

❖ آسیب شناسی ساختمان ها با تمرکز بر سیستم های  
تخلیه فاضلاب و انتقال کابل های برق  
❖ فرصت ها و تهدید های صنعت تاسیسات ساختمان در  
ایران

You  
what kind of material would be suitable for drainage pipe, and fittings in the building??

ChatGPT  
When considering materials for drainage pipes and fittings in building construction, several factors need to be taken into account, including durability, corrosion resistance, ease of installation, and cost-effectiveness. Here are some commonly used materials for drainage pipes and fittings:

1. **Polyvinyl Chloride (PVC):** PVC is a popular choice for drainage systems due to its lightweight,

1. **Polyvinyl Chloride (PVC):** PVC is a popular choice for drainage systems due to its lightweight, corrosion-resistant, and low-cost properties. It's easy to install and offers good chemical resistance, making it suitable for various applications.

2. **Polyethylene (PE):** High-density polyethylene (HDPE) and low-density polyethylene (LDPE) pipes are used for drainage systems in both residential and commercial buildings. PE pipes are lightweight, flexible, and resistant to corrosion and chemicals. They are also durable and have a long service life.

3. **Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS):** ABS pipes are commonly used for drainage systems in residential buildings. They are lightweight, easy to install, and resistant to chemicals and abrasion. ABS pipes are also relatively inexpensive compared to other materials.

4. **Cast Iron:** Cast iron pipes were traditionally used for drainage systems in buildings. While less common today, cast iron pipes are still preferred for certain applications due to their durability, fire resistance, and soundproofing properties. However, they are heavier and more expensive than plastic pipes.

5. **Stainless Steel:** Stainless steel pipes offer excellent corrosion resistance and durability, making them suitable for drainage systems in buildings where high strength and longevity are required. However, stainless steel pipes are typically more expensive than plastic or cast iron pipes.

6. **Copper:** Copper pipes are sometimes used for drainage systems in buildings, particularly in residential applications. Copper offers excellent corrosion resistance and can be soldered or brazed for leak-proof connections. However, copper pipes are expensive and may not be suitable for all drainage

7. **Polypropylene (PP):** PP pipes are lightweight, durable, and resistant to corrosion and chemicals. They are commonly used for drainage systems in residential and commercial buildings, particularly in areas with aggressive soil conditions.

The choice of material for drainage pipes and fittings depends on various factors such as the specific requirements of the project, budget constraints, local building codes and regulations, and the environmental conditions at the installation site. It's essential to consult with a qualified engineer or contractor to determine the most suitable material for your drainage



You  
What kind of material would be best for drainage pipes and fittings in the building in order of safety?

ChatGPT  
In terms of safety, the best material for drainage pipes and fittings in buildings depends on various factors, including the specific application, environmental conditions, and local building codes and regulations. However, here is a general ranking of materials commonly used for drainage pipes and fittings based on safety considerations:

1. **Polyvinyl Chloride (PVC):** PVC is widely used for drainage



1. **Polyvinyl Chloride (PVC):** PVC is widely used for drainage systems in buildings due to its excellent safety profile. It is non-toxic, corrosion-resistant, and does not leach harmful chemicals into the water supply. PVC pipes and fittings are also lightweight, durable, and cost-effective.

2. **Polyethylene (PE):** High-density polyethylene (HDPE) and low-density polyethylene (LDPE) pipes are considered safe for drainage systems. PE is non-toxic, resistant to corrosion, and has a long service life. It is also lightweight, flexible, and easy to install.

3. **Acrylonitrile Butadiene Styrene**



3. **Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS):** ABS pipes are commonly used for drainage systems in residential buildings. ABS is non-toxic, resistant to corrosion and chemicals, and has good impact strength. However, ABS may release harmful fumes if burned, so proper precautions should be taken during installation and maintenance.

4. **Polypropylene (PP):** PP pipes are considered safe for drainage systems in buildings. PP is non-toxic, resistant to corrosion and chemicals, and has a high melting point. PP pipes are also lightweight, durable, and easy to install.

5. **Cast Iron:** Cast iron pipes have a



5. **Cast Iron:** Cast iron pipes have a long history of use in drainage systems and are known for their durability and fire resistance. While cast iron itself is considered safe, the installation process may involve lead-based sealants or solder, which can pose health risks if not handled properly.

6. **Stainless Steel:** Stainless steel pipes are generally considered safe for drainage systems. Stainless steel is non-toxic, corrosion-resistant, and has a long service life. However, stainless steel pipes may be more expensive than other materials and require skilled labor for installation.



## مبحث ۱۶

### مقررات ملی ساختمان (ویرایش سال ۱۳۹۶)

صفحه ۸۳ - قسمت کلیات

۷) در مسیر عبور جریان فاضلاب در لوله ها، گرفتگی تراکم هوا و یا رسوب مواد جامد پیش نیاید.







