

Poliolefin cső alkalmazások

A poliolefin csövek egyre több alkalmazást hódítanak meg, köszönhetően a folyamatos anyagfejlesztéseknek, új típusoknak. Az anyagok újrahasznosítása, az energiamegtakarítás egyre fontosabb szempont. A PE100 anyagokat a nagyobb átmérőjű csöveknél egyre gyakrabban alkalmazzák.

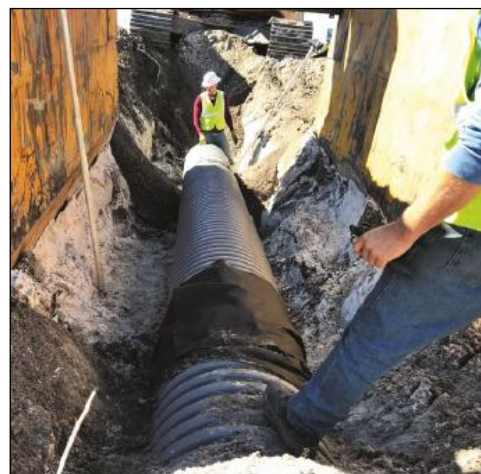
Tárgyszavak: műanyag-alkalmazás; poliolefin csövek; PE100 alapanyag; élettartam; infrastruktúra.

A német Aquatherm zöld és kék színű csöveket telepített egy sevillai bevásárló komplexumban az ivóvíz elosztására és a légkondicionáló rendszer számára. Mindkét csővezeték polipropilénből készült, amely 100%-ban újrahasznosítható, így megfelel az építőipar fenntarthatósági követelményeinek. Ugyanakkor a teljes épülettechnológiát fenntarthatóra tervezték, ezért megkapta az ezt igazoló BREEAM tanúsítványt.

Korrózióállóságának köszönhetően a két rendszer rendkívül tartós. Hozzájárulnak az energiamegtakarításhoz, mivel a vízszolgáltatásra a lerakódások nincsenek hatással. A csöveket és a szerelvényeket a biztonságos *fúziós hegesztéssel* illesztették össze. A tervezéskor döntő tényező volt, hogy a csövek és a szerelvények nagy méretekben (akár 630 mm átmérőig) álltak rendelkezésre. Az ivóvíz elosztására 9 km hosszú zöld csővezeték, míg a légkondicionálás ventilátor konvektorainak csővezetéséhez kb. 12 km hosszú kék csövet használtak. A légkondicionálókhoz gyakran használt acélcsövektől eltérően, a PP csöveknél nem áll fenn a korrózió veszélye (1. ábra).



1. ábra Aquatherm csövek az ivóvíz elosztására (zöld) és a légkondicionáló rendszerhez (kék)



2. ábra ADS HP Storm hullámos polipropilén cső telepítése heves esőzések csapadékának elvezetésére

Az ADS *HP Storm* elnevezésű hullámos polipropilén csöveit heves esőzések csapadékának elvezetésére használják az Egyesült Államokban az autópályák mentén. A 18–36 inch (kb. 455–910 mm) átmérőjű csövekkel a kivitelezés gyorsan elvégezhető, miközben egy olyan költséghatékony rendszert biztosítanak, amelynek tervezett élettartama 100 év. A *HP Storm* csőtechnológia kettős falú profil kialakítása a kiváló teljesítményt a tartóssággal kombinálja. A sima belső fal extra szilárdságot és kiváló vízáramlási tulajdonságokat kínál. A meghosszabbított és megerősített, harang alakú csővégeken a polimer kompozit szalag és a kettős tömítés további biztonsági tényezőt jelent a csatlakoztatáskor (2. ábra).

A Sabic habosított csőszigetelési megoldásával energia takarítható meg, miközben szabályozza a páralecsapódást, véd a zaj, valamint a csövek törése és repedése ellen. A *Cohere* anyagból készült cső egyszerűen telepíthető, és könnyebben újrahasznosítható a hagyományos elasztomer habosított csőszigeteléseknél. A cég építőipari alkalmazásra szánt anyagai közül kiemelhetők még a *StadecK* elnevezésű, nagy teherbírású, üvegszállal erősített hőre lágyuló műanyagból készült panelelemek. Jellemző felhasználásuk az állványok és a szétszedhető emelvények. Az anyag könnyű és robusztus, tűzzel és vegyszerekkel szemben ellenálló, jó csúszásgátló tulajdonságokkal rendelkezik.

