



موسسه آموزش عالی انرژی

دانشکده فنی و مهندسی

پایان نامه دوره کارشناسی ارشد

رشته مهندسی شیمی - بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HSE)

**عنوان:**

**شناسایی خطرات و مدیریت ریسک وارائه الگوی  
کاربردی جهت کاهش اثرات زیست محیطی وایمنی  
(HSE) در واحد تولید اوره پتروشیمی مسجدسلیمان**

**اساتید راهنما :**

**دکتر مصطفی عادل زاده**

**دکتر مجتبی میرزایی**

**پژوهشگر :**

**روح اله حسینوند**

**تابستان ۱۳۹۶**





موسسه آموزش عالی انرژی

دانشکده فنی و مهندسی

پایان نامه دوره کارشناسی ارشد

رشته مهندسی شیمی - بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HSE)

**عنوان:**

**شناسایی خطرات و مدیریت ریسک و ارائه الگوی  
کاربردی جهت کاهش اثرات زیست محیطی و ایمنی  
(HSE) در واحد تولید اوره پتروشیمی مسجدسلیمان**

**اساتید راهنما:**

**دکتر مصطفی عادل زاده**

**دکتر مجتبی میرزایی**

**پژوهشگر:**

**روح اله حسینوند**

**تابستان ۱۳۹۶**



موسسه آموزش عالی انرژی  
غیر دولتی\_ غیر انتفاعی ساوه

گروه:

گواهی دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

هیات داوران پایان نامه کارشناسی ارشد ناپیوسته آقای روح اله حسین وند، به شماره دانشجویی ۱۷۱۹ در رشته: مهندسی شیمی\_ ایمنی، بهداشت و محیط زیست HSE، با عنوان: "شناسایی خطرات و مدیریت ریسک و ارائه الگوی کاربردی جهت کاهش اثرات زیست محیطی و ایمنی (HSE) در واحد تولید اوره پتروشیمی مسجدسلیمان" را در تاریخ / / با نمره نهایی:

و با درجه: ارزیابی نموده اند.

استاد راهنما: دکتر مجتبی میرزایی	مرتبه دانشگاهی/تخصص:	از: مؤسسه آموزش عالی انرژی
استاد راهنما: دکتر مصطفی عادل زاده	مرتبه دانشگاهی/تخصص:	از:

## سپاس:

حمد و سپاس خداوند بزرگی را که مظهر لطف و منبع فیض و بخشاینده‌ی استعداد ها ست و توفیق‌ها در پرتو الطاف بیکران اوست.

از استاد گرامیم بسیار سپا سگز ارم ، چرا که بدون راهنمایی‌های ایشان تهیه این پایان نامه بسیار مشکل می نمود.

در پایان از لطف بی دریغ دیگر عزیزانی که در این پروژه مرا یاری رسانده‌اند و مجالی برای نام بردن از این عزیزان نیست بی نهایت سپاسگزارم.

## تقدیم به :

### پدر و مادر عزیزم

خدای را بسی شاکرم که از روی کرم پدر و مادری فداکار نصیبم ساخته تا در سایه درخت پر بار وجودشان بیاسایم و از ریشه آن‌ها شاخ و برگ گیرم و از سایه وجودشان در راه کسب علم و دانش تلاش نمایم والدینی که بودنشان تاج افتخاری است بر سرم و نامشان دلیلی است بر بودنم چرا که این دو وجود پس از پروردگار مایه هستی‌ام بوده اند دستم را گرفتند و راه رفتن را در این وادی زندگی پر از فراز و نشیب آموختند. آموزگارانی که برایم زندگی بودن و انسان بودن را معنا کردند حال این برگ سبزی است تحفه درویش تقدیم آنان به پاس تعبیر عظیم و انسانی شان از کلمه ایثار و از خودگذشتگان به پاس عاطفه سرشار و گرمای امید بخش وجودشان که در این سردترین روزگاران بهترین پشتیبان است به پاس قلب‌های بزرگشان که فریاد رس است و سرگردانی و ترس در پناهشان به شجاعت می گراید و به پاس محبت‌های بی دریغشان که هرگز فروکش نمی کند.

## چکیده:

شناسایی خطرات و مدیریت ریسک و ارائه الگوی کاربردی جهت کاهش اثرات زیست محیطی و ایمنی

(HSE) در واحد تولید اوره در پتروشیمی مسجد سلیمان

**مقدمه:** ارزیابی ریسک زیست محیطی بررسی خطراتی است که از رویدادهای طبیعی، تکنولوژی، اعمال و روش‌ها، فرآیندها، تولیدات، عوامل شیمیایی، بیولوژیکی، رادیولوژی و فعالیت‌های صنعتی حاصل می‌شود و ممکن است اکوسیستم‌ها، حیوانات و مردم را تهدید نماید. امروزه استفاده از روشهای ارزیابی ریسک در صنایع مختلف رو به گسترش است به طوریکه در حال حاضر بیش از ۷۰ نوع مختلف کیفی و کمی روش ارزیابی ریسک در دنیا وجود دارد که این روشها معمولاً برای شناسایی، کنترل و کاهش پیامدهای خطرات به کار می‌رود.

**روش کار:** مطالعه حاضر بصورت توصیفی مقطعی در پتروشیمی مسجد سلیمان در سال ۱۳۹۶ در سه گام اجرا شد، که ابتدا بررسی کتابخانه ای جهت انتخاب مدل والگوجهت تجزیه و تحلیل خطا، دوم بررسی روشهای مدیریت ریسک و سومین گام شناسایی خطرات زیست محیطی و ایمنی واحد اوره در پتروشیمی مسجد سلیمان می باشد.

**نتایج:** بر اساس نتایج به دست آمده، چندین عامل به عنوان مخاطرات و ریسک محیط زیستی شناسایی شد که ۴ عامل: تبخیر فرآورده و تغییر شکل مخزن نگهداری فرآورده‌ها، دچار خردگی شدن تجهیزات و اتصالات و در ایستگاههای بارگیری تبخیر ترکیبات مضر و سمی به عنوان ریسک‌های با سطح بالا شناسایی شدند. با توجه بررسی‌ها خوردگی بخاطر شرایط جوی منطقه و ترکیبات و حلالهای موجود و تولیدی از مهمترین عوامل بوجود آمدن ریسک ها اعلام می گردد.

**بحث و نتیجه گیری:** به منظور کنترل و کاهش آلاینده های تولیدی در طرح تولید اوره و آمونیاک ارائه راهکارهایی از قبیل استفاده از مشعل های (فلر) با سیستم تزریق بخار ، احتراق با هوای اضافه کمتر و تعیین مناسب سوخت- هوا ، تعیین ارتفاع مناسب دودکش ، استفاده از سیستم های اسکرابر و فیلترهای جاذب آلودگی ، بازگرداندن گازهای تهویه به پروسه تولید و ایجاد فضای سبز پیشنهاد گردیده است .

**کلید واژه:** خطرات زیست محیطی ، مدیریت ریسک ، ارزیابی ریسک ، FMEA

عنوان	فهرست مطالب	صفحه
فصل اول: کلیات تحقیق		
۱-۱ مقدمه.....		۲
۲-۱ ریسک.....		۴
۳-۱ مدیریت ریسک.....		۵
۱-۳-۱ تعاریف و ابعاد ریسک.....		۷
۲-۳-۱ سطوح جمعی ریسک.....		۱۰
۳-۳-۱ شکل‌گیری ریسک و مدیریت آن به عنوان یک فرآیند.....		۱۲
۴-۳-۱ تصمیم‌گیری درباره پذیرش ریسک.....		۱۷
۵-۳-۱ طرح تصمیم‌گیری ترتیبی.....		۱۹
۶-۳-۱ ریسک‌های حجمی سطح بالا.....		۲۰
۷-۳-۱ جایگاه مدیریت ریسک.....		۲۱
۸-۳-۱ شناسایی ریسک.....		۲۲
۹-۳-۱ تخمین یا برآورد ریسک.....		۲۴
۴-۱ ارزیابی ریسک زیست محیطی.....		۲۶
۵-۱ بیان مسئله.....		۳۱
۶-۱ اهمیت و ضرورت.....		۳۳
۱-۶-۱ بررسی وضعیت ارتباط ارزیابی اثرات زیست محیطی (EIA) و سیستم‌های مدیریت زیست محیطی (EMS) در کشورهای مختلف.....		۳۳
۷-۱ مدیریت یکپارچه زیست محیطی (IEM).....		۳۴
۱-۷-۱ انواع مدیریت مدیریت زیست محیطی.....		۳۵
۲-۷-۱ تاریخچه ارزیابی.....		۴۰
۸-۱ تعریف مسئله و ضرورت اجرا.....		۴۰
۹-۱ اهداف.....		۴۲
۱۰-۱ پرسش و تحقیق.....		۴۲
۱۱-۱ فرضیات.....		۴۳



۱۲-۱ ابزار تحقیق.....	۴۳
۱۳-۱ نوآوری.....	۴۳
۱۴-۱ روش ها و فنون اجرایی طرح.....	۴۳
۱۳-۱ پشتوانه قانونی.....	۴۴
۱۴-۱ پیش بینی اثرات زیست محیطی کارخانجات پتروشیمی.....	۴۷
۱۵-۱ تبیین سابقه علمی و مروری بر کارهای انجام شده.....	۵۲

