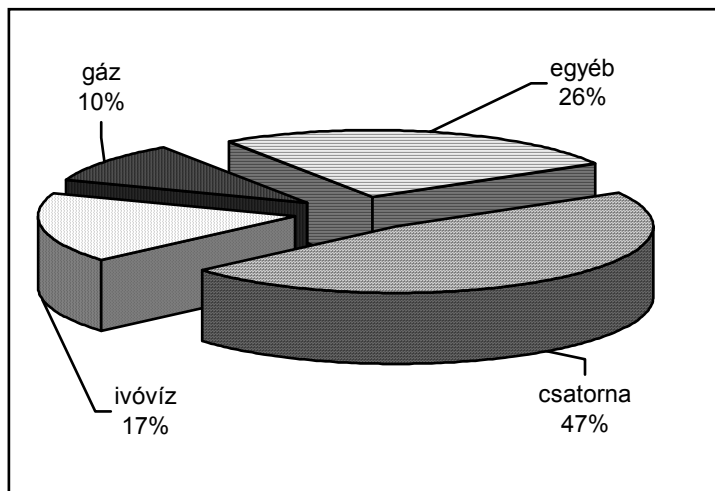


## Polietilén a csatornarendszerekben

*Tárgyszavak: PE-HD; csatornacső; csőidom; csatornavezeték; fűtőelemes csatlakozóelem; bekötés; óriás gyűjtőcsatorna.*

Az 1. ábrából látható, hogy a világon előállított műanyag csövek (PVC, PE és PP csövek) majdnem 50%-át a szennyvízelvezetéshez használják fel. Ezeknek a csöveknek egy részét a könnyítés és a költségcsökkentés érdekében profilozott, üreges vagy habosított fallal gyártják, de ügyelni kell arra, hogy az ilyen csövek megőrizzék a fektetéshez és a hosszú élettartamhoz elengedhetetlen szilárdságukat. A műanyag csöveket többnyire tömítőgyűrűvel ellátott karmantyúval kötik össze. Kivételt képeznek a polietiléncsövek, amelyeket hegesztenek, és ezáltal homogén anyagú, a terhelésnek ellenálló, tartós vezetékrendszert tudnak kiépíteni.



1. ábra A világon előállított műanyag csövek megoszlása alkalmazási területek szerint 1999-ben

*Polietiléncsöveket 50 év óta alkalmaznak a házak csatlakoztatásához a csatornahálózatba. Mintegy 30 éve használják a PE 80-at gázcsövek, kb. 12 éve a polietilének harmadik nemzedékének is nevezett PE 100-at nagy nyomás alatt üzemeltetett vízvezetékek céljára. Az utóbbi két polietiléntípusból nyomás alatt működő és nagy átmérőjű csatornacsöveket is készítenek.*

A polietiléncsöveknek számos előnye van. Mindenekelőtt könnyen fektethetők, nem igényelnek előre kiásott árkot („beszánthatók” a talajba), sőt, egy fúrási technika (öblítőfúrás) alkalmazása révén egyáltalán nem kell árkot

ásni számukra. További előnyük, hogy ellenállnak a gyakran agresszív vegyszereket tartalmazó szennyvíznek és a korrozív talajvíznek; kevésbé érzékenyek a talajban előforduló éles kövek okozta sérülésekre; rugalmasságuk révén jól tűrik a talajmozgásokat, a sztatikus és dinamikus pont- és vonalszerű terheléseket; sima belső felületükön nem képződnek lerakódások. Nem elhanyagolható szempont, hogy a polietiléncsővek a hagyományos tömítógumis rendszerrel bármilyen más anyagú csőrendszerrel összeköthetők.

## Hegesztett kötések fűtőspirálos karmantyúval

A polietiléncsőveket hegesztett kötéssel egyesítik. Ehhez fűtőspirálos karmantyúkat alkalmaznak. *A fűtőspirál be van építve a karmantyú belső felületébe. A karmantyú két végébe betolják az összekötendő csővégeket, a karmantyú csatlakozójára ráadják az előírt feszültséget. A megömlött műanyag kitölti a réseket, és megdermedés után hegesztési varrattól és idegen anyagtól mentes, összefüggő sima belső felületű csőfelületet ad. A hagyományos csőkötésekkel szemben a fűtőspirálos karmantyús hegesztés nem gyengíti a vezetékrendszert, ellenkezőleg, erősíti azt.* A hegesztett kötésekkel keresztül a növények gyökerei sem tudnak a cső belsejébe hatolni, amit a tömítőgyűrűn keresztül megtehetnek, és ezáltal gyakran okoznak tömítetlenséget, vagy a bőséges táplálékforrás következtében éppenséggel elburjánzanak a csatorna belsejében, és elzárják a víz folyását.

