

نشریه علمی، خبری، تخصصی، داخلی

# انجمن تولیدکنندگان لوله و اتصالات پی وی سی

اسفند ۱۳۹۶ | شماره ۱۰۲



[www.pvc-asso.ir](http://www.pvc-asso.ir)



ایران  
از کالای  
حامی

- ۱۳۹۷ -



ماهنامه علمی، خبری، تخصصی پی وی سی  
انجمن تولیدکنندگان لوله و اتصالات پی وی سی  
اسفند ۱۳۹۶ | شماره ۱۰۲

■ سردبیر و دبیر انجمن: فرزانه خرمیان  
dabir@pvc-asso.ir

■ هیئت تحریریه:

سامان عابری (مدیر روابط عمومی و سایت)

شادی حقدوست (کارشناس فنی)

سحر علیزاده راد (مدیر اجرایی نشریه و تبلیغات)

روژین کریمی (امور اداری، مشترکین)

adds@pvc-asso.ir

■ همکاران این شماره:

هایده سلیمانی (شرکت یزد پلیکا)

سمیه صلاحی (پارس پولیکا)

سید آیت مدنی (لوله گستر گلپایگان)

فریبا فتوحی (لوله گستر خادمی)

صفحه بندی و گرافیک: نرگس محمودیان

npmah66@gmail.com

۰۲۱-۶۶۷۸۳۹۰۰

امور فنی و چاپ: مجتمع چاپ اسرا



آدرس: تهران، میدان ونک، خیابان ونک، برج  
تجاری اداری آئینه ونک، طبقه ششم، واحد ۶۰۶  
تلفن: ۰۲۱-۸۸۷۸۶۶۰۹ | فکس: ۸۸۸۱۱۵۹  
کدپستی: ۱۹۹۱۹۵۴۱۵۴ info@pvc-asso.ir  
www.pvc-asso.ir

نسخه الکترونیک این ماهنامه را در سایت انجمن مشاهده بفرمایید.

۲ فرزانه خرمیان  
سر مقاله

۳ خبر  
تدوین استاندارد پلاستیک ها

۴ گزارش اختصاصی  
نامه ۱۶ انجمن به معاون وزیر درباره  
مشکلات صنایع تکمیلی

۶ خبر  
توان شکل های صنفی در گرو همکاری  
و پرهیز از شایعه پراکنی

۷ رویداد  
مشوق های صادراتی سال ۹۷  
گزارش

۸ بازاری بزرگ برای صنعت لوله و اتصالات  
با وجود ۱۵ میلیون متر مکعب زمین  
حاصلخیز کشاورزی  
نمایشگاه ماشین آلات و سیستم های نوین آبیاری

۱۱ خبر  
مجمع انجمن همگن  
پلاستیک استان تهران

۱۳ گزارش  
کنفرانس و نمایشگاه بین المللی مستر بیج و  
کامپاندهای پلیمری

۱۸ گزارش  
جدول مقیاس کیفی محصولات لوله و  
اتصالات پی وی سی در بخش فاضلاب  
ساختمان

۲۱ تازه ها

۲۷ مقاله علمی  
کیفیت باقیمانده لوله های پی وی سی  
آبی و گازی استفاده شده در خاک

۳۷ خواندنی و کاربردی

۴۵ مقاله علمی  
خصوصیات حرارتی مکانیکی کامپوزیت PVC  
تقویت شده با ذرات موز به عنوان مواد لوله

۵۵ پیام کنترل کیفیت

۵۶ IPm



# سرمقاله

## بیان کاری تولیدکنندگان؛ معیار راستی آزمایی شعار اقتصادی دولتمردان

برای تحلیل اقتصاد در سال ۱۳۹۷ با دو روایت روبرو هستیم؛ نخست روایت مسئولان دولتی و دوم روایت کارشناسان مستقل اقتصادی. یکی از معتبرترین مراکز حاکمیت مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی است که نرخ تورم را برای سال ۱۳۹۷ رقم ۱۱.۵ درصد پیش بینی کرده است. این در حالی است که کارشناسان مستقل تورم همین سال را ۱۵ درصد برآورد کرده اند که فاصله ۳/۵ درصد نشان از تحلیل‌های متفاوت بین این دو طیف است.

همچنین در ادامه این پیش بینی‌ها کارشناسان مستقل رشد بخش کشاورزی را ۳.۵ درصد، رشد بخش صنعت و معدن را ۴.۲ درصد، بخش ساختمان را ۳ درصد و بخش خدمات را ۴ درصدی پیش بینی کرده اند. البته میزان رشد این حوزه‌ها در آمارهای دولتی بیشتر است.

ذکر آمارهای فوق شاهدهی بر این موضوع است که تنوع تحلیل‌های اقتصادی و میزان تفاوت پیش بینی‌ها تا چه اندازه موضوع برنامه ریزی را برای فعالان حوزه تولید دشوار و آنها را با آینده‌ای مبهم روبرو می‌سازد.

با نگاهی به آن چه در عرصه تولید در سال ۱۳۹۶ روی داد، بخش تولید در حوزه‌های مختلف با مشکلات بسیاری روبرو بود که برخی از این دشواری‌ها، سال‌های مدیدی است که همچنان بر پیکره صنعت کشور باقی مانده است. مثال‌های این موضوع فراوان و البته تکراری هستند مثلاً در صنعت تولید لوله و اتصالات پی‌وی‌سی که بخش مهمی از محصولات نهایی صنایع پلاستیک کشور را تشکیل می‌دهند؛ مشکلاتی مانند بحران مقطعی تامین مواد اولیه، افزایش ۲۵ تا ۲۸ درصدی قیمت PVCها، مشکل تامین نقدینگی، نرخ بهره‌های بانکی، عدم پرداخت مطالبات پیمانکاران از سوی دولت، فرصت‌سوزی در بازارهای خارجی و...

این مشکلات آثار منفی در این بخش از صنعت بر جای گذاشت که به طور ساده می‌توان به تعدیل بخشی از نیروها توسط کارفرمایان و در مواردی تعطیلی واحدهای تولیدی اشاره کرد. این در حالی است که تولیدکنندگان فعال نیز به صراحت نگرانی خود را از آینده با تداوم وضع موجود، ابراز می‌کنند.

مشکلات اقتصادی و عدم بهبود فضای کسب و کار در ایران، تا اندازه زیادی فعالیت را نیز برای تشکل‌های صنفی کارفرمایی پیچیده ساخته است و فرایند به گونه‌ای است که تشکل‌ها، فعالیت‌هایی را در دستور کار خود قرار می‌دهند که این موارد برای کشورهای توسعه یافته از موضوعیتی چندانی برخوردار نیستند. به طور مثال انجمن‌های صنفی در ایران باید بخش مهمی از توان خود را صرف رفع موانعی همچون بیمه و تامین اجتماعی، مالیات بر ارزش افزوده، تامین مواد اولیه و غیره سازند. تشکل‌های صنفی در کشورهای توسعه یافته نیز مواردی همچون رقابتی شدن هر چه بیشتر محصولات اعضا در بازار، تحقیق و توسعه، برنامه ریزی استراتژیک برای ورود به بازارهای هدف صادراتی و مواردی از این دست را در اولویت کارهای خود قرار می‌دهند.

هدف این نوشتار ایجاد یاس در بخش تولیدی کشور نیست بلکه یادآوری ضرورت تعامل بیشتر بخش دولتی با صنعتگران به ویژه تشکل‌های صنفی است؛ بدنه دولت باید چشم‌انداز روشنی را در عمل برای تولیدکنندگان ارائه دهد. صنعت و تولید عرصه شعار نیست حوزه واقعی بینی و عمل‌گرایی است. هر تولیدکننده باید آثار سیاست‌های اعمالی دولت را در بیان کاری پایان سال خود مشاهده کند و این معیاری برای راستی آزمایی شعار دولتمردان در حوزه اقتصاد و صنعت است.

نکته پایانی این که اعضای تشکل‌های صنفی نیز باید ارتباط و تعامل خود را با انجمن‌ها بیش از گذشته تقویت کنند؛ تنها راه برون رفت از شرایط و غلبه بر برخی از مشکلات، ایجاد هم‌افزایی و کار مشترک مبتنی بر منافع گروهی است. سال ۱۳۹۷ را با امید بیشتر آغاز خواهیم کرد...



یادداشت  
سامان عابری



\* قسمت تهویه سامانه که وابسته به کاربردهای تخلیه است.

\* سامانه آب باران در محدوده بنای ساختمان.

بررسی و ویرایش این استاندارد با حضور افراد زیر برگزار گردید:

خانم ها: خانم مهندس صلاحی (پارس پولیکا)، خانم مهندس دوست حسینی (شرکت یزد پولیکا)، خانم مهندس نوری (لاوین پلاست)، خانم مهندس مرادیان (شرکت نیک پلیمر کردستان)، خانم مهندس غفوری (آزمون دانا پلاستیک)، خانم مهندس حقدوست (کارشناس فنی انجمن)

**آقایان: آقای دکتر معصومی (رئیس کمیته تدوین استاندارد و نماینده اداره استاندارد استان البرز)، آقای مهندس شمس (پلیمرتوس)، آقای مهندس وحدتی (داراکار) و آقای مهندس قاسمی (وینو پلاستیک)**

پیش نویس قسمت اولیه استاندارد

با عنوان پلاستیک ها- سامانه های لوله گذاری BS EN ۱۴۳۵-۱ و BS PD CEN/TS ۲-۱۴۳۵ با لوله های دارای دیواره ساختمند برای تخلیه فاضلاب و پساب (در دمای پایین و بالا) داخل ساختمان- پلی وینیل کلراید صلب توسط جناب آقای دکتر معصومی تهیه شد و به انجمن تولید کنندگان لوله و اتصالات PVC جهت ویرایش فنی و تدوین ارجاع گردید. این استاندارد در دو بخش ویژگی های لوله ها و سامانه و راهنمای ارزیابی انطباق ارائه شد. همکاری های لازم در تدوین این استاندارد با برگزاری جلسه ای در تاریخ ۹۶/۱۱/۱۸ در دفتر انجمن و با حضور اعضای کمیته علمی و نماینده کمیته ISIRI TC انجام شد.

این استاندارد الزامات لوله های با دیواره ساختمند از جنس پلی وینیل کلراید صلب استفاده برای کاربردهای زیر را تعیین می کند:

## تدوین استاندارد پلاستیک ها

سامانه های لوله گذاری با لوله های دارای دیواره ساختمند برای تخلیه فاضلاب و پساب (در دمای پایین و بالا) داخل ساختمان - پلی وینیل کلراید صلب در دو بخش ویژگی های لوله ها و سامانه و راهنمای ارزیابی انطباق



## نامه ۱۶ انجمن به معاون وزیر درباره

### مشکلات صنایع تکمیلی

حال صنعت کشور خوب نیست و اگر تصمیم جدید و برنامه‌ریزی منسجم در جهت برطرف نمودن مشکلات و چالش‌هایی که...

#### جناب آقای مهندس صالح نیا

معاونت محترم امور صنایع وزارت صنعت، معدن و تجارت

با سلام

بدهی‌های تولیدکنندگان ناشی از جریمه دیرکرد و یا جریمه صادره از همین موسسات است؟

• اگر قرار بود صنایع پتروشیمی و بالادستی صنایع تکمیلی با واگذاری به بخش خصوصی، زمینه ایجاد فضای رقابتی را در محصولات پتروشیمی ایجاد نمایند؛ پس چگونه است که در عمل شرکت‌های پتروشیمی رقیب و مانعی بر سر راه فعالیت با ثبات صنایع پایین دستی شده‌اند و با عدم رعایت کف عرضه تعیین شده توسط شورای رقابت و یا به بهانه صادرات محصولات خود، سطح عرضه مواد اولیه در بازار بورس کالا را محدود کرده‌اند؟؟؟ و یا این موضوع چه توجیهی دارد که شرکت‌های پتروشیمی خوراک مورد نیاز خود را با ارزش مبادله‌ای تهیه کنند ولی مواد اولیه مورد نیاز صنایع پایین دستی را برای آنها به قیمت ارز آزاد روز محاسبه نمایند و مواد اولیه را با قیمت‌های به مراتب گران‌تر از قیمت‌های جهانی به خریداران ایرانی ارائه نمایند؟؟؟؟

• اگر قرار بود که سیاست‌های اقتصادی در راستای حمایت از صادرکنندگان و ایجاد بسترهایی جهت ارتقای اقتصاد صادرات محور باشد؛ چگونه است که امروز درصد قابل توجهی از وقت صادرکنندگان ایرانی باید به وصول مطالبات آنان از ادارات مالیاتی جهت استرداد مالیات بر ارزش افزوده صرف شود؟ آیا در این وضعیت، توانی برای مطالعه و توسعه بازارهای صادراتی جدید برای آنان می‌ماند؟

• و دهها سوال دیگر.

شهرداری و... اختصاص دارد که مدیران بنگاه‌ها نه تنها هیچ کنترلی بر آنها ندارند، بلکه مواجهه با هریک از این نهادها برای آنها با استرس و شوک تولید همراه است؟

• اگر قرار بود سازمان تامین اجتماعی در نقش مامن قابل اطمینان برای آینده کارفرما و کارگر باشد؛ پس چگونه است در صنایع کوچک و متوسط (که حاشیه سود خالص آنها بسیار بسیار محدود می‌باشد) کارفرما باید مجبور باشد همان سی درصد حق بیمه‌ای را به سازمان تامین اجتماعی پرداخت کند که کارخانجات صنایع سنگین کشور با چندین برابر گردش مالی پرداخت می‌کنند؟

• اگر قرار بود با پیاده‌سازی قانون مالیات بر ارزش افزوده، به جمع کشورهای دارای فرهنگ و نظام مالیاتی پیشرفته بپیوندیم؛ پس چگونه است که در پیچ و خم اجرای این قانون فروشگاه‌های خرده‌فروشی، عمده‌فروشان و بانکداران با بهره‌مندی از توافقات میان اتاق‌های اصناف و وزارت امور اقتصادی و دارایی، عملاً از اخذ و پرداخت مالیات بر ارزش افزوده استنکاف می‌کنند و فقط تولیدکننده شناسنامه دار است که در این حلقه ناقص گرفتار می‌شود و باید همه بار هزینه‌های مربوط به اجرای این قانون را پردازد؟

• اگر قرار بود بانک‌ها و موسسات مالی نقش بازوی حمایتی تامین نقدینگی بنگاه‌های اقتصادی را ایفا نمایند؛ پس چگونه است که اکنون بخش بالایی از

احتراماً به استحضار می‌رساند؛ علیرغم گذشت یازده ماه از سالی که به شعار اقتصاد مقاومتی-تولید و اشتغال مزین گردیده بود؛ هنوز بسیاری از گرفتاری‌ها و مشکلات گریبانگیر تولیدکنندگان و صنعت‌گران ایران است و در حالیکه پیش‌بینی می‌شد با اعمال سیاست‌هایی در جهت بهبود فضای کسب و کار، زمینه ارتقای جایگاه صنایع ایران فراهم گردد؛ اما همچنان شاهد تداوم مسائل پیش‌روی صنعت کشور هستیم و حتی خطر وخیم‌تر شدن این شرایط و تعمیق نابسامانی‌های اقتصادی به معضلات اجتماعی نیز بیشتر از همیشه وجود دارد.

در حال حاضر پیام‌های دریافتی به تشکل‌های ذیربط و همچنین بررسی‌های میدانی مشاوران و اعضای هیات مدیره این تشکل‌ها نشان می‌دهد که همزمان با تداوم طولانی شدن رکود سنگین در بازار، بسیاری از چالش‌های فضای کسب و کار نیز روز به روز تومندتر می‌شود و تولیدکنندگان ایرانی را تا مرز بازنگری در ادامه تولید در این شرایط پیش برده است. اکنون صنعت‌گران ایرانی و بویژه تولیدکنندگان فعال در زنجیره تامین صنایع تکمیلی از خود می‌پرسند:

• اگر قرار بود دولت بجای ایفای نقش بنگاه‌داری، به تسهیل‌گری در اقتصاد پردازد؛ پس چرا قسمت عمده هزینه سربار غیرمستقیم بنگاه‌های اقتصادی به همین هزینه‌های دولتی مانند مالیات، بیمه، بهداشت، اداره کار، عوارض



#### جناب آقای مهندس صالح‌نیا

خلاصه کلام آنکه حال صنعت کشور خوب نیست و اگر تصمیم جدید و برنامه‌ریزی منسجم در جهت برطرف نمودن مشکلات و چالش‌هایی که تولیدکنندگان ایران با آن مواجه هستند، اخذ نگردد؛ به زودی شاهد آن خواهیم بود که یک یک کارخانجات و کارگاه‌های تولیدی بزرگ، متوسط و کوچک به تعدیل نیروی انسانی دست بزنند و در نهایت نیز تصمیم به تعطیلی واحد تولید خود بگیرند و بر آمار واحدهای تعطیل شده کنونی افزوده خواهد شد که در آن صورت دیگر راهکارهای اقتصادی برای حل معضلات بوجود آمده از این تصمیمات، جوابگو نخواهد بود.

به نظر می‌رسد بعنوان راهکار اساسی، دولت باید با بازتعریف نقش خود بعنوان تسهیل‌گر محیط کسب و کار؛ زمینه رفع موانع تولید و کارآفرینی را به سرعت فراهم آورد و با تفویض اختیار به بخش خصوصی و تشکل‌های صنعتی بعنوان بازوی مشورتی و میانجی میان بدنه حاکمیت و صنعت، بسترهای مناسب جهت فعالیت بخش خصوصی واقعی را در کشور ایجاد نماید. آن موقع است که شاهد رشد و شکوفایی اقتصادی و توسعه کارآفرینی و اشتغال‌فراگیر و پایدار در ایران عزیزمان خواهیم بود.

در پایان از جنابعالی استدعا داریم ضمن انتقال این مسائل و نگرانی‌ها به مقامات مسئول دولتی؛ تمهیدات لازم را در جهت شنیدن صدای تشکل‌های اقتصادی و صنعتی بیندیشید و زمینه را برای اعمال پیشنهادات دلسوزان فعالان تولید برای ریل‌گذاری صحیح صنعت کشور مبدول فرمایید و تا دیر نشده چاره‌ای برای مشکلات انباشته صنعت‌گران ایران اسلامی کنید.

همچنین تشکل‌های امضاکننده این نامه، آمادگی دارند تا در یک جلسه حضوری و فوری راهکارهای عملیاتی و سریع خود را برای حل عاجل چالش‌های فوق‌الذکر با حضور حضرت‌تعالی و نمایندگان سازمان‌ها و نهادهای دولتی و عمومی ذینفوذ ارائه نمایند.

# توان تشکل های صنفی در گروهمگرایی و پرهیز از شایعه پراکنی

از عمیق تر کردن شکاف را در کارنامه خود ثبت کنند.

نگارنده سال های طولانی در تشکل های صنایع تکمیلی پتروشیمی و همچنین اتاق بازرگانی، کشاورزی، صنایع و معادن ایران فعالیت داشته و بیشتر از آن در بخش تولیدی کشور فعال بوده است. به تجربه دریافته ام که تشکل ها چه راه دشواری را پیموده و چه سختی هایی را نیز پیش روی دارند و این هنگامی مضاعف می شود که بخش دولتی هنوز آن گونه که شایسته و بایسته است جایگاه انجمن های صنفی را جدی نگرفته است. البته در کنار آن نیز بروز و انتشار شایعه نیز عاملی می شود برای کاستن از توان تشکل ها.

نباید از یاد ببریم که در عرصه بین المللی هنوز بازی با کارت برجام ادامه دارد و همین مسئله چشم انداز مبهمی را پیش روی صنایع داخلی در حوزه های مختلف به ویژه بحث صادرات قرار می دهد. مزید بر آن در داخل نیز مشکلات بسیاری در بخش هایی همچون تامین اجتماعی، مالیات بر ارزش افزوده، تامین مواد اولیه برای صنایع تکمیلی با قیمت رقابتی و... پیش روی تشکل های صنفی کارفرمایی است. در چنین وضعیتی آن چه می تواند تسهیلگر پاره ای از این مشکلات باشد، وجود و حضور تشکل های صنفی قدرتمند و همگرا است.

با توجه به موارد ذکر شده هوشیاری تشکل ها و به ویژه اعضای آن در نوع تعاملات خود با نهادها و به ویژه در رسانه ای کردن پاره ای از امور که اطلاع دقیقی از جزئیات آن وجود ندارد، امری ضروری است. ایران ما به شدت نیازمند سرمایه گذاری، توسعه و اشتغالزایی زایی است و لازمه همه امور ایجاد انگیزه و افزایش امید به ویژه در بدنه تولید کشور است.

عباسعلی متوسلیان

اعضای هر صنف بوده و این برآیند نتیجه تجارب بسیار طولانی تولیدکنندگان در حوزه فعالیت خود است. نکته تمایزی که در بدنه مدیریتی بخش خصوصی با بخش دولتی وجود دارد، موضوع ثبات در حوزه مدیریتی است. می دانیم که چرخش مدیران و به تبع آن تغییر سیاست ها در بدنه دولت بسیار پر شتاب بوده که این موضوع خود چشم انداز آینده برای توسعه و سرمایه گذاری را توسط بخش خصوصی دشوار می سازد. البته این موضوع یکی از آیتم های مهم برای ورود سرمایه گذار خارجی نیز به شمار می رود. همین موضوع یعنی تغییر سیاست ها و تعدد بخش نامه ها، ضرورت وجود تشکل های صنفی قدرتمند را برای حفظ منافع اعضا هر چه بیشتر پررنگ می سازد.



اما مسئله مهم، این که تاکنون در خصوص آسیب شناسی عملکرد تشکل های صنفی، صرفا مباحث درون گروهی صورت گرفته و ما کمتر شاهد برگزاری سمینارهایی علمی در این حوزه بوده ایم. به طور مثال مواردی که کارکرد تشکل ها را از درون با تهدید روبرو می سازد می توان تیر و وار به موضوع هایی مانند؛ رقابت های منفی درون تشکلی اعضا، تضاد منافع، رقابت تشکل های همگن با یکدیگر و... اشاره کرد. گاهی نیز در این میان رسانه های زرد در تفرقه افکنی میدان دار می شوند تا نقشی

دنیای اقتصاد: تردیدی نیست که لازمه ورود به جامعه مدنی وجود احزاب و مطبوعات آزاد، NGO و نهادهای مردمی از این دست است این نهادها تاثیر انکار ناپذیری در رشد سیاسی، فرهنگی و اقتصادی هر جامعه ای ایفا می کنند. در کنار این نهادها، وجود تشکل های صنفی چه در حوزه کارفرمایی و چه در حوزه کارگری تاثیر ایجابی بر توسعه و بالندگی اجزاء و ارکان مختلف اقتصاد هر کشور دارند.

کشورهای مختلف اعم از توسعه یافته و یا در حال توسعه هر کدام بنا بر متغیرهای خاص اجتماعی و فرهنگی خود تا کنون تجارب مختلفی را در این مسیر آزموده اند. این یادداشت بیشتر بر تشکل های صنفی کارفرمایی و نقش اصلی آنها یعنی دفاع از حقوق صنف با رویکرد ملی تاکید دارد. اما دفاع از صنف در برابر چه کسی و کدام نهاد؟! بدون تردید پاسخ بیشتر فعالان اقتصادی و تولیدی در ایران، دفاع از حقوق صنف در برابر بخش دولتی است. این دفاع نیز به شیوه های مرسوم همچون برگزاری نشست های مشترک، مکاتبه، رسانه، لابی گری و... صورت می گیرد.

اگر از اتاق بازرگانی تهران به عنوان نخستین تشکل صنفی در ایران که سال ۱۲۶۳ با نام مجلس و کلای تجار و توسط حاج محمد حسین امین الضرب بنیان نهاد شد، یاد کنیم ۱۳۳ سال سپری می شود. نهادهای صنفی دیگر هم پس از مجلس و کلای تجار به مرور پای به عرصه گذاشتند و این روند در دو دهه اخیر شتاب بیشتری به خود گرفته است. با این همه شوربختانه باید اذعان کرد که چالش انجمن ها برای دفاع از حقوق صنف خود در دولت های مختلف همواره رو به فزونی بوده است.

باید پذیریم که تشکل ها برآیند فکری

## مشوق‌های صادراتی سال ۹۷

متولیان بخش تجارت کشور سازوکار مشوق‌های صادراتی در سال ۹۷ را تشریح کردند.



به گزارش روابط عمومی انجمن تولیدکنندگان لوله و اتصالات پی وی سی به نقل از دنیای اقتصاد؛ رئیس سازمان توسعه تجارت ایران در همایش تأمین مالی صادرات از اختصاص هزار و ۳۰۰ میلیارد تومان به عنوان مشوق صادراتی در بودجه سال ۹۷ کل کشور خبر داد و گفت: بخشی از این رقم، کمک هزینه سود تسهیلات صادراتی خواهد بود، این در حالی است که اگر بخواهیم به هر صادرکننده ۲ درصد جایزه صادراتی بدهیم، به ۴ هزار میلیارد تومان منابع نیاز داریم، اما به هر حال کشور هم محدودیت‌هایی دارد.

اصلاحات ۴ بود و بعد از تحریم‌ها به هفت رسید و حتی از رده بندی نیز خارج شدید اما پس از برجام این رتبه بهبود یافته و حتماً به رتبه‌های ۳ و ۴ خواهیم رسید. وی ادامه داد: در بررسی شاخص‌های ریسک اعتباری در چند مورد از جمله وضعیت خوب ذخایر ارزی، بدهی ۳ تا ۴ میلیارد دلاری که هنوز سررسید نشده و رشد اقتصادی ۱۲ درصدی که البته به دلیل افزایش فروش نفت بوده، وضعیت کشور ما در مقایسه با کشورهای دارای رتبه ۲ و ۳ نیز بهتر بود. وی ادامه داد: در بخش منابع خارجی در حوزه فاینانس و ریفاینانس قرارداد خط اعتبار خریداری که ما به کشورهای دیگر اعطا کرده ایم برای صادرات کالا است.

وی ادامه داد: به بانک ملت ایران ۱۰ میلیون یورو و به عراق ۱۰ میلیون یورو اختصاص یافته و به بانک تجارت پاریس قرار است خط اعتباری برای صادرات داده شود. همچنین با اگزیم بانک نیجریه، بانک کوبا، بانک اسپانیا و چند بانک دیگر در حال مذاکره هستیم. علی صالح‌آبادی نیز در این همایش با اشاره به خدمات بانک توسعه صادرات، اظهار کرد: منابع مالی برای بخش صادرات عمدتاً از منابع داخلی و خارجی تشکیل شده که منابع داخلی از جمله منابع ریالی و ارزی بانک از محل سپرده گذاری در بانک و منابع صندوق توسعه ملی است. وی افزود: در بسته صادرات غیرنفتی سال ۹۶ منابع صندوق توسعه ملی با نرخ سود ۱۱ درصد و منابع بانک با نرخ سود ۱۶ تا ۱۸ درصد و در مجموع به‌طور میانگین با نرخ ۱۴ درصد در اختیار صادرکنندگان قرار گرفت. این مقام مسوول بانکی ادامه داد: ۵۰ درصد این منابع از طرف صندوق توسعه ملی و همچنین معادل آن را بانک تجهیز منابع می‌کنند و در اختیار صادرکنندگان قرار می‌گیرد.

است که اگر برای واردات می‌توان از ال سی و تسهیلات بانکی استفاده کرد، باید برای صادرات نیز این شرایط را مشخص کرد. همچنین معاون وزیر صنعت، معدن و تجارت گفت: صادرکنندگان باید در مورد قدرت چانه‌زنی در فروش کالا با خریداران دقت لازم را انجام دهند، این در حالی است که بسیاری از صادرکنندگان بدون هزینه کرد، از هنر اعتبار خریدار استفاده می‌کنند و بنابراین می‌توانند بدون اینکه یک ریال پول بگذارند، صادرات را موردنظر قرار می‌دهند.

وی اظهار کرد: همچنین صادرکنندگان باید به سراغ سرمایه‌گذاران بروند و پروژه خوب برای صادرات را معرفی کنند؛ بنابراین باید بازگشت سرمایه را نیز مدنظر قرار داد؛ این در حالی است که در سامانه جدید سازمان توسعه تجارت قصد داریم که شرکت‌های صادراتی و پروژه‌های صادراتی خود را در آنجا معرفی کرده و در مقابل، سرمایه‌گذار نیز پروژه‌ها را انتخاب کرده و در آن سرمایه‌گذاری کند؛ پس باید ارتباط صاحبان پروژه‌های صادراتی را با سرمایه‌گذاران برقرار کرد. مدیرعامل صندوق ضمانت صادرات نیز از اخذ مصوبه اولیه تأسیس شعبه این صندوق در خارج از کشور خبر داد و گفت: رتبه اعتباری ایران حتماً بهبود خواهد یافت. سید کمال سیدعلی در این همایش اظهار کرد: حذف پیمان ارزی در سال ۸۱، حرکت به سمت یکسان‌سازی نرخ ارز و حذف مقررات زائد از مجموعه صادرات کشور عامل رشد تراز تجاری بوده است. وی افزود: تراز تجاری کشور طی ۲ سال گذشته مثبت شده و امسال نیز در سه ماه آخر سال با توجه به افزایش نرخ ارز صادرات بیشتر خواهد شد اما ممکن است تراز تجاری به دلیل واردات بیشتر کاهش یابد. سیدعلی با اشاره به ارتقای رتبه اعتباری ایران از ۶ به ۵ گفت: رتبه ایران در دولت

مجتبی خسرو تاج با بیان اینکه صادرکنندگان باید شرایط رقابتی را در دسترسی به منابع تجربه کنند، گفت: سامانه‌ای طراحی شده تا به صادرکنندگان، مشاوره خدمات مالی داده و بسته‌های مالی را برای شرکت‌های کوچک و متوسط طراحی و اطلاع‌رسانی کند. این در حالی است که اگر کاری که در بانک توسعه صادرات، صندوق ضمانت صادرات و سازمان توسعه تجارت طراحی شده، همگن شود، به‌طور قطع می‌توان انتظار داشت که تأمین مالی موثر و مشاوره در این رابطه به شرکت‌ها و صادرکنندگان صورت گیرد. وی افزود: اولین موضوع در تأمین مالی صادرات، توجه به سهم و نقش بانک‌ها در این رابطه است، به این معنا که همه انتظار دارند سهم بانک‌ها در کمک‌رسانی به این بخش مشخص شود؛ ضمن اینکه باید بانک‌ها مشخص کنند که چه میزان اعتبارات اسنادی و ضمانت‌نامه برای فروش کالا از بانک‌های داخلی و خارجی را می‌توان به صادرات اختصاص داد. بنابراین باید شرایطی را فراهم کرد که از محل اعتبار اسنادی از خریدار، بخشی از سرمایه موردنیاز را برای صادرکنندگان فراهم کرد. خسرو تاج با بیان اینکه در ۱۰ ماه سال جاری، بالای ۴۲ میلیارد دلار واردات صورت گرفته است که ۵۰ درصد این واردات، در قالب مرادوات بانکی بوده است، گفت: ۵۰ درصد مابقی از ارز متقاضی و آزاد بوده است. این در حالی





دومین نمایشگاه بین المللی کشاورزی، ماشین آلات و سیستم های نوین آبیاری، از ۵ تا ۸ اسفند ۹۶ در محل دائمی نمایشگاه های بین المللی تهران برگزار شد.

