



POLYOLEFIN PIPES
INTERNATIONAL
CONFERENCE

مدیریت دارایی و چرخه عمر لوله های پلی اتیلن در شبکه توزیع آب

IRANIAN ASSOCIATION OF PE PIPE & FITTING PRODUCERS



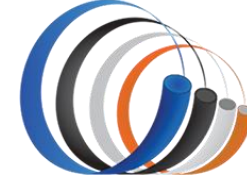
IRANIAN ASSOCIATION
OF PE PIPE & FITTING
PRODUCERS



IRANIAN ASSOCIATION
OF PE PIPE & FITTING
PRODUCERS



مکرمت مهندسی آب و فاضلاب کشور
شرکت مهندس آب و فاضلاب کشور
معاونت راهبردی و نظارت بر بهره برداری
دفتر نظارت بر بهره برداری آب



POLYOLEFIN PIPES
INTERNATIONAL
CONFERENCE

"مدیریت دارایی و چرخه عمر لوله های پلی اتیلن در شبکه توزیع آب"

در راستای توسعه پایدار (SDG)

تدوین: معصومه مهدی بادی

مدیریت دارایی و چرخه عمر لوله های پلی اتیلن در شبکه توزیع آب



مقدمه - مروری بر مدیریت دارایی

1

خرابی لوله های پلی اتیلن

2

چرخه عمر لوله های پلی اتیلن

3

CONTEXE: درک شرایط پیرامونی

4

PORTFOILO: سبد نتایج راهبردی

5

تجربه کشورهای توسعه یافته

6



مدیریت دارایی: فرایندی است برای هدف گذاری، تعیین فعالیت ها و پایش میزان موفقیت در دستیابی به اهداف به منظور ارتقاء عملکرد دارایی.

سیستم مدیریت دارایی: برقراری یک چرخه PDCA برای بهبود فرایند مدیریت دارایی در تمام چرخه عمر دارایی.

تولید ارزش از طریق مدیریت
دارایی به "ارایه خدمت بهتر با
هزینه کمتر و در راستای کاهش
مصرف منابع" توجه دارد.



✓ طولانی کردن عمر دارایی و کمک به تصمیم سازی به منظور
نوسازی ، تعمیر و جایگزینی دارایی از طریق بهره برداری و
نگهداری متمرکز و اثربخش .

✓ برآوردن تقاضای مصرف کننده با تمرکز بر پایداری سیستم

✓ تعیین نسبت های هزینه و کارکرد مطابق برنامه ریزی
عملیاتی و مالی صحیح.

✓ بودجه بندی با تمرکز بر فعالیت هایی که برای پایداری
سامانه ، حیاتی هستند .

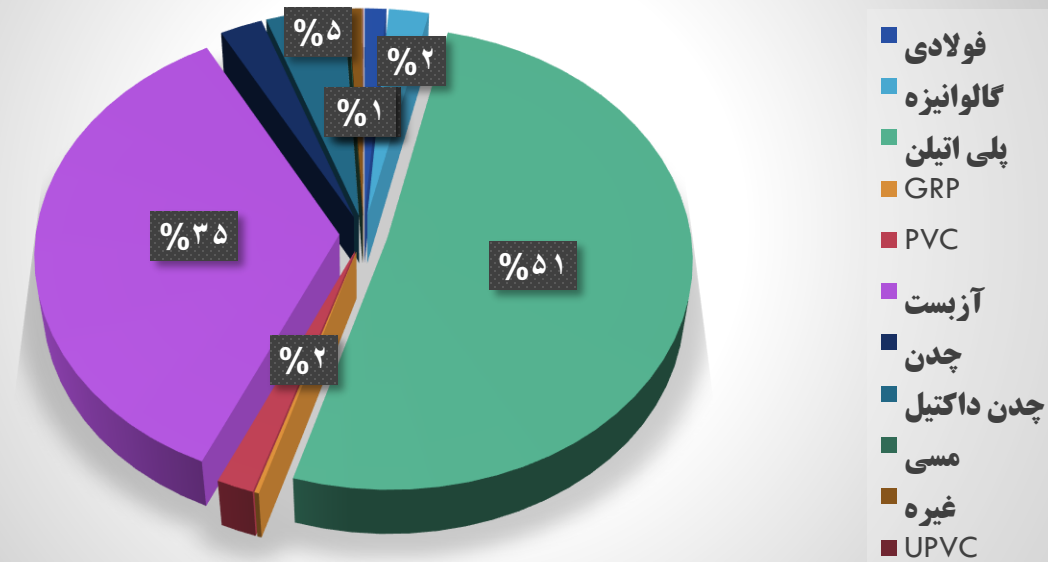
✓ برآوردن انتظارات از خدمت و الزامات نظارتی.

✓ بهبود بخشیدن به روند پاسخ به شرایط اضطراری.

✓ بهبود تاب آوری و ایمنی کارکرد دارایی های فیزیکی

وضعیت خرابی لوله های پلی اتیلن

نمودار شبکه توزیع آب به تفکیک جنس



۱۳۹۸	شاخص خرابی کشوری
1.5	پلی اتیلن
2.3	پی وی سی
1.4	چدن خاکستری
1.1	گالوانیزه
1.0	شاخص کلی خرابی شبکه توزیع
0.3	آزبست
0.1	چدن داکتیل

طول شبکه توزیع	شاخص خرابی شبکه توزیع	شاخص خرابی شبکه توزیع - جنس پلی اتیلن
هزار کیلومتر	تعداد خرابی به ازای یک کیلومتر	تعداد خرابی به ازای یک کیلومتر شبکه پلی اتیلن
۱۶۵	1.1	1.5



گزارش نشت یابی - چرخه عمر لوله های پلی اتیلن



فعالیت نشت یابی در طول زمان ۸ سال، پیدا کردن ۳۰۰۰ مورد نشت نامرئی بوده است.

