

ایمنی و مدیریت کارگاهی

TAKE
THE
EXTRA
STEP
TO
SAFETY





آشنایی با مدرس

فرزاد ویسانلو

متولد: تهران ۱۳۵۵

اهل: بندرانزلی

تحصیلات متوسطه: دیپلم علوم تجربی نظام قدیم

کارشناسی: مهندسی منابع طبیعی – دانشگاه گیلان

کارشناسی ارشد: مهندسی منابع طبیعی با گرایش آمار و اندازه گیری – دانشگاه تهران

کارشناسی ارشد دوم: مهندسی ایمنی دانشگاه تهران با گرایش مدیریت ریسک

دکتری تخصصی: مدیریت محیط زیست – توسعه پایدار – دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات تهران

دانش آموخته MBA کارآفرینی دانشگاه صنعتی شریف

دانش آموخته دوره های MIS، مکاتبات اداری و مدیریت سازمانی از سازمان مدیریت صنعتی

تخصصها: سنجش از دور و سامانه های اطلاعات جغرافیایی GIS، ایمنی صنعتی، آمار پیشرفته

کاربردی، نقشه برداری و ممیزی اراضی، مدیریت منابع طبیعی و مهندسی محیط زیست،

مدیریت پسماند و ضایعات، کارآفرینی.

تاریخچه ایمنی

• ایمنی در جهان

- * شروع فعالیت: ۲۵۰ سال قبل
- * اولین تشکیلات ایمنی: فرانسه
- * بعد انگلیس و بعد امریکا

• ایمنی در ایران

- اولین ایستگاه آتش نشانی: ۱۲۸۸ ش.ه - تبریز
- سال ۱۳۰۳ ش.ه - تهران

چرا باید به ایمنی بها داد؟

- ایمنی در جهت حفظ نیروی انسانی

- ایمنی در جهت افزایش بهره وری

- ایمنی در جهت کاهش خسارات مالی

FLIXBOROUGH, ENGLAND [1974]

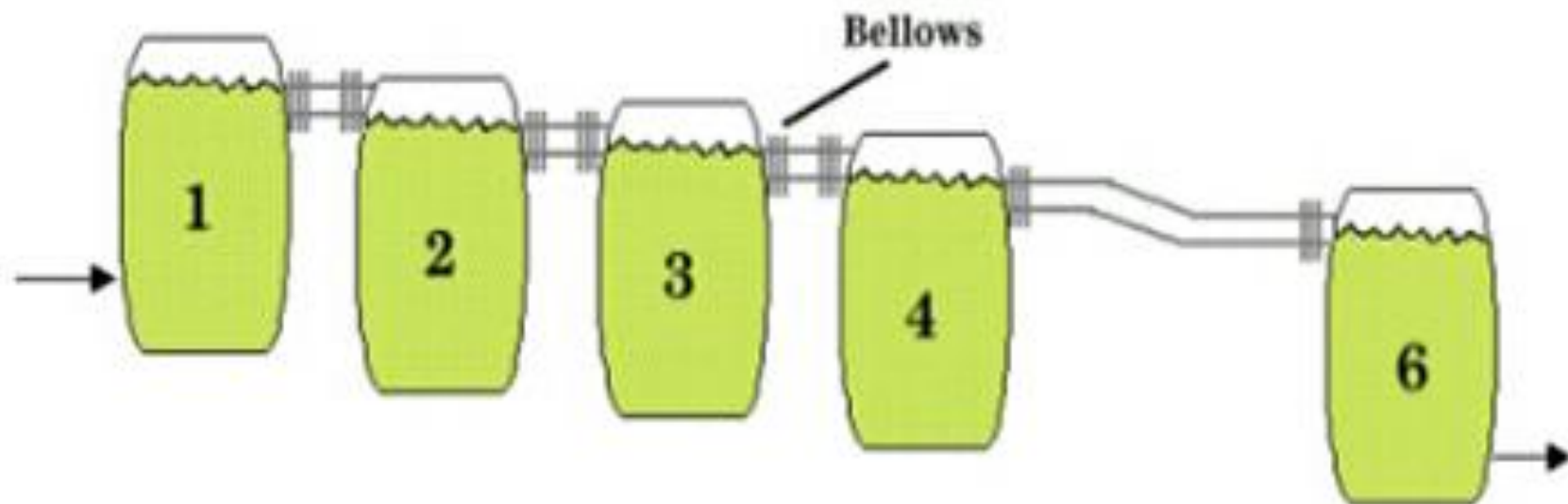
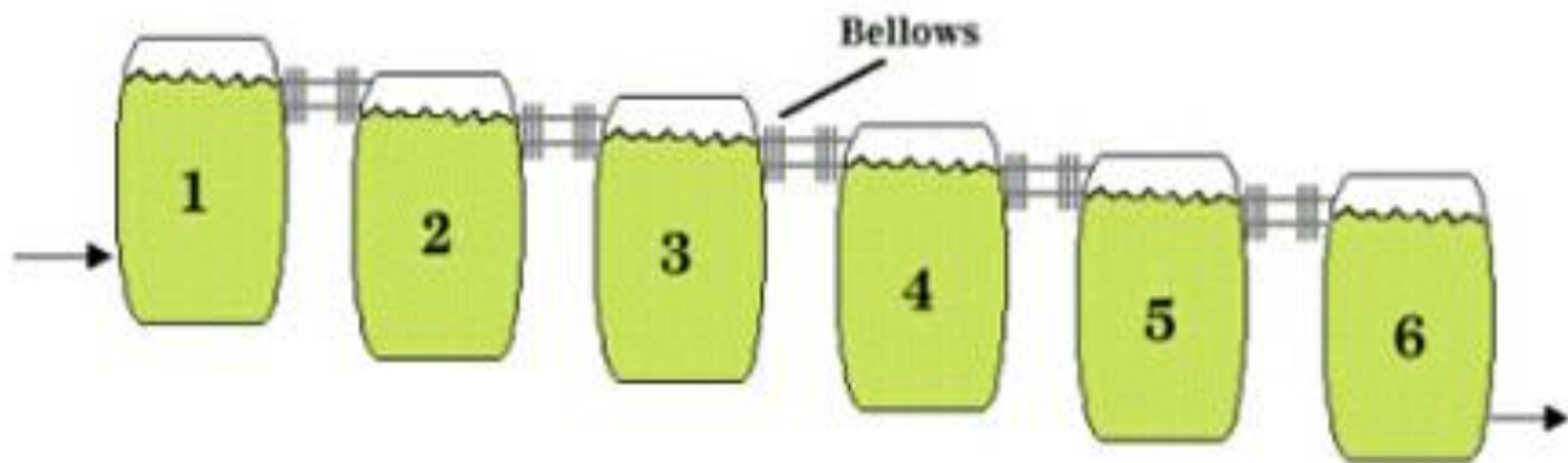
16:53 JUNE 1, 1974

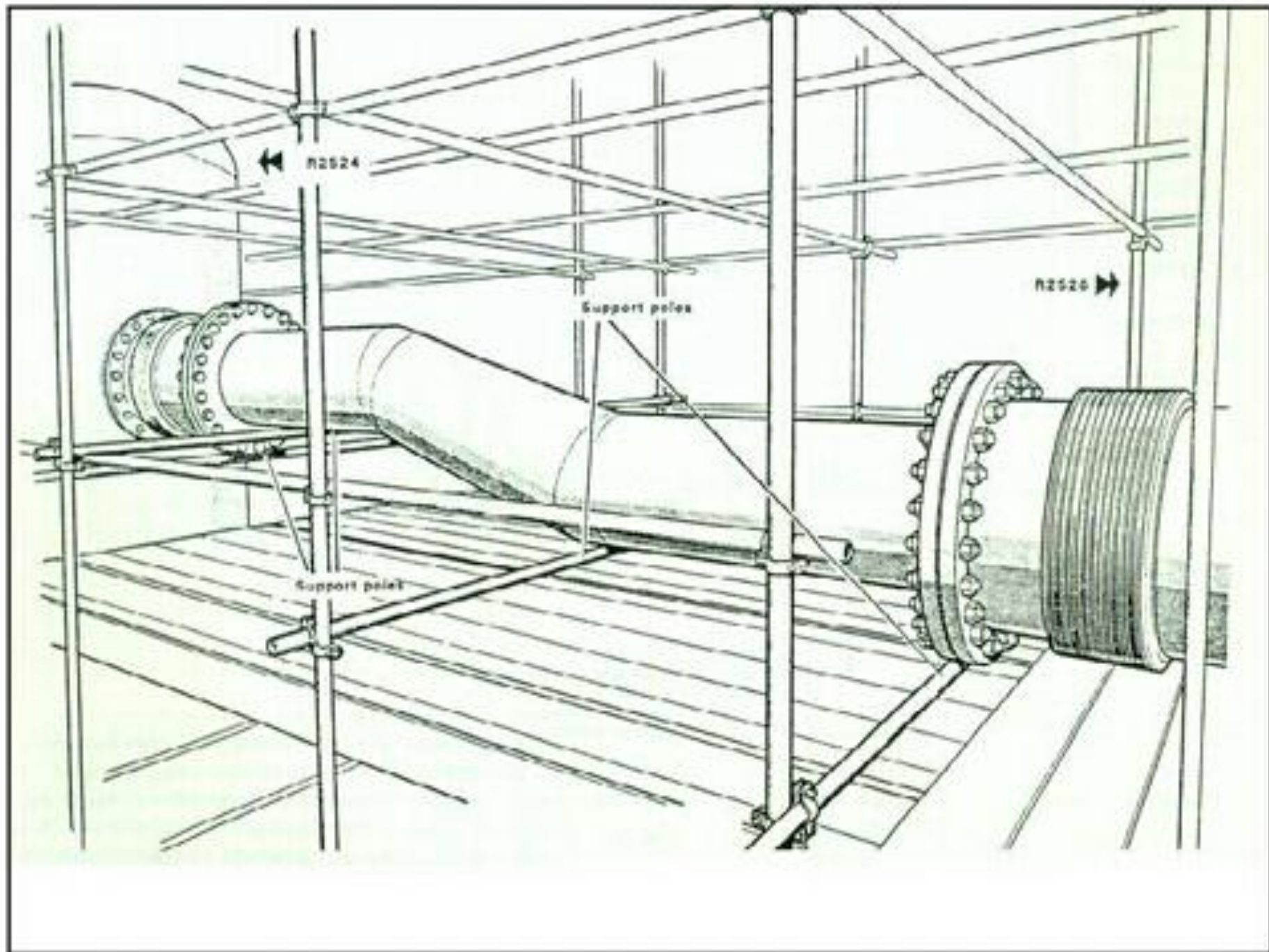
VAPOR CLOUD EXPLOSION

28 KILLED

36 INJURED [SEVERAL HUNDRED SLIGHTLY INJURED]

**ESTIMATED FINANCIAL LOSS: \$ 635.9 MILLION [1997
USD]**





BHOPAL, INDIA [1984]

12:45 DECEMBER 3, 1984

TOXIC RELEASE

+ 2,500 KILLED

**250,000 INJURED [SIGNIFICANT DAMAGE TO LIVESTOCK
AND CROPS]**

ESTIMATED FINANCIAL LOSS: \$ 500 MILLION [1989 USD]



PIPER ALPHA, NORTH SEA [1988]

20:00 JULY 6, 1988

VAPOR CLOUD EXPLOSION

167 KILLED

ESTIMATED FINANCIAL LOSS: \$ 1.1 BILLION [USD]



SAFETY

ایمنی

در لغت بمعنای امنیت آسایش و سلامتی است ؛
اما در سیستم عبارت است از درجه دوری از خطر ، رهائی از
رویارویی با آسیب و مصونیت در برابر جراحت و نابودی



حادثه

Accident : *undesired event giving rise to death, ill health, injury, damage and other loss*



حادثه: اتفاق ناخواسته ای

که منجر به مرگ، بیماری، صدمه،
زیان و سایر خسارات گردد .

تعاریف (ادامه):

• شرائط مخاطره آمیز

HAZARD

منبع یا شرائطی که پتانسیل لازم برای ایجاد آسیب ،
به خطر افتادن سلامتی و وارد آمدن خسارت مالی
را داشته باشد.



مثالهایی از خطرات (HAZARD)



- الکتریسیته
- بار سنگین
- داربست
- زمین لغزنده
- تشعشعات رادیو اکتیو

تعاریف (ادامه):

• **NEAR- MISS** رویداد محتمل الوقوع یا شبه حادثه

رویدادهائی که به آسیب جانی ، جراحت و خسارت منجر نشده باشد هر چند میتوانند به حادثه ای بزرگ تبدیل شود.

• **HAZARD PROBABILITY** احتمال خطر

عبارت است از امکان بروز شرایط خاص برای رد یک وضعیت معین

تعاریف (ادامه):

RISK

• ریسک

عبارتست از امکان بروز حادثه بر حسب احتمال وقوع و شدت آن

$$R=S.F$$

SEVERITY = (کل نفر ساعت کارکرد) / (تعداد روزهای از دست رفته) * (1,000,000)

FREQUENCY = (تعداد حوادث ناتوان کننده) / (کل نفر ساعت کارکرد) * (1,000,000)

TOLERABLE RISK

• ریسک قابل تحمل

ریسکی که آنچنان کاهش یافته که برای سازمان از لحاظ محدودیتهای قانونی و خط مشی ایمنی سیستم قابل اغماض و قابل تحمل باشد.

مثالهایی از ریسک



کار با تجهیزات برقی
بلند کردن بار سنگین
کار روی داربست
راه رفتن روی زمین لغزنده

تعاریف (ادامه):

FAILURE

• شکست یا نقص

عدم توانایی یک جزئی از سیستم در اجرای عملکرد مورد انتظار

'TRUST' FACTOR

• قابلیت اعتماد

عبارت است از حد اطمینانی که یک جزئی از سیستم میتواند کارکرد معین خود را تحت شرایط عملیاتی و محیطی از پیش تعریف شده برای یک مدت معین انجام دهد.

RISK ASSESSMENT

• ارزیابی ریسک

عبارت است از شناسایی ، تجزیه و تحلیل ، کنترل و یا حذف خطرات موجود در سیستم

ایم‌نی بهداشت و محیط زیست

HSE

HEALTH

SAFETY

& ENVIRONMENT

HSE هدف از ایجاد نظام مدیریت



No Structure



Structure

نگاه نظام مدیریت HSE به امکانات بالقوه موجود در شرکت

- نیروی انسانی: از نقطه نظرات صدمات، بیماری و مرگ
- تجهیزات: از نقطه نظرات اتلاف سرمایه و یا سرویس و جایگزینی آنها
- محیط زیست: از نقطه نظر تاثیر الاینده های فرایند یا دیگر رویداد های که تاثیر سوء بر محیط زیست دارند.
- فعالیت تولید: از نقطه نظر از دست دادن فرصت تولید کار
- شهرت و اعتبار: تاثیر بر روی اعتبار و شهرت سازمان

دسته بندی خطرات و عوامل زیان آور محیط کار



Hazard Categories / *Catégorie de Danger*

Chemical	Physical	Biological	Ergonomic
Mist, Vapor	Noise, Vibration Mechanic	Bacteria	Monotony
Gas, Smoke	Temperature Pressure	Virus	Work Pressure
Dust, Aerosol	Illumination Electrical	Fungus	Overload Psychical
Fume	Radiation Ionizing & Non-ionizing	Parasites	Metabolic Cycles

عوامل فیزیکی زیان آور



صدا

دما

ارتعاش

روشنائی

اشعه

فشار

امواج الکترومغناطیس



عوامل شیمیائی زیان آور

☐ مواد معلق

(شامل گرد و غبار، فیوم یا بخارات، فلزات، دود، اسپری)

☐ گازها و بخارات



عوامل بیوزلویکی زیان آور



ویروسها

باکتریها

انگلها

قارچها

عوامل ارگونومیک زیان آور

- وضعیت نامطلوب بدنی
- وارد شدن فشار بیش از حد بر روی اندام
- نبود تناسب جسمانی و روانی میان انسان و کار
- هل دادن و بلند کردن و کشیدن بار
- ابزار نامناسب
- استرس
- تنهائی
-

علل حوادث محیط کار

☞ حوادث محیط کار در دو شرایط زیر روی می‌دهد:

☞ ۱۰٪ حوادث بعلت شرایط ناایمن از جمله:

- عوامل محیطی - عوامل مادی و تجهیزاتی

☞ ۹۰٪ حوادث بعلت اعمال ناایمن از جمله:

فقدان استاندارد آموزش ناکافی

کمبود پشتیبانی

-خطای فردی

هزینه حوادث

شامل دو دسته هزینه:

هزینه مستقیم **DIRECT COST** مانند:

❖ هزینه درمان افراد آسیب دیده

❖ پرداخت غرامت به کارکنان مصدوم

❖ هزینه تعمیر یا جایگزینی ارقام از بین رفته

هزینه غیر مستقیم **INDIRECT COST** مانند:

❖ زمان از دست رفته، فرد مصدوم و زمان کمک سایر کارکنان

❖ خسارت ناشی از تحویل در سفارش

❖ توقف تولید

❖ عدم احساس امنیت کارکنان و کاهش بهره‌وری

هزینه حوادث

ACCIDENT COST ICEBERG

(per \$100.00 of Economic Activity)



**Accident Ratio study by
Dr. Teypearson
(1974-75)**



Base on a study of almost 1000000 accidents in the British Industry .

