4.5 4.9 Műanyag csövek az iparban és az infrastruktúrában

Tárgyszavak: gázmosó; PP csőrendszer; vízporlasztás; PP bélés; betonzsaluzás; Bekaplast eljárás; CONNEX csatornarendszer; PVC-U; élettartam; vizsgálat; alumíniummal társított műanyag cső.

PP-csőrendszer alkalmazása erőművek füstgázmosójában

Az alsó-szászországi Helmstedtben üzemelő barnaszenes erőmű korszerűsítésekor sor került egy füstgáz-kéntelenítő mosótorony felállítására. A tervezéssel, kivitelezéssel és összeszereléssel a Steuler céget bízták meg. A cég ajánlata két újdonságot tartalmazott. Míg a korábbi, nagyon nagy méretű adszorpciós gáztisztítók építését hosszadalmas alapozás és bonyolult előkészítő műveletek előzték meg, addig a cég által készített ajánlat a részletesen szabályozott és szabványosított betonépítési technikát hőre lágyuló műanyag alkalmazásával kombinálta. Az új gázmosó vízpermetező csőrendszere teljes egészében PP-ből készül, és PP lemezzel van kibélelve a torony betonhéja is.

A füstgázmosó berendezések speciális üzemi körülményei között a mosóvizet szétporlasztó PP vezetékrendszer és a bélés élettartama szinte korlátlan. A PP előnye más szerkezeti anyagokéval összehasonlítva abban mutatkozik meg, hogy nincs szükség a szerelvények és a torony belsejének pótlólagos védelmére. A kopásálló, kémiai, hő és mechanikai hatásokkal szemben igen ellenálló PP jól bevált a betonból épített gázmosókban. A PP-ből készült csövek sima, pórusmentes felülete megakadályozza a füstgázból kiváló komponensek lerakódását, ráégését. A PP-ből készült csőhálózat élettartamát – a szokásos üzemi körülmények között – előzetes számítások szerint kb. 25 évre becsülik. A rendszer egyes elemeinek egyszerű cseréje, a pontosan megadott szerelési idő és a szabványos konstrukció az üzemeltetés és karbantartás gazdaságosságának sarkalatos pontja. A barnaszénen alapuló erőmű füstgázmosójában a gáz ellenáramban halad a meszes mosóvízzel szemben, ennek következtében a kén-dioxid kibocsátása több mint 97%-kal csökken. A létesítmény főbb műszaki adatait az *1. táblázat* tartalmazza.

A porlasztófejek és a hozzájuk csatlakozó csövek összeszerelését egy mindössze 1,5 m átmérőjű szerelőnyíláson keresztül végezték. Az összesen

15 m hosszú elosztóvezetékből szintenként nyúlnak ki a porlasztófejeket tartalmazó oldalágak. A csővezetékeket előre levágott szakaszokból a helyszínen hegesztették össze. A hegesztést úgy kellett megoldani, hogy a csővezeték belső felülete teljesen sima maradjon a varratoknál is. Lényegében egy, a mosó belső terét kitöltő porlasztófej-hálózatot hoztak létre.

1. táblázat

A gázmosó műszaki jellemzői

Jellemző	**Egység**	**Érték**
A gázmosó átmérője	m	15,5
A gázmosó magassága	m	50
A mosószintek száma		6
A szintenkénti mosófolyadék mennyisége	m^3/h	9000
A porlasztófejek száma mosószintenként	db	120
A mosó előtti nyersgáz – térfogatárama – hőmérséklete	 Nm^3/h °C	 1 600 000 max. 145
A mosóból távozó tisztított gáz – térfogatárama – hőmérséklete	 Nm^3/h °C	 1 636 000 max. 65
A porlasztófejhez vezető csőben áramló szuszpenzió – hőmérséklete – túlnyomása – sűrűsége – pH-ja – szárazanyag-tartalma – áramlási sebessége	 °C bar kg/m^3 g/l m/s	 max. 65 °C 0,6 átlagosan 1,103 átlagosan 4,8 átlagosan 150 1,5–2,5

A szabványosított betontechnika segítségével gyorsan és biztonságosan – a helyi adottságokat figyelembe véve – készítették el a betonvázat. A Steuler cég az általa tervezett gázmosók bélelésekor az ún. Bekaplast rendszert alkalmazta. Ennek lényege, hogy az 5-8 mm vastag, nagyméretű PP béléslapok hátoldalába kúposan szélesedő csapokat süllyesztenek Az előre elkészített bélésszerkezet a betonváz öntésekor belső zsaluzásként szolgál, ezért a csapok rendkívül erős, bonthatatlan kötést hoznak létre a betonépítmény fala és a bélés között. A fenéklapot habarcsba ágyazva utólag alakítják ki. A lemezfúgákat a betonozás után gáz- és vízzáróan összehegesztik. Ezáltal ellenőrizhető, homogén bevonatú belső tér alakítható ki. Amennyiben szükséges, az utólagos átalakítás, átépítés rövid idő alatt, kis költséggel egyszerűen megoldható.

