

4.5 1.5 3.13 | **Aramidszállal vagy alumíniumfóliával rétegzett polietiléncső**

Tárgyszavak: polietilén; aramidszál; alumíniumfólia; cső; kompozit; gázvezeték; vízvezeték; padlófűtő cső.

A gáz- és vízvezetékrendszerekben egyre több poliolefincsövet alkalmaznak, de a csövek nyomásállóságának és faluk áteresztő képességének megvannak az alapanyag által meghatározott korlátai. Ezért a csőgyártók beépített köztés réteggel próbálják meg kiterjeszteni a csövek alkalmazási határait. Ilyen többrétegű cső az aramidzállal erősített, nyomásálló polietiléncső és az alumíniumréteggel csökkentett áteresztő képességű térhálós polietiléncső.

Aramidszállal „páncélozott” polietiléncső

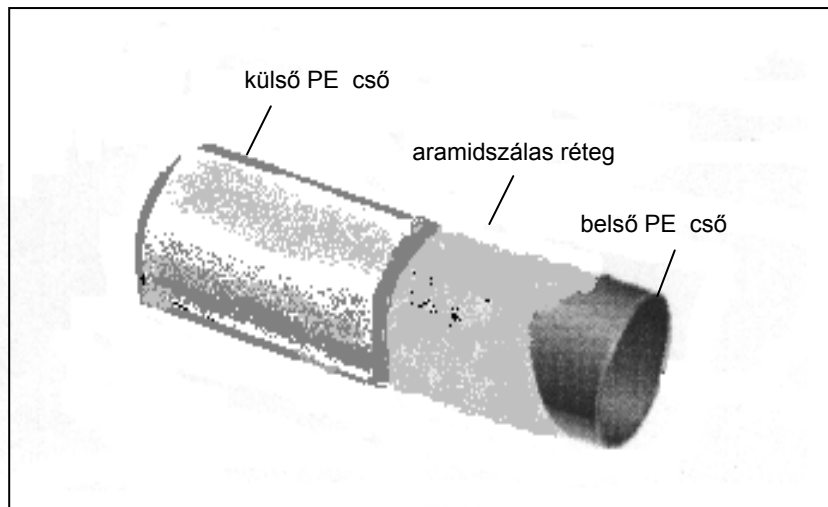
A polietiléncsövek fejlesztése révén ma már ezeket 10 bar belső nyomású gázvezetékként is alkalmazzák. Még nagyobb nyomás elviselésére üvegszállal erősített csöveket készítenek, elsősorban az vegyipar számára, ahol agresszív folyadékokat szállítanak bennük. Néhány év óta aramidzállal erősített csövek is kaphatók a piacon, ezekből gázvezetéseket, de mindenekelőtt kőolajvezetéseket építenek.

Az aramidzállal „páncélozott” csövek három réteget tartalmaznak. A belső réteg szokásos PE-cső, amelyre keresztirányban aramidszálat tekerceselnek. A külső védőréteg ismét polietilén (1. ábra).

Minden rétegnek megvan a maga funkciója. A belső PE-cső érintkezik közvetlenül a szállítandó közeggel, ez képezi a hordozó/tartóréteget az aramidszál számára, és adja a csőszerkezet merevségét, amelynek révén a vezeték el tudja viselni a felette levő földréteg és a forgalom okozta terhelést. A fő tengelyhez képest 55°-os szögben egymást felett keresztező többszörös aramidszálréteg növeli meg a cső belsőnyomás-állóságát. A nyomásállóság a szálrétegek számával szabályozható. A külső PE-bevonat megvédi a szálréteget és a teljes csőrendszert a külső sérülésektől.

Az aramidszálak – az erősítésként használt szén- és üvegszálakhoz hasonlóan – nagyon erősek, húzószilárdságuk 2700 N/mm². Szerves vegyüle-

tekkal szemben (benzin, különböző olajok, CO₂, CH₄) nagyon ellenállóak, ezekkel érintkezve a szálak szilárdsága nem csökken.