## فصل دوم: پیشینه تحقیق

۱-۲ ارزیابی و مدیریت ریسک زیست محیطی.....	۶۴
۱-۱-۲ کاوش در پایان نامه ها.....	۶۴
۲-۱-۲ کاوش در مقالات.....	۶۴
۳-۱-۲ کاوش در همایش ها و کنفرانس ها.....	۶۵
۲-۲ بررسی اثرات زیست محیطی.....	۶۶
۱-۲-۲ کاوش در مقالات.....	۶۶
۲-۲-۲ کاوش در کنفرانسها و همایشها.....	۶۷

## فصل سوم: روش پژوهش

۱-۳ روش پژوهش.....	۷۰
۲-۳ معرفی شرکت.....	۷۰
۱-۲-۳ ارزش های محوری.....	۷۱
۲-۲-۳ مأموریت.....	۷۱
۳-۲-۳ چشم انداز.....	۷۱
۴-۲-۳ موقعیت جغرافیایی.....	۷۱
۳-۳ پروژه فاز یک اوره - آمونیاک.....	۷۲
۴-۳ شرح فرایند تولید اوره.....	۷۵
۱-۴-۳ ارتباط فرایندی تولید اوره.....	۷۷
۲-۴-۳ فرایند دانه سازی در کارخانجات اوره.....	۷۹
۵-۳ تاریخچه FMEA.....	۸۰

۸۰	..... ۱-۵-۳ تعریف FMEA
۸۰	..... ۲-۵-۳ ارزیابی ریسک به روش FMEA
۸۲	..... ۳-۴-۴ فواید اجرا FMEA
۸۲	..... ۴-۴-۳ نتیجه گیری
۸۲	..... ۵-۴-۳ مراحل انجام کار

#### فصل چهارم: نتایج

۹۱	..... ۱-۴ بخش اول: ارزیابی زیست محیطی با تکنیک FMEA در بخش های مخازن ذخیره، انتقال (خطوط انتقال) و عملیات بارگیری فرآورده ها
۱۰۰	..... ۲-۴ بخش دوم: ارزیابی ریسک تجهیزات با تکنیک FMEA در بخش های تعمیرات و تاسیسات
۱۱۰	..... ۳-۴ ارایه مدل پویا و تلفیقی ارزیابی ریسک زیست محیطی HSE

#### فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری

۱۱۷	..... ۱-۵ مقایسه عدد سطح ریسک (RPN) قبل و بعد از اقدام اصلاحی
۱۲۰	..... ۲-۵ نتیجه گیری و ارائه الگوی کاربردی جهت کاهش خطرات (HSE)
۱۲۱	..... ۳-۵ اثرات زیست محیطی خط تولیداوره پتروشیمی
۱۲۲	..... ۴-۵ پیشنهاد برای مطالعه های آلاینده
۱۲۳	..... فهرست منابع و مآخذ

جدول ۱-۱ تعاریف رسمی ارائه شده از مفهوم ریسک (برگرفته از Vlek ۱۹۹۰.....	۸
جدول ۲-۱ ابعاد اصلی خطرات شناخته شده یک فعالیت ریسکی معین.....	۹
جدول ۳-۱ سطوح هفت گانه ریسک و مدیریت ریسک .....	۱۱
جدول ۴-۱ الگوهای چند مرحله‌ای شکل‌گیری ریسک و مدیریت آن.....	۱۴
جدول ۵-۱ راههای عمومی تصمیم‌گیری پذیرش ریسک.....	۱۸
جدول ۶-۱ توصیف ریسک .....	۲۴
جدول ۷-۱ نمونه‌هایی از ابزارهای مدیریت یکپارچه زیست محیطی .....	۳۶
جدول ۸-۱ ابزارهای معمول مورد استفاده در جعبه ابزار مدیریت یکپارچه محیط زیست .....	۳۸
جدول ۱-۳ پروژه فاز یک اوره و آمونیاک در یک نگاه .....	۷۴
جدول ۲-۳ وخامت خطرایمنی.....	۸۵
جدول ۳-۳ وخامت خطر زیست محیطی .....	۸۶
جدول ۴-۳ احتمال وقوع خطر.....	۸۷
جدول ۵-۳ احتمال کشف خطر.....	۸۸
جدول ۱-۴ ارزیابی ریسک آلودگی‌های زیست محیطی ذخیره فرآورده تولیدی قبل از اصلاح ایمن	۹۱
جدول ۲-۴ ارزیابی ریسک آلودگی‌های زیست محیطی HSE در مخازن ذخیره فرآورده‌های	
تولیدی بعد از اصلاح ایمنی .....	۹۲
جدول ۳-۴ ارزیابی ریسک محیط‌زیستی HSE در خطوط دریافت و انتقال فرآورده‌ها قبل از اجرای	
تدابیر ایمنی .....	۹۳
جدول ۴-۴ ارزیابی ریسک محیط‌زیستی HSE در خطوط دریافت و انتقال فرآورده‌ها بعد از اصلاح	
های ایمنی .....	۹۴
جدول ۵-۴ ارزیابی ریسک محیط‌زیستی HSE در انتقال و بارگیری فرآورده‌ها قبل از اصلاح ایمنی	
.....	۹۵

جدول ۶-۴ ارزیابی ریسک محیط‌زیستی HSE در انتقال و بارگیری فرآورده ها بعد از اصلاح ایمنی .	۹۶
جدول ۷-۴ فرم شناسایی و ارزیابی ریسک به روش FMEA برای واحد تاسیسات.....	۱۰۰
جدول ۸-۴ تعیین فراوانی ریسک های شناسایی شده در واحد تعمیرات بر اساس FMEA.....	۱۰۴
جدول ۹-۴ فرم شناسایی و ارزیابی ریسک به روش FMEA برای واحد تعمیرات.....	۱۰۵
جدول ۱۰-۴ تعیین فراوانی ریسک های شناسایی شده در واحد تعمیرات .....	۱۰۶
جدول ۱۱-۴ فرم شناسایی و ارزیابی ریسک به روش FMEA.....	۱۰۷
جدول ۱۲-۴ تعیین فراوانی ریسک های شناسایی شده.....	۱۰۹
جدول ۱۳-۴ رتبه بندی احتمال تماس با خطر.....	۱۱۳
جدول ۱۴-۴ رتبه بندی تواتر خطر.....	۱۱۳
جدول ۱۵-۴ رتبه بندب حداکثر خسارات احتمالی.....	۱۱۳
جدول ۱۶-۴ رتبه بندی تعداد افراد در معرض خطر.....	۱۱۴
جدول ۱۷-۴ شاخصهای اجرایی عدد HSE.....	۱۱۴
جدول ۱۸-۴ پاسخ های تنظیمی به سوالات.....	۱۱۴
جدول ۱۹-۴ مقادیر ارزش تخصیص یافته به فاکتور ایمن.....	۱۱۵

عنوان	فهرست نمودارها	صفحه
نمودار ۱-۱ الگوی شکل گیری ریسک.....	۱۵	
نمودار ۲-۱ فرآیند ارزیابی ریسک.....	۳۲	
نمودار ۳-۱ سیستم مدیریت زیست محیطی سازمان (اسلین هندلی ۲۰۰۷) .....	۳۹	
نمودار ۱-۳ فرایند تولید اوره.....	۷۹	
نمودار ۲-۳ تشریح مراحل کار FMEA.....	۸۳	
نمودار ۱-۴ مقایسه علل ایجاد ریسک در بخش بارگیری ، خطوط انتقال و مخازن ذخیره فرآورده ها.....	۹۸	

نمودار ۲-۴ مقایسه علل ایجاد ریسک در بخش های مختلف سکوها و خطوط و مخازن ذخیره

فرآورده ..... ۹۹

نمودار ۳-۴ سطوح مختلف ریسک واحد تعمیرات بر اساس روش FMEA ..... ۱۰۴

نمودار ۴-۴ سطوح مختلف ریسک تعمیرات بر اساس روش FMEA ..... ۱۰۷

نمودار ۵-۴ سطوح مختلف ریسک واحد تعمیرات بر اساس روش FMEA ..... ۱۰۹

نمودار ۱-۵ بررسی اقدام اصلاحی با توجه به عدد RPN در ارزیابی ریسک محیط زیستی ..... ۱۱۷

نمودار ۲-۵ بررسی اقدام اصلاحی با توجه به عدد RPN در ارزیابی ریسک محیط زیستی ..... ۱۱۸

نمودار ۳-۵ بررسی اقدام اصلاحی با توجه به عدد RPN در ارزیابی ریسک محیط زیستی ..... ۱۱۹

نمودار ۴-۵ بررسی اقدام اصلاحی با توجه به عدد RPN در ارزیابی ریسک محیط زیستی ..... ۱۲۰

