وزارت نیرو

شرکت مدیریت منابع آب ایران
معاونت طرح و توسعه

نمایشگاه و نشست تخصصی

# توانمندی‌های داخلی تولید و کاربرد انواع لوله در بخش آب کشور

۲۱ و ۲۲ آذرماه ۱۳۹۶

ستاد وزارت نیرو

انجمن تولیدکنندگان لوله و اتصالات پی وی سی

سندیکای تولید کنندگان لوله و پروفیل فولادی

تولیدکنندگان لوله‌های بتنی

انجمن صنفی تولیدکنندگان لوله و اتصالات پلی اتیلن

تولیدکنندگان لوله‌های چدنی

انجمن کامپوزیت ایران

انجمن تولیدکنندگان لوله‌های فولادی و پوشش خطوط انتقال

# اثرات متقابل لوله با آب ، پساب و فضای اطراف لوله

# عوامل تاثیر گذار بر سیال درون لوله

| عوامل تاثیرگذار | کاربردهای بدون فشار | کاربردهای تحت فشار |
|---|---|---|
| اثرات شیمیایی | ✓ | ✓ |
| مهاجرت به سطح | | ✓ |
| اثرات بیولوژیکی | ✓ | |
| سفتی حلقوی | ✓ | ✓ |
| صافی سطح | ✓ | ✓ |
| محل های اتصال | ✓ | ✓ |

# مقاومت در برابر مواد شیمیایی

- این لوله ها در مقابل اکثر مواد شیمیایی مقاوم می باشند.
- لوله های PVC در برابر اکثر مواد خورنده موجود در آب و فاضلاب و هم چنین، مواد موجود در خاک مقاوم می باشند(نشریه ۳۰۳).

| Partial Chemical Resistance Chart | | |
|---|---|---|
| Chemical | PVC-U | |
| Temperature ( °C ) | 23°C | 60°C |
| Sulfuric acid 50% to 80% | R | R |
| Sulfuric acid 90% | R | NR |
| Sulfuric acid 93% | R | NR |
| Sulfuric acid 100%z | NR | NR |
| Sea water | R | R |
| Chlorine water | R | R |
| Caustic soda (sodium hydroxide) | R | R |

| R = Recommended | — = No information available | NR = Not Recommended |
|---|---|---|

