

## Hírek a csőgyártókról és a csőgyártásról

*Tárgyszavak: Európa; vezető csőgyártók; új technológia; QuickSwitch rendszer; szerszámcsere mentes méretváltóztatás; PE-csövek a Közel-Keleten; üvegszálalás hőre keményedő csövek; kiválasztás.*

### Csőgyártók Európában

Az **Applied Market Information Ltd.** (AMI) cég (Bristol) *tanulmányt jelentetett meg az 50 legnagyobb európai műanyagcsőgyártóról.* Ebben megállapítják, hogy 1990 óta erősen megváltozott a csőgyártók névsora, de az 2000-ben működő első 50 gyártó közül is csak 40 neve szerepel a 2003-ban összeállított listában. Az *10 legnagyobb* nevét és központjának helyét az *1. táblázat* tartalmazza.

1. táblázat

A 10 legnagyobb műanyagcsőgyártó Európában

Sorszám	A cég neve	Központjának helye
1	Wavin	Hollandia
2	Pipeline	Ausztria
3	Uponor	Finnország
4	Alphacan	Franciaország
5	Uralita	Spanyolország
6	LVM (Tessenderlo)	Belgium
7	Rehau	Németország
8	Aliaxis	Franciaország
9	Plasticos Ferro	Spanyolország
10	Polypipe	Nagy-Britannia

A 2000-ben kiadott első tanulmány megjelenése óta számos vállalatot megvásároltak, vagy önálló léte egyesülés révén szűnt meg. Jelenleg *három vállalatcsoportnak sikerült megerősödni*, és ezek uralják a piacot. Az első

hely a **Wavin** cégé, amely a tanulmány szerint világos vállalati stratégiájának köszönheti folyamatos fejlődését. A második helyen álló **Pipeline** csoport főképpen a kisebb vállalatok felvásárlásával érte el, hogy termelőüzemei Európaszerte megtalálhatók. A nagyon gyorsan növekedő **Uponor** tudatosan kiválasztotta a számára előnyös piacokat, miközben a kevésbé kedvezőkről visszahúzódt. Mindhárom nagyvállalatra jellemző, hogy *földrajzilag is meghatározta piaci területeit, és ezáltal elkerülte az egymással való verseny hátrányait*. A franciaországi központú **Aliaxis** csoportot 2003 júniusában hozták létre a korábbi francia-belga Etex csoport 94 kisebb vállalatának egyesülésével.

A tanulmány szerint az észak-európai csőgyártók piacai telítettek, a dél-európai csőgyártók ezzel szemben még jelentős növekedésre számíthatnak az élénk építőipari tevékenység miatt.

Az első 50 vállalatot elsősorban gyártókapacitásuk alapján választották ki. A kisebb vállalatok esetében figyelembe vették helyi jelentőségüket is. A nagyobb vállalatok stratégiáját, fejlesztési irányait, gazdasági teljesítményét is elemezték. A tanulmányban összesen 200 csőgyártóról található adatok, mert minden olyan céget megemlítettek, amelyek beletartoznak valamelyik vállalatcsoportba.

## **Méretválttatás a gyártás megszakítása nélkül**

Németország második legnagyobb csőgyártójánál, az **Egeplast** cégnél (Greven) rendkívül sikeresnek bizonyult egy új eljárás, amellyel *leállítás nélkül tudják megváltoztatni a gyártott cső átmérőjét*. A **Krauss-Maffei** cégnél gyártott ún. *QuickSwitch rendszerrel 90%-os megtakarítást értek el*, a 160–250 mm átmérőjű csövek gyártásakor 75 euróba kerül a méretválttatás a korábbi 790 euró helyett. További nyereség, hogy az eljárás révén kb. felére csökkenthették raktárkészletüket az ilyen méretű csövekből. A jó tapasztalatok alapján két újabb gyártósort látnak el QuickSwitch rendszerrel. Ezeken 32–63 mm, ill. 70–160 mm átmérőjű csöveket állítanak elő.

