

## ۱۰- پیوست ها

- پیوست ۱: توانایی های تیم
- پیوست ۲: شناسایی خطرات بهداشتی
- پیوست ۳: نمونه هایی از خطرات بهداشتی و رتبه بندی آنها با استفاده از ماتریس ارزیابی ریسک
- پیوست ۴: شناسایی تماسها و بررسی کنترل ها- آیا کنترل ها کافی می باشند؟
- پیوست ۵: ارزیابی کنترل ها - نمودار کنترل
- پیوست ۶: تعیین استانداردهای کنترل
- پیوست ۷: آیا مخاطرات در ناحیه ALARP کنترل می شوند؟
- پیوست ۸: فرمت ثبت نمونه
- پیوست ۹: ارزیابی اثرات بهداشتی
- پیوست ۱۰: واژه نامه

فرآیند ارزیابی ریسک های بهداشتی می تواند توسط تیم ارزیابی صورت گیرد. در صورتیکه تیم ارزیابی برای انجام فرآیند HRA مدنظر باشد، رهبر تیم می بایست به گونه‌ای انتخاب گردد که مسئولیت پذیر در زمینه هماهنگی برای اجرای HRA و گزارش دهی به مدیریت باشد.

**تعداد افراد درگیر در فرآیند HRA و سطح توانایی آنها وابسته به شرایط زیر است:**

- اندازه و پیچیدگی فعالیتی که مورد ارزیابی قرار می گیرد.
- ماهیت و شدت خطرات و ریسک‌هایی که مورد بررسی قرار می گیرد.
- آشنایی با فعالیت
- مرحله‌ای که فرآیند HRA در آن قرار می گیرد. این فرآیند با جمع آوری اطلاعات شروع می‌شود، جایی که کارمندان عملیاتی بعنوان یک ورودی مهم به حساب می آیند. سپس این سیستم به سمت مرحله‌ای حرکت می کند که در آنجا، مهارت های ویژه‌ای برای پرداختن به جزئیات و ظایف مورد نیاز می باشد، از قبیل بازبینی اثر بخشی اقدامات کنترل مهندسی مانند سیستم های تهویه و اندازه گیری های کیفی جهت تعیین مواجهه کارکنان با عوامل زیان آور خاص یا ارزیابی طراحی ارگونومیکی.

**ترکیب اعضاء در یک تیم HRA معمولاً عبارتند از:**

- مدیر صف / اجرایی، یا نماینده اش در فعالیت یا تاسیساتی که باید مورد ارزیابی قرار گیرد .
  - کارشناس یا متخصص بهداشت حرفه‌ای دارای توانایی و تجربه کافی.
  - دسترسی به اشخاصی با توانایی بیشتر در صورت نیاز.
- از قبیل کارکنان عملیات، مهندسین، تکنسین ها و دیگر متخصصین.
- حضور کارمندان عملیاتی در فرآیند HRA خیلی مورد تاکید نمی باشد. ولی آنها دارای اطلاعاتی جزئی در مورد وظایفشان بمنظور کمک به ارزیابی تمامی ریسک‌های بالقوه بهداشتی می باشند و حضور آنها تشخیص خطرات را افزایش می‌دهد و نیاز به اقدامات کنترلی برای وظیفه ویژه‌ای را پر رنگ می‌سازد.

برای جمع آوری اطلاعات ضروری، شخص متخصص در *HRA* باید قادر باشد تا موارد زیر با مهارت انجام دهد:

✦ مشاهده کردن برای اینکه بتوانند به شکل کامل فعالیت در دست اجرا و اهمیت آنچه می بینند را

ارزیابی کنند، به ویژه زمانی که دستورالعمل های کتبی دنبال نمی شوند

✦ پیش بینی کردن هر انحراف بالقوه ای در اقدامات مشاهده شده و تشخیص اهمیت آن

✦ سوال کردن از سرپرستان، مدیران، کارکنان، مشاوران و ... در خصوص مسائل مرتبط و درک اهمیت

پاسخ ها

✦ تقبل کردن آزمایشات تشخیصی ساده، به عنوان مثال: به کارگیری لوله دود برای آزمایش حرکت

هوا، اندازه گیری ساده میزان صدا یا به کارگیری لوله های کالریمتریک برای مشخص کردن غلظت

هوای یک ماده خاص

✦ شناسایی کردن و بازنگری مدارک فنی مربوطه

✦ جمع آوری کردن اطلاعات برای اینکه پیامد های بالقوه شناخته شده و احتمال وقوع آن قابل برآورد

باشد.

✦ ارائه دادن نتیجه گیری های معتبر و موجه در خصوص ریسک ها و مواجهات

✦ پیگیری کردن سوالات بنیادی در خصوص وجود نیاز به مواجهه

✦ ارزیابی کردن میزان و محدودیت های معیارهای کنترلی امکان پذیر و قابلیت اطمینان به آن ها

✦ نگاه دقیق به مقدمات موجود

✦ مشخص کردن نوع معیارهای کنترلی مورد نیاز

✦ درخواست کردن کمک کارشناسان در صورت نیاز

این پیوست بعنوان راهنمایی برای کمک در شناسایی خطرات بهداشتی می باشد که ممکن است بصورت یک ریسک در محیط کار وجود داشته باشد. همچنین اطلاعات تکمیلی را بصورت پیشنهاد ارائه می دهد.

#### ۱- توجه به محیط کار و بازبینی برنامه های طراحی

نشان دهنده عوامل شیمیایی

برای مثال:

- چه مواد اولیه و کاتالیست هایی به کار برده می شوند؟
- چه محصولات نهایی، میانی، جانبی و همچنین ضایعاتی (گازها، مایعات یا جامدات) تولید می شوند؟
- چه محصولات شیمیایی ویژه ای مانند مواد شیمیایی تصفیه کننده آب، چسبها، مواد پاک کننده، روغنها و چربی هایی استفاده می شود؟
- عوامل شیمیایی ناشی از مواردی همچون خروجی سیستم های تهویه، ظروف تولید، محل های تخلیه و زهکشی، دریچه تانک ها، محل های نمونه برداری ماشین های جاده ای و سیستم های حمل و نقل ریلی و مجراهای دریایی از چه جایی به هوا منتشر می شوند؟
- آیا ورودی هوای تازه نزدیک به خروجی سیستم تهویه می باشد؟
- از چه مواد خطرناک ساختمانی که دارای خطرات بالقوه می باشند، مانند محافظ و عایق در برابر حریق نظیر پنبه نسوز و فیبرهای معدنی مصنوعی، لوله های سربی، رنگهای سربی استفاده می شود؟
- آیا برشکاری و جوشکاری، لحیم کاری انجام میشود؟ چه گازها و بخاراتی ساطع می شود؟
- آیا کارهایی وجود دارند که شکل فیزیکی یک ماده شیمیایی را تغییر داده و پتانسیل تماس را افزایش دهد؟ مثل فعالیت هایی که باعث ایجاد گرد و غبار از یک جسم جامد گردد نظیر سمباده زدن، اره کردن و خرد کردن، یا تبدیل مایع به آئروسول هنگام استفاده از مایعات شیمیایی در اسپری (فعالیت افشانه ای)

- آیا کارهایی که در محیط‌های کاری بسته یا محصور شده بمنظور جلوگیری از نشر گازها/بخارات/گرد و غبار صورت می‌گیرد پتانسیل بالارفتن، غلظت مواد خطرناک را افزایش می‌دهد؟
- استعمال دخانیات (ارادی یا غیر ارادی)؟

#### ب) عوامل فیزیکی

برای مثال:

- چه تجهیزات ثابت مولد سر و صدا وجود دارد مثل کمپرسورها، بویلرها، ماشین آلات؟
- چه تجهیزات قابل حمل مولد سر و صدایی مورد استفاده قرار می‌گیرد مثل ابزارهای پنوماتیک و دستگاه سنگ سمباده؟
- آیا سر و صدای ضربه‌ای در اثر فعالیت‌هایی نظیر حمل دستی و جابجایی بشکه های خالی، جابجایی سیلندرهاى LPG وجود دارد؟
- آیا میزان روشنایی برای وظایف مد نظر کافی می باشد؟
- آیا درخشندگی آزاردهنده یا بازتاب نور در محیط کار وجود دارد؟
- آیا از تجهیزاتی برای تابش پرتوهای یونیزان نظیر تجهیزات اشعه X استفاده می شود؟
- آیا فعالیت‌های جوشکاری و برشکاری اشعه ماوراء بنفش یا مادون قرمز تابش می‌کنند؟
- آیا محیط‌های کاری که دمای آنها بسیار گرم و یا بسیار سرد است وجود دارد/ ایجاد می‌گردد؟
- آیا کارکنان مجبورند فعالیت‌های دستی سنگین که منجر به استرس گرمایی در محیط‌های گرم می‌گردد انجام دهند (مثل تمیز کردن تانک‌ها)؟
- آیا وظایف کاری وجود دارد که کارکنان بواسطه آن نیاز به کار در محیطی سرد نظیر سردخانه، کار در بیرون کارگاه در فصول سرد باشند؟
- آیا وظایف کاری ویژه‌ای وجود دارد که همراه با تغییرات فشار اتمسفر باشد نظیر غواصی؟

### ج) عوامل بیولوژیکی

برای مثال:

- چه سیستم های آبی وجود دارند؟ پتانسیل ایجاد / رشد بیماری / عفونت ناشی از باکتری یا دیگر ارگانیسم ها نظیر لژیونلا پنوموفیلا چگونه است؟ آیا کیفیت آب آشامیدنی کنترل می شود؟
- آیا سیستم های تهویه مطبوع وجود دارد؟ پتانسیل ایجاد / رشد بیماری / عفونت ناشی از باکتری یا دیگر ارگانیسم ها نظیر dustmites چگونه است؟
- چه پتانسیلی برای ایجاد مسمومیت های غذایی ناشی از باکتری ها وجود دارد؟
- آیا نمونه هایی از بیماری های انتقالی نظیر بیماری مالاریا ناشی از پشه مالاریا وجود دارد؟

### د) ارگونومیکی

برای مثال:

- آیا طراحی و آرایش محیط کار به گونه ای است که فشار اضافی بر سیستم اسکلتی - عضلانی کارکنان وارد نشود؟ بعنوان مثال خمش - کشیدگی، بلندکردن و حمل و نقل، کشیدن و هل دادن و یا کارهای تکراری که با استفاده از یک گروه از عضلات انجام می گیرد .
- آیا فاکتورهای محیطی مانند سرو صدا، ارتعاش و روشنایی، شرایط جوی ( به عوامل فیزیکی مراجعه نمائید) بر آسایش کارکنان تاثیر دارند؟

### و) روانشناسی

برای مثال:

- آیا شیفت کاری چرخشی بر عملکرد کارکنان تاثیر می گذارد و باعث افزایش استرس در آنها می گردد؟
- آیا مواجهه های فردی با سمومی که بر روی سیستم اعصاب تاثیر می گذارد می تواند بر روی قدرت حافظه عکس العمل و رفتار آنان تاثیر سوء گذارد ؟
- در محیط کار چه احتمالی برای خراب کاری، انفجار یا آتش سوزی وجود دارد (شامل محیط های پیرامونی)؟

• آیا کار نیاز به توانایی برای واکنش سریع و تغییر تنظیمات (ساختارهای) ذهنی نظیر تصحیح

پدیده jet lag دارد؟

• آیا هر یک از موضوعات زیر مورد بررسی قرار گرفته است:

➤ جداسازی؟ ( درجه‌ای از دسترسی به حمایت‌های اجتماعی )

➤ فرهنگ و زبان؟

➤ طراحی کار(حجم یا محتوای کار خیلی کم یا زیاد است)؟

➤ سازمان دهی کار (الگوهای نوبت کاری، چرخش‌های نوبت کاری، کمبود منابع)؟

➤ کمبود اوقات فراغت و سرگرمی؟

➤ ناظری که بی توجه می باشد؟

➤ آزار/ تبعیض آشکار در محیط کار؟

۲. بررسی سوابق به منظور شناسایی خصوصیات شرکت / واحد، رویدادها و فعالیت‌های گذشته

برای مثال:

• طرح‌ها و نقشه‌های تاسیسات / واحد‌ها / کارگاه‌ها

• گزارشات حادثه/ آسیب از قبیل آسیب به کمر، سوختگی‌های شیمیایی، التهاب‌های پوستی،

پاشیدن مواد شیمیایی در چشم، ریختن و پاش محصولات

• گزارشات بیماری‌های شغلی و بررسی و تجزیه و تحلیل حوادث

• گزارش نقص (خطا) در دستگاه و تجهیزات

• گزارشات اقدامات پیشگیرانه برای اقدامات کنترلی از قبیل تجهیزات حفاظت فردی و سیستم‌های

تهویه موضعی

• گزارش مراقبت‌های بهداشتی از قبیل نتایج شنوایی سنجی، نتایج پایش‌های بیولوژیکی، درماتیت‌ها

• گزارشات غیبت ناشی از بیماری، آیا غیبت‌ها ناشی از شرایط کار است یا حوادث؟

• بررسی / تحقیق بهداشتی و ایمنی

• صورت جلسه جلسات ایمنی و بهداشت

• بررسی های بهداشت شغلی از قبیل اندازه گیری صدا، برنامه های طراحی صدای تجهیزات، اندازه های

مواجهه نقل و انتقال هوا

۳. بازبینی منابع اطلاعاتی در مورد خطرات بهداشتی

برای مثال:

• سوابق عرضه کننده ها و تولیدکننده ها، راهنمای محصولات و تجهیزات

• راهنمای مواد در دسترس از منابع گوناگون

• مشاوره های بهداشت شغلی

• سازمان های مطلع و مجرب در زمینه فعالیت ها یا عملیات مرتبط، همانند گروه های مشاوره ایمنی

و بهداشت دولتی

• راهنمای موجود از سوی اعضای توانمند ملی یا انجمن های باحوزه فعالیت بهداشت و بهداشت کار

• مجلات و مقالات

پیوست ۳: نمونه هایی از خطرات بهداشتی و رتبه بندی آنها با استفاده از ماتریس ارزیابی ریسک

ماتریس ارزیابی ریسک برای خطرات مورد نظر سطوحی از ریسک را به نمایش می گذارد. برای این منظور در طبقه بندی پیامدها " صدمه به انسان " (محور عمودی ماتریس ارزیابی ریسک) طبقه ای که بالاترین پیامد ناشی از خطر را داراست، انتخاب می گردد، البته پیامدهای " سرمایه " و " اعتبار " نیز دارای اهمیت ویژه هستند و به آنها نیز می بایست توجه نمود. رتبه ای که به احتمال وقوع (محور افقی ماتریس ارزیابی ریسک) نسبت داده می شود، مبتنی بر " بدترین موارد گروهی " است و قبل از نهایی کردن ارزیابی در نظر گرفتن شرایط محلی و اطلاعات ویژه شرکت ها ضروری است. در زیر جداولی به منظور تشریح عوامل زیان آور رایج در صنایع نفت و گاز، موقعیت ها و فعالیت های که احتمال مواجهه با عامل زیان آور وجود دارد، پیامدهای ناشی از مواجهه و رتبه بندی خطر (عامل زیان آور) آمده است. این جداول برگرفته از دو مرجع معرفی شده در ابتدای این راهنما می باشد، و در دو بخش ۳-۱ و ۳-۲ ارائه می گردد.

---

<sup>1</sup> Controlling Health Risk at Work : a roadmap for the oil & gas industry- OGP & IPIECA – 2006

<sup>2</sup> Oil Products Business: Health Inventory Report number: HE 99.004 Rev.1 Shell International Limited, London, April 2002

## بخش ۱-۳:

رتبه بندی ریسک RAM (C*L)	احتمال L-	پیامد (آسیب به انسان ها)-C	اثرات مضر بهداشتی در اثر تماس	نمونه هایی از فعالیتهای موقعیتهایی که خطر بهداشتی ممکن است رخ دهد	خطرات بهداشتی
<b>خطرات فیزیکی</b>					
C/D - ۳ متوسط	C/D	مزمین : ۳	حاد : پارگی پرده شنوایی، تروماهای صوتی، کاهش موقت شنوایی مزمین: کاهش افت شنوایی (NIHL) وزوز و صدای زنگ در گوش (tinnitus)	تجهیزات و محیطهای کاری پرسروصدا نظیر پمپها کمپرسور - ابزارهای بادی (پنوماتیک) - محل نشست بخار- وسایل حمل و نقل جادهای- بویلرها	سروصدا
C - ۳ متوسط	C	مزمین : ۳	حاد : احساس سوزش در انگشتان مزمین : سندرمهای ارتعاشی دست/بازو سندرم سپیدانگشت	کارکردن با ابزارهای مرتعش نظیر دریلهای پنوماتیک	ارتعاش (دست- بازو)
C - ۴ متوسط	C	حاد : ۴	حاد : استرس گرمایی منجر به مرگ و علائم خفیف تر شامل کراسپ، خستگی مزمین : بیماریهای کلیوی (سنگ کلیه)	گرمای ناشی از متابولیک نظیر تمیز کردن مخازن همراه با وسایل حفاظت فردی کامل بدن - مواجهه با گرمای خارجی نظیر کار در محیطهای گرم، کارکنان نزدیک کوره و مشعل	استرس گرمایی
B - ۴ متوسط	B	مزمین : ۴ یا ۵	حاد : برق گرفتگی چشم - سرخی و سوختگی پوست مزمین : سرطان پوست (افراد سفیدپوست)	جوشکاری - نور خورشید	پرتوهای غیر یونیزان نظیر (UV)

رتبه بندی ریسک RAM (C*L)	احتمال - L	پیامد (آسیب به انسان ها) - C	اثرات مضر بهداشتی در اثر تماس	نمونه هایی از فعالیتها یا موقعیتهایی که خطر بهداشتی ممکن است رخ دهد	خطرات بهداشتی
<b>خطرات روانشناختی</b>					
C - متوسط	C	مزمن : ۴	حاد : رفتارهای نایمن که باعث خسارت به تجهیزات و انسان و محیط زیست می گردد .	در مواقعی نظیر shut down - تعمیرات اساسی	ساعات طولانی کار همراه با مدت استراحت کم
C - متوسط	C	مزمن : ۴	حاد : رفتارهای نایمن که باعث خسارت به تجهیزات و انسان و محیط زیست می گردد . مزمن : استرس های روانی، افسردگی، غیبت	حالت بالقوه در کلیه عملیات ها و کارها	طراحی سازمانی ضعیف نظیر ارتباطات ضعیف تقاضاهای غیر معقول فشار ناشی از محدودیت های زمانی
C - متوسط	C	حاد : ۳	حاد : کابوس در خواب ، اضطراب ، افسردگی مزمن : n/a اما اثرات حاد ممکن است در بلند مدت ادامه داشته باشد.	حالت بالقوه در موقعیت ها و مکان های خشن کاری و به دنبال حوادث بزرگ نظیر انفجار	اختلالات فشارروانی پس آسیبی Post-traumatic Stress disorders

رتبه بندی ریسک RAM (C*L)	احتمال - L	پیامد (آسیب به انسان ها) - C	اثرات مضر بهداشتی در اثر تماس	نمونه هایی از فعالیتها یا موقعیتهایی که خطر بهداشتی ممکن است رخ دهد	خطرات بهداشتی
<b>خطرات ارگونومیکی</b>					
D - متوسط	D	مزمن : ۳	حاد : دردهای عضلانی - خشکی چشم - آسیب به بافت نرم (نظیر مچ دست) مزمن : اختلالات اسکلتی - عضلانی ، اختلالات ناشی از کار در قسمت بالاتنه ، سندرم تونل کارپال	کار زیاد با پایانه های تصویری ؛ تایپست ها و کارکنان قسمت های اداری - فعالیت های همراه با پایش های دیداری زیاد استفاده از کیبورد و ماوس (حرکات تکراری)	محیط کار محدود / نقص در طراحی ایستگاه های کار و وظایف منجر به مواردی از قبیل پوسچرهای اشتباه ، حرکات تکراری می گردد.
D - متوسط	D	مزمن : ۳	حاد : اختلالات اسکلتی - عضلانی نظیر پارگی دیسک های بین مهره های کمری مزمن : اختلالات اسکلتی - عضلانی نظیر سایش مهره های کمر - کمردرد ناشی از کار	جابجایی دستی بار - ( کشیدگی و خمش های زیاد ، هل دادن ، کشیدن )	

رتبه بندی ریسک RAM (C*L)	احتمال L-	پیامد (آسیب به انسان C-ها)	اثرات مضر بهداشتی در اثر تماس	نمونه هایی از فعالیتها یا موقعیتهایی که خطر بهداشتی ممکن است رخ دهد	خطرات بهداشتی
<b>خطرات شیمیایی</b>					
C-۵ - بالا	C	۵ یا ۴	حاد: تحریک خفیف چشمها و راه تنفسی مزمن: جزء طبقه ۱ - مواد سرطانزا	مواد حاوی آزبست - بعنوان مثال عایقهایی که در سقفها و برای ایزوله کردن لولهها بکار می رود - گسکت (gasket)	آزبست
B-۵ - متوسط	B	۵ یا ۴	حاد: تحریک چشمها و راه تنفسی اثر تخریبی بر روی CNS مزمن: جزء طبقه ۱ - مواد سرطانزا	در حین فرآیند شیمیایی - جابجایی و توزیع و همچنین فرآورش مواد نفتی به همراه محصولاتی نظیر بنزین-نفتا-نفت سفید	بنزن
B-۴ - متوسط	B	طبق ۲ مواد سرطانزا ۵ یا ۴	ایجاد سوختگی سرد در پوست و چشمها، تنگی نفس، گیجی و خواب آلودگی در اثر استنشاق امکان استحصال دستگاه تنفسی مزمن: جزء طبقه ۲ مواد سرطانزا و جهشزا	بعنوان ماده اولیه و یا محصول در فرآیند	اکسید اتیلن
C-۳ - متوسط	C	حساسیتزا ۳	حاد: محرک پوستی و چشمها مزمن: حساسیت پوستی	موجود در برخی از چشمها (تعمیرات)	رزینهای اپولکی
C-۵ - بالا	C	مواد شیمیایی خفقان آور ۵	حاد: جزء مواد شیمیایی خفقان آور که باعث از کار افتادگی سیستم تنفسی می شود. مزمن: N/A	جریان گاز به سمت مشعل-نفت خام شور - فضای بالایی مخازن سوخت	سولفید هیدروژن (H <sub>2</sub> S)
C-۲ - پایین	C	محرک/ درماتیت های تماسی-۲	حاد: محرک چشمها - پوست و دستگاه تنفسی در شکل میست یا بخار مزمن: درماتیت های تماسی	سوخت	نفت سفید Kerosine
C-۴ - متوسط	C	خفقان آور ساده-۴	حاد: باعث ایجاد خفگی در اثر کاهش غلظت اکسیژن هوا مزمن: N/A	گاز خنثی و عایق جهت جلوگیری از تماس هوا با ماده موجود در فرآیند جابجایی محصولات همراه با فشار - تخلیه و نظافت سیستم های فرآیندی	نیتروژن
C-۴ - متوسط	C	حاد: ۴ مزمن: ۴	حاد: محرک پوستی و چشمها و راه تنفسی اثرات بر روی سیستم اعصاب مرکزی (CNS) مزمن: جزء طبقه ۲ از سموم مؤثر بر تولید مثل	ماده افزودنی به بنزین - تانک های ذخیره بنزین	تترااتیل سرب