## **فصل اول:**

### **کلیات تحقیق**

## ۱-۱- مقدمه

ریسک ها در جهان پرتلاش، وجود دارند و هنگامی که ما فعالیتهای مان را سرعت می بخشیم، یا بیشتر از حد موجود می خواهیم انجام دهیم ظاهر می شوند. کسب منافع زیاد و انجام برخی فعالیت های احساسی و پرهیجان در زمینه های مختلف اقتصادی و اجتماعی و حتی سیاسی ممکن است ما را چنان دچار غفلت نماید که نتوانیم از خطراتی که مارا تهدید می نمایند آگاهی یابیم. افزایش روزافزون فعالیت های تولیدی همچون بهره برداری از منابع طبیعی، می تواند در نهایت به تهدیدهایی جدی نسبت به منافع عمومی مبدل شوند. در زندگی اجتماعی افراد اغلب در رفاقت با دیگران دست به خطرپذیری می زنند. انسان ها نه تنها برای نیازهای اساسی و زنده ماندن بلکه به منظور ارضاء کنجکاوی ها و اکتشاف برخی حقایق، دست به ریسک های بزرگی می زنند. خطرپذیری امری ضروری است که در عرصه زندگی بنا به دلایلی به آن نیاز پیدا می شود. این دلایل ممکن است اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و یا فرهنگی باشند. به همین دلیل تعجبی ندارد که حوزه های مختلفی از تئوری سازی و تحقیقات تجربی در رابطه با ریسک وجود دارند. برای مثال، در زمینه های اقتصاد، بیمه، ایمنی، ترافیک، بهداشت و تصمیم گیری پزشکی، حفاظت صنعتی و سیاستگذاری های زیست محیطی می توان با حوزه های مختلف خطرپذیری روبرو شد. رشته های دانشگاهی که در این باره تحقیق می کنند عمدتاً عبارتند از: آمار، مهندسی فنی، اقتصاد، روانشناسی و مردم شناسی فرهنگی. در طول تاریخ مردان و زنان همواره مجبور بوده و هستند که دست به ریسک پذیری بزنند. ریسک ها جزء لاینفک زندگی روزمره بوده اند، ولی در زمان های اخیر، به نظر می رسد که جامعه مدرن به نحو چشمگیری به مسئله ریسک توجه نشان می دهد. لایب<sup>(۱)</sup> تلاش کرده است ظهور «جامعه ریسک» را تبیین کند. او می گوید: جهان نسبت به گذشته بیشتر تحت کنترل و دستکاری انسان قرار گرفته و در نتیجه، اثرات منفی فعالیت های فن آورانه به طور بارزی عیان گشته است. (۱)

---

libe<sup>۱</sup>

به دلیل عدم مطالعات کافی در زمینه این اثرات، تصویر روشنی از وضعیت فرآیندهای حرفه ای طبیعت نداریم. تغییرات سریع فن آوری و تحولات اجتماعی باعث تضعیف قابلیت پیش بینی پذیری زندگی شده اند. پیچیدگی اجتماعی و انفجار اطلاعات باعث ایجاد ابهامات و سردرگمی های شدیدی شده و فردگرایی، کنترل اجتماعی را تضعیف کرده است. با توجه به تمام اینها در مقابل افزایش ثروت و مادیات تمایل به کسب امنیت بیشتر نیز افزایش یافته است. لایب می افزاید: انسان مدرن دیگر معتقد نیست که ریسک های بزرگ در سرنوشت یا تقدیر او اثرگذار می باشند، بلکه از نظر وی ریسک پدیده ای قابل بررسی و مدیریت ریسک وظیفه اصلی کسانی است که به استقبال آن می روند. سوالات تحقیقی و سیاست گذاری های مختلفی در زمینه «ارزیابی ریسک»، «تصمیم گیری برای پذیرش ریسک» و «کنترل ریسک» انجام شده است.

برای روانشناسان اینکه چگونه افراد با خطرات شخصی خود روبرو می شوند، مورد توجه بوده است. از نظر آنها، ارزیابی ریسک، پذیرش و کنترل آن همگی به هم مربوط اند. ولی اینکه یک اجتماع بزرگتر چگونه با خطرات جمعی و عمومی روبرو می شود، امری کاملاً متفاوت است. در این زمینه، نیاز به عواملی چون تحلیل و ارزیابی کارشناسی، ارزیابی و تصمیم گیری اجتماعی- سیاسی و همچنین کنترل سازمان یافته ریسک داریم. این سه فعالیت اساسی می توانند به وسیله گروه های مختلفی که دانش، ارزشها، قدرت تصمیم و توانایی های کنترل متفاوتی در خصوص ریسک دارند اجرا شوند. در واقع، این سه فعالیت اساسی در امتداد سه سوال اساسی است که هر چهارچوب نظری و روش شناسی عملی در خصوص ریسک باید پاسخگوی آنها باشد:

- ۱- میزان خطر در یک عمل یا وضعیت چقدر است؟
- ۲- آیا این عمل بیش از حد خطر آفرین نیست؟
- ۳- چقدر می توان از میزان خطرناک بودن آن کاست؟

پاسخ به این سوالات مستلزم مفهوم سازی و روش شناسی برای آنها است تا بتوان به موارد زیر دست یافت:

- ۱- تحلیل و برآورد ریسک
- ۲- ارزیابی و تصمیم گیری در خصوص پذیرش یا عدم پذیرش ریسک



### ۳- کنترل موثر ریسک و مدیریت ایمنی عمومی

ولی طراحی و به کارگیری مفاهیم و روش‌های مناسب کار آسانی نیست، چرا که تنوع انواع ریسک‌ها بسیار است. همچنین گروه‌ها و طرف‌هایی که درگیر آن‌ها هستند، مختلف‌اند. به این ترتیب، نیاز به طبقه‌بندی ریسک‌ها به منظور تنظیم مفاهیم، روش‌ها و دستورالعمل‌های ارزیابی، تصمیم‌گیری و کنترل کاملاً محسوس است. در اغلب موارد، ریسک عنصر ایستای یک فعالیت یا یک وضعیت نیست. در صورتی که ریسک به صورت یک عنصر ایستا در فعالیت مزبور باشد، به سادگی قابل اندازه‌گیری و تصمیم‌گیری خواهد بود. حال آن که در اغلب مسائلی که ما در زندگی واقعی با آن‌ها روبه‌رو هستیم، ریسک حاصل کارکرد عوامل بسیاری از جمله عوامل تکنیکی، فیزیکی، رفتاری، سازمانی و اجتماعی است. تعدد این عوامل باعث می‌شود که ریسک بیشتر به صورت یک معضل پیچیده ظاهر گردد نه چیزی که بتوان به آسانی با یک حرکت به آن اشاره کرد. بنابراین، ابزارهای مفهومی و روش‌های ارزیابی، تصمیم‌گیری و کنترل باید توأم با روش‌های مناسب برای استفاده از این ابزارها و روش‌ها در وضعیت‌های چند مرحله‌ای یا وضعیت‌هایی که طرف‌های مختلفی درگیر هستند، در نظر گرفته شوند. قبل از این که به یک تقسیم‌بندی چند سطحی از انواع ریسک پرداخته شود ابتدا برخی تفاوت‌ها میان تعاریفی رسمی. نظری از یک سوء و ابعاد شناختی تجربی ریسک از سوی دیگر اشاره می‌شود. پس از آن، رهیافتی درباره ریسک‌های سطح پایین و ساده، در مرحله بعد، به رهیافتی درخصوص ریسک‌های سطح بالا و پیچیده که برای بخش‌های عمده‌ای از سازمان حائز اهمیت هستند، بیان می‌شود. مفاهیم، روش‌ها و استراتژی‌هایی چند نیز مطرح شده‌اند که می‌توانند به محققان و سیاست‌گذاران در فهم بهتر چگونگی ایجاد ریسک و ارزیابی نظام‌مند فعالیت‌ها و وضعیت‌های ریسکی و تصمیم‌گیری مناسب و در نهایت طراحی و اجرای سیاست‌های مناسب برای کنترل ریسک کمک کنند.

## ۱-۲- ریسک

واژه ریسک (Risk) ممکن است ریشه عربی داشته باشد یا از واژه لاتینی risiciu ریشه گرفته باشد. واژه یونانی rhiza به خطرهای قایقرانی با قایق بادی در اطراف صخره‌های کنار

دریا اشاره دارد. واژه فرانسوی *risqué* به معنای ضمنی خطر نکردن برابر است با عدم کسب منفعت می باشد. در سال ۱۹۶۶ کمیته اصطلاح شناسی انجمن بیمه و ریسک امریکا ریسک را عدم اطمینان از پیامد حادثه ای که دو احتمال یا بیشتر دارد تعریف نموده است (ژان فرانسوا ، jean francova, ۱۹۸۹).

در سایر منابع علمی برای ریسک، تعریف های زیر را قائل شده اند:

- امکان ورود خسارت های مالی و جانی، زیان، نابودی و انهدام (فرهنگ لغت وبستر)

- شانس خطر، پیامد های بد و خسارت (فرهنگ لغت آکسفورد)

- عدم اطمینان از ورود خسارت (مارک گرین (Mark Green), ۱۹۷۴)

- خطر هائی که افراد در هر زمان ممکن است بصورت عینی در معرض آنها قرارگیرد.

(دیوید کلاک (David clock), ۱۹۷۴)

- تفاوت در نتایجی که در یک دوره معین می تواند رخ دهد. اگر فقط امکان وقوع یک

پیشامد وجود داشته باشد تفاوت و بنابر این ریسک آن صفر است، اگر امکان وقوع پیشامد

های بسیاری وجود داشته باشد ریسک صفر نیست. (آرتور ویلیامز (Arthur williams)

, ۱۹۸۹)

- شرایطی که در آن امکان انحراف نامساعد از پیشامد مطلوب مورد انتظار وجود دارد.

