

A magyarországi műanyagcső-gyártás és felhasználás fejlődésének történeti áttekintése

DR. SZABÓ AMBRUS*
műszaki tanácsadó

A műanyag-feldolgozó iparon belül a műanyagcső-gyártás jelentős szerepet játszik az évi átlagosan mintegy 60 ezer tonnás termelésével.

A műanyagcső-gyártás kifejlődését, és jelenlegi színvonalának elérését az 1950-es évek elejétől jelentkező piaci igények növekedése, a felhasználói területek bővülése, a műanyagcső rendszerek célszerű felhasználásának sokféle lehetősége; az alapanyag-gyártás magyarországi fejlődése, a műanyagcső-rendszerek tervezési, építési és szerelési technológiájának kialakulása és egy sor egyéb tényező segítette elő.

Jelen történeti áttekintés csaknem kizárólag a legnagyobb mennyiségben gyártott és felhasznált kemény PVC (KPVC) és a nagysűrűségű polietilén (NSPE) csövekre és idomokra szorítkozik, és csak érintőlegesen tér ki a lényegesen kisebb mennyiségben gyártott és felhasznált polipropilén (PP), a kissűrűségű polietilén (KSPE) és az üvegszál erősítésű poliészter (ÜPE) csövekre.

1. Alapanyagok szerinti tárgyalás

1.1. Kemény PVC csövek

KPVC csöveket Magyarországon a második világháború után – az 1940-es évek vége felé – kezdtek használni az épületen belüli lefolyócső rendszer kialakításához. A csöveket főleg nyugati országokból szereztek be, és a vízvezeték-szerelők ismerkedtek meg ezekkel először.

Mivel kötőidomokat abban az időben még nem gyártottak, ezért a KPVC csövek beépítésekor kezdetleges megoldásokat alkalmaztak. A csöveket úgy hajlították, hogy a csövet homokkal megtöltötték, a végeket lezárták, majd a kellő hőmérsékleten meglágyított csövet fából készült sablon segítségével a kívánt ívré hajlították. Csatlakozáshoz a csővéget meglágyítás után megfelelő szerszámmal feltágították, majd a csöveket általában ragasztással rögzítették. Az elágazó idomokat (T, Y) „konfekcionálással” (meleg levegős pálcás hegesztéssel) készítették.

Magyarországon a KPVC csőgyártás – a maga idejében korszerűnek tekinthető gyártóberendezéssel és technológiával – az egyik legrégebbi hazai műanyagipari vállalatnál, a HUNGÁRIA MŰANYAGIPARI VÁLLALATnál (HMV) 1952-ben indult.

A KPVC csöveket az 1960-as évek közepéig az épületen belüli lefolyó (csatorna) vezetékként (KA lefolyócsövek) használták. Földbe fektetett vezetékként az 1960-as évek közepétől kezdtek alkalmazni. Ezekben az években már a kutató- és tervező intézetek is kezdtek foglalkozni a műanyag csövek szilárdsági vizsgálatával, a tervezéskor figyelembe veendő szempontokkal, a fektetési, kivitelezési technológia kidolgozásával, illetve külföldi tapasztalatok átvételével. Elsősorban a DIN szabványok szolgálták alapul az 1970-es évek közepére megjelentetett „Műszaki feltételek kemény PVC és kemény PE földbe fektetett vízellátó- és vízvezető közművezeték-rendszerekre” című összefoglaló kiadványhoz.

Az 1970-es évek közepétől egyre szélesebb körben kezdtek használni a KPVC nyomócsöveket (KM nyomócsövek) vízvezetékrendszerek építéséhez. A KM-KPVC nyomócsövekre és a tokos kötéshez szükséges tömítő gumigyűrűkre az OVH VÍZELLÁTÁSI ÉS CSATORNÁZÁSI FŐIGAZGATÓSÁGA – az NÁ 80 és 100-as méretekre – 1970-ben adta ki az alkalmazási engedélyt. Ekkor kezdődött el az épületen kívüli szennyvízvezető gravitációs csatornák építése is KPVC csövekkel (KG csatornacsövek).