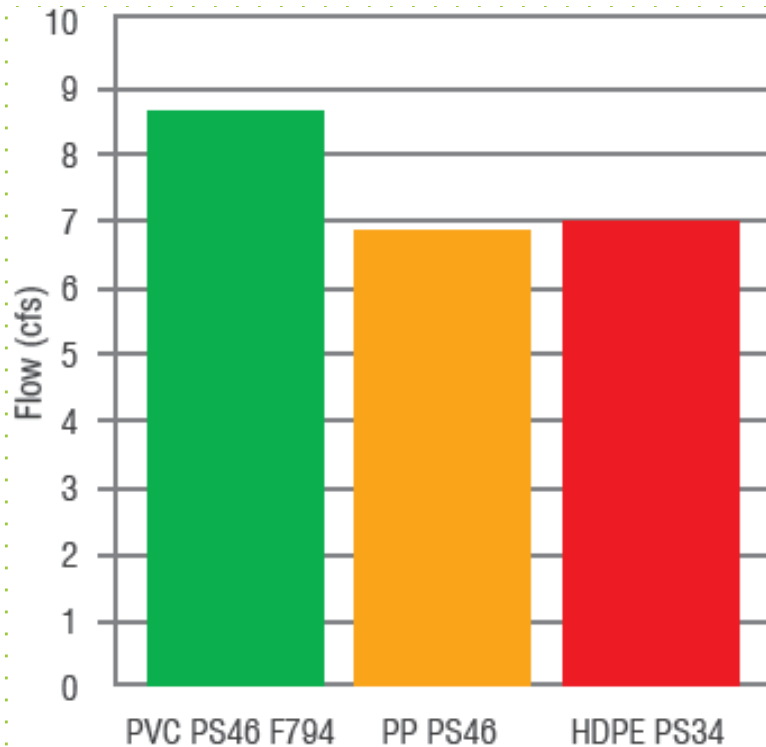
## مقدار زبری لوله های PVC

- در مقایسه با سایر پلیمر ها زبری کمتری در لوله های **U-PVC** وجود دارد آزمایش کشیدن ناخن آزمایشی مطرح برای راستی آزمایشی این مسئله می باشد.
- هرچقدر زبری کمتر باشد مواد کمتر بر روی دیواره ها می ماند و سرعت جریان بالا و افت فشار کمتر می شود.
- باکتری ها در قسمت های زبر و دارای پستی و بلندی لوله تجمع می کنند تشکیل بیو فیلم می دهند و به مرور راه جریان آب را می بندند، که این امر باعث افت فشار جریان می شود

## مبحث ۱۶

### مقررات ملی ساختمان (ویرایش سال ۱۳۹۶) صفحه ۸۳- قسمت کلیات

۸) تغییرات فشار در لوله کشی فاضلاب محدود شود، تا فشار معکوس یا مکش سیفونی، سبب شکسته شدن ستون آب هوا بند سیفون ها و نفوذ گاز های بویناک و زیان آور به فضاهای داخل ساختمان نشود.



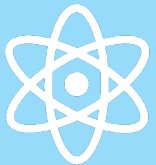
میزان جریان در لوله های مختلف با سایز ۲۴ اینچ





۱

با افزایش قطر میزان دبی افزایش میابد به عنوان مثال اگر قطر یک لوله از 100میلیمتر به 150 میلیمتر افزایش یابد، دبی آب در آن تقریبا 2 برابر خواهد شد



۲

در مقایسه با لوله های از جنس پلی اتیلن و پلی پروپیلن با افزایش فشار کاری و همچنین سایز لوله، ضخامت لوله های پی وی سی کمتر می باشد که میزان دبی را افزایش می دهد.



۳

برای افزایش میزان دبی باید طول لوله مورد استفاده کم باشد. هرچه طول لوله کمتر باشد میزان افت فشار نیز کمتر است.



۴

به علت تنوع اتصالات زیاد می توانیم نزدیک ترین راه را برای سیستم پیدا کنیم و طول لوله های مورد استفاده را کاهش دهیم.





سایر لوله ها

لوله های U-PVC

- اتصالات باعث تغییر مسیر سیال و افزایش افت فشار خواهد شد اما در اتصالات معمول به کار رفته در **U-PVC** تولیدکننده ها سعی در اعمال شیب و ساخت قطعات مهندسی شده برای نماندن سیال در لوله ها دارند که با جایگزینی زاویه **۸۷.۵** درجه به جای **۹۰** درجه و نیز وجود نداشتن زائده و برجستگی های اضافی (مثلاً لبه های حاصل از جوش دادن در مورد انواع اتصالات جوشی پلی اتیلن) و یکنواخت بودن کامل سطح مقطع و نبود گرایش به چسبندگی سبب می شد که **عبور فاضلاب از درون شبکه عملاً بدون برخورد با هرگونه مانعی** باشد و امکان گرفتگی مجاری به صفر می رسد. همینطور تنوع اتصالاتی که در **U-PVC** وجود دارد به علت قدمت بالای آن در صنعت سبب می گردد دست استادکاران و مهندسين را برای استفاده مفید از محیط های کوچک ساختمانی باز می گذارد و می تواند طول مسیر را تا حد زیادی کاهش دهد که این خود به تعبیری باعث افزایش دبی می گردد.



### مقررات ملی ساختمان (ویرایش سال ۱۳۹۶) صفحه ۸۳

ث) تخلیه مستقیم آب از سیستم های دیگری که دمای کار آن ها بالاتر از ۶۰ درجه سلسیوس باشد (مانند سیستم های توزیع بخار و کنداسیت، سیستم های گرمایی با آب گرم کننده و غیره) به شبکه فاضلاب بهداشتی ساختمان مجاز نیست.



## ضریب انبساط حرارتی

- ضریب انبساط حرارتی ، میزان افزایش طول یا حجم یک ماده در پاسخ به افزایش دما است. برای پی وی سی به ترتیب حدود نصف پلی اتیلن و پلی پروپیلن است. یعنی انبساط و انقباض لوله‌های پی وی سی در سرما و گرما نصف لوله‌های پلی اتیلن و پلی پروپیلن است.
- ضریب انبساط حرارتی بالا باعث اعمال تنش‌های اضافی در لوله و ایجاد ترک ناشی از این تنش ها خواهد شد.