Az Egeplast cég vállalja kis tételek és szabványostól eltérő méretű csövek gyártását is, amitől számos más cég elzárkózik a magas átállási költségek miatt. Emiatt évente kb. 1000-féle különböző méretű cső készül el az üzemben, jórésztük pontos határidőre („jó időre”, just in time) szállítva, raktározás nélkül. Az extruderek napi 24 órát dolgoznak. A cég évi 308 munkanappal számol, havonta átlagosan 15 méretválttatással.

A szokásos csőgyártó sorokon a szerszámcsere alkalmanként 6 órát, a karbantartás havonta kb. 4 órát vesz igénybe, és havonta ki kell tisztítani a berendezést, ami legalább 3 óra hosszat tart. A 160-250 mm átmérőjű csövek gyártásakor óránként 585 kg tömegű árut termelnek, amelynek ára 1,25 euró/kg. A leállítások miatt a feldolgozó vesztesége 15%.

A fentiek értelmében *egy hagyományos gépsor évente 6345 órát termel, a QuickSwitch rendszerrel felszerelt gépsor 7341 órát, azaz 996 órával többet. Ennek következtében 582 660 kg-mal több csövet, ill. 109 250 euróval több profitot állít elő.*

Az **Egeplast** és a **Krauss-Maffei** cég két polietilén alapanyagot gyártó céggel, az **Atofina**-val és a **BP Solvay**-val közösen *más cégeknek is lehetővé teszi a QuickSwitch rendszer alkalmazását. Megállapodás esetén megfelelő polimert, berendezést és gyártási eljárást („know-how”) bocsát rendelkezésre.* Egy oroszországi feldolgozó eddig két gyártósort vásárolt, egy romániai feldolgozó pedig érdeklődik az eljárás iránt.

## **PE-csövek forró éghajlatú országokban**

A 2003-ban tartott *Dubai Plast* nevű konferencián a résztvevők egyik fő témája az volt, hogy hogyan győzhetnék le a tervezők bizalmatlanságát a polietiléncsövekkel szemben. Az idegenkedés elsősorban abból fakad, hogy a polietiléncsöveket az északi országok klimatikus viszonyaira tervezték, és az alkalmazás irányelveit is ilyen körülményekre dolgozták ki. *A közép-keleti országokban viszont igen magas a hőmérséklet, és a talajok nagyon agresszívak. A széles körű alkalmazáshoz a helyi körülmények között kellene hidrosztatikai és élettartam-vizsgálatokat végezni, és ezek eredményeinek birtokában kellene alkalmazási irányelveket kidolgozni.*

A konferencián bemutattak olyan alapanyagokat és olyan csőkonstrukciókat is, amelyek beválhatnak az adott körülmények között.

A **Dow Europe** (Horgen Svájc) cég ismertette *Dowlex 2388 PE-RT* jelű bimodális polietilénjét, amelyet oldószeres kaszkádtechnológiával szintetizálnak, és amelyet meleg víz vezetésére fejlesztettek ki. Ennek a polietilénnek a hőállósága sokkal magasabb a szokásos polietilénénél, és a belőle készített csövek tulajdonságai térhálósítás nélkül is nagyon hasonlóak vagy jobbak, mint a térhálós polietiléné. A PE-RT csövek hajlékonyak, könnyen hegeszthetők, többretegűek is lehetnek, és nagy az átmérőirányú szilárdságuk.

Az **Equate** cég (Safat, Kuvait) *EPDA 5040* jelű új *PE-HD*-jére hívta fel a figyelmet, amelyből tömör vagy strukturált falú nyomásmentes csövek gyárthatók.