INCIDENT

SUSTAINED
DAMAGE

NO or NEGLIGIBLE
SUSTAINED
DAMAGE

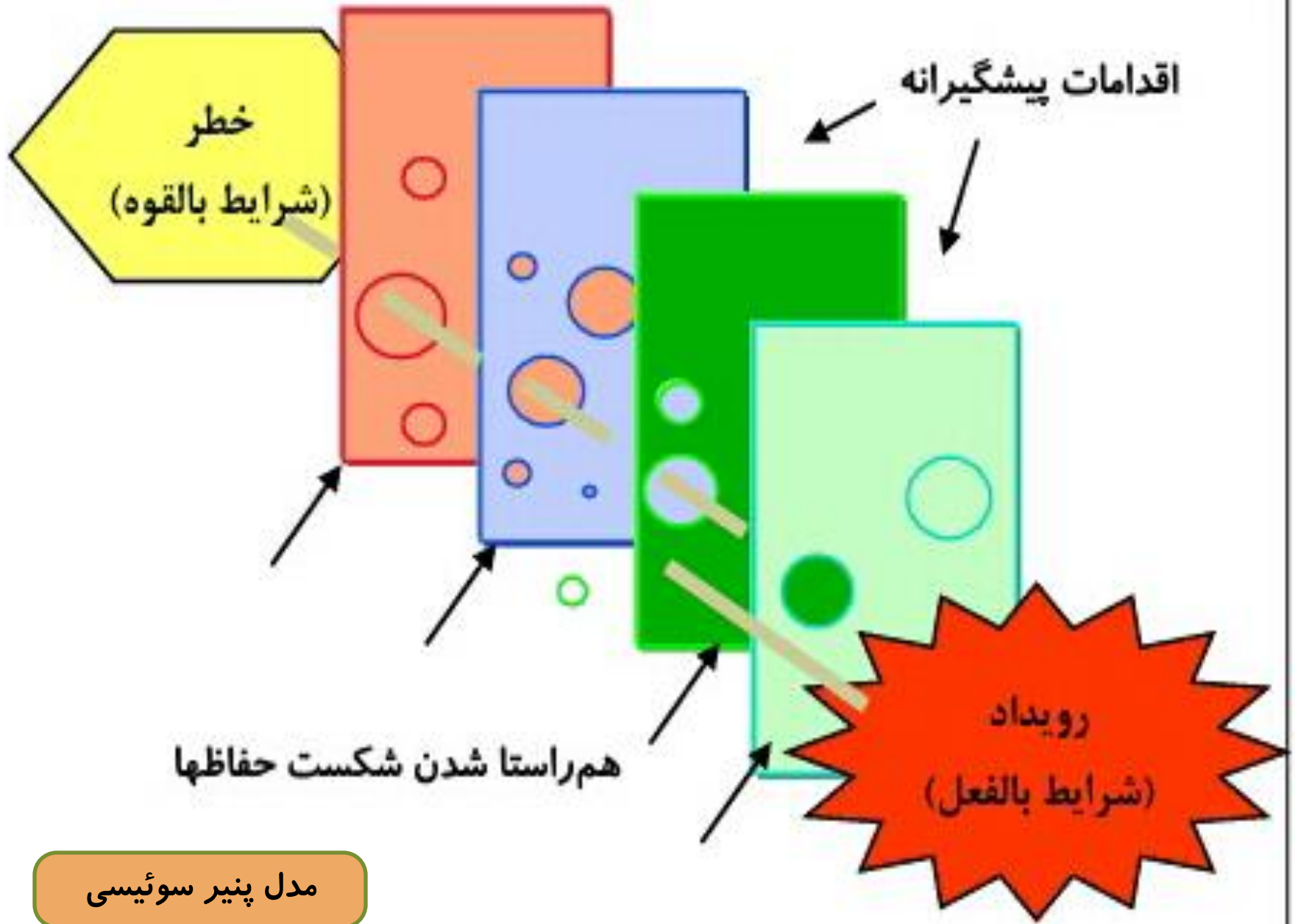
ACCIDENT

NEARMISS

HUMAN

EQUIPMENT / PRODUCTION

ENVIRONMENT



آزاد شدن پتانسیل خطر

آسیب‌های جانی، مالی،
زیست‌محیطی و اعتباری

شکست اقدامات پیشگیرانه

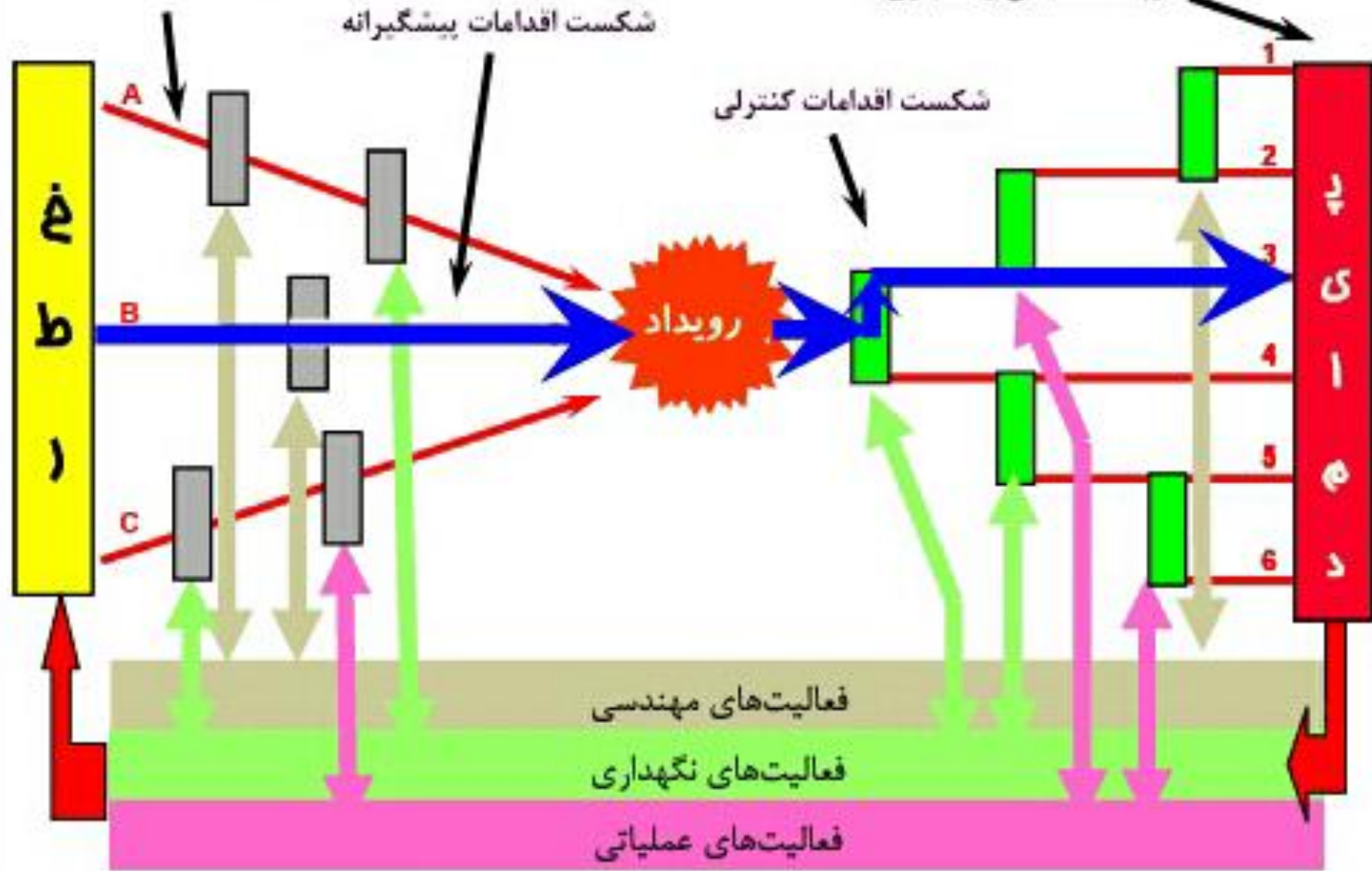
شکست اقدامات کنترلی

رویداد

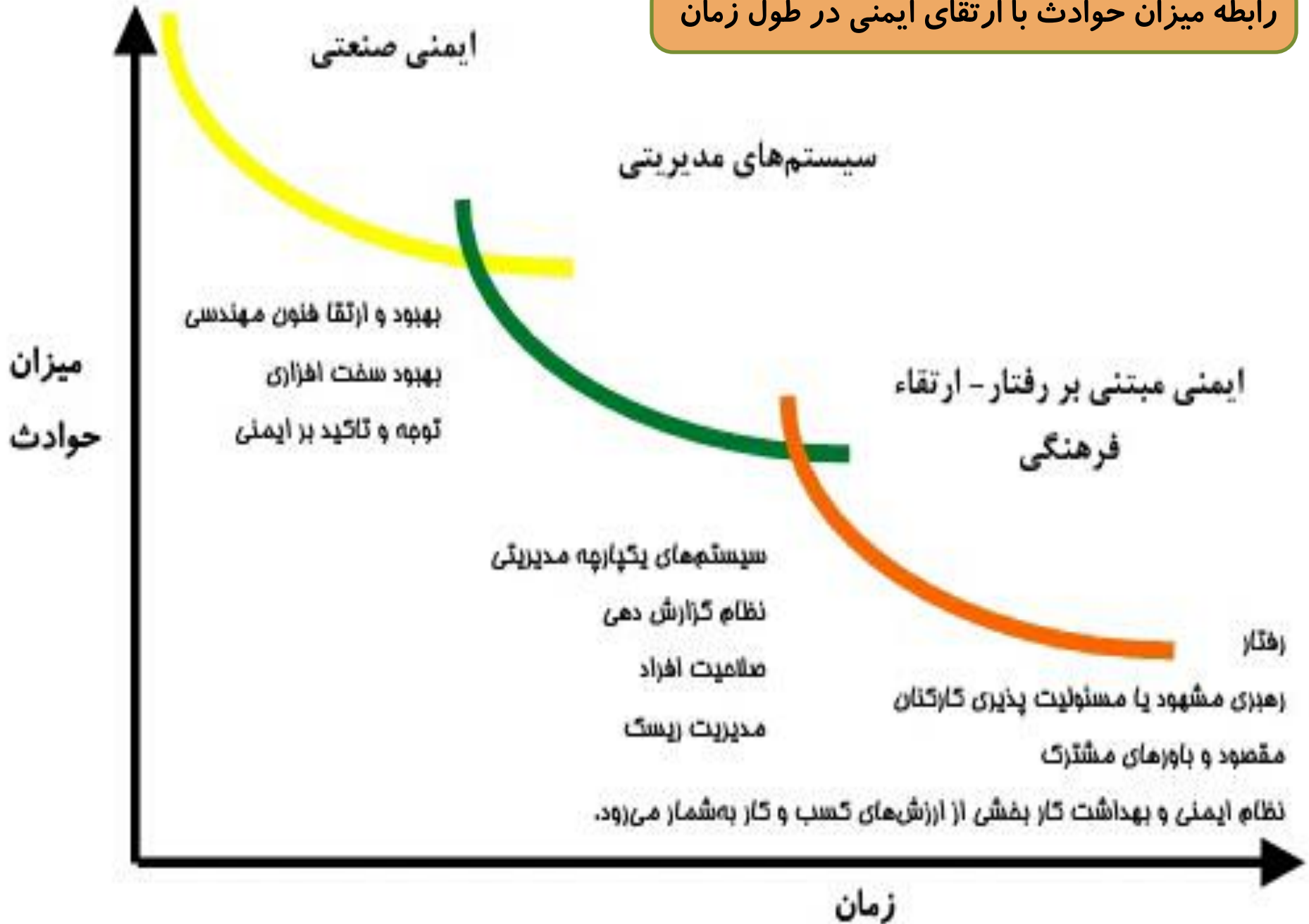
فعالیت‌های مهندسی

فعالیت‌های نگهداری

فعالیت‌های عملیاتی



رابطه میزان حوادث با ارتقای ایمنی در طول زمان



سطح عملکرد

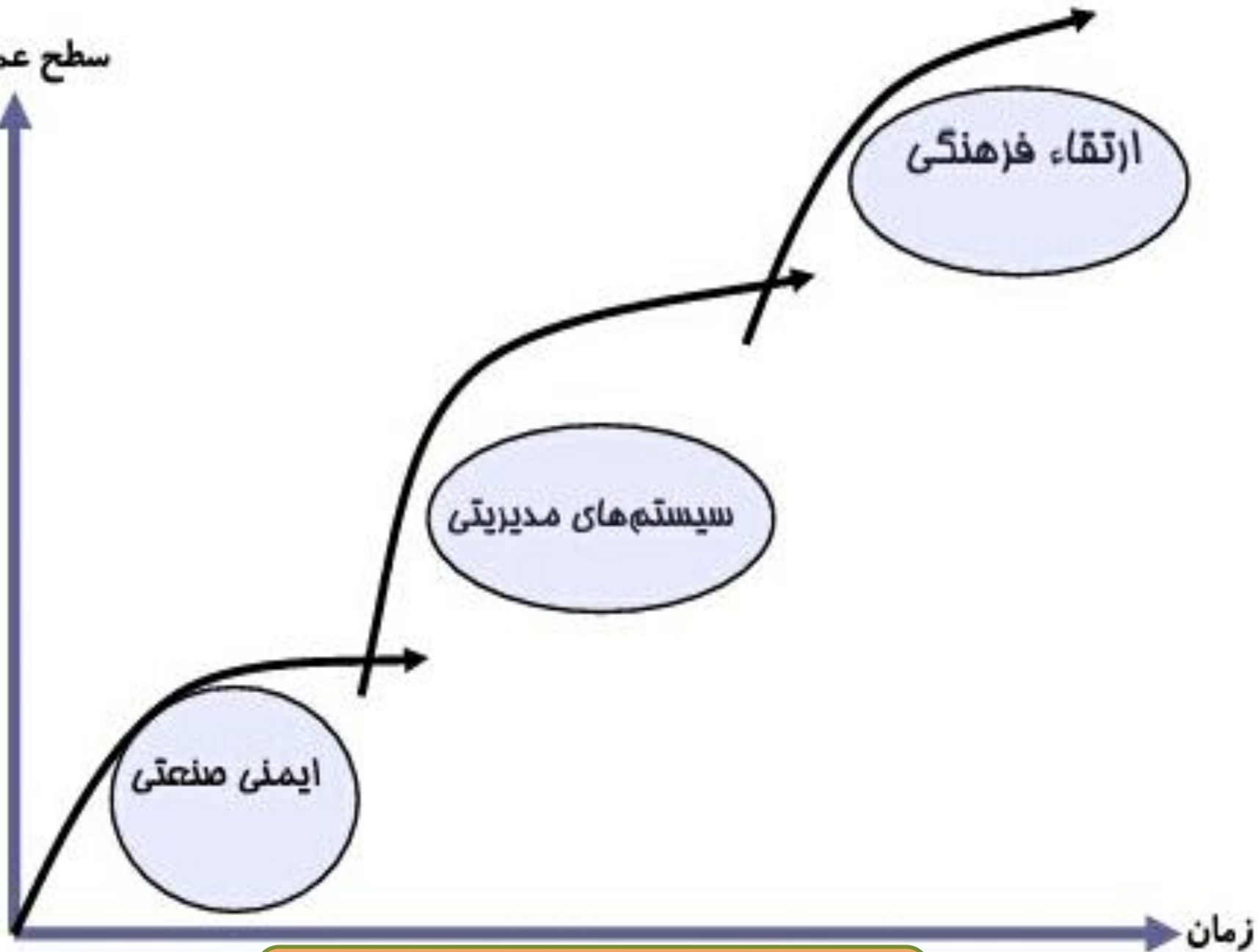
ارتقاء فرهنگی

سیستم‌های مدیریتی

ایمنی صنعتی

زمان

رابطه سطح عملکرد با ارتقای ایمنی در طول زمان



نیروی انسانی سالم

انرژی‌های
کنترل شده

مواد اولیه کم ضرر

محیط کار ایمن و بهداشتی

ماشین‌آلات ایمن

الگوی مثلث تولید سالم

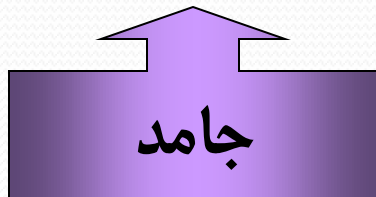
آتش سوزی و مقابله با آن

احتراق (**اکسیداسیون**) : ترکیب هر ماده قابل اشتعال با اکسیژن

- ✓ احتراق کند: اکسیده شدن **Oxidation.**
- ✓ احتراق تند: حریق **Fire**
- ✓ احتراق خیلی تند: انفجار **Explosion**

ماهیت آتش سوزی

ترکیب فاز گازی هر ماده قابل اشتعال با اکسیژن که با نور ، دود و حرارت نیز همراه باشد.



هرم آتش:

هرگاه چهار عامل اکسیژن، حرارت، ماده سوختنی و واکنش‌های زنجیره‌ای با مقادیر معین و تحت شرایط مطلوب با یکدیگر ترکیب شوند، حریق ایجاد می‌گردد که این چهار عامل را **هرم آتش** نام‌گذاری می‌کنند.



روش‌های خاموش کردن حریق:

هرگاه یک یا دو و یا همه چهار عامل ایجاد حریق حذف گردد، آتش خاموش می‌شود.