وگان (vegan), ۱۹۸۴)

### ۱-۳- مدیریت ریسک

هنری فایول<sup>(۱)</sup> در کتاب خود در سال ۱۹۱۶ مدیریت ریسک را به عنوان یک وظیفه

تامین در بین شش وظیفه اساسی بنگاه تجاری شناسائی کرد. با تاسیس انجمن مدیریت

ریسک و بیمه در سال ۱۹۷۵ شرکت های چند ملیتی به جنبه های علمی و نوین مدیریت

ریسک روی آوردند. روند عمومی مدیریت ریسک از اوایل دهه ۱۹۵۰ آغاز شده است. یکی

از منابع اولیه درباره مفهوم مدیریت ریسک مقاله راسل کالاگر<sup>(۲)</sup> است که در سال ۱۹۵۶ چاپ

شده است. (راسل کالاگر, ۱۹۵۶)

---

Henri Fayol<sup>۱</sup>  
Russel calager<sup>۲</sup>

در اکتبر ۱۹۸۸ اولین کنگره جهانی مدیریت ریسک را فدراسیون بین المللی ریسک و انجمن های مدیریت بیمه برگزار کرد که امروز ۲۲ عضو در سراسر جهان دارد. در سال های پایانی دهه ۱۹۸۰، آخرین انجمن های ملی مدیریت ریسک در کشور های سنگاپور، مالزی و فیلیپین ایجاد شدند. مدیریت ریسک از مدیریت بیمه نشأت گرفته شده است و از آنجا که مدیریت ریسک با انتخاب تکنیک های مناسب برای برخورد با ریسک های خالص که شامل بیمه نیز می شود درگیر است دامنه آن بمراتب وسیع تر از مدیریت بیمه است. سازمان ها عمدتاً با ریسک های جدید و پویا سرو کار دارند و شناسایی آنها بعنوان نقاط قوت مدیران به حساب می آید. مدیریت ریسک، یک بخش اصلی از مدیریت استراتژیک در هر سازمان و فرآیندی است که از طریق آن سازمانها به صورتی روش مند با خطراتی که مربوط به فعالیت ایشان است روبه رو می شوند تا بتوانند منافعی پایدار در فعالیت خود کسب کنند. نقطه تمرکز یک مدیریت ریسک کار آمد عبارت است از شناسایی و برطرف کردن این خطرات.

هدف این مدیریت همانا افزودن ارزش پایدار به کلیه فعالیت یک سازمان مدیریت ریسک همچنین به فهم بهتر رابطه میان سطوح بیرونی و درونی باقوه کلیه عواملی که می توانند بر سازمان اثر گذار باشد کمک با مدیریت ریسک، احتمال موفقیت افزایش و احتمال شکست و ابهام در نیل به اهداف سازمان کاهش می یابد. در واقع مدیریت ریسک باید یک فرآیند مستمر باشد. و در کلیه برنامه ها و استراتژی های سازمان و نحوه اجرای آن ها مورد توجه قرارگیرد. این مدیریت باید به صورتی روش مند برای کلیه خطراتی که در حول و حوش فعالیتهای سازمان در گذشته، حال و به خصوص آینده ظاهر میشوند، پاسخی متقاعد کننده داشته باشد. مدیریت ریسک میتواند از طریق سیاستهای موثری که توسط مدیران ارشد سازمان ارائه میشود جزئی از فرهنگ سازمان شود و استراتژیهای سازمان را بر اساس اهداف تاکتیکی و عملیاتی تنظیم کند و مسئولیت پذیری را در سرتاسر سازمان عینیت بخشد به طوری که هر مدیر و کارمندی به عنوان بخشی از شرح وظایف خود، در قبال مدیریت ریسک خود را مسئول بداند.

### ۱-۳-۱- تعاریف و ابعاد ریسک

۲۰ سال پیش هنگامی که دانشمندان علوم اجتماعی وارد بحث‌هایی در مورد حد قابل قبول ریسک شده بودند، به نظر می‌رسید در محافل آماری و مهندسی، ریسک به عنوان یک مفهوم تک بعدی که دامنه و اهمیتش را می‌توان به صورت کمی برآورد کرد، مطرح شده بود. به هر حال، دیری نپایید که این باور به شدت مورد انتقاد واقع شد. کاپلان<sup>(۱)</sup> و گاریک<sup>(۲)</sup> انتقاد کرده‌اند که ریسک را نمی‌توان صرفاً به صورت یک عدد یا حتی یک نمودار ساده نشان داد. از نظر آن‌ها، بهترین تعریف ریسک عبارت است از:

«یک توزیع احتمال از فراوانی‌های ممکن پیامدهای معنی‌دار آینده.»

که خود این پیامدهای معتبر می‌توانند ذاتاً چند بعدی باشند. از جمله وقایع مایوس کننده دیگر در این زمینه عبارت بود از شکل‌گیری تدریجی تعاریف متفاوت و گاه متناقضی از ریسک. به تازگی تحقیقی پیرامون ۱۰ تعریف رسمی متمایز در مورد مفهوم ریسک انجام شده که خلاصه آن در جدول شماره (۱-۱) آورده شده است. این مجموعه تعاریف مربوط به ریسک را می‌توان براساس شاخص‌های زیر خلاصه کرد:

۱- احتمال وقوع یک حادثه، زیان یا بیماری

۲- مجموعه‌ای از احتمالات وقوع حادثه

۳- فعالیتی که حاوی تعاریف غیررسمی ریسک از قبیل «مجموعه‌ای از پیامدهای منفی ممکن» یا «فقدان قابلیت کنترل» را در بر نمی‌گیرد. تنوع تعاریف ریسک بیانگر سخت بودن پاسخ‌گویی به یک سوال اساسی است که برای هر مدیریت ریسک مطرح است و آن این که: «مفهومی که تحت عنوان ریسک مطرح می‌شود، چه نکاتی را باید و چه عناصری را نباید دربر گیرد؟»

دانشمندان اجتماعی و رفتارشناسان شماری از ابعاد اصلی یک مفهوم معین از ریسک را شناسایی کرده‌اند. آن‌ها دریافته‌اند که گروه‌های مختلفی از افراد میزان ریسک گروه‌های ناهمگنی از فعالیت‌ها را به شرح زیررتبه‌بندی و مقایسه کرده‌اند: کارهای مختلفی به پاسخ‌گویان محول شد، از جمله رتبه‌بندی فعالیت‌های پرخطر براساس مجموعه‌ای از متغیرهای کاملاً واضح

---

Gaplan<sup>۱</sup>  
Garike<sup>۲</sup>

مربوط به ریسک، و همچنین اولویت‌بندی فعالیت‌های پرخطر براساس تلقی پاسخ‌گویان از میزان خطرناک بودن آن‌ها و نیز شناسایی فعالیت‌هایی با میزان خطر مشابه و قراردادن آن‌ها در یک گروه علاوه بر این، تحلیل‌های نظری دیگری نیز پیرامون فعالیت‌ها و وضعیت‌های ریسکی وجود دارد. این تحلیل‌ها نیز شاخص‌هایی را به دست می‌دهند که به هنگام بررسی یک وضعیت ریسکی به سیاست‌گذاران توصیه می‌شود در نظر بگیرند.

جدول ۱-۱: تعاریف رسمی ارائه شده از مفهوم ریسک (برگرفته از ۱۹۹۰ ولک، کرن)

۱- احتمال وقوع پیامدهای نامطلوب
۲- میزان جدی بودن (حداکثر) پیامد نامطلوب ممکن
۳- حاصل وزن یافته از شاخصه‌های عناصر پیامدهای نامطلوب ممکن
۴- احتمال X از جدی بودن یک پیامد نامطلوب (زیاد مورد انتظار)
۵- حاصل وزن یافته با احتمال مربوط به کلیه پیامدهای نامطلوب ممکن (زیان مورد انتظار متوسط)
۶- کارکرد تنظیم شده از طریق نمودار امتیازات که رابطه بین احتمال و دامنه پیامدهای نامطلوب را بیان می‌کند.
۷- واریانس نسبی پیامدهای نامطلوب ممکن نسبت به میانگین آن‌ها
۸- واریانس کلیه پیامدهای ممکن نسبت به میانگین پیامدهای مورد انتظار
۹- حاصل وزن یافته با ارزش و واریانس مورد انتظار کلیه پیامدهای ممکن
۱۰- ترکیب وزن یافته پارامترهای متعدد توزیع احتمال مربوط به کلیه احتمالات ممکن
۱۱- وزن پیامدهای نامطلوب ممکن (زیان) نسبت به پیامدهای مطلوب ممکن

ولک و کرن<sup>(۱)</sup> (۱۹۹۲) طی تحقیق نظری و عملی خود فهرستی از ابعاد اساسی ریسک‌های شناخته شده مربوط به یک فعالیت یا یک وضعیت را فراهم کرده‌اند که در جدول (۱-۲) آورده شده است. با استفاده از این ابعاد شناسایی شده، می‌توان تشخیص داد که چرا یک فعالیت یا

<sup>۱</sup> Velk-kron

وضعیت را ریسکی می‌شناسیم. نیز به کمک آن‌ها می‌توان وضعیت مزبور را به گونه‌ای تغییر داد که خطرناک‌تر و یا ایمن‌تر از وضعیت قبل خود باشد.

