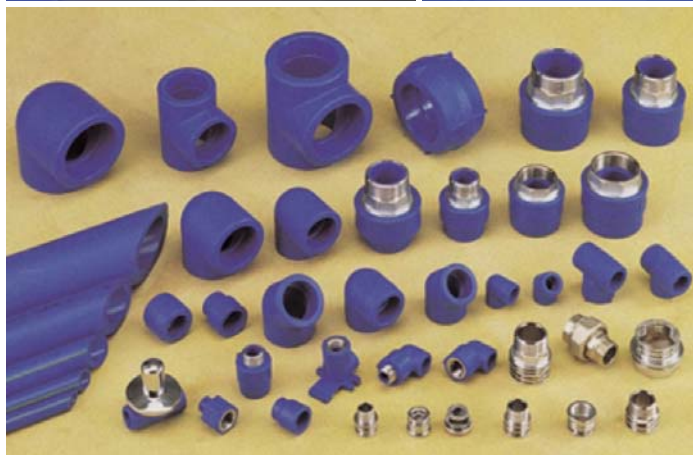
- Forraszanyag
- Idomkapcsolók hagyományos tömítése



Vízszállítás

Vezetékhálózat anyaga

Egyéb, illetve speciális csőanyagok



Rozsdamentes acél:

- Élelmiszeripar
- Hegesztett, forrasztott, peremes kötések

Kompozit műanyag csövek (térhálósított polietilén, vékony alumínium csőháj, védőburkolat)

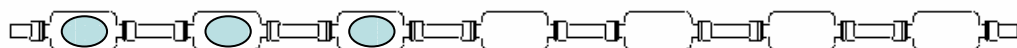
- Épületen belüli vízhálózat
- Roppantókötésű idomkapcsolók

„Ötrétegű” csövek (polipropilén, vékony alumínium csőháj, védőburkolat)

- Külső héj lefejtése után, hegesztett kötés
- bárhol elhelyezhető, megbízható kötésmód, igen jó szilárdság, az anyag hőszigetel
- Épületen belüli vízhálózat
- Hegesztett idomkapcsolók

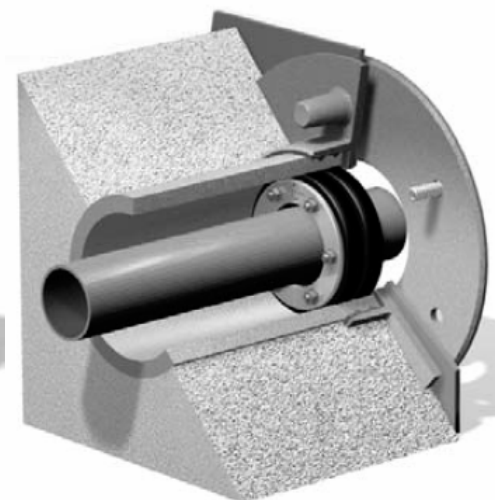
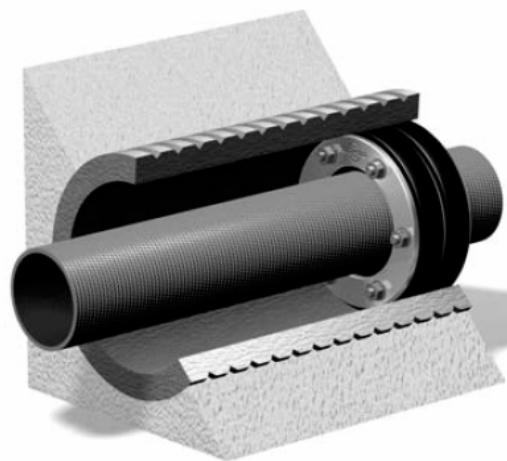
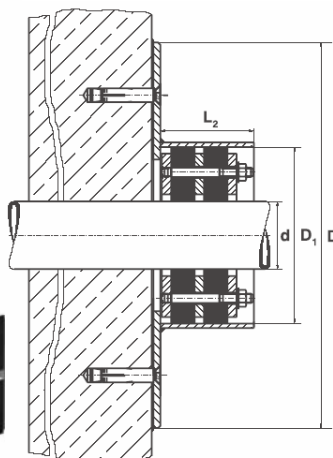
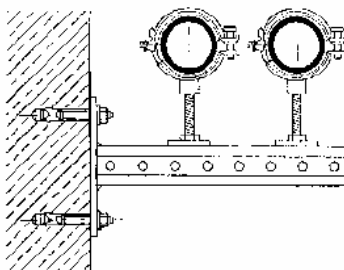
Azbesztcement (eternit) → Tilos.

Ólom → Ma már nem jellemző.



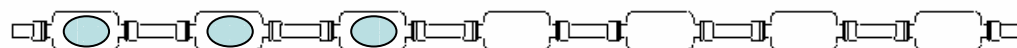
Vízszállítás

Csőmegfogások - Falátvezetések



Univerzális függesztő szalag (Hilti szalag):

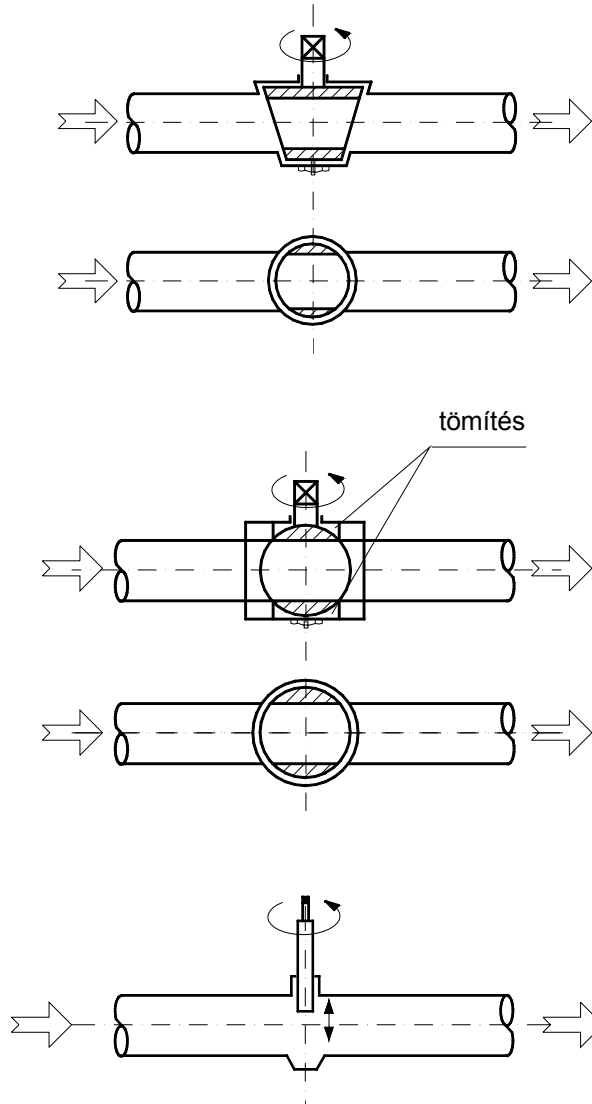
1. Függesztő bilincsek
2. Sprinkler bilincs
3. Tartó konzol
4. Kombinált konzol rendszerek
5. Szempontok:
 - o Fix és csúszó megfogások
 - o Zajgátlás
 - o Épületszerkezethez történő rögzítés



Vízszállítás

Szerelvények

Csapok, Tolózárak



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. Golyóscsap:

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

3. Tolózár:

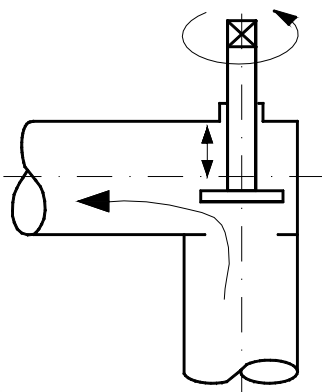
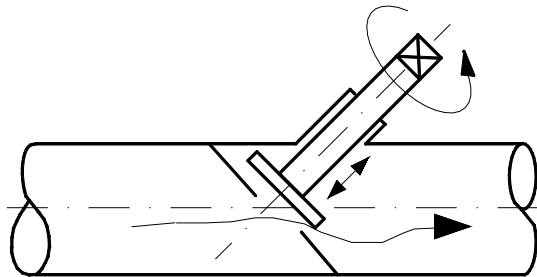
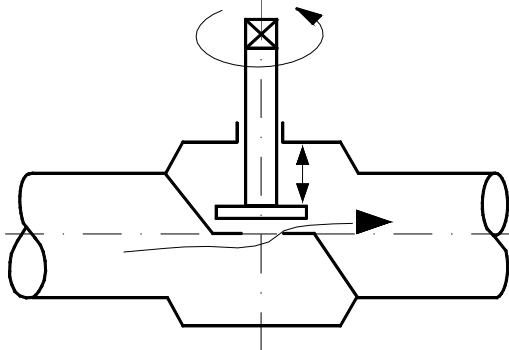
- Emelkedő orsós, nem-emelkedő orsós kivitel
- Különösen érzékeny a félig nyitott állapotra
- Lap formájú záró-test
- Nagyobb átmérőkre



Vízszállítás

Szerelvények

Szelepek



A vízmennyiség szabályozására alkalmas. Részei:

- Szeleptányér
- Szelepszár
- Szelepülék
- A folyadék áramlás irányára merőlegesen mozog a záró elem.
- Nagy áramlási ellenállás
- Kényes pont a „**tömszelence**”

Fajtái:

1. **Egyenes-szelep**

- Legnagyobb iránytörés

2. **Ferdeszelep**

3. **Sarokszerép**

◦ Beépítés módja:

- Kifolyó szelep
- Csőbe épített

◦ Egyéb:

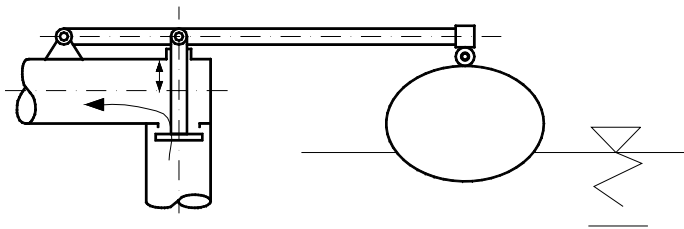
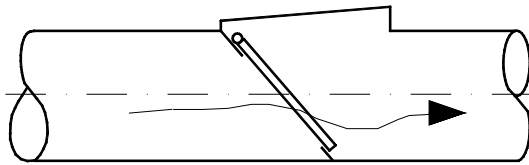
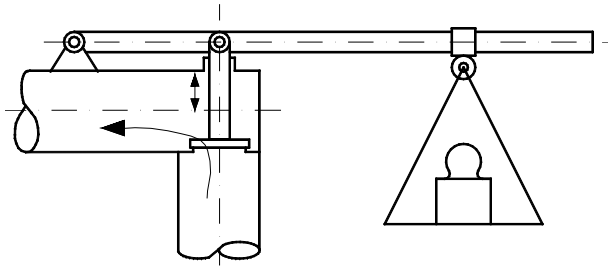
- Keverőcsap
- Egykarú keverőcsap



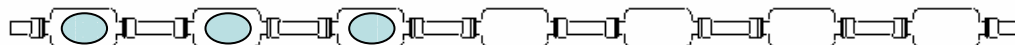
Vízszállítás

Szerelvények

Biztonsági szerelvények



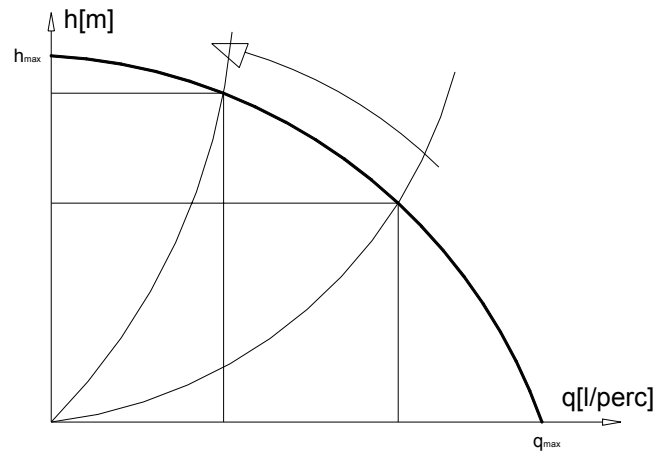
- **Nyomáskorlátozó szelep** (súlyterhelés vagy rugóterhelés)
 - Feladata a rendszerben meg növekedett nyomás levezetése
 - a záró elem áttételben egy állítható súllyal, vagy rugós előfeszítés
- **Nyomáscsökkentő szelep**
 - A nagynyomású hálózat nyomásának csökkentése.
- **Visszacsapó szelep**
 - Visszáramlás megakadályozása
- **Légbeszívó szelep**
 - A víz visszajutása a csőhálózatba
- **Légtelenítő szelep**
 - A levegő eltávolítása a csőhálózatból
- **Úszógolyós szelep** (WC-tartály szelep)
 - atmoszférikus tartály vízszinttartása



- Térfogatáram mérők és térfogat összegző mérők (vízmérő, fogyasztásmérő)
- Jelentős áramlási ellenállás, terheléstől függ
- **Elhelyezés:**
 - Nem telekhatáron álló épület esetén: Előkertben, telekhatártól 1 m-re
 - Telekhatáron álló épület esetén: Épület legalsó szintjén
- **Előkerteres változat követelményei:**
 - Külön akna 1000x800xfagyhatár alatti mélység (min. 80cm földtakarás)
 - Telekhatártól 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
- **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)

Vízszállítás

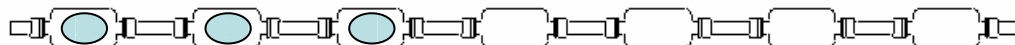
Csőhálózat méretezése



$$h' = Cq^2$$

$$h' = C_1 \frac{1}{d^5}$$

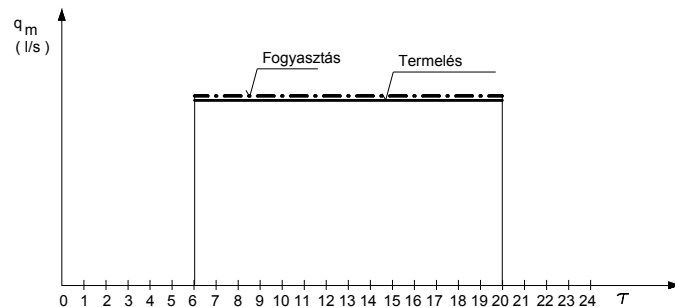
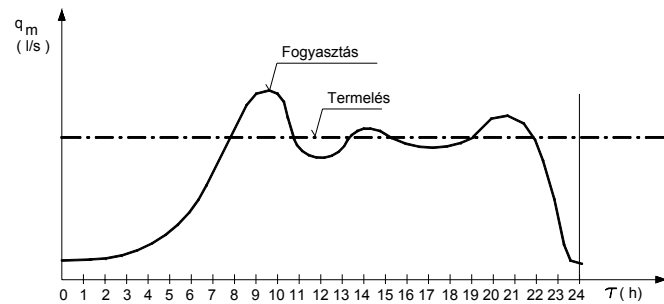
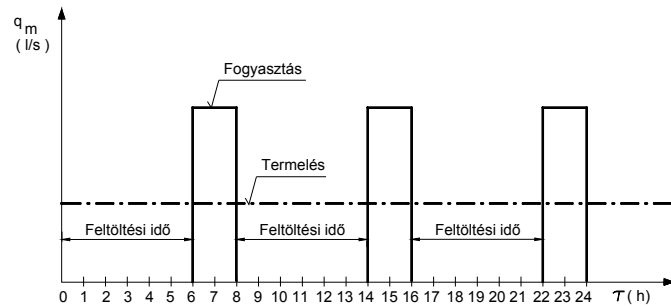
- Méretezés alapja:
 - Az egységcsapolóból (falikút, 1/2", 5 kPa kifolyási nyomás) kifolyt vízmennyiség N [l/perc] ($\Delta p=5m$, $q=10l/perc$)
 - Egyes csapolókon kifolyt víz, az egységcsapolóra vonatkoztatva (mosdó: 0.5N, kád 1.5N stb)
 - Egy fogyasztási egység csőszakaszának várható terhelése (valószínűség), a mértékadó terhelés
- Csőhálózat nyomásvesztesége
 - Egyenes csőszakasz nyomásvesztesége
 - Idomok nyomásvesztesége.
- A méretezés célja:
 - A mértékadó terhelés mellett a csapolóhely szolgáltatassa a kívánt (tervezett) vízmennyiséget
 - Ebből a szükséges csőátmérők meghatározása
- Gyakorlat:
 - Kisebb házak, létesítmények esetén „tapasztalati” csőátmérő meghatározás (1/2" - 3/4" - 1" ...)
 - Nagyobb létesítmények esetén valószínűség függvénnel kombinált, mértékadó terhelés számítás (A: fajlagos áramlási veszteségre, rendelkezésre álló nyomásra, B: sebességre)



Vízszállítás

Használati melegvíz ellátás (HMV)

Az igény időbeli változása:

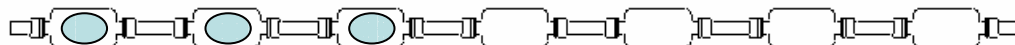


- Szakaszos üzem:
 - Szociális intézmények, ipari intézmények műszakváltása
 - Egyetlen fogyasztó

- Folyamatos üzem változó terheléssel
 - Lakóépületek, kórházak, irodaépületek

- Folyamatos üzem állandó terheléssel:
 - Uszodák vízforgató berendezései

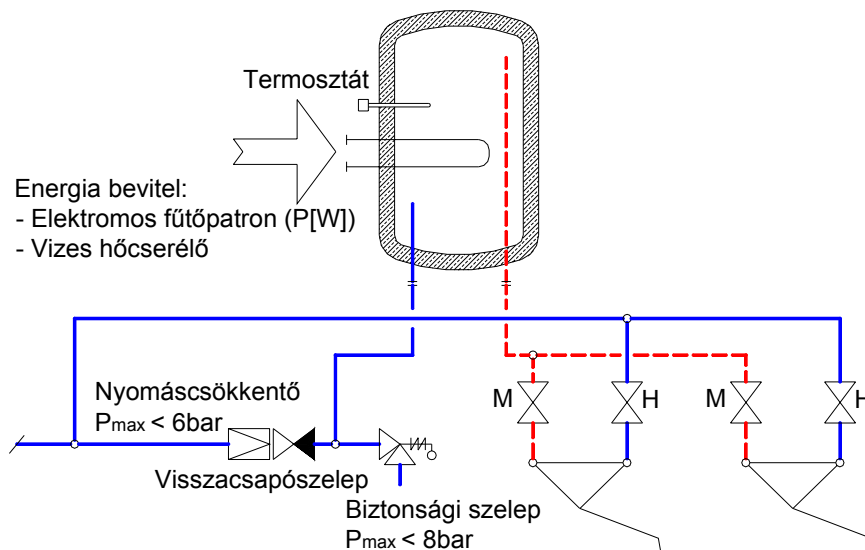
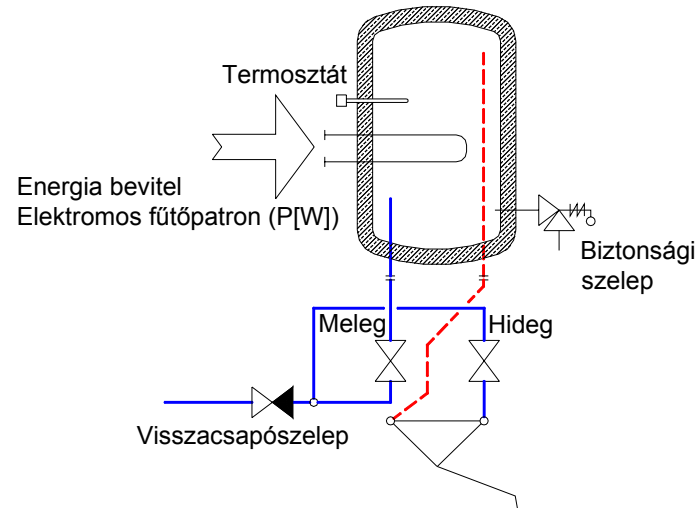
Tárolók szükségessége!