Az Oman Oil and Orpic *Luban DGDZ-2400* nagy molekulatömegű PEHD polimere széles molekulatömeg-eloszlású. Alkalmos PE80 nyomóvezeték alapanyagaként, ahol tartós hidrosztatikus szilárdságra és a lassú repedésnövekedéssel szembeni ellenálló képességre van szükség a víz-, csatorna- és gázvezetékknél. A típus feldolgozhatósága, ömledékszilárdsága jó, nagy és kis átmérőjű csövek alapanyagaként egyaránt alkalmas. A feldolgozás során 2,25%-ban kormot kell adagolni a PE granulátumhoz PELLD alapú mesterkeverék formájában, ahol a korom részecskemérete 10–25 nm. A másik anyag, az extrudálható és fröccsönthető *Luban EP6387U* ütéstálló PP kopolimer szívóssága és ütőszilárdsága kielégíti az ipari alkalmazásoknál és a szennyvízelvezető csöveknél előírt követelményeket.

A Borouge előkevert, fekete polietilén csőanyagának gyártási kapacitását „a világ legnagyobb vegyes adagolású krakkolójával” bővíti Ázsiában, amellyel *1,8 millió tonna etilént állítanak elő*. A kapacitásbővítésről szóló döntés a kínai szabványügyi hivatal PE vízvezeték szabványok felülvizsgálatára adott válaszul jött létre, amely támogatja az előkevert anyagok felhasználását a csővezetékknél. A növekvő kereslet oka, hogy Kína és más feltörekvő gazdaságok tovább korszerűsítik közüzemi infrastruktúrájukat. Az előkevert, fekete PE használata lehetővé teszi kiváló minőségű csövek előállítását, elősegítve az elosztóhálózatok biztonságos működését és csökkentve a csöveken átfolyó anyagvesztéséget.

A Borealis *Borlink* térhálósított polietilén újrahasznosíthatósága előnyt jelent a part menti szélenergia hasznosítás fenntarthatóságának javításában. A *Borlink LS4258DCE* töltetlen PEXL szigetelő keverék a *Borlink LE0550DC* nagyfeszültségű egyenáramú (HVDC) kábelelekhez használt keverékkel együtt lehetővé teszi az extrudált kábeltechnológia alkalmazását nagyobb feszültségek és átviteli szintek esetén. Ugyanakkor az PEXL kábelhulladék szétválogatásával és őrlésével értékes anyagokat lehet hasznosítani töltőanyagként különféle PE és PP keverékekben. A Borealis partnere, az NKT erősáramú kábelgyártó az egyik azok közül, amelyek újrahasznosított PEXL-t használnak a kábeldobok gyártásában, elősegítve ezzel a poliolefinék körforgását ebben az iparágban. A becslések szerint ez az eljárás 2000 tonna szén-dioxidot takarít meg minden egyes tonna újrahasznosított PEXL után.

PE100 csövek

A csőrendszerek telepítésekor a siker egyik fő kritériuma az, hogy milyen hosszú az élettartamuk. Ez különösen vonatkozik a nagy átmérőjű csövekre, amelyeket nem könnyű cserélni, ezért ezeket a rendszereket tartós PE100 csőanyagból készítik.

Az osztrák Agru PE100-RC csöveit szennyvíz szállításához használják a salzburgi Fuschlsee tavon keresztül. Itt egy PE csatornavezeték már 1975 óta működik, így hamarosan eléri az 50 éves működési élettartamát. Párhuzamosan egy 4200 m hosszú szennyvíz nyomóvezetékre van szükség ahhoz, hogy a régi vezeték meghibásodása esetén ne legyen fennakadás. Az új vezeték átszeli a tó teljes szélességét, kapacitása napi 600–900 köbméter szennyvíz szállítása Fuschl am See településről a szennyvíztisztító üzembe. Az Agru ehhez 280 mm külső átmérőjű, 16 mm falvastagságú PE100-as csöveket gyártott, amelyek maximum 10 bar nyomást bírnak el. Emellett szerelvényeket és CNC vezérlésű tompahegesztő gépet is szállítottak.

A fekete színű PE 100-RC csöveket tengelyirányban futó, barna csíkokkal látták el, amelyek világosan azonosítják, hogy szennyvízelvezetőről van szó. Maga a cső kiválóan ellenáll a pontterheléseknek és a feszültségrepedéseknek. A csőrendszer rendkívül biztonságosan működik a tó sziklás fenekén, 66 m mélységben, egész évben 4 °C körüli hőmérsékleten. Az anyag jó ellenállást mutat a háztartási szennyvízben található vegyi anyagokkal (például lúgokkal és felületaktív anyagokkal) szemben. Nagyjából két hónapig tartott a 18 m hosszú csőrészek összehegesztése tompahegesztéssel, amellyel egy monolitikus, korrózióálló csőrendszert hoztak létre. A Fuschlsee tó vize ivóvíz minőségű, és ezt fenn kell tartani. Az új csővezeték tartalékként szolgál és vészhelyzetben néhány perc alatt működésbe hozható. Az Agru PE 100-RC csővezeték élettartama, a vizsgálatok szerint, akár 80 év is lehet.