PP	HDPE	MDPE	LDPE	PVC	Properties	ویژگی‌ها	روش آزمون بر اساس ASTM
<b>فیزیکی</b>							
۰/۹۰۰	۰/۹۴۱-۰/۹۶۰	۰/۹۲۶-۰/۹۴۰	۰/۹۱۰-۰/۹۲۵	۱/۳۰-۱/۵۸	Specific gravity	وزن مخصوص	D792
۳۰/۴-۳۰/۸	۲۸/۷-۲۹/۴	۲۹/۴-۲۹/۹	۲۹/۹-۳۰/۴	۱۹/۱-۲۰/۵	Specific volume(in <sup>3</sup> /lb)	حجم مخصوص (in <sup>3</sup> /lb)	D792
۰/۰۱-۰/۰۳	<۰/۱	<۰/۱	<۰/۱	۰/۰۴-۰/۰۴	Water absorption, 24 hours, 1/8 in. thick (%)	جذب آب، ۲۴ ساعت، ضخامت ۱/۸ اینچ (%)	D570
<b>مکانیکی</b>							
۵۰۰۰	۳۱۰۰-۵۵۰۰	۱۲۰۰-۳۵۰۰	۶۰۰-۲۳۰۰	۶۰۰۰-۸۰۰۰	Tensile Strength (psi)	مقاومت کششی (psi)	D638
۱۰-۲۰	۲۰-۱۰۰۰	۵۰-۶۰۰	۹۰-۸۰۰	۵۰-۱۵۰	Elongation (%)	ازدیاد طول (%)	D638
۱/۶	۰/۶-۱/۸	۰/۲۵-۰/۵۰	۰/۱۴-۰/۳۸	۳/۵-۱۰	Tensile Modulus (10-5 psi)	مدول کششی (۱۰-۵ psi)	D638
۱/۷-۲/۵	۱/۰-۲/۰	۰/۶۰-۱/۱۵	۰/۰۸-۰/۶۰	۳-۸	Flexural Modulus (10-5 psi)	مدول خمشی (۱۰-۵ psi)	D790
۰/۵-۲/۲	۰/۵-۲۰	۰/۵-۱۶	No break	۰/۴-۲۰/۰	Impact Strength, izod(ft-lb/in. of notch)	مقاومت ضربه، ایزود (ft/lb.in)	D256
۸۰-۱۱۰R	۶۵R	۱۵R	۱۰R	۶۵-۸۵ D	Hardness	سختی	D785
<b>حرارتی</b>							
۲/۸	۱۱/۰-۱۲/۴	۸/۰-۱۰/۰	۸	۳/۵-۵	Thermal Conductivity (10-4 cal-cm/sec-cm-2-°C)	هدایت حرارتی (۱۰-۴ cal.cm/sec.cm.2°C)	C177
۳/۲-۵/۷	۶/۱-۷/۲	۷/۸-۸/۹	۵/۶-۱۲/۲	۱/۲-۵/۶	Coefficient of Thermal Expansion (10-5 in./in.°F)	ضریب انبساط حرارتی (۱۰-۵ in./in.°F)	D696
۱۲۵-۱۴۰	۱۱۰-۱۳۰	۱۰۵-۱۲۰	۹۰-۱۰۵	۱۴۰-۱۷۰	Deflection Temperature (°F) at 264 psi	دمای تغییر شکل (°F) در ۲۶۴ psi	D648
۲۰۰-۲۵۰	۱۴۰-۱۹۰	۱۲۰-۱۶۵	۱۰۰-۱۲۱	۱۳۵-۱۸۰	Deflection Temperature (°F) at 66 psi	دمای تغییر شکل (°F) در ۶۶ psi	

## ضریب انبساط حرارتی



# چگونه از آسیب ناشی از انبساط حرارتی جلوگیری کنیم؟



➤ انتخاب، موقعیت و نصب مناسب گیره های لوله در حالی که گیره های لوله به خودی خود یک روش کامل برای کنترل انبساط حرارتی نیستند، گیره های لوله بخش بسیار مهمی از موفقیت کلی هر روشی را تشکیل می دهند که تصمیم به استفاده از آن دارید.

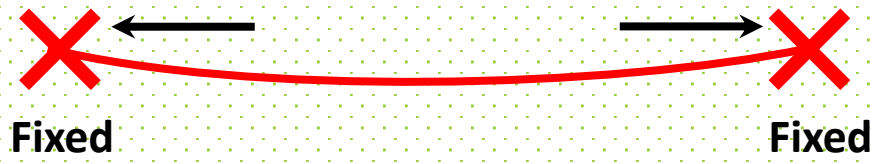
تقریباً تمام موارد آسیب سیستم به دلیل انبساط و انقباض زمانی رخ می دهد که لوله خیلی محکم بسته شود. بنابراین، استفاده از گیره های لوله مناسب که به طور خاص برای لوله های پلاستیکی طراحی شده اند که امکان حرکت خطی آزاد لوله را فراهم می کند، ضروری است.

هدف اصلی گیره لوله، حمایت از لوله و جلوگیری از خم شدن آن در زیر وزن ترکیبی لوله و حمل مواد به داخل است. هدف ثانویه پشتیبانی از اتصالات سیستم لوله های سنگین تر مانند شیرها و فیلترها در دو طرف است که به دلیل افزایش وزن، فشار بیشتری بر لوله وارد می کند.

اگر لوله های پلاستیکی محکم گرفته شده و در جای خود ثابت شوند، لوله نمی تواند منبسط یا منقبض شود، که می تواند منجر به شکستگی، نشت و ضعیف شدن سیستم شود.

بنابراین، لوله های پلاستیکی باید به آرامی نگه داشته یا حمایت شوند تا در صورت نیاز به انقباض یا انقباض، امکان حرکت آزادانه از طریق گیره لوله فراهم شود. یک طول لوله پلاستیکی را مجسم کنید که در هر دو انتها به طور صلب ثابت شده است. در این سناریو، اتصالات سفت و سخت می توانند ورودی و خروجی باشند. همانطور که لوله منبسط می شود، این طول اضافی باید به جایی برود و بنابراین متوجه خواهید شد که لوله دیگر صاف نیست، منحنی می شود تا طول اضافی را ایجاد کند. اکنون فشار دائمی بر روی اتصالات سفت و سخت وارد می شود و احتمالاً باعث آسیب می شود، زیرا لوله می خواهد بتواند در این اندازه افزایش یافته جدید شل شود.





فشار دائمی بر روی سیستم را ایجاد میکند

به صورت صلب بسته شده






## مبحث ۱۶

مقررات ملی ساختمان (ویرایش سال ۱۳۹۶) صفحه ۸۳

ج) لوله کشی فاضلاب ساختمان نباید عامل ایجاد یا توسعه آتش و دود در ساختمان باشد.

- مقاومت در برابر سوختن با استفاده از شاخص حدی اکسیژن (LOI) اندازه گیری می شود که درصد اکسیژن مورد نیاز در محیط اطراف برای حفظ شعله است. هر چه این شاخص بیشتر باشد، نشان دهنده مقاومت بالاتر در برابر سوختن و انتشار شعله است.



