

Csatornahálózatok, olaj- és gázvezetékek műanyagok felhasználásával

A hagyományos kerámia és beton csatornavezetékek helyett hálózatbővítéskor általában műanyag csöveket használnak. Korábban kemény PVC-t, újabban egyre inkább poli-olefincsőveket választanak erre a célra. Az előregedett csatornarendszerek felújítása is a leggyorsabban és legolcsóbban műanyag csövek behúzásával végezhető el. A földgáz és az olaj szállításában ugyancsak egyre nagyobb szerepet kapnak a műanyagok, akár önálló csövek, akár acélcsővek védőbevonatának formájában.

Tárgyszavak: műanyag cső; csatornarendszer; gázvezeték; olajvezeték; felújítás; polietilén; polipropilén; PVC; epoxigyanta; poliamid.

Műanyag csatornavezetékek

Svédországban ma az új csatornavezetékek 70%-ába műanyag csöveket építenek be. Az 1990-ben lefektetett csatornacsövek 57%-a még betonból készült. A mérleg az 1990-es végén billent át a műanyagok felé. Jelenleg a PVC csövek a vezető szerep; felhasználásuk évente 1,6%-kal nő. Európában a becslések szerint 2006-ban erre a célra 629 ezer tonna PVC-t dolgoztak fel.

Németországban 2005-ben 9,9% volt a csatornázáshoz alkalmazott PE, PVC-U, PP csövek és kötőelemek iránti igény növekedése, és összesen 598 ezer tonna a polimerek tömege. Ez erősen meghaladja a németországi GNP növekedését, és különösen tiszteletre méltó, ha figyelembe vesszük a lakás célú építkezés 10,3%-os és a nem lakás célú építkezés 3,2%-os csökkenését. A PVC felhasználása ezen a területen 255 ezer tonna körül stagnál; 1990-ben még évente 300 ezer tonna PVC csatornacsövet fektettek a földre. Az PE csövek 2005-ben előzték meg a PVC csöveket 20,1% növekedéssel, és összesen 269 ezer tonna felhasználással. A PP a harmadik, 8,3%-os növekedéssel és 65 ezer tonnával. A kerámia- és a betoncsövek alkalmazása folyamatosan csökken, részarányuk 2004-ben és 2005-ben 13%-kal, ill. 15%-kal mérséklődött. A műanyag csövek előtt még nagy lehetőségek vannak, mert az utóbbi évek felfutása után is a teljes 486 ezer km hosszú németországi csatornahálózatnak 2001-ben mindössze 2,3%-át, 2004-ben pedig 6%-át tették ki.

A csőgyártók arra panaszkodnak, hogy a műanyag csöveknek rossz az „imázsuk”. Lehet, hogy a nagy választék is visszariasztja a vásárlót. A hagyományos kerámia-cső megbízhatónak látszik, a 400 mm átmérőjű betoncső is minden csövek legjobbjának tűnik. A műanyag cső ezzel szemben lehet PVC, PE, PP, sima vagy hul-

lamos falú, amúgy vékony falú, biztosan könnyen törik – a vásárló elbizonytalanodik. Ha a műanyag cső tényleg tönkremegy, a „műanyagot” és nem annak hitvány minőségét vagy gondatlan gyártóját szidják.

Két európai műanyagipari egyesület, a **PlasticsEurope** (amely az alapanyaggyártókat fogja össze) és a **TEPPFA** (cső- és kötőelemgyártók) 2006 márc. 28 óta *közös weblapot nyitott a műanyag csövek népszerűsítésére*, amely **www.plastic-pipes.com** címen érhető el. Ezen információkat, híreket, esettanulmányokat, környezetvédelmi tapasztalatokat tesznek közzé és dialógust tesznek lehetővé.

A műanyag-feldolgozók is igyekeznek egyre jobb és megbízhatóbb csöveket gyártani. A **Pipelife International** cég pl. az **Unicor** cégnél gyártott feldolgozógépen *kettős falú csatornacsövet készít, amelynek sima belső részét hullámos külső köpeny veszi körül*. A dupla falú cső nem csak könnyebb, mint a hasonló falvastagságú tömör műanyag cső, hanem merevebb, kevesebb anyagot igényel. A betoncsőnél jóval könnyebb, beépítése egyszerűbb, nem korrodeálódik, kopásálló, anyaga újrafeldolgozható, és legalább 30°-os lejtést el kell viselnie, ahol a betocső már biztosan megreped.