اگر چه صنعت کشاورزی از جمله صنایع بزرگ و با اهمیت در کشور به شمار می رود، اما نمایشگاه بین المللی کشاورزی، ماشین آلات و سیستم های نوین آبیاری، تنها در دو سالن برگزار شد.

به گزارش روابط عمومی انجمن لوله و اتصالات پی وی سی، نمایشگاه بین المللی کشاورزی، ماشین آلات و سیستم های نوین آبیاری از ۵ اسفند ۹۶ در محل دائمی نمایشگاه بین المللی تهران آغاز به کار و تا ۸ اسفند میزبان بازدید کنندگان بود.

بر اساس این گزارش اگر چه صنعت کشاورزی از جمله صنایع بزرگ و با اهمیت در کشور به شمار می رود، اما این نمایشگاه تنها در دو سالن برگزار شد که نشان از عدم مشارکت بسیاری از فعالان و تولید کنندگان در این حوزه است.

همچنین تعدادی از اعضای انجمن لوله و اتصالات پی وی سی، محصولات خود را به منصفه نمایش گذاشته بودند که می توان به شرکت های؛ دارا کار، لوله گستر خادمی و آب و خاک شهراب گستر اشاره کرد.

این گزارش به بررسی دیدگاه های شرکت کنندگان در این نمایشگاه می پردازد.

**بازاری بزرگ  
برای صنعت  
لوله و اتصالات  
با وجود  
۱۵ میلیون متر  
مکعب زمین  
حاصلخیز  
کشاورزی**

## بیژن سحرناز: کشاورزی های کوچک به کشاورزی های بزرگ تبدیل می شوند

بیژن سحرناز مدیرعامل شرکت دارا کار با اشاره به کمبود آب در کشور بر اهمیت تکنولوژی در صنعت کشاورزی تاکید کرد و گفت: صنعت کشاورزی به دلیل کمبود آب باید مکانیزه شود، اگر بخواهیم نسل پیشین نوارهای آبیاری را مثال بزنیم شاید کنترل آب در آنها دشوار باشد. ما شاهد حضور قوی برخی از شرکت ها در نمایشگاه هستیم که شاید در آینده بتوانند حوزه قوی را برای خود ایجاد کنند.

وی درباره بازار محصولات لوله و اتصالات پی وی سی در بخش کشاورزی و این که آیا این بخش نیز دچار رکود شده است، توضیح داد: ما باید این موضوع را در بستر زمان مورد بررسی قرار دهیم. ما ۱۸ میلیون متر مکعب زمین برای کشت داریم که چیزی در حدود ۳۵ درصد آن کاملاً خشک است. ۱۵ میلیون متر مکعب نیز زمین حاصلخیز برای کشت در کشور وجود دارد که این بازار کوچکی نیست. سحرناز افزود: می توان بخش کشاورزی را به دو دسته تقسیم کرد؛ نخست دسته ای که بهای



محصول تمام شده را محاسبه می کند و گروهی دیگر که هنوز به روش سنتی عمل می کنند. به باور بنده بخش کشاورزی کوچک در آینده به کشاورزی های بزرگ تبدیل می شود. تولیدکننده ها در حوزه کشاورزی در حال تجمع شدن هستند و با مکانیزه شدن کشاورزی، بخش کشاورزی های کوچک مزیت خود را از دست می دهند. وی در همین ارتباط گفت: چون بحث بهای تمام شده در کشاورزی مطرح می شود، این صنعت در حال علمی شدن است و شاید برخی از محصولات به دلیل آب بردن حذف شود و محصولات دیگری جایگزین آن شود. تکنولوژی به هزینه ها و کنترل مصرف آب کمک می کند و این به روزتر می شود.

عضو هیئت مدیره انجمن لوله و اتصالات پی وی سی با بیان این که در حال حاضر بیشتر لوله های پلی اتیلن در بخش کشاورزی مصرف می شود، گفت: ضرورت دارد تا R&D واحدهای تولیدی به بازار لوله های پی وی سی در بخش کشاورزی کمک کنند. برخی می گویند در اتصالات و اتشعابات می توان از پی وی سی استفاده کنند و حتی در برخی موارد نیز اقدام به واردات این محصول می کنند.

است. رئیس کمیسیون صادرات انجمن ملی درباره راهکارهای این کمیسیون برای موضوع صادرات محصولات پلیمری، توضیح داد: کمیسیون نخستین جلسه دوره سوم هیئت مدیره و در کل چهل و ششمین جلسه کمیسیون را برگزار کرد. بنده برنامه هایی ارائه و با آن در هیئت مدیره انجمن ملی صنایع پلاستیک ایران موافقت و برای اعضای کمیسیون نیز تبیین شد. برای صادرات نخستین کاری که انجام خواهیم داد تهیه بروشوری از پتانسیل ها و ارائه آن به بازارهای هدف است تا بازارهای هدف نسبت به انجمن شناخت لازم را پیدا کرده و با توان تولید، فروش و دانش فنی ما آشنا شوند.

وی ادامه داد: دوم این که به سمت استانداردسازی حرکت خواهیم کرد به این معنی که ارزیابی لازم را از توان صادرکنندگان در قالب یک سری ضوابط و شاخص های ارزیابی، انجام می دهیم و آن را به بروشور اضافه خواهیم کرد. با این کار علاوه بر برندسازی، سطح اعتماد نزد مشتریان در بازارهای هدف نیز افزایش می یابد.

سحرناز درباره راهکار سوم توضیح داد: همچنین قصد داریم تا با مقامات بلندپایه سفر و مذاکرات لازم را انجام دهیم. شرکت و حضور به صورت پویون در نمایشگاه های بین المللی از دیگر برنامه های کمیسیون صادرات است که ارتباطات لازم را با ان جی اوهای همکار برقرار خواهیم کرد.

وی از تلاش های سعید ترکمان رئیس پیشین کمیسیون صادرات انجمن ملی صنایع پلاستیک ایران، قدردانی کرد.

سحرناز در پاسخ به این پرسش که چرا صنعت بزرگی مانند کشاورزی تنها در دو سالن نمایشگاهی برگزار شده است، گفت: سرمایه گذاری در حوزه تولید لوله و اتصالات بسیار بالا است و شاید سرمایه گذاران ما به صورت دقیق و تحقیقی، اطلاعات لازم درباره آینده کشاورزی ندارند. در ضمن خود جهاد کشاورزی نیز باید با ورود به موضوع، امتیازاتی را قائل شود و راهبردی برای سال های دور تبیین کند؛ به این معنی که به تولیدکننده اطمینانی نسبت به چشم انداز ۵ سال آینده بدهد.

وی ادامه داد: خرید یک دستگاه برای تولید یک نوع نوار آبیاری، دست کم ۵ تا ۶ میلیارد تومان سرمایه نیاز دارد. برگشت سرمایه و اطمینان از ثبات قوانین در وزارتخانه، می تواند سرمایه گذار را نسبت به انجام چنین کاری ترغیب کرد.

رئیس کمیسیون صادرات انجمن ملی صنایع پلاستیک ایران درباره صادرات لوله و اتصالات پی وی سی توضیح داد: ارزش تولیدی و وزنی به طور کلی در بخش پی وی سی افزایش پیدا کرده است.

سحرناز با بیان این که به دلیل حجیم بودن لوله و اتصالات پی وی سی، موضوع حمل و نقل آن نیز اهمیت دارد، گفت: در برخی موارد صادرات این محصول مقرون به صرفه نیست؛ اما مشکل دیگری که مطرح است این که ما به صورت مناسبی به بازار آگاهی لازم را درباره پتانسیل های داخلی ارائه نداده ایم. همچنین موضوع برخی از واسطه ها که در برخی موارد صرفاً به سود خود می اندیشند و نه سود بلند مدت بازار، به این مسئله آسیب زده



### حسینی: بازار لوله و اتصالات در سال ۱۳۹۷ خوب خواهد شد

حسینی مدیر فروش شرکت لوله گستر خادمی درباره محصولات این شرکت توضیح داد: ما تولیدکننده لوله های پلی اتیلن هستیم که در مصارف کشاورزی کاربرد دارد مانند نوارهای tape آبیاری که جدیداً و برای یک فصل زراعی استفاده می شود و قیمت مناسب دارد. همچنین در مصرف آب نیز صرفه جویی خواهد شد.

وی گفت: لوله های پی وی سی سایز بزرگ شرکت نیز در بخش کشاورزی برای آبیاری سطحی و بیشتر در جنوب کشور مورد استفاده قرار می گیرد.

حسینی رقابت بازار لوله و اتصالات در بخش کشاورزی را شدید عنوان کرد و گفت: به دلیل تورم و نوسان زیاد قیمت مواد، رقابت شدیدی وجود دارد.

این کارشناس فروش در خصوص صادرات لوله ها با مصارف کشاورزی، گفت: در حال حاضر به کشورهای عراق، افغانستان، ترکمنستان، ارمنستان، سنگال و آذربایجان صادرات داریم و در خصوص کشورهای دیگر فعالیت های خود را آغاز کرده ایم.

حسینی چشم انداز سال ۱۳۹۷ برای بازار محصولات لوله و اتصالات را خوب ارزیابی کرد.



### محسن خرازی: لوله های کاروگیت یوپی وی سی ضعف سایر لوله ها را پوشش می دهد

محسن خرازی مدیر کارخانه آب و خاک شهراب گستر درباره استقبال از نمایشگاه گفت: طی دو روز گذشته به خاطر بارندگی، نمایشگاه بازدیدکننده زیادی نداشت اما امروز از استان های مختلف بازدیدکننده هایی مراجعه کرده اند که همه متخصص هستند و برای شناسایی محصول ما اتفاق خوبی است.

وی با بیان این که لوله کاروگیت یوپی وی سی به خوبی لوله کاروگیت پلی اتیلن شناخته شده نیست، بیان کرد: شرکت ما اولین تولیدکننده لوله کاروگیت یوپی وی سی است که این محصول را از سایز ۱۶۰ تا ۵۰۰ برای مصارف کشاورزی و فاضلابی به منظور انتقال آب های ثقلی و کم فشار در زمینه شهری، کشاورزی و صنعتی تولید می کند.

خرازی درباره چشم انداز بازار این محصول در سال آینده اظهار کرد: با توجه به پروژه های تازه ای که گرفته ایم، آینده روشن و بازار خوبی را برای آن پیش بینی می کنم چرا که این لوله های کاروگیت ضعف سایر لوله ها را به خوبی پوشش داده است.



مجمع عمومی عادی به طور فوق العاده انجمن همگن پلاستیک استان  
تهران ۶ اسفند ۱۳۹۶ در دفتر این انجمن برگزار شد

## مجمع انجمن همگن پلاستیک استان تهران بر گزار شد

به گزارش روابط عمومی انجمن تولیدکنندگان لوله و اتصالات پی وی سی،

دستور کار این مجمع عبارت بود از:

- استماع گزارش هیئت مدیره
- قرائت گزارش بازرس
- بررسی و تصویب صورت های مالی ۱۳۹۵ انجمن
- انتخاب بازرس
- اعلام روزنامه کثیرالانتشار







بر این اساس گزارش محمد بختیاری رئیس هیئت مدیره انجمن گزارشی از عملکرد هیئت مدیره را ارائه داد که مهمترین سرفصل های آن به شرح زیر است:

- تشکیل کمیسیون بازرگانی و صادرات
- اقدام به بازسازی دفتر انجمن
- ارتقا سطح کیفی نشریه انجمن و به سود رسانی نشریه
- ثبت تعاونی برای اعضا
- حضور در نمایشگاه ها
- حضور در برنامه تلویزیونی شبکه دو
- برقراری مجدد ارتباط با تشکل ها و اقدام

برای عضویت در اتاق بازرگانی ایران

- معرفی نماینده در کمیسیون حل اختلاف
- حضور در شورای رقابت (به باور بنده اتفاقات در آن جا از قبل بسته شده بود)
- رفتن مهلت از بانک ها برای اعضا
- پیگیری انعقاد تفاهمنامه با وزارت صنعت با امضای آقای مس فروش
- تغییر و اصلاح سیستم مالی انجمن
- تغییر محل برگزاری دید و بازدید نوروزی و رفع ایرادات قبلی



همچنین بختیاری در بخشی از سخنان خود از عدم حضور اعضای انجمن همگن در این مجمع انتقاد کرد. به گفته وی پتانسیل مجمع بیش از گزارش عملکرد هیئت مدیره است اما بر اساس مجوز انجمن که از سوی وزارت صنعت صادر شده، بر اساس همان ضوابط فعالیت صورت گرفته است.

■ در ادامه انتخابات برای تعیین بازرس انجام شد که جواد هوبه فکر بازرس پیشین انجمن از حاضران درخواست کرد تا رای خود را به علیرضا خلیلی بدهند. پس از رای گیری نتایج به شرح زیر اعلام شد:

علیرضا خلیلی ۱۷ رای (بازرس اصلی)

جواد هوبه فکر ۱۱ رای (بازرس علی البدل)

یک رای نیز به دلیل مخدوش بودن، باطل اعلام شد.

## گزارش کنفرانس و نمایشگاه بین المللی مستربچ و کامپاندهای پلیمری

سومین کنفرانس و نمایشگاه بین المللی مستربچ و کامپاندهای پلیمری روزهای ۱۶ و ۱۷ بهمن ۱۳۹۶ در پژوهشگاه صنعت نفت برگزار شد.

به گزارش روابط عمومی انجمن لوله و اتصالات پی وی سی، این کنفرانس با حضور مدیران در بخش دولتی و خصوصی در پژوهشگاه صنعت نفت آغاز به کار کرد. پدرام سلطانی نایب رئیس اتاق بازرگانی ایران، رضا نوروز زاده مدیر عامل شرکت ملی پتروشیمی، یوگ آقا صحاف امین رئیس هیئت مدیره انجمن ملی صنایع پلاستیک ایران، محمد رضا محتشمی پور رئیس دفتر توسعه صنایع پایین دستی شرکت ملی پتروشیمی ایران و... از جمله حاضران در این نشست هستند.

پس از برگزاری دو دوره کنفرانس و نمایشگاه بین المللی کامپاند و مستربچ های پلیمری در پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی، امروز پژوهشگاه صنعت نفت میزبان سومین دوره این کنفرانس بود.

این دوره از کنفرانس با استقبال خوبی در دو بخش کنفرانس و نمایشگاه همراه بود. همچنین حضور مدیران ارشد پتروشیمی و اتاق بازرگانی به اضافه انجمن های صنفی از جمله موارد مشهود این دوره بود.

طرح مشکلات صنعت پلیمر به طور عام و همچنین مستربچ و کامپاند به طور خاص، محور سخنان تعدادی از سخنرانان افتتاحیه نمایشگاه را تشکیل می داد.

ادامه گزارش به نقل از انجمن ملی صنایع پلاستیک ایران به شرح زیر است:



### ■ سود سالیانه پتروشیمی ها چند برابر واحدهای تولیدی است

صحاف امین، رئیس هیات مدیره انجمن ملی پلاستیک ایران گفت: اگر بخواهیم ماشین آلات بخریم یا باید به صورت حواله پول بدهیم یا با اعتبار اسنادی کار کنیم، هیچ بانکی با ما همکاری نمی کند چون معلوم نیست قیمت ارز در هنگام رسیدن ماشین آلات چقدر است!

وی ضمن بیان مطلب فوق گفت: کسانی که فکر می کنند باید اشتغال ایجاد کنند باید به این فکر کنند صنعتی که اشتغال ایجاد می کند چگونه باید اینکار را انجام دهد و اشتغال خود را حفظ کنند.

صحاف امین خاطر نشان کرد: مشکلی که حالا وجود دارد این است که هر سرمایه گذاری ای که دولت در سه دهه اخیر روی پتروشیمی ها انجام داده، عملاً این شرکت ها را که با سرمایه دولت ایجاد و حمایت شده اند حالا تبدیل به رقبای ما شده اند.



پلی پروپیلن نساجی را که بررسی می‌کنیم می‌بینیم رقابت سنگین روی آن انجام می‌شود.

وی در پایان خاطر نشان کرد: کف عرضه ای که (شورای رقابت) تعیین کردند اصلا رعایت نشده و این بی توجهی باعث می‌شود قیمت‌ها بالا برود و صنعت نساجی ما گرفتار ترکیه شده در حالی که ترکیه ۳۰ درصد ارزانتر از آنها مواد می‌خرد و این (مسائل) صنعت را گرفتار می‌کند.

می‌خواهیم کالا را تحویل بدهیم یک عدد دیگر است که این بی ثباتی، مشکلاتی به وجود می‌آورد.

صحاف امین خاطر نشان کرد: در پتروشیمی‌های خارجی سود سالیانه را با توجه به درآمد سالیانه مقایسه کردیم، مشخص شد سالیانه ۷ تا ۱۳ درصد سود دارند، در حالی که سود سالیانه پتروشیمی‌های داخلی ما، جم ۳۰ درصد، شازند ۱۷٫۷ درصد و مارون ۵۰ درصد است. این در حالیست که ارز آزاد هم از ۳۷۵۵ به ۴۷۰۰ رسیده است.

(رییس هیات مدیره انجمن ملی پلاستیک ایران ادامه داد: هر جا (در بورس کالا) عرضه مناسب بوده، تقاضا هم مناسب بوده و متقابلا هر جا عرضه مشکل داشت رقابت بیشتر شده است؟)

رییس هیات مدیره انجمن ملی پلاستیک ایران در خصوص بحث صادرات گفت: برای صادرات محصول، تولیدکننده باید از چند مسئله مطمئن شود اول اینکه ماده اولیه در دسترس است یا خیر، دوم اینکه مقدار مورد نیاز وی تأمین می‌شود و مسئله آخر اینکه در زمان مفید و موثر این مواد به دست او می‌رسد یا خیر.

وی افزود: آقایان باید توزیع مواد را در بورس طوری مدیریت کنند که (تولیدکننده) برای صادرات حرفی برای گفتن داشته باشد. تولید لوله‌های طرح‌های ملی بزرگ ما مثل مبارزه با خشکسالی رودخانه‌های مرزی، آبیاری تحت فشار و فاصلاب و... با شرکتهاست، وقتی قرارداد بسته می‌شود قیمت تمام شده مواد یک عدد است وقتی



### ■ میزان اشتغالزایی بالا در صنعت مستریج

صادرات را تحت تاثیر قرار داده است من به عنوان مهندس فعال در این بخش وقتی آمار صادرات را می‌بینم تأسف می‌خورم.

وی خاطر نشان کرد: چین با زغال سنگ پروپیلین تولید می‌کند و در آینده خریدار مواد ما نیست.

عباس مؤید در ادامه سخنان خود افزود: صنایع تکمیلی واردات محور است مستریج و کامپاند وارد کشور می‌شود و تولیدکننده داخلی را با مشکل مواجه می‌کند.

وی اضافه کرد: بخش زیادی از قطعات خودرو و لوازم خانگی که با کامپاند تولید شود به صورت کامل وارد می‌شود و این خیلی دردآور است.

عباس مؤید، پس از اعلام برنامه در سخنانی اظهار داشت: مهمترین چالش صنعت مستریج غیرفعال بودن بخش عظیم نصب شده است این صنعت با ۲۰ درصد ظرفیت کار می‌کند.

وی افزود: اگر یک میلیون تن مواد در اختیار پتروشیمی‌ها باشد ۱۰۰۰ نفر فعال می‌شوند اما اگر یک میلیون تن مواد در اختیار مستریج باشد چند هزار نفر فعال می‌شوند.

دبیر کنفرانس مستریج و کامپاند، در رابطه با بحث صادرات گفت: عدم ثبات در قیمت و شرایط مواد،



### ■ مهمترین مسئله در مسترپیچ موضوع بازار است

رضا محتشمی پور، رییس دفتر توسعه صنایع پایین دستی پتروشیمی در سومین کنفرانس مسترپیچ و کامپاندهای سخنانی گفت: پارسال گفتم صنایع پتروشیمی وارد صنعت کامپاند می شوند فکری بکنید، اما زمانی این اتفاق افتاد که دیگر انجام شده بود.

وی افزود: پتروشیمی ها دارند وارد کامپاند می شوند و البته این فرصت هم هست چون نیاز به شما دارند که وارد بازار شوند، به شرطی که شما هم به آن فکر کنید و با فکر، وارد شوید. صنعت پتروشیمی ذاتا نمی تواند خودش دانش فنی را به دست بیاورد و به شما نیاز دارد در این خصوص، این هم فرصت دیگری

است.

رییس دفتر توسعه صنایع پایین دستی پتروشیمی در همین زمینه ادامه داد: بخشی که آن روز ورود کرده به کامپاند همکلاسی های شما در امیرکبیر و شریف هستند و این یعنی هم زبانی وجود دارد.

موضوع همکاری با پتروشیمی را جدی بگیرید چون مجبور است برای ورود به بازار با شما همکاری کند.

رضا محتشمی پور، ضمن اشاره به صحبت های سلطانی و در پاسخ به پیشنهاد وی گفت: به (آقای پدرام) سلطانی حرفی بزنم اگر جسارت نیست پکیجی که گذاشتید، پوست موز است زیر پای سیاستگذاران و این به ضرر صنعت است. وی افزود: ما در سال آینده به دلیل پایان

گرفتن معافیت ها نگرانی جدی ای بابت بیرون رفتن پتروشیمی ها از بازار داخلی داریم و مثلاً (پتروشیمی) جم ۹۵ میلیارد ضرر ثبت خواهد کرد اما این حرف را شازند نمی زند. پتروشیمی شازند بیشترین تولید داخل را دارد. شما این را هیچ وقت ندیدید چرا؟

رییس دفتر توسعه صنایع پایین دستی پتروشیمی در ادامه خطاب به صحبت های پدرام سلطانی و برنامه پیشنهادی اتاق بازرگانی ایران گفت: این برنامه ها که نوشتید به خاطر عدم شناخت از صنایع بزرگ است.

رئیس ستاد فناوری و توسعه نانو از دیگر سخنرانان این مراسم بود.



## ■ سرمایه‌گذاری در صنایع مکمل دیگر توجیه اقتصادی ندارد

پدرام سلطانی، نایب رییس اتاق بازرگانی ایران در مراسم افتتاحیه سومین کنفرانس و نمایشگاه مستریج و کامپاندهای پلیمری گفت: پیش از برنامه اول توسعه، مسیر واردات بود که بعد از برنامه اول صادرات پررنگ شد و اوج این سیاست در برنامه سوم بود که سرمایه‌گذاری سنگینی در آن صورت گرفت.

وی افزود: بعد از این سرمایه‌گذاری رکود سنگینی پتروشیمی را گرفت دلیل هم این بود که بعدش نمی‌دانستیم چه کنیم.

نایب رییس اتاق بازرگانی ایران خاطر نشان کرد: سیاست جایگزینی صادرات این بود که رفتند ببینند روی چه بخشی سرمایه‌گذاری کنند که بیشترین اشتغال و صادرات را ایجاد کنند و تبعات سیاست قبلی را مدیریت کنند اما ما اینکار را نکردیم.

پدرام سلطانی افزود: ما وارد بخش توسعه صنعتی نشدیم. مزیت‌های کشور را در صنایع مادر مستهلک کردیم. سرمایه‌گذاری در صنایع مکمل دیگر توجیه اقتصادی ندارد.

نایب رییس اتاق بازرگانی ایران در رابطه با مشکلات قیمتی در بورس کالا گفت: نگاهی

به چند محصول پلیمری نشان می‌دهد قیمت جهانی پی وی سی اس ۶۰ نشان می‌دهد که تولید کننده داخلی بازار بورس کالا کارآمدی ندارد و بورس به جای اینکه قیمت را در بازار شفاف کند فاصله را بسیار زیاد کرده است و شکاف قابل توجهی در این دو سال که بازار را مطالعه کردیم وجود دارد.

پدرام سلطانی در ادامه گفت: ساختار هزینه این صنعت هم بگویم: ۶۰ درصد مواد اولیه است. پس باید روی مواد و نحوه کاهش باید تمرکز شود. قیمت‌های وارداتی بیشتر از صادرات است هنوز هم سهم واردات بیشتر از صادرات است.

وی افزود: هر تن صادرات ۷۲۰ دلار است که هر تن واردات ۱۹۲۰ است. یعنی دنیا مواد (اولیه) ما را می‌گیرد سه برابر به ما می‌فروشد. طنز تلخ این است که تولید کننده در ترکیه و چین و هند مواد را از تولید کننده داخلی ارزاتر می‌گیرد.

سلطانی ضمن اشاره به موضوع معافیت‌های مالیاتی مواد اولیه در پتروشیمی گفت: پیشنهاد اتاق تشکل‌ها این است که معافیت مالیات مواد اولیه پتروشیمی قطع شود استرداد هم دولت.

جزء یا کل متوقف شود تا توجیه اقتصادی فروش داخلی ایجاد شود.

نایب رییس اتاق بازرگانی ایران در ادامه سخنان خود پیشنهاد داد: اگر یک میلیون تن از محصولات پلیمری بالا دستی را در داخل فرآوری کنیم؛ ۴/۱ میلیارد درآمد صادراتی داشته و حداقل ۳۵ هزار نفر شغل مستقیم ایجاد می‌شود.

وی خاطر نشان کرد: باید مشوق‌ها برای توسعه ظرفیت‌های پتروشیمی بیشتر شود. به جای تکیه بیش از حد بر بورس کالا، باید رگولاتوری با تعریف صحیح به وجود بیاید و ایراد دیگری که وجود دارد مشوق‌های صادراتی است که برای صنایع مادر باید حذف شود و مشوق‌های محیط زیستی ایجاد شود. در عسلویه امکان تنفس وجود ندارد.

نایب رییس اتاق بازرگانی ایران در رابطه با مالیات صنایع مادر پتروشیمی و میزان خوراک آنها گفت: صنایع مادر پتروشیمی به طور متوسط ۱۰ درصد مالیات و ۶۳ درصد خوراک دارند و پیشنهاد ما این است که: مالیات به ۲۰ درصد و مواد ۵۳ درصد شود. با این شیوه هر سه ضلع این صنعت سود می‌کند. هم تکمیلی هم پتروشیمی و هم دولت.



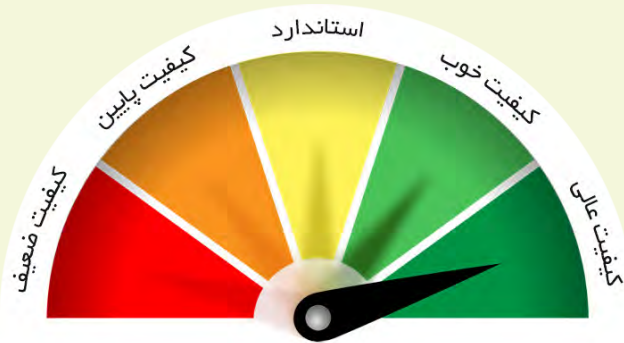
پدرام سلطانی ادامه داد: چین همین کار را انجام داده به رغم اینکه مواد اولیه پتروشیمی ندارد اما اینکار را کرده است. باید از شرایط قفل شده فعلی خارج شویم باید از تجارب دنیا استفاده کنیم. این بسته تقدیم دولت می‌شود البته جلساتی بوده و امیدوارم بتوانیم با توجه دولت، این کار را بکنیم.

وی افزود: در دولت تضاد منافع داریم به همین خاطر وقتی که بسته روی میز دولت است هر کسی از نگاه خودش می‌گوید اما دولت باید منافع ملی را در نظر بگیرد. دولت توجه کند ممکن است وزارت نفت سود نکند اما وزارت صنایع سود می‌کند و در نگاه کلان این به نفع منافع ملی است.





## آزمون کیفی محصولات لوله و اتصالات پی وی سی در بخش فاضلاب ساختمان



### نتایج ارزیابی

### انطباق محصولات

### ساختمانی لوله و

### اتصالات پی وی سی

### به زودی اعلام می شود

نتایج دور دوم کیفیت سنجی محصولات ساختمانی لوله و اتصالات PVC که با نمونه برداری از بازار آغاز شده است به زودی اعلام می شود.

به گزارش روابط عمومی انجمن لوله و اتصالات پی وی سی، پس از انجام دور اول مقیاس کیفی محصولات لوله و اتصالات پی وی سی در بخش فاضلاب ساختمان، اکنون دور دوم آزمون لوله و اتصالات پی وی سی آغاز شده است و نتایج آن به زودی در دسترس همگان قرار می گیرد.

تمامی نمونه‌ها در مرحله نخست تحت آزمون سنجش درصد فیلر قرار گرفته و نمونه‌های حاوی فیلر بالاتر از حد استاندارد از گردونه آزمون‌ها خارج شده و به تولیدکنندگان آنها اعلام شد.

سایر نمونه‌ها به مراحل بعدی انجام آزمون‌های کیفی در آزمایشگاه مستقل همکار استاندارد راه می یابند و نتایج نیز به شرکت‌های مربوطه اعلام می شود.

در نهایت محصولاتی که دارای شرایط استاندارد کیفی و قابل قبول هستند به صورت لیست مورد تایید انجمن به سازمان‌هایی مانند نظام مهندسی کلیه استان‌های کشور، انجمن‌های انبوه‌سازان استان‌ها، ادارات استاندارد و ... اعلام خواهد شد.

کمیسیون ارزیابی انطباق لوله و اتصالات پی وی سی انجام می شود.



بر اساس این گزارش برای دور دوم ۶۰ لوله و ۵۱ نمونه از اتصالات از سطح بازار در شهرها و استان‌های مختلف جمع آوری شده است که این میزان نسبت به دور اول حدود ۳۸ درصد رشد داشته است.

نمونه‌های جمع آوری شده برای انجام تست‌های لازم به آزمایشگاه همکار مستقل استاندارد ارسال شده است.

نمونه برداری‌ها به صورت دوره‌ای و هر ۶ ماه یک بار تکرار می شود.

جدول دور اول مقیاس کیفی محصولات لوله و اتصالات پی وی سی در بخش فاضلاب ساختمان را در سایت انجمن نیز می توانید مشاهده کنید.