یکی از مشکلات در این تحقیق این بود که گروه‌های مختلفی از پاسخ‌گویان وزن‌های متفاوتی به هر یک از این ابعاد می‌دادند و در نتیجه قضاوت‌هایشان نسبت به میزان ریسکی بودن این ابعاد متفاوت بود. این مسئله مربوط به طرز تلقی‌های گروهی نسبت به مزایای مورد انتظار از یک فعالیت ریسکی معین می‌گردد.

#### جدول ۱-۲: ابعاد اصلی خطرات شناخته شده یک فعالیت ریسکی معین

۱- میزان بالقوه زیان
۲- میزان خسارت مادی (محدوده خسارت دیده)
۳- میزان خسارت اجتماعی (تعداد افراد زیان دیده)
۴- توزیع زمانی خسارت (خسارت‌های فوری، بلندمدت)
۵- احتمال وقوع پیامد نامطلوب
۶- کنترل پذیری پیامدها
۷- داشتن تجربه، آشنایی با پیامدها یا قابل تصور بودن پیامدها
۸- داوطلب بودن برای انجام یک فعالیت خاص (آزادی انتخاب)
۹- وضوح و اهمیت منافع مورد انتظار
۱۰- توزیع اجتماعی ریسک‌ها و منافع
۱۱- قصدمندی زیان‌آور

ابعاد یازده گانه جدول (۱-۲) اکثریت ۷ استراتژی را که توسط ولک و کرن تنظیم شده‌اند، را دربرمی‌گیرد. یازده جنبه مذکور را می‌توان به عنوان توضیحات دقیق‌تر درخصوص جدول (۱-۱) به شمار آورد. ابعاد ۱ تا ۴ مشخصات مزبور به «پیامد نامطلوب» و «عناصر پیامدهای نامطلوب» در جدول (۱-۱) را نشان می‌دهند. ابعاد ۵ تا ۷ بیانگر اصطلاحات «احتمال» و «توزیع احتمال» در جدول (۱-۱) می‌باشند. همچنین آن‌ها بیان می‌کنند که این ابعاد ممکن

است تحت کنترل نسبی افراد ذینفع در یک فعالیت باشند. میزان کنترل بر پیامدهای احتمالی اغلب با نظارت بر تصمیم‌گیری و آزادی انتخاب، که در جدول (۱-۲) آمده است، رابطه دارد. شماره ۹ در جدول (۱-۲) می‌گوید میزان خطرناک بودن یک فعالیت براساس وضوح و اهمیت منافع قابل کسب در آن فعالیت تغییر می‌یابد. این بدان معناست که میزان خطرناک بودن یک فعالیت براساس منافع مورد انتظار از آن سنجیده می‌شود. شماره ۱۱ از جدول (۱-۱).

### ۱-۳-۲- سطوح جمعی ریسک

به این ترتیب، میزان ریسکی بودن بسته به تعاریف مورد استفاده و یا ابعاد قصور شده از ریسک می‌تواند مفید باشد. اجازه بدهید به این منظور وضعیتی را مدنظر قرار دهیم. در انتهای یک پیوستار ریسک و ریسک پذیری ممکن است کاملاً شخصی باشد که در این صورت، ارزیابی، تصمیم‌گیری و کنترل وضعیت عمدتاً به مسئولیت فردی وی بستگی خواهد داشت. در انتهای دیگر این پیوستار، ریسک‌ها ممکن است نتیجه منفی تصمیم‌گیری‌های گروهی از افراد باشند. (آثار منفی که خود تصمیم‌گیرندگان تاوان آن را نمی‌پردازند). در این حالت، ریسک یک امر جمعی است که آثار جمعی آن می‌توان حتی طی زمانی طولانی پنهان ماند. در حالی که در بعد فردی آثار همین ریسک بر فرد افراد مشهود باشد. (۲)

تفاوت‌های اصولی میان مسائل مدیریت ریسک و نحوه ایجاد ریسک زمانی بهتر قابل درک خواهد بود که این مسائل را براساس ۷ مقیاس در زمینه عملکرد انسان و پیامدهای آن مرتب کنیم. این مقیاس‌ها به همراه کلید واژه‌های ریسک در جدول (۱-۳) آورده شده است. ریسک‌ها از سطح فردی تا سطح جهانی را دربر می‌گیرد. بدیهی است که ماهیت و تعداد خطرکنندگان، قربانیان بالقوه و مدیران ریسک در ۷ سطح مذکور از یکدیگر متفاوت‌اند. دلیل آن این است که دو قدر یک ریسک به سطح جهانی در جدول (۱-۳) نزدیک‌تر باشد، ارزیابی و تصمیم‌گیری درباره آن «اجتماعی‌تر» است. به همین ترتیب، ایجاد ریسک و مسئولیت کنترل آن از مقیاس «کاملاً شخصی» به مقیاس «کاملاً جمعی» میل می‌کند. ولی تفاوت‌های معنی‌دار دیگری نیز وجود دارند. این دو سه پیوستار به نظر می‌رسد که از این لحاظ نیز متفاوت‌اند که

ریسک‌های جهانی در مقایسه با ریسک‌های فردی بیشتر جنبه‌های اجتماعی و جغرافیایی را دربر گرفته، آثار بلندمدت‌تری به جای می‌گذارند. همچنین ارزیابی آن‌ها سخت‌تر بوده، قابلیت کنترل کمتری دارند. آن‌ها آن‌چنان شناخته شده نیستند و به لحاظ اجتماعی، توزیع ناهمگن‌تری دارند. ابعاد شماره ۸ و ۹ در جدول (۱-۲) که تحت عناوین «داوطلب بودن برای انجام فعالیتی خاص» و «وضوح و اهمیت منافع مورد انتظار» آورده شده‌اند، ویژگی متمایز کننده سطوح فردی از سطوح جهانی ریسک‌اند. در حرکت از سطح فردی به سطح جهانی ریسک در جدول (۱-۳) در هر سطح افراد بیشتری نسبت به سطح قبل در معرض تاثیر ریسک قرار می‌گیرند. بنابراین، باید نتیجه بگیریم ریسک‌هایی که در مقیاس جهانی قرار دارند، به لحاظ زمانی و مکانی حاصل مجموعه‌ای از تاثیرات منفی بیرونی است که این تاثیرات منفی بیرونی از مجموع فعالیت‌های فردی که در راستای کسب منافع صورت می‌گیرد، ناشی می‌شوند. به این ترتیب، منافع می‌توانند برای تک تک افراد ذینفع که داوطلبانه به جستجوی آن‌ها می‌پردازند، روشن و مهم باشند ولی ریسک‌های جهانی از پیامد غیر داوطلبانه جمعی برمی‌خورند و مشکل می‌توان آن‌ها را براساس منافع فردی تبیین کرد. کنترل چنین ریسک‌هایی تنها از طریق ایجاد تغییراتی در رفتارهای هزینه فایده گرایانه افراد ذینفع امکان‌پذیر است.

جدول ۱-۳- سطوح هفت گانه ریسک و مدیریت ریسک

سطح	کلید واژه‌های تبیین ریسک
فردی	سیگار کشیدن، مشروب خوردن، بیماری
خانواده یا منزل	وضعیت تهویه هوا، حوادث منزل
محلی	ترافیک، صنایع پرخطر، مه دود شیمیایی
منطقه‌ای	آلودگی اتمسفر، خاک و آب‌های زیرزمینی
فرامنطقه‌ای	آلوده‌سازی رودها، دریاچه‌ها، مناطق ساحلی
قاره‌ای	باران‌های اسیدی، افزایش گاز دی اکسید کربن، تخریب جنگل‌های در مقیاس وسیع
جهانی	تخریب لایه اوزون، تاثیر گلخانه‌ای بر آب و هوا



ولی برای تحقق این امر یک مشکل کلی وجود دارد که در بخش‌های آتی مورد بحث قرار خواهد گرفت. مفهوم اصلی جدول (۱-۳) این است که روند ارزیابی ریسک، تصمیم‌گیری درخصوص پذیرش ریسک و کنترل آن در هر کدام از سطوح هفت گانه عمومیت، با سطوح دیگر متفاوت است. به این ترتیب، نظریه، روش‌ها و استراتژی‌های مربوط به این سه بخش مهم مدیریت ریسک (یعنی ارزیابی، تصمیم‌گیری درخصوص پذیرش ریسک و کنترل آن) در سطوح پایین می‌تواند نسبت به سطح بالاتر و کلی‌تر کاملاً متفاوت باشند. این تقسیم‌بندی نسبی بین سطوح پایین و سطوح بالا، مشخص می‌شود که هرچه به طرف سطوح وسیع‌تر وجهانی ریسک حرکت کنیم، تشخیص روند ریسک مثلاً شکل‌گیری تدریجی هزینه یا زیان، از اهمیت بیشتری برخوردار می‌شود.