تعداد نشت نامرئی کشف شده: ۳۰۰۰ فقره

۱۶۰۰۰ کیلومتر طول شبکه بدون احتساب طول انشعابات

۷۰ درصد: روی خط پلی اتیلن

۱۸ درصد: روی خط آذبست

۶ درصد: خط گالوانیزه

۳ درصد: روی خط چدن

۱,۵ درصد: روی شیرهای مدفون

۱,۵ درصد: سایر

دبی به دست آمده از تمامی نشتی ها: ۴۷۳۲ لیتر بر ثانیه

در تخمین دبی از روش مربوط به نشریات مرتبط بهره گرفته شده است. (از روش ظرف با تعدیل فشار)

مکانیزم کار تعیین عمر شکستگی از روش تست کربن بر اساس فناوری جدید شرکت هانس ایرلند

پیش نیازهای اساسی به منظور **نگهداشت کارآمد اقتصادی** در اسرع وقت از جمله در مراحل **طراحی و ساخت زیرساخت های آب**، باید تعریف شود. بررسی به منظور ارزیابی وضعیت و عملکرد شبکه های آب آشامیدنی و اجزای آنها، اولین مرحله مدیریت یکپارچه دارایی-های شبکه های آب آشامیدنی است لوله های اصلی آسیب دیده، معیوب نشان دهنده یک طراحی نادرست و اساسی نادرست در انتخاب آب آشامیدنی

(حجم، فشار، مدیریت دارایی ها - بوده، اما هزینه بر بررسی است. هنگامی که یک سامانه دارایی نصب و شبکه ترسیم می شود، بیشترین مصارف هزینه - ای در طول چرخه عمر با تصمیم گیری در مورد بازسازی این دارایی ها تعیین می -

مدیریت دارایی و چرخه عمر لوله های پلی اتیلن در شبکه توزیع آب

تشکیل کارگروه ملی شبکه توزیع آب :

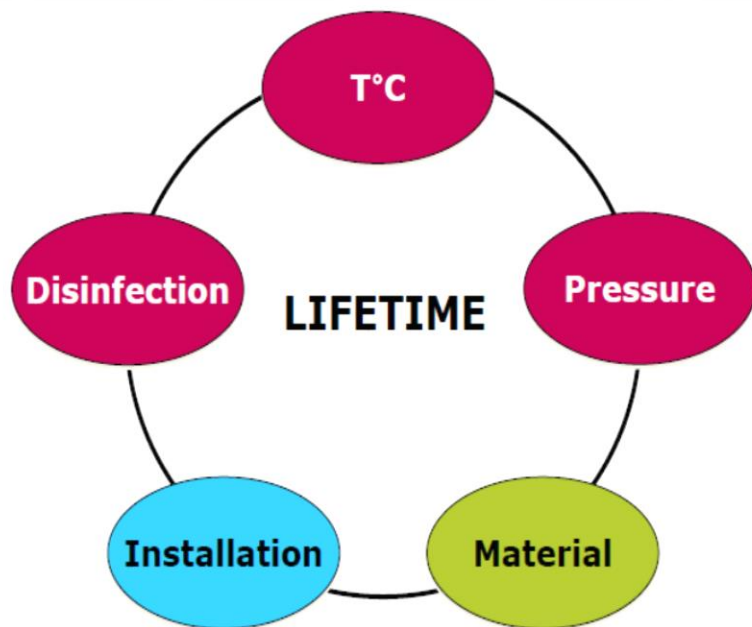
این کارگروه از ۲۵۷ اعضا که شامل معاونین - مدیران دفاتر آب - کارشناسان بهره برداری شرکتهای آب و فاضلاب - شرکتهای مشاور - اساتید دانشگاه - شرکت های سازنده تشکیل شده است.

موضوع **آسیب شناسی عملکرد لوله های پلی اتیلن** به عنوان اولین موضوع در دستور کار قرار گرفت پس از بررسی تعداد خرابی شبکه به تفکیک جنس در سطح کشور مشخص شد **۸۰ درصد خرابی از جنس پلی اتیلن** بوده، با توجه به اینکه عمر این لوله ها در تاسیسات آب و فاضلاب پایین است. این گزارش در واقع نتیجه گیری نهایی بررسی آسیب شناسی عملکرد لوله های پلی اتیلن پس از جمع بندی **۷۰ مورد مقاله و گزارش و تجربه میدانی** میباشد.

موضوع فوق الذکر به این خاطر که شبکه های توزیع به عنوان دارایی های فیزیکی محسوب میشوند و عمر دارایی های فیزیکی در صنعت آب و فاضلاب بسیار حایز اهمیت بوده از منظر مدیریت دارایی فیزیکی نیز قابل بررسی میباشد.

چرخه عمر لوله های پلی اتیلن

طول عمر مفید لوله های پلی اتیلن از منظر مدیریت دارایی فیزیکی



- این نمودار مربوط به موسسه تحقیقاتی شرکت سوئز بر مبنای مستندات ۷ کشور و در ۴۵ شبکه توزیع آب انجام شده است
- ۵ فاکتور تاثیر گذار بر طول عمر لوله های پلی اتیلن :