Tengelyirányú csőkötésekhez 16 bar nyomásig lehet fűtőspirálos karmantyúkat alkalmazni. *Ilyen karmantyúkat jelenleg 20–710 mm-es átmérővel gyártanak. Más formájú kötőelemeket (csőidomokat) 110–560 mm-es átmérővel állítanak elő.* Ezek a PE-HD elemek a gravitáción alapuló nyomásmentes csatornához és a 10 bar-nál nem nagyobb nyomással üzemeltetett szennyvízelvezető rendszerekhez egyaránt használhatók. Az épületek bekötéséhez 160 mm átmérőjű elágazó idomokat gyártanak.

A fűtőspirálos kötőelemek nem csak az új vezetékek fektetésekor váltak be, hanem praktikusak javításkor is, mert nagyon szűk helyen is biztonságos kötés létesíthető velük.

Hegesztés előtt a csőfelületről le kell hántani a napfény és a levegő oxigénje hatására kialakult oxidréteget. *A kötőelemeket olyan vonalkóddal látják el, amely a hegesztés időtartamára és hőmérsékletére vonatkozó utasítást tartalmaz. A hegesztőberendezés leolvassa a vonalkódot, és ennek megfelelően – maximálisan 48 V feszültséggel – automatikusan végzi el a hegesztést.* Ha beavatkoznak a műveletbe (pl. idő előtt kihúzzák a csatlakozót), a berendezés akusztikus jellel figyelmeztet arra, hogy a kötés hibás lehet. A hegesztési nyomást a felmelegedés és az ömledék térfogatnövekedése hozza létre. Az adattároló a művelet paramétereit mellett a kötés és a helyszín kódszámát is elraktározza.

## Polietilén csatornavezeték-rendszer

Polietilén csatornacsőként legtöbbször SDR 17,6 típusú csöveket alkalmaznak (SDR a külső átmérő és a falvastagság hányadosa), amelyek ellenállnak az átlagos sztatikus igénybevételnek. Csekély terhelés mellett megfelelőek a vékony falú SDR 33 típusú csövek is; erős terhelésnek kitett szakaszokon SDR 11 vagy annál vastagabb falú (kisebb SDR-számú) csöveket kell beépíteni.

*A csatornarendszerben a csöveken kívül különféle összekötő és bekötő idomokra van szükség. A németországi FRIAFIT csatornarendszer részei az aknába csatlakoztató, az épületek bekötésére szolgáló idomokon kívül a különböző csőívek, elágazó és szűkítőelemek. A polietilénelemek összekötésére egymással a beépített fűtőspirálos idomok, a polietilénszakasz összekötésére más alapanyagú csatornaszakasszal a tömítőgyűrűs idomok szolgálnak. A hegesztett polietiléncsöves csatornavezeték akár vízvédelmi területen keresztül is vezethető. Ilyen vezeték 110–560 (kivételesen 710) mm átmérőjű, SDR 33 – SDR 11 méretarányú csövekből készítenek.*

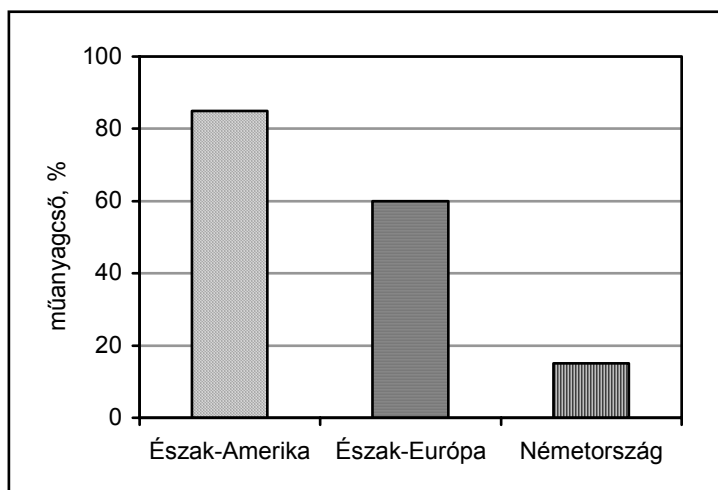
A csatornarendszerbe épített függőleges aknákat betonból készítik, és polietilénnel bélelik. A bélés olyan polietiléncső, amelynek külső falán T-alakú „tüskék” található. Ezek gyártáskor beágyazódnak a betonba, és megakadályozzák a bélés elmozdulását.