Egy ausztráliai előadó lapos, *hajlékony profilrendszert* mutatott be, *amelyben acélerősítést ágyaztak PE-HD-be.* A profilt dobra tekercselve szállítják a helyszínre, itt letekerés után a földbe fektetik, a végeket egymásba csatlakoztatják, és ezáltal könnyű, erős csővezetéknek kapnak. A gyártó **Rib Loc** cég szerint a szállítási költségek – amelyek a kiépített csővezeték teljes költségének 5-20%-át is kitehetik – ötödére csökkennek az új profilrendszer alkalmazásakor.

Európában és a közép-keleti államokban egyaránt fontosnak tartják, hogy a csatornából ne szivároghasson ki szennyvíz, amely megfertőzheti az egyre

értékesebb talajvizet. A hagyományos cement- vagy agyagcsövek könnyen repednek, és az illesztések is átteresztővé válhatnak. A **Sabic Euro-Petrochemical** cég *Stamylan P71EK71PS* jelű PP blokk-kopolimerjéből *kettős falú csatornacsöveket* gyártanak, amelyek könnyűek, rugalmasak, mechanikai igénybevételnek ellenállnak, nem korrodeálnak és könnyen fektethetők. Skandináviában és Törökországban egyaránt jól beváltak.

A **Dammam** cég (Szaúdi Arábia) korrózióknak és hőalakváltozásnak ellenálló *csatornacsövet* fejlesztett ki. *A cső belső rétege PE vagy PVC, erre öntik rá a betonhéjat.* A bélés cső külső felületén T vagy gyémánt alakú tüskék vannak, amelyek beépülnek a betonba, és megakadályozzák a bélés elválását vagy elmozdulását.

## **Raktárból válasszuk ki az üvegszálal hőre keményedő csövet vagy „testre szabottan” csináltassuk?**

Agresszív folyadékok vezetésére gyakran alkalmaznak üvegszállal erősített hőre keményedő gyantából készített csöveket, amelyek néha nagyon nagy átmérőjűek. Ezeket telepíthetik a szabadba, de fektethetik a földbe is. A csövek élettartama attól függ, hogy mennyire érzékenyek a környezet korróziós hatására: a levegőben levő gázokra vagy a talaj kémiai jellegére.

Az üvegszálal csövek tulajdonságait a cső szerkezete (egyrétegű vagy többrétegű, a rétegek vastagsága, az erősítés jellege és kialakítása) és anyaga (a mátrixként alkalmazott gyanta) határozza meg. „Standard” üvegszálal csövet lehet választani raktárkészletből vagy prospektusból, de egyedi tervezés alapján le lehet azt gyártatni „testre szabottan” is. Mindkét eljárásnak vannak előnyei és hátrányai.

*A standard csövek olcsóbbak és rövidebb határidővel szállítják őket.* Az alkalmazási körülményeknek nem megfelelő, rosszul választott csövekkel viszont nagy kárt lehet okozni. Néhány évvel ezelőtt az USA déli részén egy erőműben pl. sok milliós kár keletkezett az alkalmatlan és gyorsan tönkremenő üvegszálal csövek miatt.

*A „testre szabott” csövek esetében figyelembe lehet venni a várható nyomást, vákuumot, csúcshőmérsékletet, hőmérséklet-ingadozást, hőtágulást, a felfüggesztésből vagy alátámasztásból eredő feszültségeket, a földbe fektetett csövek környezetének kémiai hatásait.* Ennek megfelelően lehet felépíteni a csőfalat, az erősítést, a bélést, kiválasztani az alapanyagokat.

## **Az üvegszálal hőre keményedő csövek gyártása**

Üvegszálal csöveket alapvetően kétféle eljárással gyártanak: centrifugál-öntéssel és száltekercseléssel.

*Centrifugálöntésnél* a vágott szálal bekeverik a gyantába, majd a csőszerszámba öntve azt nagy sebességgel addig forgatják, amíg a gyanta

megszilárdul. A gyantához – költségcsökkentőként – számos gyártó homokot kever. A csövek tulajdonságai erősen függenek a gyantától, a szilárdság és a merevség csökken a hőmérséklet emelkedésével. A csövek a viszonylag kis szilárdság miatt vastag falúak.