Az 1960-as évek végén (1967–68) a TISZÁNTÚLI GÁZSZOLGÁLTATÓ VÁLLALAT (TIGÁZ) területén a BORSODI VEGYI KOMBINÁT (BVK) közreműködésével és egy holland cég segítségével KPVC csövekből gázelosztó hálózat kísérleti építését kezdték el.

A KPVC csövek iránti növekvő igények láttán a HMV 1968-ban a debreceni gyáregységében teremtette meg a hazai nagyipari KPVC csőgyártás alapjait és hozta létre azt a gyártókapacitást, amely folyamatosan korszerűsödve és bővülve napjainkban a jogutód – a PANNONPIPE MŰANYAGIPARI KFT. – tulajdonában van és közelítőleg 30 ezer tonna/év gyártókapacitással a magyar műanyagcső piac meghatározó tényezője. A KPVC vízvezeteki nyomócsövek és a csatornacsövek gyártása 1974-ben indult Debrecenben.

A növekvő KPVC csőpiac a későbbiekben szükségessé tette a KPVC fittingek hazai gyártásának megszervezését is. A HMV 1987-ben Csepelen hozta létre fittinggyártó részlegét, mely napjainkban is – mint a PANNONPIPE KFT. része – Közép-Európa egyik legkorszerűbb műanyagidom-gyártó üzeme.

*Pannonpipe Műanyagipari Kft., Budapest

A KPVC csöveket a közelmúltban és jelenleg lefolyócsökként, ivóvíz-vezetéki nyomócsövekként és a gravitációs szennyvízelvezető csatornarendszerként használják, de számos egyéb fontos felhasználási területről is említést kell tenni, ha nem is lehet teljes a felsorolás. Az 1960-as évek elejétől a korszerűsödő mezőgazdaság a szabadföldi (esőztető) öntözéshez, kertészeti termesztő berendezésekhez (pl. fóliaborítású hajtatóházak vázaként, üvegházak, fóliaházak öntözőrendszereként stb.), állattartó telepek vízvezeték-rendszerének kialakításához, kútbélés-csökként, dréncsökként és egyéb célra használta a KPVC csöveket. Ezen kívül elektromos védőcsövek, majd az 1990-es évek elejétől megindult telekommunikációs vezetékek építésénél védőcsökként történő felhasználás is a KPVC csövek piacának bővülését jelentette.

Az 1980-as évek végén és az 1990-es évek elején külföldi érdekeltségű csőgyártók jelentek meg a magyar piacon és hoztak létre jelentős PVC csőgyártó kapacitást. Így többek közt a PIPELIFE a PANNONPLASTtal közösen hozta létre a PANNONPIPE MŰANYAGIPARI KFT-t (1990), az UPONOR magyarországi cége 1991-ben alakult meg és 1992-ben kezdte meg a csőgyártást Szekszárdon.

A WAVIN a PESTMÉGYESI MŰANYAGIPARI VÁLLALATTAL (PEMŰ) közösen alakította meg Zsámbékon a WAVIN-PEMŰ KFT-t, Nyíregyházán pedig a HANSAPLAST KFT. kezdte meg a csőgyártást. Ugyanebben az időben magyar tulajdonban lévő csőgyártók is elkezdtek, illetve bővítették tevékenységüket. Így többek közt a TSZ-KER, a BORSODCHEM érdekeltségű GRAFOL és több kisebb csőgyártó is belépett a KPVC csőgyártók sorába.

A főleg mezőgazdasági célt szolgáló PVC dréncsövek gyártását az 1980-as években a BVK kezdte el, majd a TSZ-KER berettyóújfalui üzeme vette át a gyártást, és napjainkban is ott gyártják ezeket.

Saját üzemében gyártott KPVC csövekből készíti – a célra kifejlesztett eszközeivel – a BUDAFILTER KFT. (Mezőfalva) – a kútbélés-csöveket, amelyekből számos országba exportál. A Diósdon működő PIPECON KFT. részben konfekcionálással, részben sajtolással gyárt KPVC idomokat és rendszer-elemeket, segítve ezzel elsősorban a KPVC csövekből épült gravitációs csatornarendszerek egyszerűbbé és megbízhatóbbá tételét.

