

## PVC-O és PEX csövek alkalmazása

A műanyag csövekhez nagy mennyiségben polietilént és PVC-t használnak. A magasabb alkalmazási hőmérséklet azonban más műanyagfajtákat igényelnek. A CPVC mellett ilyenek a PEX és a PVC-O csövek.

*Tárgyszavak: műanyagok alkalmazása; PVC-O csövek; PEX csövek; csövek telepítése; magas hőmérséklet- és nyomásállóság.*

A PVC-O (orientált PVC) csövet jellemzően nyomás alatt lévő víz szállítására használják besorolása miatt. Az Iplex Pipelines 34 km hosszan telepített DN200, DN150 és DN100 méretű csöveket az új-zélandi Hamnak vezetékhez, amely az ország leghosszabb PVC-O ivóvízszállító csővezetéke, így több mint 1300 embert tudnak ellátni ivóvízzel. A rendszer kellőképpen rugalmas ahhoz, hogy kezelni tudjon akár 45%-os vízigény növekedést is 40 év alatt.

Az előző csővezeték csak részben felelt meg a vízügyi előírásoknak, és előfordultak E. coli baktériumszennyeződések, de gyakran voltak ellátási korlátozások és rendszer meghibásodások is. A PVC-O-t azért választották, mert könnyebb, mint a hasonló átmérőjű és nyomás besorolású PVC és PE100 cső, ezért gyorsabban és könnyebben telepíthető. Telepítése költségmegtakarítással is járt, ezen kívül az egyszerű, gyárilag szerelt kompozit tömítések a csatlakozásoknál is elősegítették a gyors telepítést: a napi 200 m-es fektetési sebesség alig zavarta a földtulajdonosokat. A PVC-O nyújtotta a projekt legjobb teljesítményét a költséghatékonyság, a hidraulikus kapacitás és a telepíthetőség szempontjából.

Előfordulhat, hogy a PVC-U csövek nyomáspróbáihoz használt csőbefogókat újra kell tervezni, ha azokat PVC-O csöveken alkalmazzák, ezt a két anyag közötti tulajdonság különbségek teszik szükségessé. Az ASTM F1674 szabvány szerint ehhez 1000 órán keresztül 35 bar nyomáson tartós nyomáspróbát, minimális repedési nyomás és ciklikus nyomáshullám vizsgálatot kell elvégezni. Mivel a PVC-O cső általában vékonyabb, mert nagyobb a repesztési nyomása és a folyási feszültsége, ezért kisebb a hajlítószilárdsága. Ez a PVC-O csőbefogóinál fellépő feszültségeknél játszik szerepet, mivel lehetetlen megfogni a csövet radiális terhelés nélkül, ami viszont behajláshoz vezethet. Általánosságban elmondható, hogy a PVC-O cső a PVC-U csőnél érzékenyebb a „járulékos terhelésekre”, ez a csőbefogók gondosabb tervezését igényli. A teljesítmény javításában segítenek a kerület mentén a csőcsatlakozás megfogók, ezek párhuzamossága a csőfelülettel, valamint a megfogók egyenletes elosztása.

A kanadai Iplex vízszállításra tervezett Bionax SR típusú PVC-O csövének fokozott a szeizmikus ellenállása a meghosszabbított csővégnek köszönhetően. A csővég lehetővé teszi

az illesztések teleszkópszerű be- és kifelé való mozgását a talajban ébredő feszültségek hatására. Az átfogó tesztek során megállapították, hogy ez a csőtípus 70%-kal meghaladja a japán szeizmikus tervezési előírásokban megfogalmazott követelményt, és tengelyirányú feszültségekkel szembeni ellenállása elég nagy ahhoz, hogy ellenálljon a földrengéseknek. Japánban sok a földrengés, ennek ellensúlyozására kifejezetten lágyvas csöveket használnak. A *Bionax SR* előnyei közé tartozik többek között a kevesebb csatlakozási pont, a könnyebb vágás, a ferdén vághatóság és a korrózióállóság. A *Bionax SR* tömítőrendszerek gyártásakor a tűréshatárok szigorúbbak a hagyományos csöveknél alkalmazottakhoz képest. A csövek 15-30 cm közötti átmérővel állnak rendelkezésre, nyomásosztályuk 235.

A PVC-O csöveket gyártó spanyol Molecor a közelmúltban az aszály sújtotta Bulgária egyik városát látta el ivóvíz nyomóvezetékekkel. Pernikben az eső hiánya és a Studena-gát alacsony vízszintje azzal fenyegetett, hogy 100 000 ember marad ivóvíz nélkül, de a meglévő vízvezeték hálózaton is jelentős szivárgási problémákat tapasztaltak, becslések szerint a duzzasztógátról származó víz 75%-a veszett el a városba vezető úton.