### ۱-۳-۳- شکل‌گیری ریسک و مدیریت آن به عنوان یک فرآیند

یکی از قوانین طلایی برای حل هر نوع مسئله عبارت است از: ابتدا تشخیص، سپس تصمیم در نهایت، جلوگیری از وقوع مشکل (و ارزیابی). در امر مدیریت ریسک، می‌توان قانون مزبور را این گونه به کاربرد: قبل از هرگونه تصمیمی درباره پذیرش ریسک و کنترل آن، باید ریشه‌ای و علت‌ها دقیقاً شناسایی و تقسیم‌بندی شوند. به عبارت دیگر، همواره باید یک تعامل مستمر بین سه عامل برآورد ریسک (تشخیص و ارزیابی)، تصمیم‌گیری درخصوص پذیرش ریسک و کنترل آن وجود داشته باشد. چنین تشخیصی که به کنترل ریسک منتهی می‌شود، می‌تواند با استفاده از ابزارهای شناختی، اجتماعی و یا فنی انسان، به صورت کاملاً واضح قابل مشاهده باشد ولی در جریان زندگی روزمره مراحل تشخیصی، پیشگیری و کنترل ریسک اغلب به صورت خودکار و به واسطه رفتارهای نهادینه شده‌ای انجام می‌گیرد که به روشنی قابل تفکیک از یکدیگر نیستند (مانند دوچرخه‌سواری در شهر یا مراحل انجام یک جراحی پزشکی توسط پزشک). (۳)

الگوهای چند مرحله‌ای شکل‌گیری، تصمیم‌گیری و کنترل ریسک به وسیله چندین محقق پیشنهاد شده است. در جدول (۱-۴) خلاصه سه دیدگاه مختلف مطرح شده توسط

هونمسر<sup>(۱)</sup> و دیگران (۱۹۸۳)، مرکوفر<sup>(۲)</sup> (۱۹۸۷) و ولک و کرن (۱۹۹۲) ارائه شده است. سوالی که در جدول (۱-۴) کنجکاوی خواننده را برمی‌انگیزد این است که آیا با این جدول می‌توان مراحل ارزیابی تصمیم‌گیری ریسک را بررسی کرد و در عین حال، ابعاد اساسی آن را که در جدول شماره (۱-۲) آمده است، دربر گرفت؟ نیز این سوال مطرح می‌شود که مدل چند مرحله‌ای شکل‌گیری ریسک و مدیریت آن چگونه می‌تواند در مورد ریسک‌هایی کلان و چند منشاء کاربرد داشته باشد.

در پاسخ به این سوالات، شواری بهداشت هلند (۱۹۹۶) یک الگوی چند مرحله‌ای را که در نمودار شماره (۱-۱) نمایش داده شده است، به کار گرفت. این الگو، شکل‌گیری ریسک و مدیریت آن را کارکردی مربوط به بستر اجتماعی، نیازها و تمایلات انسان، طرح و برنامه‌ریزی فعالیت و نیز انتخاب یک فعالیت هدفمند معین در نظر گرفته است. زمانی که یک فعالیت هدفمند انتخاب شد، این فعالیت را می‌توان براساس یک برنامه‌ریزی اجرا کرد. در این راستا، ممکن است مزایایی ازپیش تصور شده به همراه برخی عوارض جانبی منفی پیش بینی شده به دست آید. این که ممکن است فعالیت به «شکست» منتهی گردد که در آن کمیت‌های پیش بینی نشده‌ای از انرژی (مثلاً در یک انفجار) یا مواد خطرناک (مانند نشت گاز یا مایعات سمی) آزاد شوند. گسترش و اثرات زیان‌آور آزاد شدن هر نوع انرژی یا مواد به ویژگی‌های موقعیتی نظیر میزان تجمع مردم، وضعیت آب و هوا و میزان موقعیت مأمورین نجات در کاهش قربانیان حادثه بستگی دارد. تقسیم شدن ستوان اول سمت چپ به دو ستون در قسمت پایین نشانگر این حقیقت است که ارزیابی ریسک و ریسک‌پذیری بر مبنای میزان اهمیت مزایا نسبت به هزینه‌ها و ریسک‌ها (شکست) سنجیده می‌شود. در قسمت راست نمودار مربعی، فهرستی از مشخصه‌ها و متغیرهایی که ممکن است در ریسکی بودن کل فرآیند فعالیت دخیل باشند، آورده شده است. مثلاً ویژگی ۱: دردسترس بودن کالاها و خدمات معین می‌توان شخص راتحریک به کسب آن‌ها به منظور رسیدن به اهدافی خاص کند. براساس مشخصه ۵، نیاز شدید به یک نوع کالا یا خدمات می‌تواند فرد را مجبور به پذیرش خطرات مربوط به آن کند.

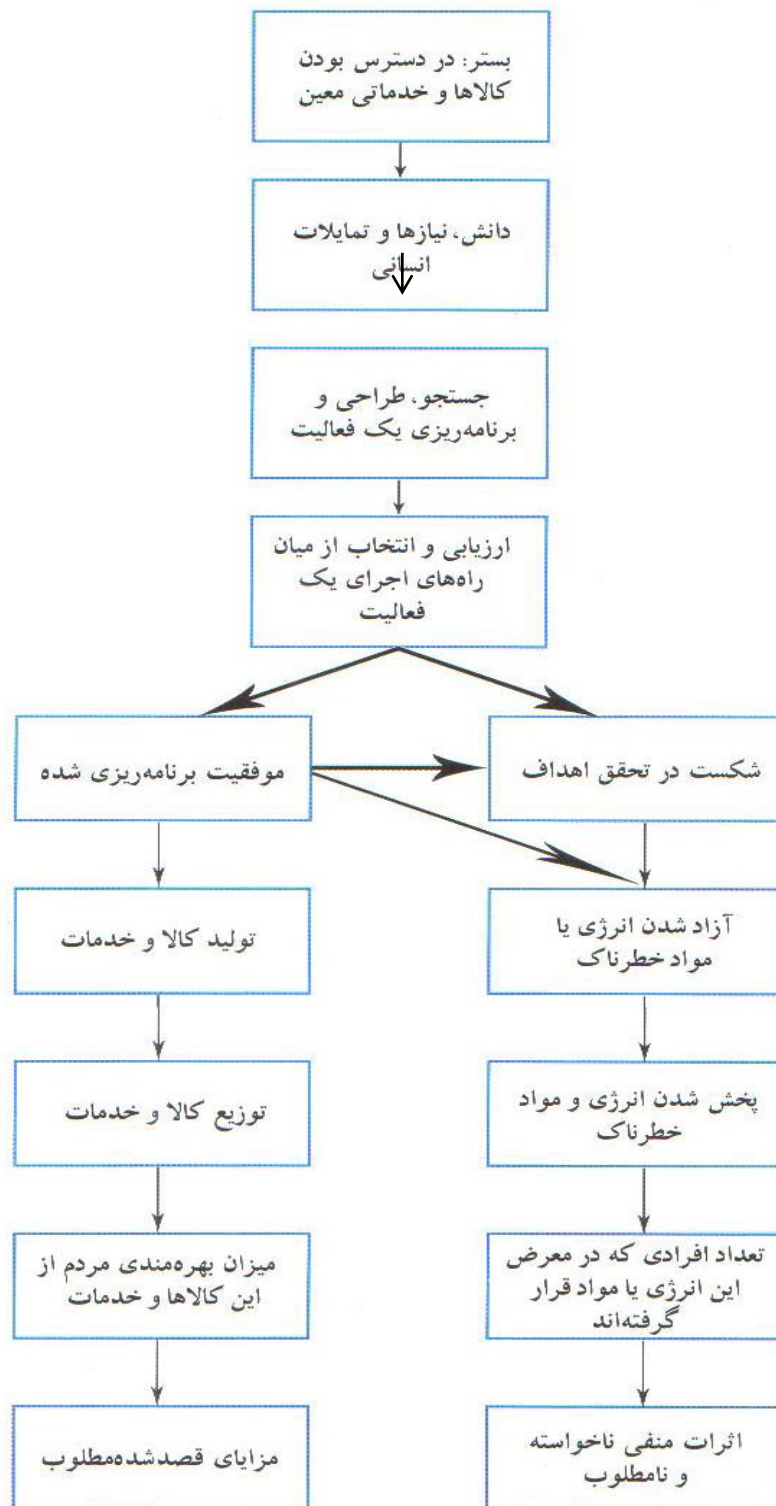
---

<sup>۱</sup> Hohenemser  
<sup>۲</sup> Merkofer

جدول ۱-۴- الگوهای چند مرحله‌ای شکل‌گیری ریسک و مدیریت ریسک آن

(۱۹۸۳) هونمسفر	(۱۹۸۷) موکوفر	ولک,کرن(۱۹۹۲)
۱- نیازهای انسان	- منبع ریسک	- برانگیخته شدن نیاز،
۲- خواسته‌های انسان	- فرآیندهای در معرض ریسک	تعیین هدف
۳- انتخاب تکنولوژی	- کلیه اثرات	- طرح فعالیت‌های مرتبط
۴- حوادث آغاز کننده	- ارزیابی پیامد	با هدف
۵- آزاد شدن انرژی یا مواد	- اجرای فعالیت انتخاب شده	- ارزیابی راه‌های ممکن
۶- در معرض مواد قرارگرفتن	- بررسی و کنترل فعالیت	- انتخاب فعالیت یا راهی
۷- تاثرات انسانی / محیطی	- وضعیت استراتژی	معین
	- وقوع حادثه	
	- ارزیابی کلیه فرآیند بالا	