  
**PVC**

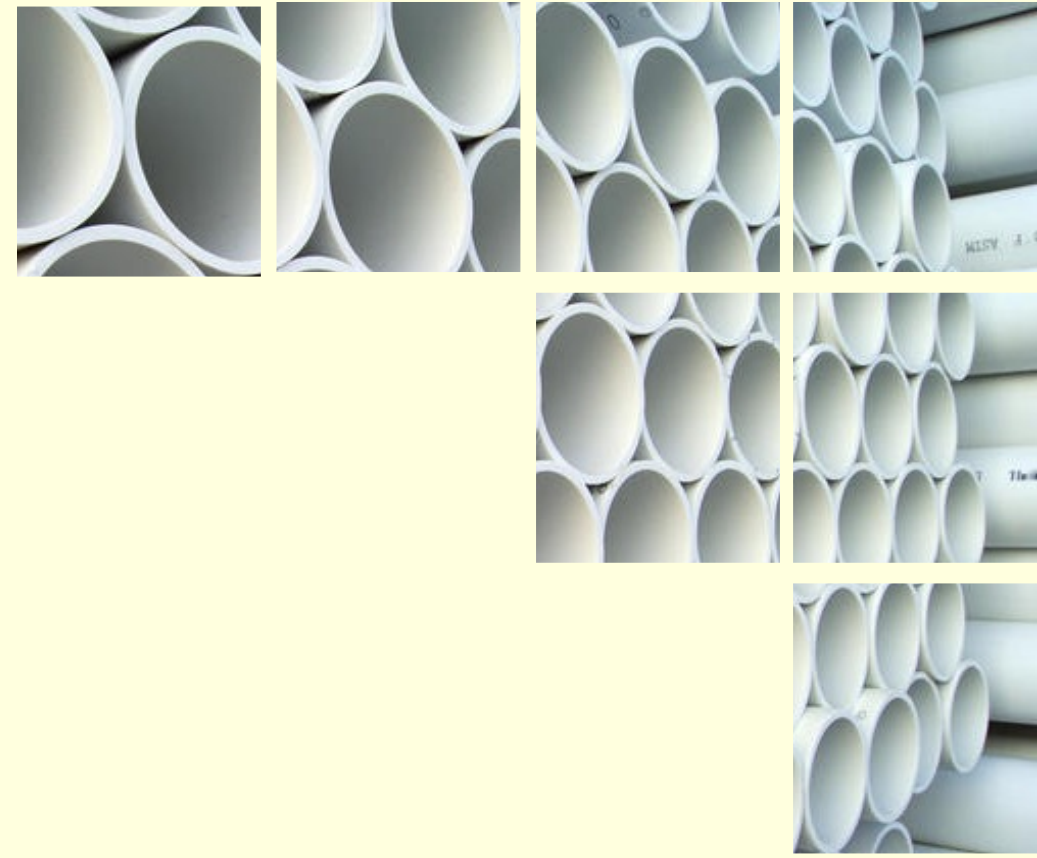
Polystyrene Foam	15
Polyurethane Foam	15
Polyaccial	15
Plexiglas (PMMA)	17
Polyethylene	17
Polypropylene	17
Polystyrene	17
ABS	18
SAN	19
Epoxy Resins	19
Polyester Resins	19
Polyamide	22
Polycarbonate	24
PPO	29
Polysulfone	30
Silicone	30
Phenolic Resin	35
Polyamide	36
<b>Rigid PVC</b>	<b>50</b>
Flexible PVC	21-36
PVDC (Saran)	60
PTFE (Teflon)	95
Wood	21-22



# مبحث ۱۶

## مقررات ملی ساختمان (ویرایش سال ۱۳۹۶) صفحه ۸۴

۴) جنس سیفون و اجزای داخلی آن باید در برابر اثر خوردگی فاضلاب مقاوم باشد.



Chemical	concentration	Temp °C	PVC	CPVC	PE	PP_H	NBR	EPDM
Sulfuric acid	Up to 80%	20	R	R	R	R	NR	CR
		40	R	R	R	R		CR
		60	R	R	CR	CR		
		80		R				
		100						
Sulfuric acid	98%	20	R	R	NR	NR	NR	NR
		40	CR	R				
		60		CR				
		80						
R=Resistant		CR=Conditionally Resistant			NR=not Recommended			

مقررات ملی ساختمان (ویرایش سال ۱۳۹۶) صفحه ۹۳ آب باران ساختمان

### لوله و اتصال پلی پروپیلن

۳) حداکثر فشار کار مجاز این نوع لوله و اتصالات معادل ۶ متر ستون آب است. بنابراین در ساختمان های بلندتر کاربرد این لوله ها برای انتقال آب باران مجاز نیست.

# پی وی سی، پی اتیلن و پلی پروپیلن

- خزش کششی فاکتوری در طول سرویس دهی در کاربرد ثقیلی است. در واقع، در کاربرد ثقیلی خزش کششی عامل تعیین طول عمر کاری لوله باشد.
- **HDPE** نسبت به خزش کششی حساس می باشند. عمر این لوله ها 50 سال بوده است. خزش کششی و اکسیداسیون با کلر و بقیه مواد شیمیایی طول عمر آن را محدود می کند. طول عمر 50 ساله بوده و هیچ مرجعی برای اینکه آن را برای طول عمر بیشتر تأیید کنند وجود ندارد.
- لوله **pp** با کاربرد ثقیلی طول عمر سرویس دهی 50 ساله دارد. ( به دلیل خزش کشش و کاهش مدول الاستیسیته بلند مدت)
- لوله های **HDPE** و **PP** در معرض خزش کششی می باشند. خزش کششی خاصیتی می باشد که وقتی باری بر روی ... قرار می گیرد، لوله با گذشت زمان به آرامی شروع به خم شدن کرده است.
- **HDPE** در طول 50 سال، مقاومت کششی به کمتر از 1/3 مقاومت اولیه کاهش می یابد و مدول الاستیسیته به 1/5 مقدار اولیه.



❖ لوله **pp**، در طول ۵۰ سال مقاومت کششی آن به  $1/3$  و مدول الاستیسیته به  $1/6$  کاهش می یابد.