1.2. Nagysűrűségű polietilén (NSPE) csövek

Az NSPE csövek felhasználása Magyarországon az 1960-as évek végén kezdődött. Az első PE-cső felhasználók között a mezőgazdaság volt a legjelentősebb. Az 1960-as évek végére ugyanis a műanyag fólia alatti kertészeti termesztés országosan elterjedt, és a kialakult termesztési technológia világviszonylatban is példaértékű volt. Különösen a Dél-alföldön létesül-

tek jelentős nagyságú „fóliatelepek” (pl. Szentés és környéke). A fólia alatti termesztésnél a kora tavaszi hónapokban a napfény energiáját hasznosították, és márciustól június végéig „primőr” zöldségféléket termesztettek a fólia alatt. Emellett a termálvizek – főleg a dél-alföldi területeken – arra sarkallták a gazdálkodókat, hogy a kínálkozó lehetőséget a fóliaházak fűtésére hasznosítsák. Jó megoldásnak látszott, hogy a kedvező tulajdonságokkal rendelkező (aránylag hajlékony, tekercsben, tehát több száz méteres hosszban beszerezhető) PE csöveket a művelési mélység alá fektetve a talajba, és azon termálvizet átvezetve a talaj hőmérsékletét az optimális szinten tartásuk még a téli hidegek idején is. Így főleg a palánták előnevelését és a saláta hajtását tudták megoldani a téli hónapokban.

Ezen kívül a PE csöveket öntözési célra is felhasználták. A dobra tekerceselhető PE csövekkel készülnek pl. a *Rain-Roll* rendszerű öntözőberendezések. (Ezekhez általában 150–200 méter hosszú tekercesekben 63, 75, 90, 110, 125 mm átmérőjű csöveket használnak. A csőtekerceset kihúzzák (letekerik), a kihúzott cső végén van a szórófej. Ezután hidromotor tekercesli fel folyamatosan a csövet, miközben az adott területet meglocsolja.

Polietilén csöveket használ a mezőgazdaság az egyik legkorszerűbbnek tekinthető – víz és energiatakarékos – öntözési módhoz, a csepegtető öntözéshez is, amely az 1970-es évek végén kezdett elterjedni.

Jelenleg a POLYDUCT (Nádudvar) és a POLYEXT (Kecskemét) gyárt a mezőgazdaság számára csepegtető-öntöző rendszereket.

A mezőgazdaság öntözési igényeit az 1960-as évek második felében PE csövek gyártásával próbálták kielégíteni. A jászalsószentgyörgyi MEZŐGAZDASÁGI TERMELŐ SZÖVETKEZET a FÖLDMŰVELÉSI MINISZTERIUM támogatásával Olaszországból vásárolt egy PE csőgyártó extrudersort, amellyel Magyarországon elsőként $\varnothing 20$ –200 mm mérettartományban gyártottak PE és PP csöveket. A csöveket főleg az öntözésnél kívánták felhasználni.

Az 1970-es évek elején a gázipar kezdett érdeklődni a PE csövek iránt. Szakemberei angliai tanulmányútjuk alkalmával tapasztalták, hogy a BRITISH GAS PE csöveket használ gázelosztó hálózatok építéséhez megfelelő csőfektetési technológia birtokában.

Magyarországon elsőként 1971-ben a FŐVÁROSI GÁZMŰVEK területén épült külföldi segítséggel egy kb. 500 méteres referenciaszakasz PE csővel.

Az NSPE csövek iránti növekvő igények készítették a PEMŰ-t arra, hogy két extrudert vásároljon, amelyekkel 1973-ban megindult a PE csőgyártás.

1975 és 1995 között a PE csövek legnagyobb felhasználója a gázipar lett, és a jelenleg üzemelő gázelosztó hálózat több mint 90%-a PE cső.

A széleskörű felhasználás szükségessé tette a PE-ből készült csövek és idomok magyarországi szabványának megjelentetését (MSZ 7908/1.2.3.), mely első sorban a DIN megfelelő szabványfüzetének előírásait vette át (1978).

1973-tól már a PEMŰ által gyártott PE csövekkel épültek a gázelosztó-hálózatok. A kivitelezési technológia kidolgozásában és a gázipari felhasználás elterjesztésében elévülhetetlen érdemeket szerzett a DÉL-ALFÖLDI GÁZSZOLGÁLTATÓ VÁLLALAT (DÉGÁZ).