رتبه بندی ریسک RAM (C*L)	احتمال - L	پیامد (آسیب به انسان ها) - C	اثرات مضر بهداشتی در اثر تماس	نمونه هایی از فعالیتها یا موقعیتهایی که خطر بهداشتی ممکن است رخ دهد	خطرات بهداشتی
<b>خطرات بیولوژیکی</b>					
متوسط - ۲D	D	حاد: ۲	حاد: مسمومیت غذایی، تهوع، اسهال، سردرد، تب مزمن: ناقل بیماری بدون داشتن نشانه	غذا و یا نوشیدنی تهیه شده توسط شرکت. فروش غذاهای فاسد شدنی در بازار خرده فروشان، آشپزخانه ها، نواحی کوچک تهیه غذا، تهیه آبهای آلوده	غذا و نوشیدنی آلوده به میکروارگانیسم ها که باعث مسمومیت غذایی می شوند
متوسط - C ۴	C	حاد: ۴ مزمن: ۲	مالاریا - می تواند کشنده باشد	زخم حشرات بر روی بدن	حشرات عامل بیماری مالاریا
متوسط - ۴B	B	بیماری لژیونرها: ۴	حاد: تب پونتیاک (ملازم ترین شکل عفونت)، بیماری لژیونرها، سینه پهلو (شدیدترین شکل عفونت - ممکن است کشنده باشد). به نژاد باکتری لژیونر بستگی دارد مزمن: در دسترس نیست (N/A)	اصولاً در آبهای راکد یافت می شوند و به شکل آئروسول منتشر می گردد. و در برج های خنک کننده ، منابع آب گرم، روغن های برشکاری، سیستم های آتش نشانی	پاتولوژن هایی که از طریق آب منتقل می شوند

## بخش ۲-۳:

## جدول فهرست عوامل فیزیکی (دو صفحه)

نکته: جهت مشاهده تعاریف طبقه بندی مخاطرات بهداشتی به پیوست ۵ مراجعه کنید. در هنگام انتخاب طبقه در جدول پیامد بر انسان می‌بایستی شرایط و اوضاع شرکت / منطقه مد نظر قرار گیرد.

مخاطره بهداشتی	مثال هایی از موقعیت یا فعالیت هایی که مخاطره بهداشتی در آنها به وقوع می پیوندد.	اثرات بهداشتی مضر ناشی از مواجهه بیش از حد (پیامدها)	طبقه بندی مخاطره (زیان رساندن به افراد) RAM
صدا	تجهیزات و ماشین آلات پر سر و صدا مثل: هوایما، کمپرسورها، بویلرها، پمپها، ابزارهای پنوماتیک (بادی)، ماشین هایی که با سرعت در جاده ها حرکت می کنند، نشی های بخار، صدای بهم خوردن و کوبیدن ناشی از غلتک های دستی و سیلندرهای LPG، ابزارهایی که با سوپاپ اطمینان بکار گرفته می شوند، قست کردن موتورها (دستگاهها و ابزارها)	اثرات حاد: صدای کوبه‌ای، پارگی پرده گوش، ترومای آکوستیکی صدای یکنواخت بلند: افت موقت آستانه شنوایی	صدای کوبه ای : ۳ صدای یکنواخت بلند: ۲
		اثرات مزمن: صدا موجب کاهش شنوایی می‌شود (افت دائم آستانه شنوایی)، تینیتوس (صدای وزوز گوش)	۳
ارتعاش تمام بدن	ایستادن، نشستن و خوابیدن بر روی سطوح مرتعش، مثل رانندگی وسایل نقلیه، هلیکوپترها و کشتی ها	اثرات حاد: ارتعاش کمتر از یک هرتز: بیماری حرکت ۲۰-۲ هرتز: اختلال در تعادل و بینایی	۲
		اثرات مزمن: بیماریهای ماهیچه ای - اسکلتی	۳
ارتعاش دست	نگه داشتن ابزار مرتعش: مثل دریل های پنوماتیک، سریچ ماسوره های متحرک (قرقره‌های جنبا)، گشتاور چرخشی آچار، تلمبه های سوزنی.	اثرات حاد: احساس مور مور شدن در انگشتان	۱
		اثرات مزمن: سندروم ارتعاش دست/ بازو (HAVS) و سندروم انگشت سپید	۲
استرس گرمایی	گرمای سوخت و ساز بدن (متابولیک بدن) مثل: تمیزکاری مخزن / کوره و تشدید شدن آن بوسیله بکار بردن وسایل حفاظت فردی تمام بدن. گرمای تحمیلی خارجی، مثل: کارکردن خارج در آب و هوای گرم، کار در محیط بسته مجاور کوره ها یا فلرها.	اثرات حاد: شوک گرمایی که منجر به مرگ می‌شود (علائم کم اهمیت تر: بی رمق شدن، کرامپ های عضلانی، کهیر (بثورات پوستی)، خستگی مفرط)	۴ یا ۵
		اثرات مزمن: n/a	n/a
استرس سرمایی	آب سرد، بادهای خیلی سرد مثل کار خارج در آب و هوای سرد، کار داخل در یخ سازها، فریزرها و جاهای فوق العاده سرد، ممکن است در اثر وجود شرایط قبلی اوضاع فرد وخیم تر شود، مثل مشکلات اسکلتی - عضلانی	اثرات حاد: هیپوترمی، سرمازدگی	۴ یا ۵
		اثرات مزمن: n/a	n/a

### ادامه جدول فهرست عوامل فیزیکی

مخاطره بهداشتی	مثال هایی از موقعیت یا فعالیت هایی که مخاطره بهداشتی در آنها به وقوع می پیوندد.	اثرات بهداشتی مضر ناشی از مواجهه بیش از حد (پيامدها)	طبقه بندی مخاطره (زبان رساندن به افراد) RAM
تابش های یونیزاسیون تابشهای آلفا، بتا، گاما و ایکس	منابع محصور شده: تست غیر مخرب (NDT): اندازه گیری چگالی /سطوح، فلورسانس اشعه ایکس، دکتورهای دود، گاز کروماتوگرافها، منابع محصور نشده، ترکیبات رادیویی طبقه بندی شده جهت ردیابی واکنشها	اثرات حاد: تخریب سلولها (مثل پوست استخوانها، از دست دادن موها، بیماری) بالقوه کشنده (امکان مرگ) اثرات مزمن: سرطان	۳ و ۴ یا ۵ ۴ یا ۵
تابش های غیر یونیزه: اشعه UV با طول موج ۱۰۰-۴۰۰ nm	جوشکاری قوس الکتریکی، نور خورشید	اثرات حاد: چشم زدگی قوس الکتریکی، اریتما، سوختگی پوست اثرات مزمن: سرطان پوست	۲ ۴ یا ۵
تابش های غیر یونیزه: نور مرئی (خیلی زیاد- خیلی کم) با طول موج ۷۸۰-۴۰۰ nm	تمامی مناطق کاری	اثرات حاد: خستگی چشم اثرات مزمن: ناشناخته	۲ تعیین نشده
تابش های غیر یونیزه: لیزرها - با طول موج nm ۱۰۰-۱۰۰۰	اندازه گیری های دقیق	اثرات حاد: تخریب پوست و چشم اثرات مزمن: ناشناخته	۳ تعیین نشده
تابش های غیر یونیزه: تابش امواج رادیویی / امواج مایکروویو: ۱ m m - ۳۰ Km	فرستنده های رادیویی، آون ها، (تلفن های لانه زنبوری که منبعی هستند جهت تابش های مایکروویو با دانسیته کم)	اثرات حاد: آسیب چشم، داغ شدن بافت اثرات مزمن: ناشناخته	۳ تعیین نشده
تابش های غیر یونیزه: تابش مغناطیسی با فرکانس بسیار کم- با طول موج بیشتر از ۳۰ Km	صفحه کلید یا دستگاه اتصال الکتریکی، واحد یکسو کننده (تبدیل جریان متناوب به مستقیم)	اثرات حاد: اثرات احتمالی ناشی از منابع با چگالی بالا، تپش قلب می تواند حادث گردد. اثرات مزمن: ناشناخته	۳ تعیین نشده
آسیب های ناشی از مایع پرفشار تزریقی (پاشیده شده) (آب، گریس، سایر مواد شیمیایی)	تمیز کاری خط و تانک - گریس کاری کردن تلمبه ها	اثرات حاد: احتمال عفونت، نکروز بافت ها، از دست دادن قسمتی از بدن یا مرگ در بیشتر موارد اثرات مزمن: n/a	۴ n/a

### جدول فهرست عوامل بیولوژیکی :

نکته ۱: عوامل بیولوژیکی مثل: حشرات، کرم ها، کک ها، مخمرها، قارچ ها، باکتری ها، ویروسها، حیوانات و گیاهان. برای سهولت آنها براساس موقعیتی که ممکن است رخ دهند گروه بندی می شوند.

نکته ۲: در پیوست ۵ طبقه بندی مخاطرات را مشاهده نماید. طبقه بندی مخاطرات بستگی خواهد داشت به عوامل بیولوژیکی ویژه، مربوط به موقعیت مورد نظر.

مخاطره بهداشتی	مثال هایی از موقعیت یا فعالیت هایی که مخاطره بهداشتی در آنها به وقوع می پیوندد.	اثرات بهداشتی مضر ناشی از مواجهه بیش از حد (پیامدها)	طبقه بندی مخاطره (زیان رساندن به افراد) RAM
پاتوژن های به وجود آمده در خون. نظیر ویروس ایدز و ویروس هپاتیت B	تماس با مایعات بدن عفونی شده، نظیر پزشکان و کسانی که در امر کمک های اولیه اند، کارگران فاضلاب. تماس با محصولات آلوده خون و دندانپزشکی ابزار آلات تیز و برنده پزشکی	اثرات حاد: HIV مثبت، عفونت هپاتیت B	۳
		اثرات مزمن: ناقل ویروس ایدز و هپاتیت B، ایدز (کشنده) ویروس هپاتیت B: نارسایی کلیه و سرطان (کشنده)	۴ یا ۵
غذا و آب آلوده شده با میکرو ارگانیسم ها نظیر: سالمونلا، کامپیلو باکتر	غذا و آب آلوده شده که بوسیله شرکتها تهیه می گردد، نمونه هایی از منابع: فروش غذاهای فاسد شدنی در فروشگاههای خرده فروش (جرئی)، ماشین های دستفروش، محل های تهیه غذاهای کم، منابع آب آشامیدنی (محل های تهیه آب آشامیدنی)	اثرات حاد: نظیر مسمومیت غذایی، هپاتیت A، اسهال خونی آمیبی	۲-۳-۴ یا ۵
		اثرات مزمن: ناقل بیماری بدون داشتن علائم	n/a
حشرات ناقل بیماری	نیش حشرات عفونی شده در مناطقی که بیماری اپیدمی شده است.	اثرات حاد: نظیر مالاریا، تب زرد، تب استخوان شکن، ورم دماغ اسی (اسب مانند) ورم دماغ ژاپنی- ورم دماغ کنه ای (tick borne) سالک که می تواند کشنده باشد.	۲-۳-۴ یا ۵
		اثرات مزمن: مثل مالاریا، سالک	۲
آب حامل پاتوژنهای باکتری لژیونلا	اصولاً در سیستم های آب راکد و به شکل یک آئروسول خارج می شود. مثل: برج های خنک کننده، منابع (تامین کننده های) آب داغ، امولسیونهای آب / روغن، خنک کننده (برش) حمام های خانگی و ایمنی، سیستم اطفای حریق پرفشار	اثرات حاد: تب Pontiac (خفیف ترین فرم عفونت) بیماری ذات الریه لژیونر (شدیدترین فرم عفونت، ممکن است کشنده باشد) بستگی دارد به دگرذیسی باکتری لژیونلا	۴ یا ۵
		اثرات مزمن: n/a	n/a

۳ و ۴ یا ۵	اثرات حاد: نظیر کزاز، تیفوئید (حصبه)	پاکسازی و دفع فاضلاب	آب حامل پاتوزنهای ویروس و باکتری موجود در فاضلاب
۳	اثرات مزمن: نظیر فلج اطفال		
۲	اثرات حاد: درد در سیستم تنفسی، به ویژه در افرادی که از برونشیت یا آسم رنج می برند.	مایعات فلز کاری الوده شده در کارگاههای مهندسی / تعمیر و نگهداری، استنشاق آئروسولها	باکتری و قارچ رشد یافته در مایعات فلز کاری با پایه آب
	اثرات مزمن: n/a		
۴	اثرات حاد: زخم های طاق فرس، کزاز، هاری، مسمومیت	نیش یا گاز گرفتگی حیواناتی نظیر: مار، حیواناتی که بیماری هاری دارند.	حیوانات زیان آور (پرخطر)
	اثرات مزمن: n/a		
۳	اثرات حاد: تحریک پوستی	تماس با گیاهان سمی مثل، فرفیون (جوزالفی یا گل آتشی)	گیاهان سمی
۳	اثرات مزمن: آلرژی / حساسیت		

### جدول فهرست فاکتورهای ارگونومیکی (انسان):

نکته ۱: جهت مشاهده تعاریف طبقه بندی مخاطرات بهداشتی به پیوست مراجعه کنید. در هنگام انتخاب طبقه در جدول پیامد بر انسان می بایستی شرایط و اوضاع شرکت / منطقه مد نظر قرار گیرد.

نکته ۲: تطبیق اصول ارگونومیکی بهترین راه جهت طراحی جدید یا بهبود (بازسازی) وضع موجود واحدها یا کارگاهها می باشد.

مخاطره بهداشتی	مثال هایی از موقعیت یا فعالیت هایی که مخاطره بهداشتی در آنها به وقوع می پیوندد.	اثرات بهداشتی مضر ناشی از مواجهه بیش از حد (پیامدها)	طبقه بندی مخاطره (زیان رساندن به افراد) RAM
طراحی نامرغوب محیط کارو شغل که منجر می شود به: پوسچرهای نامناسب، تکراری و استاتیک، کشیدگی بیش از حد،	عملیات و تاسیسات (تعمیر و نگهداری): نظیر، شیرها و پمپها، گج ها و مکانهای نمونه برداری غیر قابل دسترس (خارج از دسترس) عدم وجود فضای کافی جهت انجام شایسته و موثر کارها.	اثرات حاد: عملکرد معیوب یا نایمن: اختلالات اسکلتی - عضلانی	۳
		اثرات مزمن: اختلالات اسکلتی - عضلانی آسیب (ناشی از) کشیدگی مکرر	۳

۲	اثرات حاد: ناراحتی عضلانی، خستگی چشم، دردناکی بافت های نرم (مثل مچ دست)	استفاده زیاد از VDUS (واحدهای نمایشگر بصری) صفحه نمایشگر، استفاده از کیبورد و موس (حرکات تکراری و پوسچر استاتیک)	خمیدگی، هل دادن و کشیدن، اعمال نیرو بیش از حد
۳	اثرات مزمن: اختلالات اسکلتی - عضلانی، اختلالات اندام های فوقانی، آسیب ناشی از فشارهای تکراری که ممکن است منجر به خستگی بیش از حد و کاهش فعالیت های روزمره زندگی شود (ADL)		
۲	اثرات حاد: ناراحتی عضلانی، دردناکی ماهیچه های نرم (مثل مچ)	باز و بسته کردن دستی دریاچه های روی سیلندرها (مثل هنگام پر کردن سیلندرها) حرکات تکراری	
۳	اثرات مزمن: اختلالات اسکلتی - عضلانی، اختلالات اندام های فوقانی مربوط به کار، آسیب های ناشی از کشش های تکراری		
۳	اثرات حاد: عملکرد مخرب و نایمن، اختلالات اسکلتی - عضلانی	حمل دستی بار	
۳	اثرات مزمن: اختلالات اسکلتی - عضلانی، آسیب های ناشی از کشش های مکرر، کاهش نیرو		
۲	اثرات حاد: عملکرد ناقص یا نایمن (ممکن است منجر به یک حادثه ایمنی یا ایجاد خسارتی همراه با یک پیامد بالقوه بزرگتر شود).	عدم تلاش جهت کاهش میزان خستگی افرادی که می بایست یک پروسه را پایش کنند. بوسیله سپردن یک وظیفه بزرگتر بر عهده آنان. درخواست از یک کارگر جهت سرپرستی برخی از کارهایی که از توانایی وی خارج است.	عدم انطباق محیط کار با مهارت های شناختی، توانایی ها و محدودیت های نیروی کار
۳، ۴ یا ۵	اثرات مزمن: نشانه های فیزیکی استرس	توجه: موجب اثرات نامطلوب مربوط به اضطراب و ناراحتی افراد می گردد.	
۲	اثرات حاد: ناراحتی عمومی، نظیر: احساس گرمای زیاد/ سرمای زیاد، خشکی گردن، خشکی گلو/چشم ها/پوست، سردرد.	به عنوان مثال: دمای هوا خیلی گرم یا خیلی سرد باشد، کوران، کاهش رطوبت، آلاینده های شیمیایی ذرات غبار و فیبرها در هوا و ...	ناراحتی (عدم آسایش) به خاطر شرایط آب و هوایی نا مساعد داخل محیط کار
۱	اثرات مزمن: سندروم بیماری ساختمان، نشانه هایش ممکن است شامل: بی حالی، تحریک پذیری، عدم تمرکز، کاهش عملکرد کارگران، از بین رفتن بهره وری		

### جدول فهرست فاکتورهای روان شناختی :

نکته ۱: انعکاس مخاطرات بهداشتی روانشناختی بستگی دارد به توانایی فردی جهت غلبه بر استرس (فشارها).

نکته ۲: جهت مشاهده تعاریف طبقه بندی مخاطرات بهداشتی به پیوست ۵ مراجعه کنید. در هنگام انتخاب طبقه در جدول پیامد بر انسان می بایستی شرایط و اوضاع شرکت / منطقه مد نظر قرار گیرد .

طبقه بندی مخاطره (زبان رساندن به افراد) RAM	اثرات بهداشتی مضر ناشی از مواجهه بیش از حد (پیامدها)	مثال هایی از موقعیت یا فعالیت هایی که مخاطره بهداشتی در آنها به وقوع می پیوندد.	مخاطره بهداشتی
۲	اثرات حاد: عملکرد مخرب یا ناپایمن (ممکن است منجر به یک حادثه یا کاهش تولید شود)	بالقوه در تمام عملیات ها	ساعات کاری ، سیکل های کاری و شیفت های کاری نا منظم و طولانی مدت
۳، ۴ یا ۵	اثرات مزمن: استرس روانشناختی، افسردگی، غیبت از کار.		
۲	اثرات حاد: عملکرد مخرب یا ناپایمن (ممکن است منجر به یک حادثه گردد)	به طور بالقوه در تمامی عملیات ها	استرس سازمانی مثل: ارتباطات ضعیف، اهداف نا مناسب (غیر مقتضی)
۳، ۴ یا ۵	اثرات مزمن: فشارهای روانی، افسردگی، از دست دادن توان کاری، غیبت از کار		
۳	اثرات حاد: سندروم استرس آسیب زای شعلی شامل عملکرد مخرب (ممکن است منجر به حادثه یا کاهش تولید شود)	پرسنل فروش فروشگاهها، پرسنل کارخانه ها، اشخاصی که در کشورهای بی ریسک بالا و امنیت پایین زندگی می کنند.	استرس آسیب زای شعلی مثلاً پس از سرقت، حمله، انفجارها و آتش سوزی
۳، ۴ یا ۵	اثرات مزمن: افسردگی، غیبت از کار		

### جدول فهرست فاکتورهای شیوه های زندگی (سبک زندگی) :

نکته ۱: میزان بروز بیماری ها تحت تاثیر استعداد فرد برای ابتلا به بیماری قرار می گیرد.

نکته ۲: جهت مشاهده تعاریف طبقه بندی مخاطرات بهداشتی به پیوست ۵ مراجعه کنید. در هنگام انتخاب طبقه در جدول پیامد بر انسان می بایستی شرایط و اوضاع شرکت / منطقه مد نظر قرار گیرد .

