

## Egységes beépítési szabályzat Betoncső

Jelen dokumentáció célja, hogy az építőipari kivitelezésben segítséget nyújtson mind a tervezőknek, mind a kivitelezőknek a szakszerű beépítésben.

Beton- és vasbeton csövek:

Felhasználási területe:

elsődlegesen gravitációs túlnyomás nélküli vezetékek, zárt vezetékrendszerek (közműhálózatok) kialakítására alkalmazhatók. Anyaga, szerkezete, bevonata és a tömítőrendszerek kialakítása függvényében alkalmas csapadékvizek, szennyvizek (ipari és lakossági) kezelésére, szállítására, tárolására és a közút, vasút alatti átereszek építésére, a vonatkozó tervezési és műszaki előírások, szabványok figyelembe vételével. A mélyépítő elemek a szállított csapadék, vagy szennyvíz környezeti terhelésétől függő kivitelben készülnek.

### BETONCSÖVEK

A betoncsövek gravitációs üzemű -túlnyomás nélkül üzemelő- földalatti csővezetékek elemei. Használhatók olyan házi- és ipari szennyvizek, csapadékvizek, valamint talajvizek elvezetésére, amelyek kémiai összetételüknél fogva nem károsak sem a csövek betonanyagára, sem az illesztési kapcsolatokat tömítő gumigyűrű anyagára.

A csövek 300; 400; 500; 600; 800; 1000; 1200 mm belső átmérővel és gyártónként változó névleges beépítési hosszal készülnek. A jelenleg forgalomba hozott csövek V1 víz zárósági-, T1 teherbírési és A1 korrózióállósági fokozatúak. A csőkapcsolatba/csőkötésbe beépítésre kerülő gumigyűrűk zárt cellás szerkezetűek és a DIN 4060 előírásai szerint készülnek.

### 1. ÉPÍTÉSTECHNOLÓGIA

- Építés előkészítési munkák

A kiviteli tervek birtokában – az egyes csőhosszak, aknák, átemelők stb. helyének figyelembevételével – csőkiosztási vázlat elkészítése javasolt. A munkaterületen a csatornarendszer nyomvonalának és magassági vonalvezetésének meghatározásához szükséges méréseket, kitűzéseket el kell végezni. A szükséges segédszerkezeteket, zsinorállás, tárolóhely stb. el kell készíteni. Tárolóhely kialakításánál az építési ütemnek megfelelő igényeket kell figyelembe venni.

- Földmunkák

A csatorna építése rézsűs és dúcolt munkaárkokban végezhető. Dúcolt munkaárkok esetén a beépíthető csatornaelemek hosszúságát figyelembe kell venni. A munkaárkok kialakítása a terveknek megfelelően, az adott területre érvényes tulajdonságok figyelembevételével történhet. Ezek az alábbiak:

- folyásfenék szint (leásási mélység),
- az építési terület talajmechanikai jellemzői,
- hidrogeológiai jellemzők (talajvízszint, víztelenítési mód),
- az építési terület beépíthetősége (épületek, építmények, közművek),
- a kivitelezés időtartama alatti forgalmi követelmények (forgalom elzárás, teljes vagy részleges forgalom fenntartás),
- építésszervezési körülmények.

A kivitelezés leggyorsabban rézsús munkaárkokban hajtható végre, de ennek lehetőségét a folyásfenék magassági vonalvezetése korlátozhatja. Földmunkáknál az MSZ 15105, M 04.801/1, az MSZ 15002 és az MSZ 15003 előírásait kell figyelembe venni. A talajadottságok, talajszerkezet függvényében a szakadópart korlátozottan terhelhető. Az elemek beépítése nagyobb gémkinyúlással történhet. A kommunális csatornák döntő része beépített, vagy sűrűn beépített területen készül. Az építészeti adottságok itt csak a dúcolt munkaárkokban történő kivitelezést teszik lehetővé. A dúcolt szerelvények kialakítása az alábbi módokon lehetségesek:

- folyamatos függőleges falu szelvény,
- padkás szelvény (a függőleges falak között – víztelenítési vagy pallozat toldási okok miatt – padka kerül kialakításra),
- padka fölötti rézsús kialakítású szelvény.