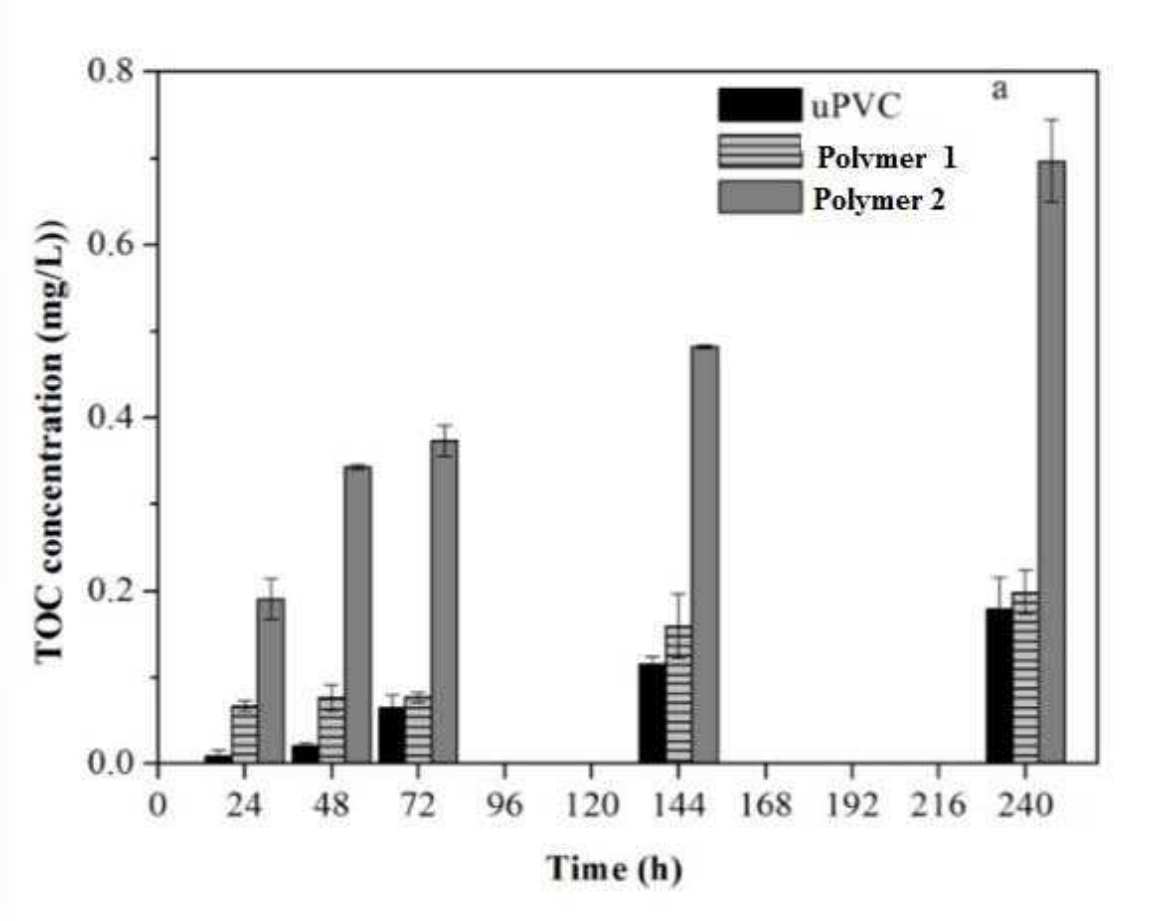


Ref: Plastic Piping Handbook, McGraw-Hill

# عدم مهاجرت عناصر تشکیل دهنده لوله به داخل سیال

- ❖ بررسی غلظت مواد آلی
- ❖ اثرات فلزات سنگین

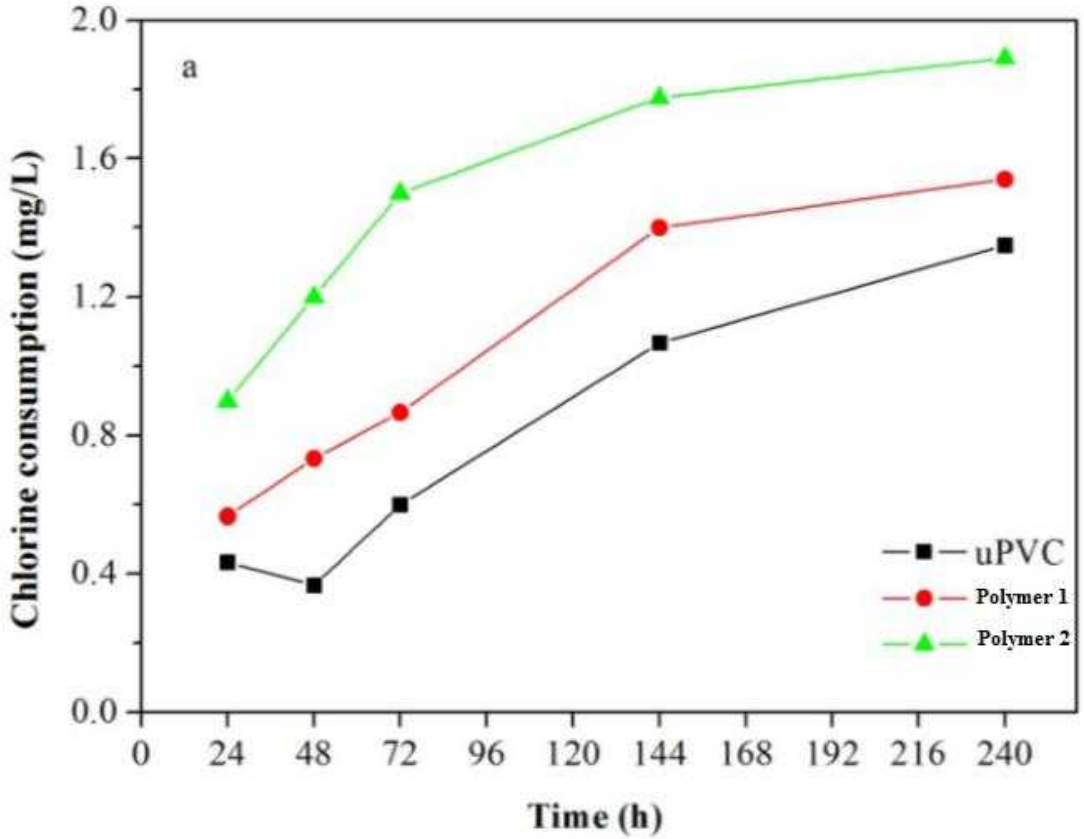
# مهاجرت مواد آلی به داخل سیال




**میزان غلظت کربن آلی با گذشت زمان**



Ref: Procedia Engineering 70(2014), 1753-1761




**میزان مصرف کلر موجود در آب پس از مهاجرت موادآلی لوله به داخل سیال**



Ref: Procedia Engineering 70(2014), 1753-1761

# مهاجرت فلزات سنگین به داخل سیال

- براساس دستورالعملهای FDA، در حال حاضر در ایران برای تولید لوله های انتقال آب شرب از ترکیبات کلسیم زینک یا استابلایزرهای پایه آلی استفاده می شود.

شماره: ۱۴۱۸۴/۴۷۵۰/پ

تاریخ: ۱۳۹۶/۰۵/۱۷

پیوست: دارد

جمهوری اسلامی ایران
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی استان اصفهان

شماره پروانه بهداشتی تاسیس و بهره برداری
۱۳۴۳۳

**پروانه بهداشتی تاسیس و بهره برداری**

باستناد ماده ۷ قانون مواد غذایی، آشامیدنی، آرایشی و بهداشتی مصوب تیر ماه یک هزار و سیصد و چهل و شش و ماده۳ دستورالعمل اجرایی مصوب یکهزار و سیصد و هشتاد و هفت و با توجه به نظریه مورخ۹۶/۴/۱۵ کمیسیون فنی اجازه داده می‌شود:

کارخانه : شرکت

در زمینه فعالیت :

به آدرس :

شماره تلفن :

شماره نمابر: -

که دارای خط تولید زیر می‌باشد با رعایت کامل ضوابط و مقررات مربوطه بهره برداری گردد.

**لوله و اتصالات پلیمری (UPVC) جهت مصرف آب آشامیدنی**

ضمناً کارخانه فوق زمانی مجاز به تولید و عرضه محصولات نامبرده خواهد بود که دارای پروانه بهداشتی ساخت معتبر از وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی (معاونت غذا و دارو دانشگاه علوم پزشکی اصفهان) باشد.