Az alkalmazott módszer nagy előnye, hogy a betonozás és a belső tér bélelése egyetlen lépésben végezhető el. A tervezést követően a mosótorony rövid idő alatt üzembe helyezhető. Elmarad a hagyományos építésű mosótornyoknál alkalmazott utólagos korrózióvédelem és az ehhez kapcsolódó különféle egészségügyi óvóintézkedések megtétele. A Steuler cég által kifejlesztett füstgázmosót más erőműveknél is sikerrel alkalmazták.

PVC csőből készült hosszú élettartamú csatornahálózat

A szennyvízcsatorna többféle ismételt igénybevételnek van kitéve. Ezek közé tartozik a nagy nyomással végzett csatornatisztítás. Az igen széles körben alkalmazott eljárásnál a nagy nyomás vagy a tisztítófej által okozott sérülések tartós és egyre súlyosabb üzemzavart okozhatnak, ami jelentősen emeli a rendszer üzemeltetési és karbantartási költségeit. A csőgyártókra hárul az a feladat, hogy az adott körülményeknek megfelelő olyan rendszert fejlesszenek ki, amellyel minimalizálható a sérülés gyakorisága.

A hosszú élettartamú, gazdaságosan és szakszerűen üzemelő csatornarendszer előfeltétele a jó minőségű csővezeték. A korszerű csatornahálózat létesítése tulajdonképpen a jövő számára végzett beruházásnak tekinthető.

A csatornahálózat kiépítésében alkalmazott csövek élettartam-vizsgálatát az 1988-ban kidolgozott ún. hamburgi modell szerint végzik. Az eljárás – a valóságos tisztítási gyakorlatot véve alapul – a létező körülményeket igyekszik megvalósítani, azaz a vizsgálat a technika mindenkori színvonalának megfelelő eszközökkel és módszerekkel történik.

A vizsgálatban 50 mosási ciklusnak vetik alá a vizsgálandó mintát, amely a valóságban kb. 50 éves élettartamnak felel meg. Az egyes ciklusok elején ismert és azonos mennyiségű hordalékot juttatnak a csőrendszerbe, amelyet a ciklus végén eltávolítanak. Ezzel a módszerrel jól modellezhető a csőfal, a csőkötések és a beömlési helyek tényleges igénybevétele. A tisztítófejet a ciklus elején bevezetik, a végén pedig kihúzzák a csőrendszerből.

A vizsgálat főbb jellemzői:

- szórófej
  - átmérő: 2,4 mm,
  - szórási szög: 15°-45°,
  - a szórófej kiömlő nyílásainak száma: min. 8,
  - nyomás: 120 bar a szórófejben,
  - térfogatáram: kb. 320 l/min,
  - áramlási sebesség: 0,1 m/s;
- hordalék
  - kavics: 1–5 mm, törmelék mennyisége 40%,
  - mennyiség: minden öblítésnél 20 liter;

- csőrendszer
  - átmérő: DN 300,
  - teljes hossz: kb. 20 m,
  - ütközőfelület: min. 6,
  - elágazás: min. két-két 45°-os és 90°-os;
- vizsgálat
  - ciklusok száma: 50.

Ilyen vizsgálatnak vetették alá a Funke Kunststoffe GmbH CONNEX márkanevű csőrendszerét. A koextrudált PVC-U csövekből felépített rendszer 8 csőszakaszból állt, amely 7 csőkötést tartalmazott. A 8 csőszakaszból 6 db 3 m, 2 db 1 m hosszú volt. A 8 csőszakaszból 5 csőszakaszban volt oldalirányú beömlőnyílás, amelyek közül 3 db DN 200 átmérőjű 90°-os hajlásszöget zárt be a gerincvezeték tengelyével, a 2 db DN 160 átmérőjű csőszakasz hajlásszöge 45° volt. A csőrendszert faállványzaton nyugvó alapba ágyazták.

A 2002 májusában elvégzett vizsgálat során 10 fúvókás szórófejet alkalmaztak. Minden ciklusban friss, finom mészkőzúzalékból álló hordalékot használtak, és minden tizedik ciklus után felvevőkamerával pásztázták végig a teljes csőszakaszt. A vizsgálat befejezése után a kritikus pontokon felnyitották a csővezetéket, hogy szemrevételezéssel pontos információt kapjanak a cső belső állapotáról.

A tíz ciklusonként megismételt vizsgálatok során a kezdeti állapothoz képest nem tapasztaltak lényeges változást. A csőszakaszok felnyitása után dörzsölési nyomokat és barázdákat észleltek, amelyeket feltehetően a szórófej hozott létre. A csőszakasz alján egy kismértékű kopáson kívül a hordalék enyhe nyomot hagyott ott, ahol a nagynyomású vízsugárral érintkezett.

A hamburgi modell szerint végzett vizsgálattal megállapították, hogy a CONNEX csövekből felépített rendszerben mindössze csekély kopás jelentkezett, a csőrendszer maradéktalanul megfelelt az elvárásoknak.