A dúcolásra olyan dúcolati rendszert kell választani, ami a csatornafektetést (árokba helyezés, összehúzás, tömörítés stb.) kiváltások és átváltások nélkül lehetővé teszi. Pl. keretes dúcolatok. Különös tekintettel a tokos-talpas betoncsövek 200 m-es hosszúsági méretére, a dúcolat megtervezésénél, ill. kivitelezésénél az MSZ 15002, ill. 15003 előírásait kell betartani. Az MSZ-04.802/1 szabvány szerint a dúcolt munkaárkok szélessége:

50 cm-es cső esetén 70 cm

50-60 cm cső esetén 90 cm

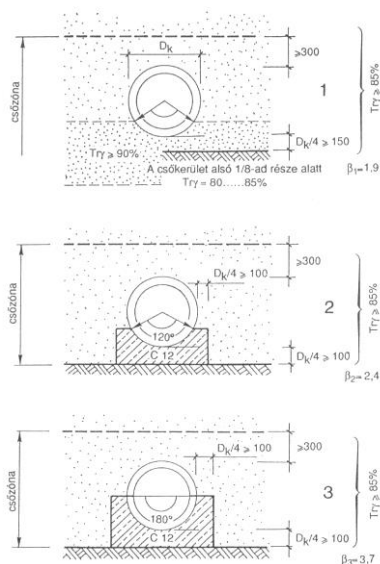
70-100 cm cső esetén 130 cm

A területi adottságok, valamint a technológiai színvonal függvényében a munkaszélesség csökkenthető. A dúcolás kivitelezésénél a kivitelező vállalat köteles a munkarendre készített ágazati munkavédelmi szabályzatban előírtakat betartani.

#### - Ágyazási módok

Terheléstől függően az ágyazat lehet:

- Homok
- Homokos kavics
- Beton



21. ábra  
Beágyazási módok

#### - Aknák közötti csőszakasz beépítése

A gravitációs csatornák kivitelezése – a folyásiránnyal ellentétes irányban – a befogadótól kezdődik.

A tervező által előírt fogadózint kialakítása után a vezeték

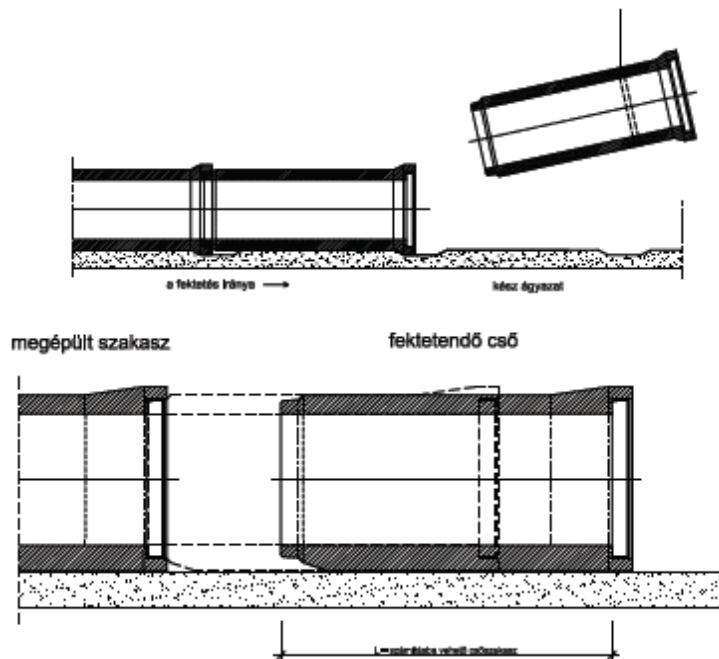
- az altalaj tömörítésével,
- tömörített kavics ágyazatra,
- vagy a befogadó szintre kerül elhelyezésre.