(برهم زدن) واکنش‌های زنجیره‌ای

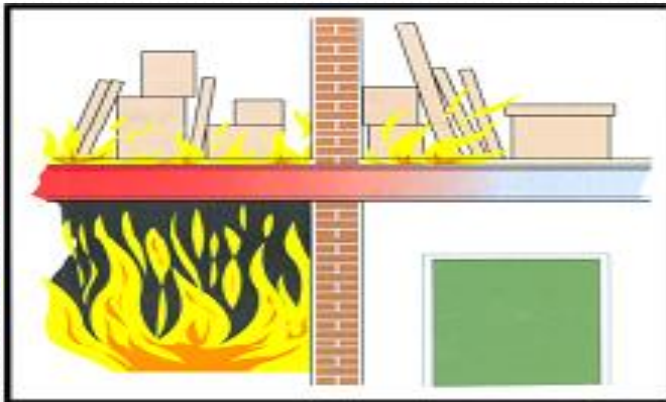


حذف اکسیژن
(خفه کردن)

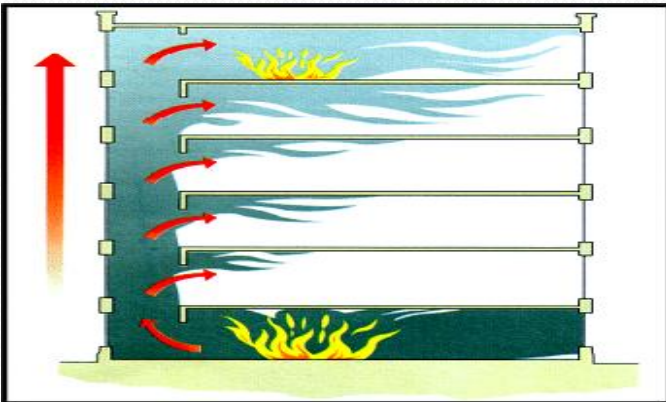
حذف حرارت
(سرد کردن)

حذف ماده سوختنی
(جداسازی)

روش‌های گسترش حریق:

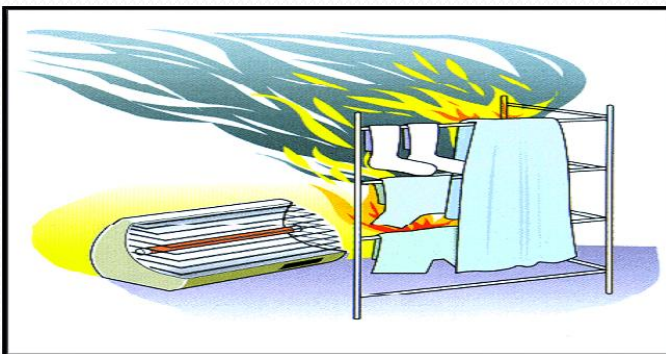


سوختن مستقیم
(حریق پیشرونده)



هدایت
(حریق غیر مرئی در سوله و ساختمان‌های فلزی)

جابجایی
(حریق جوونده در جنگل‌ها و منابع طبیعی)







تشعشع
(حریق زنجیره‌ای پالایشگاه‌ها و مجتمع‌های مسکونی)

طبقه‌بندی حریق‌ها با توجه به نوع کپسول مورد نیاز:

Fire Extinguisher Chart

British Standard

Extinguisher		Type of Fire				
Colour	Type	Solids (wood, paper, cloth, etc)	Flammable Liquids	Flammable Gasses	Electrical Equipment	Cooking Oils & Fats
	Water	✓ Yes	✗ No	✗ No	✗ No	✗ No
	Foam	✓ Yes	✓ Yes	✗ No	✗ No	✓ Yes
	Dry Powder	✓ Yes	✓ Yes	✓ Yes	✓ Yes	✗ No
	Carbon Dioxide (CO2)	✗ No	✓ Yes	✗ No	✓ Yes	✓ Yes

طبقه بندی حریق ها:

British Standard

Class A جامدات قابل اشتعال □

مواد جامد، خشک و درون سوز هستند که پس از سوختن از خود خاکستر بجای می گذارند.
مثل: چوب ، کاغذ ، پلاستیک، لاستیک و ...



- مناسب ترین روش های مقابله :

- خفه کردن

- سرد کردن

- جداسازی

- برهم زدن واکنش های شیمیایی

- مناسب ترین ماده خاموش کننده:

- پودر خشک شیمیایی

- آب

- گاز CO2

- فوم شیمیایی

- سایر مواد اطفایی

طبقه بندی حریق ها:

British Standard

Class B مایعات قابل اشتعال □

مایعاتی که در اثر دریافت حرارت مشتعل می شوند.

سرعت اشتعال پذیری
تند اشتعال: بنزین، تینر و ...
کند اشتعال: نفت، گازوئیل و ...

قابلیت حل شدن در آب
قابل حل در آب: الکلها
غیر قابل حل در آب: نفتیها

...



- برهم زدن واکنش های شیمیایی

- جداسازی

- مناسب ترین روش های مقابله :

- خفه کردن

- سرد کردن

- مناسب ترین ماده خاموش کننده:

- پودر خشک شیمیایی

- گاز CO2

- فوم شیمیایی

- سایر مواد اطفایی

- آب

طبقه بندی حریق ها:

British Standard



□ گازهای قابل اشتعال Class C

حریق انواع گازهای طبیعی سبک و سنگین

مهم ترین حوادث:

نشت گاز

اشتعال

شرایط حوادث:

مخزن، سیلندر

لوله کشی ، خط لوله

- مناسب ترین روش های مقابله :

- خفه کردن

- سرد کردن

- جداسازی

- برهم زدن واکنش های شیمیایی

- مناسب ترین ماده خاموش کننده:

- پودر خشک شیمیایی

- آب

- گاز CO2

- فوم شیمیایی

- سایر مواد اطفایی

طبقه بندی حریق‌ها:

British Standard



Class D فلزات قابل اشتعال □

حریق انواع فلزاتی که با هوا یا آب واکنش شدید می دهند.
مانند: آلومینیوم، سدیم، پتاسیم، منیزیم، زیرکونیم و ...

مهم ترین ویژگی‌ها:

واکنش پذیری شدید با آب، هوا و ... ، کاربرد محدود در صنایع (آزمایشگاه‌ها)، مقادیر محدود در صنایع و شرایط اطفایی خاص

- مناسب ترین روش‌های مقابله :

- سرد کردن

- خفه کردن

- جداسازی

- برهم زدن واکنش‌های شیمیایی

- مناسب ترین ماده خاموش کننده:

- آب

- پودر خشک شیمیایی

- گاز CO2

- فوم شیمیایی

- سایر مواد اطفایی

(پودر صددرصد

خشک شیمیایی)

طبقه بندی حریق ها:

British Standard



Class E تجهیزات الکتریکی □

حریق تجهیزاتی که برای راه اندازی و یا بهره برداری آنها، از نیروی الکتریسیته استفاده می شود. مانند: تجهیزات مخابراتی، تجهیزات الکترونیکی، تجهیزات الکترومکانیکی، سیستم های دیداری و شنیداری، دکل ها، پست ها و نیروگاه ها

- مناسب ترین روش های مقابله :

- سرد کردن - خفه کردن

- جداسازی

- برهم زدن واکنش های شیمیایی

- مناسب ترین ماده خاموش کننده:

- آب اطفایی - پودر خشک شیمیایی

- گاز CO2

- فوم شیمیایی

- سایر مواد



British Standard

طبقه بندی حریق ها:

Class F

□ مواد منفجره

حریق موادی که در اثر دریافت حرارت یا شوک، با شدت بسیار زیاد مشتعل و یا منفجر می شوند. مانند: چاشنی، باروت، تی ان تی، نیترو گلیسرین، مواد ناریه (آمفو)

- مناسب ترین روش های مقابله :

- خفه کردن

- سرد کردن

- برهم زدن واکنش های شیمیایی

- جداسازی

- مناسب ترین ماده خاموش کننده:

- آب (اسپری از فاصله دور)

- پودر خشک شیمیایی

- گاز CO2

- فوم شیمیایی

- سایر مواد اطفایی

طبقه‌بندی حریق‌ها:

British Standard

□ محتویات ظروف آشپزخانه Class K

حریق سبزی، سیب‌زمینی، ماهی و دیگر موادی که درون روغن‌های داغ در حال سرخ شدن هستند.



- مناسب‌ترین روش‌های مقابله:

- جداسازی

- خفه کردن

- سرد کردن

- برهم‌زدن واکنش‌های شیمیایی

- مناسب‌ترین ماده خاموش‌کننده:

- آب - پودر خشک شیمیایی - گاز CO2

- فوم شیمیایی

- سایر مواد اطفایی

(سوسپانسیون پودر تر شیمیایی)

(قراردادن درب ظرف روی آن)

انواع مواد خاموش کننده حریق:



شن و ماسه
پودرهای خشک و تر شیمیایی
تالک و گرافیت

جامد

آب - بخار
کف - فوم
هالوژن های جدید

مایع

گاز CO_2
گازهای خنثی
گاز FM-200

گاز

تجهیزات اتوماتیک مقابله با حریق:

دتکتورها (کاشف - سنسور - کاشف - آشکارساز)
بیم دتکتورها
لاین دتکتورها
نمونه گیرها

■ سیستم‌های کشف حریق

شستی‌های اعلام حریق
آژیرها و سیرن‌ها
کنترل پنل - تابلوهای اعلام حریق
چراغ‌های هشداردهنده - لرزاننده

■ سیستم‌های اعلام حریق

سیستم‌های اطفاء آبی
سیستم‌های اطفاء فوم
سیستم‌های اطفاء گازی
سیستم‌های اطفاء پودری

■ سیستم‌های اطفاء حریق

سیستم‌های اطفاء بارانی آب (اسپرینکلر) Firetube Firetrace
سیستم‌های اطفاء موضعی لوله‌ای گاز Pakpay
سیستم‌های اطفاء موضعی آبروسلی

■ سیستم‌های کشف، اعلام و اطفاء حریق

تجهیزات اتوماتیک مقابله با حریق:

- سیستم‌های کشف حریق
- دکتورها (کاشف - سنسور - کاشف - آشکارساز)
بیم دکتور (در سالن‌های دارای سقف بلند)
لاین دکتور (در مخازن سقف ثابت یا شناور فرآورده‌های نفتی)
نمونه‌گیرها (در رک - یونیت برق یا دیتاسترها)



این تجهیزات با نصب در سقف یا مکان‌های مورد نیاز، هرگونه علائم نشاندهنده حریق را شناسایی می‌کنند. این دکتورها شامل انواع زیر هستند:

- دکتور دودی (اپتیکال، یونیزه، فوق حساس، لیزری)
- دکتور حرارتی (حرارت ثابت، حرارت متغیر)
- دکتور ترکیبی (دودی-حرارتی)
- دکتور شعله‌ای (در تأسیسات نفتی، گازی و پتروشیمی)

تجهیزات اتوماتیک مقابله با حریق:

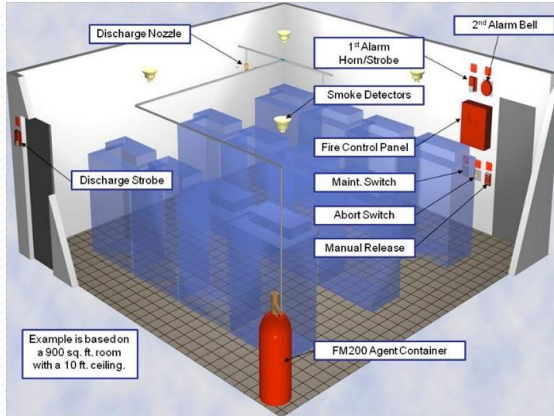
شستی‌های اعلام حریق
آژیرها و سیرن‌ها
کنترل پنل - تابلوهای اعلام حریق
چراغ‌های هشداردهنده - لرزاننده

■ سیستم‌های اعلام حریق



این تجهیزات نیز با دریافت خبر، وقوع حریق را به افراد آتش‌نشانی (جهت اطفاء) و همچنین افراد حاضر در محیط (جهت فرار یا رویارویی با حریق) اعلام می‌نمایند.

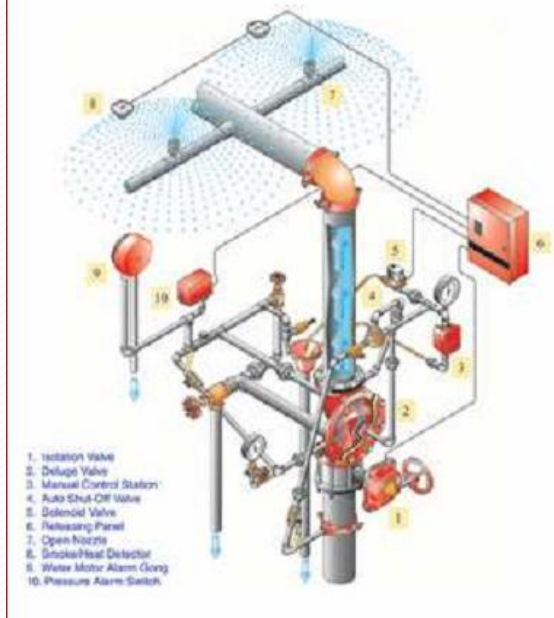
تجهیزات اتوماتیک مقابله با حریق:



سیستم‌های اطفاء آبی
سیستم‌های اطفاء فوم
سیستم‌های اطفاء گازی
سیستم‌های اطفاء پودری

سیستم‌های اطفاء حریق

این تجهیزات نیز با دریافت خبر وقوع حریق و فرمان دشارژ، مواد اطفایی موجود در مخازن ذخیره را در محیط حریق زده تخلیه می نمایند.



تجهیزات اتوماتیک مقابله با حریق:

سیستم‌های اطفاء بارانی آب (اسپرینکلر)
Firetube Firetrace سیستم‌های اطفاء موضعی لوله‌ای گازی
Pakpayro سیستم‌های اطفاء موضعی آبروسلی

■ سیستم‌های کشف، اعلام
و اطفاء حریق

این سیستم‌ها به صورت مستقل اقدام به کشف، اعلام و اطفاء اتوماتیک حریق با استفاده از مواد اطفایی موجود در مخازن ذخیره می‌نمایند.



تجهیزات غیر اتوماتیک مقابله با حریق:



جعبه‌های آب آتش‌نشانی (هوزباکس و هوزریل)
شیرهای ایستاده (هایدارنت)
شیرهای دفنی

سیستم‌های ثابت
اطفاء حریق



250400



250415



250500



250150



تجهیزات غیر اتوماتیک مقابله با حریق:

کپسول های آتش خاموش کن دستی
آتش کوبها
پتوی نسوز
سطل شن و ماسه

تجهیزات دستی مقابله با حریق

موتورسیکلت آتش نشانی
خودروی سبک (پیشرو)
نیمه سنگین (پسرو)
خودروی پشتیبان (تانکر)

تجهیزات خودرویی مقابله با حریق

سیستم های متحرک
اطفاء حریق



تجهیزات غیر اتوماتیک مقابله با حریق:



■ انواع آتش خاموش کن های دستی

■ نحوه استفاده از
آتش خاموش کن های دستی

- با مشاهده حریق، سریعاً خاموش کننده مناسب را برداشته و در فاصله ۱/۵ متری حریق (در فضای آزاد پشت به باد) قرار بگیرید.
- پیم پلمپ شده را که بر روی دسته قرار گرفته، کشیده و با نشانه گیری سرلوله به طرف قاعده آتش، دسته را فشار دهید.
- اگر مطمئن شدید که حریق خاموش شده، با آزاد نمودن دسته خروج ماده اطفایی را قطع نمایید.
- خاموش کننده را جهت شارژ مجدد به مراکز ذیصلاح منتقل کنید.

سیستم‌های غیر عامل کنترل حریق



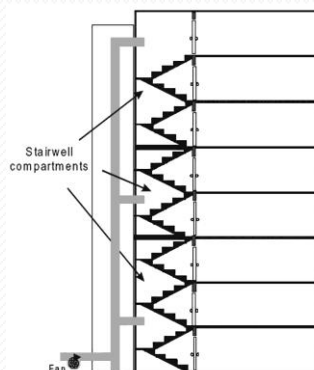
■ پوشش‌های ضدحریق

- پوشش‌های برپایه رزین‌های آلی متورم‌شونده (Intumescent coating)
- پوشش‌های برپایه مواد نسوز معدنی (Vermiculite coating)



■ درب و تجهیزات ضدحریق

- آرام‌بندها
- درزگیرهای ضدحریق
- درب ضدحریق
- دستگیره درب حریق
- شیشه ضدحریق
- تجهیزات پنجره



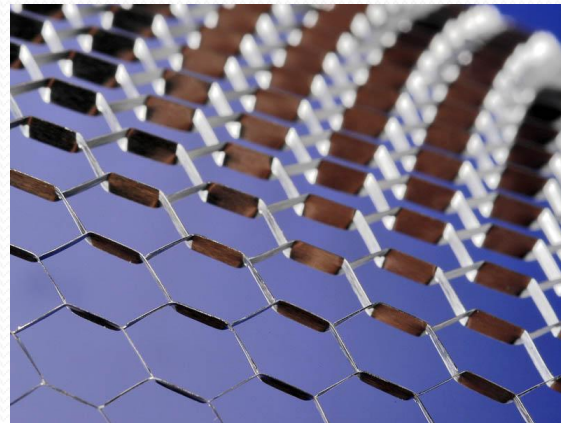
■ سیستم‌های تهویه و کنترل دود

- درب‌های دودبند
- فن‌های فشار مثبت

ماده کنترل انفجار سوخت Firestop / eXess

این تجهیز که آلیاژی از آلومینیوم است با تقسیم مخزن سوخت به مخازن بسیار کوچک امکان انفجار ناشی از دریافت شعله BELEVE، انتشار بخارات ناشی از گرمای محیط و ... را از بین می برد.

www.antiexplo.com



فناوری‌های پیشگیرنده

Oxygen Reduction Systems سیستم‌های تقلیل اکسیژن محیط

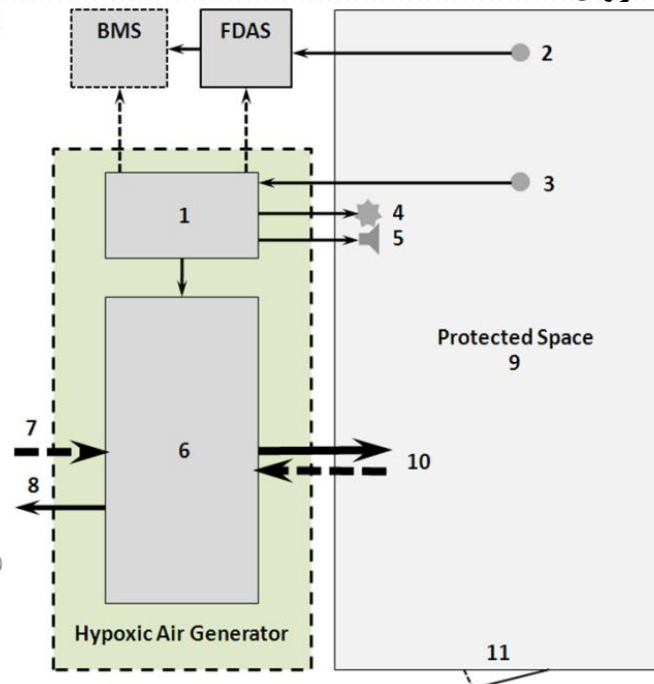
در این سیستم‌ها که در دیتاسترها، موزه‌ها، مراکز سوئیچینگ و فضاها با حضور مقطعی و کوتاه کاربران کاربرد دارد، جهت جلوگیری از وقوع حریق، اکسیژن فضای تحت حفاظت مکیده شده و گاز نیتروژن جایگزین آن می‌گردد. بدین صورت یکی از عوامل مهم ایجاد آتش‌سوزی حذف می‌شود.