این پروانه به موجب فیش شماره۴۶۳۰۵۱ مورخ ۹۶/۴/۲۸ مبلغ ۵۶۶۰۰۰۰ ریال به حساب شماره ۲۱۷۳۳۱۹۰۱۲۰۰۶ صادر گردیده است.

هرگونه نقل انتقال و تغییر نام، محل و خطوط تولید مندرج در این پروانه بایستی با موافقت قبلی این دانشگاه باشد.

دکتر عباس جعفریان دهکردی
معاون غذا و دارو دانشگاه

# مهاجرت فلزات سنگین به داخل سیال

پژوهشگاه استاندارد

معاونت پژوهشی

گزارش نهایی طرح پژوهشی

تعیین درصد فلزات سنگین (سرب و قلع) در لوله های پی وی سی مورد مصرف در شبکه های آب رسانی جهت انتقال آب آشامیدنی و بررسی میزان رهایش این فلزات در محیط های آبی

مجری طرح:

علیرضا بنازاده

همکاران:

ماهرو خالقی مقدم- لاله سنگ سفیدی

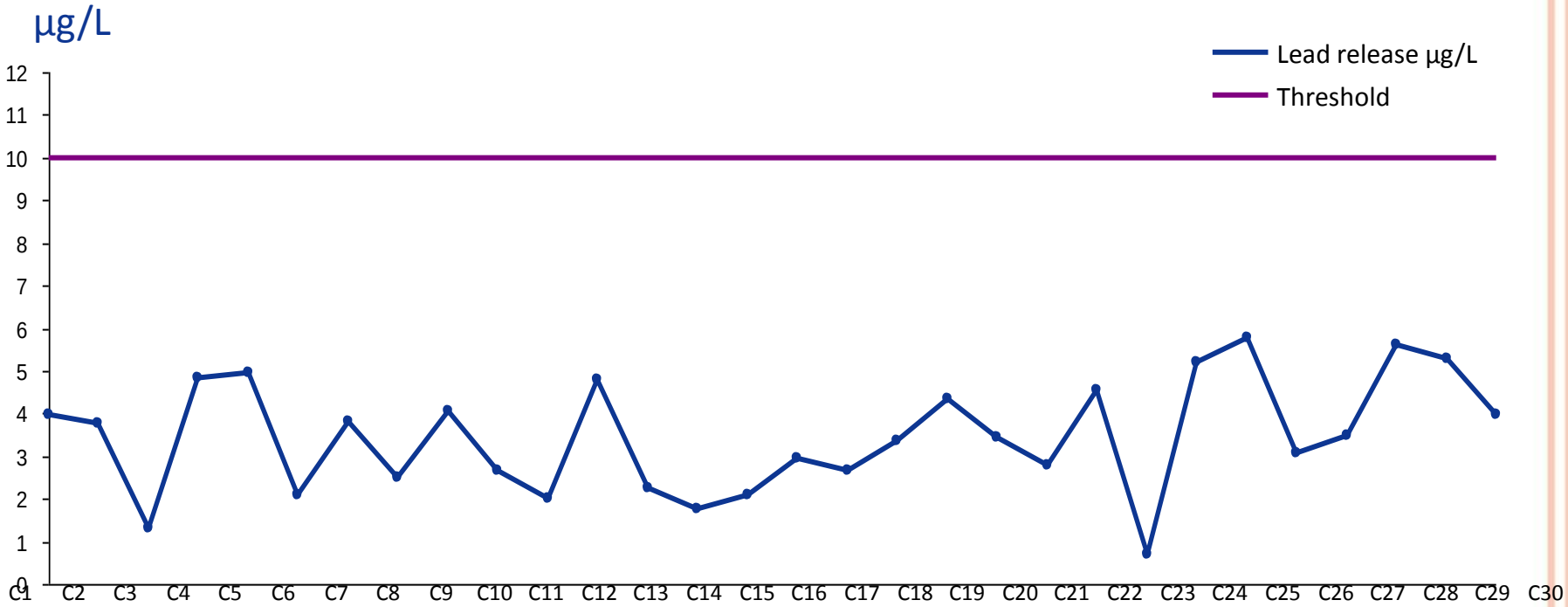
پژوهشکده شیمی و پتروشیمی، گروه پژوهشی پتروشیمی

شهریور ۱۳۹۴

- تحقیقی که توسط پژوهشگاه استاندارد بر روی تعداد ۱۵۰ نمونه لوله PVC از ۳۰ برند مختلف صورت گرفت، نشاندهنده میزان مهاجرت بسیار پایین فلزات سنگین به داخل آب بود.

- نتیجه تحقیق فوق در کنفرانس زیرساختها با لوله های پلاستیکی لندن در آوریل ۲۰۱۶ بعنوان سخنرانی پذیرفته و ارایه شد.