Amennyiben a terhelt talaj a statikai feltételeknek nem felel meg, úgy a csővezeték alá 10-15 cm-es kavicságyazatot kell készíteni (DIN 4033). Az ágyazati anyag szemcsemérete ( $D_{max}$ ) a tömör méretvastagság  $2/3$ -at nem haladhatja meg és a durva szemcsék mállásra nem lehetnek hajlamosak. Tokos betoncső esetén – a magassági vonalvezetésnek megfelelően kialakított tükörben – fejllyukat (zsompot) kell kialakítani. A tömörített fenékszintet a cső palástjának megfelelő befogadó formában kell kialakítani. Az átlagos hosszúságú betoncsövek esetében a fejllyuk képzés 2,00 m-enként történik. Talpas betoncső esetén: a tervezett folyásfenék szint kialakítása a csővastagság figyelembevételével történik. A csaphornyos csatlakozás hézagképzéséhez (kikenéséhez) megfelelő helyet kell biztosítani. A hézag-tömítés vízzáró cementhabarccsal, vagy – különleges igény esetén – speciális összetételű vegyszerálló habarccsal történik. Tokos-talpas betoncső esetén – biztosítani kell a csőelemek összetolásához megfelelő helyet, a gumigyűrűs csatlakozásnál a nyomvonal tengely betartására ügyelni kell. A tengelytől való lehetséges eltérést a 6.2. táblázat tartalmazza: Csőfektetés előtt a csövek épségét szemrevételezéssel darabonként kell ellenőrizni. Hibás, sérült cső vezetéképítésre történő felhasználása a kivitelező felelőssége. A csövek csatlakozó végeit meg kell tisztítani. A csövek beemelése végtelenített kötéllel, vagy hevederrel történik. A lefektetett csövek tokos felületét a gumigyűrű behelyezése előtt meg kell tisztítani. A csatlakozó felületeket – összetolás előtt – síkosító anyaggal (kenőszappan) kell kezelni. A gumigyűrűvel ellátott betoncsövek tömítőgyűrűjének szennyezés mentesnek kell lenni!

A behúzendó csövet a már beépített cső tokjától 3-8 cm-es távolságra tengelybe kell állítani. A 2 m-es hosszúságú csöveknél kézi összetolás nem alkalmazható. Az elemet ferde emelő kötéllel (a függőlegestől  $10-20^\circ$  eltéréssel) emelni kell, ezáltal a cső előre csúszik, miközben kézi erővel irányítják és tolják. Az összehúzáshoz láncos csőösszehúzó berendezés is alkalmazható (max. 5 KN összehúzó erő). A gumigyűrű elhelyezkedését folyamatosan ellenőrizni kell. Beépítési állapotban a betoncsöveket folyamatosan alá kell támasztani, így a húzó, ill. hajlító igénybevételek fellépésének valószínűsége csökkenthető.

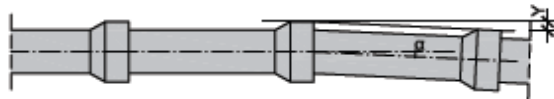
Az MSZ 15022-1 sz. szabvány szerint a C25/30 nyomószilárdsági osztályú betonra számítható húzási határfeszültség túllépéséből eredő károkért a gyártót felelősség nem terheli.

A megengedettnél nagyobb összehúzó erő következtében bekövetkezett károkért, minőségromlásért a gyártót nem terheli felelősség.



A beágyazás elkészítésével a csőfektetés ütemét folyamatosan követni kell. A beágyazás terheléstől függő mértéket a tervező határozza meg. Betonaljzat es beton beágyazás esetén az alkalmazandó betonminőség tervben rögzített. A fektetési munkák során előirt maximális mértéket nem szabad túllépni. A takarás utáni terhelésnél a tervezett igénybevételt figyelembe kell venni. A szakszerű visszatöltés es az előirt tömörítési érték ( $T_{ry}$ ) a kivitelező felelőssége.