3. ábra Pipeline Plastics PEHD csövek ivóvíz szállítására az Északi-sarkon

A bécsi vízművek is felújította a 60-as évek óta működő vízvezeték-hálózatát. Az 560 és 630 mm átmérőjű csövekkel a rendszer kapacitása megkétszereződött. Az Agru által szállított, 20 km hosszú nyomóvezeték szintén a feszültségrepedés-álló PE 100-RC anyagból készült. A szükséges hegesztések számának csökkentése érdekében 20 méteres csődarabokat szállítottak a helyszínre, ezen kívül mintegy 200 csőhajlatot és több mint 250 elektrofúziós csőcsatlakozót használtak. A mintegy 10 millió EUR értékű beruházással 150 000 ember számára biztosítottak tiszta ivóvizet. Az új csővezeték teljes tömege körülbelül 1400 tonna volt. A komplett PE 100-RC rendszerrel – beleértve a csöveket és a méretre pontosan megmunkált illesztéseket – az Agru biztosította, hogy a teljes csővezeték egységesen, a szerelvények különleges kezelése nélkül lehessen összeszerelni.

Nemrég az alaskai Környezetvédelmi Minisztérium vegyszereket fedezett fel a Fairbanks régió ivóvízkészletében. Ezeket a perfluor-alkil vegyületeket olyan termékekben használják, mint például a tűzoltó hab. Hosszú távú megoldásként, a folyamatos vízellátás

biztosítása érdekében került szóba egy új, 6-16 inch (nagyjából 150-400 mm) átmérőjű, poliuretán habbal előszigetelt, PEHD csövekből álló ivóvízvezeték kiépítése. A Pipeline Plastics PEHD csövei erre a célra szívósak, tartósak és ellenállnak a szeizmikus rengéseknek. A projekt során 56 km hosszú csövezetékot fektettek le, kibővítették a vízkezelő telepet és megépítettek egy 2800 köbméteres ivóvíztartályt is (3. ábra).

A K2019 vásáron mutatta be a SABIC a *Vestolen A Rely 5944HT* anyagból – PE100 minőségű – készült elektromos kábelvédő vezetékeket, amelyek megemelt hőmérsékleten és hosszabb élettartammal képesek működni. Ezeket a csöveket általában napenergia- és szélenergiaparkokban használják, és a nagyfeszültségű földalatti kábelek védelmére szolgálnak. Költséghatékonyak, mivel *lehetővé teszik az árok és homok nélküli telepítést*.

Az anyaggyártókat képviselő PE100+ szövetség szerint, különféle műszaki vizsgálatok kimutatták, hogy a betemetett PE csövek várható élettartama több mint 100 év, amely meghaladja a műanyag csövek általános extrapolációs módszereivel (*ISO 9080 és ISO 12162*) előre jelzett tervezési pontját. Ez számos tényezőre vezethető vissza, beleértve a kisebb valós nyomásszinteket (feszültséget) a cső élettartama alatt, az alacsonyabb talaj hőmérsékletet, a falvastagság konzisztens nulla-plusz tartománybeli türését és a tervezési fázisban alkalmazott biztonsági tényezőket.

A PE100+ a Műanyag Csövek és Szerelvények Szövetségével (Teppfa) együttműködve álláspontot adott ki ebben a témában. E szerint *a tervezési élettartamot (általában 50 év) nem szabad összetéveszteni a tényleges élettartammal*. A polietilén anyagok fejlesztése 1953 körül kezdődött a PE40, PE50 és PE63 polimerek első generációival. Ezeknek az anyagoknak az élettartama meghaladta az 50–70 évet, és részben ma is használatban vannak. Manapság a csövek szereléséhez használt szerelvényeket és szerszámokat úgy tervezték, hogy megfeleljen a PE100 előírásoknak. Nem csak az anyagminőségről van szó, hanem a csőátmérőről és -vastagságról is, az anyag nyomásállósága alapján. Ha az összes cső azonos méretű, akkor nem számít, hogy a cső az A gyártótól származik, a szerelvények pedig a B gyártótól, mert minden illeszkedik egymással. Bár a lassú repedéssel szembeni ellenállás tekintetében továbbra sincs egységes követelmény, a PE100+ új és gyorsabb, mégis megbízható gyorsított tesztelési eljárások kidolgozásán munkálkodik. Ezek közé tartozik a SABIC által eredetileg kifejlesztett deformációs keménységi teszt (SHT), amely mára már beépült az *ISO (18488)* szabványba.

Összeállította: Dr. Lehoczki László

Material benefit: expanding applications in polyolefins = Pipe and Profil Extrusion, www.pipeandprofil.com March 2020, p. 27–32.

Fluid transfer: recent advances in PE100 pipe = Pipe and Profil Extrusion, www.pipeandprofil.com April 2020, p. 39–41.