Az 1970-es évek közepétől a vízvezeték-építéshez is egyre nagyobb mennyiségű PE csövet használtak fel.

A növekvő igények szükségessé tették a kivitelező szakemberek képzését. 1976-ban Esztergom-Kertvárosban az OKTÁV oktatóbázison indult a PE csőhegesztők és gázipari kivitelezők oktatása, ezt a feladatot a későbbiekben az 1991-ben megalakult DUNAGÁZ (Dorog) vette át, és folytatja ezt a tevékenységét napjainkban is.

A kivitelezéshez szükséges hegesztő-berendezések hazai gyártására is történtek próbálkozások, többek között az ALFÖLDI KÖOLAJIPARI VÁLLALAT (Orosháza) készített PE csövekhez hegesztő berendezéseket. Készültek hegesztő berendezések házilagos kivitelezésben is, de többségében külföldi gyártmányú hegesztő berendezéseket használtak a kivitelezők (pl. GEORG FISCHER, ROTHENBERGER, RITMO stb.)

A PE csövek első felhasználói közt meg kell emlékezni a NITROKÉMIA IPARTELEPEKRŐL, ahol néhány fős lelkes szakembere saját készítésű hegesztő berendezéssel az 1960-as évek második felétől PE szennyvízvezeték (ipari) építését és vízvezetéki nyomócsőrendszer kivitelezését végezte el az Ipartelepek nagy-kiterjedésű területén.

Az 1980-as évek elejétől a FŐVÁROSI TÁVFŰTŐMŰVEK külföldi közreműködéssel kezdett PE csöveket használni a távfűtő vezetékek külső burkolati csöveként, majd később más építőipari cégek is átvették ezt a technológiát (pl. a DUTÉP). Jelenleg az ISOPLUS KFT. (Budapest) a legnagyobb felhasználó.

Az 1990-es években új felhasználási területekkel bővült a PE csőpiac. Jelentős mennyiségű PE csövet használnak fel a telekommunikációs vezetékek védőcsöveként. Az utóbbi években terjed a PE csövek felhasználása a vákuumos és nyomás alatt működő szennyvízcsatorna-rendszerek építésénél is.

A PE csőgyártásban 1991-ig a PEMŰ szinte monopolhelyzetet élvezett. 1992-ben kezdte el a PE csőgyártást Szekszárdon az UPONOR KFT., majd a Zsámbékon letelepedett WAVIN-PEMŰ KFT. Debrecenben a PANNONPIPE KFT., Berettyóújfaluban és Debrecenben a TSZ-KER, Kecskeméten a POLYEXT KFT., Nádudvaron a POLYDUCT KFT., Fertőszentmiklóson a POLYTECH KFT., Nagytarcsán a TUBA KFT. stb., hogy csak az ismertebb gyártókat említsük.

A PE csövekhez szükséges kötőidomok fejlesztését és gyártását a PEMŰ az 1970-es évek közepén kezdte el, de különböző okok miatt nem tudott lépést tartani az igényekkel, és így kapcsolódott be PE idomgyártóként 1984-ben a VÖRSAS KFT. (Budapest), mely ma is a PE idomok széles választékát kínálja.

A PE csövek és idomok gyártásához használható alapanyagok kínálatában is jelentős fejlődés ment végbe az elmúlt 30 évben. A PEMŰ a csőgyártást a PE-63 típusal kezdte (pl. *Hostalen GM 5010 T-1*, *Hoechst*), majd megjelentek a PE 80-as típusok (ilyen a TVK-nak a csőgyártásra kifejlesztett *Tipolen* típusa). Az 1990-es évek elejétől a nagy alapanyaggyártó cégek (pl. SOLVAY, BOREALIS stb.) legújabb fejlesztésük eredményét, a PE 100-as típust ajánlják, amelyből – kedvezőbb tulajdonságai és nem elhanyagolható gazdasági előnye miatt – egyre több cső készül.