انجام این آزمایش‌ها بر اساس دستورالعمل



## لیست لوله‌های U-PVC مورد تایید انجمن لوله و اتصالات PVC ایران

(به ترتیب حروف الفبا)

استان محل تولید	نام شرکت	نام درج شده بر روی لوله	نشانه/ لوگو	استان محل تولید	نام شرکت	نام درج شده بر روی لوله	نشانه/ لوگو
فارس	شیراز پلاستیک	شیراز پلاستیک		آذربایجان غربی	آداپلاست	آداپلاست	
خوزستان	شیلنگ و لوله خوزستان	شیلنگ و لوله خوزستان		کرمانشاه	اورامان غرب	اورامان غرب	
یزد	کاراپلاستیک لوله یزد	کارا لوله یزد		اصفهان	آویسا لوله جی	آویسا لوله جی	
تهران	لوله سازی رزاقی	لوله سازی رزاقی		فارس	ایمن لوله	ایمن لوله	
تهران	لوله گستر خادمی	لوله گستر خادمی		اصفهان	رهاپلاست نقش جهان	بارسا پلیمر	
تهران	لوله گستر گلپایگان	لوله گستر گلپایگان		فارس	پلیمر پارس شیراز	پارس پلیمر	
آذربایجان شرقی	ماهان پلاست تبریز	ماهان پلاست		اصفهان	پارس پلاست	پارس زنده رود پلاست	
اصفهان	ناردین پلیمر اسپادانا	ناردین پلیمر		خراسان رضوی	پلیمر توس	پلیمر توس	
اصفهان	نگاه نگین	نگاه نگین		اصفهان	پلیمر گلپایگان	پلیمر گلپایگان	
اصفهان	نوبین پلاستیک	نوبین پلاستیک		مرکزی	پلیمر یاس	پلیمر یاس	
کردستان	نیک پلیمر کردستان	نیک پلیمر		خوزستان	پیشگام پلاست اهواز	پیشگام پلاست اهواز	
البرز	وینوپلاستیک	وینوپلاستیک		اصفهان	تک ستاره گلپایگان	تک ستاره گلپایگان	
یزد	یزد پولیکا	یزد پولیکا		اصفهان	داراکار	داراکار	
				فارس	لوله سپیدان بسپار	سپیدان بسپار	





## لیست اتصالات U-PVC مورد تایید انجمن لوله و اتصالات PVC ایران

(به ترتیب حروف الفبا)

استان محل تولید	نام شرکت	نام درج شده بر روی اتصال	نشانه/ لوگو	استان محل تولید	نام شرکت	نام درج شده بر روی اتصال	نشانه/ لوگو
قزوین	ترموپلاست	ترموپلاست		کردستان	آریان غرب کردستان	اتصالات آریان	
اصفهان	تک ستاره گلپایگان	تک ستاره گلپایگان		آذربایجان شرقی	اتصالات کاوه	اتصالات کاوه	
اصفهان	دارا کار	دارا کار		آذربایجان غربی	آدا پلاست	آدا پلاست	
سمنان	سناقومیس	سنا پلیمر		آذربایجان شرقی	آذر لوله	آذر لوله	
تهران	گل پلیمر رشیدی	گل پلیمر رشیدی		کرمانشاه	اورامان غرب	اورامان غرب	
اصفهان	گلین لعل اصفهان	گلین لعل		اصفهان	آویسا لوله جی	آویسا لوله جی	
اصفهان	لوله گستر گلپایگان	لوله گستر گلپایگان		تهران	پارس پولیکا	پارس پولیکا	
آذربایجان شرقی	ماهان پلاست تبریز	ماهان پلاست		اصفهان	پارس زنده رود پلاست	پارس زنده رود پلاست	
اصفهان	ناردین پلیمر اسپادانا	ناردین پلیمر		تهران	پلی رام برتر	پلی رام برتر	
تهران	نوا پلاست پرنده	نوا پلاست		آذربایجان غربی	پلیمر ارومیه	پلیمر ارومیه	
اصفهان	نوبین پلاستیک	نوبین پلاستیک		خراسان رضوی	پلیمر توس	پلیمر توس	
کردستان	نیک پلیمر کردستان	نیک پلیمر کردستان		اصفهان	پلیمر گلپایگان	پلیمر گلپایگان	
البرز	وینو پلاستیک	وینو پلاستیک		اصفهان	پولیکای نگین	پولیکای نگین	
تهران	یزد پلیمر گلپایگان	یزد پلیمر گلپایگان		اصفهان	پی وی سی صبا	پی وی سی صبا	
یزد	یزد پولیکا	یزد پولیکا		تهران	پی وی سی هراز	پی وی سی هراز	



بنابه اظهارات یکی از تولیدکنندگان PVC در هندوستان بنام Prakash، بدلیل تمرکز دولت بر صنایع ساختمان و همچنین بخش آبیاری، صنعت لوله PVC نیز رشد داشته است. این شرکت یک واحد تولیدی لوله و اتصالات PVC در منطقه Uttavakhand در شمال هندوستان با ظرفیت تولیدی ۵۵۰۰۰ تن در سال دارد و براساس طرح توسعه، قرار است تا ماه مارچ امسال، این ظرفیت به ۶۵۰۰۰ تن در سال برسد.

## گردآوری و ترجمه



مهندس هایده سلیمانی  
شرکت یزد پلیکا



شرکت Veka، تولیدکننده پروفیل پنجره ای PVC، واحد جدید بازیافت محصولات PVC را در انگلستان احداث خواهند نمود. این واحد قرار است ابتدای سال ۲۰۱۹ راه اندازی شود.

این واحد قرار است پیشرفته ترین واحد بازیافت اروپا در نوع خودش باشد. شرکت Veka، یک واحد در Swanscombe دارد که ضایعات PVC را جمع آوری و فشرده کرده و به واحد بازیافت Behringen در آلمان انتقال می دهد. واحد بازیافت جدید، امکان بازیافت محصولات PVC در داخل انگلستان را فراهم خواهد کرد.

## شرکت بازیافت محصولات PVC در انگلستان





**CHIP MONG**  
INDUSTRIES

شرکت تجاری Chip Mong که یکی از فعالیتهای آن در صنعت ساختمان است، تولید لوله های پلاستیکی در کامبوج را آغاز کرد. این شرکت اکسترودرهای تولیدکننده لوله را از کشور ایتالیا فراهم کرده است. این خطوط، شامل یک خط تولید HDPE تا قطر ۶۳ میلیمتر و دو خط تولید لوله های PVC صاف تا قطر ۱۲۵ میلیمتر جهت آبرسانی و فاضلاب و یک خط تولید لوله های کروگیت PVC تا قطر ۳۲ میلیمتر، برای لوله های انتقال کابل است.

## تولید لوله های PVC در کامبوج

## اپلیکیشن Pipelife برای لوله های PVC



در دنیای امروز گوشی های هوشمند، اپلیکیشن های بسیاری برای کمک به کاربران اکسترودرها ساخته شده اند تا اپلیکیشن Pipelife، کمک می کند تا کاربرای اکسترودرها بتوانند طول عمر محصولات اکسترودر را ارزیابی کنند و همچنین اثرات زیست محیطی هر محصول را بررسی کنند.

یکی از مدیران تولید این شرکت آقای Oliver Baonert بیان داشت که بعنوان عضوی خاص از انجمن لوله و اتصالات پلاستیکی اروپا (Teppfa)، مطالعات و تحقیقاتی را در زمینه ارزیابی تأثیرات زیست محیطی سیستم های لوله کشی در دوران طول عمر آنها (LCA) انجام دادیم.

ارزیابی LCA، مزیت های لوله های پلاستیکی از جمله کاهش CO<sub>2</sub> را بیان می کند. حسابرگر EPD این نتایج را بطور ساده و در شرایط کاربردی بیان میدارد. یکی از مزیت های این اپلیکیشن، کاهش مصرف کاغذ است و بدون نیاز به کاغذ، تمامی مراحل اندازه گیری پایداری محصول و مقایسه هر محصول با سایر مواد را انجام میدهد. این اپلیکیشن قابل کاربرد در هر دو سیستم iOS و اندروید می باشد.

در نمایشگاه امسال Plastpol لهستان، تکنولوژی کوتینگ Nordson Xaloy MPX برای اکسترودرهای تک و دو مارپیچه به نمایش گذاشته شد که مقاومت بالای آنها را در برابر خوردگی نشان میداد این سیستم برای کامپوندهای مانند PVC (۱۵ تا ۳۵ درصد) با فیلتر متوسط و برای کامپوند های هالوژنه و کامپوندهای دارای مواد ضد اشتعال توصیه می شود. در این مارپیچ ها برای ایجاد مقاومت بهتر سطح از کاربرد تنگستن بعنوان پوشش استفاده شده است. این پوشش دهی توسط جریان اکسیژن با سرعت بالا انجام میشود.

## تولید مارپیچ با مقاومت در برابر خوردگی بالا





## Silvergate...

شرکت انگلیسی Silvergate Plastics، تولید مستریج های سفید خود بانام Simply white را گسترش داده و یکسری گرید های جدید این مستریج را تولید نموده است تا بتواند با افزایش قیمت  $TiO_2$  مقابله کند.

بنا به اظهار Tony Bestall، یکی از مدیران این شرکت، این مستریج ها می توانند جایگزین تیتان بکار روند. در این گریدها بدون کاهش کیفیت و با تغییر رنگ، مقدار تیتان مورد استفاده تا ۲۵ درصد کاهش یافته است. این مستریج برای صنایع غذایی نیز قابل استفاده بوده و گریدهایی از آن شامل FDA هستند.

## مقابله با

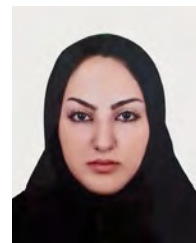
## افزایش قیمت تیتان



شرکت ایتالیایی Moretto سیستم کنترل انتقال گرانول خود را بهینه سازی کرده است و این سیستم با نام Kruiše kontrol، به گونه ای است که گرانول ها با سرعت مناسب و بدون ایجاد زاویه و یا گرفتگی و همچنین برخورد با دیواره، انتقال یافته و سبب افزایش راندمان می شود. طراحی این سیستم چگونه ای است که برای پلیمرهای مختلف، سرعت گرانول ها را بهینه سازی می کند. مدیریت این سیستم به گونه ای است که کاربر، فقط جنس مواد را تعیین می کند. دستگاه داده های مربوط به تعیین سرعت بهینه گرانول ها با توجه به نوع مواد را تهیه می کند. این سیستم کاملاً اتوماتیک است و تمامی پارامترها از قبیل سطح و کیوم و جریان هوا را طراحی می کند.

## سیستم جدید انتقال گرانول های پلیمری





گردآوری و ترجمه:

مهندس شادی حقدوست  
دفتر انجمن

## نشانگر شیمیایی بازیافت پلاستیک را تسهیل می کند



چند سال پیش یک کارخانه بازیافت کوچک از مرکز تحقیقات مواد (CIMAV) در مونتری در شمال شرق مکزیک، یک تکنولوژی برای شناسایی PVC از PET درخواست کرد. زیرا این مواد موجب اتلاف وقت در فرایند بازیافت پلیمرها می شد. پس از تحقیق، CIMAV یک نشانگر شیمیایی که پی وی سی را شناسایی می کند توسعه داد. این نشانگر را می توان به صورت اسپری اعمال کرد و در کمتر از یک دقیقه می توان فلز های مواد گفته شده را شناسایی کرد.

سرگیو پرز آلفونسو گارسیا در CIMAV یکی از همکاران در این تحقیق، توضیح می دهد که کارخانه به آنها گفته که تنها یک بطری PVC قیمت یک تن از PET را تحت تاثیر قرار می دهد. بنابراین آنها نیاز به یک سیستم تمایز برای کیفیت بهتر و بالاتر در این زمینه داشتند. آنچه که به شرکت داده شد یک فرمولاسیون شیمیایی بود که به سادگی می توانست محصولی که باید جدا می شد (که در این مورد پی وی سی بود) را تمیز دهد. زیرا PVC دارای خواص فیزیکی مشابه با PET است.

گروه تحقیق در CIMAV توانست این راهکار را که به لحاظ فنی و عملی جهت ارائه یک فرمولاسیون به شرکت بازیافت انجام شود، بررسی کند و محصولی را توسعه دهد که شرکت بازیافت می تواند با یک تست ساده و صرفه جویی در زمان و کاهش هزینه از آن استفاده کند. این فرمولاسیون ممکن است قبل از جداسازی بطری ها استفاده شود، اما این شرکت زمانی که پلیمرها خرد می شوند آن را اعمال می کند. بنابراین یک نشانگر مایع تولید می کنند که به عنوان اسپری بر روی فلز ها استفاده می شود و در مدت ۳۰ ثانیه پلیمر PVC را در ترکیب با PET شناسایی می کند و رنگ روشنی از فلز ها که نشان دهنده تنها پلیمر PET است به دست می آید. نشانگر شیمیایی به طور خاص به شرکت هایی اختصاص داده شده که PET را بازیافت می کنند.

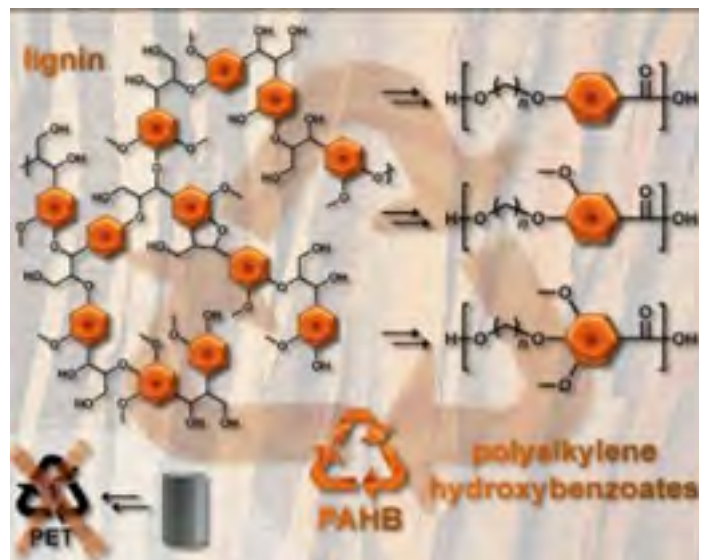


<https://phys.org/news/2014-04-chemical-marker-plastic-recycling.html>



PAHB ها را می توان از لیگنین دومین پلیمر فراوان بر روی زمین استخراج کرد که یک محصول جانبی کم ارزش از چوب خام و صنایع سلولزی اتانول زیستی است. همانزور که می دانید منابع سوخت فسیلی به تدریج از بین می رود و مصرف کننده ها به سمت محصولات سازگار با محیط زیست سوق پیدا می کنند. شرکت های مختلفی شروع به تجاری سازی پلیمرهای پایدار یا سبز کرده اند. موفق ترین پلاستیک مصنوعی بیولوژیکی پلی لاکتیک اسید (PLA) است که در کاربردهای مختلف بسته بندی استفاده می شود. با این حال نقاط ضعف PLA شامل محدوده دمای عملکردی محدود، استفاده از منابع غذایی برای مواد اولیه (ذرت و نشاسته) و وابستگی به فرایند تخمیر برای تبدیل مواد خام. استفان میلر و همکارانش در دانشگاه فلوریدا پلی آلکین هیدروکسی بنزوات (PAHB) را گزارش کرده اند که از لیگنین مشتق شده است. درحالی که از مسیرهای تخمیر کامل جلوگیری می شود، مولکول های اروماتیک به طور گسترده از لیگنین در دسترس هستند (وانیلین، هیدروکسی بنزالدئید، سیرینج آلدئید) و در PAHB گنجانده شده است. خواص حرارتی آن همانگی دارد و گاهی اوقات از پلی اتیلن ترفتالات (PET) از لحاظ محبوبیت برتری دارد. که ۱۸٪ از بازار جهانی پلاستیک را در قالب فیلم، الیاف و ترموپلاستیک ها مانند (بطری های آب) به خود اختصاص داده است. علاوه بر این، شباهت شیمیایی مواد PAHB به لیگنین آنها را بسیار قابل تجزیه تر می سازد و محصولات تخریب بسیار جذاب تر برای میکروارگانیسم ها نسبت به ساختارهای بر پایه نفت هستند و تجزیه نهایی آنها را به آب و دی اکسید کربن تضمین می کند. PAHB ها می توانند به راحتی با آب تجزیه شوند به عبارت دیگر تخریب می تواند در آب دریا، دریاچه ها و یا محل های دفن زباله بدون نیاز به به میکروارگانیسم ها و یا فعالیت کمپوست رخ دهد. مطالعات آینده بر روی این مسیرهای تخریب تمرکز خواهد داشت. که میث تواند بحران زباله ها و انباشت پلاستیک را در اقیانوسها به طور قابل ملاحظه ای بهبود بخشد.

## پلاستیک ساخته شده از چوب: سازگار با محیط زیست



این طرح تولید توسط ARI JONSSON ايسلندی ایجاد شد. این بطری ها مخصوص آب و نوشیدنی کاملاً زیست تخریب پذیر هستند. و با توجه به اینکه از آگار ساخته می شوند، Agari نامیده می شوند. آگار یک ماده ژل مانند مشتق شده از جلبک قرمز است. این ماده از پلی ساکارید آگارز مشتق شده است و باعث استحکام دیواره سلولی در گونه های خاصی از جلبک ها می شود. این ماده ۱۰۰٪ طبیعی و زیست تخریب پذیر است. این بطری تا زمان خالی شدن شکل خود را حفظ می کند و پس از آن شروع به تجزیه شدن می کند و شما می توانید یا آن را در طبیعت رها کنید و یا اینکه آن را بخورید. این بطری زیست تخریب پذیر می تواند محیط زیست را نجات دهد.

## استفاده از جلبک قرمز در ساخت بطری های زیست تخریب پذیر



<https://phys.org/news/2014-04-chemical-marker-plastic-recycling.html>

## تصفیه آب با پودر لخته کننده بدست آمده از دانه های سویا



یک شرکت کوچک ژاپنی پودر ویژه ای را تولید کرده است که می تواند کیفیت آب کشور های در حال توسعه را بهبود بخشد. این پودر لخته کننده که poly glu نامیده می شود. عنصر کلیدی این پودر پلیمر آمینو اسید گلو تامیک اسید و یک عامل لخته کننده از دانه های سویای تخمیر شده است که باعث انعقاد ناخالصی ها در آب می شود. این پودر می تواند با آلودگی ها و لجن های داخل آب ترکیب شود و تمام آلودگی ها لخته شده و ته نشین گردد. یک گرم از این پودر می تواند ۵ لیتر آب آلوده را تصفیه کند. این محصول همچنین می تواند برای درجات مختلف اسیدی و دمای استفاده شود. آب تصفیه شده با این پودر به طور کامل تصفیه نشده و مراحل دیگری را برای اینکه قابل نوشیدن باشد، باید طی کند. اما می تواند یک مرحله برای نزدیک شدن به آب سالم باشد.

## تولید فیلم بسته بندی مواد غذایی از شیر



دانشمندان آمریکایی به دنبال یافتن راه حلی پایدار برای محیط زیست برای بسته بندی مواد غذایی بودند. به این دلیل که پلاستیک ها برای نگهداری میوه و سبزیجات تازه مناسب نیستند. این بسته بندی ها از پروتئین شیر ساخته می شود که از نفوذ اکسیژن جلوگیری می کند و منجر به ماندگاری طولانی تر مواد غذایی می شود. محققان همچنین به دنبال راهی هستند که چگونه می توانند بسته بندی ها را طعم دار کنند و ویتامین بیفزایند که قابل خوردن باشد.



<https://phys.org/news/2014-04-chemical-marker-plastic-recycling.html>



## کیفیت باقیمانده

# لوله های پی وی سی آبی و گازی استفاده شده در خاک

### چکیده

وضعیت فعلی پی وی سی های قدیمی ۵۰-۳۵ ساله و لوله های مورد استفاده در انشعابات آبی و گازی ارزیابی شد. از ۲۷ مکان حفاری در مجموع حدود ۴۰۰ قطعه با طول ۱٫۲ متری با استفاده از تکنیک های بسیاری مورد آزمایش قرار گرفتند. میزان k-value (وزن مولکولی متوسط) پی وی سی، درجه ژل شدن (تست دی کلرومتان و آنالیز گرماسنجی روبشی تفاضلی (DSC)، غلظت نسبی کربنات کلسیم با استفاده از طیف سنجی تبدیل فوریه مادون قرمز (FTIR) مورد اندازه گیری قرار گرفتند. تنش های باقی مانده لوله در جهت حلقه ها با استفاده از روش جانسون اندازه گیری شد. از تست برگشت پذیری طولی برای تغییر شکل یخ زده در جهت محوری مورد استفاده قرار گرفت. همه لوله ها هنوز با الزامات آزمایشات هیدرواستاتیک (HP) در ۲۰ و ۶۰ درجه سانتیگراد مطابقت داشتند. همچنین آزمایش های cyclic step load (تست خستگی) انجام شد. برای مطالعه رفتار ضربه تست های ضربه کششی و انتشار سریع ترک (RCP) انجام گرفت. رفتار RCP (S<sub>4</sub>) نسبتاً خوب بود. کیفیت باقی مانده از اتصالات با چسب های حلالی (تست برش خطی و همگنی توزیع چسب حلالی) مورد بررسی قرار گرفت که نتایج خوبی داشت. تجزیه و تحلیل همبستگی نیز بر روی نتایج آزمون انجام شد. سال نصب و فشار عملیاتی هیچ تاثیری بر مقاومت فشاری لوله نداشت. اثرات پیری شدگی لوله های UPVC به طور کامل مورد بررسی قرار گرفت، اما نتیجه مشخصی پیدا نشد. لوله های حفاری هنوز هم مطابق با الزامات مربوط به استانداردهای مدرن مانند EN ۱۴۵۲، که در مورد نصب و دوام خدمات می باشند، مورد بررسی قرار می گیرند.

### مترجم



مهندس فریبا فتوحی

شرکت لوله گستر خادمی

نتایج به دست آمده نشان می دهد هیچ محدودیتی برای بهره برداری بیشتر از خطوط لوله UPVC مورد بررسی در طی چند دهه آینده وجود ندارد.

### ۱. مقدمه

سرعت حادثه برای لوله های آب PVC در آلمان بسیار کم است و فقط ۰٫۲۵٪ در هر کیلومتر در سال است [۱]. همچنین برای خطوط لوله گاز سرعت حادثه کمتر از ۰٫۰۵٪ در هر کیلومتر در سال و در سالهای اخیر به حدود ۰٫۰۳٪ رسیده است [۲].

هدف از تحقیق حاضر ارزیابی کیفیت باقی مانده خط لوله های گاز و آب قدیمی، از جمله کیفیت اتصال است. رویکرد به کارگیری مواد و آزمایشات عملکردی برای ارزیابی کیفیت باقی مانده و همچنین تعیین اینکه کدام آزمون ها اطلاعات کافی را ارائه می دهند، می باشد.

استفاده از خطوط لوله UPVC در شبکه های توزیع گاز و آب آلمان به طور عمده در دهه ۱۹۵۰ آغاز شد.

بعضی از سیستم های خط لوله در حال حاضر عمر مورد انتظار خود را از ۵۰ سال گذرانده اند، اما آمار نگهداری شده توسط این تاسیسات هیچ گونه نقصی مربوط به پیری شدگی نشان نمی دهد. بنابراین، اپراتورهای شبکه با مسئله چگونگی تعیین قابلیت اطمینان این خطوط لوله و چگونگی مقابله با این شبکه ها در آینده مواجه می شوند.

## مواد، روش های تجربی مواد لوله:

۹ حفاری از لوله های گاز یو پی وی سی ۳۲ میلی متری با SDR۱۳,۶، ۸-۱۰ بار مورد استفاده برای اتصالات، ۹ حفاری ۱۱۰ میلیمتری با SDR۲۱ از خطوط اصلی گاز (۱-۰,۹ بار) و ۹ حفاری از خطوط اصلی آب ۱۱۰ میلیمتری با SDR۲۱ (۵, ۳-۱۰ بار) مورد بررسی قرار گرفتند. این لوله ها از شبکه های متعلق به شرکت های توزیع حفاری شدند. هر یک از این ۲۷ مجموعه شامل ۱۰ تا ۳۰ متر لوله بود. در مجموع حدود ۵۰۰ متر از لوله و حدود ۷۰ اتصالات با چسب های حلالی، حفر شدند.

## روش شناسایی مواد:

مقدار K-value (وزن مولکولی متوسط) پنج نمونه PVC بر اساس ISO ۱۶۲۸-۲ تعیین شد. نمونه در یک مایع حرارت داده شد تا تمام پلاستیک های PVC حل شده و مواد معدنی کاملاً جدا شوند. مقدار k-value از ویسکوزیته محلول فیلتر شده در یک غلظت PVC تنظیم شده، محاسبه گردید. اندازه گیری DSC در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد بر دقیقه برای تشخیص دمای اکستروژن [۳] لوله ها انجام شد.

جدول ۱: درجه ژل شدگی با استفاده از DCMT اصلاح شده تعیین گردید.

میزان ژل شدن	حمله در
۱: خیلی ضعیف	۵°C
۲: تحت ژل	۱۰°C
۳: نسبتاً بالا	۱۵°C
۴: خیلی بالا	بدون حمله در ۱۵°C

برای ارزیابی درجه ژل شدگی، از آزمون دمای دی کلرومتان (DCMT) [۴] استفاده شد. این آزمایش با استفاده از ترکیبی از هر دو دمای ۱۰ و ۵ درجه سانتیگراد یا ۱۰ و ۱۵ درجه سانتیگراد به عنوان دمای آزمایش اصلاح شد (جدول ۱).

طیف سنجی FTIR بر روی برش های نازکی از لوله ها با استفاده از انتقال نور مادون قرمز شده انجام شد.

## تنش های باقی مانده و پیری شدگی

روش جانسون [۵] برای ارزیابی تنش های باقی مانده در جهت عرضی استفاده شد. تغییر شکل باقی مانده با قرار دادن قسمتی از لوله در جهت محوری در آون به مدت ۱ ساعت در ۱۵۰ درجه سانتیگراد تعیین شد. [۶]

پیر شدن سریعتر با قرار دادن نمونه ها در آون به مدت ۱ یا ۲ هفته در ۵۰ یا ۶۰ درجه سانتیگراد اعمال شد [۷، ۸].

## روش های آزمون برای رفتار درازمدت

آزمون هیدرواستاتیک (HP) با توجه به استاندارد ISO ۱۱۶۷ در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد (استرس هوپ: ۴۲ مگاپاسکال) و در دمای ۶۰ درجه سانتیگراد (استرس هوپ: ۱۰ مگاپاسکال) و در مقایسه با الزامات مطابق با استاندارد DIN ۸۰۶۱ اعمال شد. در تست Cyclic Step-load، یک روش خستگی، یک بخش لوله در جهت شعاعی بین دو ورق فولادی موازی در دمای اتاق قرار گرفت. تعداد سیکل بار تا زمانی که اولین ترک ظاهر شود در ۳ هرتز تعیین شد. نیروی اعمال شده در مراحل ۲۸۰ نیوتن، پس از هر ۲۰۰۰ سیکل افزایش یافت [۹].

## آزمایشات ضربه

### دو نوع آزمون ضربه اعمال شد:

۱- تست انتشار سریع ترک با استفاده از آزمون S<sub>4</sub> [۱۰] در لوله های آب ۱۱۰ میلیمتر که با آب پر می شوند، در دمای ثابت ۳ درجه سانتیگراد. در این تست از گیج ها استفاده نگردید، زیرا برای لوله های PVC پر از آب ضروری نیستند [۱۱]. نتیجه فشار بحرانی است که فشار آب داخلی لوله است و بالاتر از آن رشد ترک آغاز می گردد و از طول بحرانی ۴٫۷ برابر قطر فراتر می رود.

۲- آزمون تست کششی ضربه [۱۲] بر روی نمونه های بدون شکاف لوله های گاز (۱۱۰ و ۳۲ میلی متری) انجام شد. نتیجه این آزمایش T<sub>bd</sub> است که در انتقال ترد - چقرمه اتفاق می افتد (در ۵۰ تا ۳۰ درجه سیلیسیوس) کم بودن این دما به معنی کیفیت

### اتصالات با چسب حلالی

۲۲ اتصال با چسب حلالی بصورت مکانیکی با استفاده از تست برش خطی [۱۴، ۱۵] مورد آزمایش قرار گرفتند، که در آن فشار مورد نیاز برای جدا کردن لوله و کوپلر اندازه گیری شد. همگن بودن توزیع چسب حلالی برای ۲۷ اتصال با استفاده از استاندارد DVS ۲۲۲۱-۱، مورد بررسی قرار گرفتند.

## نتایج:

جدول ۲- اندازه گیری خواص لوله و خواص موردنیاز برای لوله های جدید (در صورت موجود بودن)

خواص	الزامات	نتایج
ابعاد لوله	ابعاد، ضخامت دیواره، انحراف از شکل دایره (بعد از تولید)	راضی کننده با چند استثنا به دلیل خدمات
LRT (تغییرات طول لوله بعد از ۱ ساعت در ۱۵۰ °C)	> ۵٪*	۰٫۱۶-۸/۹٪
تنش جانسون (۱۱۰ میلی متر)	-	۳/۹-۶/۶ Mp
تنش جانسون (۳۲ میلی متر)	-	۵/۶-۹/۴ Mp
درجه ژل شدن (دی کلرومتان)	بدون حمله در ۱۵ °C	تعداد کمی از لوله ژل شدگی ضعیف داشتند.
DSC (دمای اکستروژن)	-	مقادیر متغیر ۱۶۷-۲۰۹ °C
k-value	< ۶۵	۶۸/۹ (۰/۲)، n=5
آزمون کششی ضربه	-	T <sub>bd</sub> = ۲۵ تا ۷/۵ °C
آزمون HP در ۲۰ °C (۴۲Mp)	< ۱ ساعت	۳-۱۴۳ ساعت
آزمون HP در ۶۰ °C (۱۰Mp)	< ۱۰۰۰ ساعت	۳ ساعت ۲۵۰۰ به ترتیب، ساعت > ۱۱۵۰
گام بار سیکلی تا ظاهر شدن اولین ترک	-	۴۸۰۰۰-۲۴۲۰۰ سیکل
آزمون RCP (S <sub>4</sub> ) - لوله های آب ۱۱۰ میلی متری	-	۸/۲۵-۷۵-۵ بار
آزمون برشی روی اتصالات چسبی حلالی	-	استحکام اتصال ۷/۴-۱۶/۷ Mp
توزیع همگن چسب حلالی	-	راضی کننده، به غیر از چند مورد استثنا به دلیل عملکرد اصلی

\*این نیاز با توجه به DIN ۸۰۶۱ در زمان نصب متفاوت بود.

جدول ۲ نتایج را خلاصه می کند. این لوله ها هنوز هم از مهمترین الزامات استانداردهای مدرن برخوردار هستند و این نتیجه بسیار مثبتی است.