A *száltekerccseléssel* gyártott *standard* csöveken az üvegszálat a tengelyhez viszonyítva legtöbbször 55°-os hajlásszöggel viszik fel. Ez a szög azonban csak a kétirányú nyomásnak kitett csövek számára optimális. A tengelyirányú és átmérőirányú szilárdság erősen függ a gyanta nyírószilárdságától. Az ilyen csövek szilárdsága a gyorsvizsgálatokban és a hosszú időtartamú terheléses vizsgálatokban erősen eltér, a hosszú ideig nyomás alatt tartott csövek pukkasztási nyomása pl. csak kb. egyharmada a rövid idő alatt pukkasztott csövekének. *„Testre szabott”* csöveket nagyobb hajlásszöggel lehet gyártani, ami által javulhatnak a cső tulajdonságai, és a keletkező hulladék mennyisége is csökkenhet.

Gyártanak olyan *standard* csöveket, amelyekben korrózióálló réteget alakítanak ki bélésként. Ez a réteg azonban legfeljebb 1,25 mm vastag. *„Testre szabott”* csövekben a bélés vastagsága 2,5 mm vagy annál több is lehet.

*A standard csövek legnagyobb átmérője 90 mm, kivételes esetben 120 mm. A testre szabott csövek mérete elvileg bármekkora lehet; a 3,6 m-es átmérő sem számít szokatlannak.*

## **Gyantarendszerek**

*A standard csövek mátrixa legtöbbször epoxigyanta, amely jó mechanikai tulajdonságokat eredményez, és jól tűri az átlagos környezeti viszonyokat. Korrózióállósága azonban gyengébb, mint pl. a vinilésztergyantáké. A testre szabott csövekhez sokféle gyantát lehet felhasználni, pl. csökkentett éghetőségű vinilésztert, epoxi-vinilésztert, izoftálsavas poliésztert, halogénezett poliésztert stb. Ugyanabba a csőbe többféle gyanta is beépíthető, és azáltal is alkalmasabbá tehető az adott felhasználásra. Így pl. vinilészterből készíthető a bélés és csökkentett éghetőségű vinilészterből a cső külső rétege.*

## **Mechanikai tulajdonságok**

Célirányos erősítéssel nagyon megnövelhető a cső szilárdsága, pl. úgy, hogy a tekerccselt szálakat nagy hajlásszöggel viszik fel, de a cső falába tengelyirányú párhuzamos szálakat is beépítenek. *A jól tervezett „testre szabott” cső tulajdonságait nem a gyanta, inkább az üvegszálak határozzák meg, amelyek nem kúsznak, és a csövek 200 °C-os felső alkalmazási hőmérsékletén nem változik meg sem a szilárdságuk, sem a merevségük. A jól tervezett cső elég merev ahhoz, hogy a felfüggesztés vagy alátámasztás fesztávolságait is meg lehessen növelni. Szükség esetén merevítőelem vagy me-*

revítőrétég is beépíthető, amely megakadályozza a cső betörését vagy összelapulását.

**Pál Károlyné**

Verschiebung an der Spitze der Rohrextrudeure. Neue AMI-Studie über Top 50 der Kunststoffrohrhersteller in Europa. = K-Zeitung, 3. sz. 2004. febr. 5. p. 2.

Covin, R.: Pipe-makers calculate profit growth with automatic line changes. = Modern Plastics International, 34. k. 2. sz. 2004. p. 37.

Colvin, R.: Polyethylene pipe. Wanted: Hot weather pipe guidelines. = Modern Plastics International, 33. k. 12. sz. 2003. p. 38.

Flexible pipe offers good protection against ground water contamination. = Modern Plastics International, 34 k. 1. sz. 2004 p. 53.

Newberry, A.L.: GRP pipe: custom or commodity. = Reinforced Plastics, 47. k. 11. sz. 2003. dec. p. 22–24.