A problémára a válasz egy 12,5 km hosszú csővezeték építése volt a Belmeken gáttól. Ehhez a Molecor *Tom* típusú PVC-O csöveit használták, melyek átmérője 630 mm, nyomástartománya 16, 20 és 25 bar, kapacitása 300 liter/s. A PVC-O csövek könnyűek (akár 12-szer könnyebbek, mint az öntöttvas csövek), sűrűségük körülbelül a fele PE-nek vagy a PVC-nek, könnyen csatlakoztathatók, ami segített a szivárgások megszüntetésében. 15–40%-kal nagyobb a hidraulikus kapacitásuk az azonos külső átmérőjű, más anyagokból készült csövekkel összehasonlítva, ez segít csökkenteni a szivattyúzási költségeket. Ellenállnak a vízlökéseknek, valamint az áramlás és a nyomás hirtelen változásainak, ami csökkenti a repedés és a szivárgás kialakulását. Az alacsony karbantartási költségek is az egyik legfontosabb előnyök közé tartoznak. Élettartamuk meghaladhatja a 75 évet, ami hosszú távon hatalmas erőforrás megtakarításhoz vezet.

A Molecor PVC-O csövei és szerelvényei engedélyt kaptak az *Aenor N* jelzés használatára. 2019 decemberében jelent meg egy új spanyol szabvány, az *UNE-EN 17176*, amely az *EN 17176* európai szabványon alapul. A Molecor az első vállalat, amely az új szabványnak megfelelő terméktanúsítást kapott. Az új szabvány szerint tanúsított *TOM PVC-O* csövek akár 100 éven keresztül is megőrzik az 500-as csőosztály jellemzőit, amit a CEIS laboratórium hosszúidejű (10000 óra) tesztje is bizonyított.

A PVC-O cső felhasználás Dél- és Közép-Amerikában viszonylag kis mértékű. Ugyanakkor egy paraguayi projekt során 160 mm-es PVC-O csöveket használtak egy „mini vízvezeték” kiépítéséhez. A mintegy 0,5 millió dollárba kerülő projekt mintegy 15 000 liter/h kapacitással biztosít friss vizet négy őslakos közösség számára. Bizonyos módosításokkal a rendszer kibővíthető 20 000 liter/h teljesítményre.

## **PEX cső alkalmazások**

A PEX csövet gyakran használják olyan alkalmazásokban (pl. padlófűtés), ahol szükség van a hagyományos anyagoknál (pl. réz, acél) jobb, magas hőmérséklettel és nyomással szembeni tűrésére. A londoni South Quay Plaza elkészültekor Európa egyik legmagasabb lakóépülete lesz. Az épület tulajdonosa olyan prémium padlófűtési rendszert keresett, amely kiegészíti az Instacoustic akusztikai megoldásait. A csőspecialista Rehau feladata egy olyan padlófűtési rendszer megtervezése volt, amely illeszkedik az Instacoustic által biztosított fix

szerkezetbe. Ehhez a *Rautherm PEX-a* padlófűtő csöveket használták. A Rehau a gyártás során nagynyomású peroxiddal térhálósít, amely lehetővé teszi, hogy a termék a réz, acél vagy CPVC csöveknél hatékonyabban elviselje a szélsőséges hőmérsékleteket és az ütések, jobban ellenálljon a nyomáshullámoknak és elkerülhető legyen a vízütés kialakulása (ez egy jellemzően [csővezeték-rendszerekben](#) fellépő, rendkívül veszélyes áramlási jelenség). A padlófűtő PEX-a csövek üzemi hőmérséklete és nyomása 6 bar 70 °C-on, de rövid ideig ellenállnak a max. 110 °C-nak is biztonsági berendezések esetén. Sima belső falai és kiváló áramlási jellemzői segítenek a szivattyúzási költségek csökkentésében, miközben a hővesztés a lehető legkisebb és a csöveken keresztül nincs kondenzáció a hasonló réztermékekkel összehasonlítva.

Amerikai középiskolákban Uponor PEX csöveket használtak fel réz és C-PVC csövek helyettesítésére. A PEX előnyei közé tartozik az egyszerű kezelhetősége – nincs szükség hegesztőpisztoly vagy ragasztók használatára – hosszú élettartama, ellenáll a fagynak és nem mellékes a garancia sem. Szintén pozitívum a telepítés gyorsasága, az anyag rugalmassága és az anyagköltség-megtakarítás.

Összeállította: Dr. Lehoczki László

Pressure situations: advances in PVC-O = [www.pipeandprofile.com](http://www.pipeandprofile.com), 2020. október, p. 23–26.

Keeping up the heat: PEX pipe applications = [www.pipeandprofile.com](http://www.pipeandprofile.com), 2020. június, p. 41–42.