مخاطره بهداشتی	مثال هایی از موقعیت یا فعالیت هایی که مخاطره بهداشتی در آنها به وقوع می پیوندد.	اثرات بهداشتی مضر ناشی از مواجهه بیش از حد (پیامدها)	طبقه بندی مخاطره (زیان رساندن به افراد) RAM
سیگار کشیدن	کلیه مناطقی که سیگار کشیدن در آن اتفاق می افتند.	اثرات حاد: تحریک راههای هوایی و چشمها	۲
		اثرات مزمن: بیماری قلبی، عروق خونی و ریه ها، اعتیاد / وابستگی، افزایش بیماری هایی که باعث غیبت از کار می شوند، مرگ زودرس.	۴ یا ۵
الکل و استفاده نابجا از داروها	کلیه مناطقی که در آنجا الکل و داروی مخدر مورد استفاده قرار می گیرد.	اثرات حاد: اثر بر سیستم اعصاب مرکزی (CNS) تخریب عملکرد فرد (ممکن است منجر به حادثه یا کاهش محصولات شود)	۴ یا ۵
		اثرات مزمن: بیماری ارگانهای گوناگون، اعتیاد / وابستگی، مرگ زودرس	۲، ۴ یا ۵
استفاده نا بجا از مواد فرار (نظیر استفاده از بوتان به عنوان سوخت در فندک ها)	افرادی (معمولاً افراد جوان) که محصولات فرار را برای اهداف سوء استفاده می خرنند.	اثرات حاد: مرگ ناگهانی در اثر آریتمی عضله قلب (ضربان نا منظم قلب) اثرات تخریبی که منجر به بیهوشی می شود.	۴ یا ۵
		اثرات مزمن: بیماری سیستم عصبی	۴
فقدان فعالیت فیزیکی	شغل ها و وظایفی که نیاز به تناسب فیزیکی دارند مثل استفاده از دستگاههای تنفسی	اثرات حاد: کاهش تناسب، تخریب عملکرد	۳
		اثرات مزمن: بیماری های قلب و عروق خونی	۳ و ۴ یا ۵
رژیم غذایی نا متعادل	شغل ها و وظایفی که نیاز به تناسب فیزیکی دارند	اثرات حاد: کاهش تناسب، تخریب عملکرد	۳
		اثرات مزمن: بیماری های قلب و عروق خونی	۳ و ۴ یا ۵

## جداول فهرست عوامل شیمیایی :

پالایشگاه : جدول فهرست عوامل شیمیایی : نمونه هایی از عوامل شیمیایی و مناطقی که ممکن است در آنجا بکار گرفته شوند.

نکته ۱: لیست حاضر نمونه هایی از عوامل شیمیایی خیلی رایجی می باشند که انتخاب شده اند، اما ممکن است ، در سایت از مواد شیمیایی دیگری که دارای مخاطرات بهداشتی می باشند نیز استفاده گردد

نکته ۲. عوامل شیمیایی بر اساس طبقه بندی اروپا ( EU ) ، (جدول بخش ج عوامل شیمیایی ) تقسیم بندی شده و بعنوان شاخص اثرات بهداشتی مخاطره آمیز ( بدون در نظر گرفتن قابلیت اشتغال) بکار گرفته می شوند . عبارات ریسک ( Risk Phrase) در معرض تغییر هستند و همه عوامل شیمیایی عبارت ریسک اختصاصی ندارند ، و این برای تهیه کنندگان MSDS ها ( برگه های اطلاعات ایمنی مواد ) جهت چک کردن اطلاعات مخاطرات بهداشتی مهم می باشد .

نکته ۳: برخی از عوامل شیمیایی ممکن است چندین نوع اثر زیان آور داشته باشند . بنابراین در بیش از یک گروه از طبقه بندی مخاطره بهداشتی ( Health hazard group ) قرار می گیرند .

نکته ۴: برخی از عوامل شیمیایی ممکن است در بیش از یک موقعیت/ فعالیت بکار گرفته شوند . فضای خالی درون جدول حاکی از آن است که نمونه ای هنوز شناخته نشده است ، ولی این به معنی عدم وجود آن در سایت مربوطه نمی باشد.

نکته ۵: آن گروه از مخاطراتی که تحت قانون EU طبقه بندی نشده اند ، بنابراین، عبارت ریسک ( Risk phrase ) مرتبطی نیز ندارند .

## الف) جداول فهرست عوامل شیمیایی - بر اساس عملیات و نوع فعالیت

### جدول ۱- پالایشگاه

نمونه هایی از موقعیت ها یا فعالیت هایی که مخاطره بهداشتی ممکن است رخ دهد. نکته های ۱ تا ۴ را ببینید.					مخاطره بهداشتی
مواد افزودنی	مواد شیمیایی کمکی	مواد خام	جریانهای داخلی	محصولات فروخته شده	نکته ۲ و ۳ را ببینید
	نمک های هیدرازین، کریستالیت سیلیکا، (تصفیه خاکهای دارای جدار سلولسی فیلتر(کمکی)، روغن های سوختی (گرم کردن PCAHS در کوره)	روغن خام (PCAHS) و بنزن) بنزین سنگین (نفت) با تقطه جوش پایین (بنزن) PCAHS شامل روغن های پاند، گازوئیل، روغن های سوختی سنگین، باقیمانده های کم/ زیاد عصاره (فرآورده تقطیر) موجی شکل (PCAHS)	بنزین سنگین با نقطه جوش پایین (بنزن)، جریانهای حاوی PCAHS	بنزن مرکز برقی (بیش از ۵۰ درصد بنزین) بنزین (حاوی بنزن) جریانهای حاوی PCAHS نفت گاز: روغن های سوختی سنگین، روغن های حلقوی نفت خام ۱ و ۳ بوتادین (ممکن است آلوده به جریانهای LPG باشد)	سرطانزا (R40, 46, 47) جهش زا (R40, 46, 47) PCAHS هیدروکربن های معطر
سرب آلی					سمی جهت نسل آینده (R60, 61, 62, 63) حساس ساز دستگاه تنفسی و پوست (R42, 43)
اتیلن مرکابتان (در LPG); سرب آلی (در بنزین); آلکیل نیترات (در گازوئیل); گزیلن (در بنزین وجهت A-1)	متواکسید کربن خروجی از مولدهای خرد کننده (Cracker regenerator) بعنوان گاز سوختی استفاده می شوند. متانول، سولفید هیدروژن، پروکلرواتیلن، کبالت محلول (Cracker)، فورفورال، تولوئن، هیدروفلوریک اسید	سولفید هیدروژن	بنزین سنگین با نقطه جوش پایین (n - هگزان)	بنزین مرکز برش (هیدروکربن های آروماتیک) بنزین (هیدروکربنهای آروماتیک) بنزین سنگین	اثرات موضعی یا سیستماتیک بواسطه استنشاق (R20, 23, 26) تماس با پوست (R21, 24, 27) یا خوردن (R22, 25, 28) (R39, 48, 64, 66)
	اسیدهای معدنی قوی نظیر: هیدروفلوئوریک اسید، هیدروکلریک اسید، فسفوریک اسید، سولفوریک اسید، بازهای قوی نظیر: هیدروکسید سدیم، هیدروکسید پتاسیم، آمونیاک بدون آب				خورنده (R34, 35)
رنگ های نشانگر	بازها / اسیدهای معدنی ضعیف مثل آمونیاک محلول، محلول بی کربنات / کربنات سدیم، هیدروکسید کلسیم، (آهک)، برخی مواد شیمیایی تصفیه آب، دی ایزو پروپانول آمین (ADIP) میتل اتیل کتون		نفت سفید	نفت سفید اکتانها (هیدروکربن های مایع و پارامینی ایزومتریک به فرمول C8H18)، نفت گاز روغتهایی که بطور بالایی تصفیه شده اند.	عوامل محرک (R36, 37, 38) و چربی زدا
	نیتروژن، هیدروژن، گازهای سوختی	پروپان، بوتان، بوتن ها، هیدروژن	پروپان، بوتان	پروپان، بوتان	خفقتن آورهای ساده نکته ۵ را ببینید
		پروپان مایع		گازهای مایع نفتی	سرماسوختگی نکته ۵ را ببینید
	الک مولکولی، تبادل یونی، رزین (مثل آمبرلیت 16) (Amber list)			سولنور (به شکل گداخته- سوختگی های تماسی)	ذرات با خاصیت سمی کم نکته ۵ را ببینید

## ادامه جداول فهرست عوامل شیمیایی - بر اساس عملیات و نوع فعالیت - پالایشگاه

نمونه هایی از موقعیت ها یا فعالیت هایی که مخاطره بهداشتی ممکن است رخ دهد. نکته های ۱ تا ۴ را ببینید.					
مخاطره بهداشتی	کاتالیزورها	محصولات فرعی / دور ریزها	آزمایشگاهها (افزودن به همه فروخته شده)	تهیه و نگهداری، ساختمان و پاکسازی	کاتالیزورها
سرطانزا (R <sub>40</sub> ; 46; 47) جهش زا (R <sub>40, 46, 47</sub> ) PCAHS هیدرو کربن های معطر		عصاره فورفورال (تغلیظ شده با PCAHS); فاضلابهای حاوی PCAHS; کک (PCAHS); لجن های ته تانک روغن سیاه PCAHS. پس ماندهای کوره (ترکیبات نیکل); برخی از روغن های تغییر دهنده (تبدیل کننده) مورد استفاده (PCBS)	کلرو فوم، تترا کلرید کربن ۱ و ۴- دی اکسان	آزیستوز (درزگیرها، عایقها، پارتیشن ها)، برخی افراد که فیبرهای شیشه ای می سازند. کروماتها (برخی رنگها)، فیوم جوشکاری فولاد ضد زنگ کرم Cr <sup>+6</sup> نیکل موجود در ترکیبات ضد کوبش، روغن موتور استفاده شده (PCAHS)	
سمی جهت نسل آینده (R <sub>60, 61; 62; 63</sub> )		لجن بدون نمک ناشی از فرآوری بنزین سرب دار (سرب باقیمانده غیر آلی) لجن های ناشی از تانک های بنزین	دی سولفید کربن	ترکیبات مس (برخی از رنگ ها)	
حساس ساز دستگاه تنفسی و پوست (R <sub>42; 43</sub> )			پتاسیم دی کرومات	سیمان (ناخالص های کرومات) ایزوسیاناتها (پوشش ها پلی اورتان، چسبها، رنگهای وسایل نقلیه); چسبهای رزین اپوکسی، نیکل موجود در ترکیبات ضد کوبش، دی آفین موجود در چسبهای 2-Pak	
اثرات موضعی یا سیستماتیک بواسطه استنشاق (R <sub>20, 23, 26</sub> ) تماس با پوست (R <sub>21; 24; 27</sub> ) یا خوردن (R <sub>22, 25; 28</sub> ) (R <sub>39, 48, 64, 66</sub> )	هیدروفلئوریک اسید، کبالت/مولیبدیم	سولفید هیدروژن، پسماندهای بدون روغن کوره (پنتاکسید واتادیوم); منواکسید کربن موجود در لوله های گاز و خوراک کوره ها; کبالت مصرف شده / کاتالیست مولیبدیم	جیوه، پیریدین، متانول، n- هگزان، تولوئن، گزبلن، استن	پاک کننده های کلرینه: ترکیبات سرب (برخی رنگها)، جیوه (ابزارها، آلودگی موجود در تانک ها) فیوم اکسید کادیوم، فیرم، اکسید سرب، بتوم، اکسید روی	هیدروفلئوریک اسید، کبالت/مولیبدیم
خورنده (R <sub>34, 35</sub> )	هیدروفلئوریک اسید		بازها و اسیدهای معدنی قوی	بازها / اسیدهای معدنی قوی	
عوامل محرک (R <sub>36, 37, 38</sub> ) و چربی زدا		دی اکسید سولفور در گازهای سوختی فلئورید سدیم، تری فلئورید آمونیم، تری فلئورید آلومینوم، دی اکسید سولفور / تری اکسید (باز یافت سولفور)	بازها و اسیدهای معدنی ضعیف	عوامل پاک کننده، افرادی که فیبرهای شیشه ای می سازند، مواد شیمیایی که در تصفیه آب بکار می روند. گازهای جوشکاری گرس ها، پاک کننده های پایه d- limonen	
خفقان آورهای ساده نکته ۵ را ببینید		گاز خشک (حاوی پروپان، پرون، اتیلن)، هیدروژن	آرگن، هیدروژن، استیلن	گاز مایع (LPG)، استیلن	
سرماسوختگی نکته ۵ را ببینید			گازهای مایع	گازهای مایع	
ذرات با خاصیت سمی کم نکته ۵ را ببینید	زئولیت، پلاتینیوم، روی، آلومینا، اکسید مس، اکسید بسموت روی آلومینا	زئولیت مصرف شده، پلاتینیوم روی، آلومینا و بسموت / اکسید مسی که روی کاتالیست های آلومیناست		فیوم اکسید آهن، فیوم اکسید آلومینوم، گرد و غبار آجر نسوز	زئولیت، پلاتینیوم روی، آلومینا، اکسید مس، اکسید بسموت روی آلومینا

## جدول ۲- توزیع و پخش

نمونه هایی در موقعیت ها / فعالیت هایی که مخاطره بهداشتی ممکن است رخ دهد						
مخاطره بهداشتی	بارگیری جرثقیل / تانک (Tank Farm) بشکه های سوخت	کارگاه های قیر طبیعی ( بیتومن) آماده سازی امولسیون	محل سرویس وسایل نقلیه (بعلاوه سوختهای اصلی)	محل شستوی وسایل نقلیه	آزمایشگاه	احداث ، تعمیر و نگهداری و تمیز کاری اداره/ کارخانه (کارگاه)
سرطانزا ( R40:45:49 ) جهش زا ( R40:46:47 ) PCAHS = هیدرو کربن های معطر چند حلقه ای	بنزین ( بنزن ) ، گازوئیل / نفت گاز (PCAHS) ، روغن های سوختی (PCAHS) گاز مایع ( ۱ و ۳- بوتادین )		آزبستوز (خطوط ترمز)، کروم CR <sup>+6</sup> (فیومهای جوشکاری فولاد ضد زنگ، سرب و نیکل موجود در ترکیبات ضد کوبش (antiseize) روغن موتورهای مصرف شده (PCAHS)، فیوم پلاستیک (عاج دار کردن مجدد تایرها)		بنزین (بنزن)، گازوئیل / نفت گاز، روغن های سوختی	آزبستوز ( درزگیرها ، پارتیشن ها، پوشش های سقف ، عایق ) ، برخی افراد که فیبرهای شیشه ای می سازند ، کرومات ( برخی رنگها ) کروم ( CR <sup>+6</sup> ) فیوم جوشکاری فولاد ضد زنگ ، نیکل موجود در ترکیبات ضد کوبش ( antiseize )
اثر سمی بر سیستم تولید مثل ( R 60;61;62;63 )	مهروموم های سربی که جهت امنیت نمونه های در بسته استفاده می شوند ، لجن های سربی آلی و غیرآلی حاصل از تانک های ذخیره حجیم بنزین سرب دار و پسماند حاصل از لجن سربی tips					ترکیبات سرب ( برخی رنگها )
حساس ساز دستگاه تنفسی و پوست ( R42:43 )						ایزوسیانات ها ( روکش های پلی اورتان ، چسبها ) چسبهای رزین اپوکسی ، سیمان ( ناخالصی های کرومات )
اثرات موضعی یا سیستماتیک بواسطه استنشاق ( R20,23,26 ) تماس با پوست ( R21;24;27 ) یا فوردن ( R22;25;28 ) ( R39;R48;R64;R65 )	افزودنی های بنزین ( مثل گزبلن)، افزودنی های گازوئیل ( مثل نیترات آلکیل)، سوخت جت ASA (گزبلن)، بنزین (هیدروکربن های آروماتیک) افزوده سوپر بدون سرب (متیل تترا بوتیل اتر H <sub>2</sub> S، (MTBE) فضای بالای تانک حاوی روغن سوختی و قیر طبیعی یا بیتومن)	سولفید هیدروژن حاوی فضای بالای تانک ( قیر طبیعی)	اتیلن گلی کل، متانول (ضد یخ )، پاک کننده های کلرینه	پاک کننده آلومینیوم (هیدروفلئوریک اسید )	استن (پاک کننده شیشه ها)	پاک کننده های کلرینه

سولفوریک (باتری) اسید		پاک کننده آلومینیوم (هیدروفلئوریک اسید) پاک کننده های قوی سطوح	تمیز کننده آلومینیوم (هیدروفلئوریک اسید)	هیدروکلریک اسید فسفریک اسید		خورنده (R34;35)
عوامل پاک کننده ، فردی که فیبرهای شیشه ای می سازد ، مواد شیمیایی که در تصفیه آب به کار می روند ، گازهای جوشکاری، پاک کننده های خانگی روغن ها و گریس ها	نفت سفید	برخی از دترجنتها ؛ عوامل پاک کننده ؛ برخی از ترکیبات بکار گرفته شده در وسایل نقلیه	فیوم خروجی از اگزوز ماشین های دیزلی ، عوامل پاک کننده ؛ گازهای جوشکاری ؛ روغن ها و گریس ها	قیر طبیعی (CUT BACK) فیوم قیر طبیعی	جت A-1 : نفت سفید ، نفت گاز و گازوئیل فیوم های خروجی از اگزوز ماشین های گازوئیلی	عوامل محرک (R36,37,38) و چربی زدا
گاز مایع (LPG) ، استیلن			استیلن ؛ گازهای مایع (LPG)		پروپان ؛ بوتان	خفقان آورهای ساده
				قیر طبیعی داغ		سوختگی
گازهای مایع					گازهای مایع	سوختگی در اثر سرمای بیش از حد
فیومهای اکسید آهن و اکسید آلومینیوم			فیوم گازهای مایع جوشکاری ؛ اکسید آهن و اکسید آلومینیوم	پودرهای پلیمر		ذرات با خاصیت سمی کم

### جدول ۳- حمل و نقل جاده ای

نمونه هایی از موقعیت هایی یا فعالیت هایی که مخاطره بهداشتی ممکن است.			مخاطرات بهداشتی
محل شستشوی وسایل نقلیه	محل ( جاله ) سرویس وسایل نقلیه	بارگیری جراثیم / رساندن ذخایر به مصرف کننده ها	
	آزبستوز (محل ترمز کردن)، فیوم جوشکاری فولاد ضد زنگ (کرم $Cr^{16}$ ) سرب و نیکل موجود در ترکیبات ضد کوبش، روغن موتور استفاده شده (PCAHS) فیوم پلاستیک (دوباره عاج دار کردن تایرها).	بنزین ها (حاوی بنزن)، گازوئیل / نفت گاز (PCAHS)، روغن های سوختی (PCAHS)، گازهای مایع (LPG) (ممکن است حاوی ۱ و ۲- بوتادین باشد)	سرطانزا (R40:45:49) جهش زا (R40:46:47) PCAHS = هیدرو کربن های معطر چند حلقه ای
			اثر سمی بر سیستم تولید مثل (R 60;61;62;63)
	ایزوسیانات ها (رنگهای وسایل نقلیه)، چسب های رزین اپوکسی (EPOXY)		حساس ساز دستگاه تنفسی و پوست (R42:43)
پاک کننده آلومینیوم (هیدرو فلئوریک اسید)؛ پاک کننده های قوی سطوح	اتیلن گلیکول، متانول (ضد یخ)، پاک کننده های کلرینه	افزودنی های بنزین (نظیر گزین)، افزودنی های گازوئیل (نظیر نیترات آلکیل)، سوخت جت ASA (گزین) بنزین ها هیدرو کربن های آروماتیک؛ بنزین سوپر بدون سرب (متیل تترا بوتیل اتر MTBE)؛ $H_2S$ (در فضای بالای مخزن نفت و قیر طبیعی)	اثرات موضعی یا سیستماتیک بواسطه استنشاق (R20,23,26) تماس با پوست (R21;24;27) یا خوردن (R22;25;28) (R39;R48;R64;R65)
پاک کننده آلومینیوم (هیدروفلئوریک اسید)، پاک کننده های قوی سطوح	پاک کننده آلومینیوم (هیدروفلئوریک اسید)		خورنده (R34;35)
برخی از دترجنتها، عوامل پاک کننده، برخی از ترکیبات بکار گرفته شده در وسایل نقلیه و گریس ها	فیوم خروجی از اگزوز ماشین های گازوئیلی، عوامل پاک کننده؛ گازهای جوشکاری، روغن ها و گریس ها	جت A-1؛ نفت سفید (kerosine)، نفت گاز، گازوئیل، فیوم خروجی از اگزوز ماشین های گازوئیلی	عوامل محرک (R36,37,38) و چربی زدا
	استیلن، گاز مایع (LPG)	پروپان، بوتان	خفقان آورهای ساده
	گازهای مایع	گازهای مایع	سوختگی در اثر سرمای بیش از حد
	فیوم جوشکاری اکسید آهن، فیوم جوشکاری اکسید آلومینیوم		ذرات با خاصیت سمی کم

جدول ۴- تعمیرات ، گریس کاری / روغنکاری (LUBOIL)