1.3. Polipropilén (PP)

A PP csövek gyártásával már a Jászalsószentgyörgyi TSZ melléküzemág is próbálkozott, majd a későbbiekben a PEMŰ látta el a hazai igényeket. Az első időben főleg vegyipari és élelmiszeripari csővezetékek készültek PP-ből, majd az 1980-as évektől a padlófűtő-cső gyártásához használt fel a PEMŰ kb. 1000 tonna/év mennyiségű polipropilént. Kisebb mennyiségű PP csövet termálvizek szállítására is használtak. Az 1990-es évek második felétől – a PP random kopolimerek megjelenésével – épületen belüli használati melegvíz-vezetéknek is terjednek a PP csövek. Az 1990-es évek közepétől a PVC lefolyócsövek vetélytársaként jelentek meg a PP lefolyócső rendszerek. Elterjedésüket elősegítette jobb hőállóságuk és hogy tűz esetén egészségre veszélyes égéstermék nem keletkezik, szemben a PVC égésekor megjelenő klórgázzal.

1.4. Kissűrűségű polietilén (KSPE)

KSPE-ből gyártotta az 1970-es és 1980-as években a PEMŰ a csepegtető öntözéshez alkalmas csöveket 19/16 és 16/13 mm méretben. (A csepegtető öntözés gerincvezetékeként NSPE csöveket használtak.) Hazai vállalatok ma is gyártanak csepegtető öntözőcső rendszereket.

1.5. Térhálósított PE (PEX) csövek

A térhálósított PE padló- (és fal-) fűtőcsöveket a VILLAMOSSZIGETELŐ ÉS MŰANYAGGYÁR KFT., valamint a TUBA KFT. gyártja. A DUNASHRINK ANGOL-MAGYAR HŐRE ZSUGORODÓ TERMÉKEKET GYÉRTŐ ÉS FORGALMAZÓ KFT. a kompaundálási tevékenységen túlmenően elektromos szigetelési és korrózióvédelmi célokra alkalmas hőre zsugorodó műanyag csöveket, valamint a hegesztett csőkötések utólagos korrózióvédelmére szolgáló hőre zsugorodó szalagokat állít elő.

1.6. Üvegcső erősítésű poliészter (ÜPE) csövek

ÜPE csöveket az 1970-es évek második felétől a FŐVÁROSI MŰANYAGIPARI VÁLLALAT kezdte el gyártani az OMF B segítségével beszerzett tekerceselő géppel. Jelenleg az előbbi cég jogutódja, a BUDAPLAST Rt. gyárt kör keresztmetszetű és tojásprofilú tekerceselt ÜPE csöveket főleg ipari és kommunális szennyvízcsatornák építéséhez.

2. Műanyag csövek forgalmazása

A műanyagcsöveket az 1970-es évek elejétől az 1990-es évek elejéig szinte kizárólag a METALLOGLOBUS VÁLLALAT forgalmazta, rendkívül sok energiát fordítva e rendszerek megismertetésére és reklámozására. Az igényeket, ha kellett, importált csövekkel elégítette ki.

A gázszolgáltató vállalatok PE csőigényeit az 1980-as évek elejétől az 1990-es évek közepéig a PETROGÁZ nevű cég biztosította.

A hazai csőgyártás és a felhasználási területek adatait az utóbbi években az 1. táblázat mutatja.

3. Fejlesztési irányok a műanyagcső gyártásban

Ha a műanyagcső-gyártók lépést akarnak tartani a felhasználói igényekkel, termékválasztékukat és termékeik minőségét folyamatosan fejleszteniük kell.

Az 1990-es évek elején az UPONOR KFT. jelent meg a kívül bordázott, könnyített falú KFVC alapú *Uponal Ultra* csőrendszerével, amelyet a gravitációs

szennyvízcsatornák építéséhez fejlesztett ki. Ezt követték a PANNONPIPE *KD-Extra* (duplafalú) csatornacsövei, majd a WAVIN-PEMŰ újgenerációs *Wavin KG* csatornacsövei. A POLYDUCT KFT. 1997-től gravitációs műanyagcső-rendszerekhez gyárt mászható és nem mászható, tisztító- és iránytörő aknákat rotációs szinterézéssel.