Előregedett csatornahálózat felújítása műanyag csövekkel

A németországi vízvezeték- és csatornarendszer meglehetősen el van öregedve. A hagyományos anyagokból készített csövek egyre gyakrabban hibásodnak meg, és javításuk gyors beavatkozást igényel, mert a vízfolyások a lakosság vízdíját emelik, a csatornákból elfolyó víz a környezetet, a befolyó víz a tisztítóműveket terheli.

A kommunális beruházások között egyre ritkább az új létesítmény, inkább a régi-ek felújítására, szanálására törekszenek. A városi szolgáltatók újabban kft.-k vagy magánvállalatok formájában működnek, ahol a ráfordítások – a felújítások ára és a felújított rendszer élettartama – rendkívül fontos. A csővezetékek építésével foglalkozó oldenburgi **Institut für Rohrleitungsbau** megállapította, hogy az árokásás nélkül behúzható csövekkel rövidebb idő alatt megújítható egy régi vezetékrendszer, mint amennyi idő alatt egy új rendszer kiépíthető, és az így felújított rendszer élettartama azonos lehet egy új rendszerével. Ha a rendszer élettartama nagyobb, kisebb a beruházás évenkénti amortizációs költsége, ezáltal kisebb teher hárul a lakosságra.

A műanyag csövek nagyon alkalmasnak tűnnek az előregedett hagyományos anyagú csővezetékek felújítására, mert hosszú élettartamú alapanyagból készültek, és élettartamuk kiszámítható. Ennek következtében a velük kapcsolatos költségek jól tervezhetők. Ez azonban még kevésbé tudatosodott, és a lehetőségeket kevésbé használják ki.

A **Bochumi Egyetem** egy tanulmányában („Nachhaltige Abwasserkanäle – Die Umweltrisiken kommunaler Entsorgungsleitungen” – Kunststoffrohr-Verband e.V., 2005) azt emeli ki, hogy *a hajlékony műanyag csövek a merev csőrendszerekkel szemben csak 15% környezeti kárt okozhatnak, mert videofelvételek tanúsága szerint a szivárgások mindössze 10%-áért felelősek, míg a kőagyag és betoncsövekből a szivárgások legalább 33%-a származik*. A műanyag csövek hajlékonyságuk, rugalmasságuk révén jól tűrik a földnyomás okozta alakváltozásokat és leépítik az emiatt fellépő feszültségeket.

A csővezetékek felújításával foglalkozók szövetsége (**RSV-Rohrleitungs-anierungsverband e.V.**) azonban meglehetősen konzervatív, és messzemenően nem használja ki a műanyag csövekkel való felújítás előnyeit. Ennek egyik akadályát képezhetik a korábbi üzleti kapcsolatok is a hagyományos megoldásokat kínáló cégekkel. Az RSV felmérései szerint *a 486 ezer km-es németországi közcsatorna-hálózat 18%-a szivárog*. A magántulajdonú csatornák (épületbekötések, ipari csatornák) együttes hossza sokkal nagyobb, 1,3 millió km. A hibás épületbekötések arányát 20%-ra becsülik, de a nem túl gyakori ellenőrzés miatt ez feltehetően alulbecsült szám.

A műanyag csövekkel végzett felújításban az ipar viszont élen jár, mert a talajba vagy a talajvízbe kerülő szennyvizek következményeinek elkerülése érdekében a felújításhoz felhasznált csövekkel szemben nagyon nagy igényeket támasztanak. A korszerű és jó minőségű csőanyagokkal tartósan szivárgásmentes és hosszú élettartamú vezetékrendszereket lehet kiépíteni, amelyekkel lényegesen csökkenthetők akár a lakosság, akár az üzemek víz- és szennyvízzel kapcsolatos költségei.