نمودار ۱-۱- الگوی شکل گیری ریسک (شواری بهداشت هلند سال ۱۹۹۶)



## مشخصه‌های ریسک:

- ۱- میزان در دسترس بودن یک گزینه
- ۲- عملی بودن یک گزینه
- ۳- انتخاب یکی از راه‌ها
- ۴- قابلیت دسترسی یکسان
- ۵- ضرورت در مقابل تجملی بودن
- ۶- انگیزه برای ایمنی
- ۷- نیت صلح‌آمیز مقابل نیت زیان‌آور
- ۸- آزادی طراحی و برنامه‌ریزی
- ۹- امکانات تکمیلی
- ۱۰- عملی بودن به لحاظ اجتماعی
- ۱۱- آموزش ایمنی
- ۱۲- مقررات اجرای فعالیت
- ۱۳- پیچیدگی مسئله
- ۱۴- آزادی تصمیم‌گیری
- ۱۵- افق زمانی کوتاه در مقابل افق زمانی طولانی
- ۱۶- میزات تجربه قبلی درباره ریسک و تاثیرات احتمالی
- ۱۷- وضوح و اهمیت مزایا
- ۱۸- توزیع اجتماعی مزایا و ریسک‌ها
- ۱۹- هزینه‌های مربوط به اجرای فعالیت با ایمنی کامل
- ۲۰- قابلیت کنترل تصور شده
- ۲۱- احتمال شکست یا بروز مشکل
- ۲۲- تجربه قبلی درباره روال منتهی شده به شکست
- ۲۳- اهداف ایمنی

۲۴- ماهیت و محل

۲۵- پیشینه حوادث

۲۶- سرعت پخش شدن

۲۷- سرعت پخش شدن

۲۸- میزان پایداری مواد پخش شده

۲۹- تخریب زیست محیطی

۳۰- تعداد افرادی که در معرض مواد یا انرژی قرار گرفته اند.

۳۱- حساسیت این افراد در برابر مواد

۳۲- حوزه فیزیکی آلوده شده

۳۳- تاثیرات کوتاه مدت در مقابل تاثیرات بلند مدت

این که فعالیت انتخاب شده به نتیجه مطلوب برسد یا شکست بخورد، عمدتاً به فعالیت کنترل تصور شده آن، آشنایی فرد با روش‌های کنترل شکست و نیز اهداف ایمنی فرد بستگی دارد. همچنین میزان خطرپذیر بودن یک فعالیت با ماهیت و میزان تمرکز انرژی یا مواد آزاد شده، میزان ماندگاری آن‌ها در محیط پس از آزاد شدن و میزان تخریب منابع محیطی به واسطه آن رابطه دارد. از جنبه‌های دیگر، میزان خطرپذیر بودن فعالیت به تعداد افرادی که در معرض حادثه قرار گرفته‌اند، نیز بستگی دارد.

### ۱-۳-۴- تصمیم‌گیری درباره پذیرش ریسک

براساس تحقیقات تجربی انجام شده توسط ولک (Velk) و استالن (Stalen)، به نظر می‌رسد که پذیرش ریسک در فعالیت یا وضعیتی معین، به سه سوال اساسی بستگی دارد:

۱- آیا فایده موردنظر به اندازه کافی زیاد است؟

۲- آیا حوادث ممکن در شدیدترین حالت خود به اندازه کافی پایین است؟

۳- آیا فعالیت یا وضعیت مزبور به طور مطلوب قابل کنترل هست یا نه؟

به زبان ساده‌تر، می‌توان گفت قواعد پذیرش ریسک می‌گودی: «در صورتی که این و این پیش بیاید، این کار یا آن کار بکن». مثلاً هنگامی که شما می‌خواهید از یک راه‌پله پایین بروید، به

این قواعد عمل می‌کنید: «آرام قدم بردار و چند وجهی داریم. حال بیایید ببینیم فرد به هنگام بروز یک چند وجهی چگونه عمل می‌کند؟»

به هنگام روبرو شدن با چنین خطری، فرد ممکن است از دو الگو پیروی کند: مدل اول روش تحلیلی<sup>(۱)</sup> که بیانگر مقایسه دو یا چند راه و درجه بندی این راه‌ها براساس وجوه مختلف ریسک است. براساس این الگو، خطرناک‌ترین و ایمن‌ترین راه یا اینکه کدام راه بهترین شرایط خطر را دارد، شناسایی می‌گردد.

الگوی دوم استاندارد شده تصمیم‌گیری<sup>(۲)</sup> که شامل در نظر گرفتن شرح یک ریسک چندوجهی در یک زمان و بررسی اثرات واقعی آن در مقایسه با اثرات از قبل برآورد شده وجود مختلف آن ریسک است. در این روش، یک فعالیت معین در مقایسه با استانداردهای معمول ریسک مورد آزمایش قرار می‌گیرد. جدول (۵-۱) - بیانگر سه طریق تصمیم‌گیری است. در جدول مزبور، همچنین نوع مشکلی که درباره آن تصمیم‌گیری می‌شود و نیز کیفیت تصمیم‌گیری نشان داده شده است..

یک الگوی سوم نیز که در مسائل روزمره استفاده می‌شود، «روش خودکار شده»<sup>(۳)</sup> وجود دارد که شامل استفاده از قواعدی پاداش دهنده برای ایجاد راه‌های انتخاب بیشتر می‌گردد. هرچند پذیرش ریسک به این صورت به دلیل خصلت از پیش تعیین نشده و خودکاری که دارد، مشکل می‌تواند نام تصمیم‌گیری را به خود بگیرد. ولی در هر صورت، بسیار موثر بوده، و باعث صرفه‌جویی در وقت می‌گردند.

جدول ۱-۵- راه‌های عمومی تصمیم‌گیری در زمینه پذیرش ریسک

ماهیت تصمیم	رهیافت تصمیم‌گیری	نوع مسئله
«بهترین گزینه»	تحلیلی: روش Maximizing	استراتژیک
«گزینه قابل قبول»	استاندارد شده: روش Satisficing	تاکتیکی
«نتیجه مثبت»	خودکار شده: روش Rewarding	عملیاتی

<sup>۱</sup> Maximizing  
<sup>۲</sup> Satisficing  
<sup>۳</sup> Rewarding

### ۱-۳-۵- طرح تصمیم‌گیری ترتیبی

در زمینه فرآیند پویایی ارزیابی، تصمیم‌گیری و کنترل چند اصل مدیریتی وجود دارد که می‌توان آن‌ها را به ترتیب به کار برد. کمیته بین المللی حفاظت پرتونگاری الگویی از تصمیم‌گیری ترتیبی را معرفی کرده است که در آن «محدویت ریسک»، اصل<sup>(۱)</sup> ALARA (یعنی اصلی که براساس آن ریسک باید تا حدی که عقلاً ممکن است پایین باشد و دست یافتنی)، تبدیل ریسک‌ها به فایده (توجیه) و مقایسه گزینه‌های ممکن به عنوان مراحل منطقی و متوالی ارزیاب در پذیرش ریسک مطرح گردیده‌اند. کل طرح در نمودار (۱-۲) آورده شده است. براساس این طرح، ارزیابی یک فعالیت یا وضعیتی معین در مقایسه با استانداردهای ریسک می‌تواند یک بخش موقتی از تصمیم‌گیری را تشکیل دهد.

این روش انحصاری ارزیابی صرفاً در صورت محدود کردن شرایط ریسک قابل اجرا است، یعنی هنگامی که یک فعالیت زیر حد ریسک باقی می‌ماند. (سوال شماره ۲: «بلی»)

و یا هنگامی که ریسک تحت عنوان ALARA مطرح گردد (سوال شماره ۳ «نه»).

در صورتی که وضعیت یا فعالیت بالای حد ریسک باشد، در آن صورت یک ارزیابی جامع‌تر در خصوص مزایا و خطرات باید انجام گیرد (سوال شماره ۷). مگر این که در چنین شرایطی بتوان ریسک را با موفقیت کاهش داده یا یک گزینه کم‌خطرتری را پیدا کرد.

نقطه قوت طرح تصمیم‌گیری ترتیبی در این است که مسائل ذاتی که در امر ارزیابی برآورد ریسک وجود دارند، می‌توانند در قدم‌های بعدی که شامل کاهش ریسک (سوال ۵)، جستجو برای گزینه‌های کم‌خطرتر (سوال ۶) و مبادله خطرات با مزایا (سوال ۷) می‌باشند، جذب و حل شود. این بدان معنی است که سیاست‌گذاران در صورت عدم رعایت شرایط فوق ممکن است در معرض یک نتیجه موقت و حتی غلط قرار گیرند (سوال ۲). یک فعالیت پیشنهاد شده را در صورتی می‌توان رد کرد که اولاً هیچ مزایای مهم و واقعی در آن وجود نداشته باشد (سوال ۱ «نه»)، و ثانیاً در صورتی که مزایایی وجود داشته باشد، در مقایسه با هزینه‌ها و خطرات (غیرقابل کاهش) موجود اهمیتی نداشته باشد.