نمونه هایی از موقعیت ها یا فعالیت هایی که مخاطره بهداشتی ممکن است رخ دهد نکته ۴ را ببینید .			
مخاطرات بهداشتی	سوخت گیری خطوط لوله و جرقه ها (بخش هوانوردی) AVIATION را جهت دیدن محصولات AEROSHELL ملاحظه کنید	محل اختلاط و اختلاط اولیه	آزمایشگاه ها (بعلاوه تمامی محصولات فروخته شده)
سرطانزا (R۴۰:۴۵:۴۹) چشم زا (R۴۰:۴۶:۴۷) PCAHS = هیدرو کربن های معطر چند حلقه ای	روغن های پایه که محتوی هیدرو کربن های آروماتیک چند حلقه ای اند و میزان استخراجی آن بزرگتر مساوی ۲٪ است . گریس کوربولاشل (shell corbula grease)	روغن های پایه که محتوی هیدرو کربن های آروماتیک چند حلقه ای اند و میزان استخراجی آن بیشتر مساوی ۲٪ است ؛ نفت گاز ( PCAHS ) دی آزو و آنتراکوآیون ها ( ترکیبات رنگینه )	آزبستور ( مثل درزگیرها ، پارتیشن ها ، پوشش های سقف ، عایق ها ) ، برخی افرادی که فیبرهای شیشه ای می سازند ، کرومات ها ( برخی رنگ ها ) فیوم جوشکاری فولاد ضد زنگ کرم ( CR <sup>+</sup> ) ، نیکل موجود در ترکیبات ضد کوبش ، روغن موتورهای استفاده شده ( حاوی PCAHS )
اثر سمی بر سیستم تولید مثل ( R۶۰:۶۱:۶۲:۶۳ )	آلوانیا ( ALVANIA ) EP <sub>۲</sub> ,EP <sub>۱</sub> ,RS EPROO,EPRO AM,A رودینا Sv۰۰۵,EP <sub>۲</sub> ,EP <sub>۱</sub> (rhodina) S۷۷۲ ( همگی حاوی سرب نفتتات هستند ) Lead niphthenatel	Lead nophthenate ۲-بوتوکسی اتانول	دی سولفید کربن
حساس ساز دستگاه تنفسی و پوست ( R۴۲:۴۳)	روغن موتور انسیس ( Ensis ) ( سولفات کلسیم ( آلوانیا RA,R۲,R۳,R۱,RS ) ( RAN )	آفت کش های تری آزین ، سولفونات کلسیم ، دی بنیل دی سولفید ، N- فنیل آلفا نفتیل آمین ( PAN ) ، پلی سولفید ، ایزو سیاناتها درگریس پلی اوره ، بنزوتری آزولیس ، تولو و تری آزولس	دی کرومات پتاسیم
اثرات موضعی یا سیستماتیک بواسطه استنشاق ( R۲۰:۲۲:۲۶ ) تماس با پوست ( R۲۱:۲۴:۲۷ ) یا خوردن ( R۲۲:۲۵:۲۸ ) ( R۳۹;R۴۸;R۶۴;R۶۵)	آلوانیا RA,R۲,R۳,R۱ ( نیتريت سدیم ) تلوس ( tellus ) R۵,C۰ فوسوس A (FUSUS) ، مورلینا ( morlina ) ( نفت سفید با وسکیوزیته پایین )	نیتريت سدیم ، آفت کش تری آذین ؛ n - ۱ - نفتیل آنیلین ، نفتی که فرآورده تقطیر است ؛ پلی آلکلین - گلیکول ؛ اکسیدانهای باریم ؛ سولفونات باریم ؛ فسفاتهای تری فنیل ؛ گزیلن ؛ تولوئن	جیوه ، متانول ، ۸- هگزان، تولوئن ، گزیلن ، استن
پاک کننده های کلرینه ؛ روغن های سوخته باقیمانده در کوره ( پنتاکسید و انادیوم )			

سولفوریک ( باتری ) اسید	آلکالیس / اسیدهای معدنی قوی	سولفونات های متیل دی نونیل نفتیلن ( کلسیم ، منیزیم ، سدیم ، باریم ) لیتیم ، کلسیم و هیدروکسید پتاسیم ، مشتقات ایمیدازولین		خورنده (R34;35)
عوامل پاک کننده ، افرادی که فیبرهای شیشه ای می سازند ؛ مواد شیمیایی تصفیه کننده آب ، موادی که جهت لایه رویی بکار می روند (shellforce) گازهای جوشکاری ، پاک کننده های خانگی ، گریس ها و روغن ها	آلکالیس / اسید های معدنی ضعیف	منو ، دی و تری اتانول آمین ها ، دی تیوفسفات آلکیل روی ( ZDTP ) ، نونیل فنل اتوکسی لت ؛ اسیدهای معدنی ضعیف / آلکالیس ، باریم دی نونیل نفتا سولفونات ، نفت سفید	متالینا ( metalina ) GR,GC (دی و تری اتانول آمین ) ، مترما ( metrema ) GP مایع ؛ GX ( استرس های آلکانول آمین )	عوامل محرک (R36,37,38) و چربی زدا
گاز مایع (LPG) ؛ استیلن ؛ دی اکسید کربن	آرگون ، هیدروژن ، استیلن ، نیتروژن			خفقان آورهای ساده
گازهای مایع	گازهای مایع			سوخستگی در اثر سرمای بیش از حد
فیوم اکسید آهن ، فیوم اکسید آلومینیوم		گرافیت ، کربن بلک ، اولئوفیلیک بنتونیت کلی ، دی سولفید مولیبدنیوم ، سولفور ، کلسیم هیدروکسی استریت		ذرات با خاصیت سمی کم

### جدول ۵- بخش خرده فروشی محصولات

نمونه هایی از موقعیت ها یا فعالیت هایی که مخاطره بهداشتی ممکن است رخ دهد.					مخاطره بهداشتی
مواد ساختمانی	کارواش	چاله سرویس ماشین	کیوسک / اداره / آشپزخانه	منطقه پمپ	
آزیستوز (مثل پار تیشن ها، کفیوشها، تایل های سقف، لوله های ایزوله)، برخی افرادی که فیبرهای شیشه ای می سازند.		آزیستوز (خطوط ترمز گرفتن): روغن موتور استفاده شده (PCAHS) - مند یخ بکار گرفته شده (نیتروز آمین ها)، منیوم بلاستیک (دوباره عاج دار کردن تایر)	بنزین ها (حاوی بنزین، امکان ورود بخارات از مشمت پیشخان به محل حضور کارکنان وجود دارد	بنزین ها (حاوی بنزین) سوخت گازوئیل (PCAHS)	سرطانزا (R40:45:49) جهش زا (R40:46:47) PCAHS = هیدرو کربن های معطر چند حلقه ای
ترکیبات سرب (برخی رنگها)					اثر سمی بر سیستم تولید مثل (R 60;61;62;63)
سیمان (ناخالصی های کرومات)		ایزو سیانات (پوششهای پلی اورتان، چسب ها، رنگ ها ی وسایط نقلیه)، چسب های رزین اپوسکی			حساس ساز دستگاه تنفسی و پوست (R42:43)
		اتیلن گلیکون، پاک کننده های گلدینه بنزین (هیدروکربن های آروماتیک) رزین های با پایه استیرین	وسایل اطفای حریق (CFCS) ایزوپروپیل الکل (IPA) و متانول (شستشوی مایتورها)، اتیلن الکل (خسد یخ): مواد پاک کننده با پایز هیدروکربن	بنزین ها (هیدروکربن های آروماتیک)	اثرات موضعی یا سیستماتیک بواسطه استنشاق (R20,23,26) تماس با پوست (R21;24;27) یا خوردن (R22;25;28) (R39;R48;R64;R65)
		سولفوریک (باتری) اسید	مواد پاک کننده آشپزخانه	پاک کننده های قوی سطوح	خورنده (R34;35)
افرادی که تولید فیبرهای شیشه ای می کند.	پاک کننده های وسایل نقلیه	فیوم بنزین، گازوئیل خروجی از اگزوزها، پاک کننده های خانگی، ترکیبات بکارگرفته شده در برخی وسایل نقلیه گازهای جوشکاری، روغن و گازها	مواد پاک کننده خانگی	سوخت گازوئیل، فیوم های بنزین و گازوئیل خروجی از اگزوزها، برخی از دترجنتها و پاک کننده ها	عوامل محرک (R36,37,38) و چربی زدا
		پروپان ، استیلن	گاز مایع		خفقان آورهای ساده
		گازهای مایع			سوختگی در اثر سرمای بیش از حد
		فیوم اکسید آهن			ذرات با خاصیت سمی کم

جدول ۶- پر کردن مخازن گاز مایع ( LPG BOTTLING ) و تعمیر آنها

نمونه هایی از موقعیت ها و فعالیتهایی که ممکن است مخاطره بهداشتی رخ دهد .					
مخاطرات بهداشتی	پر کردن مجدد لوله ها / عملیات های وسیع و حجیم	تعمیر کردن ( اصلاح کردن )	محل سرویس کردن وسایل نقلیه	محل شستشوی وسایل نقلیه	تعمیر و نگهداری ، احداث و تمیز کردن
سرطانزا ( R40:45:49 ) جهش زا ( R40:46:47 ) PCAHS = هیدرو کربن های معطر چند حلقه ای	۱ و ۳- بوتادین موجود در برخی از گازهای مایع ، ضایعات سنگین گاز مایع در انتهای تانک ( این مطلب تحت بررسی و تحقیق است ) .	۱ و ۳ بوتادین موجود در گاز مایع ( LPG ) کرومات ها ( برخی رنگ ها )	آزبستوز (محل های ترمز کردن)، فیوم های کروم ( Cr <sup>+6</sup> ) در جوشکاری فولاد ضد زنگ ؛ سرب و نیکل در ترکیبات ضد کوبش ، روغن موتورهای بکار گرفته شده ( PCAHS ) ( فیوم های پلاستیک (دوباره عاج دارد کردن تایرها )		آزبستوزها ( مثل : درزگیرها ، پارتیشن ها، پوشش های سقف ، عایق )، کرومات ها ( برخی رنگها )، جوشکاری فولاد ضد زنگ کروم ( Cr <sup>+6</sup> ) فیوم ناشی از ، نیکل موجود در ترکیبات ضد کوبش .
اثر سمی بر سیستم تولید مثل ( R 60;61;62;63 )	دی سولفید کربن ( CS <sub>2</sub> )	ترکیبات سرب ( برخی از رنگها ، ترکیبات اتصال دهنده jointing			ترکیبات سرب ( برخی رنگها ، ترکیبات اتصال دهنده )
حساس ساز دستگاه تنفسی و پوست ( R42:43 )					ایزوسیانات ها ( روکش های پلی اورتان ، چسبها ) چسبهای رزین ( پوکسی ، سیمان ) ناخالصی های کرومات (
اثرات موضعی یا سیستماتیک بواسطه استنشاق ( R20,23,26 ) تماس با پوست ( R21;24;27 ) یا فوردن ( R22;25;28 ) ( R39;R48;R64;R65 ) خورنده ( R34;35 )	ایتیل مرکاپتان (عامل بوی متعفن گاز مایع) تتراهیدروتیافین (Tetrahydrothiaphine) ( عامل بوی تعفن گاز مایع )	ایتیل مرکاپتان ( عوامل بوی تعفن گاز مایع )، گزیلن / تولوئن (حلالهای رنگ)، گرد و غبار رنگ و ماسه ناشی از سیلندرهای سند بلاست، فیوم اکسید روی ( قوس پلاسما / اسپری فلز روی )			پاک کننده های کلرینه
		ازن ( اسپری کردن قوس پلاسما ) ( plasmarspraying )		پاک کننده آلومینیوم ( هیدرو فلئوریک اسید ) ، پاک کننده های قوی سطوح	سولفوریک ( باتری ) اسید
عوامل محرک ( R36,37,38 ) و چربی زدا	ایتیل مرکاپتان ( عامل بوی تعفن گاز مایع ؛ تیتراهیدروتیافین (Tetrahydrothiaphine) ( عامل بوی تعفن گاز مایع )		برخی از دترجنتها ؛ عوامل پاک کننده ؛ برخی از ترکیبات بکار گرفته شده در وسایل نقلیه		عوامل پاک کننده ، افرادی که فیبرهای معدنی می سازند ، مواد شیمیایی که در تصفیه آب بکار می روند گازهای جوشکاری ، پاک کننده های خانگی ، روغن ها و گریس ها
خفقان آورهای ساده	پروپان ؛ بوتان	پروپان به بوتان			گازهای مایع ( LPG ) ، استیلان
سوختگی در اثر سرمای بیش از حد	گازهای مایع	گازهای مایع		گازهای مایع	گازهای مایع
ذرات با خاصیت سمی کم					فیوم اکسید آهن فیوم اکسید آلومینیوم

ب) جدول عوامل شیمیایی - بر اساس نوع پیامد ناشی از مواجهه با عوامل زیان آور شیمیایی

مخاطره بهداشتی	نمونه هایی از عبارات ریسک	اثرات مضر ناشی از تماس بیش از حد (پیامدها)	طبقه بندی مخاطره (مضر برای افراد)
سرطانزا (R4, 45, 49) / بخش زا (R4, 46, 47)	آزبستوز R45, 48/23	اثرات حاد: تحریک چشم ها و ناحیه تنفسی اثرات مزمن: طبقه بندی ۱ سرطانزا	طبقه ۱ سرطانزا: ۴/۵ (از طریق تنفسی)
	۱ و ۳- بوتادین (گاز) R45	اثرات حاد: تحریک متوسط چشم ها (درد، قرمزی)؛ مخدر جهت سیستم اعصاب مرکزی - سوختگی ناشی از سرما را مشاهده کنید. اثرات مزمن: طبقه بندی ۲ سرطانزا	طبقه ۲ سرطانزا: ۴/۵ (از طریق تنفسی)
	نیکل و ترکیبات (کاتالیزورها، ضد کوش) R45 - R42/43 - R36/37/38	اثرات حاد: محرک پوست، چشم ها و ناحیه تنفسی اثرات مزمن: طبقه بندی ۲ سرطانزا، حساس کننده پوست و سیستم تنفسی	گروه ۲ سرطانزا
	بنزین R45, R38, R65, R66	اثرات حاد: چربی زدایی پوست، تحریک خفیف چشم ها و بسته تنفسی در اثر استنشاق میست آن، بخارات آهن ممکن است باعث خواب آلودگی و سرگیجه شود، اگر بلعیده شود ممکن است موجب تخریب ریه شود. اثرات مزمن: تماس های طولانی یا تکراری ممکن است منجر به درمانیت و سرطان پوست شود.	گروه ۲ سرطانزا: ۴/۵ از طریق تماس پوستی
	نفت گاز/ گازوئیل R45, R65, R66	اثرات حاد: چربی زدایی پوست، تحریک خفیف چشمها و سیستم تنفسی در اثر استنشاق میست آن، اگر بلعیده شود ممکن است باعث تخریب ریه شود. اثرات مزمن: تماس های طولانی یا تکراری ممکن است منجر به درمانیت و سرطان پوست شود	گروه ۲ سرطانزا: ۴/۵ از طریق تماس پوستی
	روغن سوخت سبک/ سنگین / متوسط R45	اثرات حاد: چربی زدایی پوست، تحریک خفیف چشم ها و سیستم تنفسی توسط مسیت اثرات مزمن: تماس طولانی یا تکراری ممکن است منجر به درمانیت و سرطان پوست شود.	گروه ۲ سرطانزا: ۴/۵ از طریق تماس پوستی
	روغن موتورهای مورد استفاده قرار گرفته (حاوی هیدروکربن های معطر چند حلقه ای) (مایع)	اثرات حاد: چربی زدایی پوست، تحریک خفیف چشم ها و سیستم تنفسی مسیت. اثرات مزمن: تماس طولانی یا تکراری ممکن است منجر به درمانیت و سرطان پوست شود.	گروه ۲ سرطانزا: ۴/۵ (از طریق تماس پوستی)
	Lead naphthenate R61, 62, R20, 22, R33 (R60, 61, 62, 63)	اثرات حاد: اثرات مزمن: گروه ۱: سمی جهت تولید مثل	گروه ۱ سمی جهت سیستم تولید مثل
تترا اتیل سرب (جذب از طریق پوست) R61, 62, R26, 27, 28, R33	اثرات حاد: تحریک پوست، چشمها و بخش تنفسی، اثر بر سیستم اعصاب مرکزی (خواب آلودگی، جنون، تشنج) اثرات مزمن: گروه ۲: سمی جهت سیستم تولید مثل	حاد: ۴ گروه ۲ سمی جهت سیستم تولید مثل: ۴	

مخاطره بهداشتی	نمونه هایی از عبارات ریسک	اثرات مضر ناشی از تماس بیش از حد (پیامدها)	طبقه بندی مخاطره (مضر برای افراد)
حساس کننده: سیستم تنفسی (R42) پوست (R43)	ایزوسیانات ها (چسب ها، رنگ ها) R23 یا R20 و R36,37,38 , R42	اثرات حاد: تحریک پوست، چشم ها و بخش تنفسی اثرات مزمن: حساس کننده قوی سیستم تنفسی	حساس ساز: ۴ (از طریق تنفسی)
	سیمان (ناخالصی های کرومات) (پودر) R42 , 43	اثرات حاد: محرک پوست، چشم ها، (ورم ملتحمه) و بروی سیستم تنفسی از طریق گرد و غبار آن اثرات مزمن: حساس سازی پوست، درماتیت	حساس ساز: ۳ از طریق تماس با پوست
اثرات موضعی و سیستماتیک به دنبال استنشاق R20 , 23 , 26 تماس یا پوست R22 , 25 , 28 همچنین R39 , 48 , 64 , 65	مولیدیم (کاتالیزور) R48 , 20 , 22 , 36 , 37	اثرات حاد: تحریک پوست، چشم ها، (ورم ملتحمه) و بروی سیستم تنفسی از طریق گرد و غبار آن اثرات مزمن: اثرات بالقوه غیرقابل برگشت	خفقان آور شیمیایی: ۳
	سولفید هیدروژن (گاز) R26	اثرات حاد: مواد شیمیایی خفقان آور موجب پارالیزی سیستم تنفسی می شود. اثرات مزمن: ناشناخته	خفقان آور شیمیایی: ۳
	منواکسید کربن (گاز) R61: 48/23	اثرات حاد: خفقان آور شیمیایی ، ایجاد کربوسکی هموگلوبین در اثر استنشاق اثرات مزمن: گروه ۱ سمی برای سیستم تولید مثل	خفقان آور شیمیایی: ۵
	ترا هیدرو تیوفن (THT) (مایع) R20/21/22; 36/38	اثرات حاد: محرک چشم ها و پوست اثرات مزمن: اثرات غیر قابل بازگشت	اثرات غیر قابل بازگشت: ۳
	پنتا اکسید و اتادیوم (جامد، گرد و غبار)	اثرات حاد: محرک پوست، چشم ها و بخش تنفسی، ممکن است موجب ادم ریوی شود، زبان سبز اثرات مزمن: برونشیت	ادم ریوی (حاد): ۴ برونشیت (مزمن): ۳
فورفورال (جذب شده از طریق پوست) R23/25 ; R40 , R21 , R36/37	اثرات حاد: محرک شدید پوست چشم ها و بخش تنفسی، سمی در صورت استنشاق و بلعیدن اثرات مزمن: گروه ۳ سرطانزا	گروه ۳ سرطانزا: از طریق استنشاق و تماس پوستی	
متانول (جذب شده از طریق پوست) R39/23/24/25	اثرات حاد: محرک پوست ، چشم، بخش تنفسی، اثر بر سیستم اعصاب مرکزی، سرفه، سردرد، سرگیجه، تهوع بلعیدن ممکن است موجب کوری / مرگ شود اثرات مزمن: درماتیت، سردردهای مداوم یا عود کننده، آسیب بینایی	اثر حاد: ۴ (بلعیدن) اثر مزمن: اثرات غیر قابل برگشت: ۳	

مخاطره بهداشتی	نمونه هایی از عبارات ریسک	اثرات مضر ناشی از تماس بیش از حد (بیامدها)	طبقه بندی مخاطره (مضر برای افراد)
خورنده R34,35	هیدروفلوئیک اسید (جذب شده از طریق پوست) R35 ; R26/27/28	اثرات حاد: خورنده برای پوست و چشم ها، محرک سیستم تنفسی، ممکن است موجب ادم ریوی شود اثرات مزمن فلورزیس (مسمومیت در اثر فلوتور و ترکیبات آن)	سمی و خورنده: ۴
	هیدروکسید سدیم R35	اثرات حاد: خورنده برای پوست و چشم ها ، محرک سیستم تنفسی، ممکن است موجب ادم ریوی شود. اثرات مزمن: n/a	خورنده: ۴
	اسید سولفوریک R35	اثرات حاد: محرک پوست و چشم ها، محرک سیستم تنفسی، ممکن است موجب ادم ریوی شود. اثرات مزمن: مسیت های اسیدی غیر آلی، اثر سیستماتیک احتمالی	خورنده: ۴
محرک R36,37,38	نفت سفید (Kerosine) R38 , R65	اثرات حاد: محرک چشم ها، پوست و قسمت تنفسی ناشی از مسیت و بخارات، اگر خورده شود ممکن است موجب تخریب ریه شود. اثرات مزمن: درماتیت	محرک: ۲
	منو، دی، تری اتانول آمین R36/38	اثرات حاد: محرک چشم ها و پوست اثرات مزمن: درماتیت	محرک: ۲
	دی ایزو پروپانول آمین (ADIP) R36	اثرات حاد: محرک چشم ها، پوست و سیستم تنفسی در اثر مسیت و بخار اثرات مزمن: درماتیت	محرک: ۲
خفقان آور ساده	پروپان به نیتروژن، هیدروژن (فاقد عبارت ریسک)	اثرات حاد: باعث خفگی می شوند بوسیله جایگزینی اکسیژن موجود در هوا اثرات مزمن: n/a	خفقان آور ساده (حاد): ۴ مزمن: ۱
سوختگی در اثر سرمای بیش از حد	گازهای مایع (گاز مربوطه)	اثرات حاد: سرماسوختگی، سایر اثرات بستگی به گاز دارد اثرات مزمن: بستگی به گاز دارد	سرماسوختگی (حاد): ۳ مزمن: وابسته به گاز
ذرات با سمیت کم	آلومینا آغشته به پلاتینیوم (فاقد عدد ریسک)	اثرات حاد: تحریک چشم ها (مکانیکی) پوست و بخش تنفسی در اثر گرد و غبار اثرات مزمن: کاهش عملکرد ریه	کاهش عملکرد ریه: ۲
	کاتالیزور آلومینا مصرف شده (فاقد عدد ریسک)	اثرات حاد: تحریک چشم ها (مکانیکی) پوست و قسمت تنفسی در اثر گرد و غبار اثرات مزمن: کاهش عملکرد ریه	کاهش عملکرد ریه: ۲
	فیوم اکسید آهن (فاقد عدد ریسک)	اثرات حاد: تحریک سیستم تنفسی اثرات مزمن: کاهش عملکرد ریه	کاهش عملکرد ریه: ۲
	گرافیت (فاقد عدد ریسک)	اثرات حاد: تحریک چشم ها (مکانیکی) پوست و سیستم تنفسی در اثر گرد و غبار اثرات مزمن: کاهش عملکرد ریه	کاهش عملکرد ریه: ۲

### ج) جدول عوامل شیمیایی: عبارات ریسک ایمنی و بهداشت اروپا جهت طبقه بندی مخاطرات (گروه بندی پیامدها)

نکته ۱: عبارات ریسک و ایمنی جهت علامتگذاری محصولات فروخته شده در اروپا به عنوان بخشی از عملیات برچسب گذاری مورد نیاز می باشد.