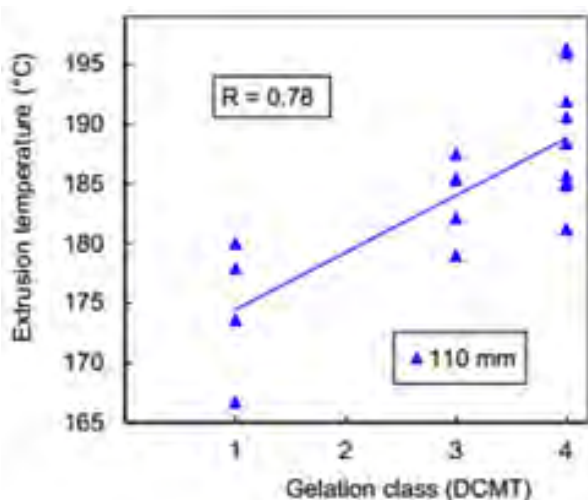


## مشخصه مواد

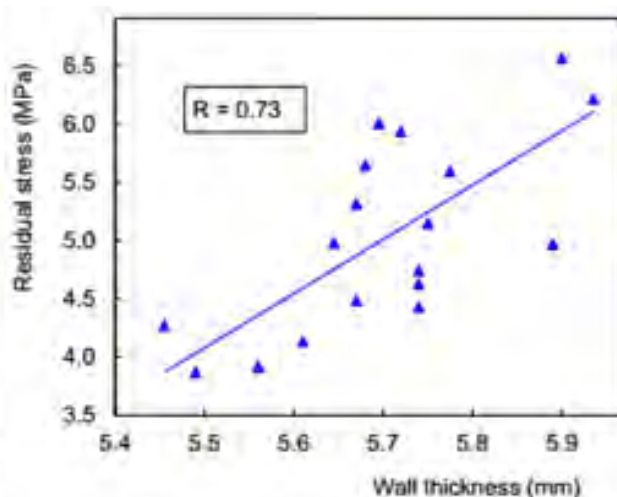
حدود نیمی از لوله های نصب شده بین سالهای ۱۹۷۲ تا ۱۹۸۰ دارای چنین ذراتی هستند. امروزه، اضافه کردن کلسیت معمول است.

تغییرات در درجه ژل شدن، بر اساس درجه حرارت اکستروژن (DSC) و (DCMT جدول ۱) اندازه گیری شد. شکل ۱ یک روند آشکار ( $R = 0.78$ ) مربوط به دمای اکستروژن و DCMT را نشان می دهد، اما مقداری پراکندگی نیز وجود دارد. چنین رابطه ای نمی تواند برای ۹ لوله ۳۲ میلیمتری مورد بررسی قرار گیرد، زیرا درجه ژل شدن لوله ها به اندازه کافی متغیر نیستند (هشت لوله کلاس ۴ و یک لوله کلاس ۳ است).

مقدار k-value از پنج نمونه انتخاب شده از پایگاه داده یکسان بود: برابر با  $0.68/9 \pm 2$ . از این رو، هیچ تفاوتی در وزن مولکولی متوسط مشاهده نشد. این مقادیر K-value نسبتاً بالا است، زیرا PVC با  $K = 67$  گاهی اوقات برای لوله ها استفاده می شود. با توجه به استاندارد ISO ۱۶۴۲۲:۲۰۱۴ می توان از  $k=64$  و بالاتر استفاده کرد. ذرات کلسیت (کربنات کلسیم) در برخی از لوله ها یافت شد، همانطور که در پیک ۸۷۵  $cm^{-1}$  در طیف مادون قرمز (FTIR) نشان داده شده است. در کل لوله ها، وجود کلسیت برای اولین بار در لوله های نصب شده در سال ۱۹۷۲ مشاهده شد.



شکل ۱: دمای اکستروژن (DSC) نسبت به کلاس ژل شدن (جدول ۱) در DCMT (لوله های گاز و آب ۱۱۰ میلی متری)



شکل ۲: تنش محصور باقی مانده (تنش جانسون) نسبت به ضخامت دیواره (لوله های گاز و آب ۱۱۰ میلی متری)

## روش های آزمون برای رفتار درازمدت

تمام قطعات حفاری شده لوله های گاز و آب ۳۲ و ۱۱۰ میلیمتری با الزامات آزمون HP در استاندارد (DIN ۸۰۶۱) که در مورد لوله های uPVC جدید استفاده می شود، مطابقت دارند.

آزمون تست خستگی، تفاوت هایی را در تعداد سیکل ها تا زمانی که اولین ترک ظاهر شود در حداکثر نیرو نشان می دهد. مقادیر اندازه گیری شده بر روی لوله های قدیمی در محدوده مشابه با یک لوله uPVC جدید (که عنوان مرجع استفاده شد) بود. هیچ روندی مربوط به وابستگی به سال نصب یافت نشد.

## تنش های باقی مانده

ضخامت دیواره لوله ۱۱۰ میلی متر به آرامی تغییر می کند (۵،۹۵ - ۵،۴۵ میلی متر) اما مطابق با الزامات است. شکل ۲ نشان می دهد که تنش جانسون با افزایش ضخامت دیواره، همانطور که توسط جانسون [۵] پیش بینی شده است، حتی در این محدوده باریک، افزایش می یابد.

در [۶] LRT برخی از لوله ها دارای منجمدشدگی بالایی در جهت محوری هستند، اما نه به اندازه ای که خواص مکانیکی به خطر بیافتد.

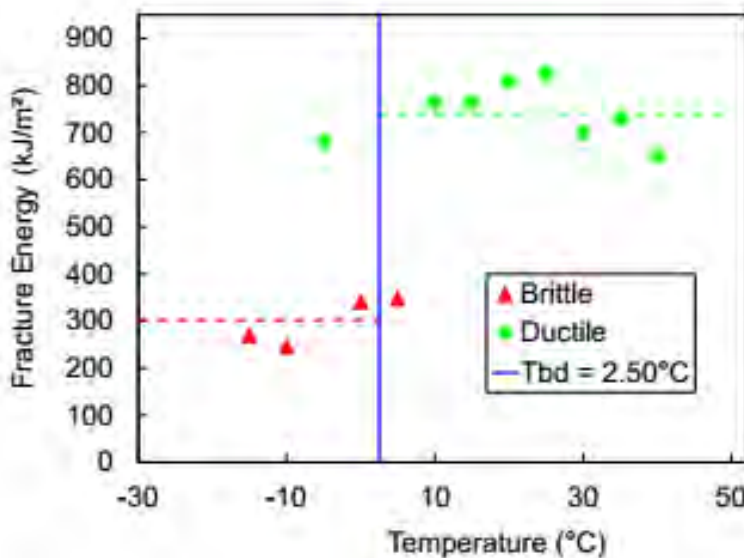
## آزمایشات ضربه

مقادیر ( فشار بحرانی)  $P_c$  در تست  $S_4$  در دمای  $3^\circ C$  روی لوله های آب حفاری شده پر از آب ۱۱۰ میلیمتری با  $SDR_{21}$  بالا بود (حدوداً بین ۵,۷۵ و ۸,۲۵). این یک نتیجه قابل قبول می باشد.

جدول ۳ اثرات پیری شدگی مصنوعی بر روی  $P_c$  را نشان می دهد. برای ایجاد پیری شدگی قابل توجه [۷, ۸]، بخش هایی از لوله به مدت ۱ هفته در دمای  $60^\circ C$  قرار گرفتند. سپس،  $P_c$  با لوله های بدون پیرشدگی مقایسه شد. جدول ۳ نشان می دهد که پیری شدگی خیلی کاهش نیافت، اما  $P_c$  کمی افزایش نشان داد، اگر چه این میزان خیلی قابل توجه نیست.

جدول ۳- فشار بحرانی لوله های آب حفاری شده از یک مکان قبل و بعد از پیر شدن

دریافت شده	بعد از پیرشدگی برای ۱ هفته در $60^\circ C$
۶	۶/۵
$P_c$ (bar)	



شکل ۳- انرژی شکست در تست ضربه کششی به عنوان تابعی از دما. هر نوار تست در دمای دیگری آزمایش شد.

شکل ۳ یک نتیجه معمول از آزمون ضربه کششی را نشان می دهد. آزمایشات در دماهای بالاتر، رفتار شکست را از شکننده به انعطاف پذیر تغییر می دهد. این تغییر در دمای انتقال شکننده- انعطاف پذیر  $T_{bd}$  رخ می دهد (یا در محدوده دمایی که معمولاً  $\pm 5$  درجه سانتیگراد در محدوده دمای  $T_{bd}$  است). در عین حال، انرژی مکانیکی مورد نیاز برای شکست از حدود ۳۰۰ تا ۷۵۰ کیلوژول بر مترمربع افزایش می یابد. این مرحله در انرژی ضربه تقریباً برای تمام مجموعه های لوله یکسان است، اما  $T_{bd}$  اینطور نیست.

از نقطه نظر عملی این بدان معناست که رفتار ترد در دمای پایین خاک با کاهش انرژی مکانیکی ضربه آزمون میله ها تا حدود ۴۰٪ از مقدار شکستگی انعطاف پذیر هم خوانی دارد، اما قطعاً به صفر نمی رسد.

مقدار  $T_{bd}$  اندازه گیری شده نباید به عنوان دمای مطلق در نظر گرفته شود.  $T_{bd}$  در تست میله اندازه گیری شده است و باید به صورت مقایسه ای استفاده شود و نه به عنوان یک مقدار دقیق برای توصیف وضعیت تمام لوله هایی که در زمین حفر شده اند. علاوه بر این، سرعت ضربه در متر در هر ثانیه و همچنین میزان نیروی ضربه نیز بسیار مهم است.

## بحث

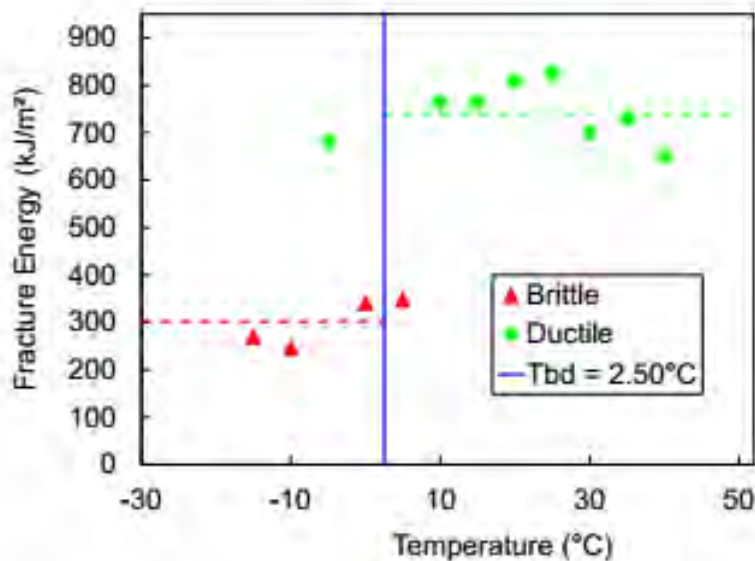
### تست های توصیفی

مقدار بالای  $K(69)$  لوله ها به این معنی است که برخی از خواص بهتر از لوله های  $PVC-K67$  خواهد بود. این موضوع در تحقیق حاضر خیلی مورد بررسی قرار نگرفته است.

### چسب های حلالی اتصالات

آزمایشهای برش خطی [۹] در اتصالات حفاری شده عمدتاً نشان دهنده کیفیت قابل مقایسه با اتصالات جدید ساخته شده با استفاده از تکنولوژی پیشرفته است.

## استرسهای باقی مانده



شکل ۴: دمای انتقال ترد-انعطاف پذیر لوله های گازی ۱۱۰ میلیمتر با افزایش تنش جانسون افزایش می یابد.

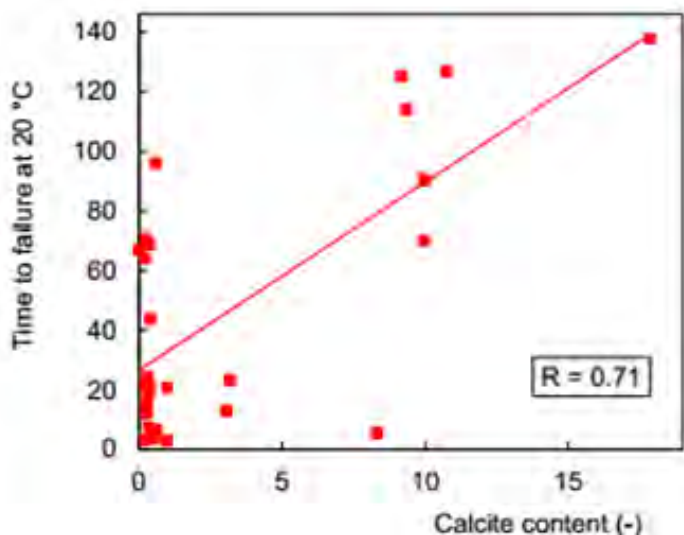
جانسون [۵] مطلبی در مورد تنش های باقی مانده در جهت عرضی (که شامل تنش کششی در نزدیکی سطح داخلی و تنش فشاری در نزدیکی سطح بیرونی) و همچنین تنش های خنک کننده را منتشر کرد.

جانسون دریافت [۵] که تنش های خنک کننده - در بین عوامل دیگر - با ضخامت دیواره لوله افزایش می یابد. این موضوع به وضوح در شکل ۲ منعکس شده است. تنش خنک کننده منجر به تأثیر منفی بر انتقال ترد-انعطاف پذیر  $T_{bd}$  لوله های گازی ۱۱۰ میلیمتری می شود (شکل ۴). پراکندگی در این شکل بالا است زیرا فقط ۹ لوله مورد آزمایش قرار گرفتند. از سوی دیگر، بررسی شد که تنش در جهت محوری (طولی) هیچ تأثیری روی  $T_{bd}$  ( $R=0/09$ ) ندارد. این به این معنی است که این دو نوع استرس اثرات متفاوتی دارند.

این سازگار با یافته های جانسون است که می گوید [۵]: "آزمون های استاندارد برگشت حرارتی (= تست های برگشت پذیری طولی [۶]) تنش های شرح شده در اینجا را نشان نمی دهد"

## روش های آزمون برای رفتار درازمدت

تمام قطعات ۳۲ میلی متر و ۱۱۰ میلیمتر در ۲۰ و ۶۰ درجه سانتیگراد برای لوله های uPVC الزامات تست تک نقطه Hp را برآورده می کنند. بنابراین مقاومت در برابر فشار داخلی هنوز عالی است. این یک یافته بسیار مهم است و این نتایج قبلاً توسط Alferink و همکاران تایید شده است. شکل ۵ نشان می دهد که زمان شکست در آزمون HP در دمای ۲۰ °C ( $t_{fial}$ ) با افزایش محتوای کلسیت افزایش می یابد. با توجه به جدول ۴ انتظار می رود ذرات



شکل ۵. مقدار بالاتر ذرات کلسیت به افزایش  $t_{fial}$  و زمان شکست در تست کوتاه مدت HP در دمای ۲۰ °C منجر می شود.

در اینجا به این نکته اشاره می شود که در یک دیواره ضخیم تر، ترک در حال رشد باید زمان بیشتری را قبل از وقوع شکست داشته باشد.

با این حال، هنگامی که هر دو متغیر در خط پایین جدول ۴ ترکیب می شوند، ضریب همبستگی به ۰/۷۷ افزایش می یابد و خطای استاندارد کمتر از دو مورد قبلی می شود.



جدول ۴: چگونگی ارتباط  $t_{fail}$  در دمای  $20^{\circ}C$  با محتوای کلسیم (Ca) یا ضخامت دیواره (e) یا هر دو. برای همه متغیرها، P به طور مطلوب کم است و همیشه با الزامات  $P < 0.05$  مطابقت دارد.

خطای استاندارد (h)	P	R	معادله همبستگی
۳۱,۵	$< 0,001$	۰,۷۰۷	$t_{fail} = 26,630 + 6,283 * ca$
۳۵,۹	$< 0,001$	۰,۵۹۱	$t_{fail} = -32,508 + 17,362 * e$
۲۸,۹	$0,001$ و $0,024$	۰,۷۷۰	$t_{fail} = -15,699 + 4,983 * ca + 10,071 * e$

سایر مواد معدنی مانند رنگدانه دی اکسید تیتانیوم و پایدارکننده های معدنی نیز ممکن است در لوله های PVC وجود داشته باشند. غلظت این مواد معدنی مشخص نشده است.

مشخص گردید که اضافه کردن متغیرهای بیشتر به معادله همبستگی در پایین جدول ۴ باعث افزایش مقدار P ( $P \gg 0.05$ ) می شود. از این رو متغیرهایی مانند فشار عملیاتی، تعداد سالها در عملیات، درجه ژل شدن و درجه حرارت اکستروژن از تحلیل آماری حذف شدند، زیرا آنها هیچ تاثیر سیستماتیک نداشتند. حتی برای بررسی اینکه آیا محصول سال های عملیاتی و حداکثر فشار عملیاتی (به عنوان یک متغیر جدید که نشان دهنده شدت بارگیری طولانی مدت است) تأثیری داشته باشد، آزمون ها دوباره چک شدند، اما یک بار دیگر،  $P \gg 0.05$  بود.

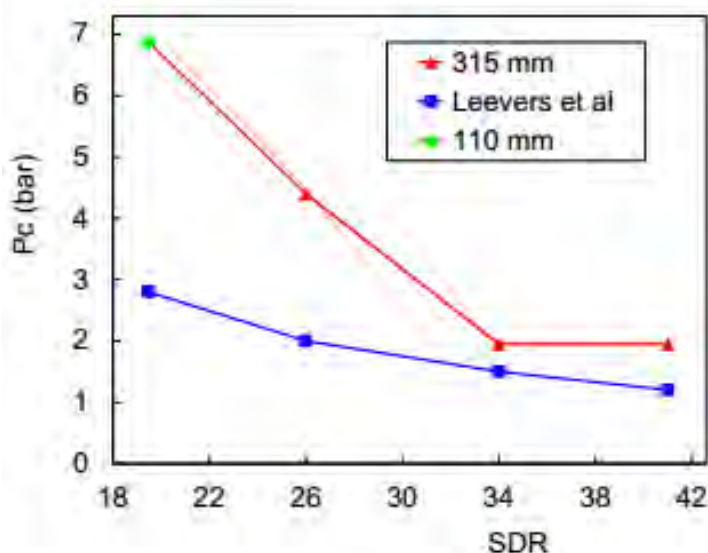
## آزمایشات ضربه

مقادیر  $P_c$  در آزمون  $S_4$  (RCP) لوله هایی با (SDR ۲۱) بین ۵,۷۵ و ۸,۲۵ بار بود. این مقدار بسیار بیشتر از لوله های SDR ۳۴ (همچنین ۱۱۰ میلیمتر) است.

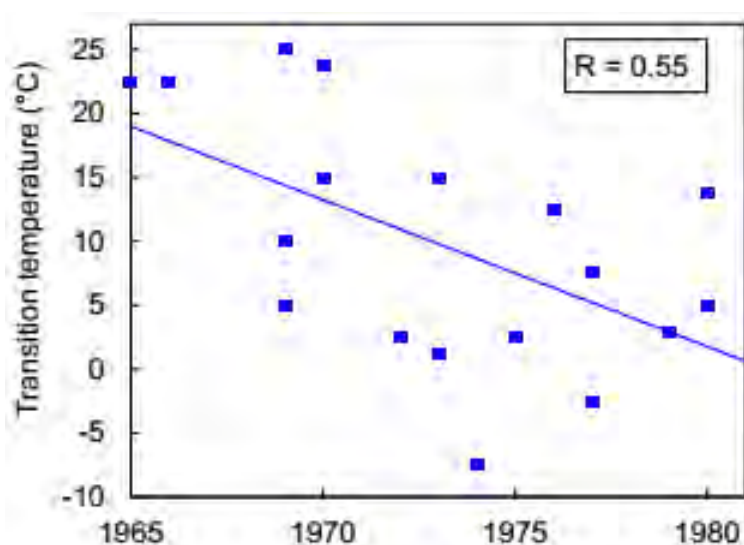
تنها تاثیر واضح روی SDR ( $P_c$  شکل ۶) است. به نظر می رسد سایر متغیرها بدون تغییر می باشند.

پیش تر لوله های ۳۱۵ میلی متر UPVC پر شده از آب (احتمالاً با مقدار  $k=67$ ) نیز با استفاده از آزمون  $S_4$  در دمای ۳ درجه سانتی گراد مورد آزمایش قرار گرفتند [۱۱]. بر اساس این تست ها، از آنجایی که SDR از ۴۱ به ۳۴ رسیده و سپس به ۲۶ (افزایش ضخامت دیواره)، مقدار  $P_c$  بیشتر از دو برابر، از ۱,۹۵ بار به ۴,۴ بار (شکل ۶) محاسبه شد. از میان میانگین  $P_c$  لوله های آب ۱۱۰ میلیمتری SDR ۲۱ از پروژه حاضر (در شکل ۶) با وجود تفاوت در قطر و احتمالاً در مقدار  $P_c$ ، با کاهش SDR افزایش می یابد.

نقاط داده آبی بر اساس توصیه های Leever و همکاران [۲۲] محاسبه شده است، که معادله Irwin-Corten اعمال گردید. اگر چه مقادیر محاسبه شده متفاوت هستند، دوباره یک افزایش  $P_c$  با کاهش SDR مشاهده گردید.



شکل ۶: تأثیر SDR بر فشار بحرانی لوله های آب UPVC پر شده با آب در دمای  $3^{\circ}C$  [۱۱]. نقطه سبز اضافه شده میانگین  $P_c$  در تحقیق حاضر می باشد، در متوسط SDR ( $= D / E$ )



شکل ۷. لوله های گاز ۳۲ و ۱۱۰ میلیمتر که بعد از سال ۱۹۷۰ نصب شده اند، تمایل به نشان دادن دمای انتقال ترد-انعطاف پذیر کمتری دارند.

مقادیر  $T_{bd}$  در آزمایشات ضربه کششی در لوله های گاز کمی تحت تأثیر سال نصب قرار می گیرند (شکل ۷). همچنین می توان یک ارزیابی آماری جایگزین را با محاسبه میانگین  $T_{bd}$  برای لوله های نصب شده از سال ۱۹۶۰ تا ۱۹۷۰ و متوسط  $T_{bd}$  برای لوله های نصب شده در سال ۱۹۷۲ یا بعد از آن انجام داد (جدول ۵).

با استفاده از آزمون  $t$  [۱۷] و در نظر گرفتن انحرافات استاندارد، مشاهده شد که تفاوت بین دو دوره نصب از نظر آماری معنی دار است. دو توضیح برای این موضوع وجود دارد:

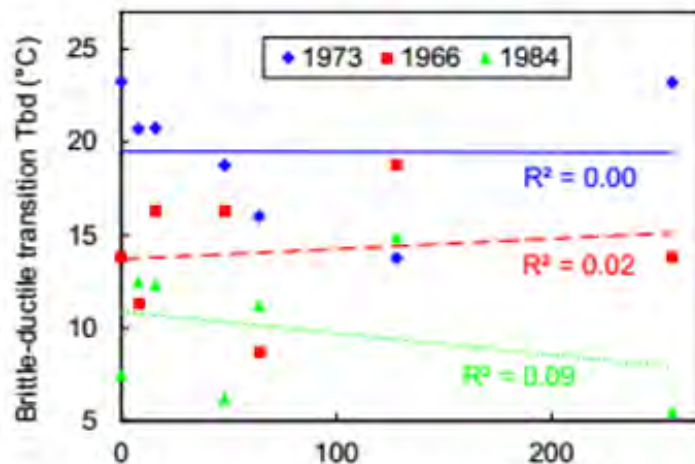
۱- کاهش کیفیت لوله به دلیل آهسته شدن پیرشدگی در خاک.  
 ۲- کیفیت اولیه لوله های نصب شده در سال ۱۹۷۰ و قبل از آن پایین تر از لوله های نصب شده در سال ۱۹۷۲ بود. از سال ۱۹۷۲، به حدود ۵۰ درصد از لوله های مورد بررسی کلسیت افزوده شد و این امر نه تنها سختی را بهبود می بخشد بلکه، بسته به اندازه ذرات، مقاومت در برابر ضربه نیز بهبود می یابد [۲۱]. لوله های جدیدتر نیز با استفاده از اکسترودرهای بهبود یافته تولید شده اند، به عنوان مثال با نسبت طول / قطر بالاتر، که مخلوط بهتر از ذوب را فراهم می کند و از این رو لوله های با کیفیت همگن را تولید می کند. همچنین درجه ژل شدن به تدریج قابل کنترل تر گردید.

علاوه بر این، برای PC در آزمون RCP، تأثیر منفی پیر شدن بیشتر نیز دیده شد (جدول ۳). ترکیبی از این یافته ها نشان می دهد که تفاوت در شکل ۷ و جدول ۵ به دلیل پیری شدگی نیست، بلکه به کیفیت اولیه لوله مربوط می شود. این نتایج قبلی بدست آمده توسط Alferink و همکاران [۱۹] را تأیید می کند و همچنین می توان نتیجه گرفت که کیفیت اولیه مهم ترین عامل تعیین کننده است. همچنین ممکن است انتظار رود که لوله های قدیمی تر از دوره ۱۹۶۵-۱۹۷۰ به سرعت لوله های نصب شده در سال ۱۹۷۲ یا بعد از آن پیر نشوند.

جدول ۵. تفاوت در  $T_{bd}$  بین دو دوره نصب. آزمون  $t$ -student نشان می دهد که این اختلاف از نظر آماری معنی دار است ( $P=0/002$ ).

مدت زمان نصب	متوسط $T_{bd}$ (°C)
۱۹۶۵-۱۹۷۰	۱۷/۹ (۸/۵)
۱۹۷۲-۱۹۸۰	۴/۴ (۶/۹)

نتایج اضافی در مورد تاثیر پیر شدن بر روی  $T_{bd}$  از سه لوله گاز قدیمی PVC حفر شده جداگانه از هلند موجود است. شکل ۸ نتایج آزمایشات ضربه کششی بر روی نوارهای آزمون پس از دوره های مختلف پیری شدگی را در دمای  $50^{\circ}\text{C}$  تا  $256^{\circ}\text{C}$  ساعت نشان می دهد. شکل ۸ ثابت می کند که اثری از پیری شدگی در هیچ یک از این سه لوله گاز پی وی سی وجود ندارد. در هر سه مورد، R بسیار نزدیک به صفر است.



شکل ۸.  $T_{bd}$  از سه نوع لوله های گاز حفر شده هلندی، با سال های مختلف نصب، بر حسب زمان پیری شدگی در  $50^{\circ}\text{C}$

## نتیجه گیری:

۱- لوله های uPVC حفاری شده هنوز هم مطابق الزامات استاندارد EN ۱۴۵۲ در مورد ابعاد، زمان شکست در آزمون هیدرواستاتیک (HP) در ۲۰ و ۶۰ درجه سانتی گراد) در آزمون تک نقطه و مقدار K-value می باشد. تعداد کمی از لوله ها استثناً با کمی تنش منجمد در جهت محوری و یا کمی خارج از دور می باشد، اما خواص مکانیکی شان در معرض خطر نیست.

۲- لوله های آب ۱۱۰ میلی متری با SDR۲۱ مورد بررسی در برابر انتشار سریع ترک (RCP) بسیار مقاوم هستند. فشار بحرانی برای RCP ۵,۷۵-۸,۲۵ بار است. دلیل مقاومت بالا در این آزمون این است که همه لوله های مورد بررسی دارای یک دیوار ضخیم هستند.

۳- هنگامی که درجه حرارت خاک کاهش می یابد مقاومت لوله های پی وی سی مورد بررسی در برابر شکست ضربه هنوز هم برای جلوگیری از هر گونه شکست خود به خودی مناسب بودند.

۴- لوله های نصب شده از سال ۱۹۶۰ تا ۱۹۷۰ - به طور متوسط - مقاومت کمتری در آزمون ضربه کششی نشان می دهند. هیچ نشانه ای که مشخص کند این امر به دلیل پیری شدگی باشد یافت نشد. بنابراین این باید به دلیل کیفیت اولیه ضعیف تر آن باشد. این مطلب با یافته های نویسندگان دیگر سازگار است.

۵- کیفیت چسب حلالی اتصالات در لوله های گاز و آب هنوز خوب است. به نظر می رسد انحراف های کوچک ناشی توزیع نامناسب چسب حلالی بر روی سطوح مشترک باشد.

۶- بر اساس آزمایشات محدودی، متوجه شدیم که برای یک لوله حفاری دوباره می توان از چسب حلالی استفاده کرد.

۷- تنش های منجمد جانسون (تنش خنک کننده در جهت عرضی) تأثیر منفی بر نتایج آزمون کششی داشت، اما تنش در جهت محوری این گونه نبود.

۸- با توجه به روند مشاهده شده، تنش جانسون منجر به کاهش اندک در زمان شکست آزمون HP در ۲۰ درجه سانتی گراد نیز گردید.

۹- در لوله هایی با دیواره نازک نیز زمان شکست در تست HP در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد کمی کاهش داشت.

۱۰- تست برش خطی را می توان بطور کمی برای ارزیابی مقاومت مکانیکی چسب حلالی اتصالات در لوله های uPVC استفاده کرد.

۱۱- آزمون ضربه کششی نسبت به تفاوت های نامحسوس در مقاومت به ضربه لوله های uPVC نسبتاً حساس است.