❖ مقاومت هوپ (حلقه ای) **پلی اتیلن** بر اساس طراحی هیدروستاتیک تنها ۴۰٪ لوله پی وی سی می باشد.

❖ **HDPE** و **PP** مستعد نشیست به دلیل خمش و خزش کششی می باشند.

❖ مسائل به دلیل نشیست، خوردگی، شکستگی و خزش تنش مسائل اقتصادی را محدود کرده است.

➤ **PVC** تحت تأثیر بیوفیلیم و خوردگی قرار نمی گیرد و بنابراین منبع تغذیه ای برای رشد باکتری نمی گردد.

➤ **PVC** وقتی در معرض آب خورنده، فاضلاب، گازهای فاضلاب و مواد ضد عفونی کننده قرار می گیرد تخریب و خورده نمی شود.

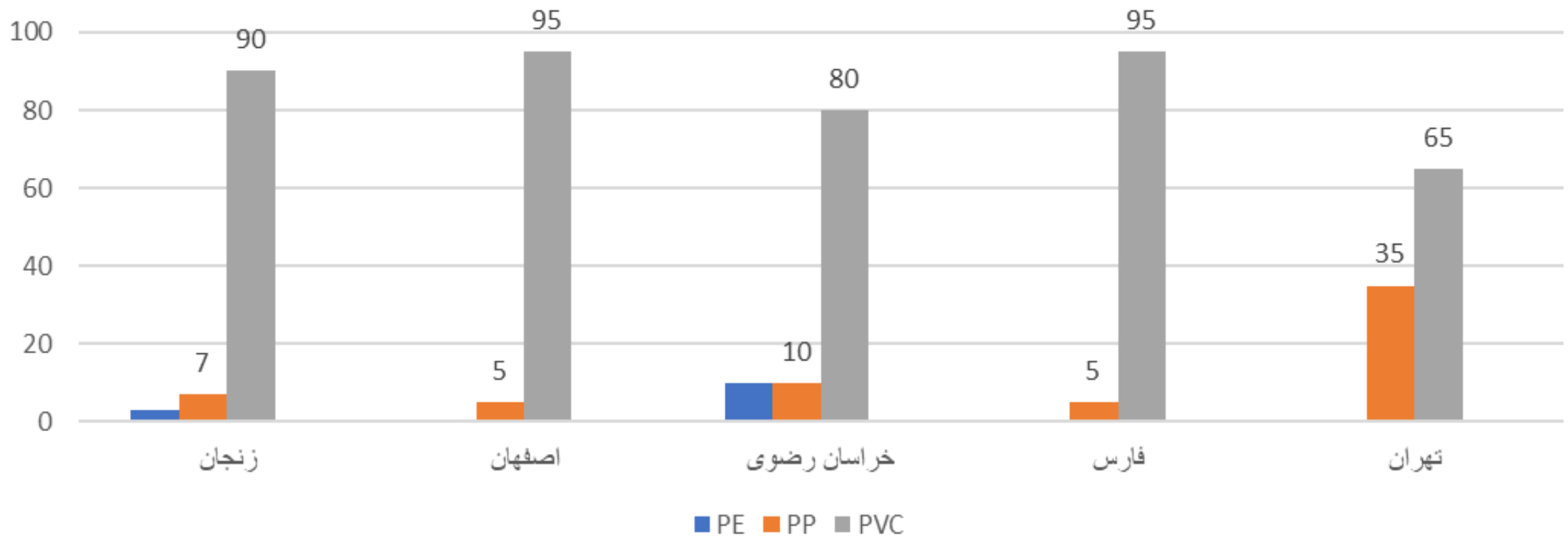
➤ **PVC** به افزودنی های شیمیایی جهت جلوگیری از خوردگی داخلی نیاز ندارد.

➤ **PVC** در مقابل شکست ناشی از اکسیداسیون قرار نمی گیرد.

➤ لوله های **PVC** مستعد خوردگی از طریق گازهای فاضلاب نمی باشند.

# برآورد میزان مصرف لوله های پی وی سی و پلی پروپیلن در فاضلاب ساختمانی

برآورد میزان مصرف لوله های پلیمری در بخش فاضلاب ساختمان کشور



# بررسی بازار تهران

• بررسی و استعلام از بازار شادآباد نشان می دهد که تناژ خروجی از انبارها برای لوله های پی وی سی و پلی پروپیلن تقریباً برابر است و به نسبت ۶۰٪ پی وی سی ۴۰٪ پلی پروپیلن می باشد.

# میزان مصرف بر اساس مناطق مختلف تهران

- در بخش های شمال و شمال غرب تا مرکز تهران عمدتاً مصرف لوله های فاضلاب به سمت پوش فیت (پلی پروپیلن) است ( حدوداً ۷۰ تا ۸۰٪ )
- از مرکز تهران به سمت جنوب مصرف بیشتر به سمت لوله های فاضلاب پلی پروپیلن است ( حدوداً ۸۰ تا ۹۰٪ ) از پی وی سی استفاده می شود.
- در پردیس حدوداً ۹۰٪ از لوله های پوش فیت فاضلابی (پلی پروپیلن) استفاده می شود و برای آب باران و هواکش، لوله پی وی سی مورد استفاده قرار می گیرد.
- در منطقه ۲۲ تهران و چیتگر در ساختمان ۵ تا ۱۰ طبقه پی وی سی عمدتاً استفاده می شود و در برج های بلندمرتبه مصرف پلی پروپیلن فاضلابی مرسوم است.
- در کرج برای برج ها و شخصی سازها ۷۰ تا ۸۰٪ از پی وی سی فاضلابی استفاده می شود.

# توصیه و تأکید نظام مهندسی ها

❖ مهندسین مشاور تأکید دارند که از ۷ طبقه به بالا از **پوش فیت فاضلابی (پلی پروپیلن)** استفاده شود. به عنوان مثال در شهر جدید هشتگرد در یک پروژه ۲۵۰۰ واحد ساخته شده، مهندس مشاور تأکید به مصرف پلی پروپیلن فاضلابی داشته است.