نکته ۲: یک ماده ممکن است بیش از یک عبارت ریسک داشته باشد. انتخاب طبقه مخاطره به همراه عبارت ریسک بیانگر یک اثر مضر خیلی معین می باشد.

نکته ۳: برای موادی که دارای چندین اثر سمی حاد می باشند مثل خفقان آوره‌های شیمیایی نظیر سولفید هیدروژن یا منواکسید کربن، طبقه مخاطره ۵ بکار برده می شود.

نکته ۴: در برخی موارد ممکن است تصمیم گرفته شود که اثرات مضر مواد فرآورده ها در طبقه بندی بزرگتر از شاخص های عبارت ریسک در نظر گرفته شود. اطلاعات مربوط به اثرات مضر باید همیشه مورد بازنگری قرار گیرند.

نکته ۵: همه مواد نشانه عبارت ریسک ندارند. در این موارد طبقه بندی مخاطره بایستی بر اساس اطلاعات اثرات مضر به همراه مرجعی جهت تعریف طبقه بندی مخاطره ارائه گردد. علاوه بر این، همه مواد شیمیایی که دارای مخاطرات بهداشتی هستند فروخته نمی شوند. آنها ممکن است طی یک پروسه یا فعالیت شغلی تولید شوند. نظیر انتشار پلاستیک از آگزوزها، گازها و فیوژهای جوشکاری.

شماره	عبارت ریسک	رتبه بندی خطر
R20	(Harmful) مضر از طریق استنشاقی	۳
R21	(Harmful) مضر از طریق تماس پوستی	۳
R22	(Harmful) مضر اگر بلعیده شود	۳
R23	(toxic) سمی از طریق استنشاقی	۳
R24	(toxic) سمی از طریق تماس پوستی	۳
R25	(toxic) سمی اگر بلعیده شود	۳
R26	(very toxic) خیلی سمی از طریق استنشاق	۴
R27	(very toxic) خیلی سمی از طریق تماس پوستی	۴
R28	(very toxic) خیلی سمی اگر بلعیده شود	۴
R33	خطر اثرات تجمعی	۳
R34	موجب سوختگی میشود	۴
R35	موجب سوختگی شدید می شود	۴
R36	تحریک چشم ها	۲
R37	تحریک سیستم تنفسی	۲
R38	تحریک پوست	۲
R39	خطر خیلی جدی اثرات غیر قابل برگشت	۴
R40	امکان ریسک اثرات غیر قابل برگشت	۳

۳	ریسک تخریب و خیم چشم ها	R41
۴ یا ۳	ممکن است از طریق استنشاق موجب حساسیت شود	R42
۳	ممکن است از طریق تماس پوستی موجب حساسیت شود	R43
۵ یا ۴	ممکن است باعث سرطان شود	R45
۴	ممکن است باعث تخریب ژن های وراثتی شود	R46
۳	خطر آسیب جدی سلامتی بوسیله تماس طولانی مدت	R48
۵ یا ۴	ممکن است بوسیله استنشاق باعث سرطان شود	R49
۴	ممکن است باعث کاهش باروری شود (Fertility)	R60
۴	ممکن است باعث صدمه زدن به جنین شود	R61
۳	ریسک احتمالی کاهش باروری	R62
۳	ریسک احتمالی صدمه به جنین	R63
۳	ممکن است باعث آسیب به کودکان شیرخوار شود	R64
۳	اگر بلعیده شود ممکن است باعث تخریب ریه شود	R65
۲	تماس مکرر ممکن است باعث خشکی یا شکستگی پوست شود	R66
۲	بخارات ممکن است باعث خواب آلودگی و سرگیجه شود	R67
<b>جایی که عبارت ریسک وجود ندارد، اما یک عبارت ایمن مربوط به بهداشت استعمال می گردد. ریسک خطر رتبه "۲" در نظر گرفته میشود</b>		
۲	نباید گرد و غبار آن استنشاق شود	S22
۲	نباید گاز، فیوم ها و بخارات اسیری آن استنشاق شود	S23
۲	از تماس با پوست اجتناب شود	S24
۲	از تماس با چشم ها اجتناب شود	S36
۲	پوشیدن دستکش های مناسب	S37
۲	تهویه مناسب، پوشیدن تجهیزات مناسب حفاظت از دستگاه تنفسی	S38
۲	پوشیدن دستکش های مناسب	S39
۲	تنها در مناطقی با تهویه مناسب استفاده شود	S51

رتبه بندی خطر	سرطانزاها	موادی که اگر استنشاق شوند، خورده شوند یا نفوذ کنند به پوست، ممکن است باعث ایجاد یا افزایش بروز سرطان شوند.
۴ یا ۵	گروه ۱ (R45 یا 49)	موادی که بعنوان سرطانزا برای انسان شناخته شده اند (بر اساس داده های اپیدمیولوژی)
۴ یا ۵	گروه ۲ (R45 یا 49)	موادی که بطور قوی احتمال (strongly Presumed) سرطانزایی برای انسان دارند. براساس مطالعه بروی حیوانات یا سایر اطلاعات مربوطه (بر اساس اطلاعات اولیه آزمایش بروی حیوانات)
۳	گروه ۳ R40	مواردی که احتمال (possible) سرطانزایی برای انسان دارند. جایی که شواهد کافی وجود داشته باشد در گروه ۲ قرار می گیرند. (بر اساس آزمایشات اولیه روی حیوانات)

رتبه بندی خطر	جهش زاها	موادی که اگر استنشاق شوند، خورده شوند یا نفوذ کنند به پوست، ممکن است موجب نقص های ژنتیکی موروثی یا افزایش میزان شیوع آنها گردند.
۴	گروه ۱ R46	موادی که عامل ایجاد نقص ژنتیکی موروثی در انسان شناخته می شوند (بر اساس شواهد اپیدمیولوژیکی)
۴	گروه ۲ R46	موادی که با احتمال قوی موجب نقص ژنتیکی موروثی در انسان می شوند. بر اساس مطالعه بروی حیوانات یا سایر اطلاعات مربوطه
۳	گروه ۳ R40	موادی که احتمال دارد موجب نقص ژنتیکی موروثی در انسان شوند، جایی که شواهد کافی وجود داشته باشد در گروه ۲ قرار می گیرند. (بر اساس مطالعه های In vivo)

رتبه بندی خطر	سموم تولید مثلی	موادی که ممکن است باعث ایجاد یا افزایش بروز اثرات نامطلوب غیر توارثی در نسل های آینده و یا یک آسیب در عملکرد یا ظرفیت تولید مثلی زنان یا مردان گردند.
۴	گروه ۱ R60 / 61	موادی که قابلیت آسیب به توانایی بارداری یا پیشروی سمیت در انسان، برای آنها شناخته شده است.
۴	گروه ۲ R60 / 61	موادی که می بایستی بعنوان آسیب رساننده به توانایی باروری یا پیشروی سمیت در انسان طبقه بندی شوند (این شامل مشاهدات مثبت در مطالعات روی حیوانات است)
۳	گروه ۳ R62 / 63	موادی که با آسیب به توانایی باروری یا پیشروی سمیت در انسان ارتباط دارند.

(د) نمونه ای از یک جدول تکمیل شده ارزیابی ریسک های بهداشتی

عوامل زیان آور	اثرات مضر	عدد ریسک حاد	عدد ریسک مزمن	نکات
نفت خام (حاوی بنزین، هیدروکربن های معطر چند حلقه ای، سولفید هیدروژن در غلظت های مختلف)	اثرات حاد: خفقان اور اثرات مزمن: درماتیت، سرطان پوست	۲-۴	۲-۴	بستگی دارد به تماس با ترکیبات مخاطره آمیز
هیدرو سولفوریک اسید	حاد: خورنده و سمی مزمن: فلورزیس	۴	۲	$2 \text{ mg/m}^3$
فلئوریک غیر آلی	حاد: اثر بر کلیه مزمن: فلورزیس	۳	۲	$2.5 \text{ mg/m}^3$
فیوم اکسید آهن	حاد: تحریک قسمت تنفسی مزمن: کاهش عملکرد ریه	۲	۲	$5 \text{ mg/m}^3$
فیوم اکسید کروم	حاد: تب فیوم فلزی مزمن: سرطان ریه	۲	۴	
ازن	حاد: تحریک بخش تنفسی (ذات الریه شیمیایی مزمن: آمفیزم	۳	۳	$0.2 \text{ mg/m}^3$
اکسید نیتروژن	حاد: تحریک بخش تنفسی (ذات الریه شیمیایی) مزمن: آمفیزم	۳	۳	$5.6 \text{ mg/m}^3$
دود حاوی متوکسید کربن، بخارات نفت سفید و دوده	حاد: خفگی شیمیایی (CO) مزمن: (دود) کاهش عملکرد ریه: حاوی هیدروکربن های معطر چند حلقه ای - احتمال سرطانزایی	۴	۲/۴	$5 \text{ mg/m}^3$
مخلوط: متانول / گزین / بوتانول	حاد: نارکوسیس مزمن: اثر بر کلیه / کبد	۴	۳	
گرد و غبار (آزبستوز ناشی از خطوط ترمز)	حاد: تحریک سیستم تنفسی مزمن: آزبستوزیس - سرطان ریه	۱	۴	$5 \text{ mg/m}^3$
گرد و غبار (خاک حاوی سیلیکا)	حاد: تحریک سیستم تنفسی مزمن: سیلیکوزیس	۱	۳	$5 \text{ mg/m}^3$
فیومهای جوشکاری	حاد: تحریک بخش تنفسی - تب فیوم مزمن: آسم، پنوموکوتیازیس	۲	۳	$5 \text{ mg/m}^3$

عوامل	اثرات مضر	عدد ریسک حاد	عدد ریسک مزمن	نکات
گردوغبار(عمومی/افزری)	حاد: تحریک چشمها/سیستم تنفسی	۱		$5 \text{ mg}/\text{m}^3$
فیومهای گازوئیل	حاد: تحریک سیستم تنفسی / چشم ها / پوست مزمن: درماتیت	۱		$5 \text{ mg}/\text{m}^3$
سولفات سدیم	حاد: تحریک پوست مزمن: حساس سازی (حساسیت)	۱	۳	$2 \text{ mg}/\text{m}^3$
سولفات پتاسیم	حاد: تحریک پوست مزمن: حساس سازی (حساسیت)			
Pengurd Primer	حاد: سرگیجه ، مسمومیت مزمن: اثر بر کبد، کلیه، سیستم اعصاب مرکزی	۲	۳	
تینر	حاد: تحریک غشا موکوسی مزمن: درماتیت	۱	۲	
گرد و غبار (فلتور)	حاد: تحریک بخش تنفسی مزمن: اختلال سیستم تنفسی	۲	۳	$10 \text{ mg}/\text{m}^3$
Shelsol H	حاد: تحریک پوست مزمن: درماتیت	۱	۲	
سود سوزآور	حاد: سوختگی	۳		$2 \text{ mg}/\text{m}^3$
گرما	حاد: استرس گرمایی / سکنه مغزی مزمن: سنگ کلیه	۴	۳	
صدای بالای ۸۵ دسی بل	حاد: افت موقت شنوایی مزمن: کاهش شنوایی، تینیتوس	۱	۳	
ارتعاش دست - بازو	مزمن: انگشت سپید		۳	
اشعه ماورا بنفش (نور خورشید)	حاد: آفتاب سوختگی ، arc eye مزمن: سرطان پوست ، کاتارالک	۲	۴	

پیوست ۴: شناسایی تماسها و بررسی کنترل‌ها- آیا کنترل‌ها کافی می‌باشند؟

این پیوست روش پیشنهادی را برای کسب جزئیات بیشتر در خصوص مواجهه‌ها، برای کمک به تصمیم

گیری درباره کفایت / مناسب بودن اقدامات کنترلی، ارائه می‌دهد، که شامل موارد زیر می‌گردد:

۱- چه کسی در معرض تماس می‌باشد.

۲- تخمین سطح تماس

۳- کارایی و کفایت کنترلهای موجود

۱- چه کسی در معرض تماس می‌باشد؟

باید کارکنانی که ممکن است در تماس با خطرات بهداشتی باشند، مورد شناسایی قرار گیرند. بهترین دیدگاه

تقسیم نیروی کار بر اساس مشاغل، و شناخت انواع شغل می‌باشد، کارکنانی که دارای وظایف مشابهی

هستند دارای مواجهات بالقوه با خطرات مشابه و الگوی تقریباً یکسانی می‌باشند. بررسی پیمانکارانی که

فعالیت آنها همراه با مواجهه خطرات بهداشتی می‌باشد، مهم است.

*نمونه های انواع مشاغل عبارتند از:*

• اپراتورهای دستگاه، که بر اساس وظیفه ای که انجام می دهند به گروه های عملیاتی مانند فرایند،

تعمیرات و ... تقسیم می گردند .

• رانندگان تانکر های حمل و نقل مواد خطرناک، بر اساس نوع محصولاتی که توزیع می کنند به

بخشهای کوچکتری تقسیم می شوند

• کارکنان تعمیرات و نگهداری، که با توجه به نوع تعمیراتی که انجام می دهند به زیر گروه های

الکتریکی، مکانیکی، ساخت و ماشین آلات تقسیم می شوند.

• کارکنان نظافت چی کارگاه یا دفاتر

• تکنیسین های آزمایشگاهی با تقسیمات مناسب

• مجریان ستادی که اکثراً دارای اهداف کاری یکسانی هستند

• کارکنان میدانی (Field staff)، همانند کارشناسان HSE و بازرسی فنی و...

می بایست فعالیت های گوناگون هر گروه شغلی مشخص گردد و مواجهات بالقوه برای خطرات بهداشتی نیز باید مورد بررسی و بازنگری قرار گیرد.

بر روی تجربیات شخصی کارکنان تمرکز کنید. در خصوص فعالیت هایی که هر شغل خاص با آن درگیر است با کارکنان مربوطه بحث کرده و از مکانی که آنان کار می کنند، بازدید به عمل آورید. ارزیابی ریسک بهداشتی همچنین باید کارکنانی را که دارای ریسک فردی بالاتری را در مواجهه با یک عامل زیان آور دارا هستند مشخص سازد.

این افراد شامل :

- ✦ زنان باردار و مادران شیرده
- ✦ کارکنان آموزش ندیده یا بی تجربه مانند کارکنان تازه استخدام و موقتی
- ✦ کارکنانی که در محیط های بسته و یا دارای تهویه ضعیف ، فعالیت دارند .
- ✦ سیگاریها ، کشیدن سیگار در بعضی موارد باعث افزایش ریسک بهداشتی ناشی از تماس با عوامل خطرناک در کار می شود .

## ۲. تخمین میزان مواجهه

میتوان میزان مواجهه کارکنان با یک عامل زیان آور خاص ، در محیط کار را از طریق موارد زیر تخمین زد :

- میزان مواجهه (برای مثال غلظت یک آلاینده در ناحیه تنفسی، احتمال تماس با پوست، میزان سرو صدا، کشش و فشار در سیستم اسکلتی - عضلانی بدن، بررسی وظایف از حیث نوع مواجهه با عامل زیان آور و ارزیابی اقدامات کنترلی به کار گرفته شده). راههای تماس از قبیل استنشاقی، تماس با پوست و چشم، شنوایی، بلع و اثر برروی سیستم اسکلتی - عضلانی می بایست تعیین و شناخته شوند.

- فراوانی میزان تماس در دوره های زمانی ( روز، هفته، ماه، سال )
- طول مدت تماس بصورت ( بصورت دقیقه یا ساعت در روز )
- احتمال تماس در دوره کار نرمال یا شرایط غیرنرمال یا پیشامدهای قابل پیش بینی

این تخمین ها میتواند از طریق موارد زیر بدست آید :

• اطلاعات و داده های موجود،

• بوسیله اندازه گیری مستقیم از میزان مواجهه

#### اطلاعات / تجربه موجود

در بسیاری موارد اطلاعات یا تجربه موجود برای تصمیم گیری در خصوص قابل قبول بودن یا غیر قابل قبول بودن مواجهه، بدون اندازه گیری های بیشتر، کافی است. تصمیم گیری باید توسط افراد ذیصلاحی صورت گیرد که عوامل خطرناک را بشناسند و بتواند اثر بخشی اقدامات کنترلی موجود را ارزیابی کنند.

مواجهه زمانی قابل قبول می باشد که :

➤ مقدار مواجهه با یک عامل شیمیایی یا سطحی از یک عامل فیزیکی که در شرایط قابل پیش بینی و

حتی اگر برنامه های کنترلی کارایی خود را از دست بدهند دارای ریسک بسیار کم باشد .

➤ عملیات مطابق با اطلاعات مستند و معتبر ارائه شده از سوی عرضه کننده تجهیزات / دستگاه در

مورد فرایند و شرایط عملیاتی انجام گیرد و از اینکه عملیات هیچگونه ریسک بهداشتی ندارد،

اطمینان حاصل شود .

➤ اندازه گیری میزان مواجهه های پیشین در بدترین حالت نشان دهنده اینست که تماس در هر زمان

و شرایطی در حال حاضر دارای ریسک بهداشتی نمی باشد .

➤ فرآیند دقیقاً مطابق استانداردهای مطرح و حتی بهتر از آن ها در حال کار می باشد و از به روز

ترین راهنما ها جهت فعالیت فرآیند و با اطمینان از ناچیز بودن مواجهه ها استفاده می گردد .

بعنوان مثال برج های خنک کننده مرطوب ( wet cooling towers ) می بایست مطابق

استانداردهای مورد تایید، مورد نظافت و نگهداری قرار گیرند تا از رشد عوامل باکتریایی که باعث

ایجاد بیماریهایی نظیر لژیونلا می گردد، جلوگیری بعمل آید .

مواجهه با عوامل زیان آور زمانی غیر قابل قبول است که:

➤ شواهدی مبنی بر اثرات سوء (غرامتی) بر روی کارکنان و محیط دارد .

➤ گازها یا ذرات در هوا دیده می شوند .(مانند شعاع های نور- پدیده تندال)

➤ اقدامات و ابزارهای کنترلی از سیستم خارج شده و یا نگهداشت ضعیف و بدی دارند .

➤ تشخیص الگوی رفتاری خوب در محیط کار وجود ندارد. (مانند خوردن و آشامیدن در محیط کار، استفاده نادرست یا عدم استفاده از تجهیزات حفاظت فردی هنگامی که فرآیند کاری به گونه ای است که استفاده از آنها لازم است، شرایط بهداشتی خیلی بد درمورد آشپزخانه ها یا تسهیلات بهداشتی)

➤ شکایت کارکنان از عدم آسایش و استشمام بوهای نامطبوع در محیط کار .

➤ در صورتیکه بیماری مرتبط با نوع مواجهه گزارش شده باشد و یا در حین انجام پایش های بهداشتی ( معاینات شغلی ) مشخص شده باشد .