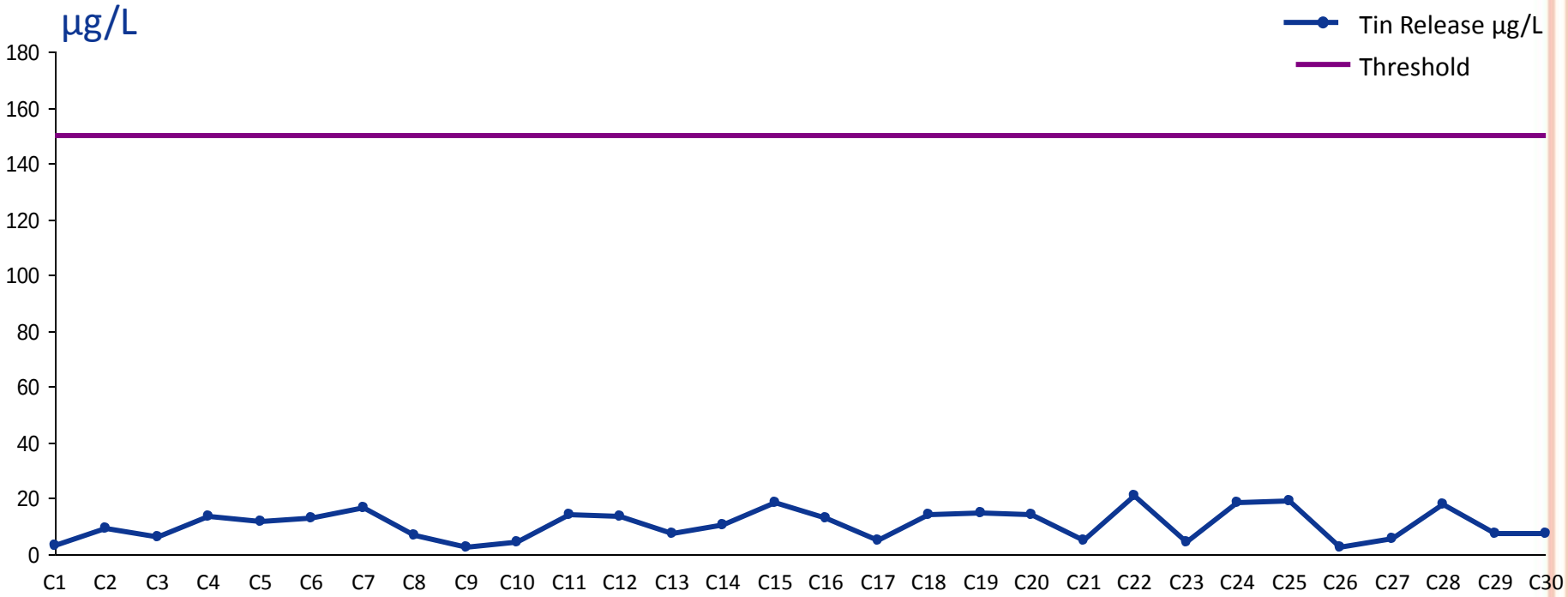
# نمودار میزان سرب آزاد شده در آب نسبت به حد مجاز




نتایج میانگین سرب اندازه گیری شده در آب از ۳۰ تولیدکننده در ایران

8/20

# نمودار میزان قلع آزاد شده در آب نسبت به حد مجاز




نتایج میانگین قلع اندازه گیری شده در آب از ۳۰ تولیدکننده در ایران

9/20

انجمن تولیدکنندگان لوله و اتصالات تقویتی

مرکز پژوهش متالورژی رازی (سهامی خاص)

# گزارش نتایج آزمون

درخواست کننده:

نشانی :

نام قطعه یا نمونه : نمونه لوله

شماره مرجع مشتری: ۸۰۲۳۰۶/د/۹۵

شرایط محیطی آزمایشگاه : دما : 25°c رطوبت : ۳۰٪ پیوست:

نمونه گیری توسط مشتری انجام گرفته است.

تاریخ:

شماره پیگیری: ۳۳۵۷۰-۱

شماره ویرایش: ۰

تاریخ دریافت نمونه: ۱۳۹۵/۱۱/۱۴

تاریخ تایید مالی: ۱۳۹۵/۱۱/۱۸

تاریخ انجام آزمون : ۱۳۹۵/۱۱/۲۷

صفحه: ۱ از ۲

- کسب عنوان برترین آزمایشگاه شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو طی ۹ دوره متوالی
- دارنده مجوز مرکز پژوهشی از وزارت صنعت، معدن و تجارت و وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
- معتمد سازمان ملی استاندارد، سازمان محیط زیست و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
- واحد نمونه استان تهران به انتخاب اداره کل تعاون، کار و رفاه اجتماعی

## آزمون تعیین ترکیب شیمیایی به روش آنالیز شیمیایی

**استاندارد مرجع آزمون:** BS 6920-2.6 : 2014

### نتیجه آزمون

- آنالیز محلول استخراج شده از نمونه ارسالی از لحاظ عناصر اندازه گیری شده به شرح زیر است:

| عنصر | غلظت (ppm) | عنصر | غلظت (ppm) | عنصر | غلظت (ppm) | عنصر | غلظت (ppm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Al | 0.02 | Cd | N.D | Cr | N.D | Fe | 0.05 |
| Mn | 0.007 | Ni | N.D | Pb | N.D | Sb | N.D |
| Hg | N.D | As | N.D | Se | N.D | B | 0.02 |

### توضیحات

- N.D (Not Detect): به علت ناچیز بودن قابل شناسایی نیست و کمتر از محدوده اندازه گیری دستگاه می باشد.
- آنالیز محلول استخراج شده از نمونه ارسالی، از لحاظ عناصر اندازه گیری شده، با حدود مجاز استاندارد **BS 6920-1 : 2014** مطابقت دارد، لذا استفاده از نمونه جهت مصارف آب شرب تنها از لحاظ موارد اندازه کیری شده فوق بلامانع می باشد.