Hypoxic Air Fire Prevention Concept

Hypoxic air generating systems are available in a number of methods. Figure indicate basic functions only.

- 1 Control panel and power supply
- 2 Smoke detection
- 3 Oxygen monitoring
- 4 Strobe light
- 5 Sounder
- 6 Air splitting unit (generator)
- 7 Ambient air (optional)
- 8 Oxygen enriched air out
- 9 Hypoxic air
- 10 Air Exchange (ambient air ventilation and infiltration not shown)
- 11 Access

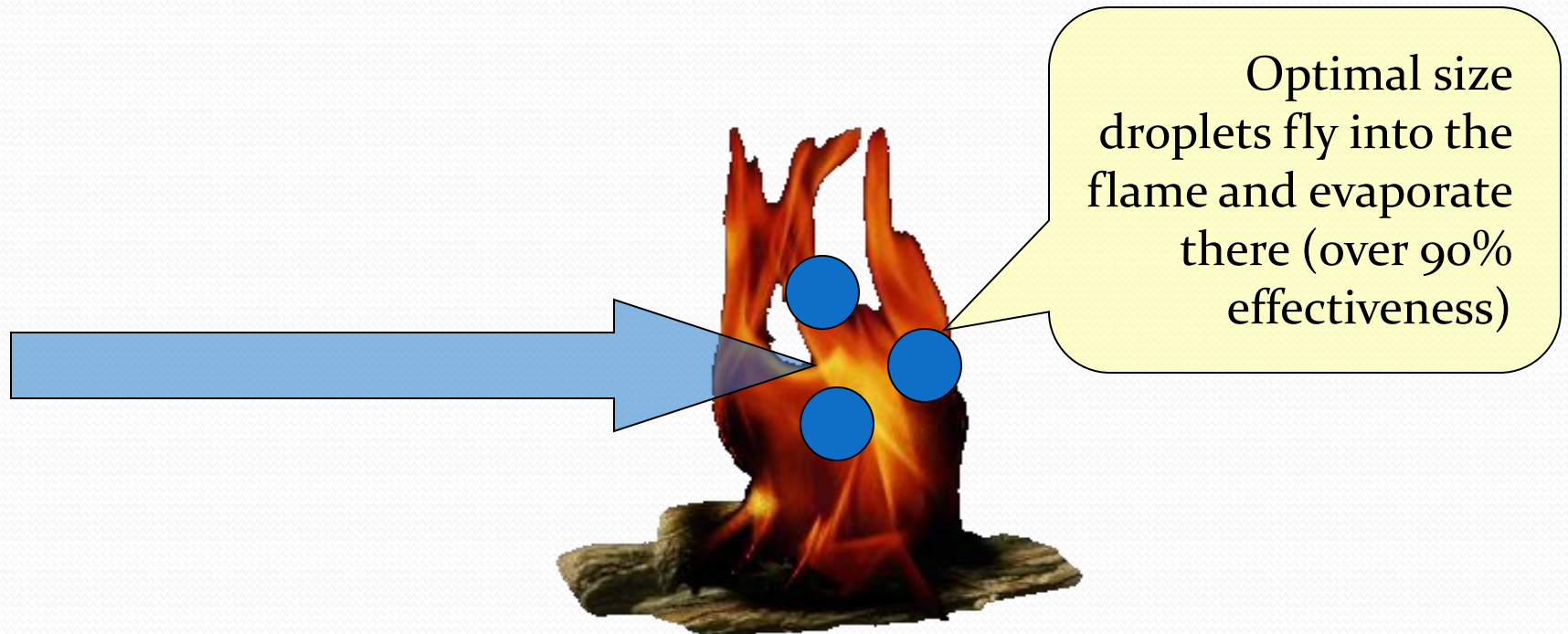
FDAS Fire Detection and Alarm System
BMS (optional) Building Management System



hypoxic air
technology
for fire
prevention

سیستم‌های غبارآب Watermist Systems

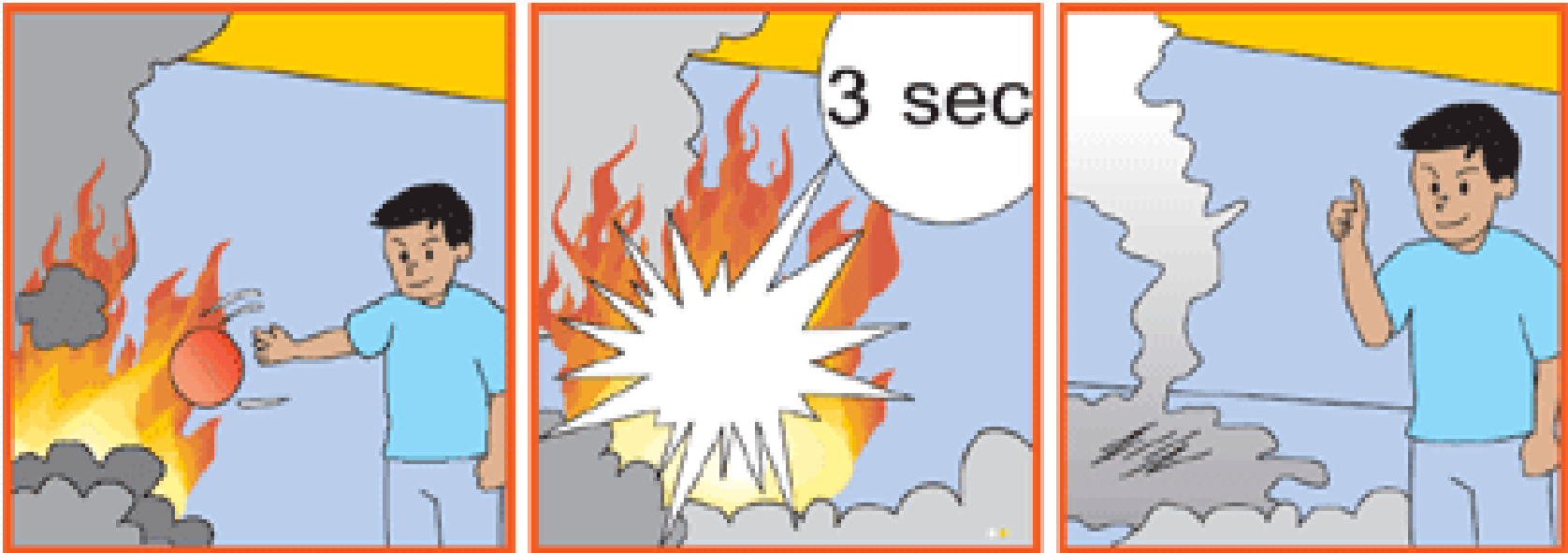
Optimal size droplets (~ 100 to 150μ)



ربات های آتش نشان Firefighter Robot



توپک های خاموش کننده Fireball



در صورت بروز حادثه :

- ۱- اطلاع رسانی سریع و جامع وضعیت موجود به مافوق جهت تخلیه اضطراری
- ۲- ارزیابی دقیق محیط و ایمن نمایی صحنه حادثه
- ۳- استفاده از مهارت و اطلاعات کافی برای مبارزه با حریق
- ۴- حفظ خونسردی در حین مواجهه با صحنه حادثه
- ۵- سرعت عمل و خلاقیت (حداکثر استفاده از وسایل موجود در صحنه)
- ۶- حمایت روانی بازماندگان ، ثبت ذهنی وقایع و ...

حادثه همیشه در کمین ماست!



اطفای حریق در ساختمان های بلند

تبصره ۳ ماده ۵۵ قانون شهرداری ها

مبحث سوم مقررات ملی ساختمان

ساختمان های حداقل با ۶ سقف و یا حداقل ۱۰ واحد ملزم به رعایت نکات زیر هستند:



- نصب سیستم اعلام حریق آدرس پذیر
- زون بندی ساختمان و نصب دتکتورها طبق استاندارد مترائز و ارتفاع
- نصب نشست یاب گاز در هر واحد مسکونی
- تابلوهای برق باید دارای پالت عایق به ضخامت 5mm باشند.
- نصب کلید ایمنی جریان نشستی با محافظ جان برای هر واحد
- نصب روشنائی اضطراری در پلکان عمومی، راهروها و طبقه همکف
- پیش بینی کنتور برق مجزا برای اعلام حریق و فایرباکس
- رعایت ضوابط ایمنی در اجزای شبکه برق، گاز، آب، لوله کشی ها
- استفاده از تجهیزات ضد رطوبت و فوردگی
- طراحی شبکه آب آتش نشانی برای ساختمان. انشعابات حداقل سه چهارم اینچ در طبقات، و فایرباکس اصلی و پارکینگ یک و نیم اینچ. کیسول ها در هر **پاگرد** پودر گاز ۶ کیلو و CO₂ ۴ کیلو با ارتفاع ۱۱۰ سانتیمتر از زمین. در صورت امکان، نصب اسپرینکلر و سیستم کشف و اعلام فطر اتوماتیک



تعریف محیط زیست

محیط زیست از دو کلمه **محیط** به معنای احاطه کننده، فرو گیرنده، چیزی که اطراف چیز دیگر را بگیرد.

و

زیست به معنای زیستن، زندگانی و زندگی

محیط زیست: آنچه فرآیند زیستن را احاطه کرده و با آن در کنش و واکنش است.

محیط زیست نشان دهنده فضایی است با کلیه شرایط فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی، اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و سیاسی که تمام موجوداتی را که در آن زندگی می کنند در بر می گیرد و مجموعه ای از روابط بین آنها را شامل می شود.

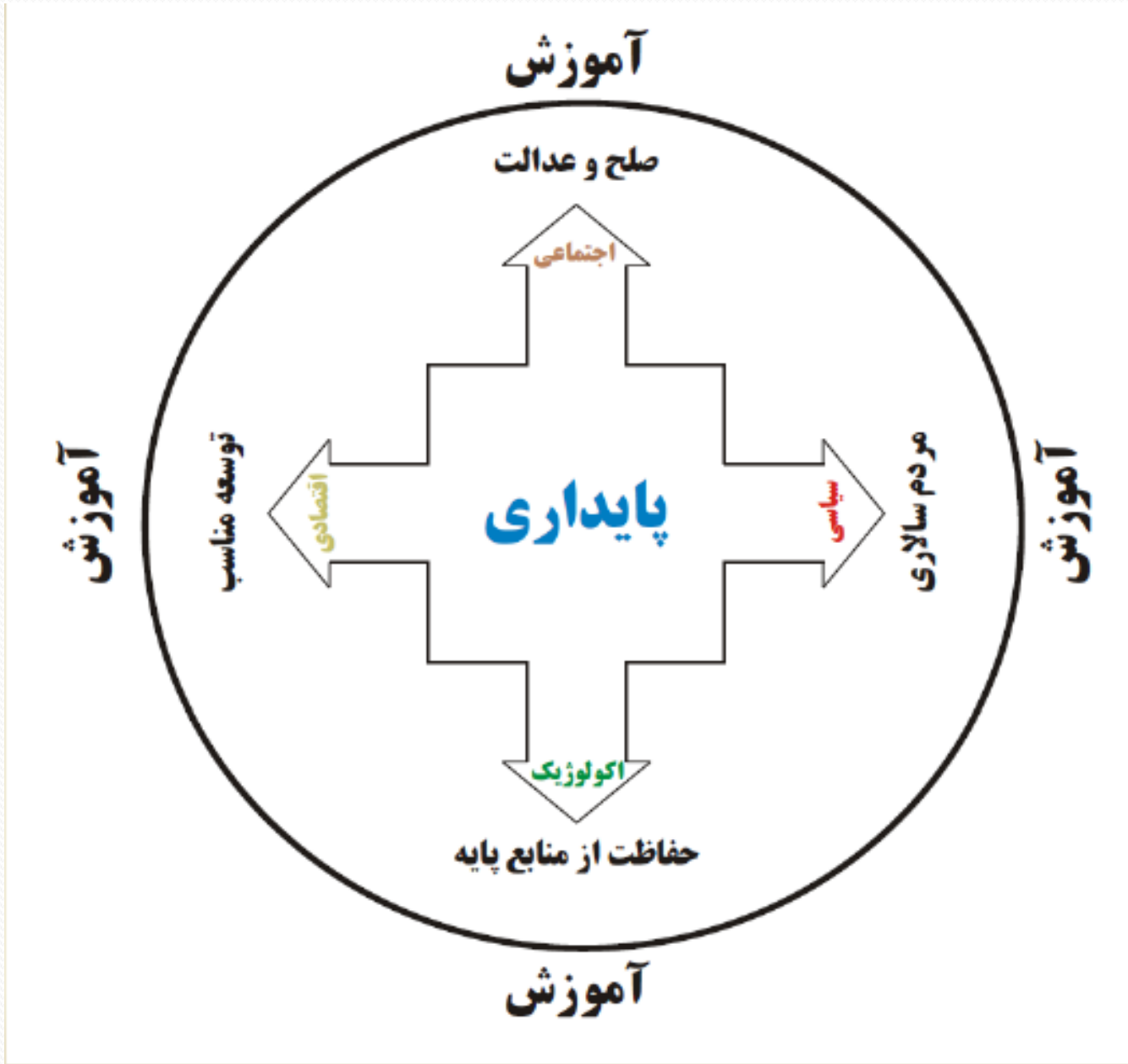
مجموعه عوامل جاندار و بی جان تشکیل اکوسیستم را می دهند.

اجزا اکوسیستم شامل:

۱- تولید کننده

۲- مصرف کننده

۳- تجزیه کننده



انواع آلودگی محیط زیست

- آلودگی هوا
- آلودگی آب
- آلودگی خاک
- آلودگی صوتی
- آلودگی گرمایی
- آلودگی نوری
- آلودگی منظر

تعریف آلودگی هوا

آلودگی هوا یعنی حضور یک یا چند و یا مخلوطی از آلوده کننده های مختلف در هوای آزاد به اندازه ای که برای انسان مضر بوده و یا موجب زیان رساندن به حیوانات، گیاهان و اموال شود و یا اثرات قابل اندازه گیری در انسان، حیوانات، محصولات زراعی و مواد مصنوعی داشته باشد.

آلاینده های اصلی هوا

- منوکسید کربن
- اکسیدهای نیتروژن
- اکسیدهای گوگرد
- هیدروکربورها
- ذرات معلق
- آلاینده های ثانویه
- سرب
- ترکیبات آروماتیک (بنزن)
- ترکیبات پلی آروماتیک

منوکسید کربن

- منوکسید کربن گازی بی رنگ و بی بوست که آثار آن در ظرفیت حمل اکسیژن منعکس می باشد.
- میل ترکیبی آهن با منوکسید کربن ۲۱۰ مرتبه بیشتر از اکسیژن می باشد.
- وجود کربوکسی هموگلوبین ظرفیت خون را برای حمل اکسیژن کاهش داده و روی سیستم اعصاب مرکزی اثر می گذارد .
- این گاز باعث کاهش دقت بینایی، کاهش توان کاری، عدم قابلیت یادگیری و انجام فعالیت های دشوار می شود.