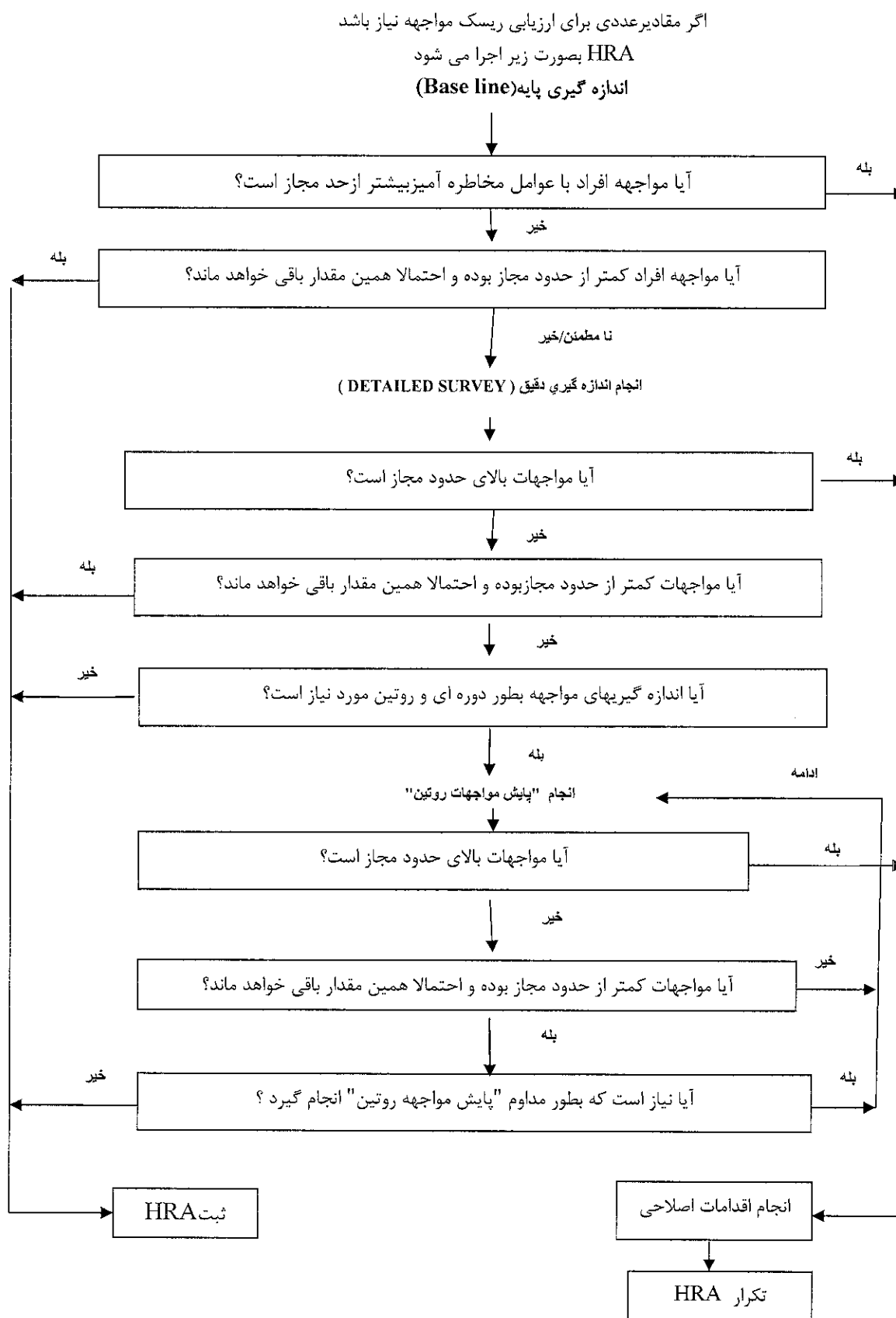
#### اندازه گیری میزان مواجهه

اندازه گیری مستقیم میزان مواجهه با مخاطرات بهداشتی جهت تأیید و حمایت از تصمیمات HRA می بایست زمانی مدنظر قرار گیرد که :

- تردید در خصوص مطابقت با حدود تماس های شغلی وجود داشته باشد.
  - مواجهه زیاد بتواند تأثیرات جدی خاصی ایجاد نماید .
  - ضرورت اجرای اقدامات کنترلی جهت مطابقت با معیارهای مورد قبول .
  - انتخاب اقدامات کنترلی که وابسته به میزان غلظت ناشی از مواجهه باشد .
  - ضرورت ارزیابی اثربخشی اقدامات کنترلی
  - نیاز به کاهش نگرانی های کارکنان
  - فشارهای ناشی از اجرای الزامات قانونی
  - ارزیابی یا پاسخگویی به اثرات بهداشتی گزارش شده
- توجه : تمام اندازه گیری ها باید از روش معتبر پیروی نمایند .
- به طور کلی انواع اندازه گیری های مواجهه در یکی از طبقه بندی های زیر قرار می گیرد :
- پایه ( **Base line**): فراهم سازی داده ها که به امر تصمیم گیری در فرآیند HRA کمک می نماید .

- بدترین مورد ( **Worst Case** ) : زمانیکه رویدادی با پتانسیل بالای تماس شناسایی میشود، بطور مثال انتشار زیاد آلاینده در طی فعالیتهای کاری مشخص، انتخاب دوره های نمونه گیری امکان پذیر است. این مورد اندازه گیری اغلب به عنوان بخشی از اندازه گیری های پایه (Baseline) به عنوان شاخصی جهت مقایسه با حدود تماس شغلی انجام می شود.
- جزئیات: هنگامیکه درجه و الگوی مواجهه به شکل معقول و مناسب از طریق ارزیابی خط مبنا قابل تعیین نباشد.
- روتین: (به پایش دوره ای تماس اشاره دارد) در اینجا اندازه گیری های مواجهه به شکل منظم بدنبال پروتکل مشخص شده توسط HRA انجام می شوند. این امر به لحاظ الزام برای یک عامل زیان آور و یا بمنظور پایش اثربخشی اقدامات کنترلی صورت می گیرد، و از این طریق با بدست آوردن اطلاعات مربوط به تغییر در روش کار و الگوهای مواجهه امکان هرگونه اقدام قبل از اینکه مواجهه بیش از حدی با عامل زیان آور رخ دهد، فراهم می گردد .

فلوچات زیر استراتژی اندازه گیری مواجهه را بصورت اختصار نمایش می دهد .



## اثر بخشی کنترل های موجود

میزان مواجهه کارکنان با عوامل زیان آور محیط کار متاثر از فعالیت های مرتبط با آن کار و اثر بخشی کنترل های موجود می باشد. بنابراین به عنوان بخشی از بازبینی وظایف بمنظور تعیین میزان مواجهه، بررسی اثر بخشی کنترل های موجود و مقایسه آنها با استانداردهای پیشنهادی در زمینه اقدامات کنترلی پیشنهادی، مهم است.

این قسمت می بایست در ارتباط با پیوست های زیر مدنظر قرار گیرد :

\* پیوست ۵ (ارزیابی کنترل - نمودار کنترل)

\* پیوست ۶ (برقراری و تنظیم استاندارد های کنترلی)

\* پیوست ۷ (آیا ریسک ها در حد قابل قبول و معقول (ALARP) قرار گرفته اند)

آیتم های زیر در بازبینی و بررسی اقدامات و تجهیزات کنترلی موجود و قضاوت در مورد صحت کارکرد و کفایت آنها به شما کمک می نماید :

- تنظیم چک لیست هایی برای شناسایی اقدامات پیشنهادی برای کنترل مواجهه با عوامل زیان آور محیط کار مطابق با استاندارد ها برای ارزشیابی فعالیت
- به آنچه که حین انجام وظایف در محیط کار روی می دهد توجه و با دستورالعمل ها، راهنماهای موجود مقایسه گردد و در مورد اختلافات رخ داده سوال گردد .
- توجه به جنبه هایی از وظایف که می تواند پتانسیل مواجهه را افزایش دهد، از قبیل کار به مدت زیاد یا الگوهای نوبت کاری که باعث افزایش زمان مواجهه می گردد، ریخت و پاش و نشستی ها، تخلیه مواد به صورت دستی، محصولات گرم شده، موادی که به صورت پودری هستند، دمای بالا در محیط کار، عدم جابجایی هوا در محیط کار، اسپری شدن مایعات، جابجایی مواد/ تجهیزات بصورت دستی، حرکات تکراری در یک شغل .
- گفتگو با کارکنان به منظور پی بردن به دانش آنان در رابطه با وظایفشان در کار، خطرات موجود و اقدامات کنترلی برای کاهش مواجهه آنان .

- بررسی فعالیتهای غیرروتین و متناوب از قبیل تعمیرات ، بارگیری و تخلیه، تغییرات در چرخه های تولید.
- مدنظر قرار دادن اتفاقات برنامه ریزی نشده اما قابل پیش بینی نظیر توقف در تولید، پتانسیل مواجهه های تصادفی .
- بررسی کفایت امکانات اورژانس پزشکی از قبیل اقدامات کمک های اولیه ، جابجایی و انتقال کارکنانی که دچار حادثه شغلی شده اند به مراکز پزشکی .
- مدنظر قرار دادن کارکنانی که مستقیماً در کاری که دارای مخاطرات بهداشتی است فعالیت ندارند، اما در معرض خطر و مواجهه بالقوه میباشند، مانند کارگرانی که در مجاورت جوشکاران ، خروجی سیستم های تهویه ، تخلیه و دفع فاضلاب و تجهیزات پرسرو صدا قرار دارند .
- بررسی کنترل های مهندسی موجود. آیا آنها با معیارهای پیشنهادی در موردحفاظت کارکنان در مقابل خطر مطابق هستند؟ آیا تعمیرات و نگهداشت آنها در حد مطلوبی است؟ آیا مورد استفاده قرار می گیرند؟ اگر مورد استفاده نیستند چرا؟ چه آموزشهایی در رابطه با آنها به کارکنان داده نشده است؟
- بررسی کنترل های دستورالعملی(مدیریتی) در محیط کار، مانند نظارت، دستورالعملهای تهیه شده و مکتوب (از قبیل واکنش در شرایط اضطراری به منظور کنترل شرایط در مواقع اضطراری) کیفیت اطلاعات/ دستورالعمل / آموزش ، انضباط در محل کار ، کیفیت گزارشات.
- بررسی تجهیزات حفاظتی فردی تهیه شده. آیا وسایل مورد نیاز می باشند؟ آیا حفاظت لازم را برای کارکنان تامین می نمایند؟ آیا استفاده می شوند؟ آیا کاربران با آنها راحت هستند؟ آیا خود تجهیزات خطرآفرینی مانند کاهش دید، استرس گرمایی، کاهش توانایی دست ایجاد میکنند؟ آیا تعمیر و نگهداری میشوند؟ آیا سوابق مربوط به وسایل و تعمیرات و نگهداشت آنها ثبت و نگهداری می شود ؟
- آیا تسهیلات بهداشتی ( حمام ، توالی ، دستشویی و رختکن ) مطابق با استانداردهای بهداشتی است ؟ آیا این تسهیلات برای تعداد کارکنان کافی است ؟
- آیا الزامات ویژه ای برای نظارت های بهداشتی وجود دارد؟

- آیا الزامات ویژه ای برای سنجش تناسب بین فرد و کارش وجود دارد؟
- آیا ایستگاه های کاری ( VDT ) و الگوهای طراحی شده وظایف به گونه ایست که ریسک ها و اختلالات اسکلتی - عضلانی را به حداقل ممکن کاهش دهد؟
- برای خطرات روانی به شرح پایانی پیوست ۶ مراجعه کنید.
- نمونه های از دستورالعمل ها ( رویه ها ) که می بایست بعنوان حداقل استانداردهای کنترلی در سیستم HSE-MS در خصوص ریسک های بهداشتی از قبیل ( کم- متوسط- زیاد بر اساس ماتریس ارزیابی ریسک ) مدنظر قرار گیرد ، شامل موارد زیر می باشد :
- آموزش کارمندان در مورد خطرات، ریسکها و نیازهای کنترلی در رابطه با شغلشان .
- اطلاعات مربوط به خطرات، ریسکها ونحوه کنترل آنها در دسترس باشد مانند پمفلت- بروشورها، پوسترها و برگه های اطلاعات ایمنی مواد، دستورالعمل های کاری ایمن .
- نگهداشت و تعمیر روتین جهت کنترلهای مهندسی مانند بازرسی و امتحان سیستم تهویه موضعی یا تجهیزات بالا برنده
- در جاییکه استفاده از تجهیزات حفاظت فردی مورد نیاز است، اطمینان از وجود سیستم هایی برای ارزیابی تمیز بودن، تعمیر و نگهداری و انبارداری.

این پیوست ابزاری تحت عنوان نمودار کنترل (Control Chart) را تشریح می‌نماید که در تصمیم‌گیری به منظور نیازسنجی برای اقدامات کنترلی بیشتر و همچنین تعیین اولویت در اقدامات اصلاحی مفید می‌باشد. این ابزار به تصمیم‌گیری درخصوص کنترل ریسکها تا قرارگیری آنها در ناحیه ALAR کمک می‌کند. این ابزار از اطلاعات مربوط به مواجهه‌ها و کنترل‌های موجود برای هر وظیفه (task) استفاده می‌نماید و از طریق تخمین پتانسیل مواجهه با مخاطرات با در نظرگرفتن اقدامات کنترلی موجود در محل و مقایسه با استانداردها بدست می‌آید. (TLV یا OEL) بر این اساس میزان مواجهه را می‌توان در مقابل رتبه خطر (طبقه بندی آسیب به انسان در ماتریس ارزیابی ریسک) قرار داد و بر اساس شاخص حاصله از این دو جدول و با استفاده از نمودارکنترلی (Chart Control) کفایت سیستم‌های کنترلی و نیاز برای هر اقدامات اصلاحی و همچنین اولویت بندی هر اقدامی را می‌توان مشخص نمود. فرآیند فوق نمی‌بایست با ارزیابی ریسک که توسط ماتریس ارزیابی ریسک انجام می‌گیرد اشتباه گرفته شود ( ۸-۷ و ضمیمه ۴ را ببینید ). اگر چه تعاریف ارائه شده برای پیامدهای خطرات به انسان در این روش و RAM یکسان است. در زیر تعاریف مربوط به رتبه بندی خطر (Hazard Rating) و رتبه بندی میزان مواجهه ( Exposure Rating) ارائه گردیده است.

## رتبه بندی خطر- آسیب به انسان

۰	- هیچگونه آسیب و یا صدمه ای برای سلامت فرد ندارد .
۱	- بیماری/ آسیب ناچیز: بر عملکرد فرد تاثیر نمی گذارد یا باعث ناتوانی نمی شود. وقایعی هستند که برای سلامتی خطرناک نیستند.
۲	- بیماری/ آسیب جزئی: بر عملکرد فرد تاثیر می گذارند از قبیل محدودیت در فعالیتها یا چند روز غیبت از کار بر روی سلامتی اثرات خفیف و قابل برگشت دارد مانند: خراش پوستی، مسمومیت غذایی
۳	- بیماری/ آسیب عمده : - باعث یک ناتوانی دائمی جزئی می شوند و عملکرد فرد را در طولانی مدت تحت تاثیر قرار می دهند مثل غیبت طولانی مدت از کار. جراحت شدید یا اثر شدید بر سلامتی (مانند ناتوانی جزئی دائمی و بیماریهای ناشی از کار) - باعث ایجاد صدمات برگشت ناپذیر شده بدون اینکه ناتوانی شدید را ایجاد نمایند. مثل صدا، طراحی ضعیف کارهای دستی
۴	- ناتوانی کلی دائمی/ یک تا سه فوت بدلیل وقوع حادثه یا بیماری ناشی از کار: آسیب وارده غیر قابل برگشت بوده و در واقع پیامد آن ناتوانی جدی و یا مرگ بوده است. مانند: سوختگی ناشی از مواد خوردنده، شوک ناشی از گرما، سرطان
۵	- مرگ و میرهای متعدد : باعث ایجاد مرگ و میرهای متعددی می شوند. مثل: مواد شیمیایی سمی

### رتبه بندی میزان مواجهه (به عنوان قسمتی از ارزیابی کنترل ها)

تعریف	باند تماس	میزان مواجهه مبنای ارزیابی بر اساس اثربخشی اقدامات کنترلی موجود در محل می باشد.
مواجهه ها قابل چشم پوشی است .	$AOE \times 0/1 <$	خیلی پایین (a)
تماسها به خوبی در کمتر از AOE کنترل می شود و احتمالاً مطابق با استانداردها باقی می ماند .	$AOE \times 0/5 <$	پایین (b)
تماسها در زیر AOE بطور معمول کنترل می شود تا مطابق با استانداردها باشد اما کنترلها ممکن است متکی به اقدامات و تجهیزات حفاظت فردی باشد مثل تجهیزات حفاظتی شخصی	$AOE \times 0/5-1 >$	متوسط (c)
تماس ها مطابق با استاندارد ها کنترل نمی شوند و منظم / مداوم از AOE تجاوز می نماید و بطور منظم/ مداوم بیش از OEL می باشد.	$AOE >$	بالا (d)
مواجهه بسیار بالاست و مطمئناً باعث آسیب به سلامت کارکنان در مواجهه می گردد.	$AOE \gg$	خیلی بالا (e)

AOE: حدود مجاز تماس شغلی

"رتبه بندی میزان مواجهه ها" با بکارگیری اقدامات کنترلی می بایست به نحوی باشد که تماس از راههای مختلف (تنفسی، تماس پوستی، شنوایی، تأثیرات بر سیستم اسکلتی - عضلانی و غیره) را با توجه به نوع عامل زیان آور کاهش دهد. در صورتیکه اطلاعات مربوط به اندازه گیری عوامل زیان آور در دسترس باشد. تعیین "میزان مواجهه" کار آسانی است زیرا می توان به راحتی آنها را با مقادیر AOE مقایسه نمود. می بایست اطمینان داشت که داده های به دست آمده از اندازه گیری ها نشان دهنده حالت واقعی هستند و در صورت امکان این داده ها از بدترین شرایط ممکن به دست آمده باشند. در هر حال، اطلاعات اندازه گیری شده میزان مواجهه ها تنها شاخصی برای کفایت کنترل بوده و همیشه به آسانی در دسترس نیست. در بکارگیری میزان مواجهه همچنین باید، قابلیت اعتماد اقدامات کنترلی موجود، شامل روشهای مهندسی، دستورالعملها و تجهیزات حفاظت فردی را به منظور کاهش مواجهه ها مورد توجه قرار دهد.

این کار با مقایسه کنترلهای موجود با استانداردهای عملکرد مناسب به وسیله تجربه و قضاوت انجام می شود. پیوست ۴ راهنمایی در مورد نحوه انجام این کار می باشد. پیوست ۶ نیز ارائه گر راهنمایی برای انتخاب AOE ها و دیگر استانداردهای کنترلی به منظور مقایسه داده ها با آنها می باشد.

این نکته بسیار حائز اهمیت می باشد که استفاده از وسائل حفاظت فردی بعنوان اقدام اصلی کنترلی چندان مناسب نمی باشد. در چنین موقعیت هایی، نوع تجهیزات حفاظت فردی باید بررسی شده تا از مناسب بودن آن برای نوع و میزان خطر اطمینان حاصل شود، همچنین نگهداری از این تجهیزات و آموزش آن ها مورد توجه قرار گیرند. در جایی که وسائل حفاظت فردی، روش اصلی کنترل می باشد، میزان مواجهه همواره در دسته C یا پایین تر قرار خواهد گرفت.

### نمودار کنترل

زمانیکه "رتبه بندی مواجهه" و "رتبه بندی خطر" در نمودار کنترل ترکیب می شوند، می توان اقدامات کنترلی مورد نیاز را از این نمودار استخراج نمود. موقعیت قرارگیری در جدول نمایشگر اقدامات کنترلی اصلاحی مورد نیاز است که برای حصول اطمینان از کاهش ریسک های بهداشتی صورت می گیرد. ریسکها می توانند با حرکت "میزان مواجهه" از سمت راست به چپ یا بهبود کنترل ها و با حرکت "میزان خطر" از پایین به بالا، از طریق جایگزینی با گزینه های با خطر کم تر (در صورت عملی بودن) کاهش یابند.

قسمت هایی که به صورت رنگی در این جدول مشخص شده‌اند اقدام مورد نیاز برای بهبود کنترلها را در سه اولویت نشان می دهند. اولویت اول، دوم، سوم و قسمت چهارمی هم در جدول وجود دارد که عدم نیاز به اقدام فوری را مشخص می کند.

رتبه بندی خطر	رتبه بندی تماس				
	خیلی کم (a)	کم (b)	متوسط (c)	زیاد (d)	خیلی زیاد (e)
۱	نیاز به اقدام فوری نمی باشد		اولویت سوم	اولویت دوم	
۲					
۳		اولویت سوم	اولویت دوم	اولویت اول جهت اقدام اصلاحی	
۴					
۵					
دامنه تماس	$<0.1*AOE$	$0.1*AOE-0.5*AOE$	$0.5*AOE-1*AOE$	$>AOE$	$>>AOE$

اقدامات پیشنهادی در رابطه با اولویت های مختلف در زیر آمده است :

اقدام لازم : اولین اولویت ( first priority )

- توقف تماس
- اطلاع فوری به مدیریت
- شناسایی همه منابع تولید آلاینده
- اجرای فوری بهسازی اقدامات کنترلی از قبیل توصیه به استفاده از تجهیزات حفاظت فردی به عنوان اقدام کوتاه مدت تا زمان انجام اقدامات کنترلی مطمئن تر در محیط کار
- بررسی ضرورت اندازه گیری تماس
- شناسایی و انجام اقدامات اصلاحی و بهبودی - بررسی سلسله مراتب اقدامات کنترلی
- بازبینی HRA، شامل اندازه گیری ها بعد از انجام اقدامات اصلاحی انجام گرفته

### اقدام لازم : دومین اولویت (second priority)

- کاهش تماس به کمتر از AOE (برای خطراتی با رتبه ۲ و ۱) و بررسی کاهش مواجهه تا حد کمتر از  $0.5 \times OEL$  (برای خطراتی با رتبه ۵ تا ۳) نظیر توصیه به کاربرد تجهیزات حفاظت فردی به عنوان اقدام کوتاه مدت تا زمان انجام کنترل های مطمئن تر در محیط کار
- شناسایی و انجام اقدامات اصلاحی و بهبودی - بررسی سلسله مراتب کنترلی
- بررسی ضرورت اندازه گیری تماس
- بازبینی HRA شامل اندازه گیری ها بعد از انجام اقدامات اصلاحی انجام گرفته

### اقدام لازم : سومین اولویت (Third Priority)

- شناسایی و انجام اقدامات اصلاحی و بهبودی - بررسی سلسله مراتب کنترلی
- بررسی ضرورت اندازه گیری تماس
- بازبینی HRA شامل اندازه گیری ها بعد از انجام اقدامات اصلاحی انجام گرفته
- معمولاً "نیازی به عملکرد فوری برای اصلاح و بهبود کنترلها نمی باشد. همراه با دیگر جنبه های مدیریت HSE ، فرصت برای دستیابی به بهبود مستمر باید وجود داشته باشد.

## پیوست ۶: تعیین استانداردهای کنترل

فهرست خطر بهداشتی ویژه تجارت ارائه‌گر منابع پیشنهادی در مورد کنترل‌های خطر بهداشتی می‌باشند، کنترل‌هایی که ورودی اصلی در تعیین استانداردهای مناسب کنترل به حساب می‌آیند. این پیوست ارائه‌دهنده بررسی انواع استانداردهای کنترل می‌باشد.