**Megengedett tengelyeltérése:**



JEL	$\alpha_{max}$	$\%_{\infty}$	$\gamma$ (mm)
S20	2,8°	50	100
S30	1,55°	26	52
S40	1,50°	26	52
S50	1,25°	22	43
S60	1,00°	-	35
S80	0,75°	-	26

#### - A betoncsövek építés közbeni védelme

Építés alatt a nyitott árokban fekvő vezetékszakaszt az erős napsugárzástól meg kell óvni. Az egyenetlen felmelegedésből, ill. lehűlésből eredő hőmérséklet-különbség hatására – csőátmérőtől

es falvastagságtól függő mértékű – nem kívánt húzófeszültségek lépnek fel, amelyek hatására a betonelemek károsodhatnak. A káros hőfeszültség keletkezését nyomáspróba során is meg kell akadályozni. A feltöltésre használt víz hőmérséklete sem terhet el a táblázatban megadott értéknél nagyobb mertekben a cső átlaghőmérsékletétől. A megadott értékeknél nagyobb hőmérséklet-eltérés

a csőben repedést okozhat, ezért a gyártót felelősség nem terheli. A feltöltést meleg évszakokban hajnalban javasolt elvegezni. Az elemek külső gerincvonalán tapintó hőmérővel mert hőmérséklet, valamint az elem belsejében mert hőmérséklet-különbség:

30-as cső esetén 25 °C-ot,

40-es cső esetén 25 °C-ot,

- 50-es cső esetén 20 °C-ot,
- 60-as cső esetén 15 °C-ot,
- 80-as cső esetén 15 °C-ot,
- 100-as cső esetén 10 °C-ot nem haladhatja meg!

A fektetési ágyazati részeket a nedvességtől, iszapolódástól meg kell óvni. A munkaárok víztelenségét nyílt víztartással, vagy dréncsövezéssel – a kivitelezés egész időtartama alatt biztosítani kell. A takarítás befejezésekor a dréncsőszakaszokat – a vissza nedvesedés megakadályozása céljából el kell zárni!

#### - Földvisszatöltés, tömörítés

Csőfektetés, ill. csőbeágyazás (homokos kavics, ill. beton) elkészülte után a földvisszatöltést meg kell kezdeni, és ezt az építési ütemnek megfelelően kell folytatni. Az előírt tömörségtől az MSZ-04-802-1 sz. szabvány 2.2.8. szakaszának előírásai szerint szabad eltérni. A visszatöltést és a tömörítést a cső két oldalán mindig egyszerre, szimmetrikusan kell végezni.

- A vezetékzónába az MI 10-167 előírásainak megfelelően „J” tömörítési osztályba tartozó talajt szükséges visszatölteni. A „vezetékzóna” a csőágyazat alsó síkjától a csőzáradék vonala fölötti 30 cm-es magasságig tart. A csőzónát 85%-os relatív tömörségre kell tömöríteni! (MSZ 14043/3, ill. MSZ 18293).
- A visszatöltést 20 cm-es rétegenkénti tömörítéssel a csőzáradék vonala feletti 0,50-1 m-es magasságig kell készíteni, a csőkötések szabadon hagyásával (I. ütem).
- Az eredményes nyomáspróba elvégzése után a térszintig történő visszatöltés következik (II. ütem). A földtömeg és a felső 50 cm-es zóna tömörítési értékeit az MSZ 15103 tartalmazza.
- A vezetékzónában és a záradékvonaltól 50 cm-rel kisebb töltési sík alatt 30 kg-nál nagyobb tömegű tömörítő eszköz használata tilos!
- A visszatöltött földtömeg elázásának megelőzése érdekében a víztelenítést mindaddig fenn kell tartani, amíg a visszatöltött, tömörített földtömeg magassága a nyugalmi talajvízszintet 50 cm-rel meghaladja.
- Fagyott talajt, 10 cm-nél nagyobb görgeteget, építőipari törmelék, szerves talajt és szennyezett talajt visszatölteni tilos! (MSZ 15105)
- Az iszapolás meg homokos talajoknál is kerülendő. Kötött talajokat iszapolással tömöríteni tilos!