• در نهایت برای جمع بندی میزان مصرف لوله های فاضلابی بازار تهران بر اساس جنس حدوداً ۳۰ تا ۳۵٪ از پلی پروپیلن فاضلابی استفاده می شود و حدوداً ۶۵ تا ۷۰٪ لوله های مصرفی در ساختمان از پی وی سی است که از این حدوداً ۳۵٪ لوله های پی وی سی درجه ۲ هستند و ۳۰٪ لوله های فاضلابی مصرفی استاندارد هستند.

# مزایای پی وی سی

۱. **مقاومت شیمیایی:** مقاومت بسیار خوبی در برابر مواد شیمیایی مانند اسیدها، قلیاها و مواد آلی دارند.
۲. **مقاومت فشاری:** این نوع لوله ها قادر به تحمل فشارهای بالا و تغییرات دمایی هستند.
۳. **عمر مفید طولانی:** لوله های فاضلابی پی وی سی با عمر مفید طولانی تا ۱۰۰ سال هم می تواند استفاده شوند.
۴. **مقرون به صرفه:** قیمت تولید و نصب لوله ها در مقایسه با سایر مواد کمتر است.
۵. **مقاومت در برابر خوردگی:** لوله های پی وی سی مقاومت خوبی در برابر خوردگی و تجزیه شیمیایی دارند.

# مزایای پی وی سی

۶- **سطح صاف داخلی:** لوله های پی وی سی دارای سطح داخلی صافی هستند که عملکرد هیدرولیکی خوبی را فراهم می کنند. این امر باعث جریانز بهینه و کاهش خطر انسداد و تجمع رسوبات می شود.

۷- **انعطاف پذیری در نصب:** به هر دو روش پوش فیت و چسبی قابل نصب می باشند که می تواند در نصب سیستم های پیچیده فاضلابی مفید باشد.

۸- **تنوع زیاد اتصالات**

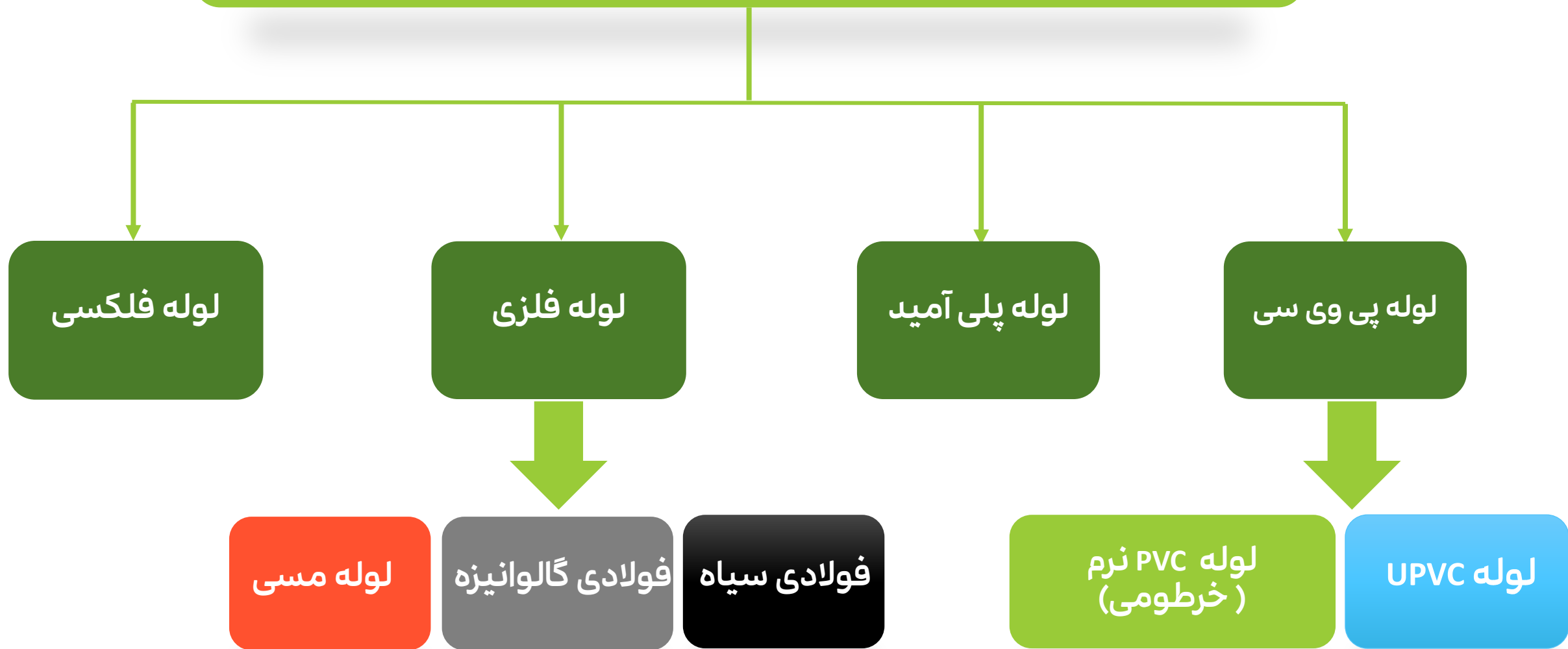
۹- لوله های پی وی سی سبک هستند و حمل و نقل و نصب آنها آسان است.

۱۰- لوله های پی وی سی **مقاومت بالایی** در برابر **آتش** دارند.



لوله های برقی

# انواع لوله های برقی مورد مصرف در بازار



## مقررات ملی ساختمان (ویرایش سال ۱۳۹۵) فصل ۷ صفحه ۹۰

2-3-7-13 لوله های قابل استفاده در سیم کشی روکار و توکار در جدول شماره 2-3-7-13 دسته بندی شده اند.