عوامل موثر در تشکیل منوکسید کربن

- کمبود میزان اکسیژن
- پایین بودن دمای شعله
- زمان ماند کوتاه گاز در دمای بالای شعله
- عدم تلاطم مناسب در محفظه احتراق

اکسیدهای نیتروژن و نحوه تشکیل آن

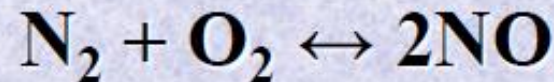
NO ، NO₂ ، NO₃ ، N₂O ، N₂O₃ ، N₂O₄ ، N₂O₅ ➤

انواع اکسید نیتروژن از نظر نحوه تشکیل: ➤

NO_x سوخت

NO_x حرارتی

منواکسید نیتروژن



ویژگی ها:

- گازی بی رنگ و بی بو
- مؤثر در واکنش های شیمیایی جو
- نسبتاً سمی ولی سمیت کمتر از NO_2

دی اکسید نیتروژن

- $\text{NO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}_2$
- $\text{O}_3 + \text{NO} \rightarrow \text{NO}_2 + \text{O}_2$
- $\text{RO}_2^\circ + \text{NO} \rightarrow \text{NO}_2 + \text{RO}^\circ$
- $\text{HO}_2^\circ + \text{NO} \rightarrow \text{NO}_2 + \text{HO}^\circ$

- ویژگیها:
- دارای رنگ قرمز مایل به قهوه ای
- سمیت NO_2 پنج برابر بیشتر از NO
- در تماس روزانه با 5 ppm NO_2 و ازون، درصد پیدایش تومورهای ریوی افزایش می یابد.
- NO_2 یکی از عوامل ایجاد نیتروز آمین (ماده سرطان زا) در ریه ها
- باعث سرعت اکسیداسیون زیاد بی نهایت خورنده
- باعث افزایش بیماری برونشیت در بین کودکان
- باعث تخریب و خوردگی سطوح فلزی

آلاینده‌های ثانویه جو (اسماگ فتوشیمیایی)

هیدروکربن‌ها + NO_x + نور خورشید → اسماگ فتوشیمیایی

➤ ازن (شکسته شدن محصولات لاستیکی و خراب شدن سبزیجات)

➤ پراکسی بنزوئیل نیترات (PBzN)

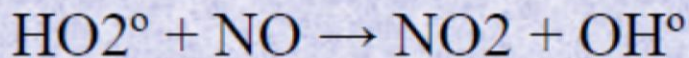
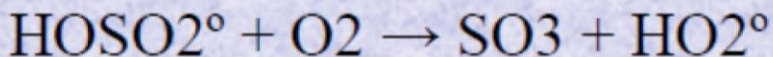
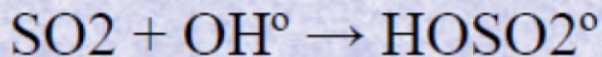
➤ پراکسی استیل نیترات (PAN) (یک ماده محرک قوی برای

چشم‌ها)

➤ آکروئین

اکسیدهای گوگرد SO_x

S₂O₇ ، S₂O₃ ، SO₄ ، SO₃ ، SO₂ ، SO ➤



اکسیدهای گوگرد

- بیش از ۸۰٪ از اکسید گوگرد منتشره نتیجه احتراق سوخت های فسیلی در منابع ثابت است.
- تقریباً ۸۵٪ از اکسید گوگرد از طریق نیروگاه ها وارد جو می شوند.
- حدود ۲ درصد از اکسید گوگرد، ناشی از تردد وسایل نقلیه موتوری می باشد.
- منابعی که بدون عمل احتراق ایجاد گوگرد می کنند پالایشگاه های نفت، ذوب مس و کارخانجات سیمان هستند.

اثرات اکسیدهای گوگرد

- شرکت در واکنش های شیمیایی جو
- ایجاد باران های اسیدی
- کاهش قابلیت دید بر اثر آئروسول های گوگرد
- اثرات سوء بر سلامت انسان
- بی رنگ شدن مواد رنگی، خوردگی فلزات و ضعیف شدن الیاف

سرب

➤ منابع:

ساکن

متحرک (تترا اتیل سرب $(C_2H_5)_4Pb$)

➤ مسیرها ورود به بدن انسان:

هوا

آب و مواد غذایی

➤ اندامهای بدن:

سیستم تنفسی

گردش خون

هیدروکربن ها

➤ پارافین ها یا الکان ها یا هیدرو کربن های آلیفاتیک

➤ اولفین ها یا الکن ها یا هیدروکربن های خطی غیر

اشباع

➤ هیدروکربن های حلقوی یا آروماتیک

➤ هیدروکربن های چند حلقه ای یا پلی آروماتیک

منابع هیدروکربن

متحرک:

هنگام حرکت

زمان سوخت گیری

ساکن:

حمل و نقل، تصفیه نفت، تولید نفت و گاز
توزیع فرآورده های نفتی، صنایع شیمیایی

هیدروکربن های هالوژنه

➤ حشره کش ها (هیدروکربورهای کلرینه کمی فرار):
نظیر DDT، کلردین، دیلدین، آلدین و...

➤ حلالها:

نظیر کلروفرم، تتراکلرید کربن و...

➤ کلروفلوروکربن ها (CFCs):

تری کلروفلورومتان (CFCl_3)، دی کلرودی فلورومتان
(CF_2Cl_2)

تری کلروتتری فلورومتان ($\text{C}_2\text{Cl}_3\text{F}_3$)

هیدروکربن های حلقوی یا آروماتیک

➤ ترکیبات اصلی آروماتیک شامل بنزن، تولوئن، اتیل بنزن و زایلن است.

➤ ۲۵-۳۰ درصد بنزین را این چهار ترکیب تشکیل می دهند.

بنزن

➤ بنزن مایعی است بی رنگ، با بوی مطبوع و فرار، با فرمول C_6H_6 و چگالی 0.878 gr/cm^3 که بخار آن از هوا سنگین تر و چگالی آن 0.7 gr/cm^3 می باشد. به همین جهت در هوای آزاد دیرتر منتشر می شود.

Danger!!! Cancer is near!!!

بنزن از لحاظ بیماریزایی جزء مواد سرطانزای گروه A4 تقسیم بندی شده است. عمده اثر بنزن در طولانی مدت روی سیستم گردش خون است. بنزن اثر زیانباری روی مغز استخوان دارد و می تواند باعث کم شدن گلبول های قرمز خون شود. بدین ترتیب روی سیستم ایمنی بدن تاثیر منفی داشته و آمادگی بدن را برای گرفتن بیماری های عفونی افزایش می دهد. بنزن ماده ای سرطانزاست و مجاورت طولانی با مقادیر زیاد بنزن در هوا می تواند منجر به سرطان خون شود.

هیدروکربن های پلی آروماتیک

➤ هیدروکربن های پلی آروماتیک دارای دو یا چند حلقه متصل بوده که بصورت خطی (نفتالن)، زاویه دار (فنانترن) و یا خوشه-ای (تری فنیلن) قرار گرفته اند.

➤ شانزده ترکیب پلی آروماتیک تعیین شده به عنوان شاخص شامل نفتالن، اسنفتایلن، اسنفتن، فلورن، فنانترن، آنتراسن، فلورانتن، پیرن، بنزو (a) آنتراسن، کرسن، بنزو (b) فلورانتن، بنزو (k) فلورانتن، بنزو (a) پیرن، دی بنزو (a,h) آنتراسن، بنزو (ghi) پرینو ایندنو (1,2,3-cd) پیرن می باشند.

➤ هیدروکربورهای پلی آروماتیک عمدتاً از احتراق سوخت های فسیلی و مواد آلی از جمله موتورهای دیزلی می باشند.

ذرات معلق

➤ تعداد زیادی از مواد شیمیایی و آلاینده هوا به صورت ذرات معلق در هوا وجود دارند.

➤ به طور کلی به ذرات جامد کوچک و قطرات مایع، ذرات معلق می گویند. ذرات معلق موجود در هوا مخلوطی از ترکیبات گوناگون می باشد.

اثرات بهداشتی ذرات معلق

- ۱- سرفه
- ۲- افزایش حساسیت در برابر عفونتهای تنفسی
- ۳- تأثیرات سوء بر قفسه صدري
- ۴- تأثیرات بر مکانیسمهای دفاعی
- ۵- تأثیرات سرطانی
- ۶- تشدید عوارض در بیماریهای قلبی
- ۷- کاهش کارایی تنفس و تنگی نفس
- ۸- مشکل در انجام تنفس عمیق
- ۹- تنفس سریع با عمق تنفس کم
- ۱۰- وخامت بیماریهای مزمن ریوی مثل برونشیت

منابع ذرات معلق آتمسفری

منابع مصنوعی

احتراق سوختها
فرآیندهای صنعتی
منابع فرار غیر صنعتی
وسایل حمل و نقل
خروج از آگزوز و موتور خودرو
ذرات ناشی از تایر خودرو، کلاچ
ولنت ترمز

منابع طبیعی

گرد و غبار زمینی
فعالیت آتشفشانی
بادهای دریایی
آتش سوزیها
واکنش بین گازهای طبیعی

شاخص استاندارد آلودگی (Pollutant Standard Index "PSI")

NO2 يك ساعته $\mu\text{g} / \text{m}^3$	TSP \times SO2 TSP \times SO ₂ $10^3(\mu\text{g} / \text{m}^3)^2$	SO2 24 ساعته $\mu\text{g} / \text{m}^3$	TSP 24 ساعته $\mu\text{g} / \text{m}^3$	CO 8 ساعته $\mu\text{g} / \text{m}^3$	ازون يك ساعته $\mu\text{g} / \text{m}^3$	شاخص PSI
-	-	0	0	0	0	0
-	-	80	75	5	118	50
-	-	365	260	10	235	100
1130	65	800	375	17	400	200
2260	261	1600	625	34	800	300

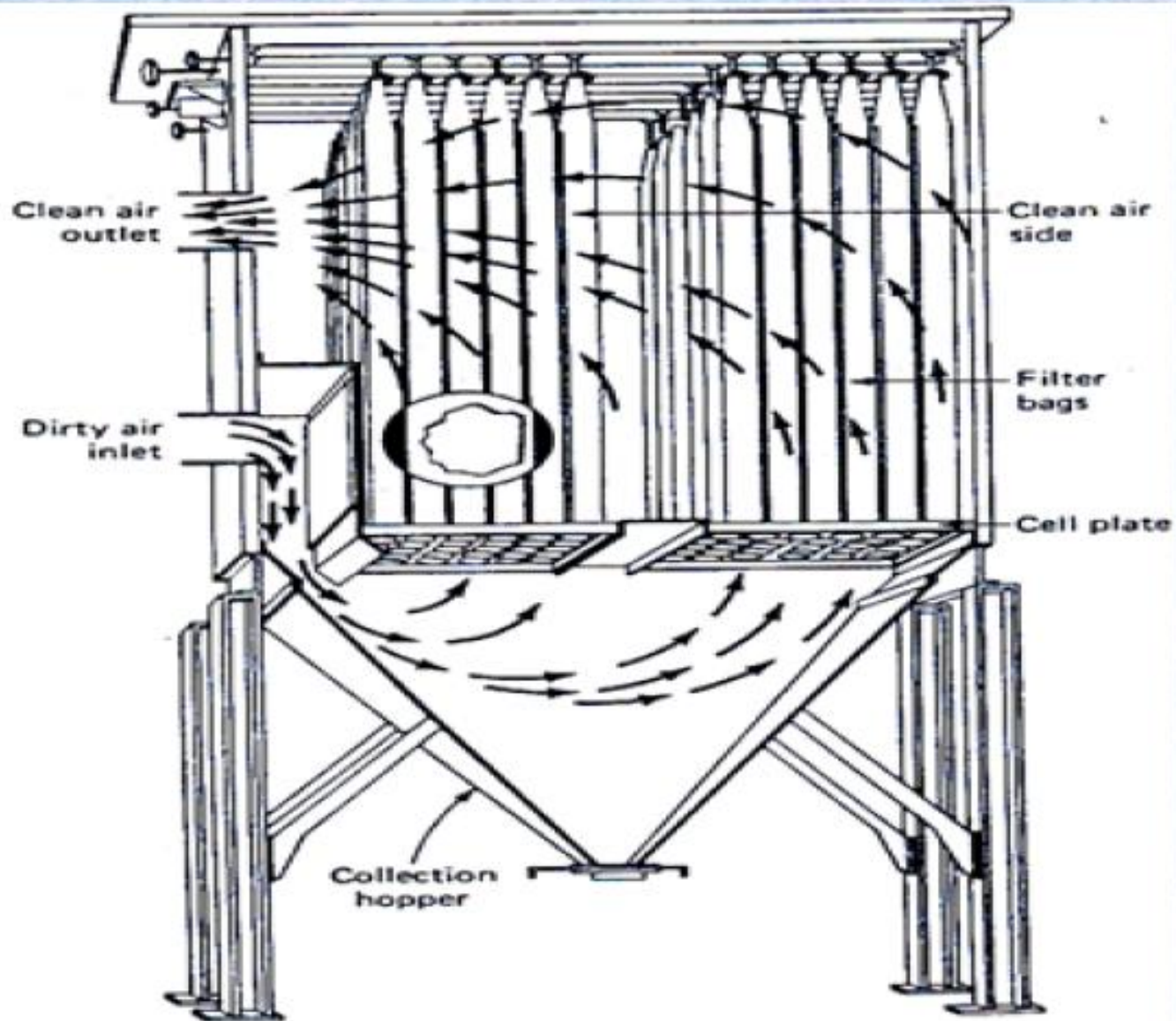
مقادیر PSI و توصیف کیفی هوا

مقادیر PSI	توصیف وضعیت
۰-۵۰	خوب
۵۰-۱۰۰	متوسط
۱۰۱-۱۹۹	غیر ایمن
۲۰۰-۲۹۹	بسیار غیر ایمن
۳۰۰<	خطرناک

فیلتراسیون هوا

فیلتراسیون یکی از قدیمی ترین و گسترده ترین روش های جداسازی ذرات معلق از جریان گاز حامل است. یک فیلتر می تواند هر ساختمان خلل و فرج دار فشرده از مواد الیافی یا گرانولی باشد که با گذشتن گاز از میان منافذ و خلل و فرج آن، ذرات معلق موجود در جریان گاز حامل بین آن باقی می ماند. فیلتر می تواند از هر ماده ای که سازگار با گاز حامل و ذرات معلق موجود در آن باشد ساخته شود و می تواند به صورت بسترهای عمیق از الیاف یا حصیر یا فیلترهای صفحه ای بوده و همچنین قابل تمیز کردن یا غیرقابل تمیز کردن (دور انداختنی) باشد. فیلترهای با بستر عمیق، خلل و فرج زیادی دارند به طوریکه ۹۷ تا ۹۹٪ حجم کل آنها خلل و فرج است. فیلترها هنگامیکه بار ذرات کم است نظیر گرمایش خانگی و فیلترهای تهویه مرکزی و نیز هنگامیکه بازدهی بالای حذف ذرات مورد نیاز باشد، کاربرد دارند. فیلترهای گران قیمت برای طولانی بودن عمر آنها و فیلترهای با بازدهی بالا نیز، برای موارد خاص مورد استفاده قرار می گیرند.

فیلتر خانه با روش پاکسازی تکان دادن مکانیکی



رسوبدهنده های الکترواستاتیک

ذرات و آئروسول ها را می توان توسط رسوبدهی الکترواستاتیک توسط دستگاه های رسوبدهنده جدا نمود این عمل بر اساس جاذبه دو طرفه بین ذرات و یک شارژ الکتریکی و یک الکتروود جمع آورنده با قطب مخالف ، انجام می شود.

مزایای الکتروفیلترها :

- ۱- پذیرش جسم وسیعی از گاز
- ۲- راندمان بالای جداسازی حتی برای ذرات کمتر از میکرون
- ۳- مصرف انرژی پائین
- ۴- توان جداسازی ذرات از گازهای با دمای بالا
- ۵- صرف انرژی تنها بستگی به ذرات دارد و نه جسم گاز
- ۶- افت فشار ناچیز

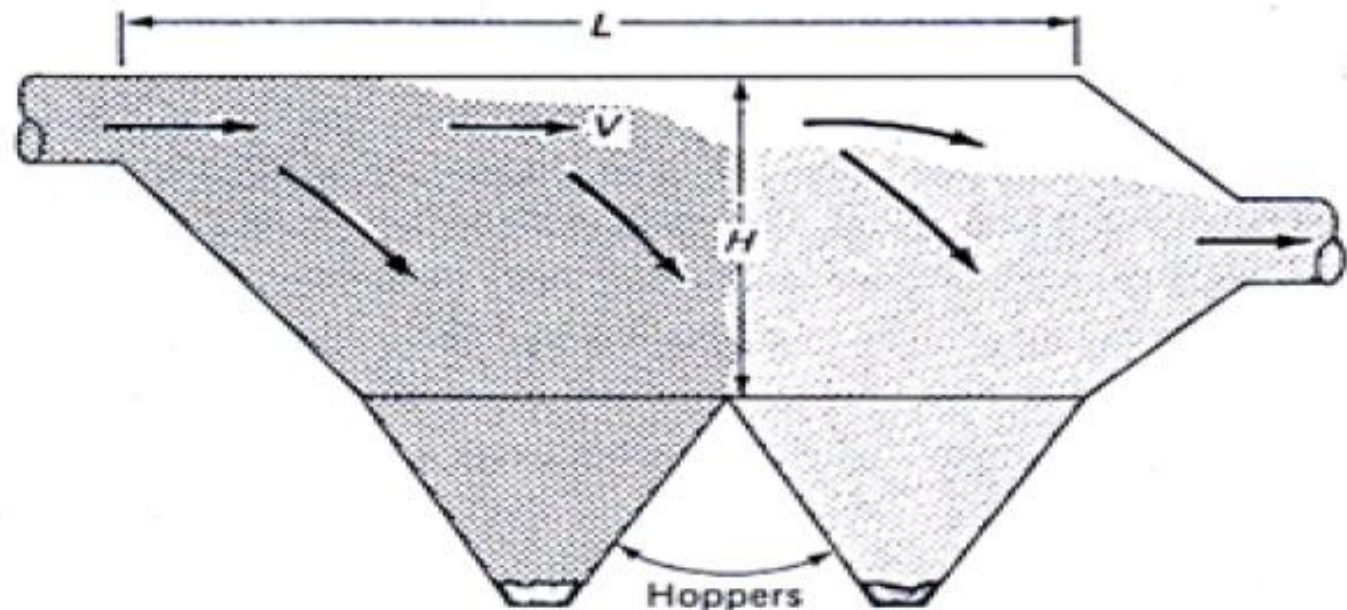
مکانیسم های جمع آوری ذرات

- ۱- ته نشینی ثقلی (gravitational settling)
- ۲- تاثیر سانتریفوژی (Centrifugal impaction)
- ۳- به دام افتادن در اثر سکون (Inertial impaction)
- ۴- بازداري مستقیم (direct interception)
- ۵- نفوذ (diffusion)
- ۶- اثر الکترواستاتیک (electrostatic effect)