دما - گندزدایی - متریال - فشار - شرایط نصب و اجرا

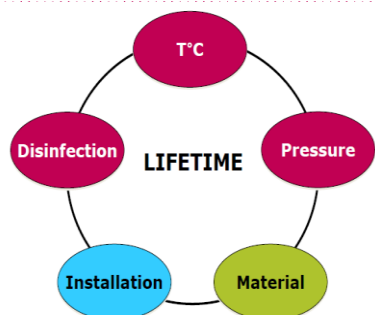
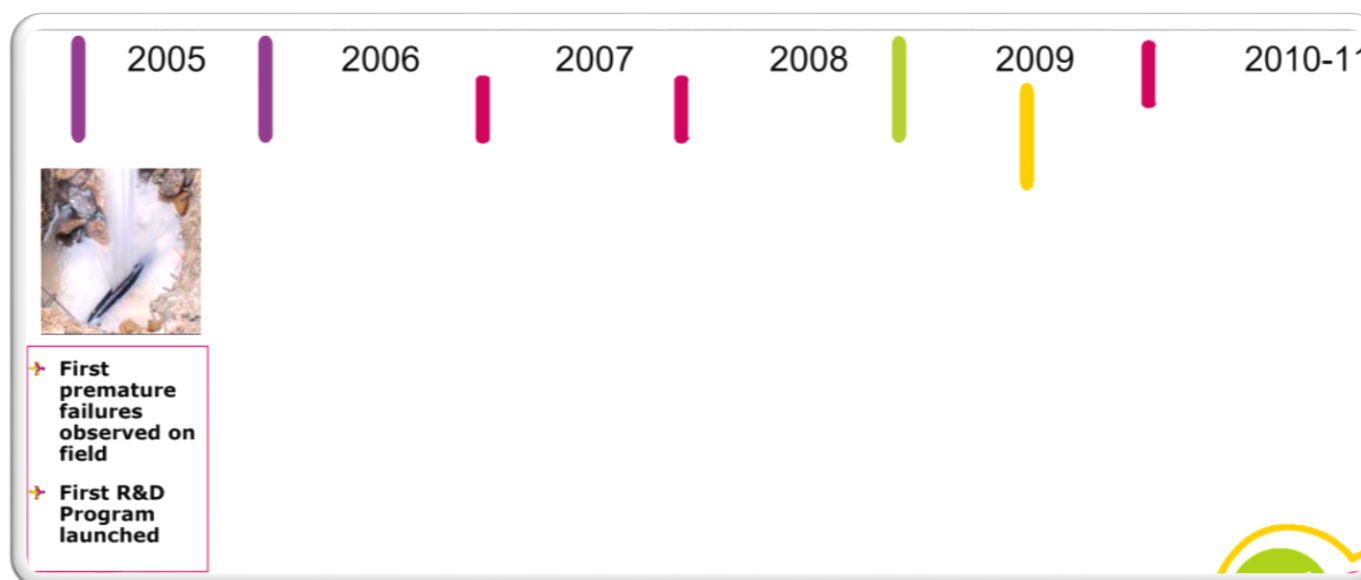


مدیریت دارایی و چرخه عمر لوله های پلی اتیلن



اقدام ۱- مرحله ۱: نشتی ها

فهمیدن قبل از اقدام (در بازه زمانی ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۹)
خرابی زودرس مشاهده شده در شرایط میدانی
برنامه ریزی اولین برنامه تحقیق و توسعه (R&D)





مدیریت دارایی و چرخه عمر لوله های پلی اتیلن



(CONTEXT2004) درک از شرایط محیط پیرامونی: واقعیت های کلیدی

- افزایش تعداد نشتی ها بر روی لوله های پلی اتیلن در تعدادی از سایت ها
- عمر کمتر از ۱۰ سال-ضد عفونی با دی اکسید کلر



جواب: برنامه تحقیق و توسعه (R&D) - ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۸

- تشریح خرابی لوله های پلی اتیلن
- ارزیابی اثر مواد گذردا
- مقایسه و BENCHMARKING بهترین مواد
- خرید لوله های پلی اتیلن



مدیریت دارایی و چرخه عمر لوله های پلی اتیلن



Svez
ENVIRONMENT

PE PIPE MANUFACTURER SURVEY

Date:

COMPANY NAME: *Company 1*

N°	THEME	REFERENCE	Internal Use	YES	NO	PROCESS DESCRIPTION / DETAILS
1	SPECIFIC NATIONAL CERTIFICATION UNE EN ISO 11612-1	National Certification	☐	☐		
2	DRINKING WATER APPROVAL by National Authorities ISO 11612-1	National Approval	☐	☐		
3	TRACEABILITY (procedure)	ISO 9001:2008 Optional: National Certification Body	☐	☐		
4	QUALITY CONTROL OF RAW MATERIALS	ISO 9001:2008	☐	☐		
5	PRODUCT MONITORING ACTION PLANS	ISO 9001:2008	☐	☐		
6	CONTROL MEANS (EQUIPMENT)	ISO 9001:2008 Printer (a), (b), (c), (d), (e)	☐	☐		
7	CLAIM PROCEDURE	ISO 9001:2008	☐	☐		
8	MANAGEMENT OF RAW MATERIALS	Certified List of Raw Materials (National certification rules if available)	☐	☐		
9	MANUFACTURING CONDITIONS: Subcontracting Operations	Subcontracting references: product range (diameter, raw material) and respective	☐	☐		
10	TRADEMARK (Marking, identification code)	Standard ISO 12176-4:2003 www.tracecoding.com	☐	☐		
11	ON-LINE MONITORING Pipe thickness	SE Requirement	☐	☐		
12	MANAGEMENT & MAINTENANCE Production Lines	SE Requirement	☐	☐		
13	PRODUCTION CONTROL Manufacturing Processes	SE Requirement	☐	☐		
14	OIT CONTROL Raw Materials	Standard ISO 11612-1:2002 Standard (National certification initials: NF, UNE, UNI, BS, DIN, JEN, etc)	☐	☐		
15	CONTROL PROCEDURE Carbon Black Content	Standard ISO 11612-1:2002	☐	☐		
16	CONTROL PROCEDURE Conventional Density	Standard ISO 11612-1:2002 Standard ISO 11612-2:2002	☐	☐		
17	CONTROL PROCEDURE Carbon Black Dispersion	Standard ISO 11612-1:2002 (Amendment 2007)	☐	☐		