ملاحظات	توکار	روکار	نوع لوله / نوع سیم کشی
همه نوع ساختمان+ساختمان های صنعتی	+	+	فولادی پی جی (رزوه-pg) از نوع سیاه یا گالوانیزه
همه نوع ساختمان+ساختمان های صنعتی	+	+	فولادی خرطومی گالوانیزه بدون روکش (pg)
همه نوع ساختمان+ساختمان های صنعتی	+	+	فولادی خرطومی با روکش پی وی سی (pg)
همه نوع ساختمان+محیط های با خطر خوردندگی	+	+	پلاستیکی صلب از نوع غیر خودسوز
ساختمان های غیر صنعتی	+	-	پلاستیکی خرطومی از نوع غیر خودسوز
	-: غیر مجاز		+: مجاز

جدول 2-3-7-13 لوله های قابل استفاده در سیم کشی

2-2-3-7-13 استفاده از لوله های پلی آمید و یا سایر لوله های پلاستیکی که در معرض آتش مشتعل شده و می سوزد، به طور کلی ممنوع می باشد.



# خصوصیات کلی لوله های PVC برقی

- ✓ مقاومت در برابر پوسیدگی و رطوبت و عدم جذب رطوبت
- ✓ مقاومت در برابر جریان الکتریکی و حرارت
- ✓ کاهش هزینه های برق کشی
- ✓ وزن سبک و سهولت در حمل و نقل
- ✓ استحکام و مقاومت مکانیکی بالا
- ✓ تحمل فشار بالا
- ✓ انعطاف پذیر بودن
- ✓ امکان جاسازی مناسب داخل کانال ها
- ✓ مقاومت در برابر خوردگی
- ✓ مقاومت در برابر مواد شیمیایی
- ✓ به سختی مشتعل می شود و خود خاموش شونده است
- ✓ قابلیت خم پذیری بدون حرارت
- ✓ قیمت معقول

# مزیت ها

## مقایسه پلیمرها با فلزی



- وزن سبک و امکان بسته بندی و نگهداری مناسب در پروژه ها

- امکان اضافه کردن خم سرد به لوله های پلیمری

- مقرون به صرفه بودن نسبت به لوله های فلزی و پایین تر بودن بهای تمام شده سامانه در ساختمان ها

- سبکتر بودن و حمل و نقل آسان نسبت به لوله های فلزی

- مقاومت عایقی بالا در برابر جریان های الکتریکی و عایق تر بودن در مقایسه با لوله های فلزی

- ضریب انتقال حرارت کمتر نسبت به لوله های فلزی

- نصب سریع و آسان و عدم نیاز به دستگاه خم کن، رزوه کن و حدیده کاری و سوهان کشی در مقایسه با لوله های فلزی و کاهش هزینه های اجرا

- مقاوم در برابر عوامل محیطی از جمله خوردگی، زنگ زدگی، سایش و فرسایش نسبت به لوله های فلزی

- مقاوم در برابر مواد شیمیایی (اسیدها، بازها و روغن ها و ...)

- هزینه تعمیر و نگهداری کمتر نسبت به لوله های فلزی

- تنوع در ابعاد و اندازه و سهولت در امکان جاسازی در داخل کانالها، سقف و کف ساختمان

- عدم جذب رطوبت و مقاوم به پوسیدگی و امکان استفاده در مناطق جغرافیایی مرطوب و به ویژه سیم کشی تو کار در محیط ها

# مزیت های پی وی سی و سایر پلیمرها

- بالا بودن سفتی حلقوی در مقایسه با پلی آمید و پلی اتیلن که منجر به عدم دو پهنی در زمان اجرا و بهره برداری می شود
- قابلیت های ذاتی پی وی سی
  - ✓ خاصیت بازدارندگی در مقابل آتش به دلیل وجود کلر
  - ✓ مقاوم در برابر روغن ها و مواد شیمیایی
  - ✓ طول عمر بیشتر (100 سال گزارش شده است)
  - ✓ مقاومت مکانیکی بالا
  - ✓ قابلیت شکل پذیری

# مقایسه لوله های پی وی سی صلب و خرطومی

- قابلیت اطمینان بیشتر و تمایل به مصرف این لوله ها در سیستم های برقی نسبت به لوله های خرطومی
- لوله های U-PVC استاندارد در مقایسه با لوله های خرطومی تغییر فرم ندارد و با عمر ساختمان کار می کند و حالت طبیعی خود را از دست نمی دهد.
- لوله های UPVC استاندارد در برابر آسیب های حین نصب نسبت به لوله های خرطومی مقاوم ترند.

# معایب

- تفاوت استاندارد کلی لوله های برقی با دیگر لوله ها
- عدم وجود فرمولاسیون مشخص
- عدم وجود ضخامت ثابت در استاندارد موجود
- یکی بودن استاندارد لوله های پلیمری برقی با لوله های فلزی

# تهدیدها

- ورود محصولات جدید با قابلیت عدم اشتعال و یا تبلیغ اشتباه
- استفاده از لوله های بی کیفیت و غیر استاندارد که باعث تخریب جایگاه لوله های پی وی سی در مقایسه با سایر متریکال مورد استفاده در این بخش
- مهمترین چالش استاندارد مرتبط با این محصولات INSO 11212-1 و INSO 11215-21 می باشد که حداقل میزان رزین پی وی سی تعیین نشده است.
- وجود شرکت های زیر پله ای و تولید محصولات غیر استاندارد
- خود اظهاری بودن برخی پارامترهای کیفی از جمله پارامترهای ابعادی شامل قطر داخلی و ضخامت و فقدان جداول و ملاک های پذیرش مشخص مشابه دیگر استانداردها و وجود ابهامات در این زمینه
- عرضه اتصالات دست ساز و بی کیفیت در برخی موارد
- تبلیغات غیر واقعی توسط برخی تولیدکنندگان پی وی سی و استفاده از اصطلاحات نشکن،



# محاسبه تقریبی عرضه و تقاضای لوله های برقی پی وی سی

نحوه محاسبه میزان عرضه:

۱- استفاده از پروانه بهره برداری ۵۲ شرکت تولیدکننده لوله های پی وی سی و در نظر گرفتن ۵۰٪ ظرفیت اسمی تولید به عنوان ظرفیت عملی

۲- محاسبه درصد تولید لوله های برقی از این ۵۰٪ ظرفیت قید شده در پروانه بهره برداری بر اساس استعلام از تولیدکنندگان لوله های برقی (حدود ۱۵٪ از تولید کل به تولید لوله های برقی اختصاص دارد)

۳- روش اول: اگر فرض کنیم که تعداد تولیدکنندگان لوله های برقی در کل ۵۲ شرکت باشد. جمع کل تولید لوله های برقی شرکت های عضو انجمن که دارای استاندارد هستند برابر با ۳۱۲۸۰ تن است که با احتساب ۲۰٪ لوله غیر استاندارد در بازار، میزان عرضه به صورت حدودی ۳۷۵۰۰ تن در سال خواهد بود.