اتاقک های رسوبدهی

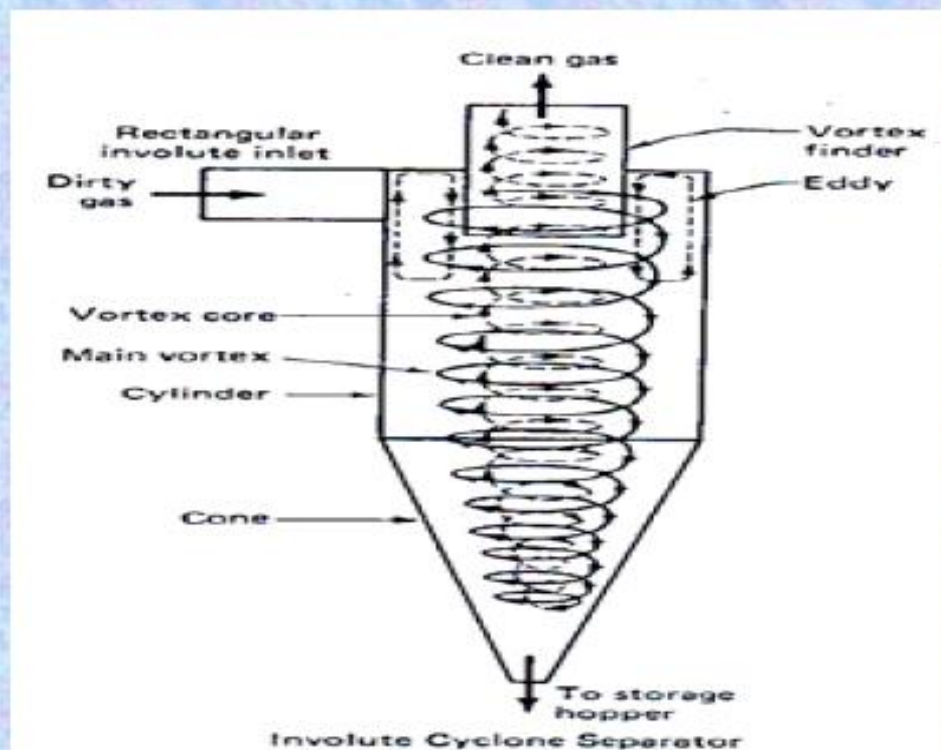
حذف ذرات در اتاقک های رسوبدهی به کمک نیروی ثقلی است. هنگامیکه سرعت ته نشینی ذرات بزرگتر از 13 cm/s باشد، این اتاقک ها بازدهی خوبی دارند. بطور کلی این اتاقک ها برای ذرات بزرگتر از 5 میکرومتر (در دانسیته کم) و ذرات تا 10 میکرون (با دانسیته بالا) قادر به جداسازی ذرات هستند. برای ذرات کوچکتر باید فاصله ای که هوا به طور افقی طی میکند زیاد شود که این امر باعث می شود که حجم اتاقک اضافه شود.

$$t = \frac{h_s}{V_s} = \frac{L}{V}$$



جداکننده های سیکلونی

جمع آورنده های سیکلونی دستگاه هایی برای پاکسازی گازها از ذرات معلق هستند. با بکارگیری نیروی سانتریفوژی توسط به چرخش درآوردن جریان گاز، ذرات معلق (اعم از جامد یا مایع) از جریان گاز جدا می شود. این جداکننده ها می توانند یک دستگاه حجیم و بزرگ یا تعدادی محفظه های لوله ای شکل کوچک باشند که به صورت سری یا موازی قرار می گیرند. این دستگاه ها می تواند یک واحد دینامیکی شبیه هواده یا هواکش باشند. وقتی واحدهای جداکننده به صورت سری قرار گیرند، بازدهی حذف ذرات، افزایش می یابد و اگر به صورت موازی قرار گیرند، حجم گاز عبوری بیشتر خواهد شد.



مباحث آلودگی آب

خواص مهم آب

آثار و اهمیت	خاصیت آب
انتقال مواد مغذی و فضولات تولیدی جانداران، فراهم نمودن امکان انجام فرایندهای بیولوژیکی در محیط واسط آب	حلال بسیار خوب
حلالیت زیاد ترکیبات یونی و یونیزه شدن آن ها درون محلول	بالاترین ثابت دی الکتریک در بین همه مایعات خالص
عامل کنترل کننده فیزیولوژیکی، عامل پیدایش پدیده تولید قطره، پدیده های سطحی بی رنگ بودن و در نتیجه نفوذ نور لازم برای فتوسنتز تا عمق قابل توجه	کشش سطحی بیشتر از دیگر مایعات، شفافیت نسبت به نور مرئی و نور فرابنفش با طول موج های بلندتر
شناور شدن یخ بر سطح آب، بروز جابجائی عمودی محدود بین طبقات مختلف توده های آب، تثبیت شدن دما در نقطه انجماد	رسیدن به چگالی خود در حالت مایع، بالاترین گرمای تبخیر میان همه مواد، بالاترین گرمای نهان ذوب در میان تمام مایعات بجز آمونیاک
تثبیت دمای ارگانیزم ها و نواحی جغرافیایی	بالاترین ظرفیت حرارتی در میان مایعات بجز آمونیاک

منابع آب در طبیعت

- آبهای زیر زمینی مثل آب چاه ها و چشمه ها

- آبهای سطحی مثل رودخانه ها و جویبارها

- آبهای شور دریاها و اقیانوس ها

طبقه بندی آلاینده های آب

انجمن حفاظت محیط زیست ایالات متحده آمریکا برآورد کرده که تقریبا یک سوم جریان آب جهان به طور مشخص آلوده و اصل حفظ کیفیت آب بر هم زده شده است.

به طور کلی منابع آلودگی آب ها در یک طبقه بندی هشت گانه به شرح زیر خلاصه می گردد:

۱- ضایعات تقاضا کننده اکسیژن (اکسیژن خواه)

۲- عوامل بیماری زا

۳- مواد غذایی گیاهی (فسفر و ازت)

۴- مواد شیمیایی آلی

۵- عناصر و ترکیبات معدنی

۶- رسوبات

۷- مواد رادیو اکتیو

۸- حرارت

اثرات آلودگی آب بر انسان

از جمله آلاینده های آب که تاثیرات قابل توجهی نیز بر انسان دارد فلزات می باشند که

اثرات برخی از فلزات کاملاً شناخته شده در زیر آورده می شود :

سرب : از دست دادن اشتها ، ضعف عمومی ، شل شدن عضلات و اختلال سیستم عصبی

است. همچنین سیستم فرمان دهنده جریان گردش خون ، مغز و اعضاء گوارشی نیز

کار خود را آنچنان که باید انجام نمی دهند.

جیوه : اثرات مسمومیت با جیوه، کری، اختلال کنترل اعضاء بدن، بیهوشی و مرگ است.

همچنین می توان به خسارات ژنتیکی ناشی از وجود جیوه نیز اشاره نمود.

اثرات آلودگی آب بر انسان

کادمیوم : ماده ای بسیار سمی که تمام سیستم های بدن را معیوب می سازد. ناراحتی در سیستم های تعرقی، کلیوی و عصبی به همراه اثرات ژنتیکی شدید، ضمن این که تمامی فلزات سنگین حالت تجمع بیولوژیکی را نیز دارا هستند.

نیتрат ها و نیتريت ها : از جمله موادی هستند که در آب به عنوان آلاینده می توانند برای انسان بیماری زا باشند. در این سطوح بیماری معروف متهموگلوبینمیا حادث می گردد که بیمار در اثر ابتلا به آن می میرد.

معرف سنجش کیفیت آب

پارامتر	اهمیت	مقدار مجاز
اکسیژن محلول	معرف کل کیفیت آب	حداقل مقدار قابل قبول ۴-۵ mg/l و ۱۴ mg/l - ۱۰ برای ماهی ها
کل مواد معلق در آب	بسته شدن برانش های ماهی، مدفون ساختن تخم ماهی ها، کاهش نفوذ نور، افزایش مقدار جذب حرارت	بستگی به محل مورد آزمایش دارد
کل جامدات محلول	معرف کل کانی های موجود که احتمالا تمام شان سمی نیستند	حدود ۴۰۰ mg/l جهت تحقیقات مختلف ماهی ها
B.O.D	مقدار اکسیژن مصرفی در خلال تجزیه شدن مواد آلی در زمان معین (معرف آلودگی آب)	BOD (mg/l) وضع آب یک تمیز خیلی دو سه چهار ده تمیز تقریبا تمیز مشکوک آلوده
C.O.D	معرف تمرکز مواد قابل اکسید توسط واکنش شیمیایی	۵-۰ mg/l نشان دهنده جریان بسیار تمیز است
PH	نشان دهنده افزایش اسید یا باز است	متفاوت

مقدار مجاز	اهمیت	پارامتر
مقدار 0.7 mg/l جهت تجمعات مختلف ماهی ها استاندارد WHO برابر 0.3 mg/l	مقدار زیادش باعث مسدود شدن برانش ماهی ها، نشان دهنده اضافه شدن پساب های تولید کننده آهن (معادن و ...) است. ایجاد بو و طعم نامناسب می کند.	آهن
حداکثر 1 mg/l استاندارد WHO برابر 0.05 mg/l	غلظت های کم در سیستم های طبیعی به علت حلالیت ناچیز، غلظت های زیاد نشان دهنده آلودگی است. ایجاد بو و طعم نامناسب می کند	منگنز
حداکثر $10-2 \text{ mg/l}$	نشان دهنده وارد شدن فاضلاب، رسوبات مسی، معادن، آب کاری و انواع دیگر منابع صنعتی	مس
حداکثر 1 mg/l	نشان دهنده ورود فاضلاب های صنعتی و منابع صنعتی است	روی
حداکثر 1 mg/l برای مجموع این عناصر	نشان دهنده ورود فاضلاب های صنعتی	جیوه، کادمیوم، سرب، نیکل، کرم، کبالت، نقره و غیره
کل نیترات معدنی حداکثر $0.4-0.3 \text{ mg/l}$ استاندارد WHO برای نیترات 50 mg/l بر حسب NO_3	ماده غذایی اصلی گیاهان، غلظت زیاد باعث افزایش سریع گیاهان می شود، منابع اصلی: کودهای شیمیایی، لجن و فاضلاب	نیترات
کل فسفات معدنی حداکثر $0.4-0.3 \text{ mg/l}$	ماده غذایی اصلی گیاهان، منابع اصلی: پاک کننده ها، کودهای شیمیایی و فاضلاب	فسفات

منابع آلودگی

منابع آلودگی آب ها را می توان در یک طبقه بندی چهارگانه به شرح زیر خلاصه نمود:

۱- آلودگی ناشی از فاضلاب شهری

۲- آلودگی ناشی از پساب های صنعتی

۳- آلودگی ناشی از پساب های کشاورزی

۴- سایر منابع آلوده کننده

اثرات ناخالصی های آب مصرفی بر صنایع :

الف : تشکیل رسوب و لجن Deposites & Scales

- گرفتگی لوله ها

- جلوگیری از انتقال حرارت در دستگاه ها

- ایجاد امکان ترکیدگی و انفجار دیگ های بخار

- تسریع خوردگی فلزات زیر لایه های لجن و رسوب

اثرات ناخالصی های آب مصرفی بر صنایع :

ب : تولید بخار با کیفیت پایین

- لطمه به دستگاه های در تماس با بخار مثل توربین ها و کندانسورها

- کاهش کارایی دستگاه ها شامل توربین ها و ...

اثرات ناخالصی های آب مصرفی بر صنایع :

ج : تشکیل لک

- نقطه و بی رنگ کردن و دیگر آثار سطحی روی خیلی از محصولات صنعتی مثل نساجی

- پایین آوردن کیفیت محصولات غذایی

اثرات ناخالصی های آب مصرفی بر صنایع :

ج : خوردگی دستگاه ها

- دیگ های بخار، برج های خنک کننده و لوله ها و ...

ه : انهدام و زائل ساختن مواد شیمیایی مثل صابون و مواد قلیایی که در شست و شو و رنگ رزی و عملیات مشابه به کار می رود و منجر به تولید رسوبات نامطلوب روی پارچه های تولید شده و لباس های شسته شده می گردد

ز : اثرات بهداشتی آب به علت داشتن مزه و بوی نامناسب و یا عوامل بیماری زا و غیره

ناخالصی های آب سه دسته کلی هستند :

۱- یون ها (کاتیونها و آنیون ها)

۲- گازهای محلول در آب (اکسیژن، دی اکسید کربن و ...)

۳- مواد کلوئیدی و معلق (گل و لای، باکتری ها و ...)

ناخالصی های یونی

کاتیون هایی که تقریباً در تمام آب های طبیعی وجود دارند:

منیزیم Mg^{++} ، باعث سختی می شود ماده غذایی موجودات زنده می شود

سدیم Na^{+} ، غلظت زیاد آن سبب شوری، برای گیاهان و ماهیان مضر است

کلسیم Ca^{++} ، باعث سختی می شود، ماده غذایی موجودات زنده است

پتاسیم K^{+} ، مقدار آن کم تر از سدیم است

آهن Fe^{2+} ، مقدار آن به PH و O_2 آب بستگی دارد، حدود $0/2 - 0/5$ PPM در آب های سطحی و حدود ۱ تا 10 mg/l در آب های عمقی

منگنز Mn^{++} ، غلظت آن حدود $1/0 - 1$ میلی گرم در لیتر است زیاد آن باعث بوی نامطبوع و رشد میکروارگانیسم ها می شود

ناخالصی های یونی

آنیون هایی که در اکثر آب های طبیعی وجود دارند:

بیکربنات و کربنات: منشأ آن ها انحلال کربنات کلسیم و CO_2 در آب است و خاصیت بافری به آب می دهند

کلرید Cl^- : غلظت زیاد آن سبب شوری و برای بسیاری از گیاهان مضر است و سبب خردگی فلزات نیز می شود

سولفات SO_4^{2-} : منشأ آن انحلال نمک های سولفات و تا حدودی از فعالیت باکتری ها، مقدار زیاد سبب اسهال، برای گیاهان مضر خوردگی سازه ها می شود

سیلیکا: سیلیکا هم به صورت یونی و هم کلوئیدی در آب می تواند وجود داشته باشد. که به PH بستگی دارد. در آب های طبیعی حدود $1-30 \text{ ppm}$ برای نیروگاهها مشکل ساز است.

نیتрат NO_3^- : در آب طبیعی در حدود 1 ppm است. در آب های زیرزمینی در حضور باکتری ها می توانند تا 50 ppm هم باشد.

لزوم تصفیه آب

آب طبیعی را باید برای مصارف آشامیدنی و صنعتی تصفیه کرد

هدف از تصفیه

کیفیت آب تهیه شده، بدون در نظر گرفتن منبع آب و یا بهره مندی از بعضی صفات

مشخصه مطلوب برای آب مطابق با مصرف مورد نیاز باشد.

مکانیسم فیزیکی تصفیه آب

مکانیسم فیزیکی به روش هائی از تصفیه اشاره دارد که کاربرد نیروهای فیزیکی در جداسازی ناخالصی ها نقش دارد.

مهمترین واحدهای تصفیه فیزیکی عبارتند از :

- آشغال گیری درشت و ریز (جداسازی قطعات درشت و ریز)

- اختلاط

- فلوکولاسیون

- ته نشینی (جداسازی ذرات سنگین تر از آب)

- شناورسازی (جداسازی ذرات جامد یا مایع از یک فاز مایع)

- فیلتراسیون (صاف سازی) حذف بقایای معلق

مکانیسم شیمیایی تصفیه آب

مکانیسم شیمیایی به روش هایی از تصفیه اطلاق می شود که جداسازی یا تغییر و تبدیل عوامل آلوده کننده با افزودن مواد شیمیایی انجام می گیرد.

متداولترین روش های شیمیایی عبارتند از :

- ترسیب شیمیایی (تغییر حالت فیزیکی جامدات محلول و تسهیل در جداسازی

از طریق رسوب دهی)

- کواگولاسیون (انعقاد) جذب سطحی

- گندزدائی (نابودی میکروارگانیسم ها)

- اکسیداسیون شیمیایی

- غیره

مکانیسم بیولوژیکی تصفیه آب

در مکانیسم بیولوژیکی نیز جداسازی و حذف آلاینده های مختلف قابل تجزیه

بیولوژیک انجام می شود.

عمده ترین کاربردهای تصفیه بیولوژیکی عبارتند از حذف BOD کربناته، حذف

ازت، حذف فسفر، حذف مواد سمی تحت شرایط خاص و غیره.