Műanyag csövek a gáz- és a hőolajiparban

*Míg Európában és Ázsiában a nyomás alatt üzemeltetett polietiléncsövek egyre növekvő hányadát állítják elő bimodális PE 100 vagy PE 100+ csőanyagból, az USA-ban az ilyen csövek gyártásához monomodális PE-MD-t alkalmaznak, és a nagy poliolefingyárak kínálatában nem is volt eddig a PE 100-nak megfelelő csőanyag. Ennek fő oka, hogy a ASTM szabványokban előírt csőanyagok, a PE2406 és PE3408 követelményei nem azonosak az ISO szabványok követelményeivel, és a lassú repedésterjedéssel szembeni ellenállás egyáltalán nem szerepel bennük. A csőgyártók és a felhasználók ezért eddig nem is tudták volna érvényesíteni a PE 100 csőanyagból készített csövek előnyeit. A PE 100 ennek ellenére nem teljesen ismeretlen az USA-ban, mert egy washingtoni kutatóintézetben, a **Plastics Pipe Institute**-ban már dolgoztak fel ilyen anyagot.*

Néhány nagy gázellátó cég, közöttük a **Public Service Electric & Gas (PSE&G)** és mások hiányolták az amerikai PE 100 típusú csőanyagot, és ennek nyomán a **Dow Chemical** cég *Unipol II kettős reaktoros technológiájára* alapozva kifejlesztett egy bimodális polietiléntípust, a *Continuum DGD2490*-et, amely a gyártó szerint magasan kielégíti a PE 100-zal szembeni követelményeket, és megfelel a PE 100+ követelményeinek is. A cég 2005-ben ebből a csőanyagból épített ki több telephelyén sósvíz szállítására szolgáló vezeték részben tisztán műanyag csövekből, részben ilyen csövekkel bélelt acélcsövekből. Az USA szabványhivatala már dolgozik azon, hogy az új csőanyagot beemelje az ASTM rendszerbe, ahol típusjelzése *PE4710* lesz. A PSE&G pedig 2004 decemberében úgy döntött, hogy teljes egészében áttér a PE2406 típusú csőanyagból készített csövek használatáról a PE 4710 típusú csövek alkalmazására. A Dow cég azt reméli, hogy a vízhálózatban is népszerűvé válik az új polietilénfajta, mert az USA-ban naponta több mint 9 millió m³ ivóvíz szivárog el a vezetékrendszerben.

A **Degussa** cég *Vestamid* márkanévű poliamid 12 polimerjének egy új változatát fejlesztette ki, elsősorban nagy átmérőjű gázvezetékek céljára. Ilyen csöveket 2 év óta tartanak megfigyelés alatt a németországi **E.On Ruhrgas** cég ellátási területén. PA 12-ből eddig is gyártottak kis – általában 32 mm – átmérőjű csöveket, de a polimer kis viszkozitása miatt 60 mm-nél nagyobb átmérőjűeket nem lehetett belőle extrudálni. A *Vestamid L PA12* elnevezésű, *megnövelt ömledékvizkozítású és megnövelt ömledékmerőségű anyagból két csőgyártó különösebb gond nélkül készített polietiléncsövekhez használt standard gyártósorokon 110 és 150 mm átmérőjű PA csöveket*. Ezeket 60 m hosszúságban dobra tekerték és az E.On Ruhrgas területén fektették le 2 éves megfigyelésre. A csövekben 24 bar nyomás van. Ha ez alatt az idő alatt nem történik semmi rendkívüli, a megfigyelés idejét további két vagy három évvel meghosszabbítják, mielőtt engedélyeznék az új csövek alkalmazását acélcövek helyett. Ha beválnak, az acélcövekkel szemben nem csak 30%-os költségmegtakarítást érnének el, de számos helyen tudnák kihasználni az üzemanyagokkal, olajokkal, kenőanyagokkal szemben mutatott kis áteresztőképességüket, nagy ütésállóságukat, hidegállóságukat, kis vízfelvételüket, korrózióval és feszültségkorrózióval szembeni ellenállásukat.