Vízszállítás

Használati melegvíz ellátás (HMV)

Helyi HMV készítés tárolós rendszerrel



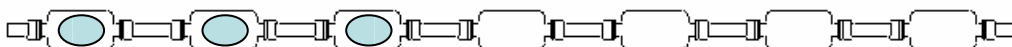
- „Töltés” illetve „kisütés” üzem
- Kisebb teljesítmény igény
- Korlátozott vízmennyiség

Szabadkifolyású, elektromos üzemű, melegvíz tároló (5..10l-es tárolóval)

- Alkalmazási terület:
 - konyhák, kisebb fogyasztóhelyek egyetlen vízvételi hely ellátása.
- Hátrányai:
 - Csak egy vízvételi hely kiszolgálása
 - **A tároló nyomás alá nem helyezhető**
- Előnyei:
 - Kis méret, könnyű elhelyezhetőség
 - Egyszerű szerkezet
 - Helyi, kis vízigények könnyű ellátása

Nagy nyomású, **zárt** rendszerű melegvítároló

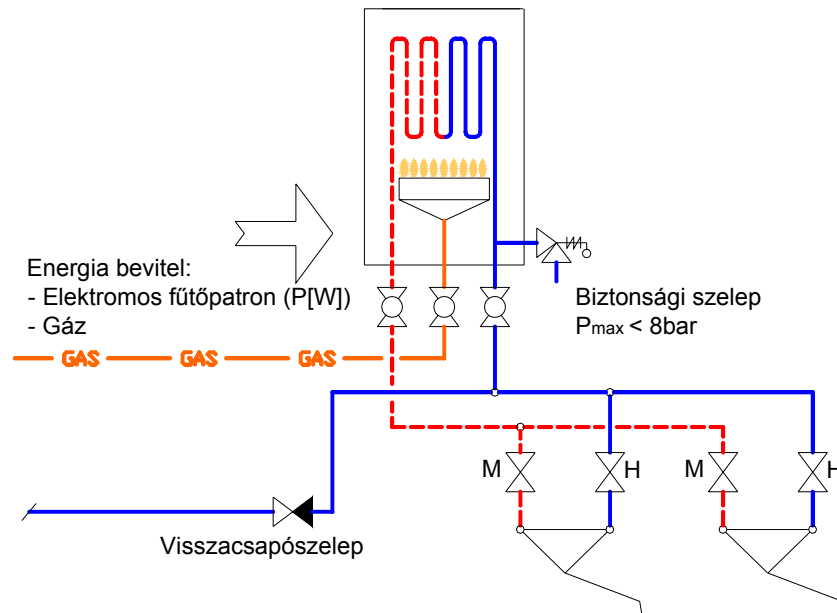
- Alkalmazható eszköz elektromos vízmelegítőként, illetve közvetett fűtésű melegvíz tárolóként, háztartások HMV ellátására
- Mérete 50..300 (falra erősítés esetén statikai vizsgálat)
- Elektromos fűtés esetén a hátrányai:
 - nagy lekötött elektromos energiaigény (2..4kW)
 - hosszú felfűtési idő (4..6h)



Vízszállítás

Használati melegvíz ellátás (HMV)

Helyi HMV készítés átfolyós rendszerrel

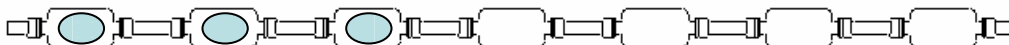


$$\Delta t [^{\circ}\text{C}] \approx C \frac{Q [\text{kW}]}{\dot{V} [\text{l} / \text{perc}]}$$

- A termelés és az elvétel egy időben történik
- Legfontosabb jellemzői a szükséges teljesítmény (gáz, elektromos), illetve a termelt víz mennyiség (l/pec)

Gázüzemű átfolyó rendszerű készülék:

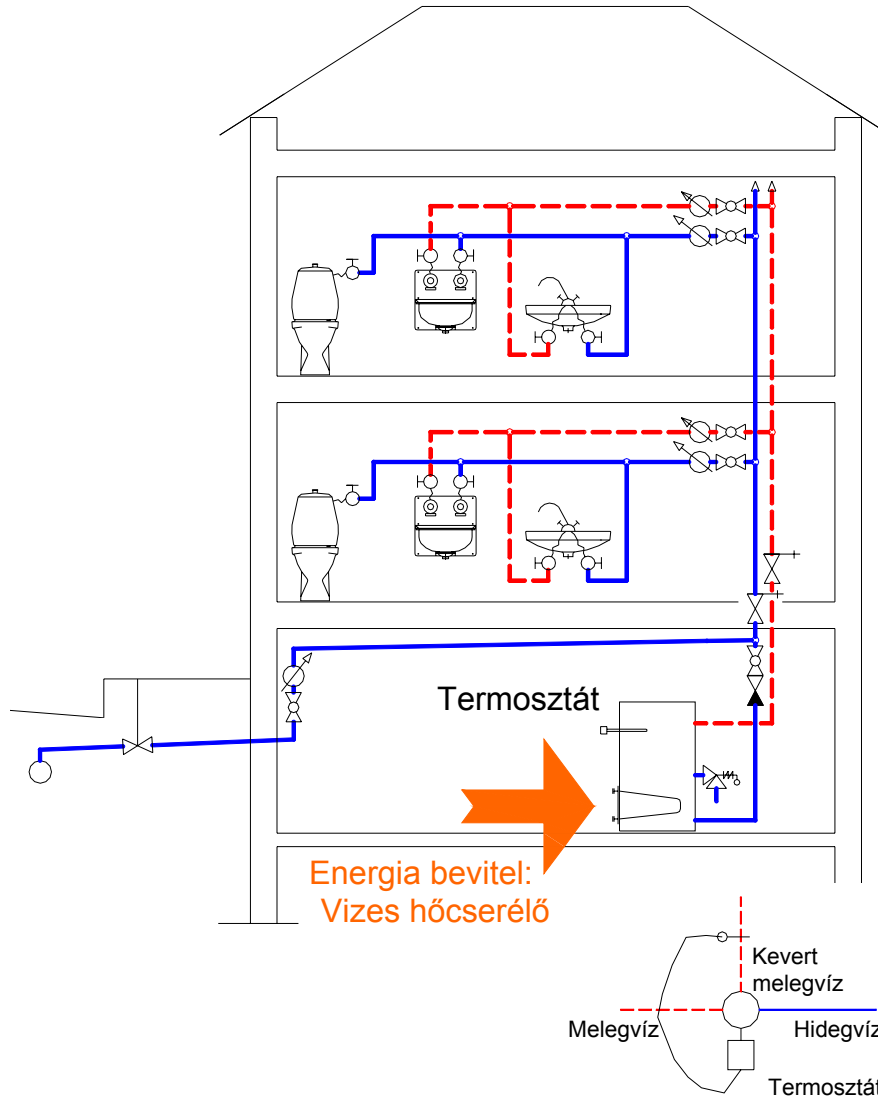
- **Alkalmazási terület:**
 - konyhák, kisebb fogyasztóhelyek egyetlen vízvételi hely ellátása. (~10kW, 5l/pec)
 - Fürdőszobák, lakások több vízvételi hely (de nem egyidejű) ellátására (~25kW, 12l/pec)
- **Hátrányai:**
 - Nagy teljesítmény igény
 - Korlátozottan szabályozott vízmennyiség
 - Korlátozott hőmérséklet szabályozás (állandó, vagy közel állandó bevezetett teljesítmény)
 - Korlátozott távolság a termelés és a felhasználás között
- **Előnyei:**
 - Helyi, kis vízigények könnyű ellátása
 - Kis helyigény



Vízszállítás

Használati melegvíz ellátás (HMV)

Központi HMV készítés



Egy-egy épület vagy kisebb épületcsoport vízellátására

○ **Részei:**

- Hőforrás, mely általában a épület fűtőkazánja, vagy távhőellátó rendszer hőcserélője, vagy önálló hőtermelő berendezés
- Bojler a beépített csőkégyóval (belső hőcserélő), vagy önálló hőtermelés
- Szabályozó termosztát
- Biztonsági szerelvényecsopot

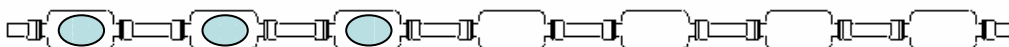
○ **Fogyasztásmérés**

○ **Visszáramlás gátlás**

○ **Csővezetékek szigetelése**

- Közintézményeknél helyi vagy **központi keverő egység** (kórház, bölcsőde, kollégium, iskola stb.). Növeli a szolgáltatás biztonságát

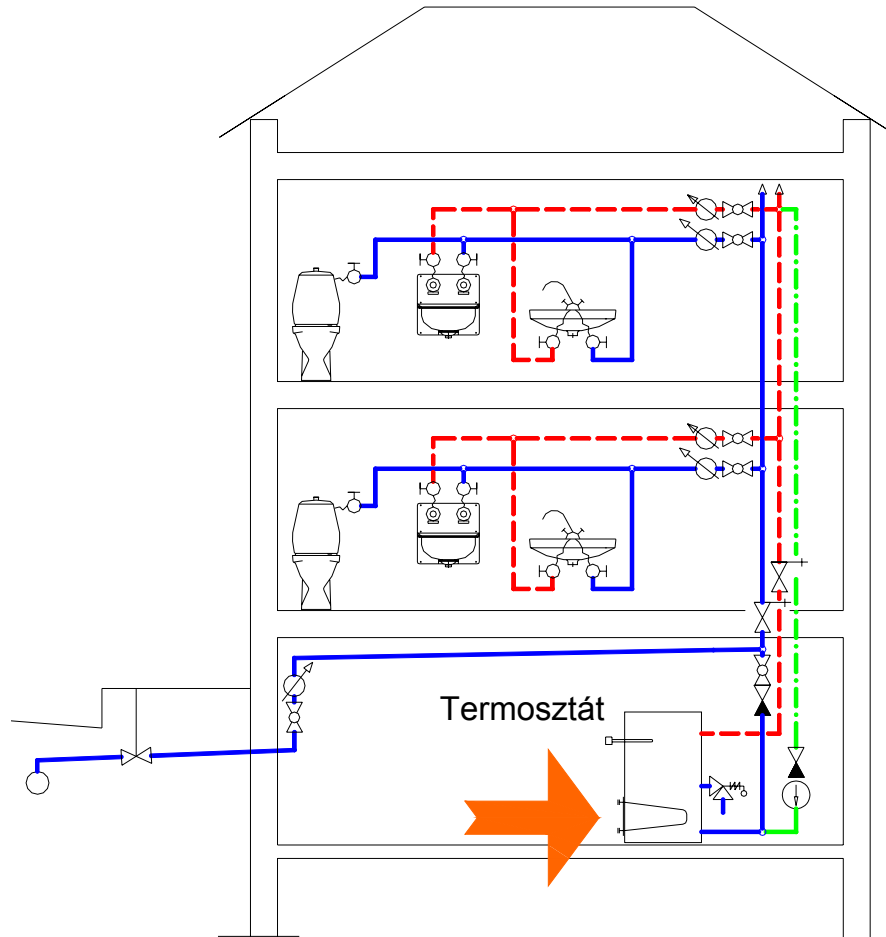
○ **Cirkulációs vezeték**



Vízszállítás

Használati melegvíz ellátás (HMV)

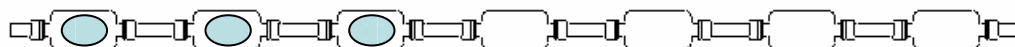
Cirkulációs vezeték



Egy-egy épület vagy kisebb épületcsoport vízellátására

◦ Részei:

- Hőforrás, mely általában a épület fűtőkazánja, vagy távhőellátó rendszer hőcserélője, vagy önálló hőtermelő berendezés
- Bojler a beépített csőkéigóval (belső hőcserélő)
- Szabályozó termosztát
- Biztonsági szerelvényecsopot
- Fogyasztásmérés
- Visszaáramlás gátlás
- Csővezetékek szigetelése
- Közintézményeknél helyi vagy központi keverő egység (kórház, bölcsőde, kollégium, iskola stb.).
Növeli a szolgáltatás biztonságát
- Cirkulációs vezeték



Vízszállítás

Épületek tűzvédelme

Beépített oltórendszerek



Épületek, létesítmények oltóvíz mennyisége

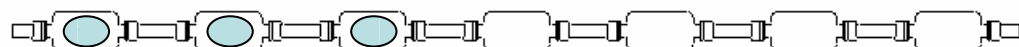
- Biztosítandó üzemidő, a tűzterhelés függvénye ($<200\text{MJ/m}^2 - 30\text{perc}$, $<400\text{MJ/m}^2 - 60\text{perc}$, $<800\text{MJ/m}^2 - 90\text{perc}$, felette $- 120\text{perc}$).
- A szükséges vízmennyiség a **mértékadó tűzszakasz méretétől** függ . Pl.: 150m^2 -ig 600l/perc ... **lásd OTSZ – BM 26/2005 (V.28)**.
- A mértékadó tűzszakasz csökkenthető a többszintes épületek esetén:
 - **2-5szint** 30%; **6-11szint** 40%; **11szint felett** 50%al;
- Csatlakozási nyomás a tűzveszélyességi osztályba sorolás függvénye:
 - **A, B** $\rightarrow 4\text{bar}$; **C** $\rightarrow 3\text{bar}$; **D, E, fali tűzcsapok** $\rightarrow 2\text{bar}$

Épületen kívüli tűzcsapok elhelyezési szabályai:

- Föld feletti tűzcsapot kell létesíteni.
- Száma alkalmassá tegye a rendszert az előző pontban ismertetett vízmennyiség kivételére.
- Az építmény megközelítési útvonalán figyelembe vehető maximális távolság: 100m , de legalább 5m .

Épületen belüli tűzcsapok elhelyezési szabályai

- Középmagas illetve magas épületek esetén, a tűzveszélyességi osztályba sorolás alapján meghaladja:
 - A $\rightarrow 200\text{m}^2$
 - B $\rightarrow 300\text{m}^2$
 - C $\rightarrow 500\text{m}^2$
 - D $\rightarrow 1000\text{m}^2$
- Tűzcsapok maximális távolsága: a közlekedési úton számolt tömlőhossz(20m).
- Fajtái: Nedves és száraz felszálló vezeték
- Egy tűzcsap kapacitása 150l/perc (2bar), egyidejűsége: $2..4$



Vízszállítás

Épületek tűzvédelme

Különleges oltóberendezések Automatikus zápor berendezés (sprinkler)

Kell-e beépített oltórendszer?

- **OTSZ** : középmagas, magas közintézmények esetében általában előírja),
- **MSZ595**: Az épületben folyó tevékenységhez kapcsolódó **tűzterhelés**, az **épület tűzveszélyességi osztálya**, illetve az épület szerkezetének **tűzállósági fokozata** meghatározza a tűzszakasz megengedett területét. Ez a terület kétszerezhető beépített oltórendszer alkalmazásával.

Méretezése:

- Tevékenység → Tűzkockázat → **Kockázati besorolás (K1 .. K4)**.
- **Zápor intenzitás** [mm/perc], Védőfelület [m²], Üzemidő [30,60,90perc].
- **Vízellátó rendszer** méretezése (szállított térfogat, szükséges nyomás, tárolt vízmennyiség)
 - Tároló, szivattyú(k) –Elektromos, Diesel
 - Üzemi, közüzemi hálózat
 - Magastartály
 - Légnomámos víztartály (nyomásfokozó)
- **Hálózat méretezése:**
 - A szükséges nyomás a kifolyási pontban
 - Kifolyás egyenlőtlenségei

Példa:

egy kétszintes mélygarázs → OTSZ szerint kötelező beépített oltórendszert alkalmazni. A rendszer megfelel az MSZ 9781 előírásainak.

- Kockázati besorolás: K 2.2
- Zápor intenzitás: 5mm/perc,
- Védőfelület 144m²
- Üzemidő: 60 perc
- Sprinkler fej intenzitás: 12m²/db

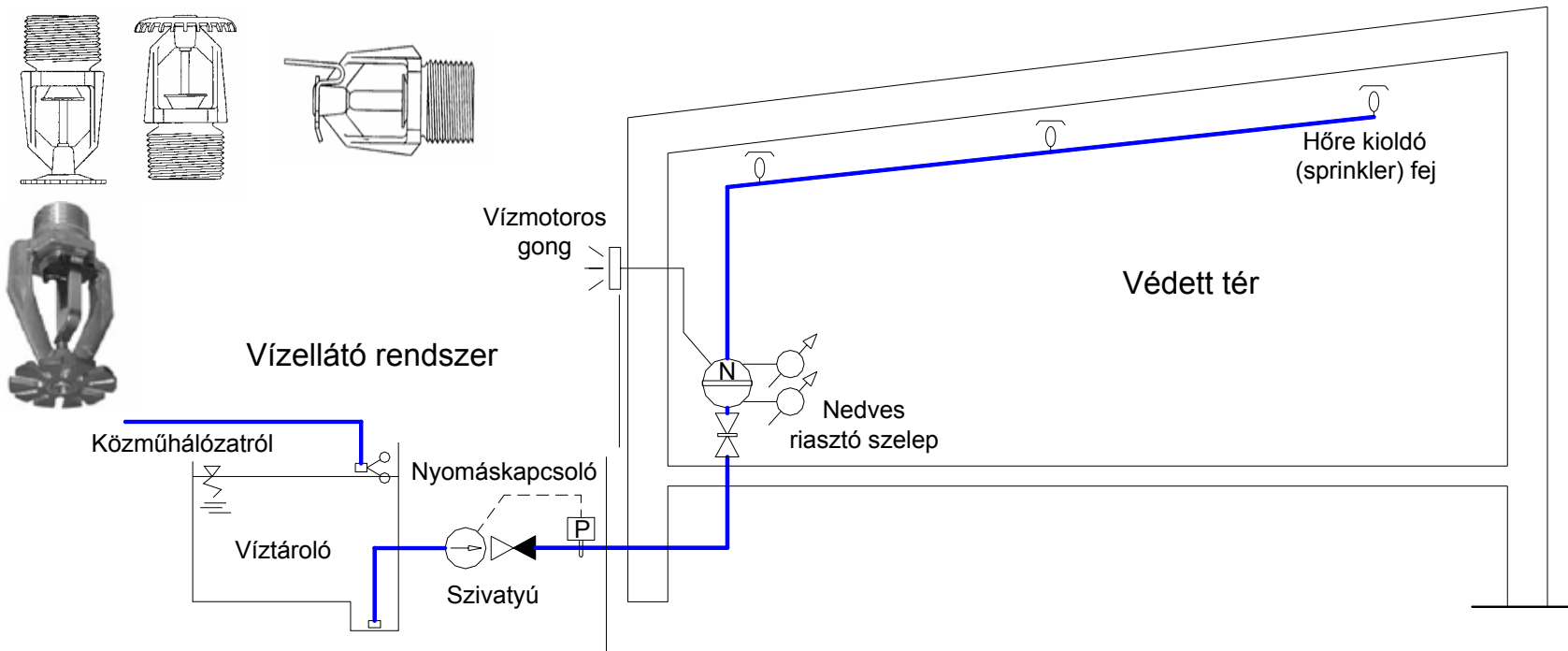
- Elméleti vízszállítás:
 $5 \times 144 = 720 \text{ l/perc}$
- Elméleti vízmennyiség:
 $720 \times 60 = 43.2 \text{ m}^3$
- Elméleti nyomásigény ~6bar
- Szivattyú(k) villamos teljesítmény igénye: 10kW
- Két szivattyú, független energia forrásból (1e+1d, 2e, 2d)



Vízszállítás

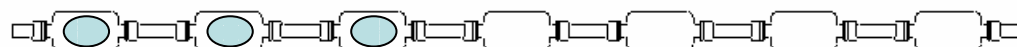
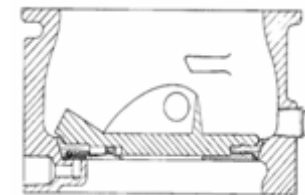
Épületek tűzvédelme

Különleges oltóberendezések
Automatikus zápor berendezés (sprinkler)



Nedves rendszer - működése:

- A térben a hőmérséklet emelkedésével a sprinkler kiold (jellemző a kioldási hőmérséklet).
- Megindul a vízáram, melynek hatására csökken a nyomás a rendszerben.
- A vízellátó rendszer szivattyúja bekapcsol.
- A Nedves riasztószelep kinyit.
- A sprinkler vizet porlaszt a tűzre (jellemző: „k” kifolyási szám).
- A Riasztószelep vízmotoros gongja hangjelzést ad.