A tömörségi vizsgálatokat az MSZ 04.802/1, ill. az MSZ 15105 tartalmazza.

## 2. TÁROLÁS, SZÁLLÍTÁS

A gyártási folyamat során a termékeket gyártói és gyártási idő azonosító jellel van ellátva. Raktározáskor a betoncsöveket és aknaelemeket fajtájuk, méretük és minőségi osztályuk szerint kell tárolni.

Fontosabb tárolási előírások:

- A csövek alatti tárolóhely egyenletes, szilárd vagy tömörített burkolatú legyen.
- Fagyveszélyes időben a talajon nem tárolhatók.
- Egyrétegű tárolás esetén a csövek végei pontszerűen nem támaszkodhatnak az aljzatra, ill. egymásra.
- Többrétegű tárolás esetén a legalsó csősor alá fa alátéteket kell helyezni.
- A csőszakatok alsó elemeit (tokos csöveknél) gördülés ellen fa ékkel kell biztosítani.
- Az aknaelemek egymásra rakva tarolhatók (magasító elemek stb.). Az elemek tárolásánál a csatlakozó kiképzések megóvását biztosítani kell.
- Az 50 cm, vagy annál nagyobb belső átmérőjű elemek álló helyzetben is tarolhatók.

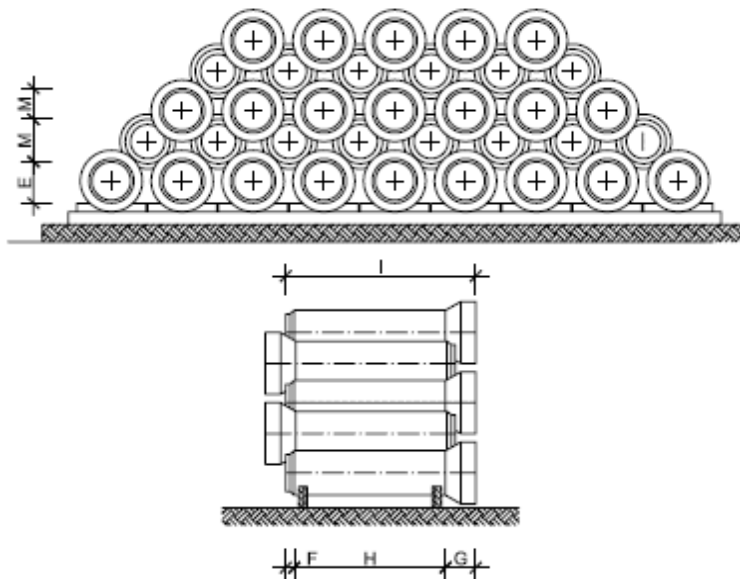
Az áteresztő csöveket lehetőség szerint közvetlen az építési helyre kell szállítani. A csöveket közvetlenül a nyomvonal közelében célszerű úgy elhelyezni, hogy az a beérkező munkagép tartósugaraiba essen, tokos végei igazodjanak a folyás irányhoz és csatlakozó végei nem érintkezhetnek. A csatorna nyomvonalával párhuzamos tárolási sávot el kell egyengetni és – szükség szerint – tömöríteni.

Burkolt szilárd sávra történő rakodásnál – a tokoldalhoz közel eső vége alá, a tok kivágásnak megfelelő vastagságú faalátétet kell elhelyezni.

Az elemek csak akkor szállíthatók el a gyártótól, ha annak betonja a névleges nyomószilárdság 70%-át elérte. Üzemszerű terhelésük a 28 napos szilárdság elérése után engedélyezett.

Korábbi kiszállítás csak a gyártó és a megrendelő külön megállapodása alapján történhet. A kivitelezési munkahelyen a mélyépítő elemek mozgatását szállító eszközre való fel- és lerakását a megrendelő végzi. A gyártó telephelyen a rakodás és szállítás a gyártómű feladata. A betontermékek mozgatását – sérülést kizáró – kellő gondossággal, az érvényes balesetvédelmi előírások betartásával kell végezni! A rakodó és szállító eszközök teherbírását az ellensúlynak, valamint a gépkinyúlás paramétereinek megfelelően kell megválasztani! A betoncsövekből képezhető rakatok méreteit az alábbi táblázat tartalmazza.