1. ábra Az aramidszállal „páncélozott” polietilénecső

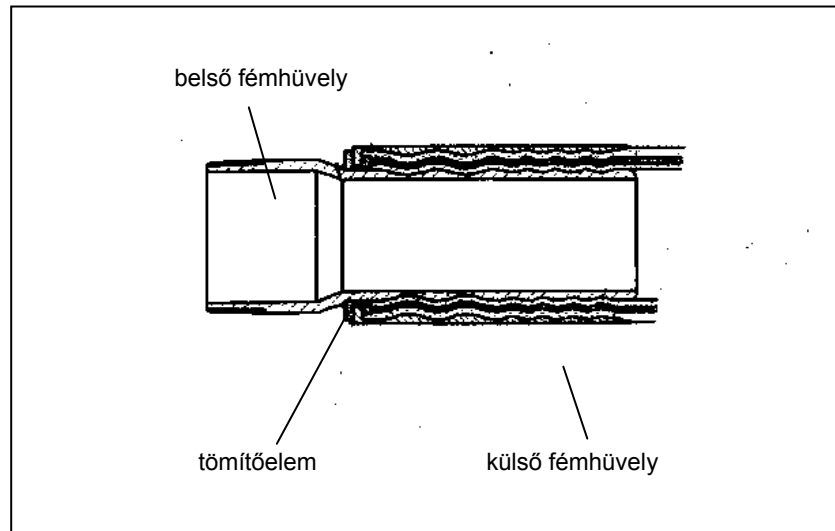
Az aramidszállal erősített polietilénecsöveket 150 mm-es átmérőig 700 m hosszúságban, feltekercselve forgalmazzák. Egy ilyen tekercs átmérője 4 m, ennél nagyobb méretű tekercs a városi forgalomban nem szállítható. A csövek 140 bar nyomásig használhatók. Szükség esetén 12–24 m-es szakaszokban 150 mm-nél nagyobb átmérőjű csöveket is gyártanak.

A csőszakaszokat hegesztéssel vagy sajtolással építik össze. Az előbbi esetben a két csőszakasz belső PE-csőit a szokott módon, tompahegesztéssel kötik össze. Ezután a kötés fölé tolják a csőre előzőleg ráfűzött hegesztőkarmantyút, és ezzel hegesztik össze a külső PE-csövet. A kötési tartományban az aramidréteg folytonossága megszakad, és a hegesztőkarmantyú veszi fel a nyomást. Sajtoláskor a csővégre belső és külső fémhüvelyt helyeznek, és annyira összeszorítják, hogy a plasztikus deformáció révén a szerkezet tökéletesen zár (2. ábra).

Földgáz szállításakor egy kevés gáz áthatol a polietilénecső falán, ami nem csökkenti a cső szilárdságát. A többrétegű szerkezet miatt azonban a gáz egy része felhalmozódhat a szálal erősítőrétegben, és elég nagy belső nyomás mellett elválást okozhat az aramid és a külső védőréteg között. Ez a hiba elkerülhető a külső réteg perforálásával vagy a szálal réteg szellőztetésével. Ha ilyen megoldás nem lehetséges, a hiba a belső nyomás csökkentésével mérsékelhető. Újabban a belső csőbe épített vékony fémfóliával próbálják megakadályozni a gáz diffúzióját, és ezáltal a rétegelválást.

Az aramidszálal csövek kis tömege, csekély hajlítómerevsége feleslegessé teszi a bonyolult és költséges fektetést. A szokásos árokásást, a cső

kifektetését, a szakaszok összekötését itt is el kell végezni, de az árkon belül nem kell a csövet kitámasztani, és az árokba fektetéshez, az árok betemetéséhez nem kellene nagy és nehéz gépek. Alkalmazhatók a csőfektetés korszerű módszerei is („beszántás”, átmarás). A hőmérséklettől függő maximális behajlási szögre is ügyelni kell, és a tiszta PE-csövekhez hasonlóan, az aramidszálas csöveket sem szabad 0 °C alatt fektetni.