A Funke Kunststoffe GmbH által koextrudált CONNEX csővezetékek és formadarabok különböző kivitelben készülnek. Lehetőség van a belső réteg vastagságának növelésére, megerősítésére. A csövek hossza 1,3–6 m, ami összhangban áll a mélyépítési szabványokkal. Különösen népszerű a 3 m-es méret, amely jól illeszkedik a mélyépítésben szokásos méretekhez. A 11°, 22° és 33°-os csőívekkel kedvező hidraulikai jellemzőket sikerült elérni. Alkalmazásukkal megoldhatók a kis irányváltások és kamerával is jól vizsgálhatók.

A csőrendszer nagy gyűrűmerevsége révén pl. autópályák csapadékelvezetéséhez, építmények esőcsatornáihoz, esővíztárolók közötti összeköttetésekhez, építkezéseknél és felújításoknál egyes csőszakaszok cseréjéhez is alkalmazható.

A CONNEX DN 200/DN 150 csőleágazásokkal egyszerűen, gyorsan és gazdaságosan elvégezhetők a gerincvezetékről a házbekötések. A teljes választék a DN 250-től a DN 1200 méretig terjed, a falvastagság 3–31 mm.

A csővezetékek illesztése és tömítése a rendszer leglényegesebb eleme. A csőrendszer része a kétkomponensű CONNEX-Cl tömítőgyűrű, amelynél gyakorlatilag kizárt a tömítés összegyűrődése vagy kifelejtése a szerelés során.

A Funke Kunststoffe GmbH új generációs csőrendszere megfelel a DIN EN szabványoknak, ezzel termékeik előtt megnyílt a teljes európai piac. A használt csővezetékek újrahasznosíthatók.

A jelenlegi gazdasági helyzetben gyakran az ár játssza a döntésekben a főszerepet. Ez természetesen igaz az építőiparban is. De régi tapasztalat, hogy ami első látásra előnyösnek tűnik, utóbb drágának bizonyul. A különböző árajánlatok összehasonlítása akkor helyes, ha az ár mellett az élettartamot, a műszaki teljesítményt, üzembiztonságot is mérlegelik.

Rézcső helyettesítése kombinált csővezetékkel

Egy olasz cég, a Tuboplast srl nemrég rendelte meg a Battenfeld Extrusionstechnik GmbH (Bad Oeynhausen) cégtől azt az extrudert, amelyet az új, alumíniumtartalmú kombinált csővezeték gyártósorába kíván beépíteni. Az ötrétegű, 14-40 mm átmérőjű cső az Al mellett szilánnal térhálósított PE-HD réteget tartalmaz.

A gyártás során először hagyományos csőgyártási technológiával a műanyag belső réteget állítják elő. Ehhez a gyártósort – az egycsigás extrudertől a kalibráló, hűtő és lehúzó egységig, a hozzátartozó vezérlőrendszerrel együtt – a Battenfeld cég szállítja.

A csőgyártásban a következő lépés a tapadásközvetítő réteg felhordása a műanyag csőre. A cső ezután az Al formázó és hegesztőállomásra érkezik, ahol a műanyag csövet alumíniumszalaggal csavarják be, majd összehegesztik. Az Al-réteg és a cső külső rétegét képező térhálós PE közé újabb tapadásközvetítő réteget hordanak fel. A külső PE-HD réteget a 60 mm átmérőjű 3D-s, 120 kg/h teljesítményű egycsigás extruderrel hordják fel.

A kombinált cső egyesíti magában a fémcső nagyfokú merevségét, mechanikai szilárdságát, a könnyű fektethetőséget és a műanyag cső korrózióállóságát. A belső műanyag réteg egyúttal megakadályozza lerakódást. Az Al-réteg jó oxigénzáró tulajdonsága mellett UI sugárzás ellen is véd, a külső réteg pedig növeli a cső kopásállóságát.

A kombinált csöveket olyan rendszerekhez ajánlják, ahol különösen magas követelményeknek kell eleget tenni (pl. meleg vizes vagy fűtővezetékek). A lehetséges alkalmazási területek között szerepel a sűrített levegőhöz, a gáz- és olajszállító rendszerekhez, valamint a kábelfektetéshez használt rézcsövek helyettesítése. A kombinált csövek felhasználása jelenleg a rézcsövekének 10–15%-át teszi ki, ami előrejelzések szerint 2004-re elérheti a 15–20%-ot.

(Haidekker Borbála)

Vierkötter, K.; Kaiser, R.: Komplettlösung für den Korrosionsschutz. = Chemie Anlagen und Verfahren (CAV), 35. k. 9. sz. 2002. p. 14–15.

Jungmann, D.: PVC-Kanalrohrsystem besteht Hochdruckspültest. = 3R International Zeitschrift für die Rohrleitungspraxis, 41. k. 8. sz. 2002. p. 465–467.

Schicht auf Schicht. = Plastverarbeiter, 53. k. 5. sz. 2002. p. 46.