### ۱. حدود تماس شغلی<sup>۳</sup> (AOE)

#### الف) عوامل شیمیایی

تماس فردی: اندازه‌گیری هوای محیط کار

واحد‌های مورد استفاده در خصوص اندازه‌گیری آلاینده‌های شیمیایی در هوای محیط کار براساس (AOE) شامل موارد زیر می‌باشد:

- برای گازها و بخار PPM
  - $Mg/M^3$  (برای تمامی گازها، بخارات و ذرات، بجز ذرات و الیاف فیبری)
  - Fibres/ml liter برای ذرات و الیاف فیبری
- به‌طور کلی، این حدود شامل موارد زیر است:
- متوسط سنجش زمانی (AOE – TWA): عبارتست از متوسط غلظت مجاز ماده شیمیایی در ۸ ساعت کار روزانه و ۴۰ ساعت کار در هفته بطوری که تماس مستمر و روز به روز با این مقدار تقریباً در کلیه کارگران باعث ایجاد عارضه نا مطلوبی نگردد مشروط بر آنکه فاصله زمانی بین پایان ۸ ساعت کار و شروع مجدد آن کمتر از ۱۶ ساعت نباشد. زیرا گمان می‌رود در دستگاه‌های دفاعی بدن بتوانند سموم حاصل از ۸ ساعت کار را دفع و یا بوسیله پدیده‌های بیولوژیکی خنثی نمایند.
  - حد تماس شغلی کوتاه مدت (AOE-STEL): عبارتست از غلظتی از ماده شیمیایی که تماس کوتاه مدت با آن باعث ایجاد عوارض ذیل نگردد.

<sup>3</sup> - Allowable Occupational Exposure

معیار تماس شغلی مورد پذیرش در کشور ایران (AOE) است که توسط کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای ایران و براساس مراجع زیر تهیه و تدوین گردیده است.  
الف) TLVs از مجمع دولتی متخصصین بهداشت صنعتی آمریکا (ACGIH)  
ب) معیار REL از انستیتو ملی بهداشت و ایمنی شغلی آمریکا (NIOSH)  
ج) معیار PEL از مدیریت بهداشت و ایمنی شغلی آمریکا (OSHA)  
د) معیار COSHH از مدیریت بهداشت و ایمنی انگلستان (HSE)

الف) تحریک

ب) تغییرات غیرقابل برگشت

ج) خواب آلودگی بنحویکه باعث ایجاد حادثه شده و با عکس العمل های فرد برای دور شدن از عامل حادثه ساز مختل و کارایی وی را کاهش دهد.

STEL برای آن دسته از مواد شیمیایی توصیه شده است که علاوه بر اثرات سمی مزمن دارای اثرات حاد شناخته شده نیز هستند و اثرات سمی حاد ناشی از تماس کوتاه مدت با غلظت های بالای آنها در انسان یا حیوان گزارش نشده باشد.

زمان تماس شغلی کوتاه مدت نمی بایست از ۱۵ دقیقه تجاوز نماید، این زمان ۱۵ دقیقه ای می تواند حداکثر ۴ مرتبه در طول ۸ ساعت کار مداوم تکرار شود مشروط بر آنکه فاصله بین دو دوره ۱۵ دقیقه ای از ۶۰ دقیقه کمتر نباشد.

• حد تماس شغلی سقف (AOE-C): عبارت است از غلظتی که تماس شغلی با بیش از آن برای یک لحظه نیز مجاز نمی باشد.

تماس فردی: پایش بیولوژیکی و پایش اثرات بیولوژیکی

پایش بیولوژیکی و پایش اثرات بیولوژیکی، روش هایی برای ارزیابی جذب مواد معین توسط کارکنان در محیط کار می باشند. پایشهای بیولوژیکی به علت آنکه بازتابگر جذب مواد شیمیایی از طریق همه راهها (پوستی، تنفسی و گوارشی) می باشند بسیار حائز اهمیت هستند. بعلاوه اینکه ارائه گر اطلاعات مفیدی در خصوص ریسک فردی (حساسیت های فردی و تفاوت های بیولوژیک بین افراد) می باشد. پایش های بیولوژیکی شامل اندازه گیری مواد شیمیایی یا متابولیت های آنها در بافت ها، مایعات و بدن نظیر خون، ادرار، شیر یا هوای بازدم کارکنان می باشد و پایش اثرات بیولوژیک شامل اندازه گیری تغییرات بیوشیمیایی برگشت پذیر ناشی از جذب ماده شیمیایی در بدن می باشد.

شاخص های بیولوژیکی تماس (BELs) که به عنوان مکملی برای AOES می باشند برای تعدادی از مواد شیمیایی تعیین شده اند شاخص های بیولوژیکی تماس بالاترین غلظت مجاز در بافت و مایعات بدن کارکنان می باشد که باعث تأثیرات مضر نمی شوند.

## ب) عوامل فیزیکی

حدود تماس شغلی برای عوامل فیزیکی زیان آور شامل (صدا، ارتعاش، پرتوهای یونساز، لیزر، میدان های الکتریکی، میدان های مغناطیسی فرکانس های رادیویی، مایکروویو، اشعه فرابنفش، اشعه ماوراء قرمز، روشنایی، استرس های گرمایی و سرمایی) براساس حدود تماس شغلی AOES پیشنهادی از سوی کمیته فنی بهداشت حرفه ای ایران می باشد که اکثر آنها مطابق با معیارهای پیشنهادی از سوی مجمع دولتی متخصصین بهداشت صنعتی آمریکا (ACGIH) می باشد.

## ج) عوامل بیولوژیکی

به منظور جلوگیری از وقوع بیماری و عفونت، عوامل بیولوژیکی بیماری زا باید به کمترین حد قابل قبول و منطقی کاهش یابند. برای جلوگیری از تکثیر و رشد و نمو این میکرو ارگانیسم ها می بایست توجه ویژه ای به محل های حضور و رشد آنها از قبیل محیط های کاری که پشه مالاریا وجود دارد، برج های خنک کننده (Cooling towers) که محل تجمع باکتریهای لژیونلا (Legionella) است و اماکن طبخ و آماده سازی غذاها، نمود.

## د) ارگونومیک

اصول ارگونومیک در طراحی وظایف و محیط کار می بایست برای تمام فعالیت های کاری بکار برده شود تا احتمال آسیب به کارکنان را کاهش دهد از جمله این مشکلات می توان به اختلالات اسکلتی - عضلانی و استرس های روانی اشاره نمود. ( به بند بعدی مراجعه کنید ).

## و) روانشناختی

بیماری روانی مثل افسردگی یا دیوانگی (اختلالات روانی، رفتار و گفتار)، اضطراب و استرس شغلی می باشد. به طور کلی، برای ارزیابی و درمان این مشکلات باید به متخصص مراجعه کرد. به منظور درک بهتر این موضوع به " راهنمای استرس شغلی " که توسط مدیریت HSE پالایش و پخش تهیه و تدوین گردیده است توجه نمایید.

#### ۲ - خصوصیات کنترل های مهندسی

به عنوان مثال: عایق ها و جاذب های صوتی، سیستم های تهویه موضعی، سیستم های نمونه برداری عایق شده، وسایل کمکی مکانیکی و غیره. منابع مختلفی جهت طراحی های مهندسی از قبیل ACGIH و ISO و ... وجود دارد. در زمینه کنترل های مهندسی الزامات شرکت، صنعت، محلی و کشوری می بایست رعایت گردد.

#### ۳ - خصوصیات کنترل های دستورالعملی (مدیریتی)

به عنوان مثال: نظارت، روش های کار، نظم و انضباط در محیط کار، بهداشت فردی، اطلاعات، دستورالعمل و آموزش.

استانداردهای مورد نظر برای کنترل های دستورالعملی (مدیریتی) می بایست به شکلی تدوین گردند که از اثربخشی و پیوستگی مداوم کنترل های صورت گرفته در فرایند HRA اطمینان حاصل نمایند. تا حد امکان این دستورالعمل ها می بایست با سیستم مدیریت HSE و روشهای عملیاتی مرتبط و منطبق با الزامات کشوری و مورد قبول شرکت باشد.

#### ۴. خصوصیات وسایل حفاظت فردی (PPE)

به عنوان مثال: تجهیزات حفاظتی تنفسی محافظ صورت / چشم، محافظ شنوایی، محافظ پوست (بدن و دست). تجهیزات حفاظت فردی می بایست با الزامات قانونی، محلی و کشوری جدید مطابقت داشته باشند. همه شرایط قانون داخلی باید برآورده شوند - استانداردها به منظور بررسی و اطمینان از اثر بخشی وسایل حفاظت فردی مورد نیاز می باشند. استفاده از وسایل حفاظت فردی تنها زمانی مورد توجه قرار می گیرد که اقدامات کنترلی (مهندسی و مدیریتی) فوق الذکر، عملی نباشد و یا به عنوان حفاظت بیشتر کارکنان در کنار اقدامات کنترلی دیگر مورد استفاده قرار گیرند.

پیوست ۷: آیا مخاطرات در ناحیه ALARP کنترل می‌شوند؟

برای ریسک‌هایی که در ناحیه متوسط (Medium) و زیاد (High) ماتریس ارزیابی ریسک (RAM) قرار می‌گیرند تنها توجه به کفایت سیستم‌های کنترلی و بهبود اقدامات کافی نمی‌باشد بلکه می‌بایست اطمینان حاصل نمود که ریسک‌ها در کمترین حد معقول و قابل اجرا (ALARP) کنترل می‌شوند و کنترل ریسک‌ها در این حد به معنی برقراری تعادلی بین میزان کاهش ریسک با عواملی نظیر زمان مورد نیاز، هزینه و مشکلات پیش رو جهت تحقق اقدامات کاهش ریسک است و هدف دستیابی به عملکرد بهتر از طریق اجرای قوانینی است که به شکل واقع بینانه ارائه شده است، و نظر مدیریت در مواردیکه قوانین سخت و ثابتی وجود ندارد مبنای قضاوت می‌باشد.

برای قضاوت در خصوص کفایت سیستم‌های کنترلی دو مفهوم اصلی مورد توجه است:

۱- حدود تماس شغلی مجاز

۲- معقولیت و قابلیت اجرا.

در ادامه این دو مفهوم مورد بررسی قرار می‌گیرد و به چگونگی کاربرد این دو مفهوم جهت رسیدن به بهترین تصمیم در انتخاب اقدامات کنترلی و اصلاحی پرداخته می‌شود.

**حدود تماس شغلی مجاز (AOES)**

بررسی حدود تماس که در پیوست ۶ بصورت جامع ارائه شده است.

حدود تماس شغلی بدین معناست که مقادیر پائین‌تر از آن به احتمال فراوان بر روی کارکنان آثار سوئی برجای نمی‌گذارد یعنی مواجهه به حدی است که ریسکی برای آنان وجود ندارد و یا در حدی است که ریسک آن قابل تحمل می‌باشد. معمولاً حدود تماس شغلی بر اساس مطالعات اپیدمیولوژیک، تست‌های آزمایشگاهی و اطلاعات مربوط به اثرات شیمیایی، فیزیکی و بهداشتی ناشی از عوامل زیان آور می‌باشد. به هر شکل از آنجایی که حدود تماس شغلی الزام آور می‌باشد تصمیم‌گیری‌ها می‌بایست به گونه‌ای باشد که مطابقت کامل را با این حدود داشته باشد.

## معقولیت و قابلیت اجرا

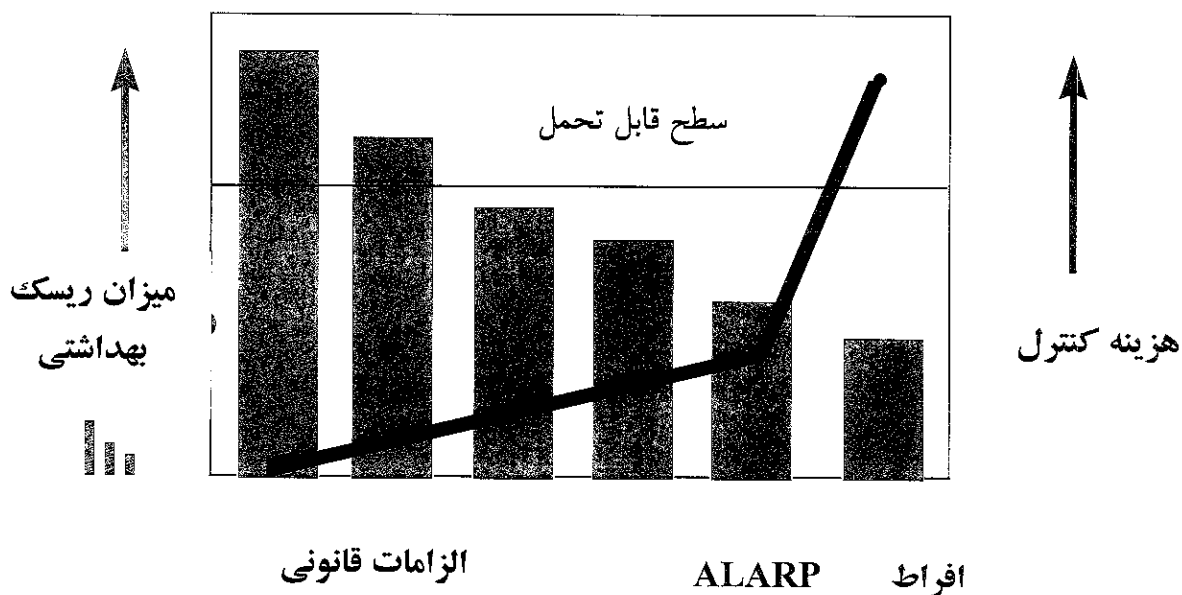
معقولیت و قابلیت اجرا برای اقدامات کنترلی ناشی از مخاطرات بهداشتی در زیر منطقه " سطح قابل تحمل (tolerability level) معنا پیدا می‌کند و در مواردی که سطح ریسک‌های بهداشتی بالاتر از " سطح قابل تحمل " است رعایت حدود تماس شغلی الزام آور می‌باشد. (شکل صفحه ۹۹) اما در خصوص بحث و تصمیم‌گیری برای انتخاب اقدامات کنترلی و کاهش ریسک در سطوح پائین‌تر از " سطح قابل قبول " بستگی به برقراری تعادلی دارد که می‌بایست بین میزان کاهش ریسک و عواملی نظیر زمان مورد نیاز برای اقدام، هزینه و مشکلات اجرایی در نظر گرفته شود. (ازاینرو ALARP نامیده می‌شود).

به بیان دیگر قبل از انجام اقدامات کنترلی اضافی در مورد ریسک‌هایی که در سطوح پائین‌تر از " سطح قابل قبول " هستند می‌بایست معقول بودن و قابل اجرا بودن آنها مدنظر قرار گیرد.

به عنوان مثال محیط کاری را در نظر بگیرید که با حضور اقدامات کنترلی موجود میزان مواجهه افراد با عامل زیان‌آور شیمیایی خاصی حدود 4ppm-TWA است (استاندارد مواجهه با این داده 5PPM-TWA می‌باشد). در صورتی که با هزینه‌ای اندک و با یک اقدام کنترلی بهتر بتوان سطح مواجهه کارکنان را به 0.5 PPM TWA رساند آنگاه این نقش ALARP است که نشان می‌دهد چگونه با هزینه‌ای اندک می‌توان به سطح با ارزش و معقولی از کاهش ریسک دست یافت.

هنگامی که چندین گزینه برای انجام اقدام کنترلی وجود دارد، بسیار ضروری است که معقولیت و قابلیت اجرای هر یک از اقدامات کنترلی با هم مقایسه شده و یکی از آنها انتخاب گردد.

در شکل زیر گزینه‌های اول و دوم کنترلی به علت اینکه ریسک را در ناحیه غیرقابل تحمل قرار می‌دهد غیرقابل پذیرش است. ( برای ریسک‌های بهداشتی سطح قابل تحمل همان حدود تماس شغلی مجاز می‌باشد). گزینه‌های سوم و چهارم کنترلی، ریسک را در پائین‌تر از سطح قابل تحمل قرار می‌دهند اما با افزایش مقدار کمی هزینه کاهش مقدار زیادی ریسک با انجام گزینه پنجم کنترلی محقق می‌گردد. در گزینه ششم ملاحظه می‌گردد که برای دستیابی به کنترل بیشتر و کاهش ریسک هزینه قابل توجهی را می‌بایست صرف نمود. در نتیجه گزینه پنجم کنترلی مورد قبول و عقلانی است و انتخاب می‌گردد. ( و این همان معنا و مفهوم ALARP است).



علاوه بر " سطح قابل تحمل " از ALARP می توان به منظور بررسی توانائی و اعتبار اقدامات کنترلی سود برد. در صورتی که از اقدامات کنترلی که احتمال شکست آنها بالاست (نظیر تجهیزات حفاظت فردی) برای تطبیق با حدود تماس مجاز شغلی استفاده گردد ریسک خطر شباهت کمتری به ALARP خواهد داشت و می بایست اقدامات کنترلی قوی تر نظیر استفاده از سیستم های تهویه موضعی مدنظر قرار گیرد .

به عنوان یک روش باید لیستی از اقدامات کنترلی که برای کاهش ریسک به کار رفته است تهیه کرده و سپس اقدام به شناسایی گزینه های اضافی کنید که ممکن است برای کاهش بیشتر ریسک، ارائه شوند و نسبت به بررسی علل عدم انتخاب این کنترل های اضافی اقدام کنید.

#### سلسله مراتب کنترلی

برای امکان تصمیم گیری منطقی در مورد انتخاب کنترل ریسک بهداشتی، سلسله مراتب کنترلی به کار برده می شود. گزینه های کنترل برای ریسکهای بهداشتی در سلسله مراتب کلی قرار می گیرند. قوی ترین و معتبرترین گزینه انتخابی در سلسله مراتب بالا قرار می گیرد.

➤ کاهش/حذف خطر

حذف - رهایی از خطر، عمل یا موقعیت بوجود آورنده آن .

جایگزینی - استفاده از ماده یا وسیله ای دیگر یا استفاده از آن در شکل کم خطرتر

انتخاب/جایگزینی - فراهم نمودن تجهیزات بهتر

➤ کنترل های مهندسی

✚ محصورسازی کلی - محصورسازی خطر در یک محوطه بسته/ منطقه / واحد

✚ محصورسازی جزئی توسط سیستم تهویه موضعی

✚ تهویه موضعی

✚ تهویه عمومی

✚ ایزوله نمودن وسایل و تجهیزات پرسر و صدا

✚ تجهیزات بالابر مکانیکی

➤ کنترل های مدیریتی ( دستورات عملی )

✚ کاهش تعداد کارکنان در معرض تماس

✚ کاهش دوره های تماس

✚ دستورالعمل های مناسب کار برای به حداقل رساندن آلودگی

✚ دستورالعمل های مناسب نظافت در محیط های کاری، نگهداشت و تعمیرات تجهیزات و وسائل

✚ دستورالعمل های مناسب به منظور تامین بهداشت فردی ، بهسازی تاسیسات و تسهیلات

بهداشتی

## ➤ تجهیزات حفاظتی

🔧 تجهیزات حفاظتی تنفسی

🔧 تجهیزات حفاظت شنوایی

🔧 تجهیزات حفاظت از گرما

علیرغم اینکه لیست بالا شامل کلیه موارد نمی‌باشد اما نشان دهنده دامنه انتخاب کنترل‌ها و اختصاص آنها به طبقه کنترلی خاص می‌باشد.

همانطور که ذکر شد انتخاب اکثر اقدامات کنترلی مناسب می‌بایست منجر به برقراری ALARP گردد. اقدامات کنترلی برگزیده از طبقه سلسله اقدامات کنترلی بالاتر دارای کارایی و اطمینان بالاتری هستند. اما به عنوان قانون کلی، استفاده از اقدام کنترلی در سلسله مراتب بالاتر هزینه بیشتری در پی دارد. که این امر ممکن است از لحاظ تغییر پروسه، سرمایه‌گذاری، هزینه نگهداری، آموزش و غیره باشد. البته نمی‌بایست از این موضوع چشم‌پوشی نمود که ممکن است هزینه‌های اجرایی زیادی در قبال استفاده از اقدامات کنترلی که در مراتب پایین‌تر سلسله اقدامات کنترلی قرار دارند صرف گردد بعنوان مثال برنامه‌های خرید، نگهداشت و نظارت بر استفاده و آموزش تجهیزات حفاظت فردی

**تبادل بین هزینه و اثربخشی، قلب ALARP می‌باشد.**

**چگونه گزینه مناسب ALARP را شناسایی کنیم؟**

چند روش مناسب بمنظور آزمایش و ثبت در مورد تصمیم ALARP وجود دارد. این فرایند شامل ارائه یک سری گزینه‌های کنترلی است که سپس آن‌ها را برای قضاوت و داوری در شکل صفحه ۹۹، برای تشخیص موردی که ALARP است پیشنهاد می‌دهیم. با این وجود تکنیک‌های معینی وجود دارند که امکان شناسایی ALARP را فراهم می‌آورند. این تکنیکها در زیر شرح داده شده است.

## ✓ چالش سلسله مراتبی (tiered challenge)

تیمی از اپراتورها و کارکنان متخصص با همدیگر در سلسله مراتب (از بالا به پایین) برای شناسایی همه گزینه های کنترلی ممکن در هر گروه همکاری می کنند. تیم از بالاترین سلسله مراتب شروع و علت عدم به کارگیری آن را مورد چالش قرار می دهد. در صورت عدم موافقت برای بکارگیری آن، گروه به سمت مورد پایین تر حرکت می کند. این مساله تا موارد پایین تر در فهرست گزینه ها ادامه می یابد و سرانجام گزینه ای را که مورد قبول همه است شناسایی می کند. این یک توصیفی ساده برای شرح اهداف است در واقع ترکیبی از عملیات های کنترلی برای بدست آوردن ALARP لازم است.

نمونه ای از فرمت پیشنهادی برای کمک به این چالش سلسله مراتبی در پایان این پیوست ارائه شده است.

## ✓ روش مناسب

روش مناسب یک واژه کلی برای انجام مهندسی مناسب و نیز روش های کاری برای موقعیت های متعارف است. ممکن است شامل راه حلهایی باشد که با استانداردهای طرح هماهنگ نشده اند اما در این زمینه موفق بوده اند. روش مناسب در نشریات دولتی و نشریات موسسات صنعتی یافت می شوند. همچنین از طریق برقراری ارتباط با همکاران در عملیات مشابه در شرکت های دیگر از طریق همکاری های تجاری یافت می شود. سنجش رسمی و غیررسمی منبع دیگری از اتخاذ روش مناسب است. درحالیکه روش متناسب ممکن است در شرایط منحصر بفرد یا در جائیکه ارتقا ضروری است مناسب نباشد اما احساس خوبی برای موارد قابل قبول ایجاد نموده و بدون تردید می تواند حداقل چیزی باشد که به کار می رود.