# References

1. "Schadensstatistik Wasser 2006-2009", DVGW, Bonn.
2. "Schadensstatistik Gas 1990-2014", DVGW, Bonn.
3. ISO 18373-1:2007.
4. EN 580.
5. Janson L.E.: 'Plastics Pipes for Water Supply and Sewage Disposal', 3rd Edition, Borealis, Sven Axelson AB, Fäldts Grafiska AB, 1999.
6. EN ISO 2505 "Longitudinal Reversion" (Length change after 1 hour oven ageing at 150 C).
7. Berens A.R., Hodge I.M., *Macromolecules* 15, (1982) , 756.
8. Scholten F.L. and Wolters M., "Physical Ageing of uPVC Gas and Water Pipes", PVC 2011, 12-14 April 2011, Brighton, UK, British Plastics Federation.
9. Ehrenstein, G.W., „Mit Kunststoffen konstruieren“, Carl Hanser Verlag, München, 2007, p. 39-40.
10. ISO 13477:2008 (the S4 test on segments with a length of 7 times the diameter).
11. Scholten F.L. and van der Stok E.J.W., "Designing against Rapid Crack Propagation in PVC Water Pipes", presented at Plastics Pipes 17, Chicago, 22-24 September 2014.
12. Weller J., Hermkens R.J.M., *Plastic Pipes 17*, Chicago, 2014.
13. Weller J., "Hermkens R.J.M., *Plastic Pipes 18*, Berlin, 2016.
14. DVS 2203-6 Beiblatt 1:2016-08 (Technische Regel), 2016.
15. Baudrit, B., Kraft, D., Heidemeyer, P., Bastian, M., *Plastics Pipes XV*, Vancouver, 2010.
16. Everitt B., "The Cambridge Dictionary of Statistics. Cambridge", UK, ISBN 0521593468.
17. SigmaPlot 13.0, Systat Software, D-40699 Erkrath, Germany.
18. Scholten F.L., Wolters M., Wenzel, M. and Wuest J., *Plastics Pipes 15*, Session 2B, 20-22 September 2010, Vancouver, Canada.
19. Alferink F, Holloway L. and Janson L.E., "Old PVC Water Pressure Pipes: an Investigation in to the Design and Durability", Proc. "PVC 1996", Brighton, 23-25 April 1996, page 87-96.
20. Gächter R. and Müller H. "Plastics Additives Handbook", Hanser Verlag, (1985), ISBN 3-446-13662-2,p.408.
21. Bryant W.S. and Wiebking, H.E., 2002 ANTEC Conference, Proceedings, vol. 3, Special Areas.
22. Leever P. and Argyrakis C, "S4 to full-scale test correlation: new insights from an 'open source' RCP model", *Plastic Pipes XV*, Vancouver, 2010.



گردآوری و ترجمه

مهندس سمیه صلاحی  
شرکت پارس پولیکا

هستند، این اندازه گیری انجام می شود. بسته به نوع مواد و روش های اندازه گیری، دقت اندازه گیری می تواند به ۲۵ میکرون برسد. همچنین، با ترکیب یک حسگر THZ با یک سنسور لیزری می توان به صورت همزمان قطر را نیز اندازه گیری کرد. کوانتوم ۳۶۰ در چهار اندازه، برای قطر لوله تا ۲۵۰، ۴۰۰، ۶۳۰ و ۱۰۰۰ میلی متر در دسترس است. این سیستم با کنترل ضخامت لوله می تواند موجب کاهش هزینه ی ۵٪ در مواد اولیه شود.

**INOEX**  
THE FUTURE OF EXTRUSION

[/https://www.inoex.de/home](https://www.inoex.de/home)



## تکنولوژی هایی برای بازرسی لوله



وسيله کوچک قابل حمل برای اندازه گیری سریع ابعاد لوله

لویی رید در گزارشی عنوان کرد، زمانی که لوله در شرایط مناسب و با رعایت الزامات استاندارد ساخته شود، تکنولوژی های بسیاری برای بررسی صحت عملکرد لوله نصب شده وجود دارد.

به طور کلی، لوله های پلاستیکی دارای استحکام بالا هستند، اما باید از این نکته مطمئن شد که اگر آنها شکستند، آیا می توان آنها را به سرعت تعمیر و یا تعویض کرد. به همین دلیل، سیستم های بسیاری برای بررسی صحت عملکرد لوله های نصب شده، وجود دارند. گرچه قبل از همه این مراحل، تولیدکنندگان سعی دارند از تولید لوله ها با ابعاد و مشخصات صحیح مطمئن شوند.

شرکت آلمانی Inoex، سالهای بسیاری را صرف استفاده از سیستم های اندازه گیری ضخامت دیواره THZ- Terahertz در کاربردهای پلاستیکی کرده است. پرتو Terahertz در محدوده فرکانس بین میکروویو و اشعه مادون قرمز است. تا چند سال پیش، این محدوده فرکانس به دلیل کمبود واحدهای فرستنده یا گیرنده تنها به صورت جزئی قابل استفاده بود. Inoex مدعی است که در بخش R&D خود بر این مشکل فائق آمده است.

آرنو نومیستر، مدیر بازاریابی شرکت Inoex می گوید؛ اشعه THZ برخلاف اشعه X برای سلامتی مضر نیست. همچنین، شرکت کوانتوم ۳۶۰، سیستم سنسوری THZ ۳۶۰ درجه ای را طراحی کرده است، که ۳۶۰ درجه دورتادور لوله مدنظر را کنترل می کند. همچنین، اندازه های مختلف ضخامت دیواره از ۱۰۰ میکرون تا ۶۰ میلی متر به راحتی توسط این سیستم اندازه گیری می شود، حتی در لوله های چند لایه که ماده اولیه هر لایه با لایه بعدی تفاوت دارد و طبیعتاً دارای ضریب شکست متفاوتی

بازرسی محیطی



Pixargus DualVision XXL v ProfilControl  
متکی بر یک سیستم دوربین توسعه یافته و روش کالیبراسیون

Pixargus سیستمی را ایجاد کرده که بازرسی کامل سطح و اندازه گیری دقیق شکل پروفیل و لوله‌های پوشش دار بزرگ را انجام می دهد. نام این سیستم، کنترل پروفایل DualVision XXL v که متکی به یک دوربین و تکنیک کالیبراسیون جدید برای رسیدن به این هدف است. در این حالت سیستم بازرسی به صورت کاملاً الکتریکی کالیبره شده و به صورت کاملاً مکانیکی راه اندازی می گردد، در این حالت فرآیند خیلی ارزاتر است. پوشاندن سطح مقطع های بزرگ نیاز به ورودی های مواد قابل اعتماد دارد. هر آسیب یا نقص ممکن است سبب تولید هزینه های اضافی گردد. بدین منظور، کیفیت تولید باید به صورت پیوسته در طول فرآیند بازرسی شود. اما سیستم های مرسوم برای بازرسی پروفیل ها و لوله های بزرگ تنها سطوح قابل مشاهده اصلی را چک می کنند، DualVision XXL PC اولین سیستمی است که می تواند تمام سطوح قابل مشاهده بخش های بزرگ را با هزینه ای مناسب بررسی کند. یورگن فیلیپس، مدیر عامل فنی Pixargus می گوید: «ما می توانیم هر گونه نقص در بخش های بزرگ چند زاویه ای از ساختارهای بسیار پیچیده و لبه ها را با دقتی بی نظیر شناسایی کنیم».



<https://www.pixargus.com/startpage>



ارزیابی دستی



کوانتوم ۳۶۰ شرکت Inoex بر پایه پرتو Terahertz

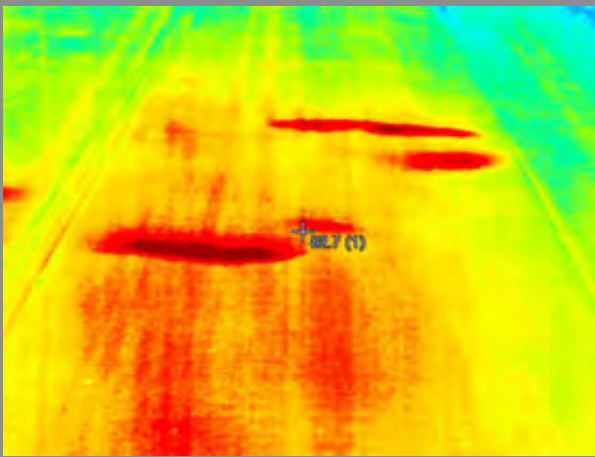
Inoex، همچنین یک سیستم دستی کوچک را برای اندازه گیری سریع ابعاد لوله طراحی کرده است. یک دستگاه قابل حمل که دارای سیستمی بر پایه THz بوده و می تواند ضخامت و قطر لوله های پلاستیکی را در نایبه اندازه گیری کند. منبع THz یک فرستنده طراحی شده توسط Inoex و یک چیپ THz می باشد. دستگاه باتری طراحی شده برای لوله های پلاستیکی اکستروژن شده با قطر متوسط و بزرگ است. این لوله ها با ضخامت ۵ mm یا بیشتر با دقت ۵۰ میکرون قابل اندازه گیری هستند. دستگاه شامل ۲ بازوی مرکزی قابل تعویض یکی برای قطرهای بزرگ و دیگری برای قطرهای متوسط است. تولیدکننده لوله دستگاه را تنظیم کرده و بازوی مرکزی آن را داخل لوله قرار داده و کلیدی را فشار می دهد. حلقه LED در اطراف کلید یک نشانگر وضعیت لوله می باشد که اطلاعات بازخوردی را در مورد کیفیت اندازه گیری ارائه می کند. این اطلاعات بر روی صفحه نمایش لمسی خازنی دستگاه که دارای وضوح ۲۴۰x۳۲۰ پیکسل است، نمایش داده می شود. پس از اندازه گیری، داده های ضخامت دیواره نمایش داده خواهد شد. در مورد اندازه گیری قطر لوله که از طریق اندازه گیری سطح مقطع انجام می گیرد، دستگاه هر دو مقدار ضخامت دیواره و اندازه ضخامت دیواره داخلی و خارجی را نشان می دهد. به عنوان یک ویژگی خاص، استفاده از دو سنسور با سرعت یکسان، به کاربر این امکان را می دهد که زاویه اندازه گیری که همان موقعیت لوله می باشد، را ثبت کند. داده ها و زمان اندازه گیری همیشه در دسترس هستند. با توجه به دستورالعمل ارائه شده، تنها اطلاعات مربوط مواد باید به دستگاه ارائه گردد. ترتیب جمع آوری اطلاعات توسط یک بخش مجزا در دستگاه صورت می گیرد. چنانچه توسط IP ۵۴ گواهی شده است، این دستگاه در برابر محیط زیست های صنعتی، آب و گردوغبار ایمن است.



<https://www.inoex.de/home>







هدف سنسور

دانشمندان در دانشگاه منچستر انگلستان به دنبال تولید خط لوله کامپوزیتی هستند تا بتوانند این سنسورها را در آنها جاسازی کنند. در این پروژه، که توسط BP حمایت می شود، استفاده از سنسورهای فعال پنجره ای پیزوالکتریک (PWAS)، سنسورهای توزیع نور مستقیم (DOSS) - همچنین ترموگرافی مادون قرمز (IRT) - برای نظارت بر ساختار لوله ها در زمان واقعی مجاز شده است. محققان می گویند، در انتهای این پروژه ما یک مجموعه خط تولید لوله کامپوزیتی آزمایشگاهی با قابلیت خود سنجی داریم. از PWAS برای اندازه گیری انتشار آکوستیک در طول تست ضربه استفاده می شود و از این جهت صدمه به الیاف و ماتریس های پلیمری وارد نمی شود. در حالی که IRT آسیب ها را شناسایی می کند، عمق ترکها محدودکننده تجزیه و تحلیل است: محققان می گویند ترک های کم عمق زیرسطحی می توانند هر آسیبی را در زیر خود پنهان کنند. نسخه اصلی این تحقیق در مجله Applied Composite Materials منتشر گردیده است.



پروز رسانی اشعه X

APT، یک اکسترودر آلمانی متخصص در تولید لوله های فلونورپلیمر است، در این اکسترودر با استفاده از تکنولوژی اندازه گیری اشعه X از شرکت Sikora ابعاد محصول به طور دقیق اندازه گیری می شود. این شرکت از اشعه X سری Pro 6000 برای اندازه گیری ضخامت دیواره، نیروی گریز از مرکز، قطر خارجی و داخلی، دوپهنی لوله های سه لایه تهیه شده از مواد مختلف، استفاده می کند. مقدار اندازه گیری شده، در طول خط تولید بر روی یک صفحه نمایش بزرگ به دو صورت عددی و گرافیکی نمایش داده می شود. اپراتور خط تولید، می تواند بلافاصله تلرانس (اختلاف) مقادیر نمایش داده شده با مقادیر تعریف شده را ببیند. در همان زمان، Zumbach طیف وسیعی از تکنولوژی اندازه گیری با اشعه X را برای محصولات تک لایه و چندلایه ارائه داده است. او می گوید، Rayex S اشعه ایکس استاتیک برای محصولاتی مانند لوله های فوم و شیلنگ های هیدرولیک طراحی شده است. این تکنولوژی ابعاد مختلفی مانند قطر، دوپهنی و ضخامت دیواره را، حتی در محصولات 4 لایه، اندازه گیری و کنترل می کند. این تکنولوژی برای لوله ها و شیلنگ های با قطر خارجی بالاتر از 80 mm هم کاربرد دارد. ویژگی های کلیدی شامل: تکرارپذیری در 0.2/1 mm اندازه گیری فرکانس در حالت استاندارد تا 10 Hz، دو منبع اشعه X در زاویه 90 درجه و یک منبع که نیاز به خنک کننده آب ندارد.

**SIKORA**  
Technology To Perfection



<https://sikora.net/en/?lang=en&s=x+ray>



تست های بلندمدت

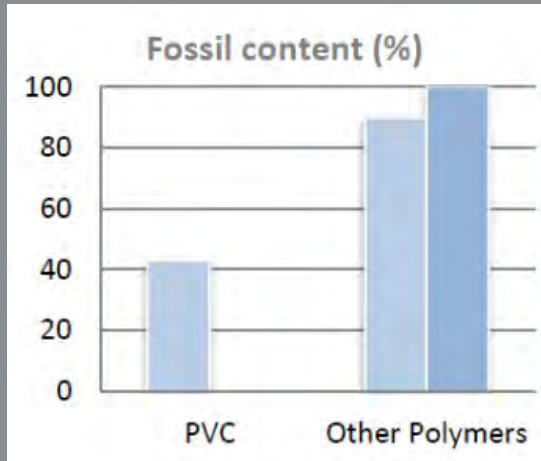
معمولاً قبل از اینکه لوله ها در داخل زمین دفن شوند، برای اطمینان از اینکه در مدت مشخص طول عمرشان کارایی دارند، مورد ارزیابی قرار می گیرند. با این حال، اخیراً پروژه ای بر روی نمونه لوله های قدیمی صورت گرفته تا طول عمر مفید آنها را بدست آورد. پروژه ای که توسط موسسه تحقیقاتی هلندی **Kiwa Technology** اداره می شود آزمایشی بر روی یک خط لوله ۵۰۰ متری و دارای ۴۹ محل اتصال، لوله های گاز و آب را تحت شرایط مختلف مورد آزمایش قرار داده است. مدیر حسابداری شرکت کیوا، در کنفرانس زیرساخت های لوله های پلیاستیکی که اخیراً در شهر لندن برگزار شد، گفت؛ منافع شرکت ها در این است که بدانند چگونه می توانند مدت زمان طول عمر مفید لوله های دفنی خود را افزایش دهند. کیوا ۹ حفاری را بر روی لوله آب سایز ۱۱۰ mm که در فشار ۱۰-۳/۵ bar مورد استفاده قرار گرفته بود، انجام داد، همچنین همین تعداد حفاری را بر روی لوله ای مشابه در فشار ۱-۰/۰۹ bar و بیشتر از ۹ حفاری را بر روی لوله گاز ۳۲ mm در فشار ۱-۰/۸ bar انجام داد. در هر حفاری، ۱۰-۳۰ m لوله استخراج می شود. سپس نمونه ها در طیف وسیعی از تست های فیزیکی شامل فشار هیدرواستاتیکی مورد سنجش قرار می گیرند. نتایج نشان دادند که کیفیت لوله های PVC باقی مانده پس از ۳۰-۵۰ سال مصرف طبق استانداردهای مدنظر



هنوز هم در سطح بالایی قرار دارد. او گفت؛ تفاوت هایی بین لوله های جدید و قدیم وجود دارد که این تفاوت ها شامل تغییر در دمای انتقال شکنندگی به چقرمگی می باشد. دلیل این امر بسیار ساده است؛ در طول زمان تولید کنندگان PVC محصولات بهتری تولید کرده اند و این امر ادامه خواهد یافت.

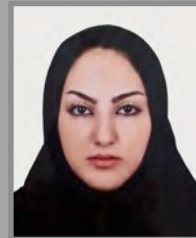


<https://www.kiwa.com/en>



منابع

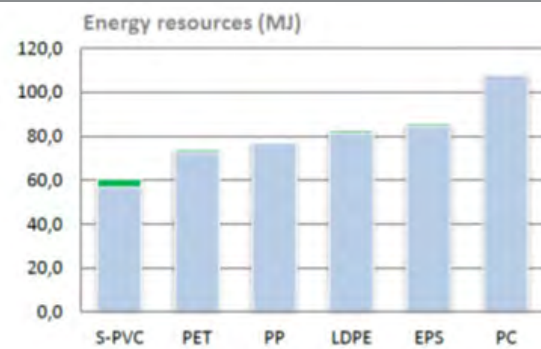
PVC (پلی وینیل کلراید) از ۴۳٪ نفت خام و ۵۷٪ نمک تولید می شود. (برخلاف بیشتر ترموپلاستیک ها که به طور کامل از منابع فسیلی مشتق می شوند). به این ترتیب وابستگی پی وی سی به مواد اولیه فسیلی نسبت به سایر پلاستیک ها کمتر است و منابع نفتی ما را حفظ می کند.



گردآوری و ترجمه

مهندسی هلدوست

دفر انجمن

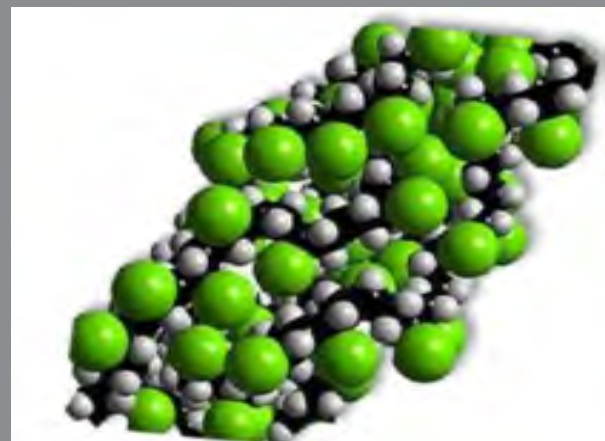


Source: PlasticsEurope

مصرف انرژی

مصرف انرژی در هنگام تولید PVC ۶۰,۶ مگاژول است که از این مقدار ۵۶,۹ مگاژول انرژی غیر تجدید پذیر و ۳,۷ مگاژول تجدید پذیر است. همانطور که در گراف زیر دیده می شود، تولید پی وی سی انرژی کمتری نسبت به سایر پلیمرها مصرف می کند و حدود ۶٪ از انرژی از منابع تجدید پذیر است. درحالی که برای سایر پلیمرها تقریباً صفر است.

همچنین در Draka Polymer Films ما در تلاش برای کاهش اثرات زیست محیطی در تبدیل پی وی سی به فیلم های پلیمری هستیم. علاوه بر تولید مواد بادوام و طولانی مدت و خوب، ما هر کار ممکن را برای صرفه جویی در انرژی انجام می دهیم. توافق چند ساله با دولت برای کاهش مصرف انرژی هر سال بسته شده است و دارکا پلیمر موظف است که انتشار CO<sub>2</sub> را کاهش دهد.



جنبه های زیست محیطی پی وی سی

اغلب گفته می شود که پی وی سی دارای خواص زیست محیطی ضعیفی است. با این حال این یک شایعه قدیمی است که درست نیست. اگر به روش علمی نگاه کنید، متوجه خواهید شد که پی وی سی دارای بهترین خواص زیست محیطی در میان تمام پلیمرهاست. این گفته مخصوصاً زمانی ادعا می شود که موارد زیر بررسی شود:

۱-وابستگی به مواد اولیه فسیلی

۲-مصرف انرژی

۳-گازهای گلخانه ای، پتانسیل گرمایش جهانی (GWP)

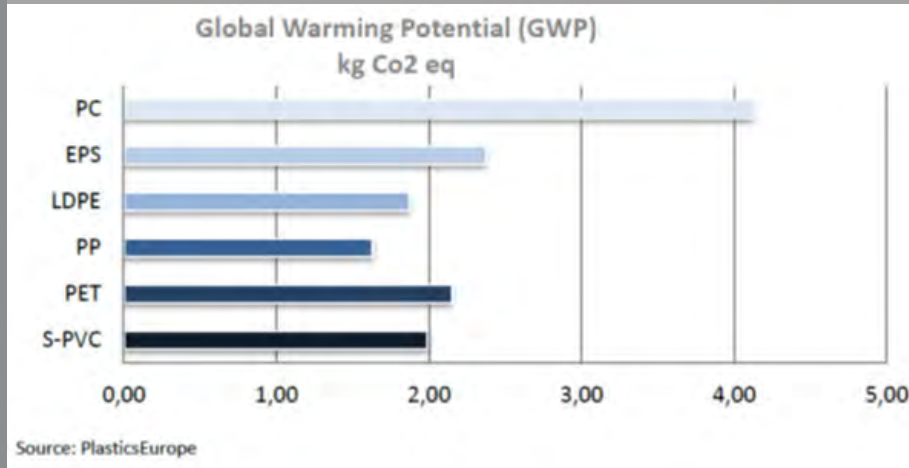
۴-بازیافت پذیری

تمام موارد در این گزارش توضیح داده خواهد شد. تمام ارقام و دیتاها برگرفته از تولید کنندگان اروپایی است.



<https://www.plasticstoday.com/automotive-and-mobility/frx-polymers-focusing-on-expanding-application-polymer-ic-halogen-free-flame-retardants-k/208063189125307>





#### تولید گازهای گلخانه ای

با توجه به پتانسیل گرم شدن جهانی (GWP)، پی وی سی به عنوان یکی از بهترین پلیمرها شناخته شده است. بنابراین اثرات زیست محیطی آن در اینجا نیز کمتر از سایر پلاستیک هاست. پتانسیل گرم شدن جهانی پی وی سی نسبت به پلاستیک های دیگر در نمودار بالا نشان داده شده است.



#### بازیافت پذیری

پی وی سی به طور کامل بازیافت پذیر است و می تواند بعد از به پایان رسیدن عمر به محصولات جدید تبدیل شود. به این معنی که ضایعات پی وی سی در برنامه های کوتاه مدت می تواند به موادی با عمر بیش از ۳۰ تا ۱۰۰ سال تبدیل شود.

با توجه به تصویر بالا ۵۰۰۰۰۰ تن از پی وی سی بازیافتی هر ساله تولید می شود که باعث ایجاد ۱۰۰۰ شغل جدید شده است. هر کیلو پی وی سی بازیافتی باعث کاهش در تولید ۲ کیلو دی اکسید کربن می شود. پی وی سی بیش از ۷ بار قابل بازیافت است.



**کمیسیون اروپا استفاده از PVC بازیافتی شامل DEHP را تایید کرد**

در ۲۰ آوریل ۲۰۱۵ کمیسیون اروپا مجوز استفاده از فرمولاسیون PVC بازیافتی نرم شده با DEHP را تصویب کرد. این تصمیم برای سه شرکت اعمال می شود Vinylloop، بازیافت Stena و Plastic Planet که به طور مثبت تلقی شده و امکان پردازش محصولات پی وی سی نرم مانند کفپوش ها و کفه کفش توسط نرم کننده DEHP را ممکن کرده است. اکثر کشورهای عضو از طرح پیشنهادی حمایت کردند که تا ۲۱ فوریه ۲۰۱۹ این تصمیم اجرا می شود. تصمیم نهایی رسمی هنوز در دسترس نیست و باید قبل از ورود به مجلس در نشریه رسمی کمیسیون اروپا منتشر شود.



**اکسترودرها توان خروجی بالاتر و صرفه جویی در انرژی را ارائه می دهند**

اکسترودرهای تک مارپیچ SOLEX و دو مارپیچ کونیکال conEX و STAR اکسترودر از شرکت سینسیناتی با کنترلر BCtouch UX مجهز شده اند. این اکسترودرها آخرین فناوری این شرکت بوده و برای صنایع لوله و پروفیل و ورق و بسته بندی به خدمت گرفته می شوند. اکسترودر SOLEX تا ۲۰٪ خروجی بیشتر و ۱۵٪ هزینه های انرژی پایین تر و دمای مذاب کمتر را ارائه می دهد. این اکستروژن برای لوله های پلی اولفین مناسب است.

اکسترودرهای conEX دارای یک طراحی انعطاف پذیر است که طیف گسترده ای از خروجی ها برای اکستروژن لوله های PVC، پروفیل و ورق را پوشش می دهد. طبق گفته سینسیناتی این اکسترودر تا ۲۰٪ منجر به صرفه جویی در انرژی می شود. این طراحی پلت فرم تنظیمات بسیاری برای کاربردهای کو اکستروژن و اولیه ارائه می دهد. اکسترودر STAR برای بسته بندی مواد غذایی با کیفیت بالا طراحی شده است. این دستگاه ترکیبی از یک تک مارپیچ برای پلاستیکی کردن و یک بخش غلتکی ستاره ای برای کاززدایی است که طبق گفته سینسیناتی این دستگاه را برای پردازش مستقیم PET ایده آل کرده است. که منجر به کاهش مصرف انرژی به علت کاهش زمان خشک شدن می شود.



<http://www.plasticsnews.com/article/20180126/NEWS/180129915/extruders-offer-higher-through-put-energy-savings>



**UPVC اصلاح شده، کاربرد جهانی پی وی سی را گسترش می دهد**

در نتیجه ده سال تحقیق و توسعه، فرمولاسیونی از PVC تولید شده است که می تواند در دماهای بالاتر مورد استفاده قرار گیرد و کاربردهای بالقوه فراتر از تکنولوژی ساخت را توسعه دهد. DEKADUR Plus دارای نسبت هزینه به عملکرد بی نظیر در مقایسه با بهترین فلزات، فلوتور و پلیمرها و پلی اولفین هاست. ترکیبی است که با بهبود راندمان انرژی و افزایش طول عمر، به ارائه سیستم کامل از محصولات نیمه آماده و یا اجزای مورد استفاده در UPVC به عنوان یک پوشش در لوله های دو لایه و یا مجراها و بسته بندی ها کمک می کند. یکی از کاربردهای این سیستم در دمای ۹۵ درجه سانتی گراد است که می تواند برای پوشش اکسترودرها نیز به کار رود. همچنین لوله های فرموله شده با DEKADUR Plus دارای مقاومت بالا در برابر مواد شیمیایی خورنده در دمای بالاست.



### دستگاه قالب گیری تزریق ۱۶۰ لیتر را در یک شات تحویل می دهد

در ۲۰۱۶ متخصصین تصفیه مذاب در آلمان Ettliger Kunststoffmaschinen یک سری از دستگاه های قالب گیری تزریق را معرفی کردند که برای شات هایی در حجم های بالا تا ۱۶۰ لیتر (۱۶۰۰۰۰ متر مکعب) مناسب است. ویژگی مهم این دستگاه جداسازی ساختاری پردازش مذاب و واحد تزریق است. این کار باعث بهره وری انرژی بالاتری نسبت به دستگاه های معمول می شود.

دستگاه قالب گیری تزریقی SRM ۲۵۰۰ از Ettliger با یک شات حجم ۱۲۰ لیتر را تحویل می دهد که برای منهل های فاضلابی بزرگ استفاده می شود.

### جداسازی پردازش مذاب و واحد تزریق

سری SRM از ماشین های قالب گیری تزریقی دو مرحله ای بزرگ، نیروی گیره از محدوده ۲۰۰۰ تا ۳۰۰۰۰ کیلو نیوتن و حجم شات از ۵ تا ۱۶۰ لیتر (۵۰۰۰ تا ۱۶۰۰۰۰ متر مکعب) را پوشش می دهد. این دستگاه برای ساخت قالب هایی با وزن بیشتر از ۱۰۰۰ گرم و دیواره ۲ میلی متر یا بیشتر طراحی شده است. کاربردهای معمول شامل تولید پالت های پلاستیکی، اتصالات، سیستم های فاضلابی و منهل از مواد باز یافتی و یا بکر می باشد. در تمام نسخه های این سری یک واحد اکستروژن نسبتاً کوچک، مواد را نرم می کند در حالی که یک واحد پیستون جداگانه مذاب را در قالب تزریق می کند. این باعث می شود که حجم های بزرگ شات با کیفیت ذوب بالا پردازش شود اما از نیروی گیره کمتری در واحد قفل کننده قالب استفاده می کند. اندازه کوچک واحدها بدین معنی است که آنها می توانند با درایوهای کوچکتر که بیشتر از ۶۰٪ انرژی کمتری نسبت به موارد مشابه مصرف می کند مجهز شوند. علاوه بر این ترکیبی از یک واحد فشرده سازی پلاستیکی کننده و یک واحد قفل کننده قالب کوتاه بدین معنی است که رد پای ماشین آلات و در نتیجه میزان فضای مورد نیاز تولید به طور قابل توجهی کوچکتر است.

### پردازش مذاب های با آلودگی بالا ممکن است

همچنین امکان تبدیل مذاب های با آلودگی بالا به محصول از طریق قالبهای بزرگ و سنگین و با کیفیت بالا و ادغام فیلتر مذاب پایین دستی واحد پلاستیک کننده و بالادستی واحد تزریق دستگاه SRM وجود دارد.



<http://www.plastics.gl/injection-moulding/injection-moulding-machine-delivers-160-liter-in-one-shot>



### اپلیکیشن جدید موبایل برای استانداردهای لوله PVC

دلاس - انجمن لوله پی وی سی اعلام کرد که یک اپلیکیشن موبایل فراهم آورده که جدیدترین محصولات PVC را بر اساس استاندارد های ASTM و AWWA در اختیار قرار می دهد. این برنامه یک مرجع مفید برای مشاوره، طراحی و ابزار مهندسان است که مناسب ترین لوله های PVC برای پروژه های لوله را تضمین می کند. این برنامه لوله های ۴ تا ۶۰ اینچ برای شبکه های آب (انتقال و توزیع)، فاضلاب های ثقلی (جمع کننده و رهگیرها)، سیستم لوله کشی فاضلابی، خطوط آب باز یافت شده، پساب طوفان و کاربردهای بدون ترانشه را شامل می شود. اپلیکیشن جدید می تواند در زمینه های زیر مفید باشد:

\* استانداردها:

- محدوده اندازه موجود، سیستم های اتصال و استانداردهای قابل اجرا برای هر کاربرد را فراهم می آورد

- به شما این امکان را می دهد که آخرین اطلاعات مربوط به استانداردهای خود را به روز نگه دارید

\* لوله های تحت فشار:

- ارائه رده های قطر خارجی برای لوله های تحت فشار

- رده فشاری و نرخ فشار برای SDR های مختلف را شامل می شود

\* لوله ها با کاربرد بدون فشار:

- شامل اطلاعات مقطعی برای لوله های فاضلابی

- ارائه مقادیر سفتی حلقه ای برای لوله های فاضلابی

دستورالعمل های دانلود اپلیکیشن برای سیستم عامل اپل و اندروید [https://www.uni-bell.org/files/Standardsapp\\_PVCPA/Standards App Flyer.pdf](https://www.uni-bell.org/files/Standardsapp_PVCPA/Standards App Flyer.pdf) در دسترس است.