اقدام ۱- مرحله ۲: فرآیند خرید

چگونه بخریم؟؟

تعریف LDE: روش اجرایی فرآیند خرید

خط مشی خرید LDE: براساس چه پایه ای؟ انتخاب تامین لوله های پلی اتیلن

- ☐ تعریف مشخصات درست (تجاری & فنی)
- ☐ ممیزی کارخانه های سازنده و ارتباط با تامین کننده
- ☐ تهیه لیست سازندگان (short list) لوله های پلی اتیلن



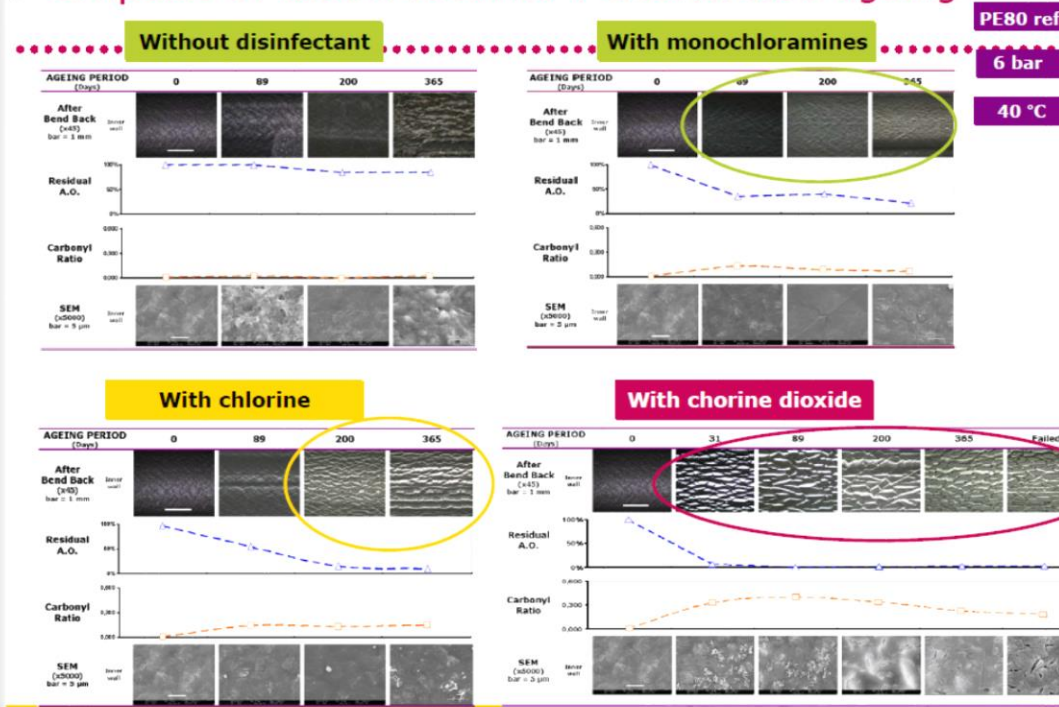
مدیریت دارایی و چرخه عمر لوله های پلی اتیلن



وجود کلر باقیمانده در آب آشامیدنی جهت ضد عفونی کردن نهاده شده است ولیکن بر اساس نتایج آزمونهای منتشر شده موسسه بین المللی (BODY COTE POLYMER) سوئد وجود آن به دلیل خاصیت اکسندگی بالا سبب کاهش عمر لوله های پلی اتیلن میشود به عبارت دیگر کاهش عمر لوله با وجود کلر در آب آشامیدنی تایید شده و قطعی است. اما میزان کاهش عمر به غلظت کلر و دیگر عوامل شیمیایی و فیزیکی لوله و محیط اطراف آن بستگی دارد از لحاظ علمی وجود کلر در آب و نفوذ آن به لایه های داخلی سبب اکسیداسیون پلی اتیلن و ایجاد لایه ترد میشود لایه های ترد در پوسته داخلی لوله مستعد ایجاد ترک های موئین و دیگر نقص های مولکولی هستند که عامل ایجاد رشد آهسته ترک هستند

تاثیر گذر داهای مختلف بر روی لوله های پلی اتیلن را نشان میدهد و اینکه چگونه کلر باعث تضعیف لوله های پلی اتیلن میشود

➤ Impact of disinfectants : accelerated ageing





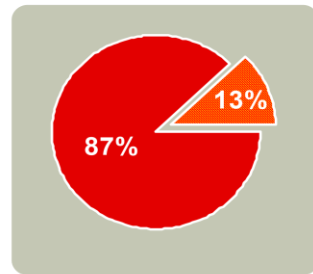
اقدام ۱-مرحله ۳: فیدبک میدانی-تعیین سطوح ریسک



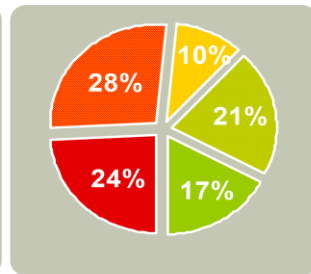
> Degradation levels: contrasting situations

.....