| | | Sb | As | Cd | Cr | Pb | Hg | Ni | Al | Fe | Mn | Se | B |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BS 6920-1 : 2014 | غلظت (ppm) | 0.005 | 0.01 | 0.005 | 0.05 | 0.01 | 0.005 | 0.02 | 0.2 | 0.2 | 0.05 | 0.01 | 1.0 |

مدیر آزمایشگاه
مرکز پژوهش متالورژی رازی
واحد آزمایشگاه ها

گزارش تنها با بر چسب هولوگرام مورد تایید است. تطابق نام نمونه با قطعه ارسالی در حیطه مسئولیت این مرکز نمی‌باشد. باقیمانده نمونه‌های مورد آزمون حداکثر به مدت یک ماه نگهداری خواهد شد.
در صورت وجود هرگونه ابهام، مراتب را به صورت مکتوب به مدیر آزمایشگاه اعلام فرمایید. نحوه ارتباط مستقیم با مدیر عامل، تلفن: ۴۶۸۱۵۵۳۳(۰۲۱) یا Email: y_jaferian@razi-center.net می‌باشد.
نتایج فوق تنها برای نمونه‌های مورد آزمون قابل استناد است. نشانی: تهران، کیلومتر ۲۱ جاده مخصوص کرج، ورودی سرخه حصار، خیابان فرنسان، پلاک ۸. تلفن: ۶۳۰۷(۰۲۱) دورنگار: ۴۶۸۴۳۳۷۱ و ۴۶۸۳۱۵۹۷(۰۲۱)
Website: www.razi-center.net Email: info@razi-center.net
صدای مشتری: ۴۶۸۲۱۵۶۸(۰۲۱)

# مقاومت در برابر عوامل بیولوژیکی

## عوامل بیولوژیکی

- میکروارگانیسم ها
- ریشه گیاهان
- موریانه ها و جوندگان
- سایر موارد

# صافی سطح و یکنواختی در محل های اتصال

میزان ضریب Hazn-Williams برای لوله PVC بالاترین مقدار یعنی ۱۵۰ می باشد.

| Material | Hazen-Williams Coefficient |
|---|---|
| ABS - Acrylonitrile Butadiene Styrene | 130 |
| Aluminum | 130-150 |
| Fiber Glass Pipe - FRP | 150 |
| Polyvinyl chloride, PVC, CPVC | 150 |
| Smooth Pipes | 140 |

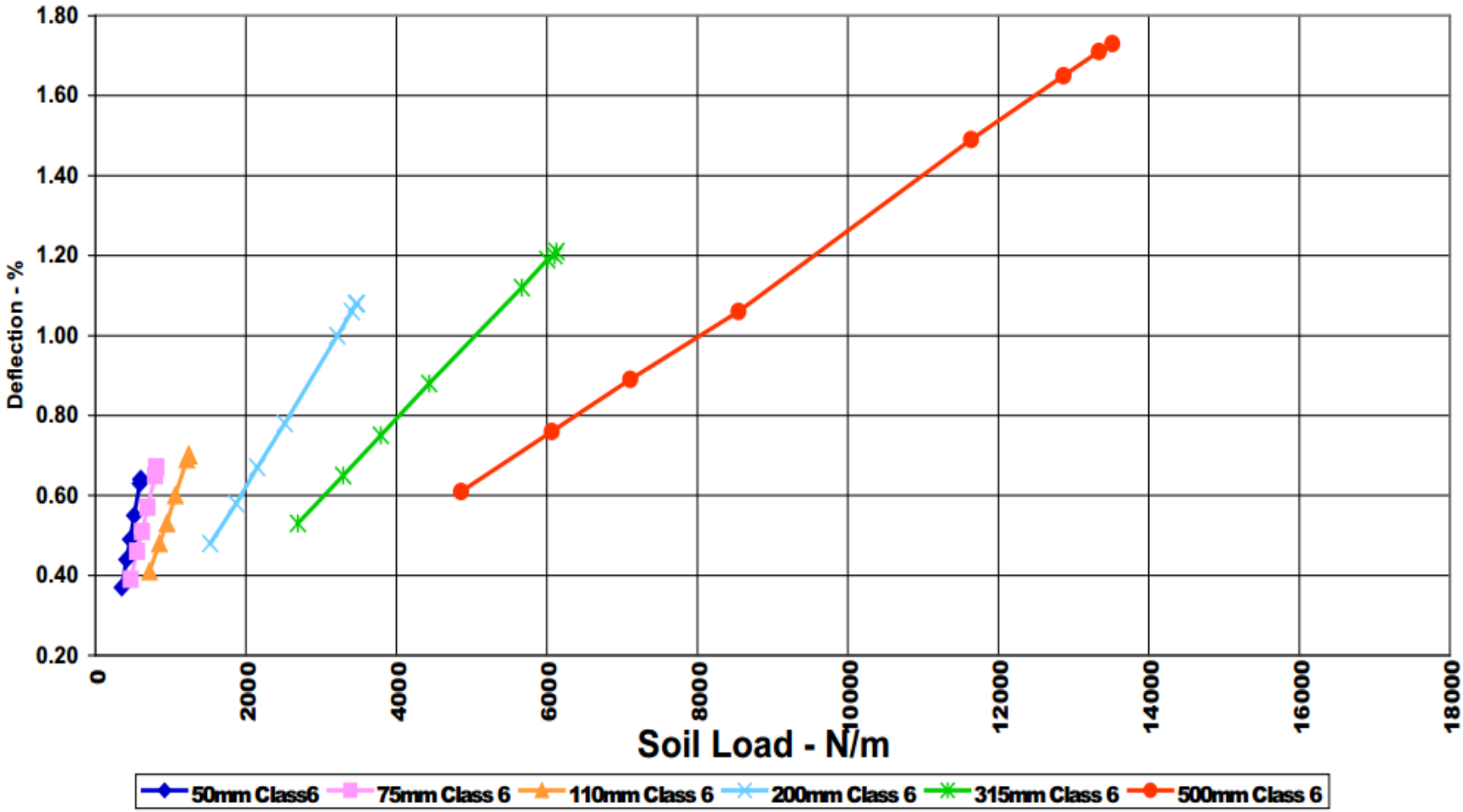
# نقش سفتی حلقوی در لوله گذاری و فضای اطراف لوله