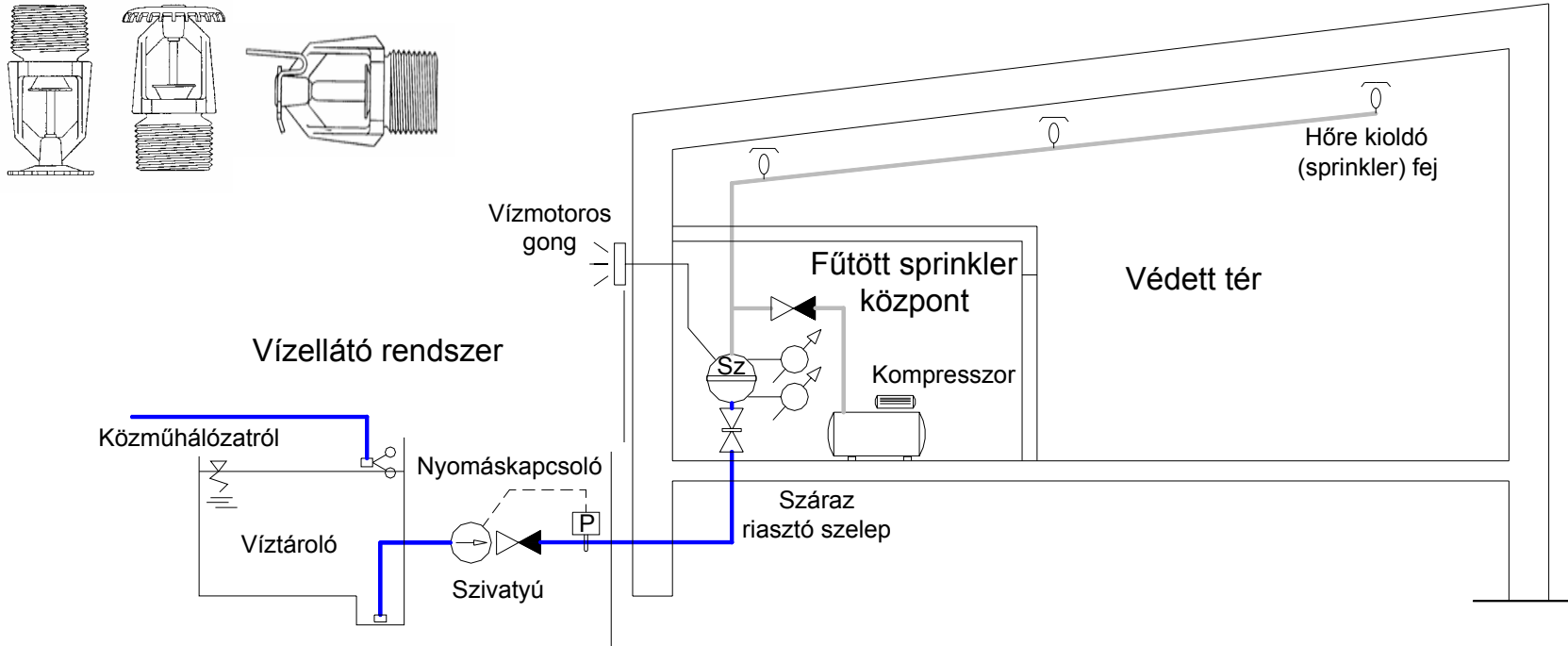


Vízellátás - Csatornázás

Vízszállítás

Épületek tűzvédelme

Különleges oltóberendezések
Automatikus zápor berendezés (sprinkler)



Száraz rendszer - működése:

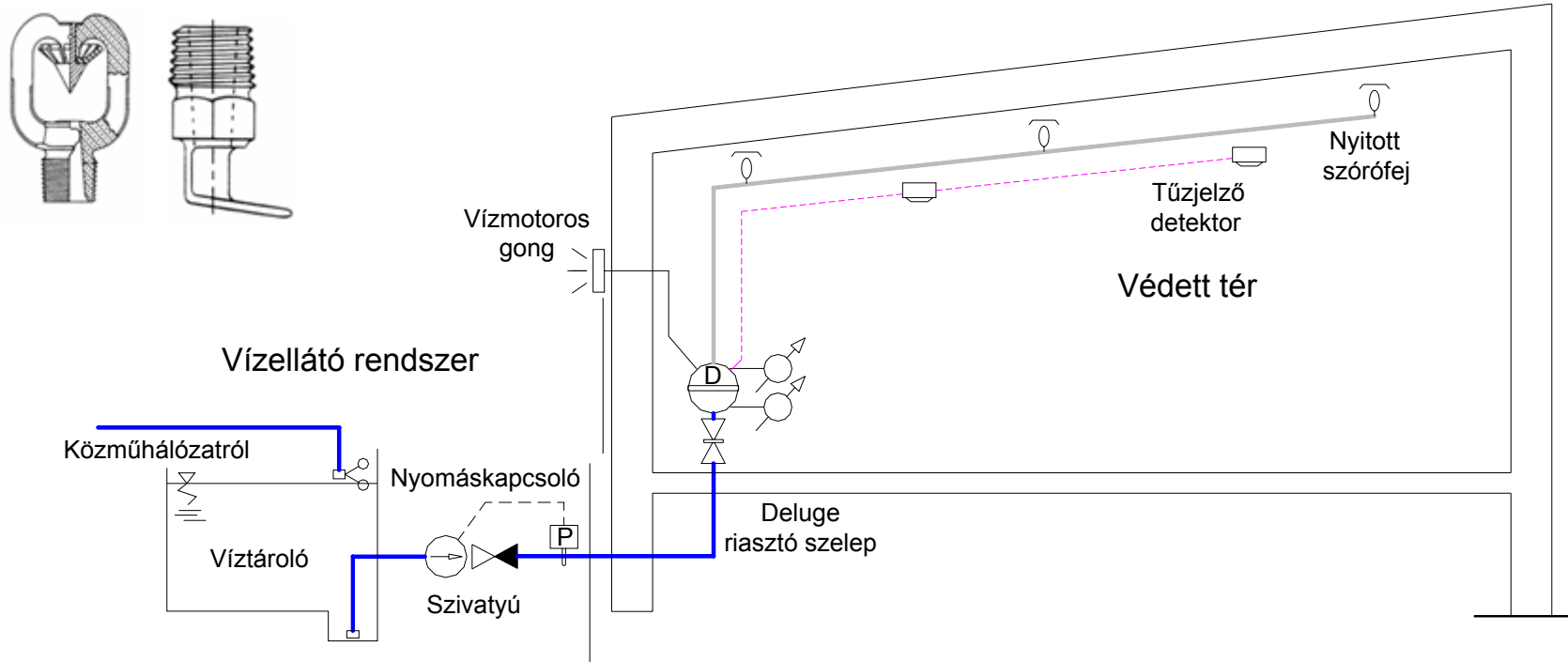
- A fűtetlen tér csőhálózatában csak sűrített levegő van.
- A térben a hőmérséklet emelkedésével a sprinkler kiold.
- A sprinkleren keresztül távozik a levegő.
- A a nyomás csökkenésével, a vízellátó rendszer szivattyúja bekapcsol.
- A száraz riasztószelep kinyit.
- A víz beáramlik a csőhálózatba, sprinkler vizet porlaszt a tűzre.
- A Riasztószelep vízmotoros gongja hangjelzést ad.



Vízszállítás

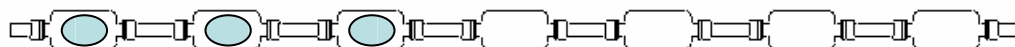
Épületek tűzvédelme

Különleges oltóberendezések
Automatikus zápor berendezés (sprinkler)



Nytott szórófejes (Deluge) rendszer - működése:

- A riasztó szelep után „üres” csőhálózat. A riasztó szelep egy vezérlő szelep
- A tűzjelző hálózat, tűznek értékelt jelzésének hatására impulzust ad a Deluge szelepnek.
- A Deluge szelep kinyit.
- A a nyomás csökkenésével, a vízellátó rendszer szivattyúja bekapcsol.
- A víz beáramlik a csőhálózatba, sprinkler vizet porlaszt a tűzre.
- A Riasztószelep vízmotoros gongja hangjelzést ad.
- Alkalmazási terület: Tűszakasz határolás, speciális nagy belmagasságú terek (pl.: színház)



Felhasználás

berendezési tárgyak

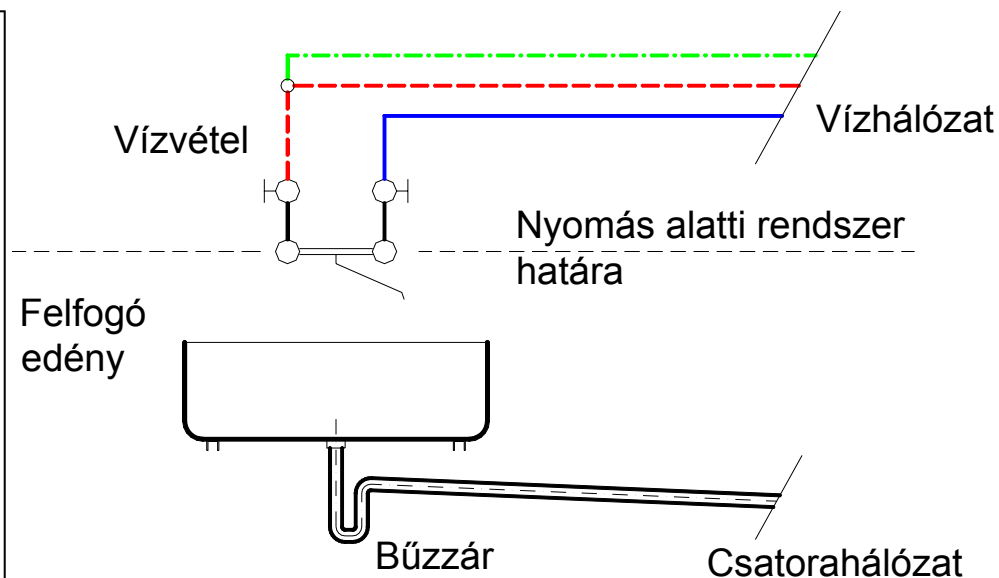
Részei, kialakítása:

A csőhálózatban szállított víz felhasználása a berendezési tárgyakban történik.

A berendezési tárgyak feladata:

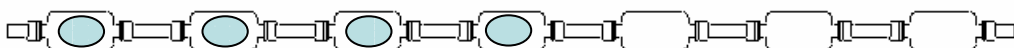
- A víz felhasználás szabályozása
- A felhasznált víz tárolása, felfogása
- A feleslegessé vált víz elvezetése.

A berendezési tárgy a vízellátást illetve csatornázást elválasztó elem



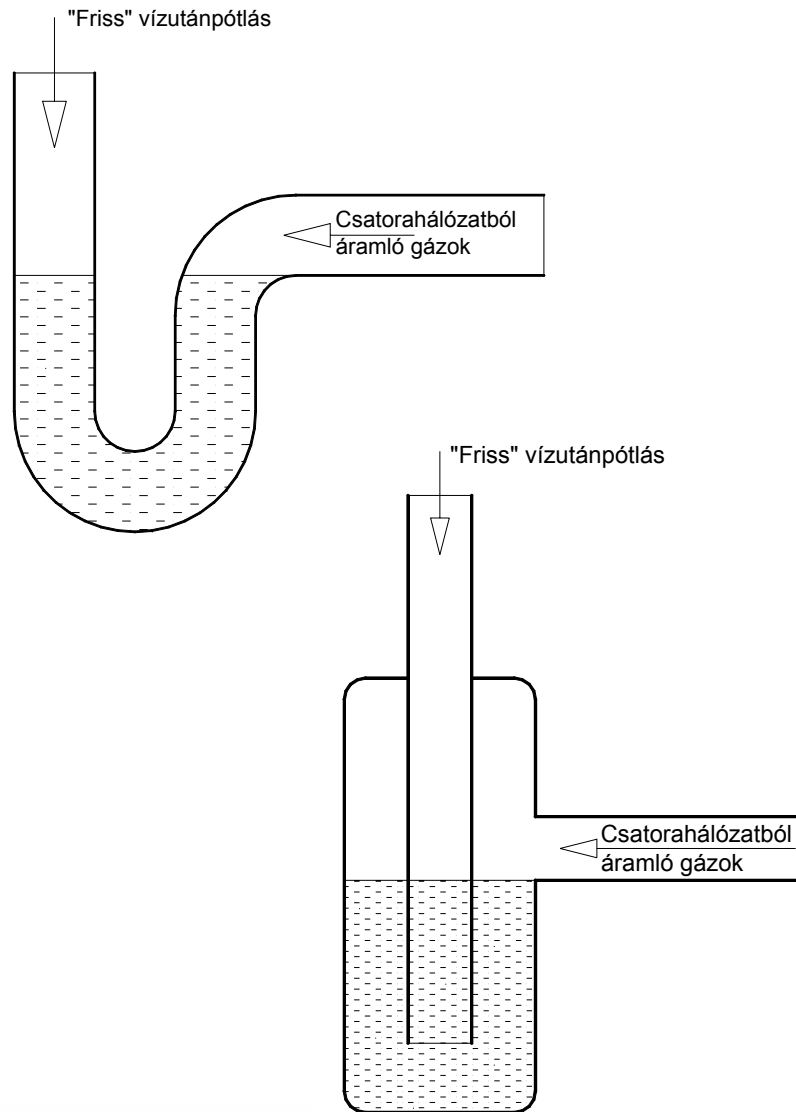
Berendezési tárgyakkal szemben támasztott követelmények:

- Gazdaságos, szabályozható vízvétel lehetősége
- Higiénia követelményeinek feleljen meg
- Tisztíthatóság
- Esztétika
- A csatornahálózathoz érkező gázok visszaáramlásának megakadályozása



Felhasználás berendezési tárgyak

Bűzzárás elve



Működési elve:

- A csatornahálózatból visszaáramló gázok tartózkodási térbe áramlását, egy vízdugó megakadályozza
- A vízdugó fogyasztás közben cserélődik

Hátránya:

- A csőhálózatban keletkező vákuum leszívhatja a vízzárat
- Ekkor akadálytalanul áramlik vissza „bűzös” gáz a csatornahálózatból
- Elkerülhető: gondos tervezéssel és kivitelezéssel.

Szerkezeti kialakítása:

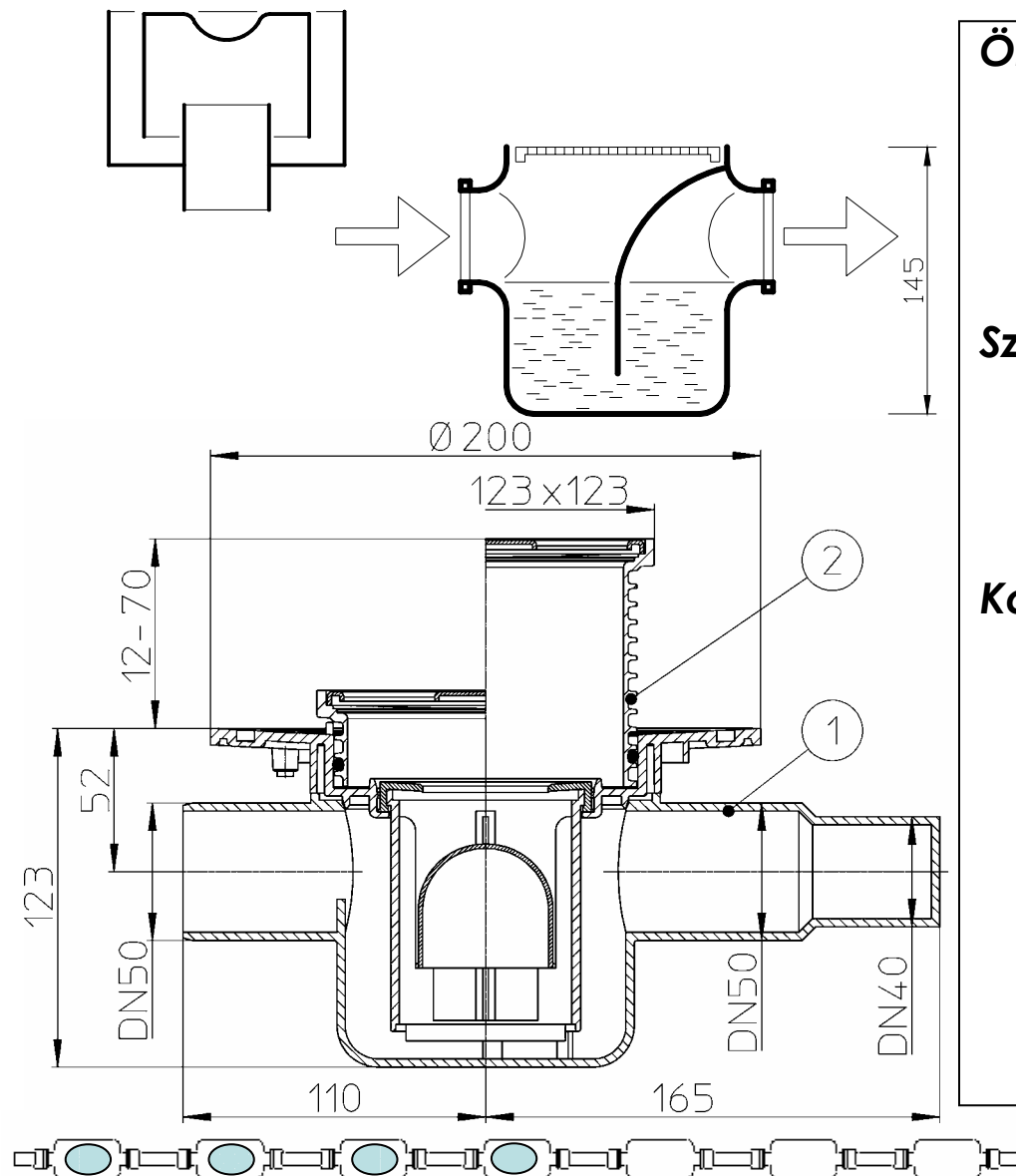
- „S” alakú csőszakasz
- Kézmosó, mosogató szifon
- Bűzzárral kombinált berendezési tárgyak (pl.: padlóösszefolyó)



Felhasználás

berendezési tárgyak

Padlóösszefolyók:



Öntöttvas csatornatönk:

- Vizes helyiségek (zuhanyzók, nagykonyhák) víznyelői
- Jelentősége manapság lecsökkent (igénytelen kialakítás, szinte megoldhatatlan vízzárás)

Szuez szifon:

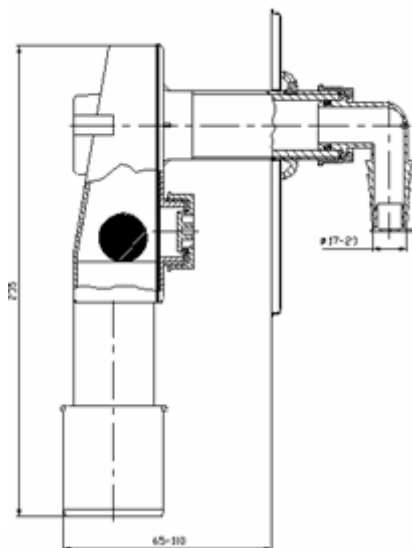
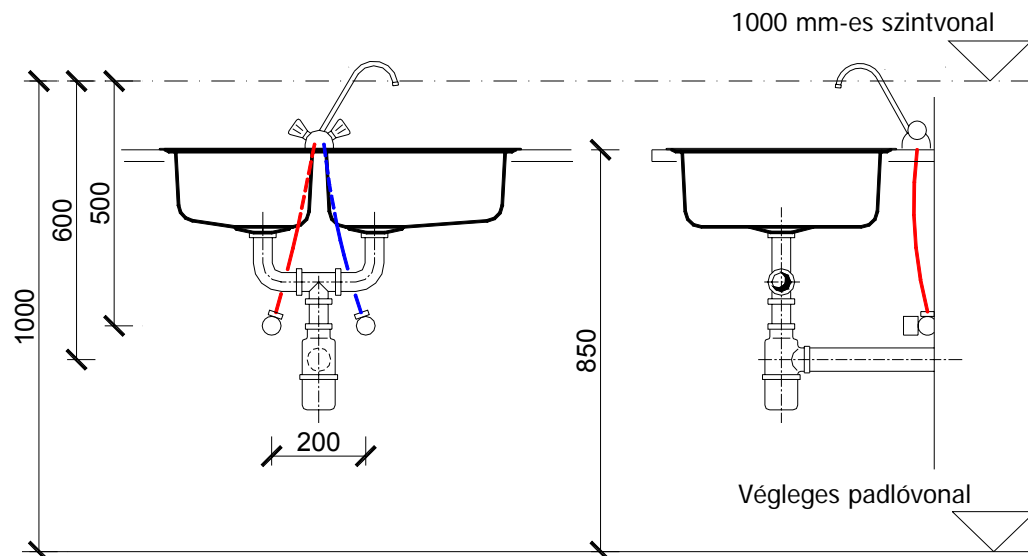
- Padlóösszefolyó illetve búzzár (pl. zuhany számára)
- Két illetve három eszköz bekötésére alkalmas kivitel.

Korszerű padlószifonok:

- Padlóösszefolyó illetve búzzár (pl. zuhany számára)
- Két illetve három eszköz bekötésére alkalmas kivitel.
- Alsó kiömlésű kivitel (csatornatönk utódja)
- Visszacsapó szelep (elárasztás gátlás)
- NA40, NA50-es befolyási csatlakozás
- Változtatható magasságú rácstartóval
- Kétféle rácstartó méret ($\square 10$, $\square 15$)
- Vízszigeteléshez megoldott csatlakozás

Felhasználás berendezési tárgyak

Konyha



Mosogató:

- 1/2" hideg, melegvizes csatlakozás keverő csapteleppel
- NA50 csatorna csatlakozás
- Kivitel:
 - Egy-, két-, hárommedencés, csöpögtető kivitel
 - Öntöttvas, Kerámia, Acéllemez (zománcozással), Rozsdamentes acél

Falikút:

- 1/2" hideg, melegvizes csatlakozás önálló csapteleppel
- NA50 csatorna csatlakozás
- Kivitel:
 - Öntöttvas, Kerámia, Acéllemez (zománcozással), Rozsdamentes acél
 - 3/4" menetes légbeszívószelepes tömlőcsatlakozási lehetőséggel

Mosógép, mosogatógép csatlakozás

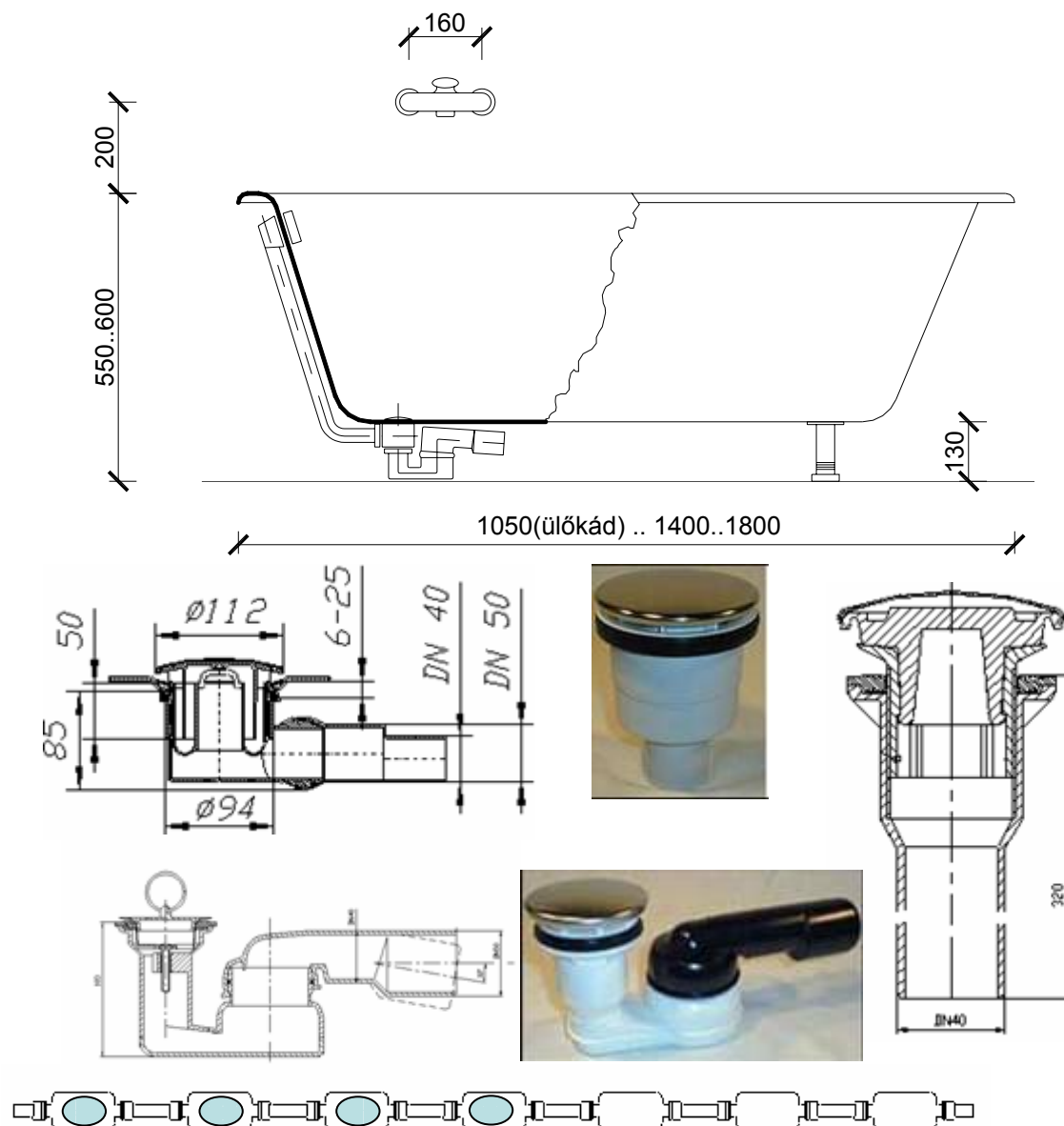
- 1/2"-os tartalék elzáró
- NA40 csatorna csatlakozással
- Légbeszívószelepes kivitel
- Integrált vízcsatlakozású kiv.