دستورالعمل دانلود نسخه دسکتاپ از طریق iTunes برای کاربران اپل در سایت <https://itunes.apple.com/us/app/pvc-pipe-standards/id1038325713> و از طریق گوگل برای کاربران اندروید <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.kbf.app11843418> در دسترس است.



<https://csengineermag.com/aec-tech-news-new-mobile-app-for-pvc-pipe-standards>



## خصوصیات حرارتی مکانیکی کامپوزیت PVC تقویت شده با ذرات موز به عنوان مواد لوله

### چکیده

کامپوزیت PVC تقویت شده با ذرات موز، با مواد کم هزینه همراه با وزن سبک و ویژگی های مکانیکی بسیار خوبی توسعه پیدا کرد. نمونه مواد کامپوزیت با ذرات موز (ریشه) به عنوان تقویت کننده با استفاده از فشرده سازی قالبی تولید شد. کامپوزیت با ویژگی مکانیکی بهینه شده (حداقل استحکام ۴۲ Mpa) تخمین زده شده که دارای تنش بلند مدت ۲۵ Mpa، متناظر با ۴۰٪ از دست دادن استحکام در طول یک دوره ۳۲ ساله است. این کامپوزیت دارای فرمولاسیون ۸٪ ذرات ریشه موز، ۷۲٪ ماتریس PVC و ۲۰٪ خاک رس Kankara (فیلر) با جذب آب ۰٫۷۹٪، مدول یانگ ۱/۳ GPa و دانسیته ۱/۲۴ g/cm<sup>3</sup> است. تجزیه و تحلیل های حرارتی نشان داد که اجزای تقویت کننده/ فیلر در کامپوزیت پایداری حرارتی کامپوزیت را تا ۳۸/۶٪ بیشتر از PVC خالص افزایش می دهد. کامپوزیت پایداری خزشی بهتری در دماهای بالاتر نسبت به PVC دارد. پیش بینی عملکرد طولانی مدت (TTS - زمان - انطباق دما) در ۵۰°C نشان داد که این کامپوزیت فرضیه WLF با کاهش سفتی حلقوی به ۰٫۶۵ GPa، تایید می کند و در یک دوره تخمین زده شده بیش از ۱۰۰ سال استفاده، عملکرد بلند مدت بهتری نسبت به مواد لوله PVC نشان میدهد. در مقایسه با مواد لوله کشی مرسوم نشان داده شد که این کامپوزیت صرفه جویی در قیمت در هر متر طول تا ۸۴٪ و ۴۲٪ زمانی که با لوله های فولاد کربنی و مواد PVC مقایسه می شود، خواهد داشت.

### مترجم



سید آیت مدنی

مسئول کنترل کیفیت  
شرکت لوله گستر  
گلپایگان

### ۱- مقدمه:

تحقیق در مورد مواد لوله کشی به اندازه ی شبکه های لوله کشی در آمریکا و اروپا و روسیه که تا حدود ۱۲۰۰۰۰۰ کیلومتر اجرا می شود، مهم است. کامپوزیت عمدتاً شامل ماتریس و تقویت کننده ها می شود به علاوه ممکن است جز سومی به عنوان فیلر را در بر گیرد. فیلر در طول فرایند ساخت با ماتریس ادغام می شود و ممکن است لزوماً ویژگی های مکانیکی را نسبت به برخی ملاحظات مورد نظر بهبود ندهد. مثال هایی در مورد فیلر ریزدانه های شیشه ای میان تهی ای هستند که برای کاهش وزن به کار می روند، یا ذرات میکا و رس که برای کاهش هزینه به کار می روند.

کارهای گوناگونی برای توسعه و توصیف کامپوزیت ها انجام شده است. Nuher و همکاران در سال ۲۰۱۴ فیبر پالمی تقویت شده با کامپوزیت آکریلو نیتریل بوتادی ان استایرن (ABS) با

لوله های فولادی مرسوم که در صنعت نفت استفاده می شود به دلیل هزینه های نگهداری بالا، خوردگی و دوره عمر کوتاه رو به زوال هستند. هزینه های سالانه ی کلی حاصل از خوردگی در صنعت نفت و گاز ۱،۳۷۲ میلیارد دلار تخمین زده شده است و ۵۸۹ میلیون دلار، مربوط به هزینه های لوله کشی و تجهیزات است، هزینه لوله های چاه مبالغ هنگفتی حدود ۴۶۳ میلیون دلار و ۳۲۰ میلیون دلار برای کنترل زنگ زدگی مصرف شده است.

انتظار می رود که کاربرد لوله های کامپوزیت، منجر به کاهش وسیعی از ضررهای اقتصادی (به علت خوردگی و هزینه های بالای نگهداری) شود و فرصت های جدید سرمایه گذاری را بهبود دهد. یک کامپوزیت (مواد کامپوزیت) تریک دو یا چند ماده مشخص به منظور ایجاد مواد جدید مقاوم تر و سبک تر (وزن قابل مقایسه ای کمتر) و کاربرد آسانتر نسبت به مواد جایگزین دیگر مانند پلاستیک و فلز است.

شده را بهبود می دهد. کامپوزیت شامل سه جزء ساختاری است که شامل PVC به عنوان ماتریس، ذرات ریشه موز به عنوان تقویت کننده و خاک رس کانکارا کائولین به عنوان فیلر شناخته شده اند.

خاک رس کانکارا کائولین در کانکارا، ایالت کاتسینا در نیجریه شمالی به وفور یافت می شود و در بیشتر بازارهای نیجریه ی شمالی قابل دسترس می باشد. به طور طبیعی انواع رس مقاوم در برابر زنگ زدگی هستند. اجزای مصنوعی و طبیعی به طور گسترده ای در توسعه ی مواد کامپوزیت استفاده می شوند.

پلی وینیل کلراید (PVC) گسترده ترین پلاستیک مورد استفاده است که یکی از بیشترین تولیدات ارزشمند صنایع شیمیایی و بعد از پلی اتیلن دومین محصول ترموپلاستیک تولید شده در سطح وسیع جهانی است. PVC به طور طبیعی در برابر حملات شیمیایی مقاوم است و وزن آن از بیشتر فلزات کمتر است. و در مقایسه با پلیمرهای دیگر مانند LDPE, HDPE, ABS و فلزات دیگر (پودر آلومینیوم، منیزیم و آهن) کم هزینه تر است.

فیبرهای طبیعی به وفور در نیجریه بخصوص از منابع گوناگونی مانند ریشه های گیاهان یافت می شوند. تقویت کننده های طبیعی مزایای بیشتری نسبت به تقویت کننده های مصنوعی دارند که منجر به تراز طبیعی پیوندهای کربن - کربن و همچنین استحکام قابل توجه، سفتی، چگالی پایین، هزینه ی کم و زیست تخریب پذیری آن میشود.

تلاش محققان در جستجوی کامپوزیتی به عنوان مواد لوله است که کاربرد بالقوه ای در صنعت نفت (شبکه ی توزیع) و کاربردهایی در لوله های آب خانگی دارد. اجزای مواد لوله برای به حداقل رساندن اثرات زنگ زدگی و وزنی در مقایسه با لوله های فولادی مرسوم که در صنعت نفت مورد استفاده قرار می گیرد، انتخاب می شود.

## ۲- بخش تجربی

### ۲-۱- مواد

مواد بر اساس قابلیت دسترسی، وزن و مقاومت در برابر زنگ زدگی انتخاب می شوند. مواد به کار گرفته شده، رس کانکارا کائولین (۲۰۰ گرم)، پودر پلی وینیل کلراید (PVC, ۵۰۰g)، ریشه ی موز (۲۰۰ گرم)، هیدروکسید سدیم، یک اینچ لوله PVC، قالب فولادی و آب مقطر می باشد.

استفاده از دستگاه قالبگیری تزریقی توسعه دادند و مشاهده کردند که چگالی و جذب آب با افزایش درصد محتوای فیبر افزایش می یابد، در حالی که استحکام کششی و استحکام خمشی (به استثنای ۵٪ از محتوای فیبر) کاهش می یابد.

Sapaum و همکاران در سال ۲۰۰۵ فیبر موز تقویت شده با کامپوزیت اپوکسی را توسعه دادند و ویژگی های مکانیکی آن را تعیین کردند. آزمون های کششی و خمشی انجام شد و حداکثر تنش و مدول یانگ به ترتیب ۲۵,۱۸ MPa و ۲,۶۹ GPa مشخص گردید. آزمون خمشی در حداکثر بار ۳,۳۶ N مشاهده گردید. Oseghale در سال ۲۰۱۱ کاربرد لوله کامپوزیت تقویت شده (RCT) را با شیشه تقویت شده با اپوکسی (GRE) برای گاز مایع به عنوان یک جایگزین لوله های عمدتاً فولادی و پلاستیکی ارزیابی کردند.

ماهیت کامپوزیت های ماتریس پلیمر و اسکوالاستیک است و بنابراین انطباق زمان دم (TTS) تکنیک مفیدی در پیش بینی عملکرد طولانی مدت آن است. Challa and

Progelhof در سال ۱۹۹۵ تاثیر دما را بر روی ویژگی های خزشی پلی کربنات بررسی کردند و رابطه ای را بر طبق تئوری آرنیوس به منظور توسعه منحنی های پیشرفته خزشی توسعه دادند. Pooler در سال ۲۰۰۱، TTS را برای فیبر چوب تقویت شده با HDPE به کار گرفت و نتیجه گرفت که این ماده از لحاظ حرارتی ساده و فقط یک جا به جایی افقی برای به درستی قرار گرفتن داده خزشی کافی است. آنالیزهای مکانیکی دینامیکی (DMA) برای تعیین فاکتورهای جابه جایی با تنها منحنی های مدول ذخیره با چشم پوشی از دیگر پارامترهای و اسکوالاستیک مورد استفاده قرار گرفت.

بیشتر مقالات درباره ی لوله های کامپوزیت بر روی لایه فیبری تقویت شده لوله های کامپوزیتی تمرکز دارند. Bakaiyan در سال ۲۰۰۹ لوله های کامپوزیتی چند لایه رشته پیچی شده را توسعه داد و فشار داخلی و اثر مکانیکی - حرارتی آن را تجزیه و تحلیل کرد. Xia در سال ۲۰۰۱ لوله های کامپوزیتی ساندویچی با فیبر تقویت شده رشته پیچ را توسعه داد و آن را بر اساس فشار درونی و بار مکانیکی حرارتی مورد آنالیز قرار داد.

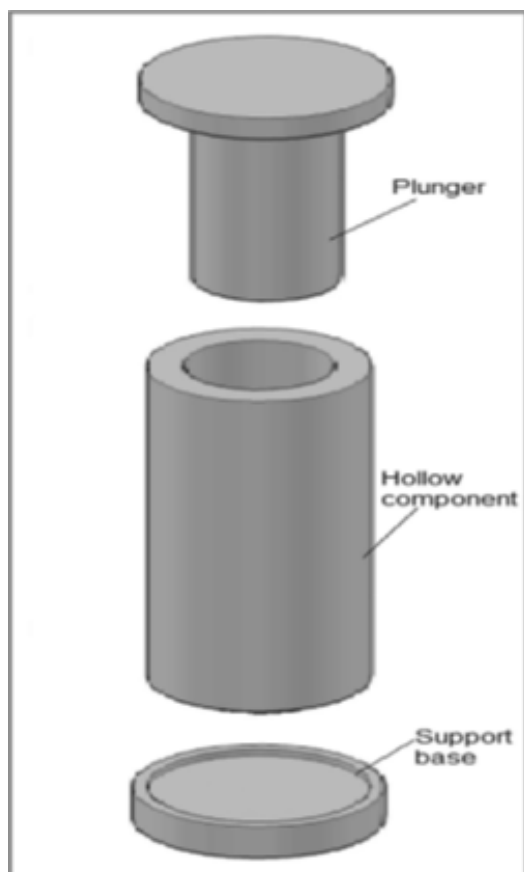
تقاضا برای مواد مهندسی با چگالی پایین خواص ویژه بالا، خوردگی حداقل و هزینه ی پایین برای کاربردهای جوی و صنایع ماشینی رو به افزایش می باشد. در این مطالعات ذرات ریشه موز نیجریه ای به عنوان تقویت کننده در ماتریس پلی وینیل کلراید ترموپلاستیک استفاده می شود و بعنوان ماده ای با خاصیت قلیایی که عملکرد فیبرهای ماتریس در برهم کنش با کامپوزیت تولید

## ۲-۲- آماده‌سازی

ریشه‌ی موز در برابر نور خورشید تمیز و خشک می‌شوند. سپس فیبرها به صورت دستی با مالیدن به یک سطح ناهموار برداشته می‌شوند و با هیدروکسید سدیم M ۱/۵ به منظور افزایش چسبندگی میانی فیبره- ماتریس تمیز می‌شوند و بعد در مقابل نور خورشید خشک می‌شوند. سپس فیبرها با سایز غربالگری ۱۳۰ lm غربال می‌شوند. خاک کانکارا با همین سایز غربالگری غربال می‌شود. چگالی ذرات موز و خاک رس کانکارا کائولین تعیین شد و از دانسیته واقعی استاندارد  $1,35 \text{ g/cm}^3$  استفاده شد. دانسیته ذرات موز و خاک رس کانکارا به ترتیب  $1/8$  و  $0/6 \text{ g/cm}^3$  تعیین شد. نسبت ترکیب ذرات موز و PVC متفاوت است. ذرات از  $0\%$ ،  $8\%$ ،  $16\%$ ،  $24\%$ ،  $32\%$  و  $40\%$  متغیر است و نسبت PVC هم بر همین اساس از  $48\%$ ،  $56\%$ ،  $64\%$ ،  $72\%$  و  $80\%$  تغییر می‌کند. خاک رس کانکارا به صورت ثابت  $20\%$  است. ترکیب اجزا از لحاظ وزنی در جدول ۱ داده شده است.

**Table 1** Composition of constituents by weight.

Samples	Compositions (g)		
	Banana particulate	PVC	Kankara clay
Sample 1	0	44.0	11.0
Sample 2	4.4	39.6	11.0
Sample 3	8.8	35.2	11.0
Sample 4	13.2	30.8	11.0
Sample 5	17.6	26.4	11.0
Sample 6	22.0	22.0	11.0



شکل ۱- قالب کامپوزیت

قالب با این مواد پر می‌شود که بعد از تراکم داغ، کامپوزیت به نصف حجم اولیه خود به منظور تضمین فشردگی عالی (عاری از منافذ بین اجزای تشکیل دهنده) کاهش می‌یابد. همانطور که در شکل ۱ نشان داده شده است. موادی که برای قالب به کار گرفته می‌شود فولاد کربنی است. اندازه شیارها برای قالب  $40 \times 120 \text{ mm}$  می‌باشد.



### ۳-۲- فرآیند قالب گیری فشاری

این فرآیند با دستگاه متراکم سازی Carver-۳۸۵۱ انجام می شود. هر نمونه در دمای ۲۲۰ C و فشار تراکمی ۲۰,۷ Mpa به مدت ۲۰ min فشرده شد. علت استفاده از این دما این بود که در آزمایشات اولیه در دمای بالاتر از این دما باعث سوختگی محصول تولیدی می شد و دماهای پایین تر از آن نیز فشرده گی کمتری از محصول را می داد.

فشار تراکمی (۲۰,۷ Mpa) حداکثر فشار وارد شده بر اولین نمونه های آزمایشی بود (کاهش حجم قالب تا نصف حجم اولیه) و با نمونه های باقی مانده همخوانی داشت. نمونه های به دست آمده خنک شدند و برای آماده سازی در آزمونهای ویژگی ها ماشین کاری شدند.

### ۳-ویژگی ها

#### ۳-۱- آزمون های مکانیکی و فیزیکی

##### ۳-۱-۱- دانسیته و جذب آب

دانسیته کامپوزیت با اندازه گیری جرم و حجم آن تعیین شد. ابعاد نمونه ها ۲۰\*۲۰\*۵ mm برای آزمون تولید شدند. جرم با کمک یک ترازوی دیجیتال با دقت چهار رقم اعشار مشخص شد. حجم هر نمونه با استفاده از اصل ارشمیدس به دست آمد. آزمون جذب آب بر طبق ASTM D۵۷۰، نمونه ی خشک شده در آون با ابعاد ۲۵\*۲۵\*۶۰ mm در آب در دمای محیط به مدت ۲۴ ساعت تا زمان یکنواخت شدن، غوطه ور شد. نمونه ها برداشته شد و با پارچه ی بدون پرز خشک شد و سپس با بکارگیری ترازوی دیجیتالی وزن شد. وزن نمونه ی خشک قبل از غوطه وری ( $W_{initial}$ ) و وزن نمونه بعد از غوطه وری ( $W_{final}$ ) یادداشت شد. و جذب آب بر طبق این فرمول تعیین شد.

$$W = \frac{W_{final} - W_{initial}}{W_{final}} \%$$

که  $W_{initial}$  وزن اولیه قبل از غوطه وری و  $W_{final}$  = وزن پایانی بعد از غوطه وری.

### ۳-۱-۱- استحکام کششی و مدول الاستیک

مدول الاستیک با استفاده از کشش سنج الکترونیکی ER-۳ بر طبق استاندارد ASTM D۳۰۳۹ تعیین شد. ابعاد نمونه ها ۵\*۸\*۶۰ mm به شکل دمبلی خارج از مقیاس طول برای آزمون تولید شد. بخش دمبلی توسط فک های دستگاه نگه داشته می شود و کشش در طول نمونه ایجاد شد. مدول الاستیک با تعیین شیب منحنی نیرو-کشش در طول ناحیه الاستیک محاسبه می شود و سپس در معادله ی زیر جایگذاری می شود.

که  $E$  مدول یانگ،  $F$  = نیرو،  $e$  = کشش،  $l$  = طول اصلی و

$$E = \frac{\text{Stress}}{\text{Strain}} = \frac{F}{e} \times \frac{1}{A} = \text{Slope} \times \frac{1}{A} \text{ (GNm}^{-2}\text{)}$$

$A$  = ناحیه مقطع عرضی.

UTS از طرح دیاگرام نیرو-کشش توسط کشش سنج الکترونیکی به دست آمد.

##### ۳-۱-۱- آزمون های حرارتی

##### ۳-۲-۱- TGA/DTA

آنالیزور حرارتی Perkin Elmer به منظور هدایت آنالیز ترموگراویمتری بر روی نمونه کامپوزیت استفاده شد. در آغاز این آزمون، گاز خالص (نیتروژن) به صورت مداوم از کوره ای با سرعت جریان ۲۰ ml/min برای آماده سازی کوره عبور می کند.

نمونه ها با ذرات تقویت کننده ۸٪ (حداکثر استحکام کششی) برای آزمون مورد استفاده قرار می گرفتند. مقدار نمونه حدود ۱ گرم در یک ظرف باز با ۶/۴ mm قطر و ۲/۳ mm عمق قرار داده شد. دما از محیط تا ۸۳۰ درجه سانتی گراد با سرعت گرمای 10c/min کنترل شد و در ۲۰ درجه سانتی گراد خشک گردید.

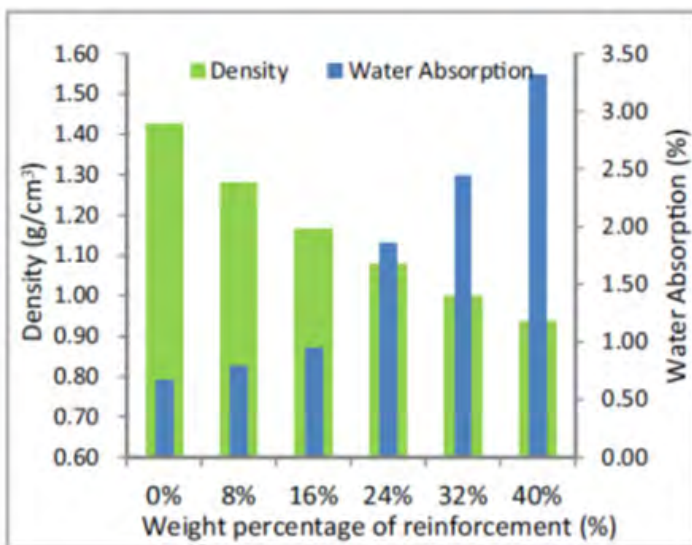
#### ۴- بحث و نتایج

##### ۴-۱- فیزیکی و مکانیکی

##### ۴-۱-۱- دانسیته

تصویر گرافیکی دانسیته با افزایش کسر وزنی ذرات (تقویت کننده ها) نشان دهنده کاهش در دانسیته کامپوزیت است. (شکل ۲)

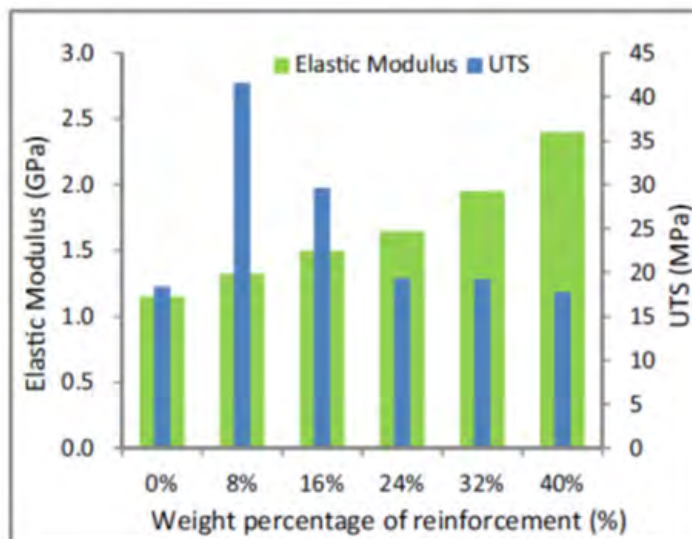
شکل ۲ همچنین ترکیبات جذب آب کامپوزیت را با افزایش کسر وزنی ذرات نشان می دهد. درصد جذب آب کامپوزیت افزایش می یابد همانطور که کسر وزنی ذرات نیز افزایش می یابد.



شکل ۲- اثر دانسیته و جذب آب بر درصد وزنی تقویت کننده

##### ۴-۱-۲- استحکام کششی و مدول الاستیک

شکل ۳ مدول الاستیسیته کامپوزیت را با افزایش کسر وزنی ذرات تقویت کننده نشان می دهد. روند مدول الاستیسیته (سفتی) کامپوزیت از ۱ Gpa به ۲/۴ Gpa افزایش می یابد. این شکل همچنین استحکام کششی نهایی (UTS) کامپوزیت را با افزایش کسر وزنی ذرات نشان می دهد. با این حال، استحکام کششی افزایش می یابد، سپس به شدت کاهش می یابد. این می تواند به علت ضعیف شدن برهمکنشهای داخلی بین اجزای تشکیل دهنده کامپوزیت باشد همانطور که کسر PVC با افزایش کسر وزنی تقویت کننده ها کاهش می یابد.

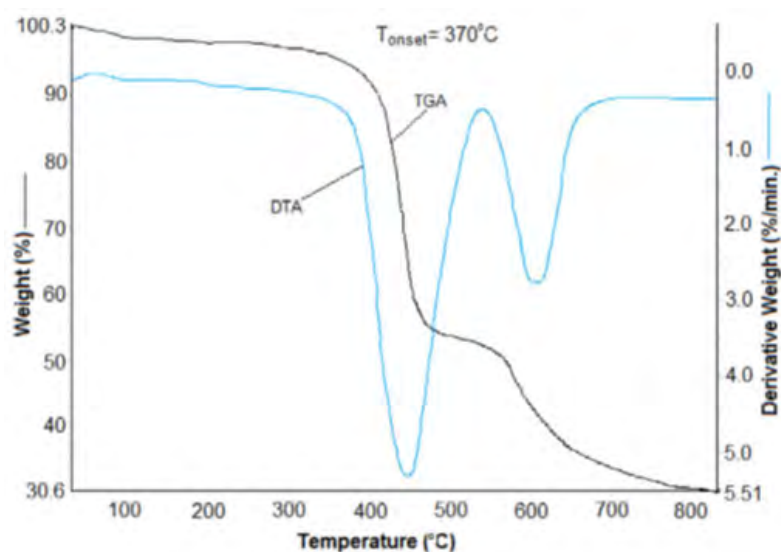


شکل ۳- اثر مدول الاستیک و UTS بر درصد وزنی تقویت کننده

## ۵- آنالیز حرارتی

### TGA/DTA ۱-۵

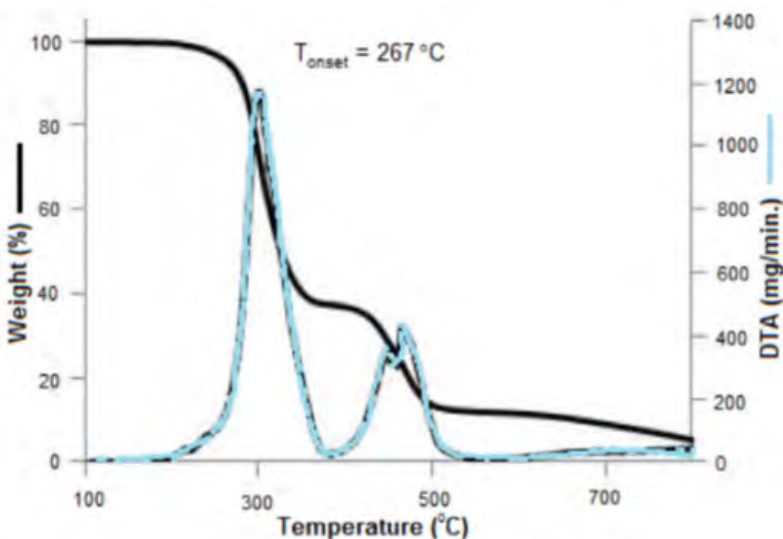
نتایج آزمون حرارتی (TGA/DTA) برای کامپوزیت موزی در شکل ۴ نشان داده شده است. منحنی آبی DTA را نشان می دهد در حالی که منحنی تیره تر نشاندهنده TGA کامپوزیت است. تغییرات وزن نمونه ها را نسبت به دمای کنترل شده متغیر اندازه گیری می کند. نمودارها اسکن حرارتی را بین ۲۹ و ۸۳ درجه سانتی گراد نشان می دهد. شروع دمای تجزیه کامپوزیت TGA تقریباً  $370^{\circ}\text{C}$  است و به طور مداوم تا  $530^{\circ}\text{C}$  با کاهش جرم تا ۴۷٪ ادامه دارد. مرحله دوم تجزیه از  $530^{\circ}\text{C}$  تا  $670^{\circ}\text{C}$  با کاهش جرم ۲۳٪ است. کاهش جرم کلی از تجزیه حرارتی تقریباً ۷۰٪ است. کاهش جرم نتیجه ی تجزیه کامل پی وی سی و تبخیر برخی از اکسیدهای خاک رس کائولن و ماده معدنی طبیعی است. تجزیه PVC یک فرآیند دو مرحله ای است که شامل دی هیدرو کلرآسیون با آزاد سازی HCL و تشکیل توالی پلی ان های مزدوج می باشد.



شکل ۴- منحنی TGA/DTA کامپوزیت ذرات موز

دومین مرحله ، تجزیه ی زنجیره ی پلی ان و تشکیل خاکستر باقی مانده می باشد. نمودار DTA درصد تجزیه ی جرمی را برای دو مرحله مربوطه در  $370^{\circ}\text{C}$  -  $55^{\circ}\text{C}$  -  $670^{\circ}\text{C}$  -  $550^{\circ}\text{C}$  درجه سانتی گراد نشان می دهد.

این نمودار به مرحله اول و دوم تجزیه PVC و اکسیداسیون ناخالصی های موز و خاک کائولن نسبت داده شد. در شکل ۵ منحنی TGA/DTA از PVC خالص و تجزیه جرمی آن در مرحله  $267^{\circ}\text{C}$  -  $390^{\circ}\text{C}$  و  $390^{\circ}\text{C}$  -  $510^{\circ}\text{C}$  را به ترتیب نشان می دهد. این منحنی کاهش جرم کلی ۹۵٪ را نشان می دهد و خاکستر باقی مانده ۵٪ بر جای می ماند. مقایسه شکل ها نشان می دهد که این کامپوزیت دارای پایداری حرارتی افزایش یافته بیش از  $103^{\circ}\text{C}$  برای PVC است. منحنی TGA/DTA به طور همزمان نشان داد که این کامپوزیت از لحاظ حرارتی تا دمای بالای  $370^{\circ}\text{C}$  پایدار است.



شکل ۵- منحنی TGA/DTA برای PVC خالص



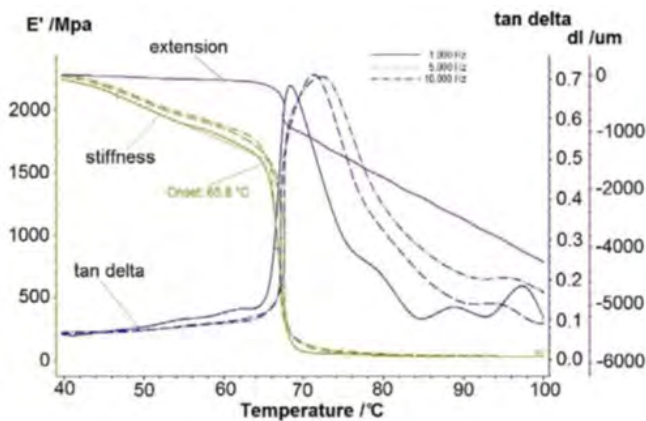
## DMA ۲-۵

از این مواد در دمای بالاتر از ۷۰°C است. مقدار  $\tan \delta$  (تانزانته دلتا) نسبت مدول ویسکوز به الاستیک است و بنابراین یک مقدار برای ویسکو-الاستیکی ماده را می دهد. ویسکو الاستیسیته کامپوزیت ذرات موز در تانزانته دلتا با مقدار ۰,۱ از ۷۰°C تا حداکثر ۱ در دمای ۹۷°C مشهود است.

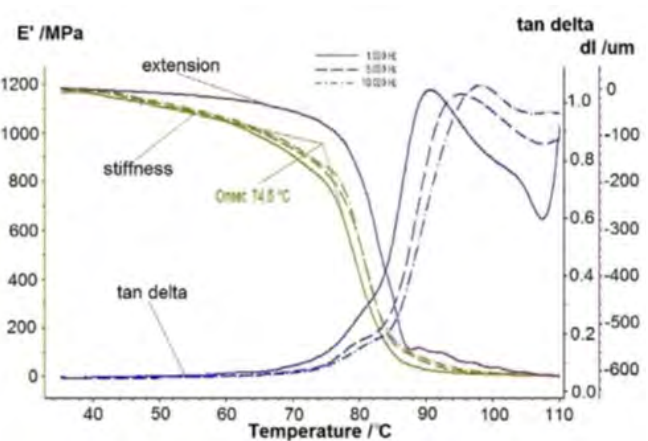
شکل ۷ منحنی لوله های PVC یک اینچی را نشان می دهد که زیر بار دینامیکی (بدون فشار) با افزایش دما در فرکانس های ۱ و ۵ و ۱۰ HZ و بالاتر از ۶۰ درجه سانتی گراد قبل از شروع دمای انتقالی ۶۵,۸C پایدار است. این منحنی همچنین مناسب بودن این ماده را برای دمای بالاتر از ۶۰°C نشان می دهد. ماهیت ویسکو الاستیک کامپوزیت PVC در تانزانته دلتا مقدار ۰,۱ از ۶۰°C تا حداکثر ۱ در ۷۵°C مشهود است.