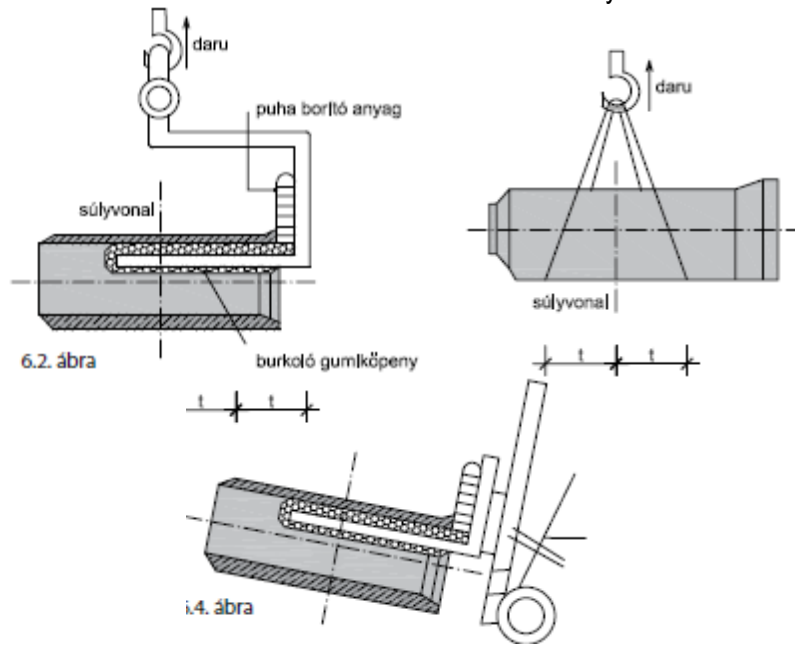
NÁ	E	M	Max réteg	L	F	H	G
300	348	285	7	2100	200	1300	600
400	452	386	6				
500	556	474	5				
600	670	560	4	2160	210	1300	650
800	880	749	3				



#### Az anyagmozgatás, rakodás eszközei

- Az előre gyártott mélyépítő elemek súlya (tömege) erősen eltérő. Hagyományos elemeink és tokos termékeink mozgatásához – esetenként – 2 t teherbírású eszközök szükségesek. A szállító és emelő berendezések megválasztásánál a terméksúly és az emelő kapacitás összehangolása szükséges és kötelező!
- Emelőhímbe alkalmazható, ha a hímának a csőbe benyúló szára 40 cm-rel hosszabb, mint a csőhossz 1/2-e. A hím felfüggesztése a súlyvonal közelében helyezkedjen el. A hím-benyúló szára gumival, vagy rugalmas anyaggal borított legyen.

- Sodrott heveder, kenderkötél alkalmazható, ha az a cső súlyvonalát fogja közre. A kötélt vagy hevedert az elemek felületét nem sértheti.
- Csövön átbújtatott kötélt vagy hevedert használni tilos! Csővégekre akasztott megfogásokkal (horog, kampó) az elemeket emelni tilos! Lánc alkalmazása tilos! Az elemek mozgásakor a lökészerű erőhatások, koccanás kerülendő.
- Az emelővillás targonca – az aknaelemek szállításánál – csak rakodólappal, vagy szorítópofával használható. A targonca elemmel érintkező részeit rugalmas védelemmel kell ellátni. Csőszállításnál a hibára vonatkozó előírások az irányadók.



### 3. A CSATORNARENDSZEREK VÍZZÁRÓSÁGA

Az elkészült csatornák minőségi követelményét az MSZ 10.311-81 sz. szabvány tartalmazza. A nem megfelelő vízzárósággal készített csatornánál – talaj kimosódás miatt – folyásfenéksüllyedés és deformálódás következik be. A lejtésvizonyok lazulása miatt a csatorna nem tölti be funkcióját.