Vízellátás - Csatornázás

Felhasználás

berendezési tárgyak

Fürdőszoba



Kád:

- ½" hideg, melegvizes csatlakozás keverő csapteleppel
- NA50 csatorna csatlakozás
- Kivitel:
 - Sarok, normál
 - Acéllemez (zománcozással), akril
 - Önálló búzelzárával vagy a padlóösszefolyóba kötve

Zuhanytálca:

- ½" hideg, melegvizes csatlakozás keverő csapteleppel
- NA50 csatorna csatlakozás
- Kivitel:
 - Sarok, normál
 - Acéllemez (zománcozással), akril
 - Önálló búzelzárával vagy a padlóösszefolyóba kötve

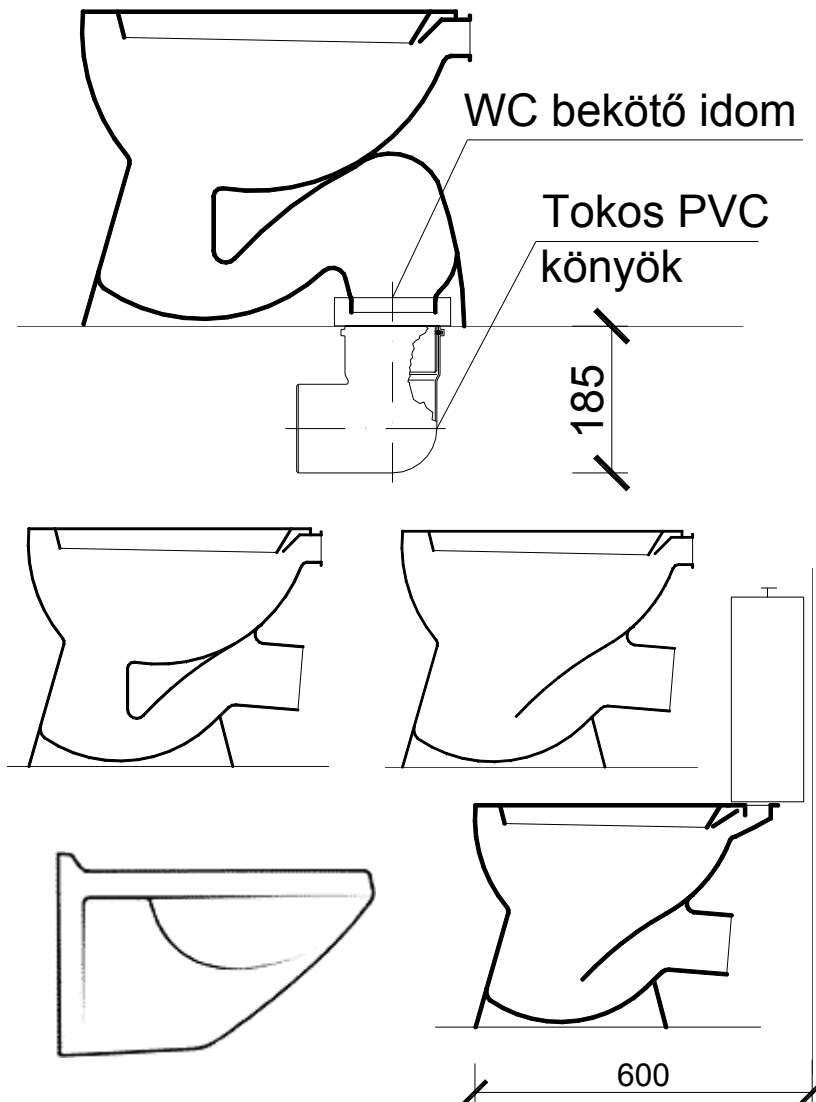
Mosdó

- ½"-os tartalék elzáró
- NA40 csatorna csatlakozással
- Kivitel:
 - Porcelán
 - Lábbal, fali takaróval
 - Beépített

Felhasználás

berendezési tárgyak

WC – Bidet - Vizelede



WC:

o Fajtái:

- o Hátsó kifolyású, alsó kifolyású.
- o Felső öblítésű, alsó öblítésű.
- o Konzolos, letámasztott.
- o Fali öblítő, falba épített illetve ráépülő öblítő tartállyal.
- o Öblítő tartály nélküli („schell” szelepes) kivitel. Iskolák szünetben megnövekedett terhelését az öblítőtartályok nem képesek kiszolgálni.

o Csatlakozások:

- o NA100 csatorna csatlakozás.
- o 3/8" hidegvíz csatlakozás.

o Kivitel:

- o Porcelán, fajansz.

Bidet:

o Csatlakozások:

- o NA40 csatorna csatlakozás.
- o 1/2" hideg- illetve melegvíz csatlakozás, keverő szeleppel.

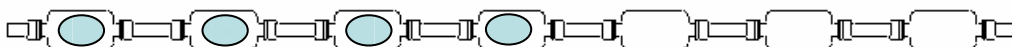
o Kivitel:

- o Függőleges, illetve vízszintes vízbevezetéssel.
- o Fedeles illetve fedél nélküli kivitel.

Vizelede:

o Csatlakozások

- o NA40 csatorna csatlakozás.
- o 1/2" hidegvíz, automatikus öblítéssel.



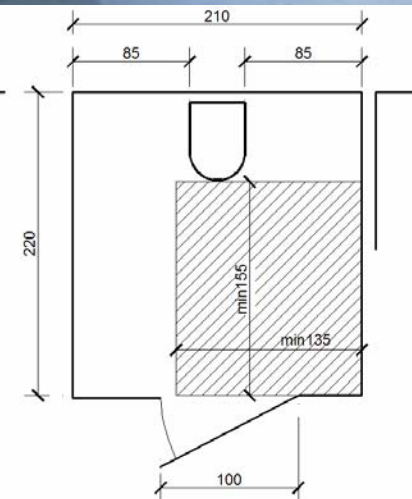
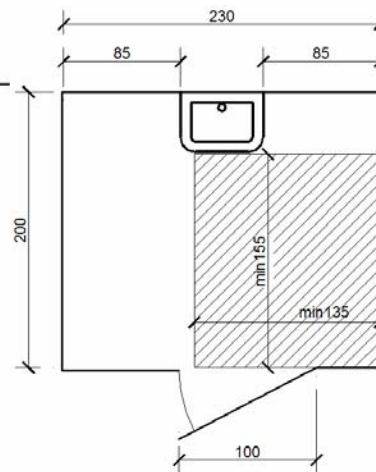
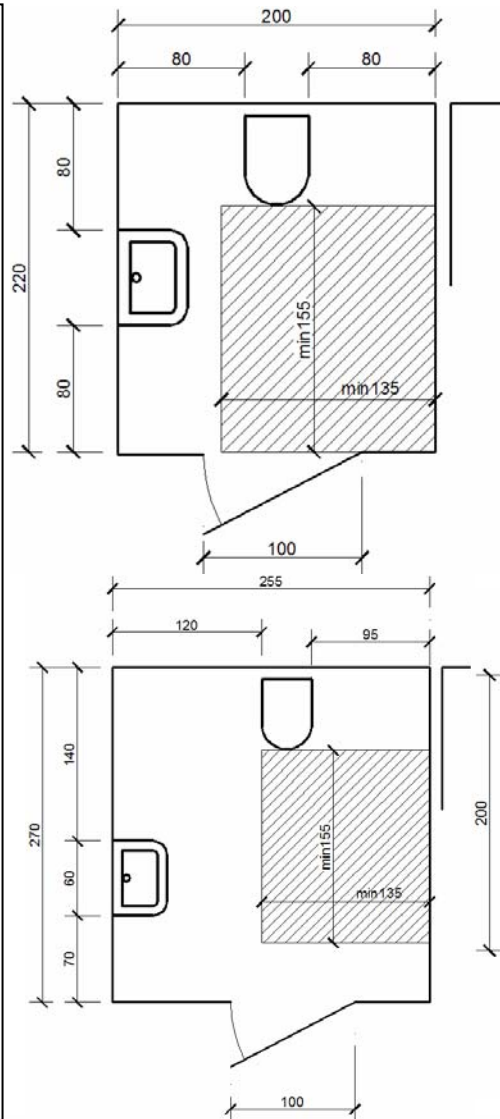
Felhasználás

Akadálymentes közintézmények

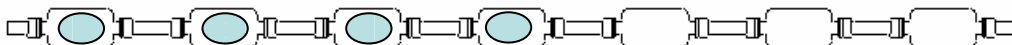
Segítő személy
nélküli WC
mosdóval:

- Állítható magasságú WC illetve kézmosó.
- Kapaszkodóval ellátott WC.

Segítő személyzet
számára is
alkalmas WC
illetve kézmosó



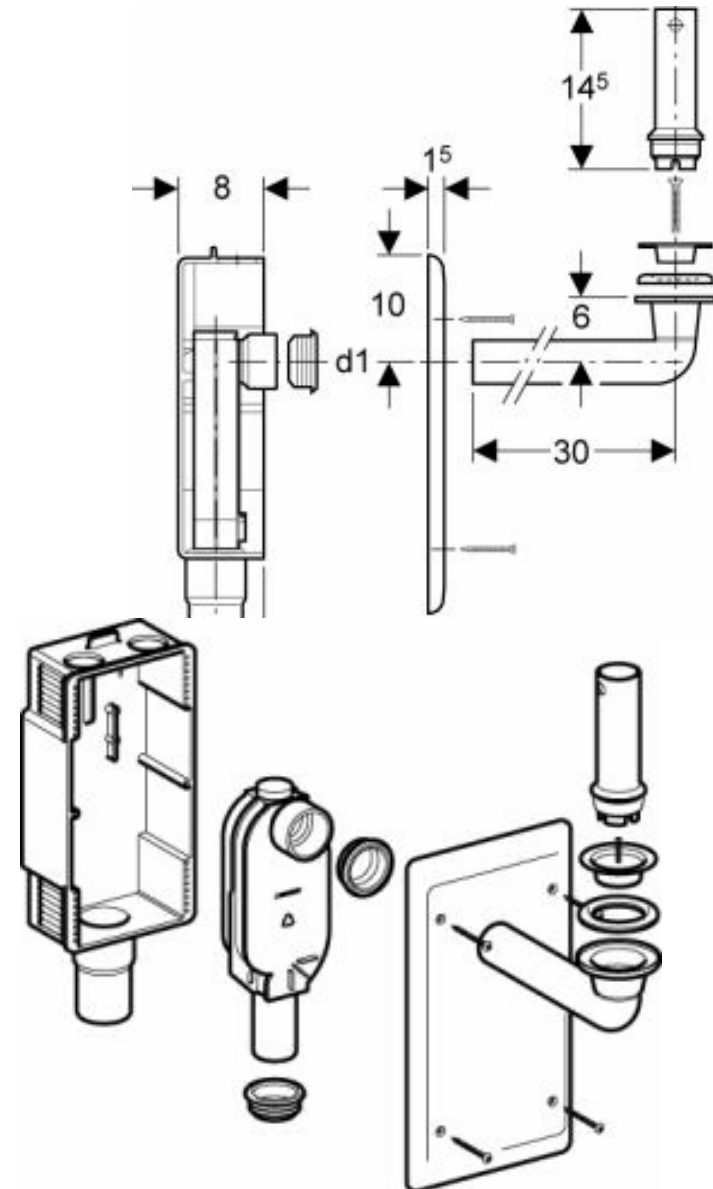
Vízellátás - Csatornázás



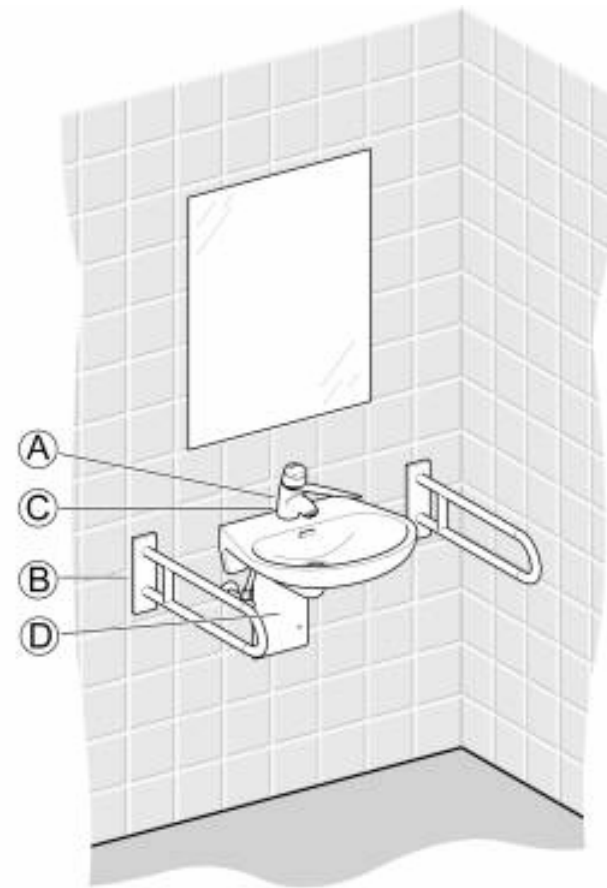
Felhasználás

Akadálymentes mosdószifon

- A mosdókagyló alatti szifon a kerekesszékes használatot akadályozza, ezen lapos kivitelű vagy a falba beépített szifonnal lehet segíteni

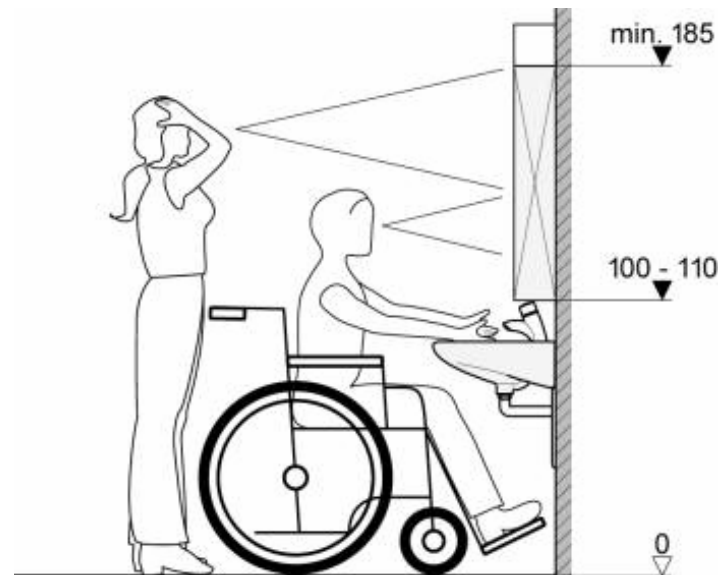
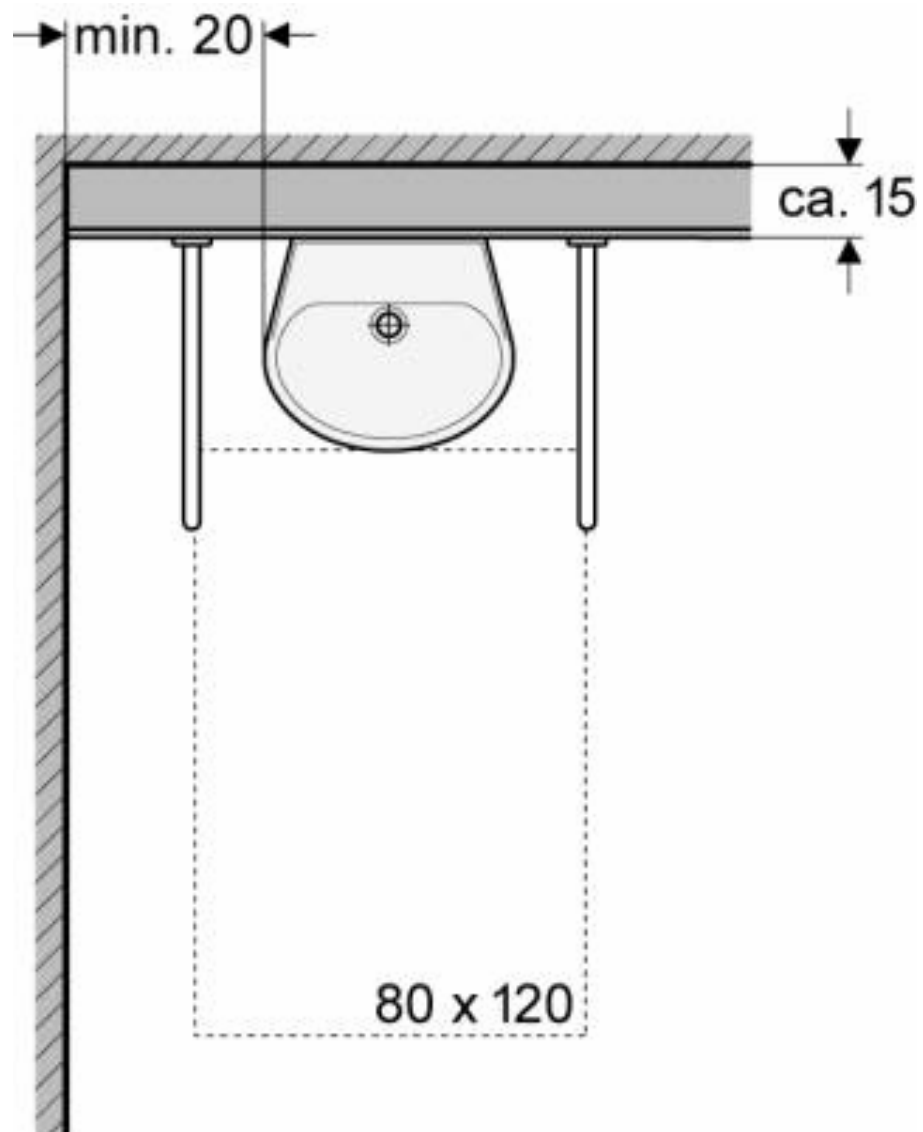


- *Kézmosó távlati képe*
- A – Falba beépített tartószerkezet (rejtett)
- B – kapaszkodó
- C - Kifolyó
- D – falba épített búzelzáró (Geberit gyártmányú, „lapos”, a falhoz simuló kivitel)



Felhasználás

Akadálymentes mosdó tükörrel

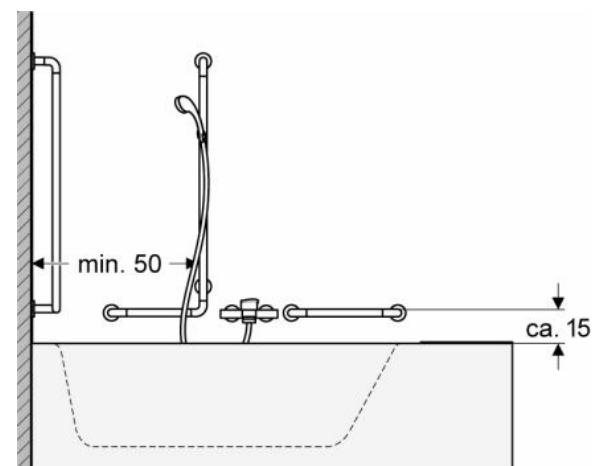
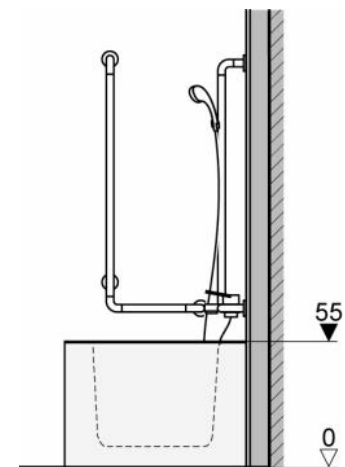
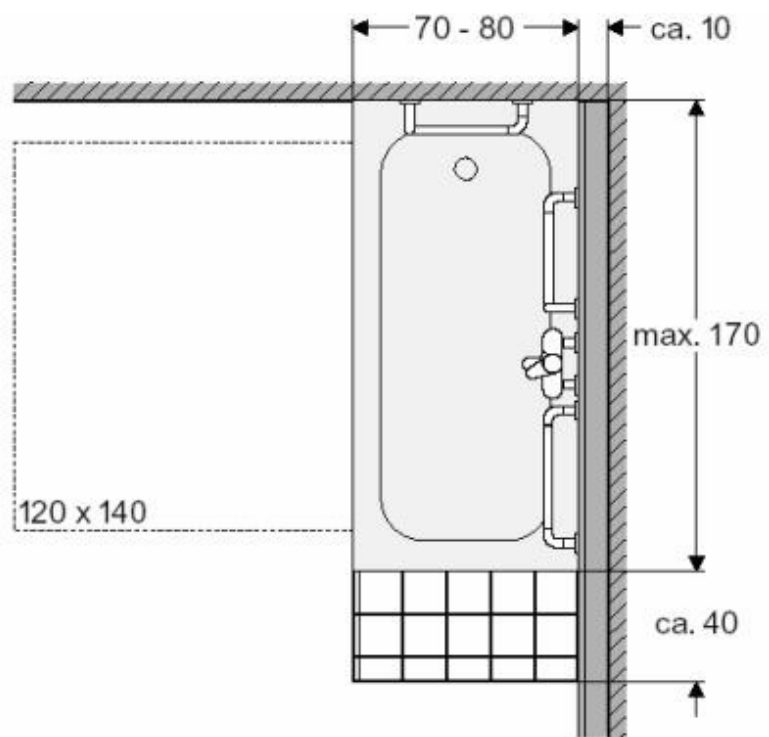


- A mosdókagyló homorú első éle megkönnyíti a használatot.
- A mosdókagyló első éle homorú és a kagyló billenthető (a billentésre a kagyló alatt látható fémkeret szolgál).