A szennyvizet szállító csőszakaszt nem szabad az aknába mereven bekötni, ezért itt nem lehet hegesztést alkalmazni. A csekély talajmozgás vagy a hőtágulás ugyanis törést okozhatna. Az aknába kötéshez ezért olyan idomokat készítenek, amelyek egyik végét fűtőspirállal látják el (ezt a csatornacsőhöz hegesztik), a másik végén kettős gumitömítés található. Ezt a végét betolják az akna falán vágott nyílásba. Ha a gumitömítés felmondaná a szolgálatot, és a kötés mentén víz szivárogná ki, működésbe lép egy harmadik tömítőgyűrű, amely víz hatására eredeti térfogatának tízszeresére duzzad, és elzárja a víz útját.

*Az épületek elfolyóvezetékének bekötésére a csatornába különleges formájú idomot alkalmaznak. Ez egy csőszakaszból, és egy ehhez csatlakozó „nyereg” áll. A csőszakaszt az elfolyócsőhöz, a „nyeret” a csatornacső palástján vágott nyílásra helyezve egyformán fűtőspirállal hegesztik hozzá. Az idomok 160 mm átmérőjű elfolyócső és 200–560 mm átmérőjű csatornacső között tudnak kapcsolatot teremteni. A kifogástalan kötés egy erre a célra tervezett eszköz segítségével valósítható meg, amely a csatornacső kivágását és magát a hegesztést is elvégzi.*

A FRIAFIT rendszer további részei a 30, 45, 60 és 90°-os ív; a 45 és 60°-os elágazás azonos vagy szűkítő átmenettel; az excentrikus szűkítő átmenet; az idegen anyagú csőszakaszhoz alkalmazható összekötő elem.

A 2. ábra mutatja a világ különböző térségeiben az új csatornavezetékbe beépített műanyag csövek arányát.



2. ábra A frissen fektetett csatornarendszerekbe beépített műanyag csövek km-ben számított aránya a világ különböző térségeiben

## Nagy befogadóképességű esővízgyűjtő rendszer egy németországi városközpont alatt?

A németországi Mönchengladbach 171 km<sup>2</sup> területet foglal magába, csatornarendszere 1325 km, amelynek egy része kevert vizet szállít, egy részében különválasztva vezetik a szennyvizet és az esővizet. Fő folyója a Niers. *A csatornarendszer terhelésének csökkentésére és a szennyvíz egyenletesebb elvezetése céljából a város alatt nagyméretű vízgyűjtő és -tároló rendszert terveznek.*

A tároló teljes befogadóképessége 70 E m<sup>3</sup> lesz, amelyet zsilipekkel négy szakaszra osztanak. A tároló hossza a tervek szerint 7897 m, átmérője 1600-3600 mm, legnagyobb mélysége 30 m, esése 2,22–2,40‰. Költségét 100 M EUR-ra becsülik. Átala meg lehetne szüntetni a városban több helyen korábban létesített különálló esővízkezelő és -tároló rendszert, amelyek összesen 60 E m<sup>3</sup> vizet tudnak befogadni. 13 esővíztúlfolyó leállításával jelentősen csökkentenék a városközpont csatornarendszerének és a Niers folyónak a terhelését. Az új tároló megépítésével megoldódna az elöregedett és helyenként rossz állapotban levő csatornarendszer szanálása is. Az új víztároló 3360 ha területről gyűjtené össze a vizet. Ezen a területen 117 550 ember, a lakosok 40%-a él.

*Az ipari létesítményekből a csatornába kerülő kénsav és az agresszív talajvíz korrodáló hatása miatt a beton csatornarendszert PE-HD béléssel látják el, az egyes csőszakaszok végét pedig kvarcliszttel töltött epoxigyantából (polimerbetonból) képeznék ki, mert ennek az anyagnak a kis zsugorodása és jó tömítőképessége, továbbá kiemelkedő mechanikai szilárdsága révén megbízható csőkötések tudnának kialakítani. A víz bevezetéséhez a gyűjtőterületet 12 részre osztanak, és az innen származó vizet 12 gyűjtőcsatornán keresztül juttatják a rendszerbe. A gyűjtőcsatornák száraz időszakban 14 l/s*

vizet szállítanának, legnagyobb vízhozamuk 14 700 l/s lehetne. A befolyó víz bizonyos helyeken 27 m mélybe zuhanna alá. Ezt a szintkülönbséget csak különleges megoldásokkal lehet legyőzni, ellenkező esetben a szennyvíz erős szagot árasztana, és nagy zajt keltene. A mérnökök a víz erőteljes irányváltoztatását, majd spirál formájú áramoltatását ajánlják. A szagot aktív szénrel és bioszűrővel nyeletnék el. A szellőzőberendezésekbe hangtompítót terveznek.