پارامترهای اصلی تعیین کننده کیفیت آب

- شاخص های آلودگی های آلی آب :

اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی BOD

اکسیژن مورد نیاز شیمیایی COD

کل کربن آلی TOC

- شاخص بهداشتی بودن آب :

E. Coliform

شاخص های املاح محلول آب

۱- هدایت الکتریکی

۲- PH

۳- TDS کل مواد جامد حل شده در آب

۴- سختی کل، سختی موقت و دائم

۵- قلیائیت کل و ساده

سختی آب

سختی آب چیست؟

میزان املاح محلول کلسیم و منیزیم در آب

سختی آب ها بیشتر تابع شرایط ژئولوژیک و زمین شناسی منطقه می باشد.

آب ها با سختی بیش از $33-500 \text{ Mg/L CaCO}_3$ را آب های خیلی سخت

برای مصرف شهری تلقی می کنند.

در صنعت سختی آب منشاء تشکیل رسوب است .

سختی آب

آب سخت باعث :

- مصرف زیاد مواد پاک کننده
- دیرپختن مواد غذایی
- رسوب در لوله ها و اتصالات
- کاهش راندمان پمپ ها
- کاهش ظرفیت آب رسانی لوله ها
- کاهش حساسیت دستگاه های سنجش جریان
- و سایر

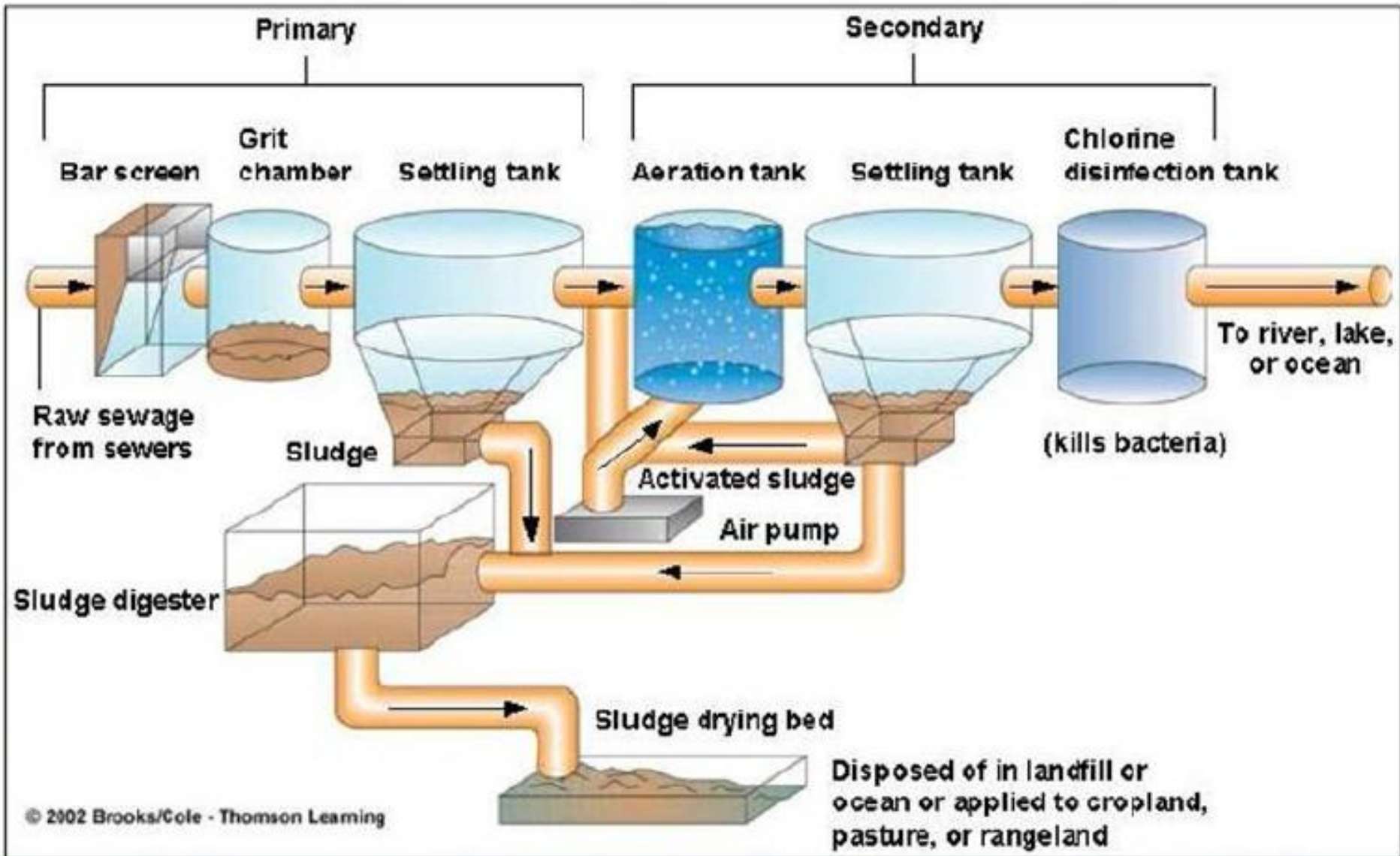
روش های حذف سختی آب

۱- روش آهک و سود

۲- نرم سازی با رزین (تبادل یون)

۳- روش آهک - رزین

کل فرآیند تصفیه فاضلاب

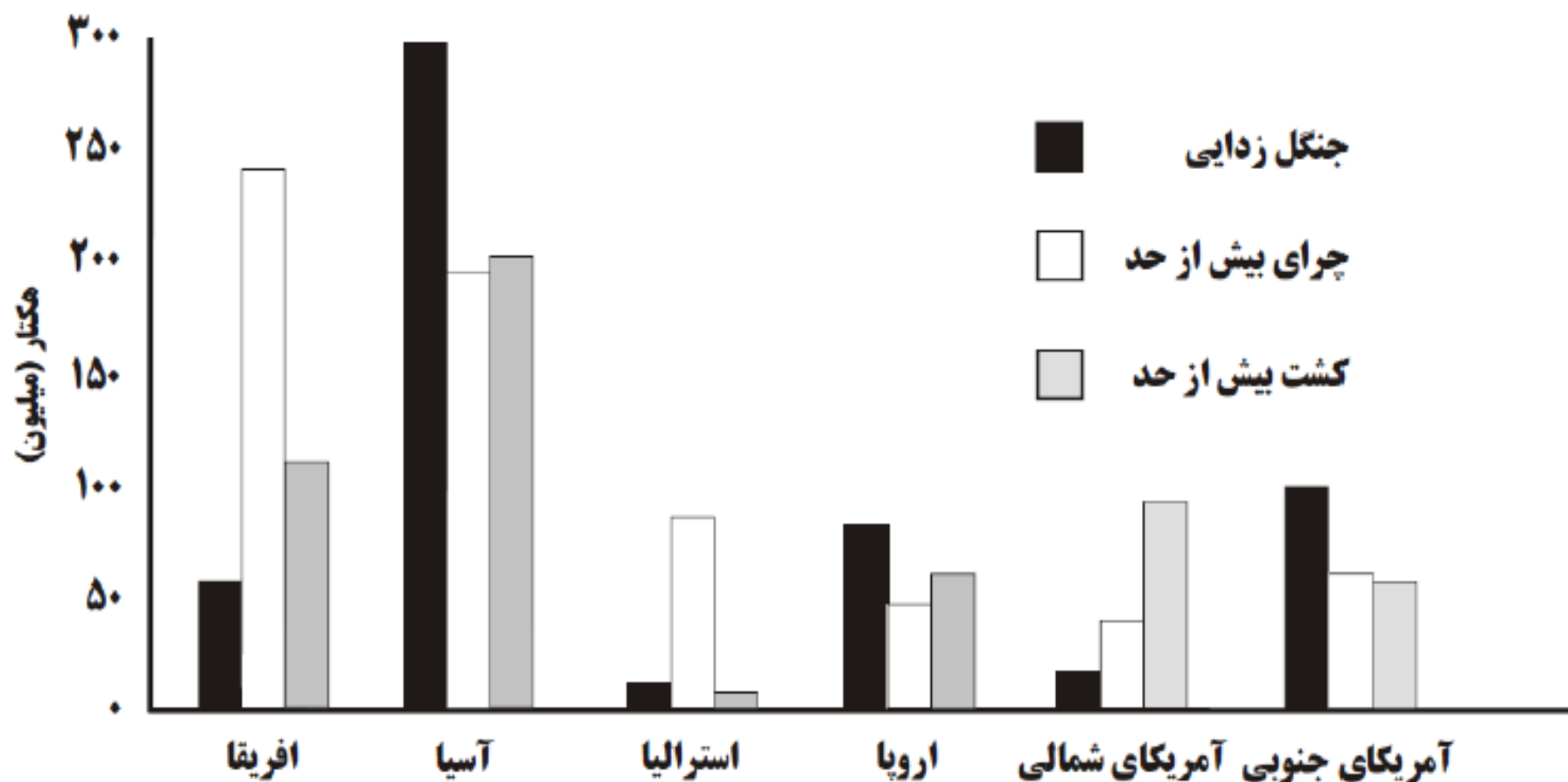


عوامل واقعی انسانی فرآیند تخریب خاک

باران اسیدی	اسیدی شدن خاک
مه اسیدی	
رسوب خشک	
فلزات سنگین	آلودگی خاک
مواد شیمیایی	
رادیواکتیو	
لایه ای	فرسایش خاک
جویباری و گالی	
آبی	
بادی	
بیابان زایی	فرآیندهای مرکب
تخریب جنگل های بارانی	
بیماری های جنگلی	
نصیرات آب و هوایی	

مباحث آلودگی خاک

دلایل عمده تخریب زمین های خشک



چگونگی آلودگی خاک

– رسوب مواد سمی توسط حمل و نقل هوایی و ورود مستقیم انسانی

– فلزات سنگین در نتیجه فعالیت های انسانی در :

– خاک های شهری

– مناطق صنعتی

– مناطق ترافیک

– فعالیت های نظامی

– آلودگی خاک توسط علف کش ها، حشره کش ها قارچ کش ها و دیگر مواد آلی

– آلودگی رادیو اکتیو توسط آزمایش های اتمی و حوادث نیروگاه های اتمی تولید برق

منابع آلوده کننده خاک

۱- منابع شهری و روستایی

دفع فاضلاب ها و مواد زائد حاوی مواد مضر باطری ها، پلاستیک ها و فلزات سنگین اشاره نمود. دفن غیر اصولی زباله های خانگی در خاک از جمله موارد ایجاد خاک آلوده می باشد.

۲- منابع صنعتی

از جمله فلزات سنگین، مواد نفتی

۳- منابع کشاورزی

سموم، کوده و فاضلاب کشاورزی

۴- منابع طبیعی

سیلاب ها آتشفشان ها

مواد آلوده کننده خاک

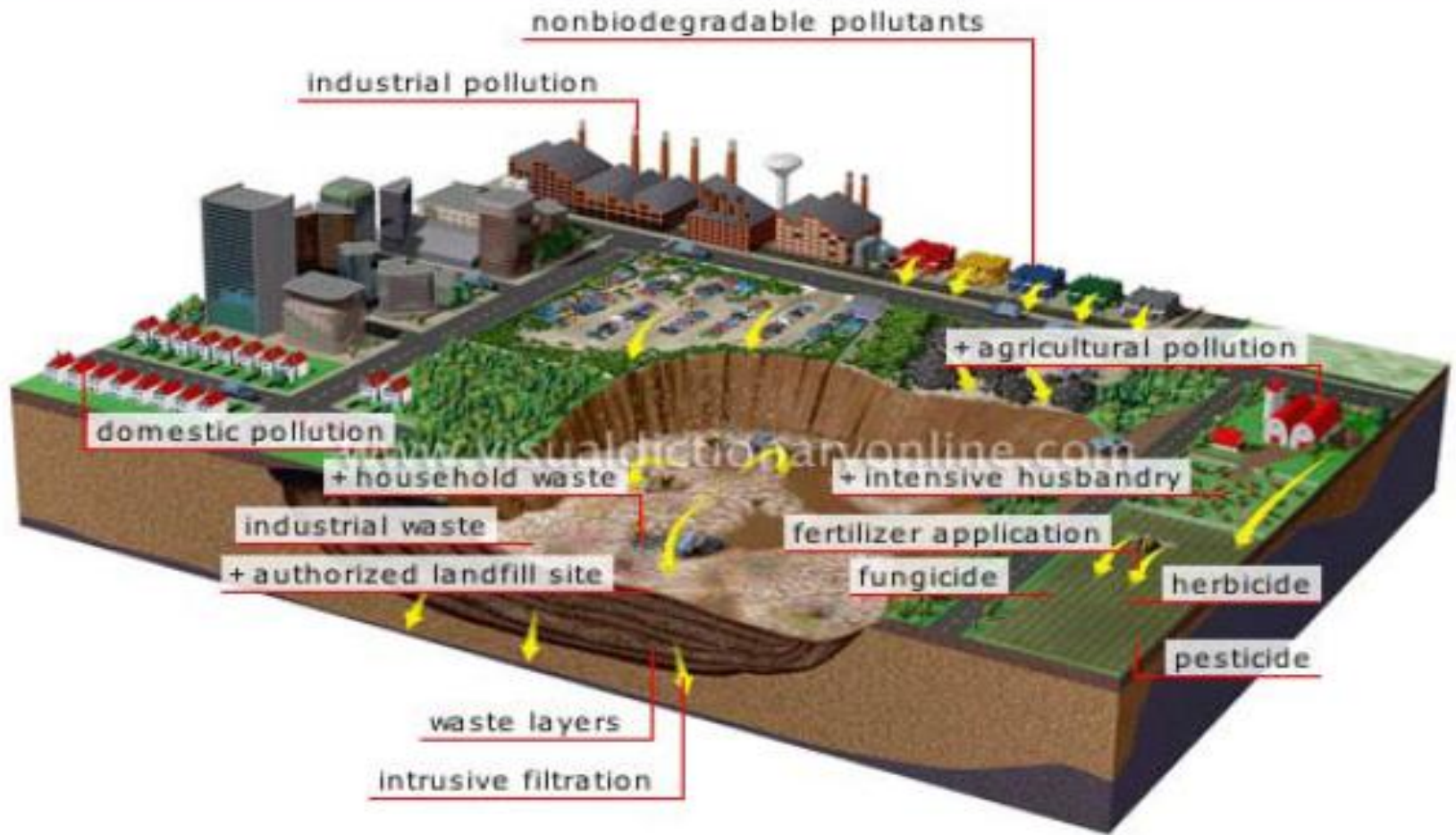
– عوامل بیماریزا شامل: باکتری ها، ویروس ها، پرازیت ها

– مواد آلی: از جمله پلاستیک ها

– مواد معدنی: از جمله فلزات سنگین

– مواد رادیواکتیو

منابع آلاینده خاک



منابع شهری و روستایی



فاضلاب خانگی



زباله خانگی

منابع کشاورزی



سموم



کودها



فاضلاب کشاورزی

منابع صنعتی



مواد خطرناک



زباله های صنعتی



فاضلاب صنعتی

بیماریهای ناشی از کار بیماریهایی هستند که بعلمت مواجه با عوامل زیان آور فیزیکی ، شیمیایی ، بیولوژیکی یا سایکولوژیکی در محیط کار بوجود می آیند. بعبارت دیگر بیماریهای ناشی از کار بعلمت اشتغال به یک کار و تحت شرایط موجود در آن بوجود می آیند و رابطه خاص محیط کار با بیماری کاملاً مشخص است . مانند :

آزبستوز ، مسمومیت با سرب بیماریهای شنوایی ناشی از سر و صدا .

تعریف دیگری از بیماریهای ناشی از کار

بیماریهایی می باشند که ناشی از شرایط محیط کار بوده و در اثر اشتغال به یک فعالیت خاص و یا مواجهه با عوامل زیان آور محیط کار عارض شده و مورد تأیید پزشک صنعتی قرار گیرد.

work - related diseases

بیماریهای مرتبط با کار

منشاء بیماریهای مرتبط با کار چند عاملی است و عبارت از بیماریهایی هستند که ممکن است بطور نسبی تحت تأثیر شرایط زیان آور کار بوجود آیند ولی ضرورتی ندارد که در هر مورد از این بیماریها یک عامل خطر مشخص وجود داشته باشد. بیماریهای مرتبط با کار معمولاً در افراد جامعه دیده می شود. مشخصات فردی ، عوامل محیطی ، فرهنگی و اجتماعی بعنوان عامل خطر در این بیماریها نقش دارند. نقش کار ممکن است در ارتباط با علت آنها باشد و احتمالاً حالت زمینه ای و موجود را تشدید کند. از بیماریهای مرتبط با کار می توان به افزایش فشار خون ، بیماریهای عروق کرونر قلب ، بیماریهای عضلانی اسکلتی و بیماریهای تنفسی غیر اختصاصی مزمن مثل برونشیت مزمن اشاره نمود.