Eisenach és Jena között a második *100 km-es földgázvezeték*et építi a **Wingas GmbH** (a **BASF** leányvállalata, a **Wintershall AG** és az orosz **Gazprom** közös vállalata) a 72 milliós *Stegal-Loop EU-Projekt* keretében (Stegal = Sachsen-Thüringen-Erdgas-Leitung). *A csövek acélból készültek, és hosszú élettartamuk érdekében háromrétegű, epoxigyantás porlakkból, ragasztóból és polietilénköpenyből álló védelemmel látják el őket*. A *Basepox Multilayer FBE PE50-1081* nevű porlakkot a **BASF Coatings** cég fejlesztette ki, a polietilén a **Basell Deutschland GmbH** gyártmánya. A bevonatrendszer acéllapra vitték fel, és azt 80 °C-os vízben két hónapig tartották. Rácsvágással megállapították, hogy a bevonat a felületről nem távolítható el. A katódos korrózióvédelem hatásának vizsgálatára vízfürdőben anódot fektettek a bevonatra és 30 napon keresztül áramot hagytak rajta átfolyjni. A tapadás akkor is hibátlan volt. A csőbevonáskor szemcseszóróval tisztították le a 18 m hosszú acélcövek felületét, majd nagynyomású vízzel mosták le róluk a port. A csövek végeit ragasztószalaggal leragasztották, hogy a felvitt lakk ne zavarja a későbbi hegesztést. A csöveket indukciós fűtéssel 190 °C-ra melegítették, majd 12 szórópisztolyból vitték fel a porlakkot, amely megolvadva egyenletesen bevonta a felületet. Lehűlés után minden egyes csövön mérték a bevonat vastagságát és korrózióállóságát, majd felvitték a további rétegeket. A **Wingas** cég fektetéskor nagyfeszültségű átütési próbával is ellenőrizte a védőbevonat hibátlanságát. (A korrózió veszélyességére példa a **BP** esete, amelynek az alaszakai olajmezőkön lyukadt ki egy vezetéke korrózió miatt, és a vezetékrendszer egy részét ki kellett iktatni a nagyon nehezen megközelíthető terepen. A brit cég napi termelési kiegészítése 400 ezer hordó olaj.) Az új *Stegal-Loop* vezeték évente 17 milliárd m³ orosz fölgázt tud a fogyasztókhoz szállítani, 50%-kal többet, mint eddig, amivel hatmillió háztartást tudnak ellátni.

A már említett brit **BP** cég a Mexikói-öböl mély vizében építette fel egyik olajkitermelő állomását, amelyen naponta 250 ezer hordó olajat akar a felszínre hozni. A mesterséges sziget alatt a víz mélysége 2200 m. Gondot okozott, hogy miből készítsék

a vezeték, amelynek rendkívül nagy külső nyomást kell elviselnie, emellett nagyon jól kell hőszigetelnie, hogy a 132 °C-os olaj ne hűljön le. A szokásos műanyagok a nagy nyomás hatására összelapulnának és elveszítenék hőszigetelő képességüket. A tengeri vezetékek hőszigetelésében tapasztalatokat szerzett **Bredero Shaw** cég egyik részlege, a **Thermotite** egy hétrétegű bevonatrendszer ajánlott erre a célra, amelynek a tapadását epoxigyantás alapozó biztosítja, a többi hat réteg pedig a **Borealis** cég új *Borcoat* nevű PP termékeiből épül fel, amelyek közül néhányat kifejezetten ehhez a feladathoz fejlesztettek ki. Az egyik PP-rétegbe üvegyöngyöt kevernek, amely a hőszigetelő képességet és a szilárdságot is növeli. A rétegek némelyike kétféle PP keverékből készül, amelyek speciális hatóanyaggal habosítva ugyancsak képesek a nyomást elviselni és az olaj megdermedését megakadályozni. A bevonatrendszer megfelelően rugalmas, hogy ne akadályozza a cső néha szükségessé váló mozgását.

Összeállította: Pál Károlyné

Plastics enjoy concrete gains. = European Plastics News, 33. k. 8. sz. 2006. szept. p. 39.

Pipelines on line. = Macplas International, 2. sz. 2006. jún. p. 16, 18.

Bärreis, J.; Seidelt, U.: Sanierung mit Kunststoffrohren. = 3R international, 45. k. 9. sz. 2006. p. 492–493.

Colvin, C.: Will PE 100 fly north of the Rio Grande? = Modern Plastics Worldwide, 83. k. 10. sz. 2006. p. 82–83.

PA trialled for large gas pipes. = European Plastics News, 33. k. 8. sz. 2006. szept. p. 42.

Geschützte Pipeline. = Naturschutz und Landwirtschaftsplanung, 60. k. 10. sz. 2006. p. 22–23.

Deep insulation. = Macplas International, 2. sz. 2006. jún. p. 69.