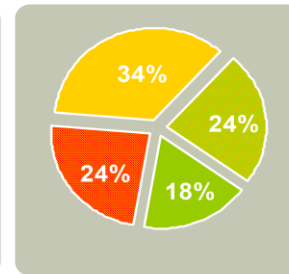
Chlorine



Northern Africa
8 samples

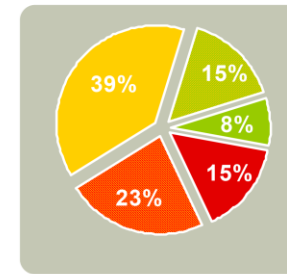


Southern Europe
29 samples

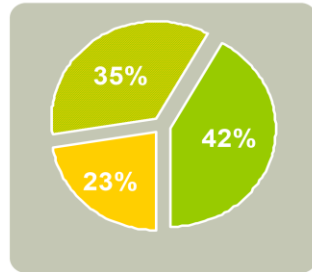


Southern Europe
17 samples

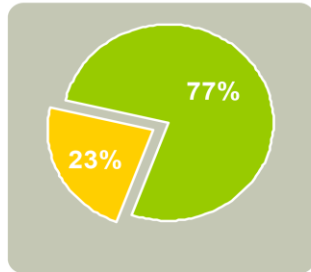
Chlorine Dioxide



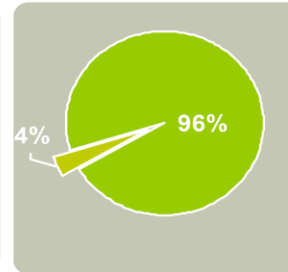
Southern Europe
13 samples



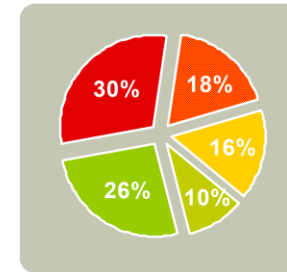
France
31 samples



Eastern Europe
13 samples



Northern Europe
27 samples



France
50 samples

201 non-failed PE samples collected
over 45 networks, 7 countries
About 1000 analyses



اثر گذر دهاها: عمر میدانی

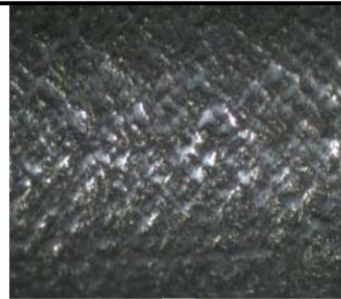


Same phenomena observed between field and accelerated ageing bench

ClO₂ Exposure

ODL
(x45)

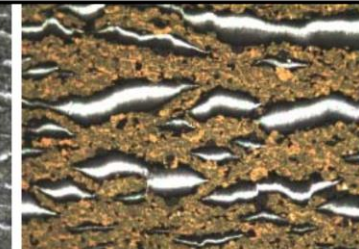
Inner



HClO Exposure

ODL
(x45)