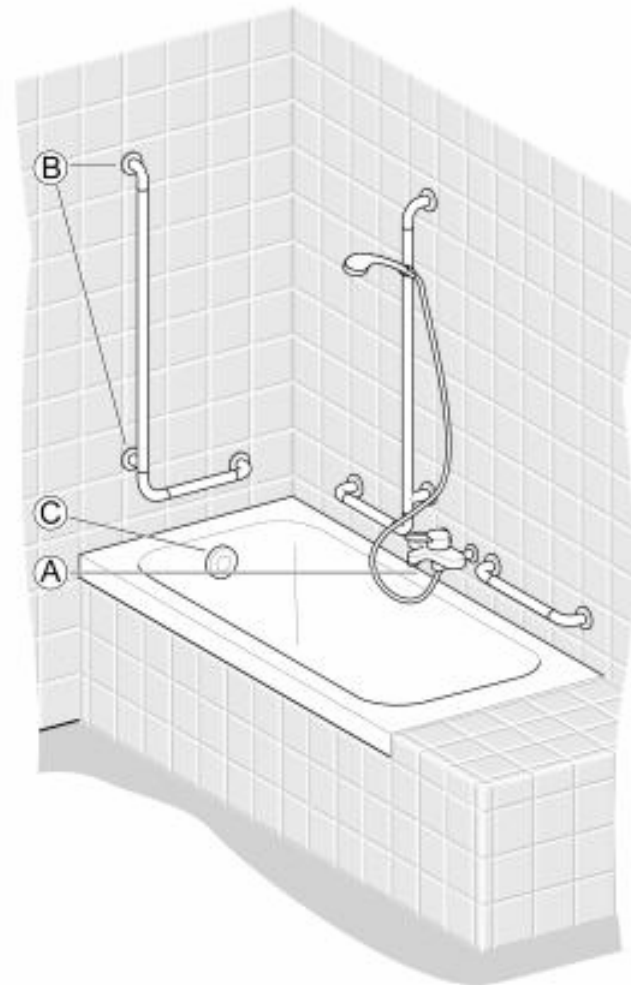
- Flexibilis csatlakozásokkal szerelt mosdókagyló, amely a falra szerelt sínen vízszintes irányban, az azon futó második sínen függőleges irányban tág határok között tetszőleges helyzetbe állítható.
- A – függőleges sín
- B – vízszintes sín
- C – flexibilis zuhanykar (a mosdó mellett elhelyezett WC-hez, altestmosás céljára)





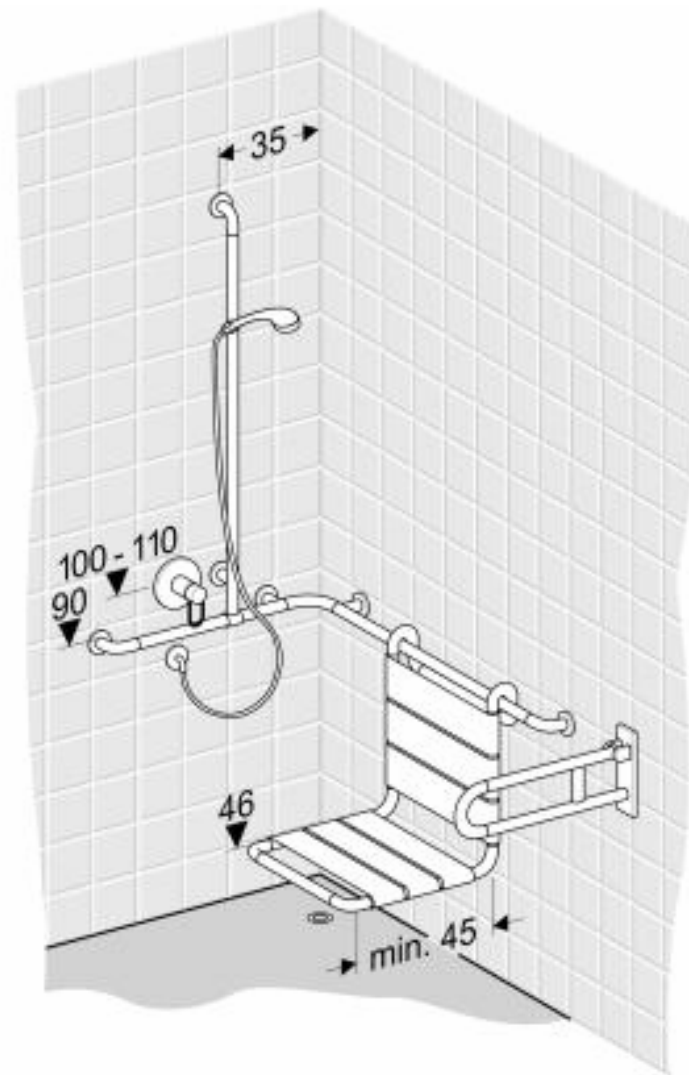
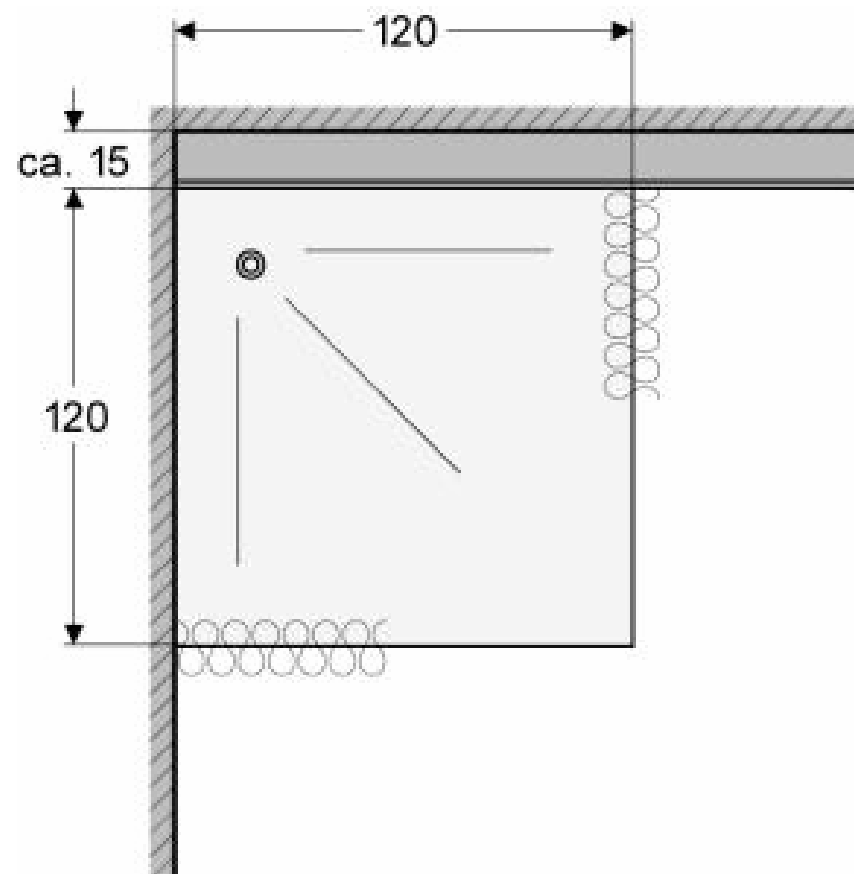
A kád végénél kialakított vízszintes padka egy átülési-beülési technikát is szolgálhat.

- A – keverő csaptelep felexibilis zuhanykarral
- B – kapaszkodó
- C – túlfolyó/leersztő szelep



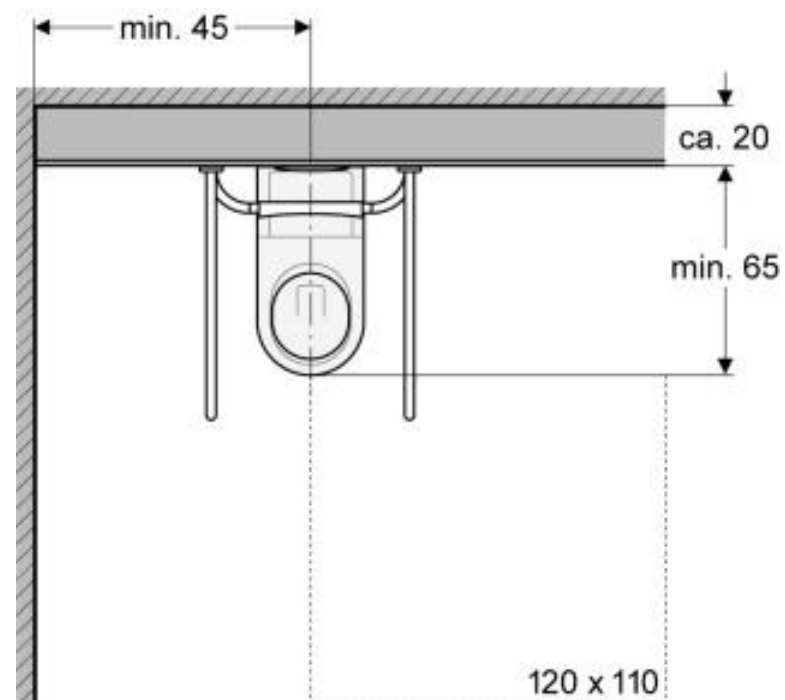
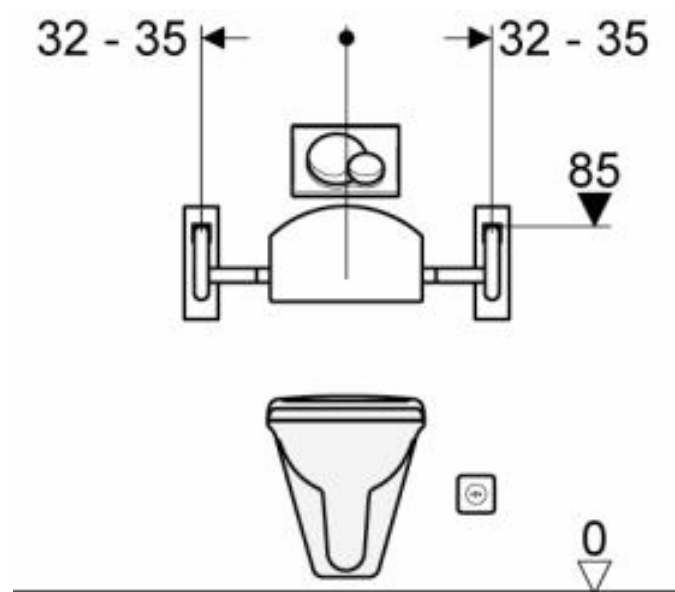
*Fürdőkhöz
használt
segéd-
eszközök*

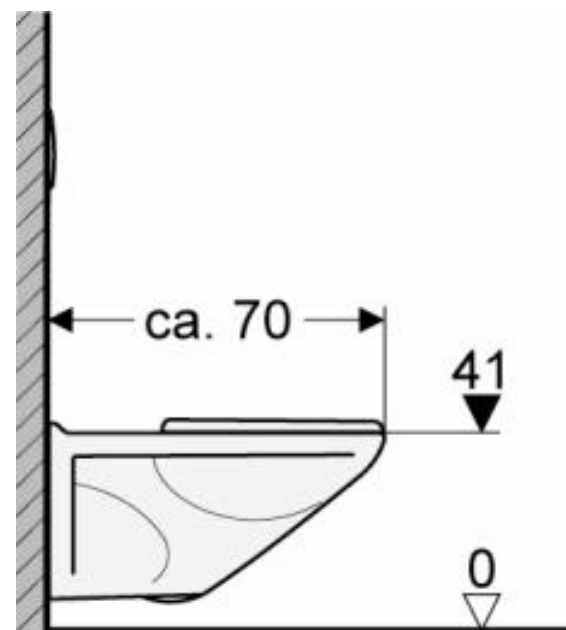
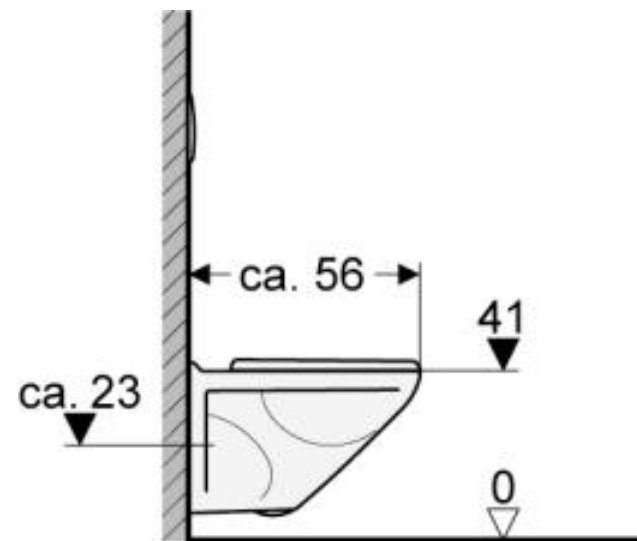




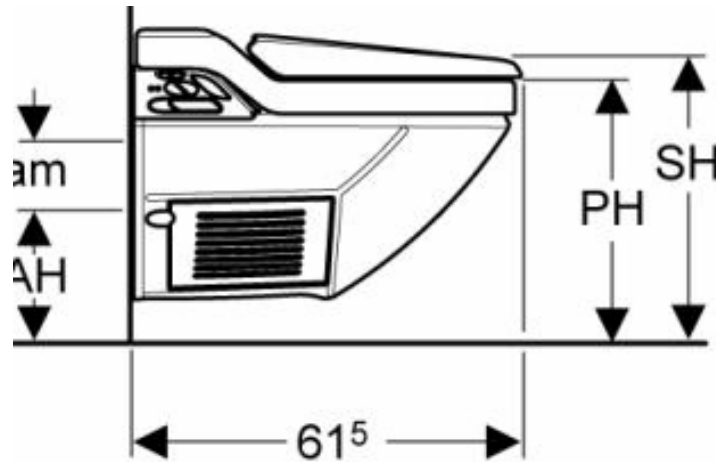
A
B
C







Dusch WC Bodylux



A WC és a bidé funkciók egy berendezési tárgyban (Geberit 8000 típus), többállású altestmosó, szárító levegő befúvással és szagelszívó szellőztetéssel, falra szerelhető kivitel





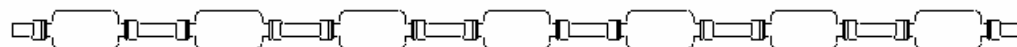


Vízellátás - Csatornázás

/A víz ember által alkotott körforgása/

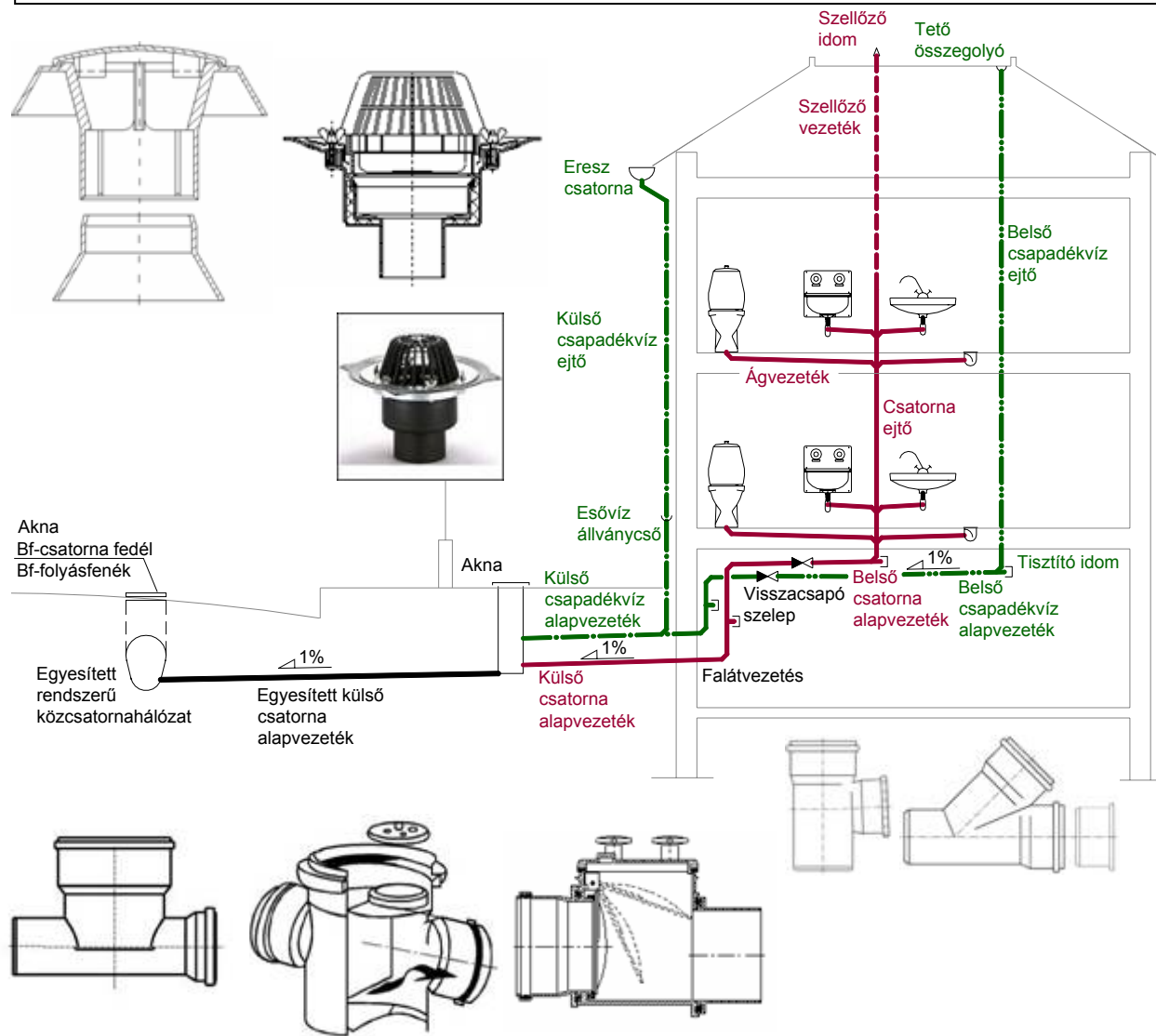


<ul style="list-style-type: none">○ Víz vételezés○ Kezelés○ Szállítás○ Felhasználás○ Szállítás○ Kezelés○ Elhelyezés	<p>Vízellátás ↑</p> <p>↓ Csatornázás</p>	<p>Szállítás (elszállítás):</p> <p>A felhasználás után feleslegessé vált szennyvíz felhasználási helyről történő elvezetése</p> <p>Az elvezetés módja:</p> <ul style="list-style-type: none">○Gravitációs (nyitott)○Nyomott (zárt) <p>Az elszállító hálózat részei:</p> <ul style="list-style-type: none">○Szerelvények○Belső csatornahálózat○Külső csatorna hálózat○Műtárgyak
---	--	--

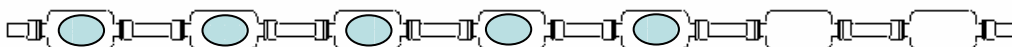


Elszállítás (Csatornázás)

A belső csatornahálózat részei:

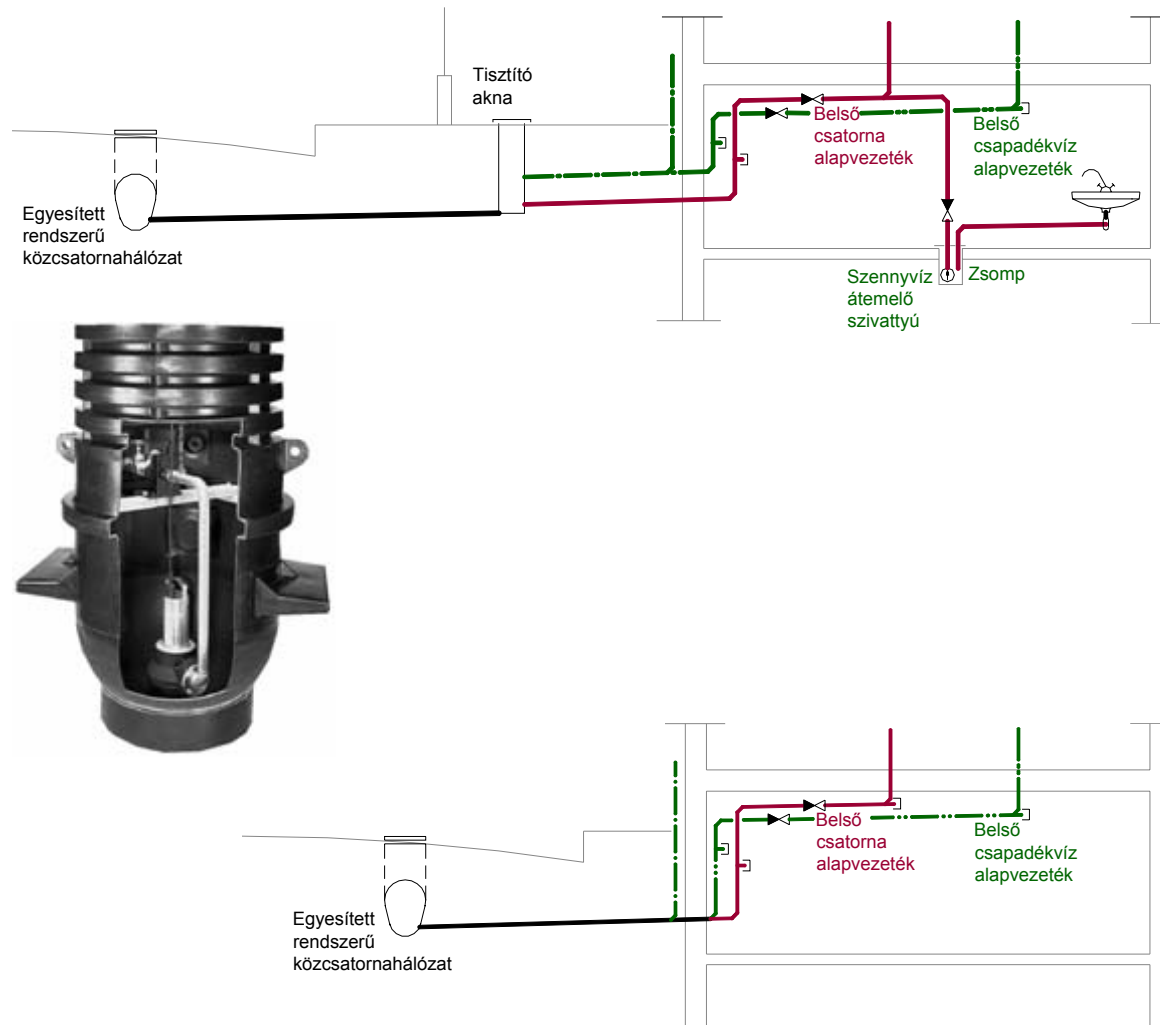


1. Berendezési tárgyak
2. Bűzár
3. Ágvezeték
4. Csatorna ejtő
5. Belső csatorna alapvezeték
6. Külső csatorna alapvezeték
7. Kiszellőző vezeték
8. Külső csapadék ejtő
9. Esővíz állványcső
10. Tető összegyő
11. Belső csapadékvíz ejtő
12. Belső csapadékvíz alapvezeték
13. Tisztító idom
14. Visszatorlás gátló (visszacsapószelep)
15. Ereszcsatorna
16. Külső csapadékvíz alapvezeték
17. Tisztítóakna
18. Egyesített külső csatorna alapvezeték
19. Közműakna



Elszállítás (Csatornázás)

Csatorna hálózat



Egyesített rendszer:

Nem telekhatáron álló épület:

- Az épületen belül a csapadék és a szennyvíz elválasztott rendszerben.
- Az épületen kívül minden „töréspontba” tisztító aknát helyezünk.
- A telekhatárra tisztító aknát helyezünk, melyben a csapadék rendszert és a szennyvíz rendszert egyesítjük.
- A mélyebben fekvő berendezési tárgyakhoz zsompból és átemelő szivattyúból álló rendszert készítünk.

Telekhatáron álló épület:

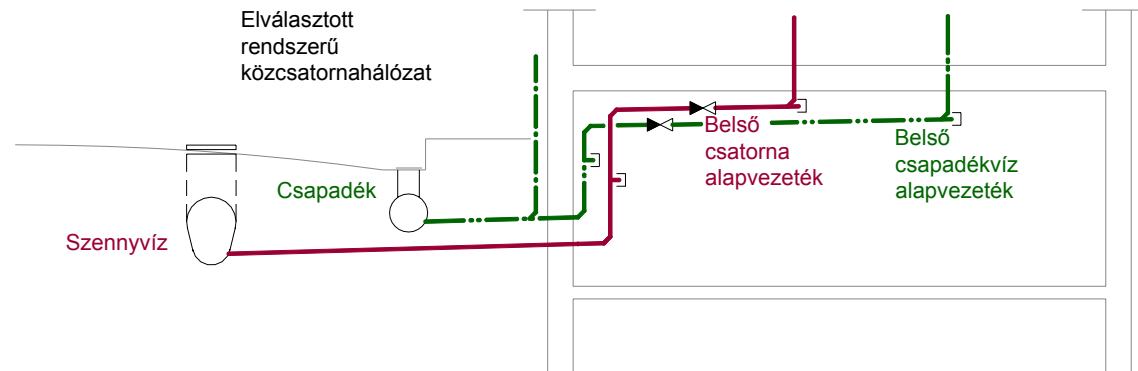
- Az épületen belül a csapadék és a szennyvíz elválasztott rendszerben.
- Az épületen belül, a kilépés előtt a csapadék és szennyvíz rendszer egyesül



Elszállítás (Csatornázás)

Csatorna hálózat

Elválasztott rendszer:



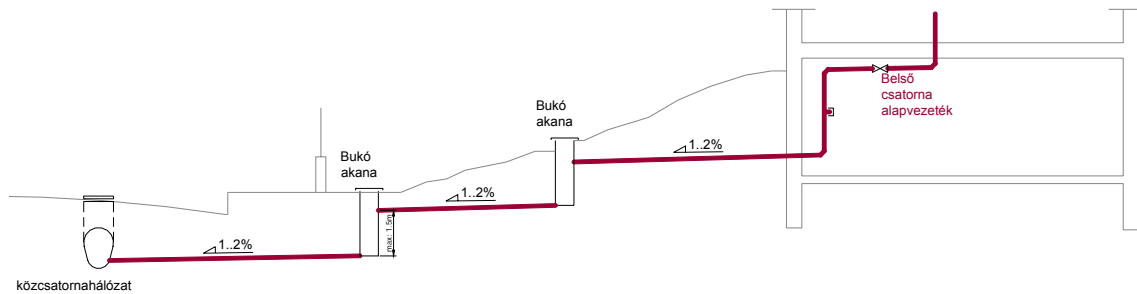
- Az épületen belül a csapadék és a szennyvíz elválasztott rendszerben.
- Az épületen kívül minden „töréspontba” tisztító aknát helyezünk.
- A telekhatárra rendszerenként tisztító aknát helyezünk.
- A csapadékot a csapadék közműcsatornába vezetjük.
- a szennyvizet a szennyvíz közcsonnába vezetjük.
- A szennyvíz csatornába csapadékvizet kötni nem szabad



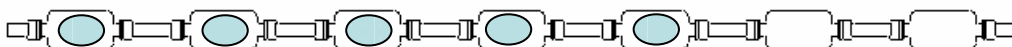
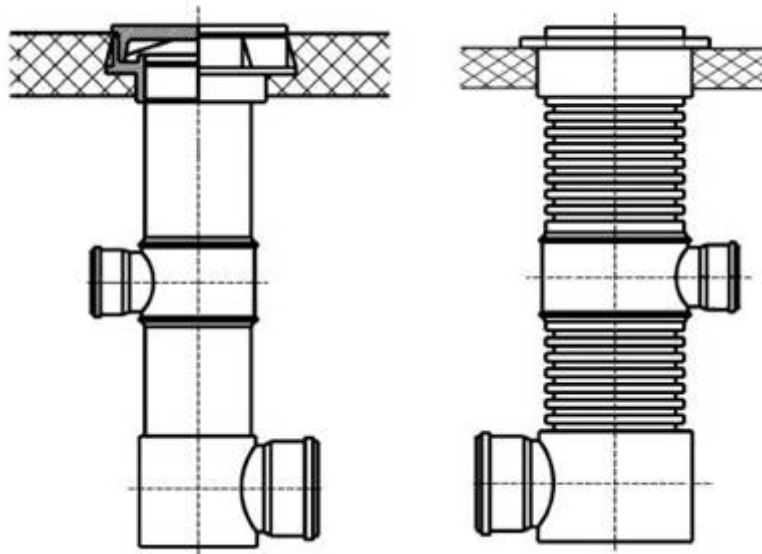
Elszállítás (Csatornázás)

Csatorna hálózat

Lejtős terep elvezető rendszere



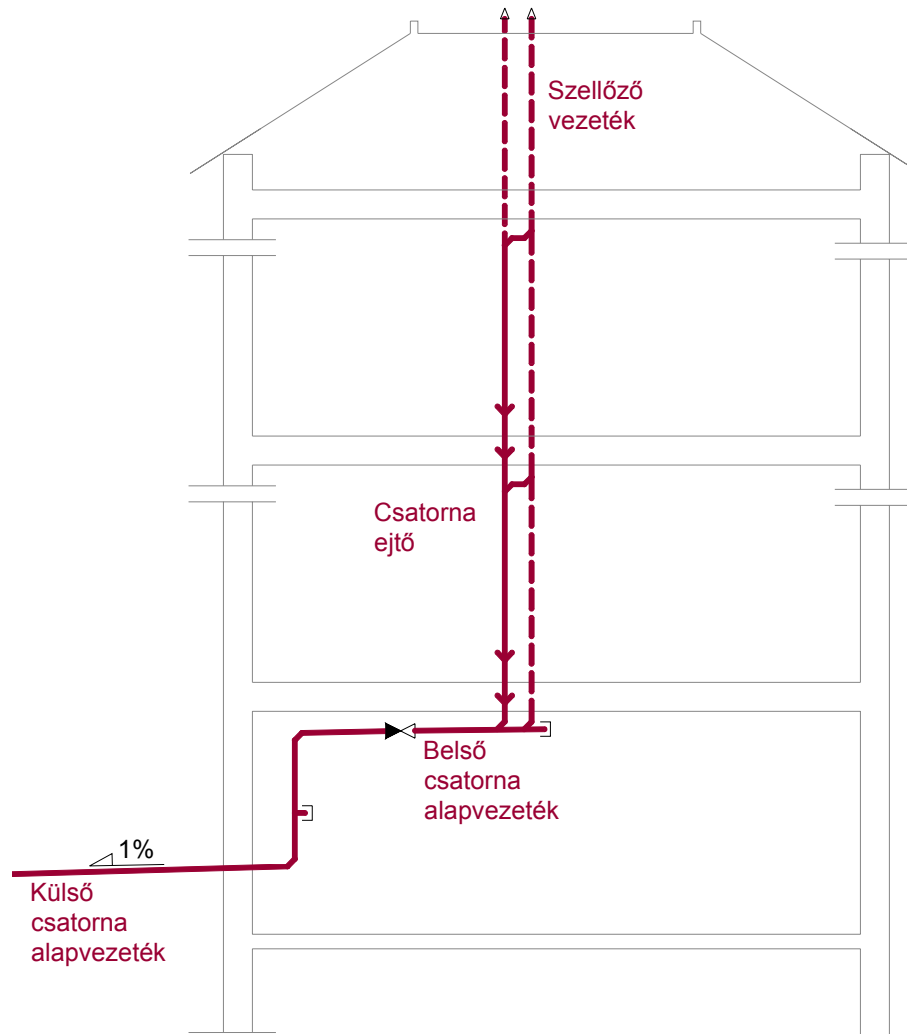
- A 5%-nál nagyobb ejtés, nagy folyadék sebességet okoz.
- Az öntisztulási képesség lecsökken.
- A telekhatárra rendszerenként tisztító aknát helyezünk.
- Bukóaknákat alakítunk ki.
- Javasolt lejtés a bekötővezeték esetén: 1..5%
- Egy aknán belül a megengedett szintkülönbség 1.5m



Elszállítás (Csatornázás)

Csatorna hálózat

Magas épületek rendszerei:



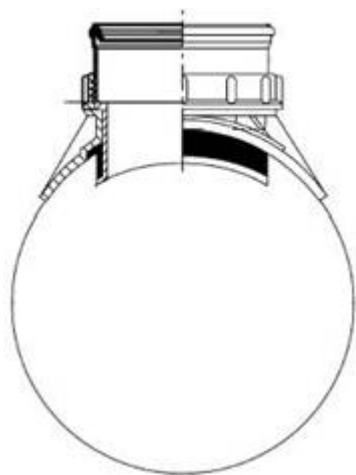
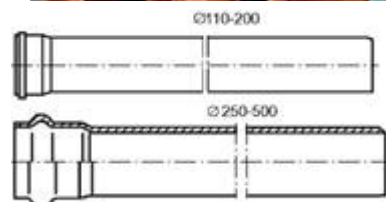
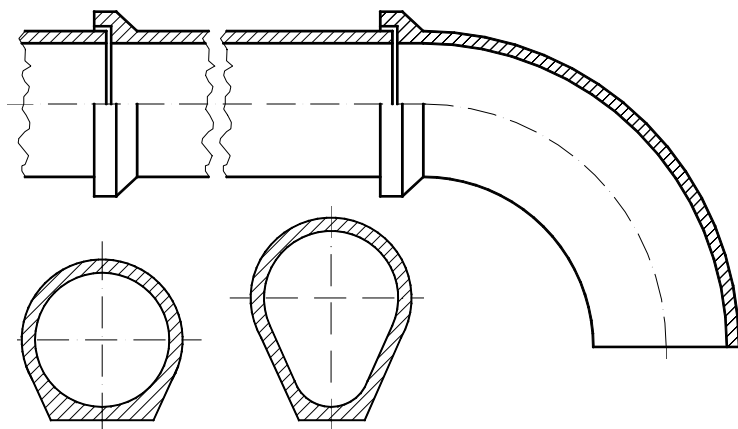
- A függőleges alapvezetékben a csapadék nagy sebességgel mozog lefelé
- A vízszintes alapvezetékbe érkezés iránytörésének impulzus változása leszakíthatja a könyököt, vagy Y idomot.
- A kialakuló vízdugó leszívhatja a búzzárakat.
- Ezért kiegészítésként önálló kiszellőző vezetéket alkalmazunk, melyet néhány szintenként bekötünk az ejtő vezetékbe.



Elszállítás (Csatornázás)

Csatorna hálózat anyaga:

Épületen kívüli szerelés



Vasbeton csőrendszer

- Fajtái:
 - Vasbeton csövek, tokos kötésekkel, NA100..NA500
 - Kör és tojásszelvényű talpas betoncsövek, hornyos kötésekkel
- Kötések:
 - Tisztító aknák (átmérőváltáshoz is)
 - Ívidom
 - Megfúró idomok
- Tömítés: Cementhabarcs
- Alkalmazás korlátai
 - Nem tökéletes vízzárás

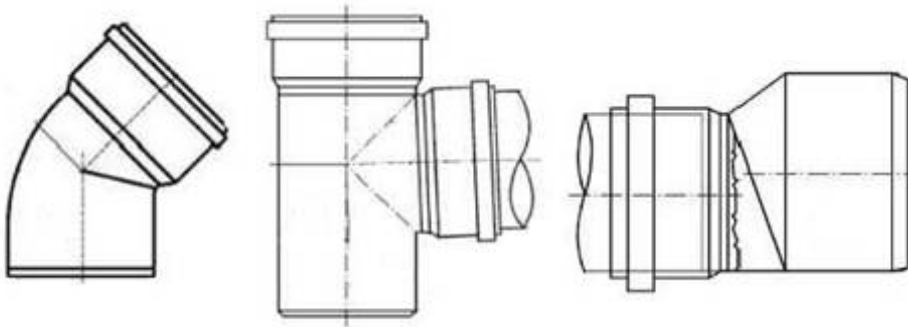
PVC – KG műanyag tokos csőrendszer:

- Fajtái:
 - KG és KG – super idom és csőrendszer
- Kötések:
 - Tokos idomok
 - Tokos aknák
 - Megfúróidom (nyeregidom)
- Tömítés:
 - „O” gyűrű illetve ajakos gumigyűrű
- Alkalmazás korlátai:
 - 60°C-on ~50 év élettartam



Elszállítás (Csatornázás)

Csatorna hálózat anyaga:



Épületen belüli szerelés:

PVC és PP műanyag cső, tokos kötésekkel (PVC KÁ, PVC KG, PP):

o Fajtái:

- o PVC – KG (sárga, nagyobb szilárdság)
- o PVC –KA (szürke)

o Kötések:

- o Tokos idomok
- o Ragasztás

o Tömítés:

- o „O” gyűrű illetve ajakos gumigyűrű

o Alkalmazás korlátai:

- o 60°C-on ~50 év élettartam
- o Nagykonyhák, erősen savas és lúgos közegek esetén tilos (PP, KPE)

KPE műanyag cső:

o Fajtái, kötésmódok:

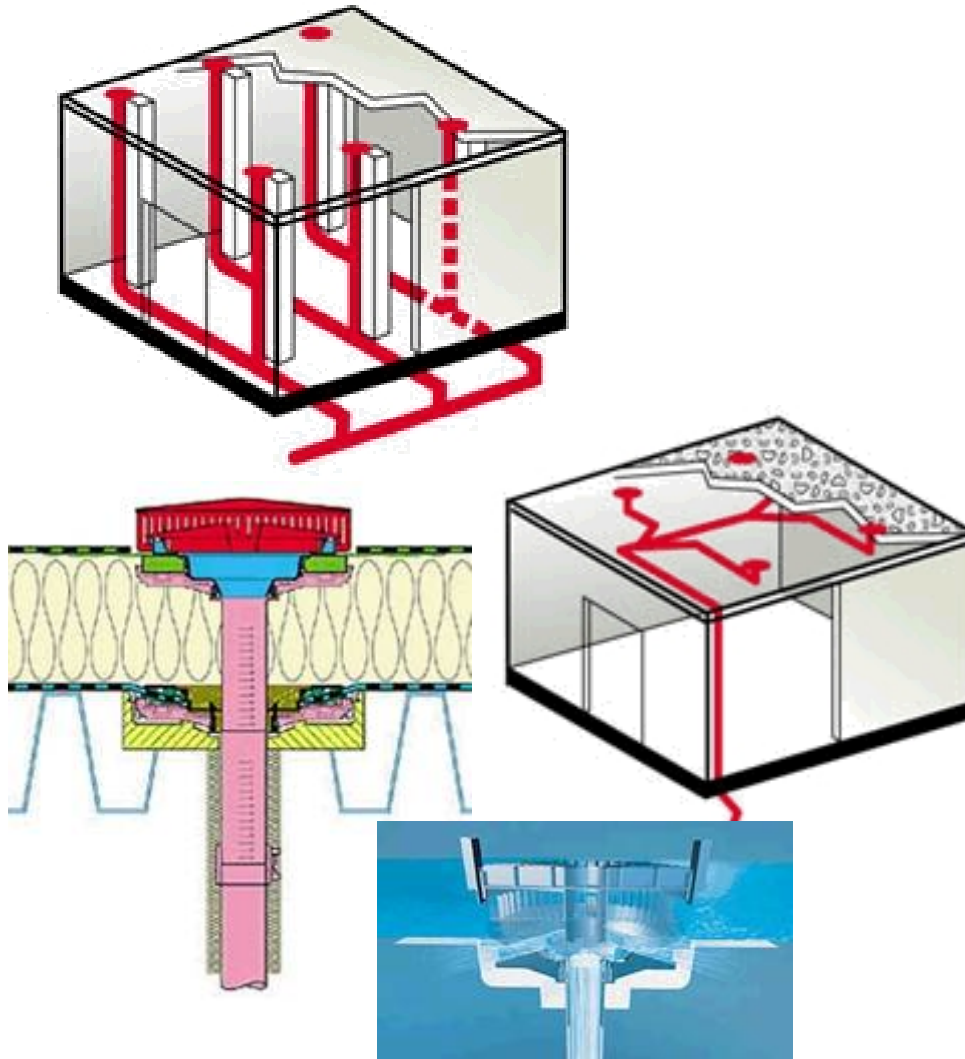
- o Hegesztett
- o Elektro karmantyús
- o Tokos, hosszú tokos
- o Csavarkötéses kapcsolótokos
- o Hegesztőtoldatos karima

o Előny a PVC-vel szemben

- o Nagyobb szilárdság
- o Jobb hőállóság
- o Környezetbarátabb

Elszállítás (Csatornázás)

Csatorna hálózat anyaga:



Csapadékvíz elvezetés

Csőhálózat méretezésének alapja:

A mértékadó csapadék
mennyisége: 10perces
záporintenzitás (BP: 274l/s,ha)
 $q[l/s]=A[m^2]\times 274/10\,000$

Lapos tetők csapadékvíz elvezetése:

Hagyományos rendszerek:

- Az ejtő-vezetékben nem teljes keresztmetszettel áramlik a csapadék.
- PL.: NA 100 ejtő vezeték max. 100m² ellátására képes.
- Minden összefolyó-idomhoz önálló ejtő vezeték

Szívott rendszerek:

- Speciális összefolyó-idom, mely önleszívó hatást generál
- Tele keresztmetszettel áramló csapadék
- Kisebb átmérők
- Nagyobb tetőfelület

A csatornahálózat méretezése

Csőhálózat méretezésének alapjai:

Mértékadó terhelés meghatározása

Az egységcsapoló elv alkalmazása

Egyidejű terelések valószínűsége

A lejtés növelésével növekszik a hálózatban közlekedő szennyvíz sebessége, tehát a mennyisége

A csatornahálózat öntisztulása függ: a szennyvíz haladási sebességétől mely az átmérő, a lejtés és a töltési fok függvénye

Méretezés, tervezés elvi szempontjai:

- A lefolyás irányában a csőhálózat nem szűkülhet
- A hálózat minden szakasza tisztítható legyen
- A csúcsterhelés esetén se lépjen fel torlódás
- Ökölszabályok ($2 \times N_{Ax} = N_{Ax} + 1$)
- A gravitációs hálózat légutánpótlása biztosított legyen
- Az épület berendezési tárgyai felé ne lépjen fel visszaáramlás
- A csőhálózat
 - Víz-tömör legyen
 - Ne lépjen fel a szerkezeti anyagot károsító erő
 - A tervezett lejtése a szerelési tűréshatáron belül maradjon
 - Élettartama feleljen meg az épülettel szemben támasztott követelményeknek



Legionella baktériumok és a legionárius betegség

- 1976. Augusztus 21-24 között „Amerikai legionáriusok” nagygyűlése Philadelphiában
- 4400 személyből 182 megbetegedett, 147 kórházba került, 29 meghalt
- 1975 januárban határozták meg a kórokozót: Legionellaceae baktériumcsalád
 - Pontiac-láz: influenza szerű tünetek, nem halálos
 - Pneumonia: tüdőgyulladás, bél- izom- és idegrendszeri tünetek. Megbetegedések aránya: 0,15-20%, halálozási arány: 7-25%. Megfelelő orvosi kezeléssel a rizikó csökken.
- Nehéz detektálni, mert sokszor egyszerű tüdőgyulladásnak vagy influenzának diagnosztizálják
- Becslések szerint 25-30 ezer felderítetlen halálos kimenetelű legionellosis
- Diagnosztizálás nehézségekbe ütközik
- A fertőzés útja csak a baktériumokkal fertőzött aeroszolok belégzése lehet

Legionella baktériumok és a legionárius betegség

- ***Baktériumok tulajdonságai:***
 - 10-50 °C között szaporodóképesek
 - 35-42 °C a legkedvezőbb hőmérséklet
 - Algákkal, amőbákkal gyakran élnek szimbiózisban
 - Lassabban szaporodnak, mint baktériumok általában
 - 70 °C felett azonnal elpusztulnak, de rövid hőhatás ellen megvédik őket a velük szimbiózisban élő egyéb szervezetek
- ***A betegség forrása majdnem mindig valamely épületgépészeti rendszer***
 - Légtkondicionáló berendezés nedvesítő-kamrája, inteznív porlasztás, aeroszol cseppek
 - Légtechnikai rendszerek nedves hűtőtornya
 - Zuhanyozás, különösen a modern nagynyomású és erős porlasztású zuhanyrózsák
 - Szökőkutak
 - Hidegvízvezetékek moszatos kifolyóinál, kerti locsolók csapjaiban, de ez nem veszélyes koncentráció

Legionella baktériumok és a legionárius betegség

Védekezés

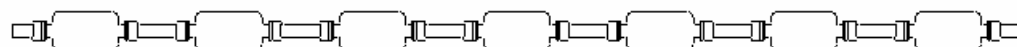
- A rendszerbe mindig bejut, a rendszerből ha kijut már nem tudunk mit tenni
- A rendszerben való elszaporodást és kijutást kell megakadályozni
- Légtechnikai rendszerek: speciális vízkezelés (pl. UV-sugaras csíramentesítés, rendszeres tisztítás)
- Melegvíz rendszerek:
 - 3 liternél kisebb víztartalmú rendszereknél nem kell külön intézkedés
 - Nagyméretű tisztítónyílás
 - A vízmelegítőből kilépő víz min. 60 °C (de min 55 C)
 - Hideg és melegvíz között minimális legyen a keveredési zóna
 - Nagy (400 l feletti) tárolók esetén egyenletes felmelegedés kell
 - Cirkulációs hálózat, vagy kísérőfűtés, a hálózatban sehol sem lehet hidegebb a víz 5 °C-kal mint a tartályból kilépő víz

Vízellátás Csatornázás

/A víz ember által alkotott körforgása/



<ul style="list-style-type: none">○ Víz vételezés○ Kezelés○ Szállítás○ Felhasználás○ Szállítás○ Kezelés○ Elhelyezés	<p>↑ Vízellátás Csatornázás ↓</p>	<p>Kezelés (szennyvíz kezelés)</p> <p><i>Feladata:</i></p> <p>A felhasználás után szennyezetté vált vízből a közcsatornára illetve környezetre káros anyagok kivonása.</p> <p><i>A berendezés helye szerint:</i></p> <ul style="list-style-type: none">○ Helyi (korszerű, környezetbarát lehetőségek)○ Központi <p><i>A tisztítás módja szerint:</i></p> <ul style="list-style-type: none">○ Mechanikai○ Kémiai○ Biológiai
---	---	---



Szennyvíz kezelés

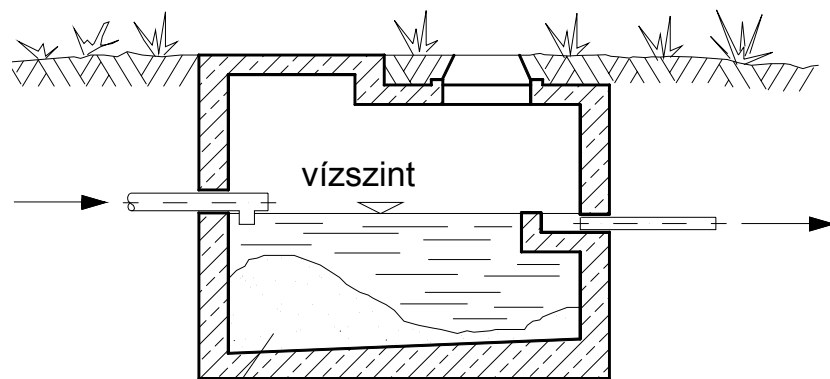
- Folyamatai a vízkezeléshez hasonlítanak, de célja nem ivóvíz minőség, hanem az hogy a közcatornába illetve a természetbe visszajuttatható legyen anélkül, hogy károsítaná azt.
- Közcatorna anyagát károsító, illetve az üzemvitelt károsító (dugulást okozó) anyagokat ki kell vonni:
 - Könnyen ülepedő szilárd, oldhatatlan, pl. homok
 - Zsír, olaj, kátrány,
 - Tűz- és robbanásveszélyes anyagok
 - Mérgező anyagok
 - Fertőző anyagok
 - 40-50 °C-nál melegebb anyagok
 - Savas, lúgos anyagok
 - Rádioaktív anyagok

Szennyvíz kezelés

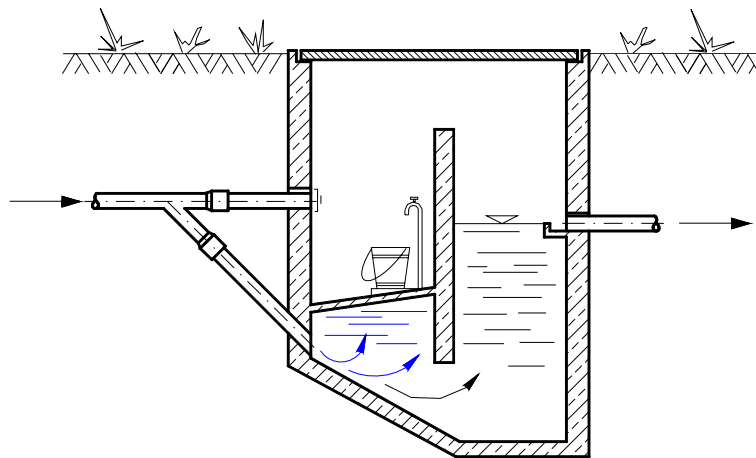
- Mechanikai tisztítás
- Kémiai tisztítás
- Biológiai tisztítás

Szennyvíz kezelés

Mechanikai tisztítás



Homok



Homokfogó:

A folyadéknál nehezebb vízben lebegő részecskék leülepednek

Benzinfogó, zsírfogó:

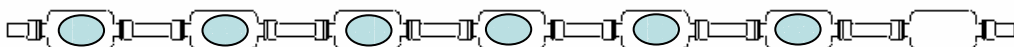
A folyadéknál könnyebb részek felúsznak a felszínre.

Átmeneti hűtő tároló:

A szennyvíz visszahűtési 40°C-ig

Alkalmazás: (MSZ 04-134/91)

- Gépjármű tároló, padló összefolyó (homokfogó, zsír- és olajfogó)
- Közütemi konyhák (zsírfogó)
- Átmeneti hűtőtároló (nagyobb 40°C)



Szennyvíz kezelés

Kémiai tisztítás

- **Kémiai tisztítás:**
 - Elsősorban a vízben lévő savakat és lúgokat közömbösítik: lassító medencék, hogy a kémiai reakcióra legyen idő
 - Mérgező és tűzveszélyes anyagok: vagy mechanikai tisztítás vagy vegyszeres közömbösítés
 - Rádioaktív anyagok: föld alatti medencékben pihentetik a felezési időknek megfelelően

Szennyvíz kezelés

Biológiai tisztítás

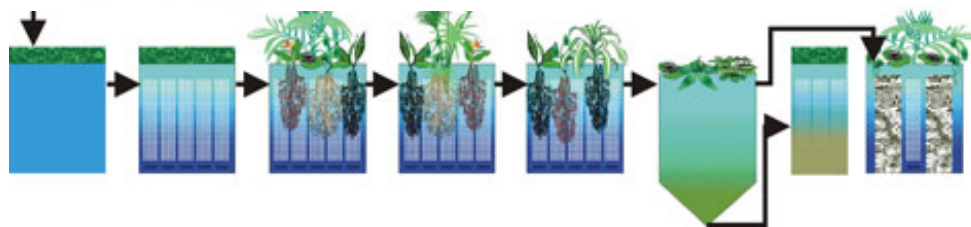
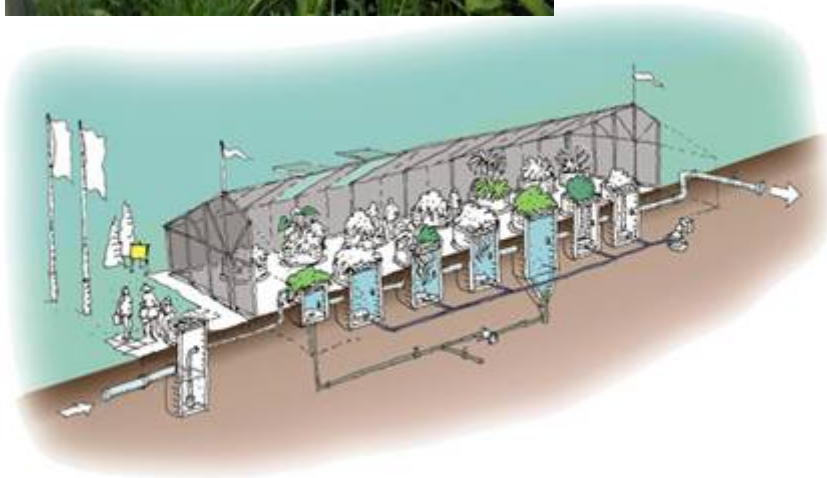
- **Biológiai tisztítás:**

- Szerves anyagokat (pl. fertőző anyagok) mikroorganizmusok lebontják („megeszik”)
- Két típusú baktérium:
 - aerob baktériumok: oldott oxigént igényel (be kell vezetni)
 - Anaerob baktériumok: szerves vegyületek kötött oxigénjét használják fel
- Eljárások:
 - Oldó és ülepitő medencék
 - Csepegtető vagy permetező biológiai tisztítók

Szennyvíz kezelés

Biológiai tisztítás

Környezetbarát Tisztítási technológiák



„Organica” Élőgép:

- o A leghatékonyabban működő biológiai szennyvíztisztítási eljárás.
- o Önszabályozó és önfenntartó teljes ökológiai rendszer működik.

Főbb egységei:

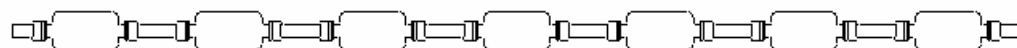
1. anaerob előtisztító (növények gyökereit oxigénburok veszi körül)
2. anoxikus zóna
3. Miközben a szennyvíz keresztülömlik a különböző tartályokon, élő organizmusok vonják ki belőle a hulladékot és táplálékként használják fel azt.
 - o Az organizmusok önszerveződő, illetve napenergia-hasznosító képességét használjuk a szennyezőanyagok legjobb hatásfokú biológiai lebontására.
 - o Az Élőgépen belül kialakuló változatos ökoszisztémák nagyon stabil és ellenálló rendszert képeznek, mely ellenáll a szennyvízterhelés ingadozásának.
4. Az ülepítőben a lebegőanyagok válnak ki
5. Az ökológiai fluidágy távolítja el a visszamaradó kisebb méretű részecskéket illetve a patogén anyagokat vonja ki a szennyvízből.

Vízellátás Csatornázás

/A víz ember által alkotott körforgása/



<ul style="list-style-type: none">○ Vízvételezés○ Kezelés○ Szállítás○ Felhasználás○ Szállítás○ Kezelés○ Elhelyezés	<p>↑ Vízellátás Csatornázás ↓</p>	<p>Elhelyezés</p> <p>Szemponatok:</p> <p>Környezetvédelem Befogadó kiválasztás</p>
--	---	--



Elhelyezés

Az elhelyezés legfontosabb szempontja:

a szennyvíz minősége a befogadó minőségi állapotát ne rontsa!

1. Kezelés nélküli elhelyezés:

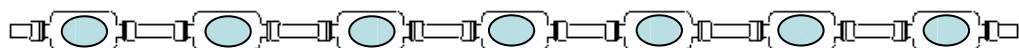
- Talajba történő elszivárogtatás (szikkasztás)
- Folyóba, tóba vezetés
- Zárt tárolóban történő tárolás

2. Tisztítás utáni elhelyezés

- Legmagasabb szint az újra hasznosítás.
- Tisztítás utáni elszivárogtatás (szikkasztás).
- Tisztítás utáni folyóba, tóba juttatás.

Szemponatok:

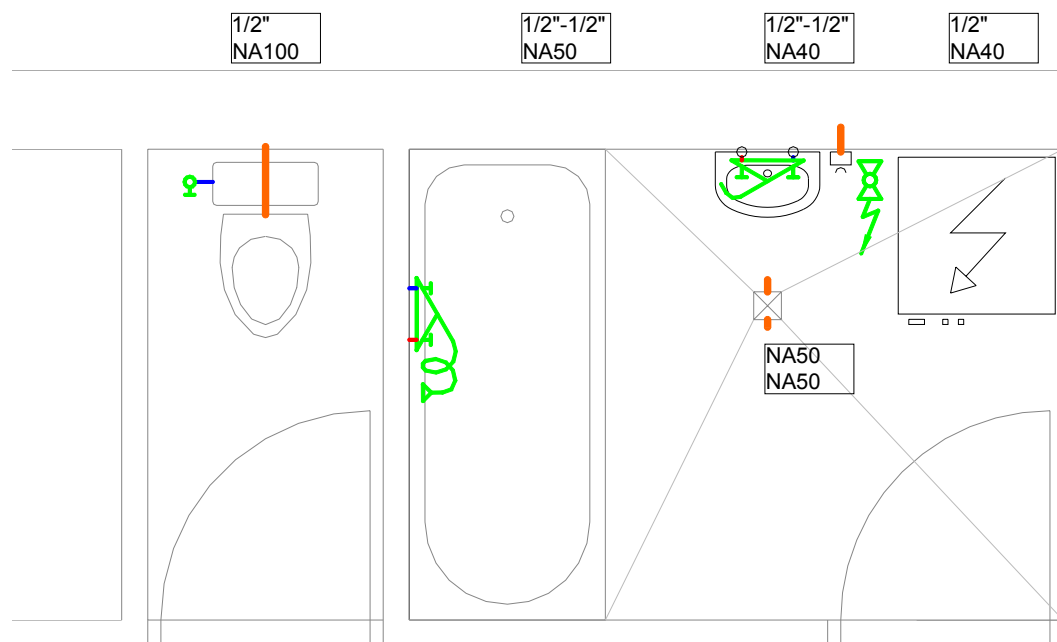
- A tiszta szennyvíz szikkasztása rontja a talajban rétegződött víz minőségét, ezért kialakítása - víztümr
- Zárt tárolók minimális befogadó méretét 2 hetes időszakra tervezzük (búvónyílás, zsomp, felúszásveszély).



Tervezési szempontok

Szerelési módok

„Hagyományos” **Falba vésés**



Téglaépületben, családi házak, illetve kisebb társasházak szerelésmódja

◦ **Jellemzői:**

- Falba vésett vízellátó és csatorna vezetékek
- Minimális fal vastagságok
 - Csatorna: 25cm
 - Víz: 10cm

◦ **Előnyei:**

- A hasznos alapterületből nem vesz el helyet
- Kevesebb átgondolást igényel az ejtők helyének eldöntése tekintetében.

◦ **Hátrányai:**

- Meghibásodás esetén nehéz felderíthetőség és javíthatóság.
- Magas élőmunka igény
- Utólagos födém áttörések

◦ **Csővezetékek hőszigetelése**

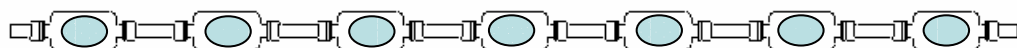
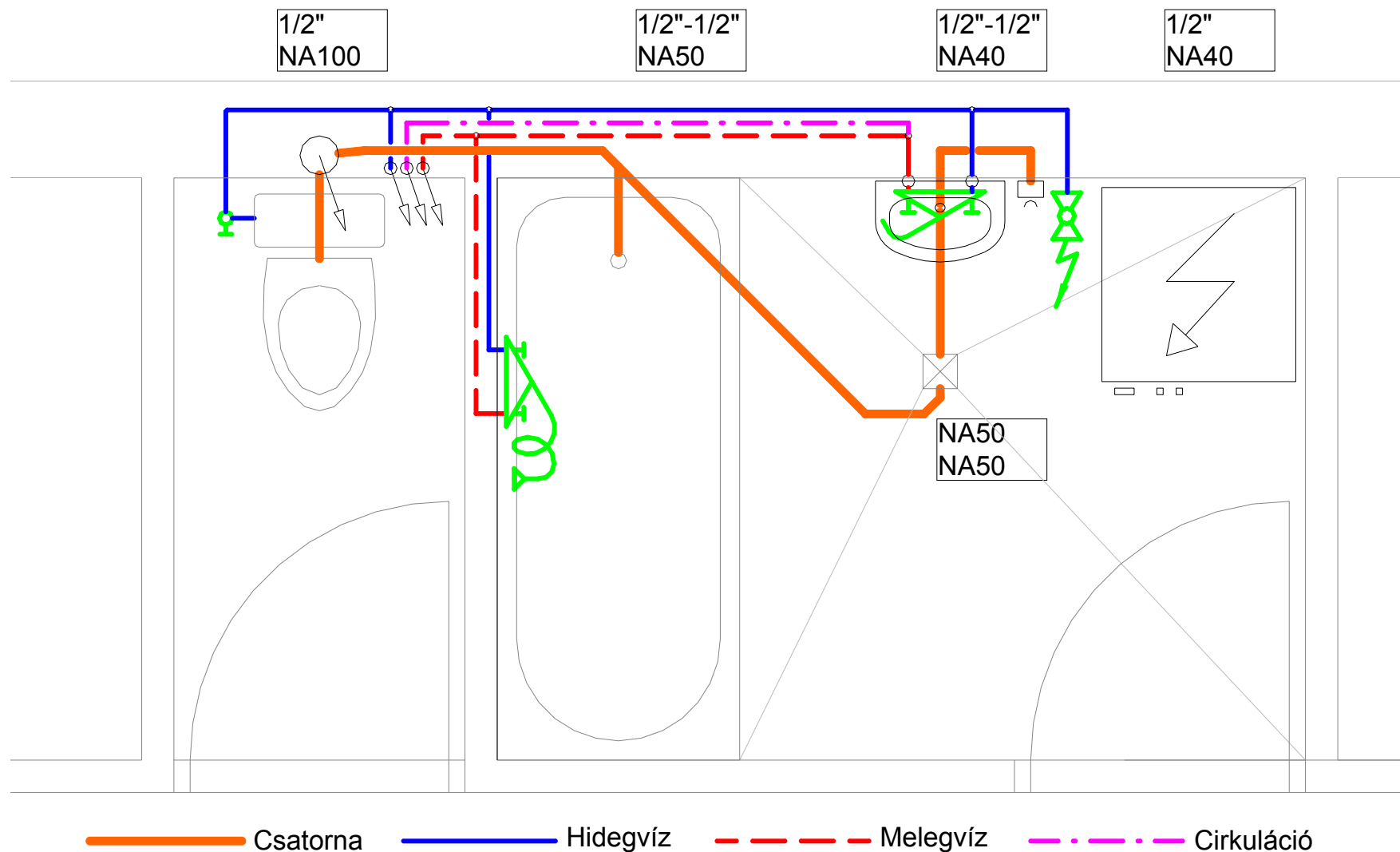
◦ **Lalás-elválasztó falakban szerelés**