تحلیل های دینامیکی مکانیکی (DMA) پایداری سفتی کامپوزیت را با افزایش دما نشان می دهد، دمای انتقال شیشه ای و ماهیت ویسکو الاستیک با بار دینامیکی برانگیخته می شود. منحنی DMA کامپوزیت در شکل ۶ نشان داده می شود. آزمونی که تحت بار اعمال شده ۱۵۰ KN/m<sup>2</sup> انجام شد کمی بالاتر از فشار جو قرارداد داشت

منحنی نشان می دهد که کامپوزیت تحت بارهای دینامیکی (فشار صفر) با افزایش دما در فرکانس های ۱ و ۵ و ۱۰ HZ و بالاتر از ۷۰°C قبل از شروع دمای انتقال شیشه ای ۷۴,۴C پایدار است. شروع دمای انتقال شیشه ای PVC ۸۰°C می باشد و نقطه ی عطف آن (نقطه حد وسط) معمولاً به عنوان دمای انتقالی شیشه ای ۸۵°C می باشد. منحنی همچنین حدود ۲۲٪ کاهش سفتی از ۱/۲ GPa تا ۰,۹ GPa در دمای ۷۰°C را نشان می دهد. این نشان دهنده مناسب بودن استفاده



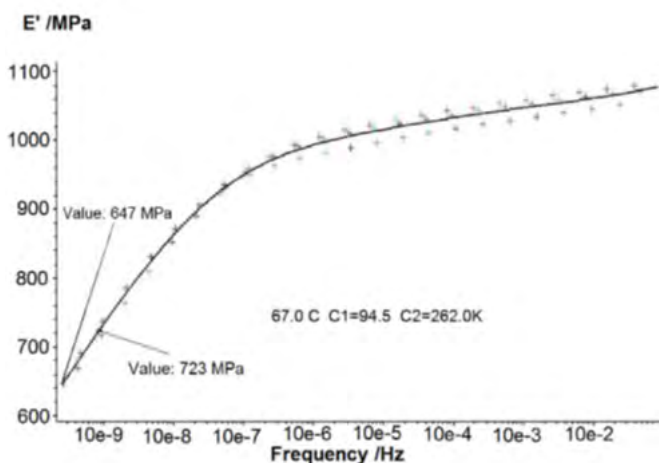
شکل ۷- منحنی تست DMA برای لوله های PVC یک اینچی



شکل ۸- منحنی تست DMA برای کامپوزیت ذرات موز

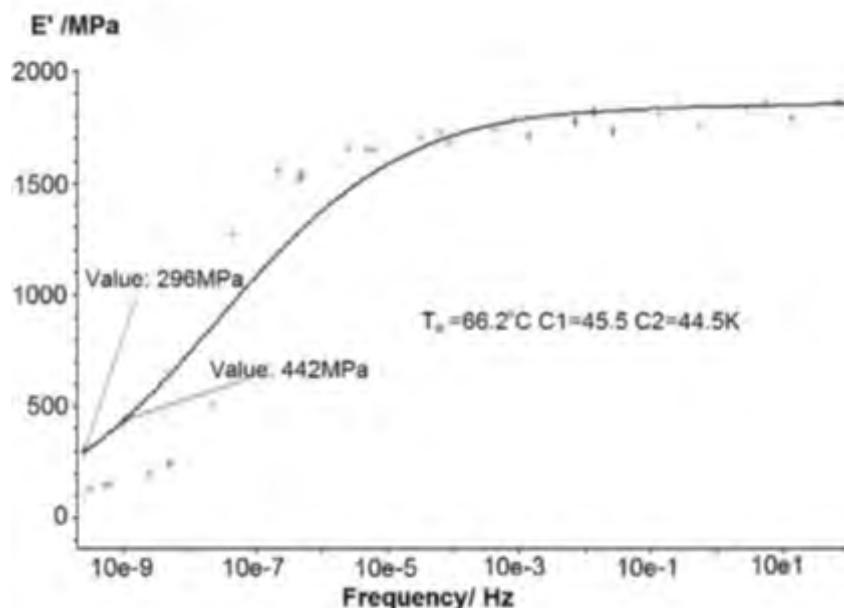
## ۳-۵ انطباق زمان دما (TTS)

اصل انطباق زمان-دما (TTS) برای پیش بینی رفتار عملکرد طولانی مدت کامپوزیت ها با استفاده از دستگاه DMA به کار گرفته می شود. مدل ویلیام لندن فری (WLF) به عنوان معادله TTS مورد استفاده قرار گرفت (در فرکانس های ۱,۵,۱۰ HZ). جایی که منحنی اصلی ایجاد می شود، عملکرد در فرکانس های استخراج شده را نشان می دهد. شکل ۸ منحنی اصلی برای کامپوزیت موز را در ۵۰°C نشان می دهد.



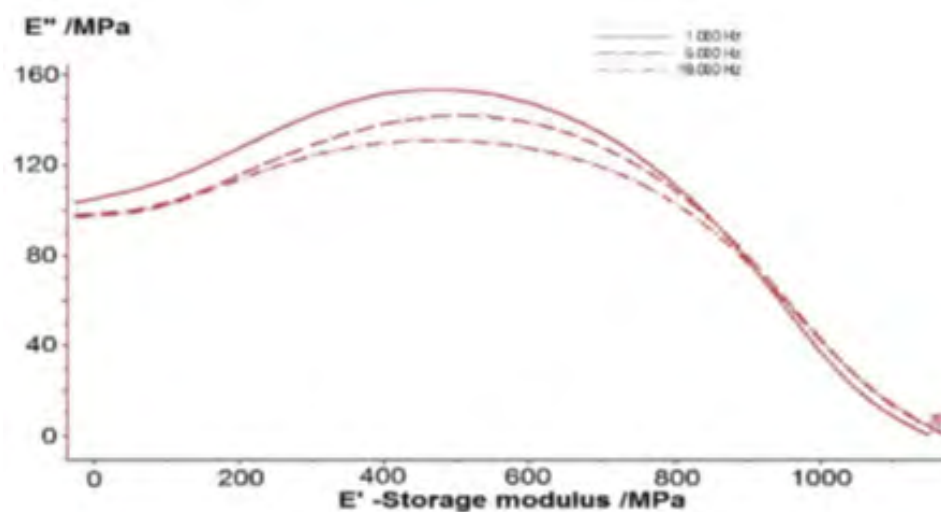
شکل ۹ منحنی اصلی کامپوزیت ذرات موز در ۵۰°C

آزمون تحت بار و فشار خارجی  $150Kn/m^2$  انجام شد. این نشان می دهد که منحنی سفتی کامپوزیت را بعد از حدود ۳۲ سال به  $0.72Gpa$  (۴۰٪ کاهش در سفتی حلقه ای) کاهش یافته است. این سفتی بعد از ۱۲۶ سال به  $0.65Gpa$  (۴۵٪ کاهش در سفتی) کاهش یافت. اگرچه به نظر می رسد که زمانی سفتی پایین تر از دمای ۵۰ درجه سانتیگراد به کار گرفته شود بالاتر است. به طور مشابه شکل ۹ منحنی اصلی برای لوله PVC یک اینچی در  $50^{\circ}C$  با سفتی کاهش یافته به  $0.44GPa$  (۸۰٪ کاهش در سفتی) بعد از ۳۲ سال استفاده را نشان می دهد. این سفتی تا  $0.3GPa$  (۸۷٪ کاهش سفتی) بعد از ۱۲۶ سال کاهش می یابد.



شکل ۹ منحنی اصلی لوله یک اینچی PVC در  $50^{\circ}C$

مقایسه ی نتایج آزمون نشان می دهد که کامپوزیت عملکرد دوره های طولانی مدت بهتری نسبت به لوله های PVC یک اینچی دارد. کامپوزیت از لحاظ رئولوژیکی ساده است. نقاط تجربی باید به منحنی پیوسته نزدیک باشد (منحنی بدون خط چین) همان طور که در شکل ۱۰ نشان داده شده است.



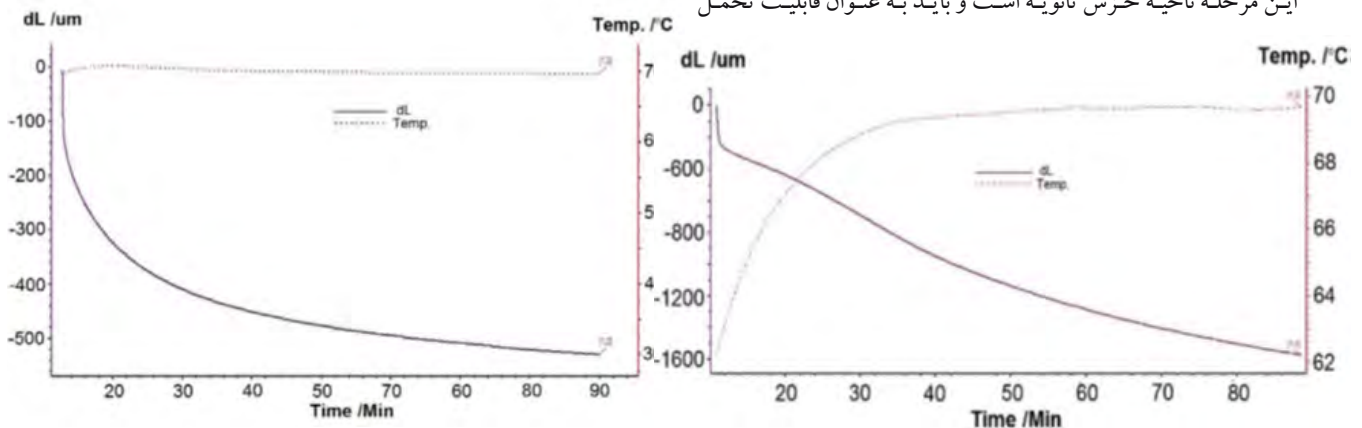
شکل ۱۰- کول- کول کامپوزیت ذرات موز در دمای انتقال شیشه ای

## ۴-۵ خزش

مواد ویسکو الاستیک در نظر گرفته شود. در صد کرنش در طول این دوره و این دما، ۱٪ است. به طور مشابه شکل ۱۲ منحنی خزش برای لوله پی وی سی یک اینچی در ۷۰°C به مدت ۹۰ دقیقه را نشان می دهد. میزان کرنش در طول دوره نسبتاً ثابت است (به طور پیوسته کاهش نمی یابد) و به تعادل نمی رسد. این نشان می دهد که مواد لوله PVC یک اینچی در مقایسه با کامپوزیت نمی تواند به عنوان موادی با تحمل بار بالا به خوبی عمل کند (در استفاده طولانی مدت از بین می رود) و در همان زمان و همان دما به تعادل نمی رسد. درصد کرنش متناظر مواد لوله PVC در طول این دوره ۳،۳۸٪ است.

به علت ماهیت ویسکو الاستیک مواد کامپوزیت، تحلیل رفتار خزشی، در درک تعادل میزان کرنش امری حیاتی است. نتیجه ی آزمون خزش کامپوزیت در ۷۰ درجه سانتیگراد در شکل ۱۱ نشان داده شده است. آزمون خزش برای ۹۰ دقیقه در بار تنش  $150Kn/m^2$  انجام گرفت.

کرنش بزرگ عمودی اولیه به دلیل بار ثابت اعمال شده است که بعد از گذشت ۵۰ دقیقه کاهش می یابد جایی که میزان کرنش بسیار کم می شود به عنوان تعادل میزان کرنش شناخته می شود. این مرحله ناحیه خزش ثانویه است و باید به عنوان قابلیت تحمل



شکل ۱۱-منحنی خزش کامپوزیت ذرات موز

شکل ۱۲-منحنی خزش لوله PVC یک اینچی

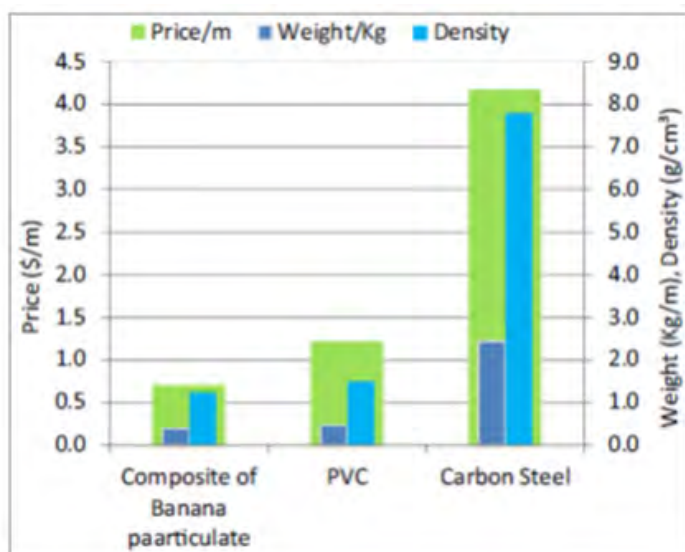
## ۵-۵ مقایسه قیمت و تحلیل وزنی با مواد لوله

هزینه و وزن در هر متر طول از کامپوزیت توسعه یافته با مواد لوله ای مرسوم PVC و فولاد کربنی مقایسه می شود که در شکل ۱۲ نمایش داده شده است. چگالی فولاد کربن و PVC به ترتیب ۷/۸ و ۱/۵ g/cm<sup>3</sup> است. قیمت فیبرهای کفنی و کتانی در هر کیلوگرم (۰/۳۷ - ۰/۳۱) معامله می شود. با استفاده از برآورد هزینه های قیاسی به طور مشابه برای الیاف ساقه موز، قیمت اولیه نسبت به این محدوده قیمت در هر کیلوگرم تخمین زده شده است. بنابراین میزان هزینه ی کمتری تعیین شد و با اضافه کردن هزینه های ناشی از آماده سازی فیبرها، هزینه کلی ۰/۸\$ در هر کیلوگرم تعیین شد که در جدول ۲ نشان داده شده است. هزینه های تولید در هر کیلوگرم ۰/۵\$ در نظر گرفته شد که شامل سود و مخارج دیگری مانند کارگر، برق و غیره می شود. هزینه ی لوله های PVC در هر متر ۰/۸۴\$ برای ۲/۵ mm لوله یک اینچی در نظر گرفته شد بنابراین به ۲/۶\$ /kg در هر کیلوگرم تبدیل شد.

S/N	Materials	Percentage composition	Constituents price/kg	Price/kg	Weight/m
1	Composite of banana				
	(a) Banana	8%	0.80	1.83	0.40
	(b) PVC	72%	1.70		
	(c) Kankara clay	20%	0.20		
	(c) Production cost		0.50		
2	PVC (gray color) pipe			2.60	0.47
3	Carbon steel pipe			1.70	2.45

هزینه فولاد کربنی در هر کیلوگرم وزن در بازارهای جهانی ۱،۷\$ /kg برآورد شده است. فولاد کربنی گرید A (ASTM A<sup>53</sup>) به طور گسترده ای در صنعت نفت برای انتقال گاز، آب و نفت خام استفاده می شود که استحکام کششی آن ۳۳۱ Mpa را دارد.





شکل ۱۳- قیمت، وزن در هر متر طول و دانسیته مواد لوله



لوله کامپوزیتی PVC تقویت شده با ذرات ساقه موز

وزن در هر متر به عنوان جرم مواد لوله ای در هر واحد طول لوله محاسبه می شود.

$$M = \frac{PV}{l}$$

$$V = \pi(R^2 - r^2)l = \pi/(R - r)(R + r) \quad (۴)$$

$$(R-r) = \text{ضخامت لوله} \quad (۵)$$

$$V = \pi/t(2r + t) \quad (۶)$$

$$M = P \pi(t^2 + 2rt) \quad (۷) \text{ بنابراین}$$

که  $R$ ، شعاع بیرونی،  $r$  شعاع های درونی،  $t$  = ضخامت لوله و  $V$  = حجم مواد لوله و  $l$  = طول لوله، مقایسه وزن در هر متر طول در ضخامت لوله ی  $3/5$  mm برای سه ماده ی لوله ای ساخته شده است که در شکل ۱۳ نشان داده می شود.

فولاد کربنی بالاترین هزینه و بیشترین وزن در هر طول متر را ایجاد می کند بنابراین هزینه های حمل و نصب بالایی دارد. مواد کامپوزیتی ذرات ریز موزی شکل کمترین وزن در هر متر و ارزان ترین قیمت را نسبت به مواد PVC ارائه می کند. وزن مواد در مقایسه با مواد PVC و لوله های فولاد کربنی در هر متر  $84\%$  و  $17\%$  زمانی که به شکل کامپوزیت است، صرفه جویی می شود. قیمت مواد در هر متر طول  $83\%$  و زمانی که به شکل کامپوزیت است،  $42\%$  در مقایسه با مواد PVC و فولاد کربنی صرفه جویی می شود. نمونه لوله کامپوزیتی با ابعاد  $25$  میلیمتر قطر،  $4$  میلیمتر ضخامت و  $25$  میلیمتر طول و وزن  $15$  گرم تولید شد.

## ۴- نتیجه گیری

کامپوزیت با مواد کم هزینه که در کل دارای وزن سبک و خواص مکانیکی خوبی هستند، توسعه پیدا کرده است. خواص مکانیکی بهینه  $8\%$  و  $72\%$  و  $20\%$  در فرمولاسیون به ترتیب برای ذرات ساقه موز (تقویت کننده)، ماترس PVC و خاک کانکارا (فیلر) مشخص شد و دانسیته  $1.24$  g/cm<sup>3</sup>، مدول یانگ  $1/3$  Gpa، جذب جزئی آب  $0.79\%$  و استحکام کششی  $42$  Mpa را ارائه می دهد.

آنالیز حرارتی (نمودارهای TGA - DTA) به صورت همزمان نشان می دهد که کامپوزیت تا دمای  $370^\circ\text{C}$  از لحاظ حرارتی ثابت است.

منحنی DMA نشان می دهد که کامپوزیت نسبت به لوله های PVC دمای انتقال شیشه ای بالاتر و پایداری مکانیکی بهتری در دمای بالا تحت بارهای مکانیکی را نشان می دهد. کامپوزیت دمای انتقال شیشه ای PVC را تا  $12^\circ\text{C}$  تغییر می دهد. منحنی خزش نشان می دهد که کامپوزیت دارای پایداری خزشی بهتری در دماهای بالاتر نسبت به مواد مرسوم لوله ی PVC که تحت بار پایدار قرار دارند بنابراین قابلیت تحمل بار مناسب تری برای کاربردهای لوله دارد.

پیش بینی استفاده از عملکرد TTS طولانی مدت در دمای  $50^\circ\text{C}$  درجه نشان می دهد که کامپوزیت نسبت به لوله ی PVC در طول کارکرد  $126$  ساله عملکرد طولانی مدت بهتری دارند. به علاوه کامپوزیت نسبت به PVC در همان دوره بهتر عمل می کنند. کامپوزیت با فولاد کربن و مواد PVC مقایسه شد. صرفه جویی در وزن مواد در هر متر طول  $84\%$  و  $17\%$  زمانی که کامپوزیت است وقتی که با مواد فولاد کربنی و پی وی سی مقایسه می شود. بنابراین کامپوزیت می تواند موادی جایگزین برای استفاده در کاربرد لوله کشی باشد.

## واحدهای نمونه انتخاب شده در بخش کنترل کیفیت



یزد پلیمر واحد صنعتی سبز کشور شد

شرکت یزد پلیمر به عنوان واحد صنعتی سبز کشور برگزیده و مورد تقدیر قرار گرفت. به گزارش روابط عمومی انجمن لوله و اتصالات پی وی سی، شرکت یزد پلیمر از اعضای انجمن تولید کنندگان لوله و اتصالات پی وی سی موفق به دریافت تندیس سیمین صنعت سبز کشور شد.

تندیس صنعت سبز کشور هر ساله به تعداد محدودی از شرکت ها و سازمان هایی که فعالیت های موثر و مستمر در زمینه محیط زیست، عدم آلاینده‌گی، افزایش بهره‌وری انرژی و کاهش آلاینده‌ها را داشته باشند، اهدا می شود.

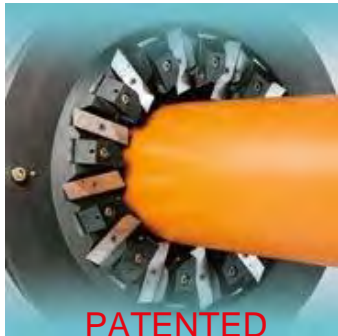
انجمن تولید کنندگان لوله و اتصالات پی وی سی این موفقیت را به مدیریت و پرسنل پر تلاش شرکت یزد پلیمر تبریک عرض می کند.

همچنین در همایش تقدیر از صادر کنندگان برتر صنایع کوچک و متوسط کل کشور که با حضور وزیر صنعت معدن تجارت برگزار شد شرکت یزد پلیمر در این بخش مورد تقدیر قرار گرفت.

این همایش که روز چهارشنبه ۲ اسفند ۱۳۹۶ در محل نمایشگاه بین‌المللی تهران برگزار شد از ۳۱ واحد برتر صادر کننده در حوزه صنایع کوچک تقدیر به عمل آمد.

## Italian Plastic Machinery (IPM) ماشین آلات کشش و برش لوله

در راستای معرفی محصولات شرکت IPM ایتالیا به عنوان یک شرکت بین المللی پیشرو با بیش از 30 سال تجربه در تولید تجهیزات پایین دستی خطوط اکستروژن لوله های پلاستیکی، به معرفی ماشین آلات کشش و برش لوله ها می پردازیم.

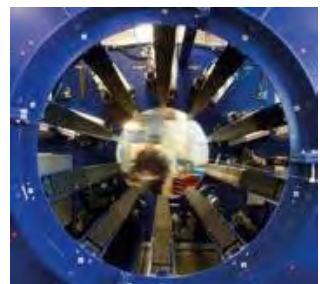


شرکت IPM دستگاه های برش مختلف برای انواع لوله PE, PP, PVC از سایز 16 تا 2000 mm را تولید می نماید. این دستگاه ها می توانند با انواع خطوط اکستروژن هماهنگ شوند و در صورت نیاز امکان برش و پخ زنی همزمان لوله با عمق قابل تنظیم وجود دارد. دستگاه ها برای برشی کاملاً تمیز و بدون گرد و غبار یا تراشه طراحی شده اند. در مورد لوله های PE و PP سیستم برش با تیغه برش (planetary) و یا دیسک خنثی (pizza cut) بدون برداشتن براده، تولید بدون گرد و غبار و تراشه و سر و صدا را تضمین می نماید. برای برش لوله های PVC و PP سخت، سیستم های اهره سیاره ای (satellite) مجهز به دیسک و فرز به همراه دستگاه مکش براده و عایق صوتی ارائه می گردد. در صورت

نیاز می توان به جای سیستم حرکت استاندارد پنوماتیک در کالسکه برش از سیستم حرکت الکتریکی استفاده نمود که سرعت خط تا 40 m/min را برای برش لوله با حداقل طول حدود 3 متر ممکن می نماید. برای تولید لوله های ساختمانی (PP, PVC) با طولهای متنوع، با استفاده از سیستم TAV امکان برنامه ریزی برش لوله در طولهای کوتاه (تا 6 طول مختلف) بدون کاهش سرعت خط اکستروژن فراهم می گردد. اهره های دارای دو کالسکه برش به ویژه برای برش لوله های با طولهای بسیار کوتاه با سرعت بسیار بالا (تا دو برابر) طراحی شده اند. همچنین شرکت IPM دستگاه های مناسب جهت برش لوله های کاروگیت با سیستم تشخیص و تنظیم محل برش را ارائه می دهد.



دستگاه های کشنده (Haul-off) شرکت IPM با قابلیت هماهنگ شدن با انواع خطوط اکستروژن در تولید انواع لوله های PE, PP, PVC و ... از سایز 16 تا 2000 mm به کار می روند. دستگاه های کشنده مختلف با دارا بودن 2 تا 16 زنجیره کاتریپلار (فک کشنده) برای تولید سایزهای متفاوت لوله طراحی شده اند. در این سری از کشنده ها برای کاهش فرسایش دستگاه هر یک از زنجیره های کاتریپلار به یک موتور مجزا مجهز شده اند که کارکرد مطمئن و کمترین نیاز به تعمیرات را تضمین می کند. برای دستیابی به ماکزیمم نیروی کشش در کمترین فشار، طول زنجیره های کاتریپلار افزایش داده شده است. سیستم اتوماتیک کنترل تنش هر یک از



زنجیره ها، تنش زنجیره را کنترل می کند و بدون هرگونه تنظیم دستی، آنها را در شرایط مطلوب کارکرد قرار می دهد. دستگاه های کشنده سری TRC برای استفاده در خطوط تولید لوله های کاروگیت طراحی شده اند.

دستگاه های ترکیبی کشش و برش برای خطوط اکستروژن لوله های پلاستیکی تک رشته یا دو رشته ای (با سرعت اکستروژن مستقل برای هر خط لوله) تا سایز 125 mm قابل ارائه هستند. این دستگاه ها ترکیبی از دو دستگاه کشش و برش در یک فریم هستند که از کابینت الکتریکی و نرم افزار مشترک استفاده می کنند.

تمام ماشینهای IPM دارای علامت استاندارد CE اروپا می باشند و همراه با گواهی تایید انطباق CE عرضه می شوند. این دستگاه ها به تمامی تجهیزات حفاظتی و امنیتی با توجه به قوانین امنیتی اروپا تجهیز شده اند.

در صورتی که مایل به دریافت اطلاعات بیشتر (اطلاعات فنی یا پیشنهاد قیمت) در مورد این دستگاه می باشید، لطفاً با ما تماس حاصل فرمایید. بسیار خوشحال خواهیم بود که درخواست شما را در کوتاهترین زمان ممکن پاسخگو باشیم.

([www.abfco.ir](http://www.abfco.ir))





**Association of pvc pipe & fittings producers journal**  
2018/NO 102

■ **Editor in chief:** Farzaneh khoramyan  
*dabir@pvc-asso.ir*

■ **Editorial board:**  
Saman Aberi  
Shadi Haghdoost  
Sahar Alizadeh Rad  
Rojin Karimi *adds@pvc-asso.ir*

■ **Colleagues of this issue:**  
Hayedeh Soleimani  
Somateh Selahi  
Ayat Madani  
Fariba fotouhi

**Designers:** Narges Mahmoudian  
*npmah66@gmail.com*

Printed by: Printing complex Asra  
Tel: +982166783900



No. 606, Ayeneh Vanak Tower,  
Vanak St., Vanak Sq., Tehran, Iran  
Tell: (+9821) 88786609-10  
Fax: (+9821) 88881159  
*info@pvc-asso.com* [www.pvc-asso.com](http://www.pvc-asso.com)

# CONTENTS



2 System pressure test procedure for PVC pipe fittings

3 PVC pipe production of raw materials and formulations

4 How to correctly select pvc pipe sizing sleeve



5 PVC-U pipeline repair methods of water leakage

6 How to avoid PVC-U tube caused by thermal expansion and contraction of the fault



7 Why PVC pipe will be widely used

8 How Sustainable are PVC Water Pipes Over 100 Years?

10 BASF Plastic Additives launches new specialized antioxidants Irgastab



11 3D printing enables production of small size piping system components

12 PVC foam as structural element replacing wood frames in caravan industry

13 PVC-O for Paraguay

14 Quieter Chutunic branch pipe for high-rise buildings

15 PVC compound with thermoplastic resins with improved abrasion properties

16 PVC pipes show a much lower failure rate



## System pressure test procedure for PVC pipe fittings

---

The pressure test pressure of PVC pipe fittings should be 1.5 times of the working pressure of the piping system, but it shall not be less than 0.60MPa. And before the water pressure test, safety and effective fixing and protection measures should be taken for the pressure test pipes. PVC pipe fittings for hydrostatic test steps in turn are: the end of the pressure test pipe plugging, slow water injection, while the gas pipeline excluded; water wicked after inspection is necessary; the system should be slow slow increase pressure, pay attention to Step-up time shall not be less than 10 minutes; After the pressure to the specified test pressure, stop the pressure, the regulator for 1 hour, and observe the joint part of the water leakage phenomenon; and then pressure to the required test pressure to eliminate pipe Water pressure, the pipe volume expansion of the pressure test results interference. Also note that pipes and fittings should be kept out of contact with thinner, solvent based adhesives, organic solvents, lubricants, bleaches, oxides, pipe sealants, or hydrocarbon cleaners.



<http://www.hj-plastics.com/>



# PVC pipe production of raw materials and formulations

*Because of the design of industrial buildings, PVC rigid pipe used in large quantities, so specialized in the production of PVC plastic pipe manufacturers are more and more. Because of this, PVC pipe raw materials and formulations, is now no secret in the industry. With everyone to understand below, PVC pipe raw materials and formulations have what?*

**F**irst, PVC resin is the basic raw material for the production of rigid pipe. In general, the raw materials for the production of water supply pipe, to use the health, environmental protection, high-quality PVC resin; and for the production of high voltage wire, cable pipe materials, as long as the choice of impurities containing a certain level of secondary PVC resin can It's

**S**econd, pvc pipe raw materials can not be separated using a certain stabilizer. PVC pipe production now commonly used stabilizer, there are two main:

**A**. heavy metal-containing stabilizer. These heavy metals for pipe stabilizers, because of the user's human body, more or less will cause some harm, so PVC plastic pipe production process standards, in which the content of heavy metal stabilizer, can not exceed one percent;

**B**. the use of complex heavy metals, such as composite lead, composite tin, composite rare earth as a stabilizer. This compound stabilizer on human injury is relatively small, it is often used in the manufacture of water supply pipe above.

**T**hird, in addition to resins and stabilizers, pvc pipe raw materials also need some filler and modifier. The purpose of adding filler is to reduce the cost of pipe manufacturing; add modifier, is to increase the quality of the pipe. For example, the appropriate increase in white dye, can make a significant improvement in the appearance of the pipe; and appropriate increase in impact modifier, can greatly increase the pipe impact resistance and toughness.