Inner



Pipe Embrittlement

NH₂Cl
Much slower than Cl₂

HClO / Cl₂
Sevenfold slower than ClO₂

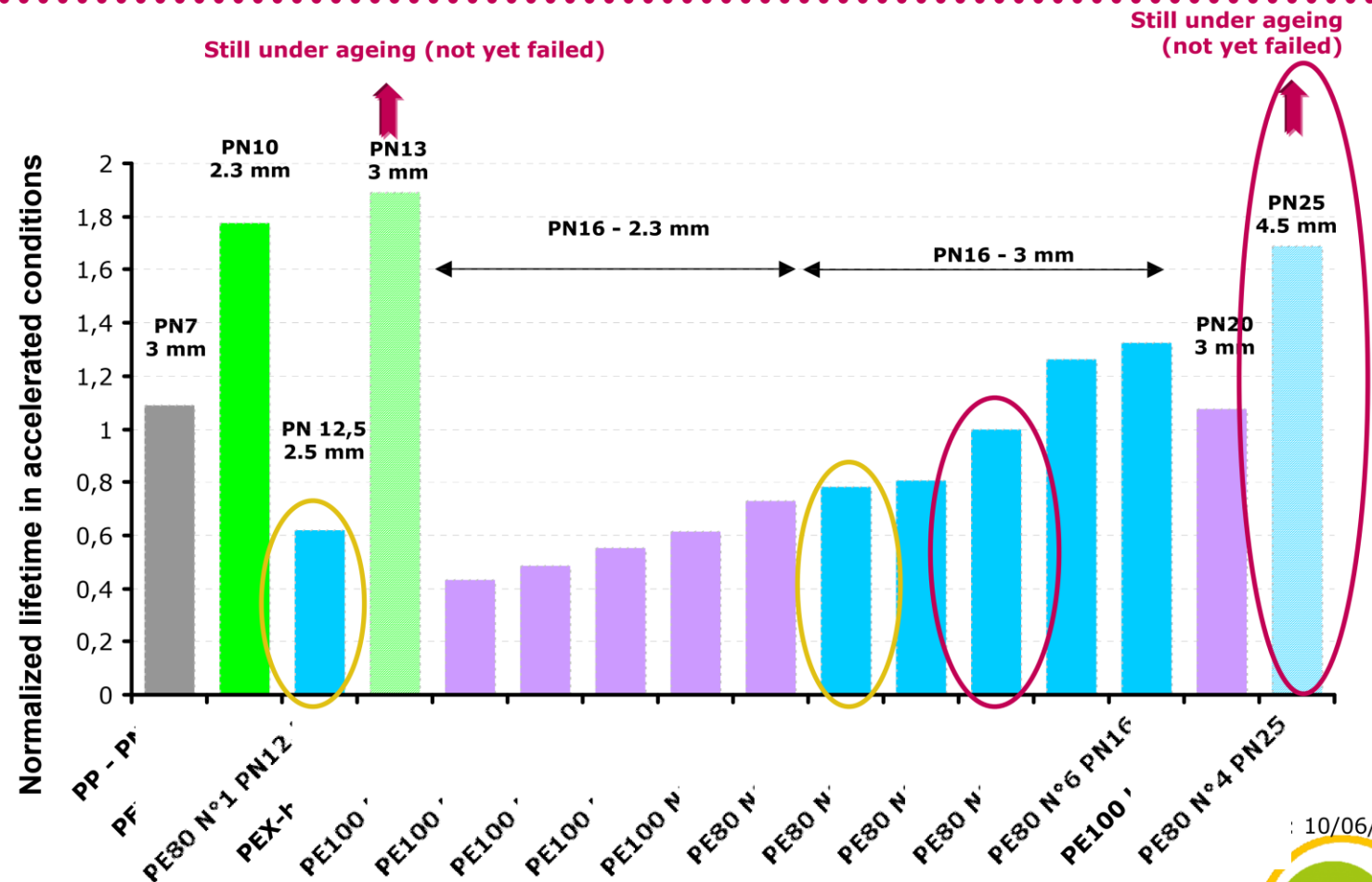
ClO₂
Quick and strong



انتخاب بهترین مواد - و چرخه عمر لوله های پلی اتیلن



➤ Select the best materials



10/06/09

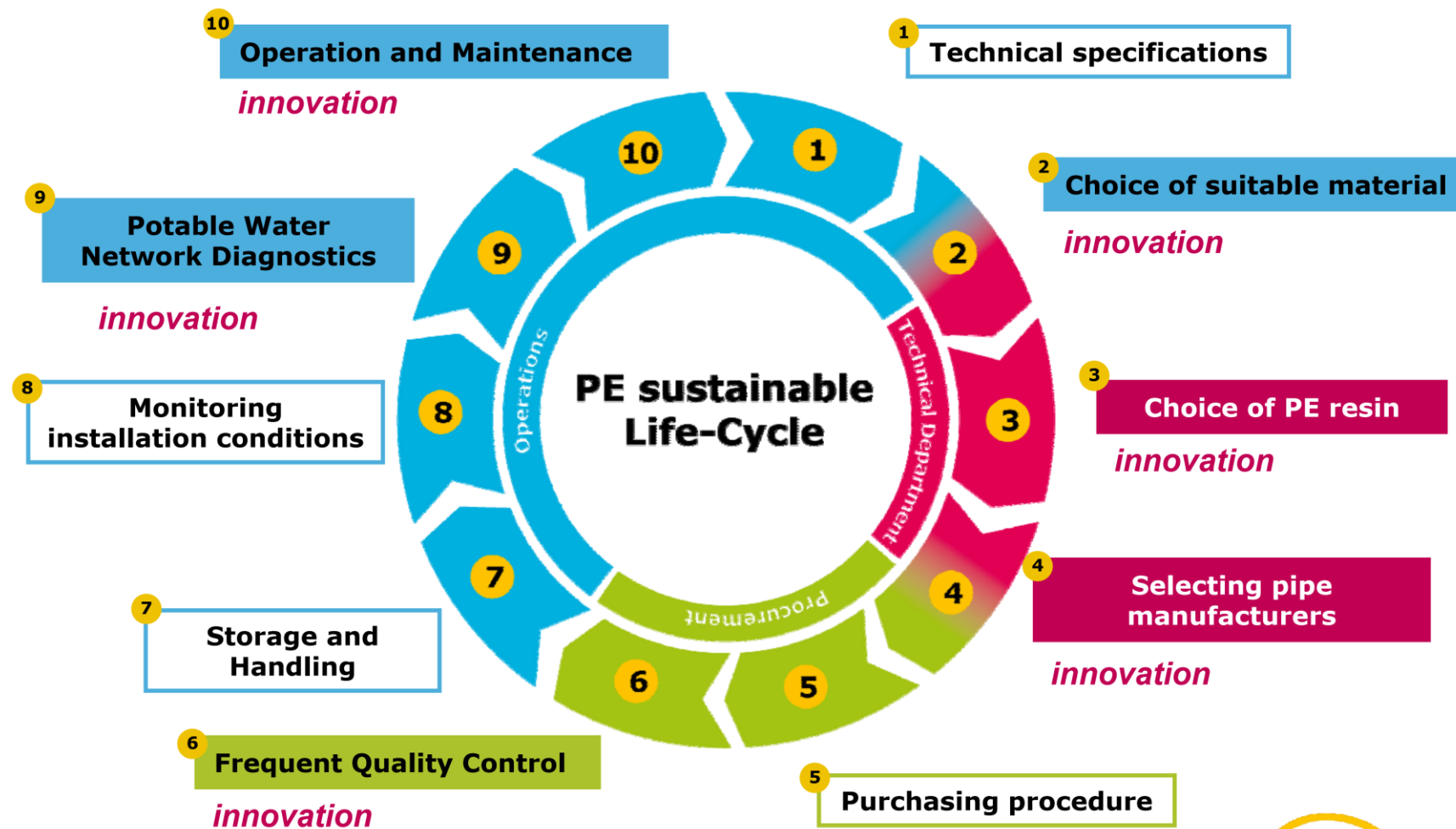




طول عمر پایدار-لوله های پلی اتیلن



➤ The PE sustainable Life-Cycle





مدیریت دارایی و چرخه عمر لوله های پلی اتیلن



شرایط نصب و اجرا: تحلیل شاخص خرابی شبکه توزیع

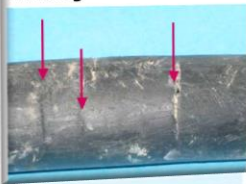
Wrong handling



Rock impingement



Bending



Wrong fitting installation



- اجرای نامناسب (جوش لب به لب به جای الکتروفیوژن)
- عدم نظارت بر تولید و اجرا
- کیفیت نامرغوب محصولات برخی از تولید کننده ها
- تاثیر پذیری نسبت به تغییرات دما
- عدم تطابق اتصالات شرکت های تولید کننده با لوله ها از نظر کیفیت جنس
- تاثیر عوامل خارجی - حفاری شرکت های خدماتی و نشست زمین
- نگهداری و انبارش نامناسب





نتیجه گیری - چرخه عمر لوله های پلی اتیلن



- LYONNAISE-DES-EAUX and SUEZ-ENVIRONNEMENT have improved their knowledge of the PE life-cycle