A PE idomgyártásban is jelentős fejlődést tapasztalhatunk. A PANNONPIPE 2000-ben kezdte a PE idomok gyártását (egyelőre Ø160-as méretben), az UPONOR pedig a DÉGÁZ-zal (Szeged) közösen a PE elektrofittingek gyártását az angol ALDYL cég technológiája alapján.

A közeljövőben további fejlődés várható a PP csövek felhasználásában. Az utóbbi években fokozatosan nőtt a lefolyócsövek iránti igény, és az épületen belüli melegvíz rendszerek építéséhez is egyre több PP csövet használnak fel.

Jelentős fejlődés előtt áll a hazai geotermikus energia (termásvíz) felhasználás, amely ugyancsak a PP csövek iránti igény bővülését jelenti.

Jelenlegi ismereteink szerint a műanyagcső-gyártókra a következő évtizedekben is komoly feladatok várnak, és a piaci előrejelzések is biztatóak.

Magyarországon és a környező országokban is a közműépítés (elsősorban a kommunális szennyvízcsatorna-építés) jelentős mennyiségű műanyagcsövet igényel, de bővül a műanyagcsövek ipari felhasználása is.

Mindezek alapján bátran állíthatjuk, hogy a műanyagcső-gyártó ipar bizakodással tekinthet a jövő elé.

I. táblázat.

Műanyag csőgyártás Magyarországon, tonnában*

Év	PE			PVC				PE	PVC	PE+PVC
	Gáz	Víz	Ipari	Víz	Csatorna	Épület	Ipari			
1994	25 000	2 500	1 500	8 500	20 000	4 000	2 000	29 000	44 500	44 500
1995	14 000	2 500	1 000	4 000	18 000	4 000	4 000	17 500	30 000	47 500
1996	12 000	2 500	1 500	3 000	16 000	4 000	5 500	16 000	30 500	46 500
1997	9 500	5 500	2 500	4 700	20 000	7 000	4 100	17 500	35 800	53 300
1998	9 500	6 200	4 000	4 800	22 000	7 500	5 000	19 700	39 300	59 000
1999	7 000	8 500	3 300	4 000	19 500	8 500	5 500	18 800	37 500	56 300
2000	6 300	11 200	4 700	3 600	22 800	9 000	5 800	22 600	41 200	63 800

Megjegyzések:

PE és PVC – A felhasználási területek szerinti adatsorban az exportált csövek is szerepelnek.

PE (víz) – A becsült mennyiség tartalmazza az ivóvízvezetésre használt PE nyomó csöveket, a tűzi-víz vezetésre, és a mezőgazdasági öntözésre használt csöveket, valamint a fizikai vagy kémiai módszerrel térhálóított padlófűtő csöveket is.

PE (ipari) – Tartalmazza az ipari vezetékek építéséhez, a telekommunikációs vezetékek védelmére, a távfűtővezetékek burkolati csövekként és az elektromos vezetékek szigetelésére használt csöveket, valamint az ipari és kommunális szennyvízvezetékek csöveit.

A csőgyártásra használt PE mennyiségében a PE 100 anyag 2000-ben 4400–4600 t.

PE (export) – Az 2000. évi PE csőexport közelítőleg 6000 t, melynek mintegy 60%-a vízvezetési nyomócső.

PVC (víz) – A PVC dréncsövek is ebben a mennyiségben szerepelnek. PVC (ipari) – Postai kábelvédő csövek, elektromos védőcsövek (simafalú és bordás) utólagosan perforált nagyobb falvastagságú csövek, melyeket kútbéléscsövként, hulladékgyűjtő telepek vízgyűjtő víz-elvezető csőrendszereként használnak. Ipari üzemek technológiai csővezetékei, mezőgazdasági célú felhasználás: pl. kertészeti fóliasátrak váza, fóliaházak és üvegházak öntöző rendszereinek kiépítéséhez használt csövek, állattartó telepek önitató rendszerének kiépítéséhez, trágya-elvezetéséhez használt csövek stb.

PVC (export) – A Magyarországról exportált PVC csövek mennyisége 2000-ben kb. 4000 t.

*Csak a kemény PVC és PE anyagú csövekre és a csövekkel azonos anyagú kötődömokra vonatkozik.