- یکی از پر هزینه ترین بخش ها در طرحهای انتقال، تامین مصالح اطراف لوله ها به منظور مقاوم سازی و افزایش استحکام در برابر بارهای زنده و مرده است .
- هرچه ماده ی تشکیل دهنده خطوط لوله مقاومت ذاتی بالاتری نسبت به فشارهای استاتیکی داشته باشد، حساسیت لوله به نوع و مقدار مصالح اطراف لوله کمتر بوده و هزینه های اجرا کاهش می یابد.
- سفتی حلقوی لوله ها مقیاسی برای محاسبه و طراحی مقدار و نحوه تقویت استحکام لوله است که با مدول رابطه مستقیم دارد.

$$S = \frac{E\,I}{D^3}$$

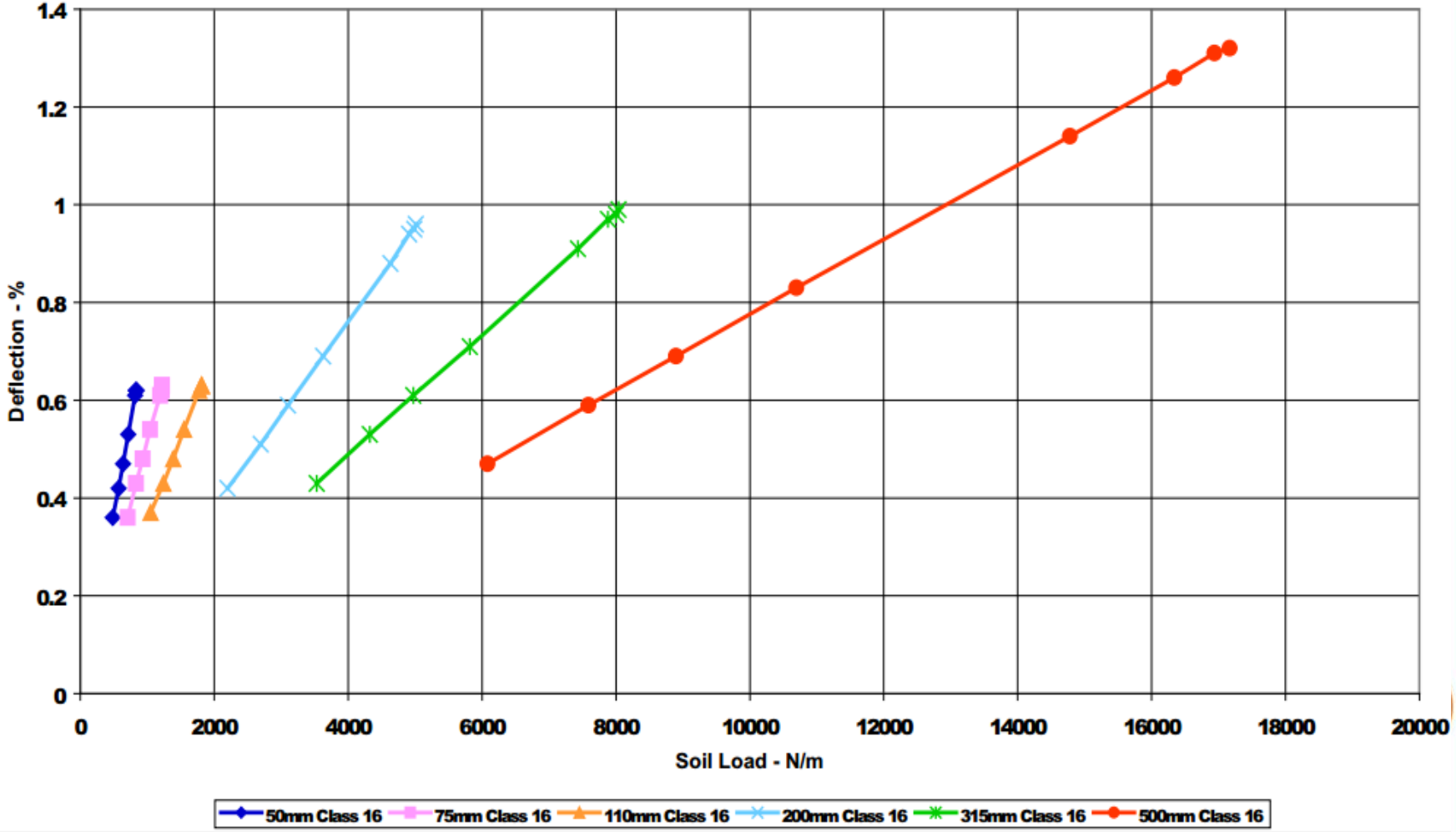
# تغییرشکل لوله ۶ بار UPVC

## (بدون بار ترافیکی، مدول خاک= ۰/۳ MPa)



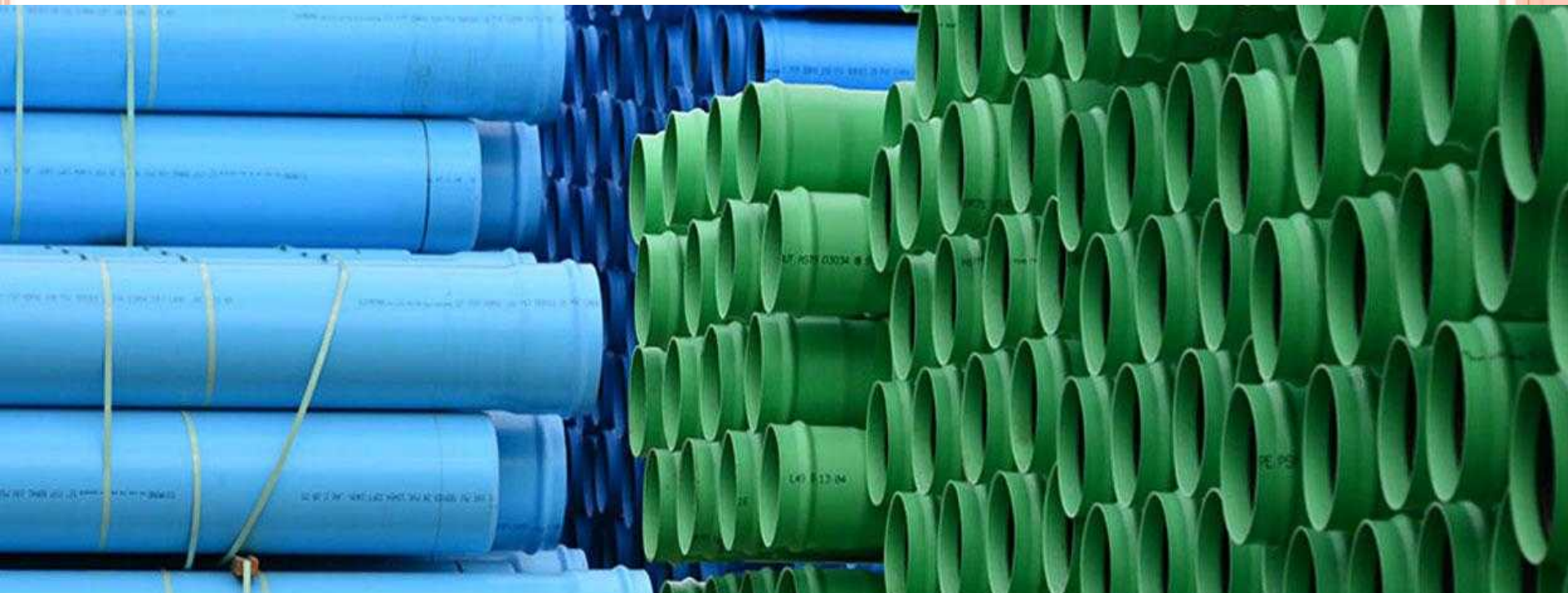
# تغییرشکل لوله ۱۶بار UPVC

## (بدون بار ترافیکی، مدول خاک= ۰/۳ MPa)



# محل های اتصال

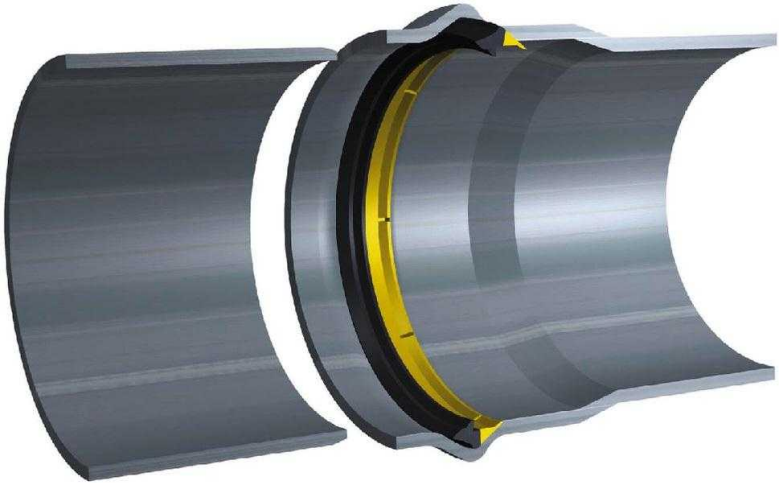
## استفاده از  پوش فیت در پروژه های تحت فشار