۴- روش دوم: با توجه به اینکه ظرفیت عملی تولید لوله های پی وی سی در کشور برابر با ۲۰۰ هزار تن است می تواند به صورت تخمینی تولید لوله های برقی را با احتساب میانگین ۱۵٪ از کل تولید برابر با ۳۰ هزار تن دانست.

تولید لوله های برقی استاندارد ۳۱۲۸۰ تن در سال

تولید لوله های برقی غیر استاندارد ۶۳۰۰ تن در سال

جمع عرضه برابر خواهد بود با ۳۷۵۰۰ تن در سال

# میزان تقاضای داخلی لوله های برقی

❖ بر اساس آمار ساخت مسکن در سال ۹۹ که ساخت و ساز حدوداً ۱۹٪ بیشتر از ۱۴۰۰ بوده است. ساخت مسکن بر اساس زیر بنا:

❖ برای کاربرد مسکونی ۷۳۵۱۴۱۰۱ متر مربع

❖ برای کاربرد تجاری ۲۰۰۸۷۹۴۳ مترمربع

❖ با توجه به اینکه در ساختمان های مسکونی در هر متر، ۲ متر لوله برقی و در ساختمان های تجاری ۳ متر لوله برقی مصرف می شود بنابراین:

❖ تقاضای لوله برقی در بخش مسکونی برابر با ۱۴۷۰۲۸۲۰۸ متر

❖ تقاضای لوله برقی در بخش تجاری برابر با ۶۰۲۶۳۸۲۹ متر

## محاسبه لوله مورد نیاز برای کاربرد مسکونی و تجاری بر حسب تن

• بر اساس تجربه تولیدکنندگان لوله های برقی، لوله سایز ۲ در بازار داخل ( با وزن ۰/۷۵ تا ۱ کیلو در شش متر) حدوداً ۸۰٪، لوله سایز ۲/۵ ( با وزن ۱ تا ۱/۵ کیلوگرم در شش متر) ۱۵٪ و لوله ۳ ( با وزن ۱/۵ تا ۲ کیلوگرم در شش متر) حدوداً ۵٪ در ساخت و ساز مورد مصرف قرار می گیرد. بر همین اساس و با توجه به توضیحات میزان مصرف لوله در کاربرد مسکونی برابر ۲۷۵۴۱ تن و برای کاربرد تجاری ۱۱۲۹۸ تن خواهد بود

• لذا جمع کل تقاضا ۳۸۸۴۰ تن

• صادرات لوله برقی؟

• مجموع کل تقاضای بازار داخل و صادرات بیشتر از میزان عرضه می باشد.

# جمع بندی

✓ ذائقه مصرف در بخش تاسیسات مکانیکی ساختمان بدوژ توجه به قابلیت محصولات در حال تغییر است.

✓ استفاده از سایر پلیمرها در لوله های فاضلاب ساختمان و لوله های برقی بدوژ توجه به ویژگیهای هر کدام از پلیمرها در حال رواج است.

✓ روند مصرف لوله و اتصالات پی وی سی در ساختمان درست در جهت خلاف روند جهانی در حال کاهش است.

✓ تعطیلی بخش عمده ای (حدود ۶۰٪) از ظرفیت تولید لوله و اتصالات پی وی سی در کشور

✓ تعدیل نیروهای کار مستقیم واحدهای تولیدی از عوارض بی توجهی در بخش مصرف

# آسیب ها ..... .....

□ آسیب های بخش تولید

□ آسیب های بخش مصرف



# عمده آسیب های تولید.....

- افزایش تولیدات زیرپله ای و بی کیفیت در بازار
- سوء استفاده از علامت استاندارد و نام های تجاری معتبر
- عدم کنترل منظم کیفیت محصولات در بازار توسط ادارات استاندارد و تمدید پروانه های استاندارد تنها بر اساس نمونه برداری ها از خط تولید

**عمده آسیب های تولید .....**

## **راهکار**

**در بخش آسیب های ناشی از تولید و تولیدکنندگان کمیسیون  
ارزیابی انطباق محصولات ساختمانی تشکیل و نمونه برداری از  
بازار لوله و اتصالات PVC بصورت منظم انجام و نتایج به  
تولیدکننده جهت اصلاح تولید داده می شود.**

# اثر گذاری.....

تغییر نگرش بازار مصرف و توزیع کنندگان لوله و اتصالات

ساختمانی و توجه به کیفیت و نتایج کیفیت سنجی های دوره

ای انجمن لوله و اتصالات پی وی سی بعنوان مرجعی برای

تشخیص عملکرد استاندارد از غیر استاندارد

## **تبعات.....**

**اگر تولیدکننده ای در سه مرحله متوالی ناقض کیفیت برآورد شود و علیرغم اخطارهای مختلف، پیشرفتی در کیفیت محصولاتش مشاهده نگردد، به ادارات استاندارد جهت برخورد قانونی معرفی شده و بدلیل آسیبی که به کل صنعت وارد می آورد در دستور کار هیئت مدیره و مجمع جهت تداوم یا لغو عضویت از انجمن قرار می گیرد.**

# آسیب های بخش مصرف و مصرف کنندگان

- عدم آگاهی کامل مصرف کنندگان محصولات ساختمانی از اهمیت کاربری صحیح محصولات
- عدم شناخت کافی ناظرین تاسیسات ساختمانی از نوع و کاربرد محصولات مختلف پلیمری
- عدم توجه به مزایا و معایب انواع لوله و اتصالات پلیمری در ساختمان
- عدم ثبات در قیمت پایه مواد اولیه
- وضع مصوبات یک شبه دولت بدون توجه به ذینفعان و صنعتگران مربوطه

با تشکر از توجه شما عزیزان