Each step has to be mastered
Towards a new asset management approach

- PE remains a good material for future if all steps of the life-cycle are observed



Flexible, Easy to use,
Reasonable cost

100%
of service lines



Weldability
Trenchless techniques

Major part of pipes
installed in France



30 years of experience

CONCLUSION

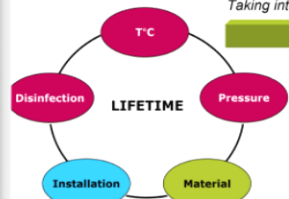
- ALL PE ARE NOT EQUIVALENT



MAKE THE RIGHT CHOICE

Taking into account

5 OPTIMIZATION AXES



در بخش نتیجه گیری مقاله شرکت سوئز آورده شده است که اگر تمامی موارد تاثیر گذار در چرخه عمر لوله های پلی اتیلن (دما - گندزدایی - متریال - فشار - شرایط نصب و اجرا)

مورد توجه قرار گیرد میتواند به عنوان لوله های مناسب به کار رود





چالش ها - مدیریت دارایی و چرخه عمر لوله های پلی اتیلن



مشکل کیفیت لوله و اتصالات :

- ۱- استفاده از لوله و اتصالات با فشار کاری نامتناسب با فشار بهره برداری (خصوصاً در شهرها و شهرک های جدید التحویل) .
- ۲- عدم استفاده از مواد اولیه مرغوب و استفاده از مواد ضایعاتی بیشتر از حد استاندارد .
- ۳- عدم تمایل شرکت های تولیدی سرشناس به همکاری با شرکت های آب و فاضلاب به سبب مشکلات مالی .
- ۴- ضرورت ارتقاء سطح دانش همکاران آبفا در زمینه پلیمر ها .
- ۵- گسترش روزافزون تولید کنندگان اصطلاحاً زیر پله ای در سطح کشور و تولید محصولات پلی اتیلن ، فاقد استاندارد های اولیه





محدودیت ها - مدیریت دارایی و چرخه عمر لوله های پلی اتیلن



- ✓ دقت و احتیاط در بارگیری و تخلیه لوله و متعلقات
- ✓ نگهداری لوله و متعلقات در محل خنک و به **دور از تابش مستقیم آفتاب**
- ✓ در صورتی که لوله های پلی اتیلن روی یکدیگر قرار داده می شوند، به منظور جلوگیری از خم شدن و دو پهن شدن، لوله ها باید کاملاً موازی یکدیگر بوده و ارتفاع لوله هایی که به این ترتیب انبار می شوند، نباید از یک متر تجاوز نماید.
- ✓ انبارش لوله و متعلقات باید دور از منابع حرارتی و یا وسایل داغ، نظیر بخاری، دیگ بخار و یا موتورخانه
- ✓ محدودیت های درجه حرارت
- ✓ آسیب پذیری در برابر برخی عوامل شیمیایی نظیر کلر، مواد روغنی، حلال های آلی، هالوژن ها و اسیدها
- ✓ محدودیت استفاده در محیط های با خاک آلوده
- ✓ آسیب پذیری در برابر شعله
- ✓ آسیب پذیری در مقابل اشیای نوک تیز
- ✓ **سهولت انشعاب گیری غیرمجاز**





مدیریت دارایی و چرخه عمر لوله های پلی اتیلن



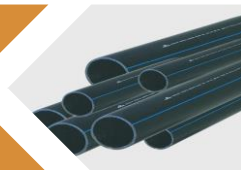
تشکیل کارگروه ملی تخصصی شبکه توزیع در راستای مدیریت دارایی



□ تدوین استاندارد مدیریت بر دارایی شبکه های توزیع آب – ISO24516



□ تدوین اسناد همسان تامین لوله های پلی اتیلن



مسابقه مهارت فنی پرسنل حوزه بهره برداری



تعریف دوره های آموزشی پلی اتیلن



عارضه یابی لوله های پلی اتیلن





جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
۲۲۷۵۸-۱
چاپ اول
۱۳۹۸

INSO

22758-1

1st Edition

2020

Modification with
ISO 24516-1:
2016

مدیریت بر دارایی‌های سامانه‌های تامین آب
و فاضلاب-
قسمت ۱: شبکه‌های توزیع آب آشامیدنی-
راهنما

Management of assets of water supply and
wastewater systems-
Part 1: Drinking water distribution net-
works- Guideline

ICS: 13.060.01; 13.060.20

OP 307

اسنادتامین
لوله‌های پلی اتیلن





مدیریت دارایی و چرخه عمر لوله های پلی اتیلن



EPD - ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

as per ISO 14025 and EN 15804



Bau-EPD

Baustoffe mit Transparenz



PUBLISHER
PROGRAM
OWNER OF
DECLARATION
DECLARATION
ISSUE DATE
VALID TO

EPD
Compliance



The EPD conforms with ISO 14025:2006 and EN 15804 2012+A1:2013



The EPD has been verified by an independent third party.