2. ábra Sajtolással kivitelezett csőkötés

A lefektetett csövek nyomáspróbáját a gyártó útmutatása szerint kell elvégezni. A vezetékrendszert rövid idő alatt a névleges nyomás 1,4-szerese alá helyezik, és meghatározott ideig ezen tartják; ezután beállítják a névleges értékre. Ilyenkor az aramidszálak sajátságából adódóan a csövek mérete kissé csökken, emiatt némileg nő a nyomás. Az esetleges tömítetlenségek helye azonosítható. A polietiléncsöveknél néha bekövetkező gyors repedésterjedést az aramidszálas réteg meggátolja.

Valószínűségi számításokon alapuló becslések azt mutatták, hogy a fémcsövek és az aramidszállal erősített műanyag csövek gyártásakor közelítőleg azonos számú hibára kell számítani. Azt is elemezték, hogy külső erőhatás (pl. a földmaró szerszámának egyik foga) a fémcsőben vagy a műanyag csőben okoz-e nagyobb károsodást. 150 mm-es átmérőig nem találtak különbséget; e fölött a fémcső bizonyult ellenállóbbnak.

Az eddigi vizsgálatok alapján hamarosan megindítják az aramidszállal erősített csövek engedélyeztetését. Első lépésként magát a csőgyártást kell engedélyezni. Második lépésként egy kísérleti szakasz kiépítését kell elérni, amelyen további tapasztalatokat lehet szerezni az új csövek alkalmazástechnikai tulajdonságairól.

Az aramidszálas erősítés mintájára próbálkoznak poliészterszálas erősítéssel is. A poliészterszálas „páncél” bizonyára nem teszi lehetővé a 140 bar belső nyomást, de 40 bar nyomásnak valószínűleg ellen tudnak majd állni az ilyen csövek, amelyek a közepes vagy kisméretű elosztóhálózatban nagyon hasznosak lehetnek.

Alumíniumfóliával rétegzett PE-X cső

A németországi Hewing Pro Aqua cég (a finnországi Uponor cég leányvállalata) saját sugárforrásával már hosszú idő óta gyárt térhálós polietilén-csöveket. Az első gyártósort 1979-ben, a másodikat 1996-ban helyezte üzembe, és ezeken eddig eddig 750 M m PE-X csövet állított elő vízvezetékrendszer – elsősorban padlófűtés – céljára. Ezekkel a csövekkel rézcsöveket helyettesítenek. Mivel a PE-X csövek oxigénzáró képessége elmarad a rézcsövekéitől, kifejlesztették a PEX-4, majd a Pentapipe nevű csőtípust, amelyben 1, ill. 2 pótlólagos PE-réteg növeli az oxigénzáró képességet.

A cég legújabb terméke az MT (multitech) cső, amelyben a belső és a külső PE-X réteg között a belső csőre feltekert, majd forrasztással rögzített alumíniumfólia van. Ennek a csőtípusnak az az előnye, hogy gázzáró képessége azonos a fémcsövekével, de a cső hajlékony, 180°-os szögben könnyen meghajlítható, ezért szereléséhez kevés kötőelemre van szükség. A csövek valamivel olcsóbbak, mint a rézcsövek, a kötőelemek azonban drágábbak. A MT csövek előnye, hogy nem korrodálnak, és hogy a bennük vezetett ivóvízben – az EU ajánlásoknak és számos nemzeti előírásnak megfelelően – kisebb az iontartalom.

Németországban a szakhatóság (DVGW) a közelmúltban engedélyezte a MT csövek alkalmazását gáz- és vízvezetékként, egy másik szakhatóság (TRGI) pedig a beszerelést szabályozó szabványokon dolgozik. Olaszországba és Hollandiába már eddig is szállítottak MT csöveket. A Hewing cég négy gyártósoron évente 30 M m MT cső előállítására képes, és máris tervezi egy ötödik gyártósor felállítását.

(Pál Károlyné)

Lührsen, H.: Aramidbewehrte Kunststoffrohre. = 3R International, Zeitschrift für die Rohrleitungspraxis, 41. k. 12. sz. 2002. p. 657–660.

Vink, D.: High value brings success. = European Plastics News, 29. k. 8. sz. 2002. szept. p. 38–39.