**Pál Károlyné**

Eckert, R.: Polyethylen in der Freispiegelentwässerung. = 3R International, 44. k. 4. sz. 2005. p. 189–194.

Belke, R.; Grüning, H.: Realisierung eines großvolumigen Sammelsystems zur Regenwasserbewirtschaftung im Mönchengladbacher Stadtgebiet. = Abwasser, Abfall, 51. k. 12. sz. 2004. p. 1340–1342.

## Röviden...

### Folyadék-kristályos villamos alapanyagok

Az új *Zenite 6130LX* (gyártja **DuPont Engineering Polymers**) nagy szilárdságú, precíziós villamos csatlakozók készítésére alkalmas LCP anyag. A törési szilárdsága 21%-kal, a törés előtti lehajlása 32%-kal, húzószilárdsága 12%-kal, nyúlása 16%-kal, rugalmassági modulusa több, mint 30%-kal magasabb, mint a régebbi típusoké. A mikrotörések megszüntetését a molekulalán-cok egymásba hurkolódásával érik el. Vetemedési hajlama minimális. 280 °C-ig hőálló.

(*Plastics Technology*, 50. k. 8. sz. 2004. p. 23.)

### Töltőanyagok gravimetrikus adagolása

A műanyagokhoz – a tulajdonságok javítása érdekében – gyakran használnak töltőanyagokat, de a feldolgozás alatt beoltózódás, hídképződés akadályozhatja a folyamatos adagolást. Az **INOEX LLC** cég gravimetrikus adagolórendszerének sorába beillesztették az „igs” *Series* jelű berendezéseket, amelyekkel kiküszöbölhetők a fenti problémák.

Az adagoló gyorsan oldható kötéssel könnyen és gyorsan fel- és leszerelhető. Ilyenkor szétválik a bemérő tölcser és az etetőtölcser. A záróegység a támasztólapon marad, így egyszerű az anyagok cseréje. A tölcser belsejében

levő alkatrész hajlékonysága a töltőanyag folyamatos adagolásának a kulcsa. Pneumatikus egység teszi folyamatossá az anyagmozgást, akadályozza meg a fennakadást. Az összetömörödött „dugó” szilárdsága függ a rendszeren időegység alatt áthaladó anyag mennyiségétől, amelynek értékét gravimetrikusan szabályozzák. Az első abszolút mérési adatot akkor veszik fel, ha a töltési szint eléri a 98%-ot. Ez a mérési adat az alapja a szabályozásnak, és általa érik el az állandó etetési sebességet.

Az **INOEX** új *igs Series* berendezésével pontosan adagolhatók a rosszul folyó anyagok is, pl. a kréta, a faforgács, a szálalanyagok, amelyek folyási sebessége 1-1600 kg/h tartományba esik. Az *igs* bemérőt a cég *Saveomat* megjelenítő egységével kombinálva teljessé válik a rendszer automatizálása.

A bemérőnek kicsi a helyigénye. *(További információ: [www.inoex.com](http://www.inoex.com))*

*(Plastics Engineering, 60. k. 7. sz. 2004. p. 45.)*

## **EGYÉB IRODALOM**

Michaeli, W.; Lettowsky, Ch. stb.: Herstellung medienführender Leitungen. (Közegtovábbító vezetékek előállítás.) = Kunststoffe, 94. k. 3. sz. 2004. p. 80–82.

Stieglitz, H.; Schöneberg, Ch. stb.: Produktion in fünf Schichten. Kunststoff/Metall-Verbund für leistungsfähigere Rohre. (Nagy teljesítményű, fémből és műanyagból felépülő ötrétegű csövek.) = Plastverarbeiter, 56. k. 4. sz. 2005. p. 30–32.

Resgren, U.; Praller, A.: Industriegase in der Kunststoffverarbeitung. (Ipari gázok a műanyag-feldolgozásban.) = Kunststoffe, 94. k. 9. sz. 2004. p. 251–252.

Streit, G.; Duarte, J.; Achenbach, M.: Fluorpolymere. Vergleich der Dichtfunktion von Co- und Terfluor-Polymerwerkstoffen. (A ko- és terfluor-polimerek tömítőfunkcióinak összehasonlítása.) = GAK Gummi Fasern Kunststoffe, 57. k. 11. sz. 2004. p. 706–714.