The EPD has at least a cradle-to-gate scope. The EPD has product specific results

/3, www.bau-epd.at

/3, www.bau-epd.at

اظهارنامه انطباق زیست محیطی

ردیابی چرخه عمر و عمر
محصول و تحلیل ریسک هاو...



www.ippfaconf.ir



ippfaconf@ippfa.ir

تجربه کشورهای توسعه یافته



قوانین و ضوابط جنس لوله ها



□ دستور وزیر بر ای قوانین ساختار استاندارد / متریال سیستم های آبرسانی:

استاندارد مربوط به مقاومت در برابر فشار (Art. 1 Standards Concerning Pressure Resistance)

استاندارد مربوط به soakage و غیره (Art. 2 Standards Concerning Soakage, etc)

استاندارد مربوط به آستانه ضربه قوچ (Art. 3 Standards Concerning Water Hammering Threshold)

استاندارد مربوط به پیشگیری از خوردگی (Art. 4 Standards Concerning Corrosion Prevention)

استاندارد مربوط به پیشگیری از برگشت آب (Art. 5 Standards Concerning Prevention of Backflow)

استاندارد مربوط به مقاومت به سرما (Art. 6 Standards Concerning Cold Resistance)

استاندارد مربوط به دوام (Art. 7 Standards Concerning Durability)

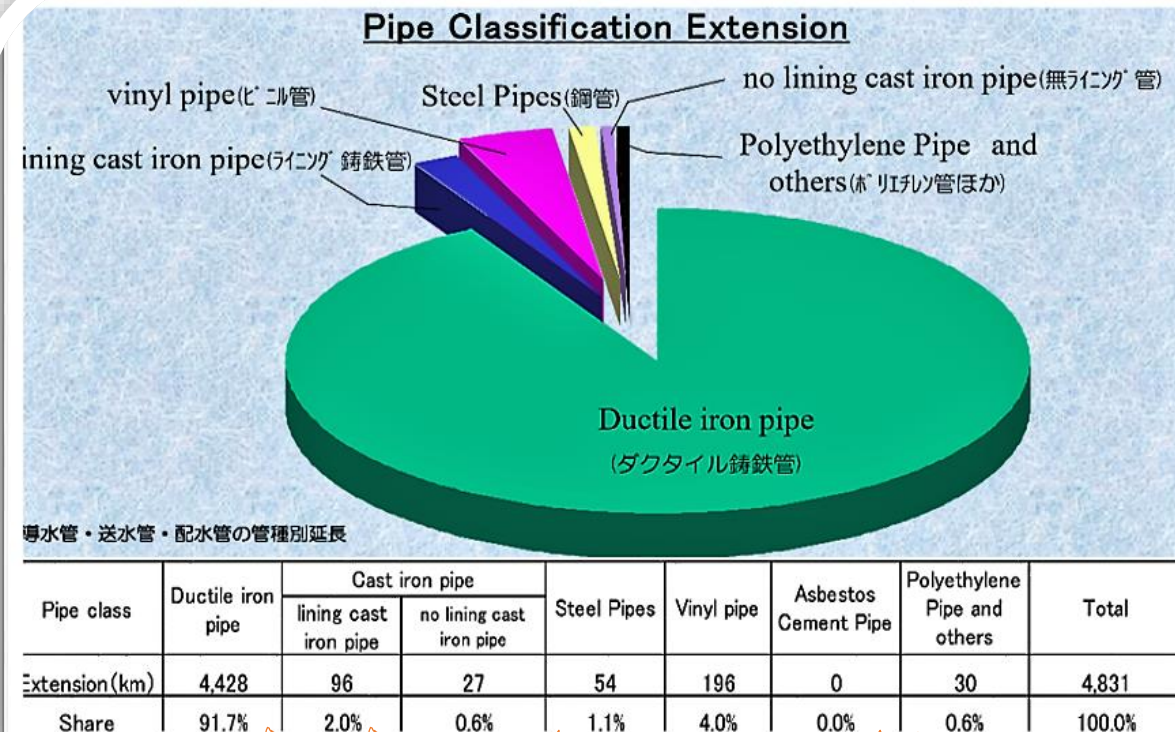
سیاست گذاری در انتخاب جنس لوله ها - رویکرد مدیریت دارایی

رویکرد افزایش بکارگیری لوله چدن داکتیل-عمر بالا:

رشد جنس چدن داکتیل :
در سال ۱۹۸۰ ۴۱,۵٪ به
۵۶,۶٪ در سال ۲۰۱۵

چدن داکتیل	HPVC	فولادی
۶۶۶	۲۱۱	۴۰
۵۶,۶٪	۳۱,۷٪	۲,۷٪
آزبست	چدن خاکستری	
۵	۱۴	
۰,۷۵٪	۲,۱٪	

واحد: هزار کیلومتر



شاخص خرابی لوله در

شبکه توزیع : ۰,۰۴

(در ایران متوسط شاخص خرابی لوله شبکه توزیع: ۰,۰۲ (شهری)



انبارش قطعات یدکی شبکه توزیع



ارزش قطعات یدکی انبارش شده جهت مصارف نگهداری و تعمیرات و نیز طرح های بازسازی و توسعه ای **۸۰۰ میلیون ین (۸ میلیون دلار آمریکا)** می باشد.

مسولیت برنامه ریزی و برآورد میزان قطعات یدکی مورد نیاز انبارش با واحد برنامه ریزی می باشد.

روزانه موجودی انبار براساس ورود و خروج قطعات به روز می شود

هر ۱۰ روز یکبار کنترل موجودی و سفارش های جدید

لوله و اتصالات نسل چدن چدن داکتیل (gx type) ۱۰۰ سال گارانتی دارد و انبارش آنها در فضای آزاد زیر آفتاب و باران مشکلی ندارد و مهم عدم ورود آلودگی به داخل لوله و اتصالات است که به همین دلیل ابتدا و انتها درپوش می گردد.

لوله و اتصالات ضایعاتی (پس از تعمیر و تعویض) نیز به این محل آورده می شوند و دو بار در سال به فروش می رسند. (۵۰ میلیون ین)

این انبار باید جوابگوی نیاز شبکه توزیع برای شرایط اضطراری برای مدت یک ماه می باشد. (لوله و اتصالات سایز ۱۰۰ میلیمتر تا ۹۰۰ میلیمتر) و پس از بررسی ماهانه کمبود ها براساس نیاز طرح ها و برنامه با در نظر گیری زمان تحویل سفارش ها انجام می گیرد.





سپاسی از بذل توجه
شما