## ✓ استانداردها و کدها

کدها و استانداردها در برگیرنده درس هایی می باشند که در طول سال های گذشته یاد گرفته شده اند و میتوان از آن برای راه حل در مورد خطرات و شرایط مقتضی استفاده کرد. طراحی کدها برای انواع خاصی از دستگاه و سرویسهای ویژه، ارائه گر کنترل مناسب ریسک و اقدامات اصلاحی می باشند. با این وجود آنها فاقد عنصر بهبود مستمر میباشند.

## ✓ تشخیص و قضاوت مهندسی

تشخیص و قضاوت مهندسی شامل کاربرد صحیح اصول علمی، مهندسی و روش‌هایی برای کنترل یک موقعیت است و به طور ویژه برای حذف داده‌های غیر متعارف و غیر عادی است.

## ✓ تبادل نظر سهامداران

مشورت و تبادل نظر با سهامداران - نیروی کار - به خصوص افرادی که در معرض هستند، ناظران HSE، سوپروایزرها، مدیران، قسمت مهم قضاوت شونده ALARP است. به ویژه هرگاه نظرات موضوعات و برداشت‌ها و تعبیرات هر یک از گروه‌ها در یک ردیف نباشند. در حالیکه سنجش‌های بهبود و کنترل باید بر اساس مهندسی و آنالیز توصیف شده برای نشان دادن ALARP باشد، خرید سهامداران در زمان تصمیم‌گیری نهایی اهمیت دارد.

## ✓ HAZOP و HAZID

تکنیک‌های شناسایی خطر (HAZID) و (HAZOP)، که بر پایه طوفان ذهنی استوار هستند عموماً در پروژه‌ها به کار برده می‌شوند تا مطمئن شوند تمام خطرات بالقوه و تهدیدها شناسایی، درک و کنترل شده‌اند. علیرغم اینکه این تکنیک‌ها اختصاصاً در مورد خطرات بهداشتی کاربرد ندارند اما می‌توانند تا حدودی به آنها پرداخته و در محدوده خود، کنترل‌های مورد تاییدی برای خطرات بهداشتی ارائه نمایند.

## ✓ ابزارهای کمی یا عددی جهت بیان ریسک

کاربرد ابزار زیر در ارزیابی ریسک‌های بهداشتی هنوز به شکل کامل توسعه نیافته است. اما در آینده ممکن است کاملاً توسعه یابند. آن‌ها تنها در مهندسی ایمنی بویژه برای انتخاب طراحی نقشه کارگاه و تجهیزات بکار می‌روند. در واقع آن‌ها ابزارهای صحیح ALARP برای نشان دادن مقادیر عددی ریسک، هزینه هر انتخاب و نیز استفاده از روش ریاضی برای انتخاب ALARP هستند.

## ✓ ارزیابی کمی ریسک (QRA)

ارزیابی کمی ریسک (QRA)، ابزار ریاضی و محاسباتی می‌باشد که به طور وسیعی برای محاسبه خطرات در حوادث مهم بکار برده می‌شود و به طور معمول برای ریسک‌های بهداشتی کاربرد ندارد.

QRA به طور ویژه برای نشان دادن کاهش ریسک و رسیدن به منطقه ALARP بر اثر طراحی واحدها و تاسیسات مورد استفاده قرار می‌گیرد.

#### ✓ تجزیه و تحلیل سود و زیان (CBA)

تجزیه و تحلیل هزینه و سود (CBA) ابزار دقیقی است که هزینه‌ها و پیشرفت‌های ایمنی را برای استخراج هزینه‌های ضمنی که باعث آمار مرگ و میر شده‌اند، متعادل می‌کند. استفاده از آن در مفهوم سلامت، امکان‌پذیر است، اما در حال حاضر از این روش استفاده نمی‌شود.

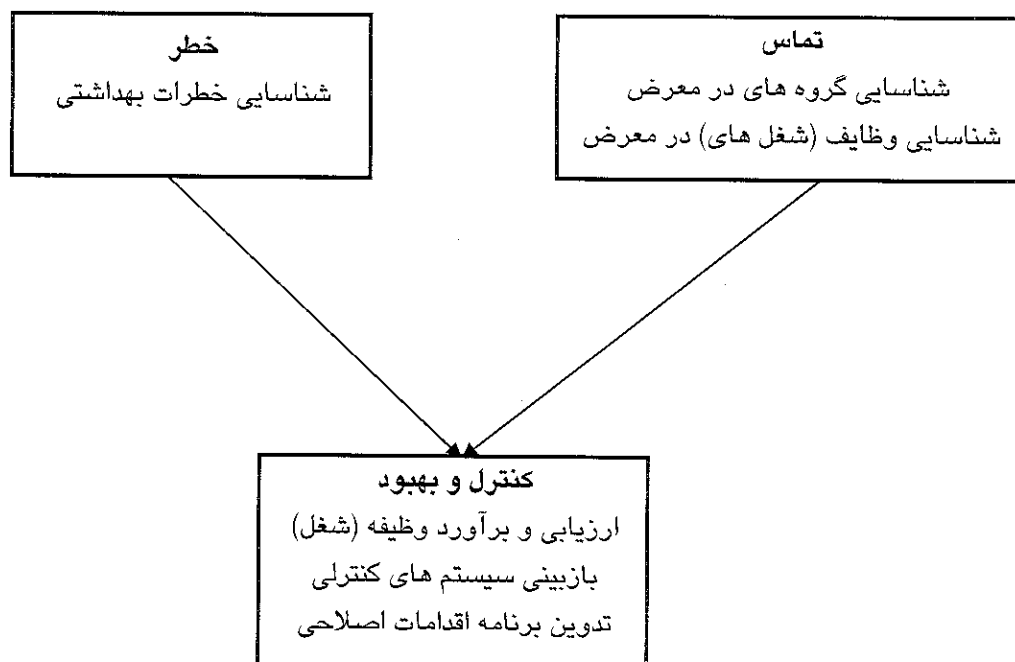
فرم ثبت چالش سلسله مراتبی (tiered challenge) - پیشنهادی

تاریخ HRA		خطر	کار	موقعیت		
تاریخ	شخص مسئول	پیشنهادات کلی				
تاریخ	شخص مسئول	جزئیات			آیا اطلاعات بیشتری مورد نیاز است؟ <input type="checkbox"/> بله <input type="checkbox"/> خیر	
	اگر جواب خیر می باشد دلایل منطقی را براساس اصل ALARP ارائه دهید.	اگر بله، اقدام اصلاحی، حذف می باشد. اقدام لازم به همراه نام فرد مسئول برای انجام به جدول اقدامات اصلاحی منتقل گردد.	در صورت بلی بودن آیا حذف قابل انجام است؟	خیر	بله	آیا می توان خطر را حذف کرد؟
	اگر جواب خیر می باشد دلایل منطقی را براساس اصل ALARP ارائه دهید.	اگر بله، اقدام اصلاحی، جایگزین می باشد. اقدام لازم به همراه نام فرد مسئول به جدول اقدامات اصلاحی منتقل گردد.	اگر بله آیا جایگزینی عملی است؟	خیر	بله	آیا می توان خطر را با یک عامل کم خطرتر جایگزین نمود؟
	اگر جواب خیر می باشد دلایل منطقی را براساس اصل ALARP ارائه دهید.	اگر بله، اقدام اصلاحی، جداسازی می باشد. اقدام لازم به همراه نام فرد مسئول به جدول اقدامات اصلاحی منتقل گردد.	اگر بله، آیا جداسازی عملی است؟	خیر	بله	آیا می توان عامل زیان آور را بمنظور کاهش ریسک جداسازی نمود؟
	اگر جواب خیر می باشد دلایل منطقی را براساس اصل ALARP ارائه دهید.	اگر بله، اقدام اصلاحی کنترل مهندسی می باشد. اقدام لازم به همراه نام فرد مسئول به جدول اقدامات اصلاحی منتقل گردد.	اگر بله آیا کنترل های مهندسی عملی هستند؟	خیر	بله	آیا می توان از کنترل های مهندسی برای کاهش ریسک استفاده کرد؟
	اگر جواب خیر می باشد دلایل منطقی را براساس اصل ALARP ارائه دهید.	اگر بله، اقدام اصلاحی کنترل های مدیریتی (دستورالعملی) می باشد. اقدام لازم به همراه نام فرد مسئول به جدول اقدامات اصلاحی منتقل گردد.	اگر بله آیا کنترل های مدیریتی (دستورالعملی) عملی هستند؟	خیر	بله	آیا می توان کنترل های مدیریتی (دستورالعملی) برای کاهش ریسک استفاده کرد؟
	اگر جواب خیر می باشد دلایل منطقی را براساس اصل ALARP ارائه دهید.	اگر بله، اقدام اصلاحی استفاده از تجهیزات حفاظت فردی می باشد. اقدام لازم به همراه نام فرد مسئول به جدول اقدامات اصلاحی منتقل گردد.	اگر بله، آیا PPE تنها گزینه کنترلی در بلند مدت می باشد؟	خیر	بله	آیا می توان از تجهیزات کنترل حفاظت فردی برای کاهش ریسک استفاده کرد؟
تاریخ:	تاریخ:	ارزیابی کنترل های بکار رفته به وسیله ..... انجام می شود تأیید کننده .....				

در زیر، نمونه هایی از جداول ثبت آورده شده که مربوط به اطلاعات مشخص شده در متن اصلی برای ثبت فرایند HRA است تا اطمینان حاصل شود که پیگیری نتایج یا تصمیمات چگونه صورت می گیرد.

اطلاعات می تواند در درون برگه یا در بخش پایگاه داده ها وارد شوند. فرمت پیشنهادی زیر شامل سیستم کدگذاری برای خطرات، انواع شغل و وظایف است که امکان مرتب کردن داده ها براساس هر کدام از پارامترهای فوق الذکر را در زمان استفاده از پایگاه داده ها فراهم می آورد.

### ساختار کلی فرمت ثبت در فرایند HRA



نمونه مرحله ۱ / ۲ : تشخیصی / ارزیابی

فرم شناسایی ارزیابی

نوع شغل
کشور
شرکت / متصدی (اپراتور)
موقعیت / دارای
واحد ارزیابی

آیا این یک HRA جدید است یا برگرفته از یک HRA عمومی است ؟

جدید

عمومی (Generic)

اعضای تیم HRA

نام	سازمان / دپارتمان	نقش در گروه

تیم موقعیت / دارای (مسئول تصویب و پیشرفت عملکردها HRA)

نام	عنوان شغل	سازمان / دپارتمان	مسئولیت

تاریخ :

امضاء :

بازبینی ارزیابی توسط :

تاریخ :

امضاء :

تائید کننده ارزیابی توسط :

تاریخ :

بازبینی بعدی :

رتبه حاصل از ماتریس ارزیابی ریسک (RAM)	حدود تماس شغلی (AOE)	اثرات مزمن	اثرات حاد	خطر	نوع عامل زیان آور	کد

مرحله سه / چهار: کنترل / بهبود

فرم شناسایی گروه‌های در معرض مواجهه

ساعت کار	تعداد کارکنان در هر شیفت	توصیف (شرح شغل و وظیفه)	کد

وظایف کاری که در معرض مواجهه هستند (شمارات یا درجه متوسط و بالا در جدول ماتریس ارزیابی ریسک)

کد	وظیفه	محدوده / محیط کار

فرم ارزیابی وظایف (برای هر یک از وظایف در معرض عامل زیان آور تکمیل گردد)

نوع شغل / گروههای در معرض مواجهه						وظیفه				کد وظیفه			
اقدامی مورد نیاز است؟ بلی/خیر	پایش / نظارت‌های بهداشتی	آیا پایشهای روتین نیاز است؟	ALARP	آیا منطبق با حدود تماس شغلی است؟	رتبه حاصله در جدول کنترلی <sup>۲</sup>	تخمین یا اندازه گیری سطح مواجهه <sup>۱</sup>	کنترل‌ها اثر بخش هستند؟ بلی + خیر - کافی نمی باشند/ مطابن نیستند	کنترل های موجود	مدت زمان مواجهه	تخمین یا اندازه‌گیری سطح مواجهه <sup>۱</sup>	نحوه و راه تماس	خطر (عامل زیان آور)	کد خطر (عامل زیان آور)

۱- سطح مواجهه می تواند از طریق "میزان مواجهه" مشخص گردد. (پیوست ۵ - چارت کنترلی)

۲- تلفیقی از "رتبه بندی میزان مواجهه و رتبه بندی خطر" در چارت کنترلی (پیوست ۵- گزینه مربوط به تعیین اولویت جهت اقدام کنترلی در چارت) و غیره برای هروظیفه

اقدامات اصلاحی/ بهبودی برای وظیفه کاری	آزمایش شده است؟ بلی / خیر	بهترین اقدام می باشد؟ بلی / خیر	اقدام بعدی نیاز دارد؟ بلی /خیر

نوع شغل / گروههای در معرض

شماره ثبت	کد خطر	پیشنهاد (استفاده از سلسله مراتب کنترلی و اصول ALARP) <sup>۲</sup>	آیا پیشنهاد قابل قبول می باشد. در صورت منفی بودن دلیل آن را شرح دهید؟	فرد مسئول / پیگیری کننده	مدت زمان انجام	تاریخ اتمام	درجه بندی کنترلی اصلاح شده <sup>۴</sup>

جدول ثبت پیشنهادی چالش سلسه مراتبی در

۳- به پیوست ۷ (آیا ریسک ها به شکل ALARP کنترل می شوند) مراجعه نمایند.

۴- بازبینی رتبه حاصله در چارت کنترلی پیوست ۷

توجه: توصیه می گردد به منظور تسهیل در امر ثبت و مراجعه به اسناد، کلیه پیشنهادات و برنامه های اصلاحی برای کلیه وظایف (Tasks) هر شغلی در یک جدول تنظیم گردد.

## پیوست ۹: ارزیابی اثرات بهداشتی

ارزیابی بهداشتی برای تمام پروژه هایی که پتانسیل تاثیر بر سلامتی یک اجتماع، کارکنان شرکت و اعضای خانواده را دارند مورد احتیاج میباشد. HIA باید در ارتباط با هر محیطی انجام شود و همچنین ارزیابی تاثیر اجتماعی مورد نیاز بوده و باید برای تمام پروژه های جدید، طرح های توسعه ای و قبل از توقف پروژه های موجود را پوشش دهد. تاثیرات توسعه صنعتی بر سلامت انسان متعدد است و مد نظر تعداد زیادی از متخصصین است. پروژه های توسعه صنعتی بعضی اوقات باعث تاثیرات غیر مستقیم و منفی ناخواسته بر بهداشت می شوند. که بخش اعظم این موارد با برنامه ریزی دقیق می تواند جلوگیری شود. تاثیرات مضر بهداشتی بیشتر گروه های آسیب پذیر را تحت تاثیر قرار می دهند. چنین اثراتی به نوبه خود مزیت های اقتصادی و اجتماعی مورد انتظار از یک توسعه صنعتی را کاهش می دهد.

ارزیابی اثر بهداشتی فرصتی برای تشخیص خطرات بهداشتی و کنترل به موقع آنها را از قبل فراهم می آورد .

### مراحل اصلی ارزیابی اثر بهداشتی

مراحل اصلی در ارزیابی اثر بهداشتی عبارتند

۱. تشخیص خطرات بهداشتی

۲. ارزیابی و تفسیر خطرات احتمالی بهداشتی

۳. مدیریت خطرات احتمالی بهداشتی

### فواید ارزیابی اثرات بهداشتی

- کارفرما / مدیر پروژه التزام خود را به رعایت الزامات قانونی و جلوگیری از مخاطرات احتمالی بهداشتی ناشی از انجام پروژه بر روی خود، کارکنان و اشخاص ثالث به نمایش می گذارد .
- ارزیابی اثر بهداشتی به کارفرما / مدیر پروژه کمک می نماید تا به سهامداران مختلف جدی بودن مسئله حفظ سلامتی گروه های مختلف را نشان دهد .

- به افزایش دانش و آگاهی کارفرما / مدیر پروژه ، افراد ذیصلاح و کارکنان درخصوص حساسیت به آسیب پذیری / وضعیت سلامتی افراد در خصوص خطرات مرتبط با پروژه و عملیات های مربوطه کمک می کند.
- ارزیابی اثرات بهداشتی به کارفرما / مدیر پروژه در پیشبرد برنامه های سلامت گروه ( کارکنان ) در محل اجرای پروژه در شرایط طولانی و کوتاه مدت کمک می کند.

### طراحی و حوزه ارزیابی اثرات بهداشتی

- ارزیابی اثربهداشتی باید قبل از آغاز فعالیتهای سایتی ( طرح های ایجاد / توسعه ای / برچیدن ) و در زمان ارزیابی اثر زیست محیطی و اجتماعی صورت گیرد.
- ارزیابی اثرات بهداشتی باید سلامت همه جوامع را که ممکن است از طریق پروژه و عملیات مربوط به آن تحت تاثیر قرارگیرد را مد نظر قرار دهد . به عنوان مثال: جوامع محلی ، کارگران محلی و وارداتی و خانواده های آنها ، افراد مستقر در اردوگاه ها

## اثرات حاد بهداشتی

اثرات بهداشتی حاد اثراتی هستند که ناگهانی و در مدت کوتاه ( چند دقیقه تا چند ساعت ) در پی مواجهه با غلظت های بالا ، از یک عامل زیان آور بهداشتی ظاهر می شوند .

## عوامل زیان آور

به " خطر بهداشتی " مراجعه کنید.

## حد پائین عملی منطقی

کاهش یک ریسک در سطحی است که "کمترین حد قابل قبول" شامل تعادل کاهش ریسک در مقابل زمان، مشکلات و هزینه های انجام می باشد. این مرحله مدت زمان در نظر گرفته شده، مشکلات و هزینه های مربوط به اقدامات کاهش دهنده بیشتر را نشان می دهد.

## گروه ارزیابی

گروهی از افراد که برای انجام اندازه گیری های ریسک بهداشتی در یک ارزیابی واحد انتخاب میشوند.

## رهبر گروه ارزیابی

مدیر آن صف ، یا نماینده ایشان ، که مسئول هماهنگی فعالیتهای گروه ارزیابی است.

## عوامل بیولوژیکی

به عنوان مثال حشرات ، کرم ها ، کپک ها ، مخمرها ، قارچها ، باکتری ها و ویروس ها ، تا جایی که مربوط به محیط کاری هستند.

## عوامل شیمیایی

به عنوان مثال محرکها ، مواد سرطان زا ، سموم سیستماتیک ، حساسیت زاها که در محیط کار به شکل گازها ، بخارات غبارها / مواد معلق مایعات ، دود ، گرد و غبار ، مایعات و جامدات وجود داشته باشند.

## اثرات مزمن بهداشتی

اثرات بهداشتی مزمن ، اثراتی هستند که به دنبال قرارگرفتن بلند مدت و تکراری با غلظت های پایین از عامل زیان آور ایجاد می گردد .

### توانایی

توانایی ، حاصل دانش ، مهارت و تجربه است.

### پیامد

اثرات بهداشتی- بیماری که به دنبال قرارگرفتن در مواجهه با یک عامل بخصوص رخ می دهد .

### طبقه بندی پیامد

پیامد ها به گروههای زیر تقسیم می شوند : آسیب به افراد، اثرات زیست محیطی ، اعتبار و از دست رفتن شهرت.

### کنترل

به سلسله مراتب کنترلها مراجعه کنید.

### کنترل های مهندسی

کنترل مواجهه با یک عامل زیان آور از طریق طراحی وسایل و تجهیزات، به عنوان مثال طراحی سیستم تهویه موضعی ، وسایل کمکی مکانیکی.

### ارگونومی

بررسی تعاملات بین انسان و محیط کار به منظور متناسب سازی کار با کارکنان

### مواجهه

میزان خطری که هر شخص در معرض آن قرار دارد ( Dose ) این میزان ترکیبی از بزرگی ، شدت و مدت زمان تماس می باشد.

### پروفایل مواجهه

چگونگی و درجه مواجهه با خطرات بهداشتی

## خطر

به " خطر بهداشتی" مراجعه کنید.

## خطر بهداشتی

عواملی که پتانسیل به خطر انداختن سلامتی را دارا هستند . خطرات بهداشتی ممکن است بیولوژیکی ، شیمیایی ، فیزیکی ، کارپژوهی و یا از نوع روانی باشند.

## ارزیابی ریسک بهداشتی

شناسایی خطرات بهداشتی در محیط کاری و ارزیابی ریسک بهداشتی ناشی از مواجهه با این خطرات است، این ارزیابی اقدامات کنترلی پیشنهادی یا موجود را در نظر می‌گیرد . و نیاز به اقدامات کنترلی بیشتر را برای کنترل مواجهه مشخص می‌نماید .

## مراقبت بهداشتی

اقداماتی برای پایش سلامت نیروی کار ، در صورتی که ریسک بهداشتی به صورت منطقی جلوگیری نشود

## نوع کار

کارهایی که پروفایل مواجهه با آنها مشابه است .

## احتمال

احتمال آنکه یک اثر بهداشتی - بیماری بر اساس تجربیات گذشته رخ بدهد.

## ناتوانی کلی - دائمی

بیماری یا آسیب مربوط به کار که به طور دائم باعث ناتوانی شخص شده و منجر به متوقف شدن به کار گیری وی شود.

## عوامل فیزیکی

به عنوان مثال : صدا و لرزش ، پرتو یونیزه شده و غیر یونیزه شده ، درجه حرارت بالا ، رطوبت.