A rendeltetészerű használatra alkalmatlan állapot mellett úttest beszakadásokat, épület, építmény szerkezetek statikai károsodásának (pl. süllyedés) közvetlen oka lehet.

A szakszerűtlenül kivitelezett csatorna következményeiért a kivitelező vállalja a felelősséget.

A vízzárósági, tömörségi vizsgálatok

- a levegő és víz nyomáspróbájával,
- izotópos tömörség vizsgálattal,
- vagy az utasításokban, szabványokban, tervben rögzített módon végezhető.

A nyomáspróba alkalmával a csöveket elmozdulás ellen részleges takarással (vastagsága: 50 cm) rögzíteni kell, de az illesztési helyeket szabadon kell hagyni. A nyomáspróbát aknaközönként kell elvégezni, a gyártó felelősségét kizárólag csak a vízzárónak nem bizonyult csőszakasz tekintetében lehet felvetni, de csak akkor, ha minden egyéb előírás bizonyítottan betartásra került.

Nyomáspróba esetén:

- kúpos tömítésű, ékes önelzáró csőelzárót,
- patent csőelzáró tarcsát,
- felfújható csőelzáró ballont, vagy tömlőt kell alkalmazni.

A vízzárósági vizsgálat az akna kizárásával csak a csőszakaszokra terjed ki.

- Vízzárósági hibák és javításuk

A tömörtelenségi hibák döntő meretekben a csőkapcsolatoknál jelentkeznek. A leggyakoribb a gumigyűrűs tömítések – helytelen, technológiailag nem kellő gondossággal készített szakaszokon jelentkező hibája. Pl.

- A gumigyűrű csavarodott
- A gumigyűrű síkja nem merőleges a betoncső tengelyére.
- Ferde csőbetolásból, vagy csőbehúzásból adódó elhelyezkedési eltérések.
- A kötés készítésénél mar repedt volt a cső vagy a tok.
- Szennyezett csőkötés, vagy erősen befestített gumi repedést okoz.
- Az egytengelyűségben fektetett csövek utólagos elmozdulása tokrepedést okoz.
- Nem megfelelő gumigyűrű alkalmazása.

A nem megfelelő vízzárósággal rendelkező aknaközt hibás cső, vagy csőkapcsolat esetén (a legbiztosabb és gyorsabb módon) bontani és újra építeni kell.

A gyengén szivárgó, vagy enyhén tömörtelen csőszakaszok javítását – a víz leengedése után – megkísérelhetjük. Gumigyűrűs csőkötések javításánál (a nyirkos felületre is tapadó) rugalmas, megfelelően tixotrop műanyag alapú, kitt vagy habarcs használható. (Epxi kátrányok, poliuretán, stb.). A tok és csapos csővégek kitöltése és a térhálósodás befejezése után a nyomáspróba megismételhető.

**Gumigyűrűs kötésű csöveknél**

- tokhézagra: cementhabarcsot alkalmazni,
- tömítő kötelet beverni,
- utólag gumi vagy műanyag szalagot benyomni, vagy bepréselni **tilos!**

A szivárgó, folyó kötetést nem szabad betonozni. Az előző „módszerek” a tok repedését eredményezik.

Amennyiben a víznyomás-vizsgálat eredménytelensége az aknaelemek vízzárósági hibájára vezethető vissza, úgy a gyártóművet haladéktalanul, de legkésőbb 24 órán belül írásban (pl. fax) értesíteni kell. A gyártónak az értesítés kézhezvételétől számított 48 órán belül a helyszínen kell a meghibásodás okáról ismételt nyomáspróbával tájékozódni, ill. egyeztetni. A kifogás tisztázásáig, ill. a vízzárósági vizsgálat megismétléséig a földvisszatöltést nem szabad folytatni.

A kivitelezés során az építési naplóban naprakészen – műszaki ellenőri láttamozással – dokumentálni kell. Dokumentáció hiányában az előre gyártott csatornaelemeknél szavatossági, vagy kárigény nem érvényesíthető.