Tervezési szempontok

Szerelési módok

„Hagyományos” **Falba vésés**

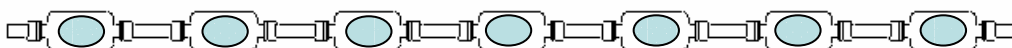
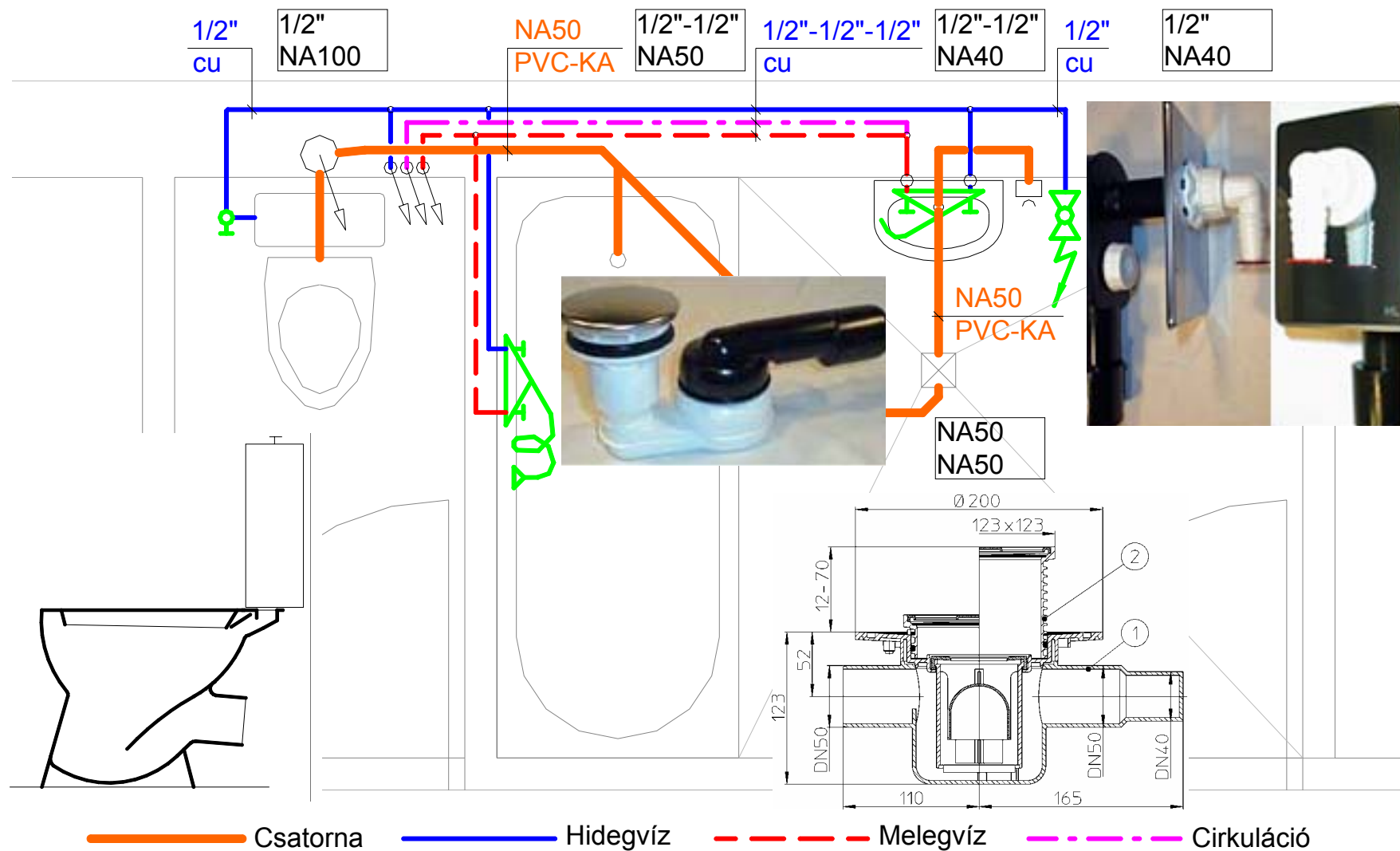


Vízellátás - Csatornázás

Tervezési szempontok

Szerelési módok

„Hagyományos” **Falba vésés**

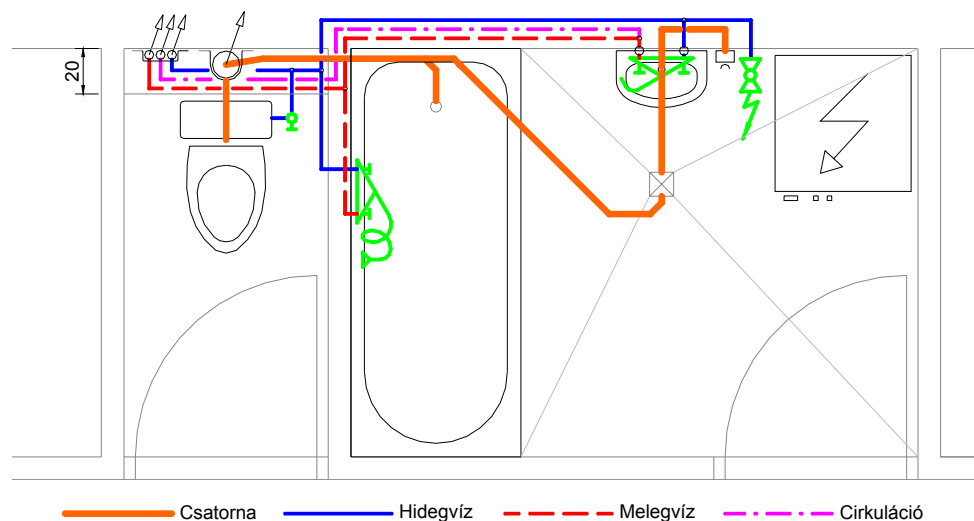
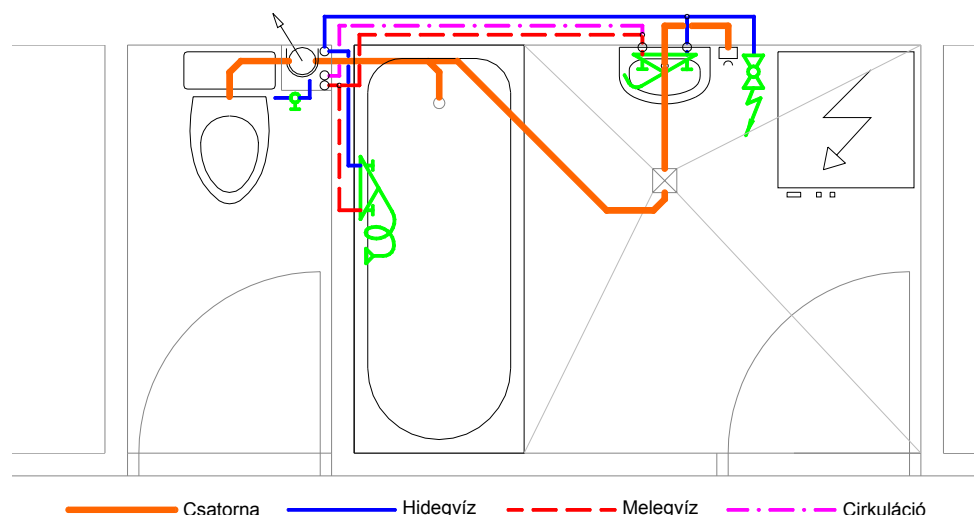


Vízellátás - Csatornázás

Tervezési szempontok

Szerelési módok

Utólagos rabcicolás, szerelőakna:



Utólagos rabcicolás:

- Jellemzői:
 - Falon kívül szerelt (általában utólagos) vezetékek
- Előnyei:
 - A hasznos alapterületből nem vesz el helyet
- Hátrányai:
 - Meghibásodás esetén nehéz felderíthetőség és javíthatóság.
 - Magas élőmunka igény
 - Utólagos födém áttörések

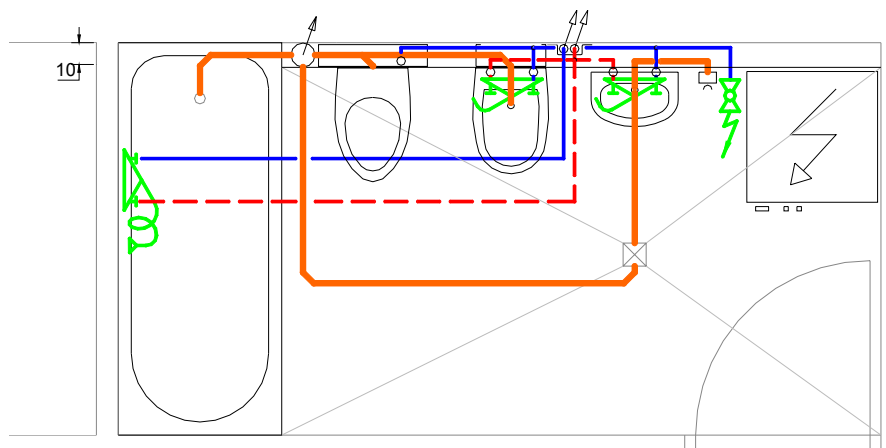
Szerelőakna:

- Jellemzői:
 - Törés nélkül végighalad az épületen
 - Burkolata szerelt, így bontható
- Előnyei:
 - Könnyű hibakeresés és javítás.
 - Egyszerű szerelhetőség.
 - Az aknába minden gépészeti berendezés csöve elhelyezhető.
- Hátrányai:
 - A hasznos alapterületből vesz el helyet (kb.20-25cm)

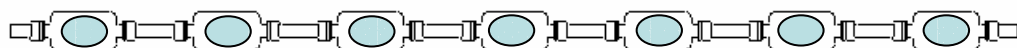
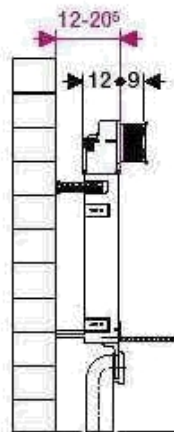
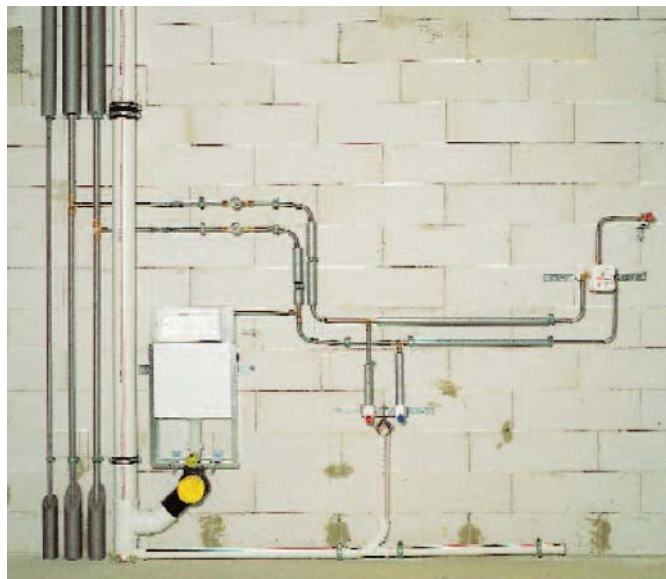
Tervezési szempontok

Szerelési módok

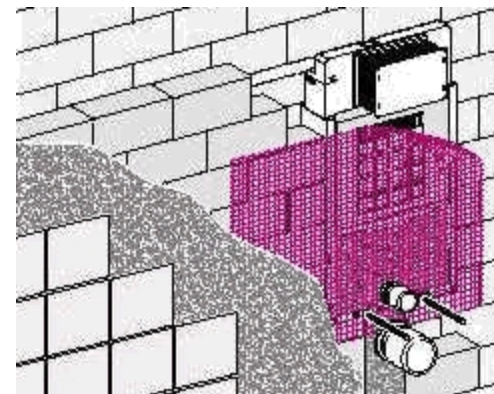
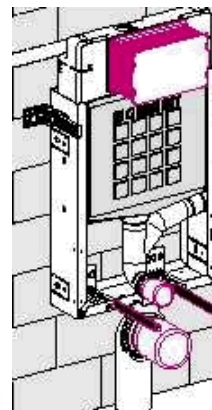
Szerelőpaneles, síkfal előtti szerelés:



— Csatorna — Hidegvíz - - - Melegvíz - - - Cirkuláció



- Jellemzői:
 - Síkfal előtt, előre gyártott modulokból építkezik.
 - Az épület szerkezet síkja előtt történik a szerelés.
 - A szerelés után utólagos falazás.
- Előnyei:
 - Kombinálható az aknás szereléssel.
 - Egyszerű kivitelezés.
 - Megbízható, gyárilag méretezett konzolos idomok.
 - Előre átgondolt csatlakozási pontok.
 - Falba építhető öblítő tartály (DUO rendszer 3/6l).
- Hátrányai:
 - Nagyobb helyigény



Vízellátás - Csatornázás

Tervezési szempontok

Tervkészítés:

Engedélyezési terv:

- A várható közműcsatlakozások helye kialakítása:
 - A terület közműellátottságának vizsgálata.
 - Vízmérő várható helye.
 - Csatorna rendszer fajtája.
 - Tisztítóaknák helye, folyásfenék magassága.
- Hivatalos helyszínrajz
- Vízigény számítás
 - Napi átlagos vízfogyasztás (m³/nap)
 - Csúcsterhelés számítás
 - Keletkező csapadékvíz mennyisége, a 10perces záporintenzitás alapján (l/s)
 - Tűzivíz igény (kint, bent).
- Csatornaterhelés számítás
 - Napi átlagos csatornaterhelés (m³/nap)
 - Csúcsterhelés (l/s)
 - Csapadékterhelés (l/s)
- Közműnyilatkozatok (Elvi engedély)
 - Vízművek
 - Csatornázási művek
 - (Tűzoltóság).

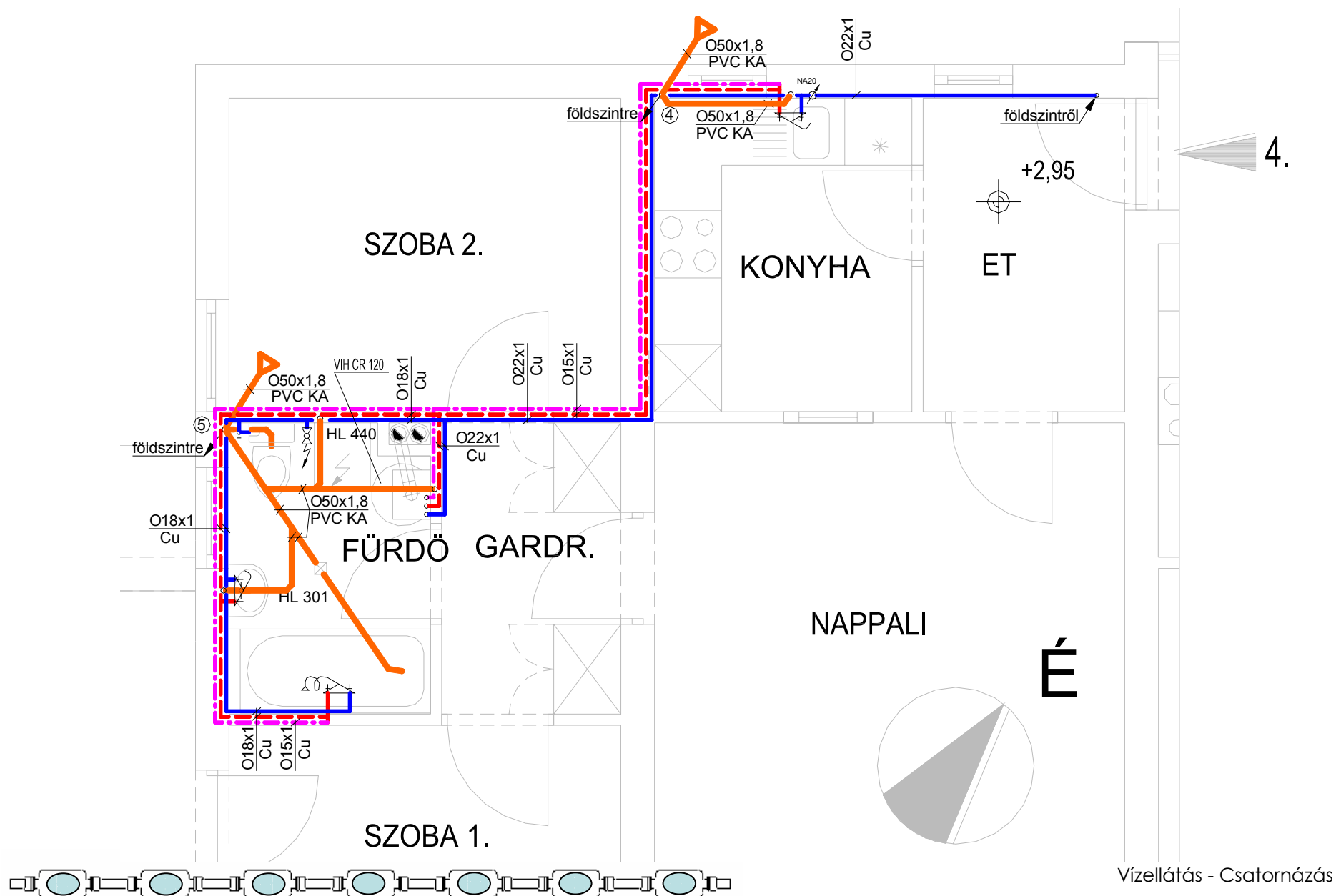
Kiviteli terv:

- Végleges építészeti alaprajzok:
 - Mérőhely
 - Berendezési tárgyak
 - Ejtők, felszállók, aknák helye
 - Gépészeti helyiségek
 - Fő elemek méretezése (hőigény, melegváltató stb.)
- Alaprajzok:
 - Szintenként M1:50 léptékű Vízellátás - Csatornázás terv készítés
 - Csővezetékek, berendezési tárgyak bekötésével
 - Rendszertechnika
 - Csőméretek
 - Függőleges csőterv (csak a függőleges irányú méret léptékhelyes)
 - A függőleges méretek ábrázolása
 - Rendszertechnikai – „kapcsolási rajz”
 - Csőméretek, magassági méretek
 - Helyszínrajz, hosszlevény a közműcsatlakozásokkal
- Műszaki leírás, tervezői nyilatkozatok, költségvetési kiírás.
- Engedélyezés:
 - Vízművek,
 - Csatornázási Művek



Kiviteli terv:

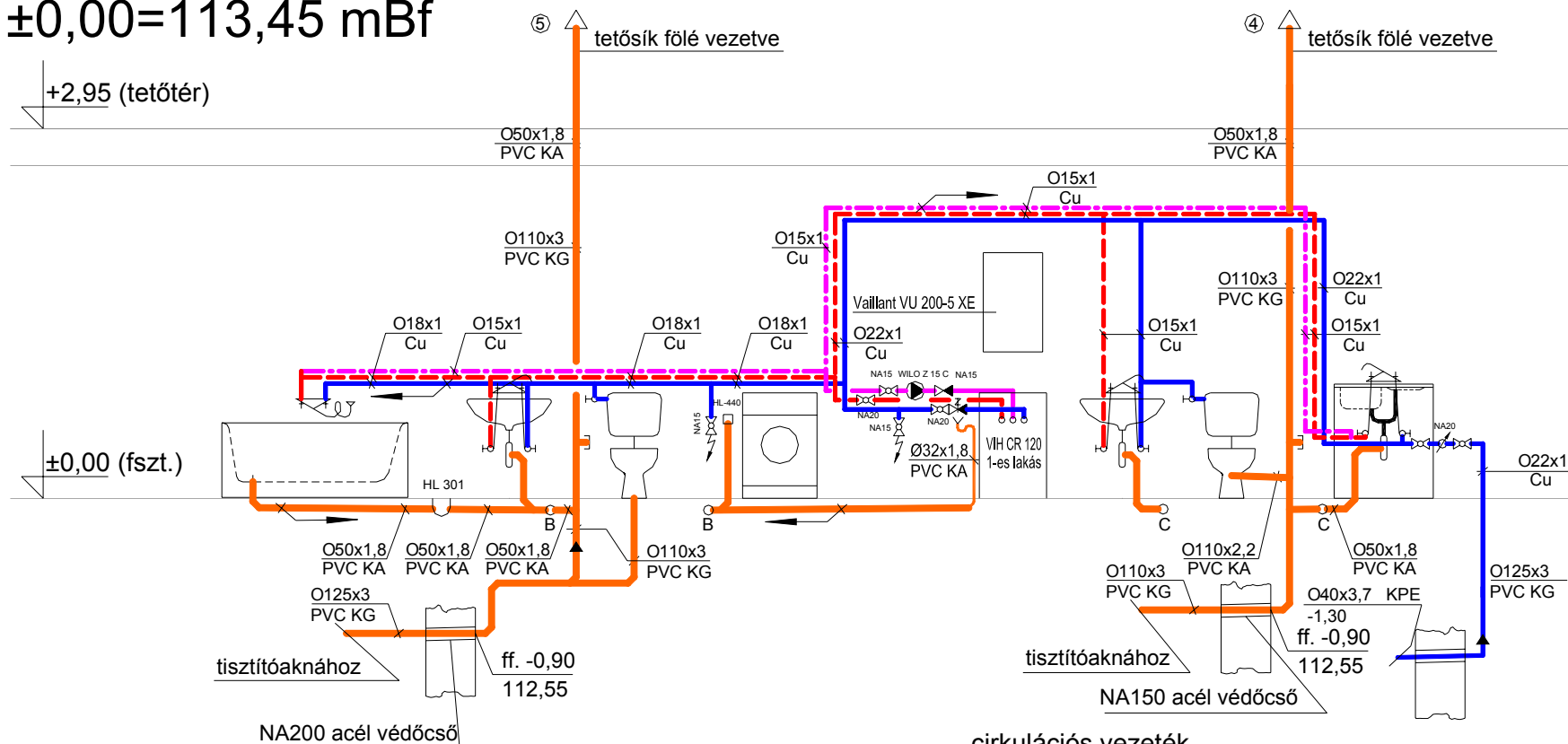
Alaprajz M1:50



Kiviteli terv:

Függőleges csőterv M1:50

$\pm 0,00 = 113,45 \text{ mBf}$

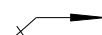


Jelmagyarázat:

- hidegvíz vezeték
- melegvíz vezeték

--- cirkulációs vezeték

— csatorna vezeték



lejtés, víznél: 0,3%; szennyvíznél: 1%

① ... ⑤

csatorna ejtők