بیماریها و عوارض ناشی از سر و صدا

اثر بر سیستم شنوایی (افت موقت و دائم شنوایی)

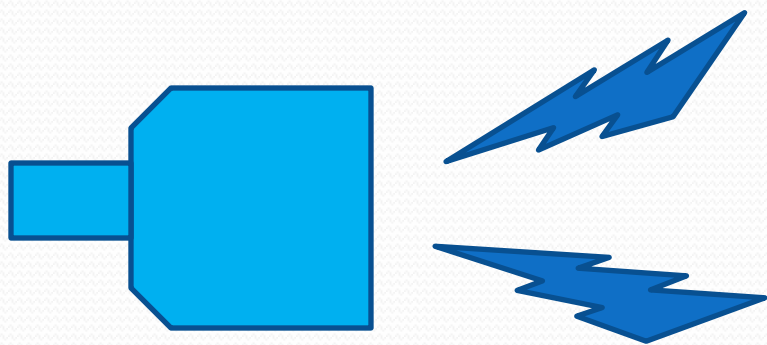
اثر بر سیستم قلب و عروق (تغییر تعداد ضربان قلب، تغییر فشار و جریان خون و غیره)

اثر بر سیستم تنفسی (افزایش مصرف اکسیژن)

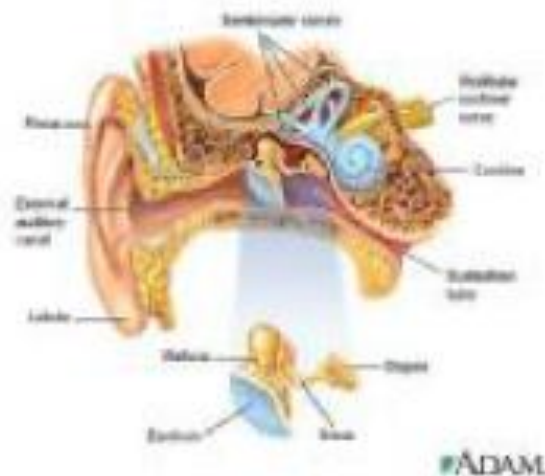
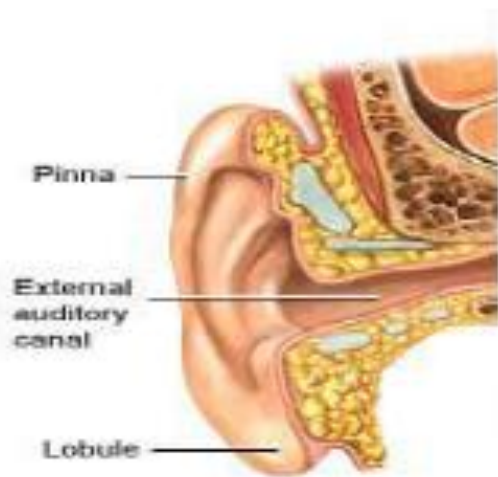
اثر در چشم (باز شدن مردمک ، کم شدن میدان دید، کم شدن قدرت تشخیص رنگها ،

از بین رفتن بینایی در شب و غیره)

اثر فیزیولوژیکی-روانی (خستگی ، بی خوابی، تحریک اعصاب و ناراحتی و غیره)



کنترل سر و صدا
کاهش صدا در منبع تولید
جلوگیری از انتقال صدا
حفاظت انفرادی
کنترلهای مدیریتی



میزان حد مجاز تحمل سرو صدا در روز

طول تحمل سر و صدا به ساعت	میزان سر و صدا به دسی بل
۸	۹۰
۶	۹۲
۵	۹۵
۴	۹۷
۳	۱۰۰
۲	۱۰۲
۱	۱۰۵
۰/۵	۱۱۰
۰/۰۲۵	۱۱۵

میزان حد مجاز تحمل سرو صدا در مناطق و در شب

بر حسب دسی بل

منطقه	۷ الی ۱۰ شب	۱۰ الی ۷ صبح
مسکونی	۵۰	۳۰
تجاری	۶۵	۵۵
تجاری مسکونی	۶۰	۵۰
مسکونی صنعتی	۷۰	۶۰
صنعتی	۷۵	۶۵



قدرت شنوایی بر حسب شدت صوت

شدت صدا-	درجه شنوایی*
نشیدن صدای با شدت ۱۰ دسی بل-	نقص مهمی محسوب نمی شود-
نشیدن صدای با شدت ۳۰ دسی بل-	نقص در مکالمه آشکار می شود-
نشیدن صدای با شدت ۴۵ دسی بل-	سنگینی گوش*
نشیدن صدای با شدت ۸۵ دسی بل-	گری-



نتیجه فرار گرفتن بدن به مدت طولانی در معرض ارتعاشاتی با شدت بالاتر از آستانه دریافت ، تولید اختلالات فیزیولوژی است که کیفیت آن در شرایط برابر ، با شدت ارتعاشات مربوط می باشد. در بعضی از موارد ارتعاشات ، تولید بیماریهای ناشی از کار می کنند که کیفیت و علائم آن بیماریها با محل تماس بدن با جسم مرتعش ، فرکانس ارتعاشات ، عوامل نامساعد احتمالی از قبیل سروصدای شدید ، شرایط حرارتی مشقت بار ، کار سنگین ، وضع نامناسب بدن در موقع کار کردن و غیره مربوط می باشد. در این زمینه به برخی از این بیماریها اشاره می شود.

ضایعات استخوانی:

علائم بالینی مشخص ندارد فقط از طریق پرتو نگاری

علائم کم شدن کلسیم استخوانها و پیدا شدن کیستهای استخوانی را می توان تشخیص داد.

ضایعات بافتهای نرم:

ماهیچه ها رفته رفته لاغر گشته و عصب کوبیتال دست آزار می بیند. درد، تورم، قرمزی دست از علائم بیماری است.

ضایعات مفصلی :

عوارض و ضایعات مفصلی مچ، آرنج و شانه که با درد و تورم ظاهر می شود با پرتو نگاری قابل تشخیص اند.

عوارض عمومی :

عدم تمایل به کار ، بی حوصلگی ، عصبی و حساس شدن بیمار و اختلال در شنوایی و بیخوابی از جمله عوارض عمومی ناشی از ارتعاش هستند.

پیشگیری از بیماریها و عوارض ناشی از ارتعاشات

محکم نمودن پایه های ماشین با فونداسیون

ایجاد فونداسیون متناسب با شدت ارتعاشاتی که دستگاه ارتعاش کننده ایجاد می نماید.

جلوگیری از انتقال ارتعاش از دستگاه ارتعاش کننده به محیط اطراف خود به وسیله ایجاد بستر های شنی و یا صفحات عایق ارتعاش.

در معاینه استخدامی لازم است اشخاصی که اختلالات عروقی ، عصبی ، عضلانی یا استخوانی دارند برای این مشاغل استخدام نشوند.

در معاینات دوره ای باید بدنبال علائم اولیه گشت و به محض مشاهده اولین علامت ، تدابیر احتیاطی لازم را به کار بست.

تعلیم کارگران و ملزم نمودن آنها به استفاده صحیح از دستگاههایی که ایجاد ارتعاش می نماید.

استفاده از دستکشهای مخصوص به منظور کاهش ارتعاشات دریافت شده.

کاهش مدت کار روزانه یا منقطع کردن مدت کار به ویژه در پستهای خطرناک و سنگین

رعایت سایر موازین ایمنی

گرما زدگی: این بیماری اغلب در کارگرانی که مجبور به کار در هوای گرم در زیر آفتاب می باشند در نتیجه عدم قدرت کار مرکز تنظیم حرارت در مغز باعث تأثیر مستقیم اشعه حرارتی بوجود آمده و دارای شروع ناگهانی است. بیمار بیهوش و سیانوزه بوده و دارای پوستی بسیار گرم و خشک می باشد.

درمان: گرما زدگی یک فوریت پزشکی بوده و نیازمند اقدامات درونی فوری می باشد. در پهلوها ، ناحیه کشاله ران ، زیر بغل و گردن بیمار کیسه های یخ قرار داده و آب ولرم را توسط یک دوش ، روی بیمار پاشید. برای تسریع دفع حرارت بایستی یک کولر یا پنکه به سمت بیمار قرار داد. خنک کردن بیمار باید همراه با ماساژ دادن وی باشد. اکسیژن ۱۰۰ درصد باید تا وقتی که بیمار خنک می گردد تجویز شود و درجه حرارت بدن بطور مستمر پایش شود. درمانهای مکمل توسط پزشک انجام گردد. به هیچ عنوان از اسپیرین بعنوان ضد تب استفاده نگردد.

نور یکی از عوامل فیزیکی مهمی است که وجود آن در محیط کار اهمیت ویژه ای دارد بنابراین باید توجه خاصی به تأمین روشنایی کافی و مناسب در کارگاهها اعمال گردد. زیرا عدم رعایت موضوع باعث کاهش بازده کار ، افزایش حوادث ناشی از کار و بروز عوارض مختلف در کارگران می گردد.

وجود نور شدید نیز که اغلب از کوره های مخصوص و بعضی از عملیات صنعتی ایجاد گردیده و یا از تابش بیش از حد نور خورشید می باشد، زیانبخش بوده و عوارض مختلف ایجاد می نماید .

میزان روشنایی لازم برای برخی مشاغل

محل کار	میزان روشنایی استاندارد (لوکس)
ماشین نویسی، نقشه کشی	۶۰۰
کار با ماشین افزار	۶۰۰
حسابداری	۶۰۰
مکانیکی خودرو	۵۰۰
کار روی میز	۲۰۰
راهرو، پله ها	۲۰۰
روشنایی کلی	۲۰۰
ماشین آلات چوب بری	۱۵۰

جایگزینی

جایگزینی مواد بیماریزا با مواد غیر بیماریزا و یا با قدرت بیماریزایی کمتر که همان خواص صنعتی را دارا باشند.

جداسازی

در این اصل منظور، حتی الامکان جدا کردن کارگر از محوطه آلوده محیط کار به عوامل زیان آور و یا رسانیدن تعداد کارگران مجبور به کار در محیطهای آلوده به حداقل می باشد.

محصور کردن

این اصل معمولاً همزمان با استفاده از تکنیک های مکانیکی و اتوماتیکی در صنعت مورد استفاده می باشد.

استفاده از تهویه مصنوعی و موضعی

استفاده از این روش برای جلوگیری از آلودگی محیط کار به آلوده کننده های شیمیائی است که با دور کردن مواد آلوده کننده از نقطه تولید با استفاده از سیستمهای مکنده عملی می باشد.

تهویه عمومی

مکانیسم این عمل برپایه رقیق کردن آلوده کننده های محیط کار با ورود هوای تازه و تمیز از یک نقطه و خروج هوای محیط کار از نقطه دیگر کارگاه می باشد.

استفاده از متدهای مرطوب

استفاده از آب برای جلوگیری از پخش گردوغبار در محیط های کار از قدیم مورد استفاده بوده و می باشد.

وسایل حفاظت فردی

استفاده از وسایل مختلف حفاظت فردی می تواند در اکثر موارد کمک به امر پیشگیری از بیماریها و حوادث ناشی از کار نماید. در بعضی مواقع نیز یگانه راه حفاظت کارگر از خطرات ناشی از کار در استفاده از این وسایل خلاصه می گردد.

رعایت اصول بهداشت فردی

رعایت این امر بخصوص در پیشگیری از بیماریها و مسمومیتهای ناشی از عواملی که از طریق دستگاه گوارشی وارد بدن میگردند اهمیت خاصی را دارا می باشد.

نظافت عمومی کارگاهها

به کار بستن این اصل به دو علت دارای اهمیت میباشد. اولاً امکان آلودگی هوای محیط کار را به آلوده کننده های مختلف که به علت عدم نظافت در گوشه و کنار کارگاهها جمع گردیده و به علل مختلف ممکن است در هوای کارگاه پراکنده شوند کم نموده و درثانی تمیزی و نظیف بودن محیط کار سبب رعایت اصول نظافت از طرف کارگران می گردد.

آموزش مسائل بهداشتی

منظور آشنا نمودن کارگران به نحوه انجام صحیح کار، خطرات موجود در محیط کار، نحوه استفاده صحیح از وسائل حفاظت فردی، رعایت اصول بهداشت فردی و به طور کلی نحوه پیشگیری از بیماریها و انجام کمکهای اولیه می باشد.

کنترل پزشکی

نظور تشخیص زودرس بیماریهای ناشی از کار و اقدام به درمان و پیشگیری به موقع می باشد.
این امر با انجام معاینات اولیه و دوره ای امکان پذیر است.

اندازه گیری عوامل آلوده کننده محیط کار

فلسفه این کار اندازه گیری و تعیین مقدار عوامل آلوده کننده محیط کار و مقایسه آنها با استانداردهای بین المللی جهت حصول اطمینان از نحوه کار دستگاههای کنترل آلودگی محیط کار و اقدام به موقع جهت پیشگیری از اثرات سوء عوامل زیان آوری است که مقدار آنها در محیط های کار ممکن است بعلت نقص در دستگاههای کنترل و یا به علل دیگر بیش از استانداردهای تعیین شده باشد.

وضع قوانین و تدوین آیین نامه ها

این اصل مهمترین اصل در امر پیشگیری از بیماریهای ناشی از کار بوده و منظور وضع قوانین و تدوین مقررات و آیین نامه های بخصوصی جهت کاربرد اصول ذکر شده قبل در امر پیشگیری از بیماریهای شغلی می باشد.

علل حوادث

شرایط ناایمن ۱۰ درصد Unsafe Conditions

نبودن یا نامناسب بودن حفاظ ماشین آلات Inadequate or missing machine guards

تجهیزات و ابزار های معیوب Defective tools or equipment

سیستمهای هشدار دهنده نامناسب Inadequate warning systems

عوامل بالقوه حریق یا انفجار Fire and explosion hazards

ضبط وربط نامناسب و غیر موثر Ineffective housekeeping

اشیا جلو آمده از محدوده استقرار آنها Protruding objects

شرایط جوی مخاطره آمیز Hazardous atmospheric conditions

محل ذخیره یا جابجایی مخاطره آمیز Hazardous placement or storage

بالا بودن میزان سرو صدا Excessive noise

لباسهای گشاد و جواهرات آویزان Entangling hazard e.g. loose clothing or jewelers

تماس با اشعه Exposure to radiation

تهویه و روشنایی نامناسب Inadequate illumination or ventilate

علل حوادث

اعمال نایمن ۹۰ درصد	Unsafe Acts
کار کردن بدون مجوز	Working without authority
ترک تجهیزات در یک وضعیت خطر ناک	leaving equipment in a dangerous condition
راندن وسیله نقلیه با سرعت غیر مجاز	Driving vehicles too fast in the workplace
جدا کردن تجهیزات ایمنی نظیر حفاظها از دستگاه	Disconnecting safety devices such as guards
استفاده نابجا یا غیر اصولی از تجهیزات	Using equipment in the wrong way
کار کردن در موقعیت نا ایمن	working in an unsafe position
بار گیری نا مناسب وسیله نقلیه	Bad loading of vehicles
اشتباه یا خطا هنگام بلند کردن بار	Failure to lift loads correctly
بودن در محل های غیر مجاز	Being in an unauthorized place
سرویس و تعمیر بدون اجازه تجهیزات برقی یا دوار	Unauthorized servicing and maintaining of moving or energized equipment
شوخی کردن در زمان کار	Horseplay
سیگار کشیدن در محل های غیر مجاز	Smoking in areas where it is not allowed

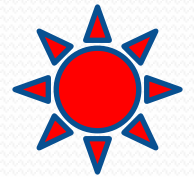
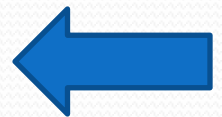
علل اصلی شرایط نا ایمن		علل اصلی اعمال نا ایمن				
عوامل مادی	عوامل محیطی	خطای فردی	کمبود نظارت	کمبود پشتیبانی	آموزش ناکافی	فقدان استاندارد

مدیریت صحنه حادثه به روش ایست

اولین اقدام در مدیریت صحنه، همان توقف چند لحظه ای عملیات است.	ایست	Stop
سپس درباره شرایط بوجود آمده و ابعاد آن، خسارات و غیره فکر کنید.	فکر کنید.	Think
نحوه کاهش آسیب و عملیات را بررسی کنید و موارد خطر آفرین را دریابید.	مشاهده کنید.	Observe
برای انجام عملیات و اقدامات، برنامه ریزی کنید و وسایل مورد نیاز را مشخص نمایید.	برنامه ریزی کنید.	Planning

شناسایی خطرات

بررسی وظایف افراد، روش های انجام کار، دستورالعمل ها و عملکرد ها
بررسی سوابق حوادث که در گذشته رخ داده اند
بازرسی کردن ایستگاه ها توسط چک لیست
مشورت با کارکنان، سرپرستان و عوامل کار - بررسی مشکلات و مسائل



محدوده شناسایی و انواع خطر

دسته خطرات	مثال
کارخانه و تجهیزات	بالابرها، حمل و نقل، دیگ بخار، روشنایی محوطه، سطوح داغ
مواد و اجسام	جعبه های کاغذ، گریس، منیزیم، فرم پلاستیک، اسیدها، بنزین، خاک
ایستگاه کاری	رفت و آمد، لغزندگی، سقف شکننده، لبه های شکننده، جانمایی بد، قفسه ها
محیط کار	نور شدید و یا ضعیف، کار در کنار کوره، آب و هوای گرم و سرد(دما)، کار در تانک، سیلو، معدن(فضای بسته)
روش های کار	بالا و پایین بردن، حمل، هول دادن(حمل و نقل)، تایپ، کار در خطوط مونتاژ، کار در وضعیت نشسته، سرپا
سازمان	استفاده از مواد زیان آور، انباشتن مواد زیان آور، جوشکاری، کار خسته کننده، استرس، فقدان کنترل کار(ماهیت کار)
سایر موارد	حمله حیوانات، حملات جانی و نزاع، بازدید مشتری، رعد و برق، زلزله

چند نمونه از خطر، علت و آسیب

خطر	علت	آسیب
گاز سیال جوشکاری	حساس کننده شش و ریه	تنگی تنفس
کاغذ بر	تیغه برنده	قطع عضوی از بدن
سرو صدا	فشار سمعی	گر شدن
کربنات سدیم سوزش آور	خورنده	سوزاندن شیمیایی
اشعه لیزر	تابش غیر یونی	خسارات شبکیه ای
کشیدن سیگار	استنشام ناخود آگاه سیگار	سرطان ریه

کار گروهی در کلاس Team Work