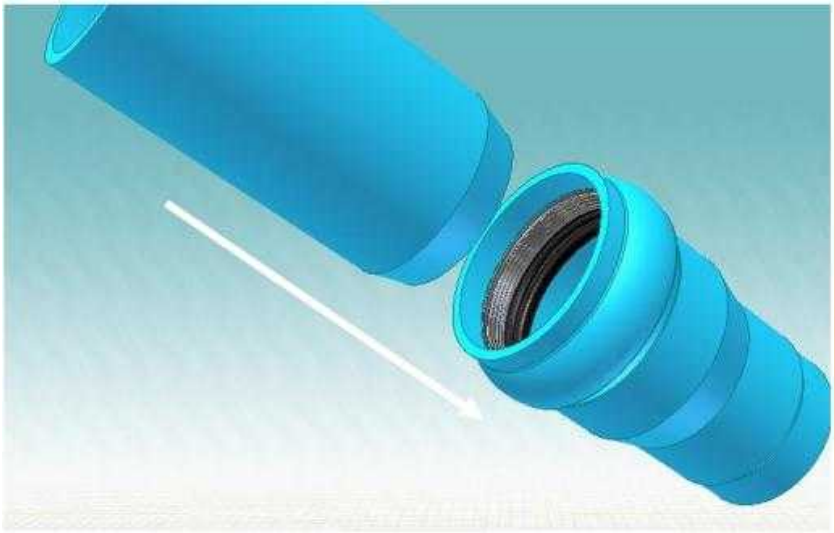


# یکنواختی در محل های اتصال

کونیک کردن بخش انتهایی لوله در هر دو نوع تکنیک اتصال اجباری بوده که دلیل آن، یکنواخت شدن سطح داخلی و جلوگیری از ایجاد هر نوع زائده در محل اتصال است. یکنواختی سطح شبکه در محل اتصال، مانع از تشکیل موانعی مانند رسوبات و گرفتگی ها در این بخش ها می گردد.

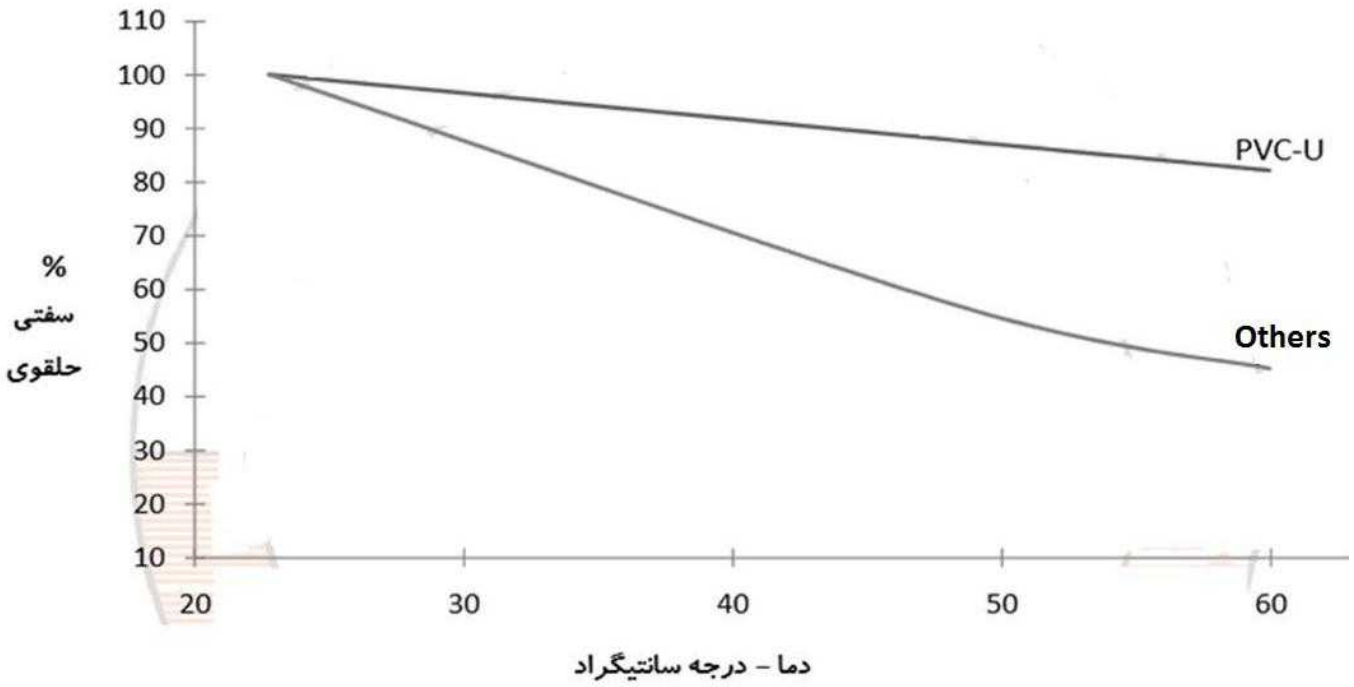
همچنین سبب جلوگیری از ایجاد هرگونه درز و ترک در محل اتصال شده و از نفوذ ریشه های ریز درختان و گیاهان و رشد آنها در شبکه و انسداد مسیر جریان جلوگیری می شود.





# اثرات تغییرات دمای محیط بر روی لوله

- به دلیل ضریب انبساط حرارتی پایین( mm/°C ۰/۱۱) PVC میزان تغییرات خواص با دما ناچیز می باشد.



# نتیجه گیری

- لوله PVC مقاومت بسیار خوبی در مقابل سیال های شیمیایی دارند.
- میزان مهاجرت مواد آلی فرار و فلزات سنگین از لوله PVC در حد بسیار پایین و در مواردی حتی غیر قابل اندازه گیری است.
- در صورت وجود شرایط خاکی مناسب، استفاده از مصالح جانشین در اطراف لوله های UPVC می تواند در برخی پروژه ها حذف گردد و صرفا از خاک سرند شده استفاده گردد.
- لوله و اتصالات UPVC به دلیل مقاومت های ذاتی این ماده کمترین اثر را بر شرایط انتقال یا کاهش حجم سیال در طول جریان دارند.

با تشکر از توجه شما