<http://www.hj-plastics.com/>





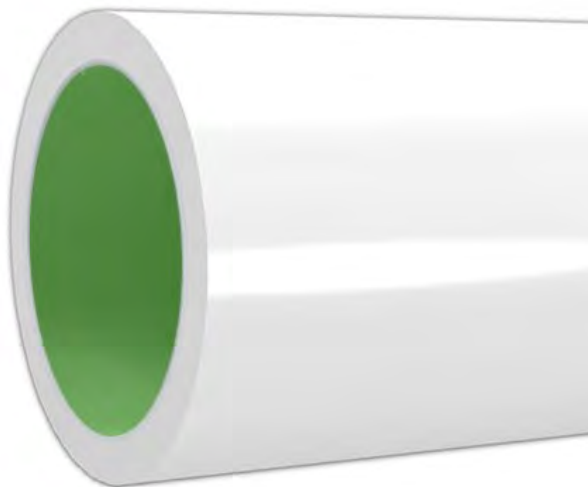
## How to correctly select pvc pipe sizing sleeve

**P**VC pipe, which, by virtue of its own various advantages, such as its high corrosion resistance, light weight, but also very safe and convenient, it has been received by fellow engineering colleagues alike and favor . At the same time, with the rapid economic development in our country and the promotion of a series of policies, the PVC pipeline in our country has developed very rapidly.

So how to produce such a safe and convenient pipe it? This involves a pvc pipeline industry chain problem. This industry chain includes spray cooling water tank, parallel twin-screw extruder, pipe mold, conical twin-screw extruder, PVC pipe sizing tank, traction machine, turning table and cutting machine etc. .

Among them, you want to quickly produce pvc pipe sizing kits, need to be based on different plastic to determine the shape. According to its characteristics can be divided into disc type, spiral groove type and water curtain direct cooling, etc., we can use in accordance with the size of the diameter of the product structure of different materials produced by the shape and speed of production to achieve the best Product

appearance and production efficiency. PVC pipe sizing sleeve inside a disc-type sizing sleeve, sizing sleeve is mainly used for raw materials thick and high-speed traction situation, the use of this can reduce sizing sleeve and PVC pipe direct contact area, through The method also reduces drag and friction more effectively while preventing the material from sticking in the first place.



<http://www.hj-plastics.com/>



# PVC-U pipeline repair methods of water leakag

*According to the water leakage, PVC-U pipeline maintenance can be used for pipe replacement, fill cement, FRP and welding methods such as repair:*

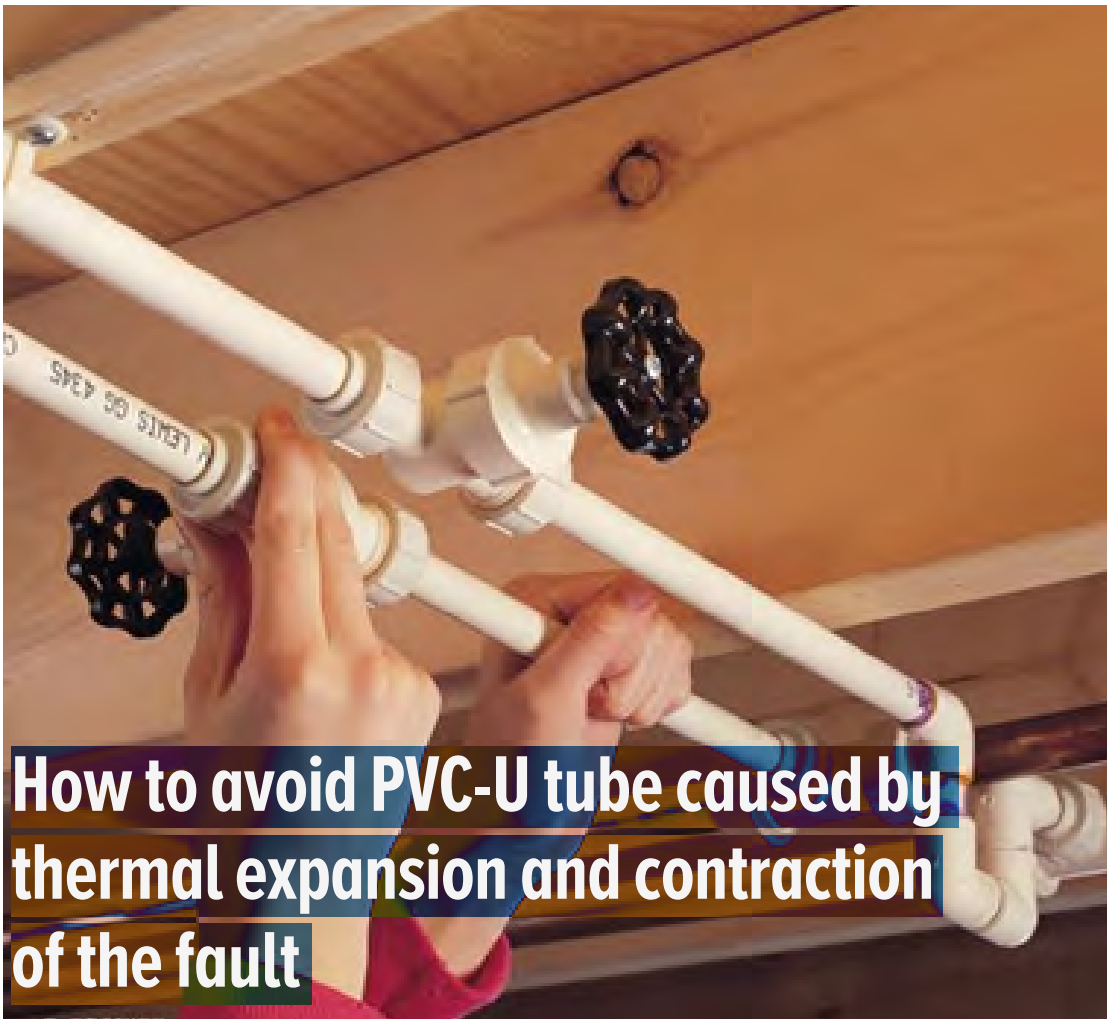
**1**, The pipe is damaged in large areas need to replace the entire section of pipe, double socket (live pipe fittings) can be used to connect the replacement pipe. This method should pay attention to the construction of the pipe beveling to form beveling, and the original pipe and insert the pipe end of pipe to be inserted into the length of the marking line.

**2**, Fill the adhesive method is mainly for the pipe through the hole and leakage joints situation. Select the same diameter pipe length of about 15 ~ 20cm, cut it longitudinally, according to the adhesive joint procedure to be the inner surface of the pipe and pipe to be complementing the surface of the hair, glue after the leak tight place can be set.

**3**, FRP method is to use epoxy resin curing agent dubbed the resin solution, impregnated with glass fiber cloth resin solution and then evenly wrapped in the pipe or joint leakage, after the glass fiber reinforced plastic can be trapped trap. When conditions may also be in the leakage point plus stainless steel clamp to clamp the glass fiber cloth.



<http://www.hj-plastics.com/>



## How to avoid PVC-U tube caused by thermal expansion and contraction of the fault

**P**V-C-U pipe thermal expansion coefficient of 0.07mm / (m · °C), larger than the traditional pipe. Therefore, we should pay attention to the longitudinal deformation caused by the temperature difference, especially the surface water as the water supply system.

As the rubber ring connecting pipe interface with scalability, may not consider this issue, but for the adhesive pipe connection, especially bright pipe, because the interface after bonding is rigid, can not expand and contract, if no expansion joints, The huge stress caused by expansion or contraction will act on the pipe itself or on the pipe. After calculation, for 75 ~ 200mm diameter water pipe, negative temperature difference of 12 ~ 15 °C makes the pipe subjected to longitudinal tensile stress which is equivalent to the inner water pressure of 1.18 ~ 3.04MPa in the pipe, which is very large stress, , The correct approach is to add in the design of flexible joints. The number of telescopic sections should be calculated according to the closed temperature difference in pipeline operation using the following formula.

$$\Delta L = 0.07 L \cdot \Delta t$$

Where:  $\Delta L$ -longitudinal deformation due to temperature difference, mm

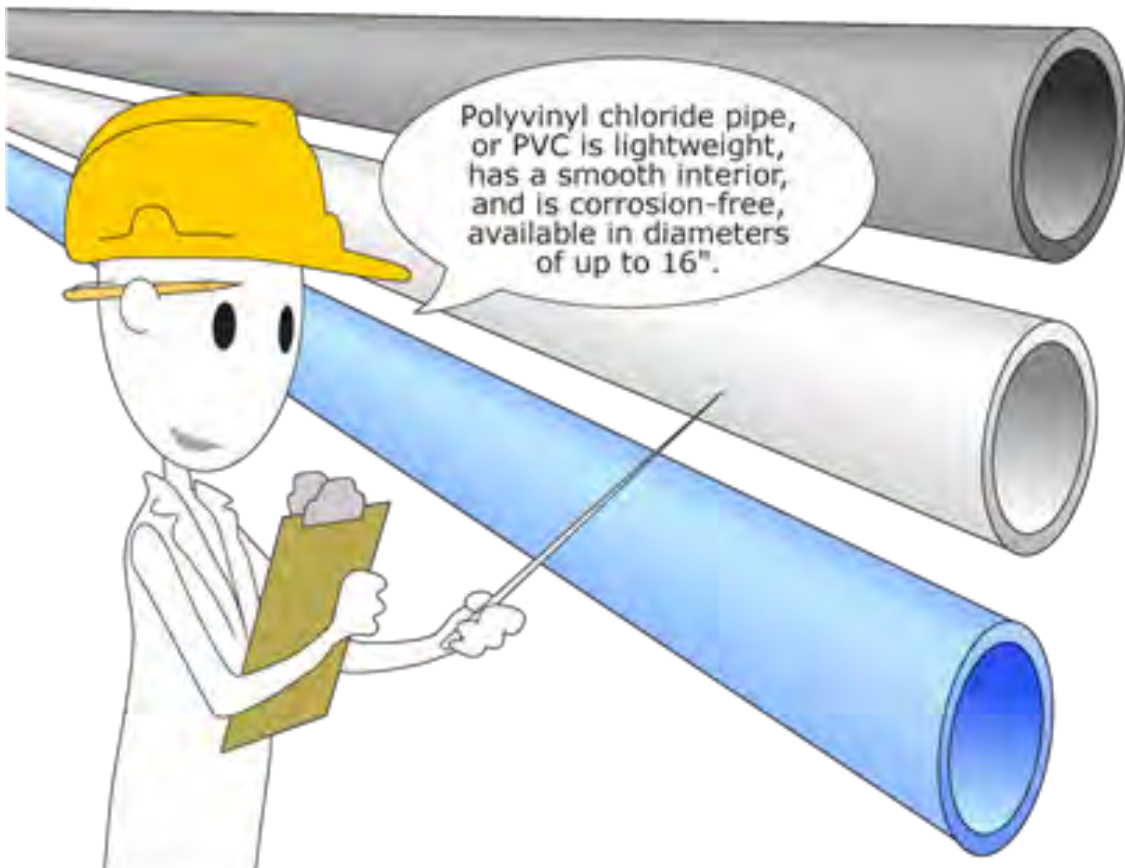
0.07-PVC-U pipe linear expansion coefficient (mm / m · °C)

L-pipeline length, m

$\Delta t$ -laying and use of medium temperature difference between inside and outside, °C

In general, the telescopic section of the distance should not be greater than 150 meters, the amount of expansion should not be less than 12cm, when the telescopic tube is small, the number of expansion joints should be added. It is noteworthy that the connection to the flanged stubs should be made with a flexible connection because PVC-U flanges are the most easily damaged by longitudinal tension among the numerous PVC-U fittings.





## Why PVC pipe will be widely used

**P**VC products are widely used due to its good performance, as well as its economy and environmental protection.

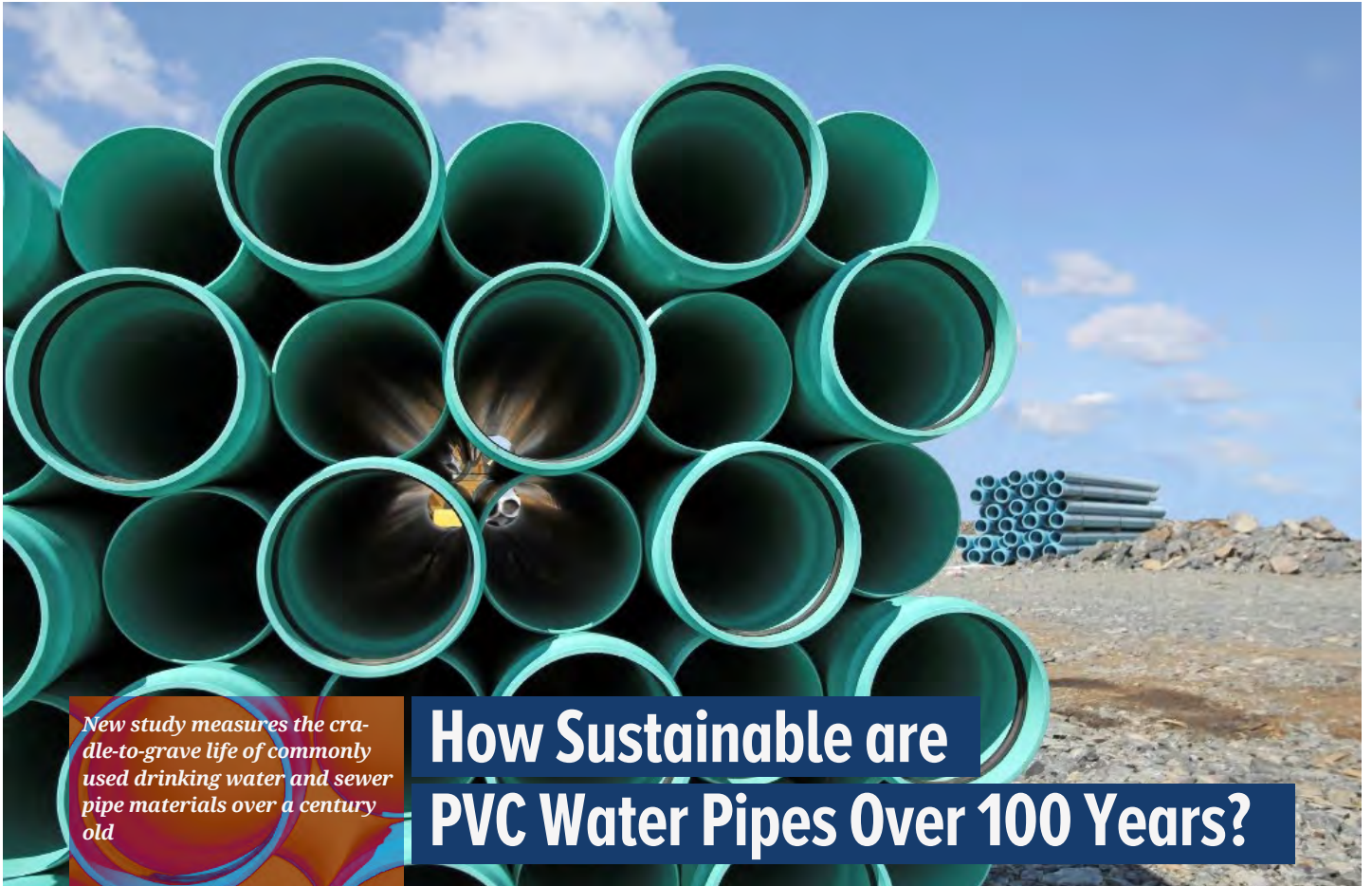
The fact that PVC products do have the right properties makes them the material of choice in many areas and applications of our modern society. PVC-U pipe strength is very high, its minimum required strength (MRS) reached 25MPa, while the polyolefin pipe relatively high grade PE100 MRS value is only 10MPa, PVC-U pipe is 2.5 times its.

Another reason that PVC products are selected for competition with other materials is that it is the most cost-effective. Since most of the plastic (resin) is made of petroleum, the price of the resin depends on the price of petroleum. In particular, the plastic variety that consumes a large amount of ethylene in production (producing 1 kg of polyethylene consumes 1 kg of ethylene and produces 1 kg of polychlor Ethylene needs 0.43 kg of ethylene), and as the price of oil continues to rise, its resin prices have remained high for quite some time. PVC, which uses coal as its raw material, is less affected by high oil prices and remains at a relatively low price, thus enhancing its competitiveness.

Another reason why PVC products last, because it is an eco-friendly product. It is well known that the production of caustic soda is the basis of the chemical industry. For our country alone, 9 million tons of caustic soda are produced each year. A large amount of chlorine gas is produced during the manufacture of caustic soda by electrolysis of salt. Chlorine gas is a poisonous, harmful and irritating gas. If it is inadvertently leaked into the atmosphere, air, the environment and the surrounding organisms can cause serious. Therefore, it is necessary to digest the chlorine gas generated, and the production of polyvinyl chloride resin is the best way to consume a large amount of chlorine. Therefore, from the perspective of the country's macroeconomic policies and environmental protection, PVC is an environmentally-friendly product that the country is making efforts to develop and protect.







*New study measures the cradle-to-grave life of commonly used drinking water and sewer pipe materials over a century old*

## How Sustainable are PVC Water Pipes Over 100 Years?



The first of its kind comprehensive environmental and performance review of water and sewer pipes in North America has been released by the Uni-Bell PVC Pipe Association (PVCPA), which covers U.S. and Canadian manufacturers of PVC pipe.

The study uses life cycle assessment methodology to evaluate the cradle-to-grave sustainability of commonly used drinking water and sewer pipe materials, which includes polyvinylchloride (PVC), concrete, ductile iron, and high density polyethylene pipes—over a 100-year service period.



<http://www.hj-plastics.com/>

### Key findings from the study include:

- When evaluating the sustainability of piping products for life cycle design, it is important to understand and review the life cycle impacts of all materials used in the piping system, including replacements, support materials, corrosion mitigation, maintenance efforts and water quality treatments required during the service life of pipes.
- PVC does not serve as nutrient for bacterial growth and pathogens.
- Keeping pipes in use past their useful service lives results in higher operating and maintenance costs. Internal pipe wall degradation may begin almost immediately after ductile iron and concrete pipes are installed.

- Traditional definitions of pipe service life should be re-evaluated. For much of the time that iron and concrete pipes are considered “in service,” they in fact are not, since they often do not perform as designed. For a good portion of the time they are in use, iron and concrete pipes are prone to breaks, water loss and water quality issues, as well as higher maintenance and operating costs due to corrosion, which significantly affects pumping efficiency.

- Metallic and concrete pipes require chemical additives (phosphates) in the drinking water to help reduce pipe wall corrosion. Phosphates increase the chances of bio-growth (such as algae blooms) in drinking water sources, lakes and rivers.

- Ductile iron pipe produces up to nine times more carbon emissions

during raw materials processing, manufacturing, transportation and installation than equivalent PVC pipe.

- The energy required to pump water through PVC pipe over a 100-year design life remains constant because its smooth walls do not roughen over time. This generates overall life cycle cost savings compared to ductile iron and concrete pipes that require more pumping energy over time due to corrosion, leaks and internal degradation.

- Corrosive soils affect 75% of water utilities. The durability and corrosion resistance of a pipe greatly affects life cycle impacts. Ductile iron pipe may last as little as 11-14 years in moderately corrosive soils, requiring numerous replacements over 100 years.

*“The PVC pipe industry is the only pipe material that has transparently reported their sustainability and environmental impacts,” says SSC President Tad Radzinski. “This is welcome information for both policy makers and utility professionals to make fully informed decisions in their efforts to improve underground infrastructure with sustainable products.”*

The report consists of data points and analysis that facility managers and utility professionals can use to develop asset management plans and life cycle cost assessments for water and sewer piping. It can also help to minimize water quality risks and reduce operations, maintenance and repair costs.

More than 200 sources and studies were examined to provide the most up-to-date and thorough industry review of the health, safety, performance characteristics, and sustainability attributes of the different pipe materials available.

The peer-reviewed report also examines other pipe products based on durability, performance and environmental data and statistics when available

“This study provides critical information for federal, state and local policy makers as they look to modern piping materials to help rebuild the nation’s crumbling underground infrastructure. Clean water was identified as a high priority by President Trump and this report confirms that safer, more cost-effective and more durable PVC pipe is key to upgrading America’s drinking water and wastewater systems,” says PVCPA Executive Director Bruce Hollands.







## BASF Plastic Additives launches new specialized anti-oxidants Irgastab® IS 6113L and Irgastab IS 3026L for Rubber and PVC to polymerize more efficiently

- Irgastab IS 6113L and Irgastab IS 3026L help improve polymerization efficiency
- Enhances freedom of design for plastic products made of rubber or PVC (Polyvinyl Chloride)
- BASF at CHINAPLAS 2016: Design x Innovation – Booth B41 in Hall N1, Shanghai New International Expo Centre (Pudong), April 25-28, 2016

*Shanghai, China – March 24, 2016 – BASF will launch two new specialized liquid anti-oxidants that improve the efficiency of polymerization in rubber and PVC, offering greater freedom of design for products made of these materials.*

Irgastab® IS 6113L is a brand new high performance liquid antioxidant with a low melting point for synthetic rubber, particularly for BR (butadiene rubber) and SBR (styrene butadiene rubber) with end applications dominated by tires, shoes, gloves, conveyor and other rubber articles. The additive imparts good stability on color and mooney viscosity to the raw rubber. It effectively contributes to easy handling during operation, due to its low melting point.

Irgastab IS 3026L is a new emulsion antioxidant particularly recommended for the stabilization of PVC polymerization. The additive balances chain stopping efficiency and thermal stabilization. It is a cost effective solution that improves the quality of PVC during polymerization process by its excellent thermal stability, uniform dispersion and easy dosing features. Furthermore, due to its high efficiency, Irgastab IS 3026L can be added at low concentration levels of about 0.03–0.08 %. It can be used in rigid PVC articles like windows, pipes, panels and flexible articles including PVC synthetic leather, tarpaulin, and tents.



<http://www.hj-plastics.com/>



## 3D printing enables production of small size piping system components

**U**pstream view: Westfall's Low Headloss Pipe Mixer 3050 with 3D printed vanes attached to the 3D printed pipe. The insert is then glued inside a PVC pipe. The angled edge of the vanes resists fouling so that the mixer requires no maintenance.

A manufacturer of pipeline system components in Rhode Island has harnessed 3D printing technology to produce small size Static Mixers.

Westfall Manufacturing turned to 3D printing after customer-demand for the company's Low Headloss Pipe Static Mixer 3050 in the 1" to 5" range. This is typically too small for custom fabrication with fiberglass or stainless steel to be achieved cost effectively. Westfall has been printing the patented mixer out of durable nylon, before gluing it into a PVC pipe.

The Low Headloss Pipe Static Mixer 3050 is designed to limit the resistance to flow in piping systems. This resistance, called headloss, is said to be reduced by two to four times in the Ultra Low Headloss Pipe

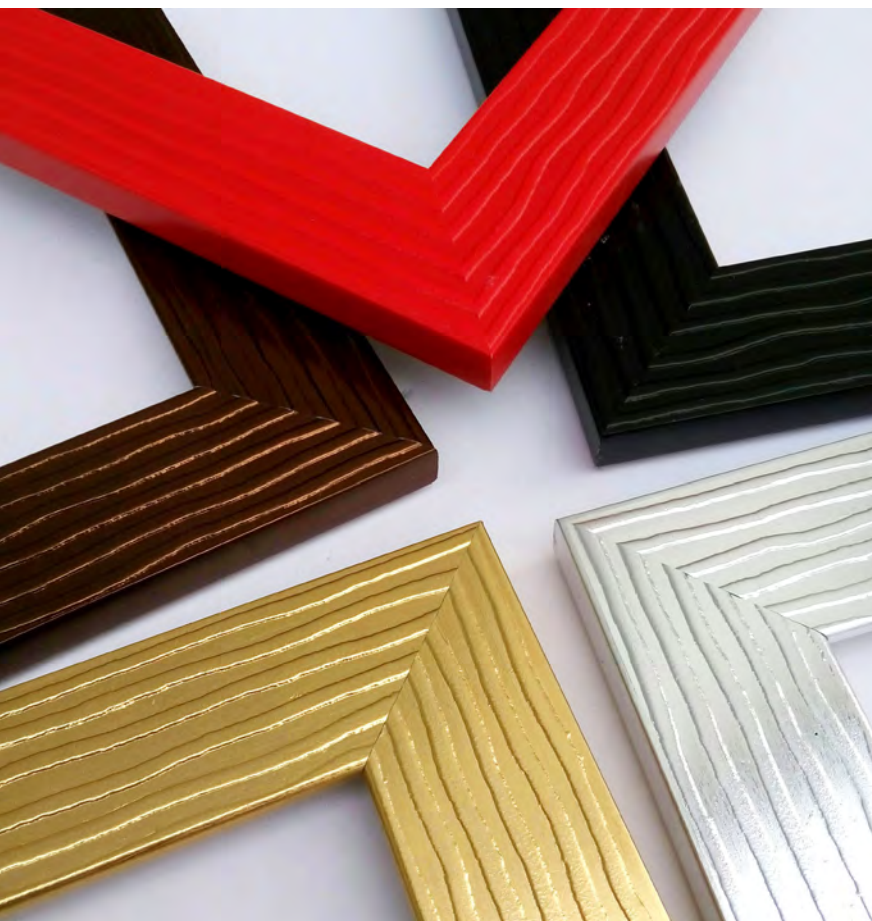
Mixer 3050 model thanks to four tapered and curved vanes. These vanes are designed with precise geometry and are welded around the pipe interior, inverting flow to rapidly mix liquids or gases. Mixers of this kind can offer an important solution for municipal and industrial water and wastewater treatments, oil, gas, natural gas, propane and biofuel processors.

Westfall engineers knew that the performance of its Pipe Static Mixer 3050 could be maintained as long as the geometry of the vanes remained the same, and so had no hesitation implementing 3D printing. The durable nylon inserts can withstand steady exposure to harsh chemicals from caustics to gas and oil, per Westfall Manufacturing. These inserts, in addition to nylon, can be printed in such materials as Kynar and stainless steel. Westfall says its adoption of 3D printing has enhanced its manufacturing capabilities and now means customers can order Static Mixers in smaller sizes and benefit from a quicker and cost-effective delivery.



<http://www.hj-plastics.com/>





## PVC foam as structural element replacing wood frames in caravan industry

For caravans, a newly developed foamed PVC compound replaces the lattice wooden strip inside the sandwich panel. Replacing the wooden strips with plastic slats seems an excellent solution for many camper builders, as the PVC resists water infiltration which can in the long run cause wood to rot. Fainplast teamed up with profiles producer Komplast to create the new product, which also offers better durability and excellent flame retardant qualities compared to wood.



<http://inovynawards.com/projects/awards-2016/innovation/pvc-foam-as-structural-element-replacing-wood-frames-in-caravan-industry/>



# PVC-O for Paraguay

PVC-O pipe specialist Molecor of Spain has begun production in Paraguay, with a manufacturing partner.

The company has teamed up with Grupo Titan to create a plant in Villa Elisa. The plant, which cost \$6m to build, will have an initial annual production capacity of 3,000 tonnes – equivalent to 850km of pipe. The pipe will be used mainly for completion of the aqueduct for the Chaco project – which will deliver drinking water to around 70,000 people living in three cities

and more than 80 indigenous villages. The plant will use Molecor's molecular orientation technology (or Tom) to produce the pipes.

**The plant will have an initial capacity of 3,000 tonnes/year**



SOURCE: PIPE AND PROFILE EXTRUSION MAGAZINE



## Quieter Chutunic branch pipe for high-rise buildings

**A**liaxis developed the Chutunic HRB as a quieter PVC-U adaptable branch pipe element which, combined with helicoïdally profiled pipe parts, optimizes the flow of soil and waste through single stacks for high rise buildings (HRBs). By maximising the water flow rates in soil and waste stacks, Aliaxis made it possible to discharge the waste waters of all the appliances of a high rises buildings into a single D100/110mm stack. The PVC-U characteristics of fire performance, acoustic performance and cold welding properties make this branch pipe element a very useful product for the construction industry.



<http://inovynawards.com/projects/awards-2016/innovation/shhhh-quieter-chutunic-branch-pipe-for-high-rise-buildings/>





**D**eveloped for a customer in the furniture industry to make profiles for closets, the new PVC compound is less costly since it is blended with a thermoplastic resin that allows co-extrusion. Such a process is required by the industry to have profiles which have a soft product on a rigid one, giving it enhanced mechanical properties compared to PVC alone. The new compound demonstrates that PVC is a highly versatile material which can be mixed with other thermoplastic resins to produce compounds with a variety of mixed features.

**PVC compound  
with  
thermoplastic  
resins with  
improved  
abrasion  
properties**

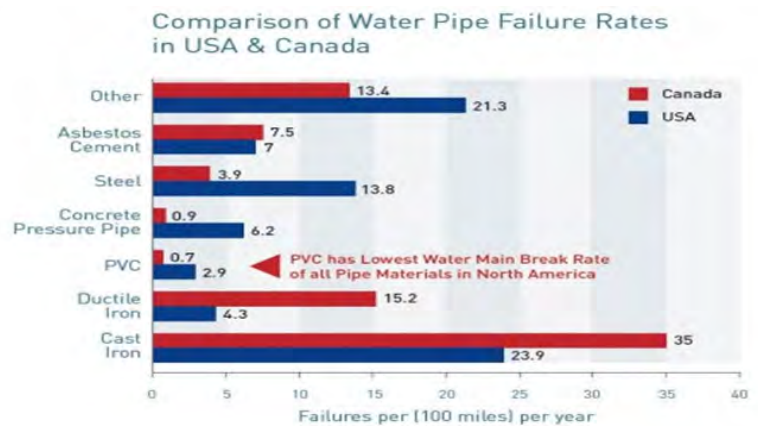


<http://inovynawards.com/projects/awards-2016/innovation/pvc-compound-with-thermoplastic-resins-with-improved-abrasion-properties/>

# PVC pipes show a much lower failure rate

The Utah State University examined the sustainability of water pipes in Canada and the United States. And guess what? PVC water pipes break less often than water pipes made from other materials.

Source: PVC4 pipes leaflet September 2017 & "Water Main Break Rates in the U.S and Canada: A Comprehensive Study, April 2012," Utah State University, Buried Structures Laboratory



## Antibacterial, PVC-based hybrid material for medical use

Operating theatres and other hygienic risk areas need antibacterial, fire-resistant material to ensure the safety of the patient and medical staff alike. TroBloc®M-F30 is Roechlin's newly developed PVC sheeting, treated with a special surface, combining the well-known properties of vinyl with new characteristics not found in other products. TroBloc®M-F30 helps prevent health risks in medical areas, reactive against staph infection such as MRSA.



<http://inovynawards.com/projects/awards-2016/innovation/antibacterial-pvc-based-hybrid-material-for-medical-use/>