<sup>۱</sup> AS Low As Reasonably Achievable



### ۱-۳-۶- ریسک‌های جمعی سطح بالا (دغدغه‌های عام)

در این بحث، با خطراتی خرد و تک منشا که در رابطه با صنایع پرخطر محلی می‌باشند سروکار نداریم، بلکه با تهدیدی علیه مصالح عمومی روبه رو هستیم. تهدیدی که از تعداد بسیار متعددی فعالیت افرادی که هر یک در جستجوی نفع شخصی خود می‌باشند و براساس دلایل خاص خود دست به اقدام زده‌اند، ناشی می‌شود. به عنوان مثال، می‌توان به آلودگی هوا در قیاس منطقه‌ای، باران اسیدی در مقیاس قاره‌ای و بالا رفتن درجه حرارت کره زمین اشاره کرد. این مشکلات «دغدغه‌های عام» نامیده می‌شوند. براساس تعریف، یک دغدغه عام عبارت است از: وضعیتی که در آن یک هزینه جمعی با یک خطر جمعی ایجاد می‌شود و این خطر یا وضعیت به واسطه تأثیرات منفی عملکردهای فردی انسان‌ها که به طور مستقل از یکدیگر عمل می‌کنند، شکل می‌گیرد. البته تقسیم‌بندی به صورت علل فردی. جمعی ریسک بیش از حد آرمانی است زیرا در عمل بسیاری از دغدغه‌های عام توسط شماری از عاملین گروهی و سازمانی که حد واسط میان افراد و مراجع عمومی هستند، انجام می‌شود. با توجه به مسئله دغدغه‌های عام، مدیریت ریسک‌های جمعی در صورتی که به طور کارآمد اجرا شود می‌تواند هر سه حوزه کلیدی مربوط به مدیریت ریسک را که قبلاً اشاره شد، یعنی ارزیابی، تصمیم‌گیری و کنترل ریسک را دربر گیرد. ولی به دلیل ماهیت پیچیده فرآیند ایجاد ریسک‌های جمعی، هر کدام از این سه مرحله بایستی با دقت بیشتری نسبت به قبل بررسی شوند. همچنین این سه مرحله علاوه بر رفتار فردی کنش‌گران که منجر به ریسک جمعی می‌گردد، باید به ماهیت و میزان جدی بودن خود خطر نیز پردازند.

در بخشی از یک تحقیق (۱۹۹۶ ولک) آمده است:

**الف) ارزیابی ریسک باید شامل موارد زیر باشد:**

- ۱- تشخیص یک مسئله بزرگ و فراگیر که این تشخیص شامل تحلیل، ریسک جمعی و منشاءهای رفتاری آن باید باشد. ۲- تقویت قدرت شناخت ریسک و اطلاع رسانی به موقع درباره آن و ۳- شرح و توصیفی از مزایای فردی که هر کدام از افراد به دنبال آن هستند. (ب)
- «تصمیم‌گیری درخصوص پذیرش ریسک» باید شامل موارد زیر باشد:**

۱- مقایسه درجهت اهمیت ریسک جمعی با منافع فردی،

۲- تعیین مشخصات گزینه‌های رفتاری فردی

۳- تنظیم اهداف کاهش ریسک جمعی که باید براساس اهداف رفتاری فردی قابل تقسیم باشد.

پ) کنترل ریسک جمعی باید شامل موارد زیر باشد: ۱- انتخاب دقیق، ۲- استفاده برنامه‌ریزی شده از استراتژی‌های کارآمد برای تغییر رفتار، به طوری که کاهش قابل توجهی در اثرات منفی رفتار افراد حاصل شود و ۳- بررسی هوشیارانه و ارزیابی اثرات حاصل شده، به طوری که بتوان به کنش‌گران فردی اثبات کرد که تغییرات حاصل شده در رفتار آن‌ها در کاهش ریسک جمعی موثر بوده و یا است.

یک سوال اساسی در این زمینه این است که در کنترل ریسک‌های جمعی چه استراتژی‌هایی را می‌توان برای تغییر رفتارهای فردی (وگروهی و سازمانی) به کار برد؟

استراتژی‌های کلاسیک در این باره عبارت‌اند از: تنظیم مقررات و ضمانت اجرایی بخشیدن به آن‌ها، انگیزش‌های مالی - اقتصادی (سیاست‌های قیمت‌گذاری) و آموزش و اطلاع رسانی عمومی. این سه استراتژی را می‌توان با چهار استراتژی دیگر تلفیق کرد که عبارتند از: فراهم کردن گزینه‌های تکنیکی و فیزیکی، الگوسازی و حمایت اجتماعی، تغییر سازمانی و تغییر ارزش‌ها اخلاقیات

### ۱-۳-۷- جایگاه مدیریت ریسک

مدیریت ریسک، نظام و فرآیندی حرفه‌ای است که هدف اصلی آن بهبود کیفیت تصمیم‌ها در کلیه سطوح بنگاه‌های اقتصادی به منظور افزایش ثروت سهامداران است. به طور کلی تا دهه ۵۰ نگرش به ریسک، محدود، یک بعدی و کیفی بوده است.

مارکویتس<sup>(۱)</sup> دانشمند آمریکایی اولین کسی بود که مقوله ریسک را کمی کرد. مارکویتس اعلام داشت که تصمیم‌ها مالی باید براساس ریسک بازده انجام شود و نتیجه کار او ارائه خط مقدم کارا بود. کلیه نقاط روی این خط بهینه بودند، به این معنی که در یک سطح مشخص

---

<sup>۱</sup> Markowitz

بازده، کمترین ریسک و در یک سطح مشخص ریسک، بیشترین بازده را نصیب سرمایه‌گذار می‌کردند.

### **اهم وظایف مدیریت ریسک عبارتند از:**

- تعریف مدیریت ریسک و هدف سازمان از اجرای برنامه‌های مدیریت ریسک
- تعیین نقش و وظایف مدیر و یا کمیته مدیریت ریسک
- تعیین ارتباط بین بیمه و وظایف مربوط به دعاوی با برنامه‌های مدیریت ریسک
- تعیین ارتباط بین مدیریت توسعه فراگیر و برنامه‌های مدیریت ریسک
- جمع‌آوری اطلاعات مربوط به برنامه‌های مدیریت ریسک و تعیین روشهای مربوط به شناسایی ریسک
- تعیین مناطق پرخطر و پرحادثه و همچنین سوء مدیریت‌های احتمالی و مقایسه آن با شاخصهای ملی
- تعیین نحوه پوششهای بیمه‌ای و جبران هزینه‌ها و خسارات احتمالی
- بررسی سوابق دعاوی موسسه
- اقدامات مربوط به پیشگیری از حوادث و سوء استفاده‌های احتمالی
- پیشگیری از صدمات و خسارات و سوء استفاده از مشتریان و تعیین مسئولیت‌های ناشی از اجرای نادرست وظایف و فعالیتهای کاهش مسئولیت کلی از طریق اجرای موثر مدیریت ریسک و اجرای سیستم‌های دقیق نظارتی
- تعیین جایگاه دولت در پذیرش مسئولیت خسارات مالی و صدمات جانبی ارزیابی ریسک
- ارزیابی ریسک عبارت است از فرآیندهای همه جانبه شناسایی توصیف برآورد و میزان ریسک

### **۱-۳-۸- شناسایی ریسک**

منظور از شناسایی ریسک، میزان درگیر شدن یک سازمان در یک وضعیت مهم است. این کار مستلزم داشتن عمیق در مورد سازمان، بازاری که سازمان در آن فعالیت دارد بستر حقوقی، اجتماعی سیاسی و فرهنگی آن سازمان و نیز اطلاعاتی درست از اهداف استراتژیک و عملیاتی سازمان از قبیل عوامل موثر در موفقیت و یا شکست در نیل به این اهداف است.

شناسایی ریسک باید به صورتی روش مند انجام گیرد تا اطمینان حاصل شود که کلیه فعالیت های مهم درون سازمان شناسایی شده و کلیه ریسک هایی که ممکن است از آن ها ناشی شود تعریف گردیده است . همچنین لازم است کلیه بی نظمی ها و بی ثباتی های ممکن در این فعالیت شناسایی و طبقه بندی گردد . تصمیمات و فعالیت های اقتصادی یک سازمان را می تواند به صورت های مختلفی طبقه بندی کرد که نمونه هایی از آن ها در زیر آورده شده است :

۱- استراتژیک : این گروه اهداف استراتژیک و بلند مدت سازمان را در بر می گیرد عوامل موثر بر این گروه از اهداف و فعالیت ها عبارت اند از : میزان دسترسی به سرمایه ریسک های سیاسی , تغییرات حقوقی و قانون گذاری , اعتبار شرکت و تغییرات در محیط فیزیکی .

۲ - عملیات : این دسته شامل مسائل روزمره ای هستند که سازمان در راه تلاش برای نیل به اهداف استراتژیک خود با آن ها روبرو است .

۳- مالی : این شامل مدیریت کارآمد و کنترل منابع مالی سازمان و تاثیرات عوامل خارجی از قبیل دسترسی به اعتبارات “ نرخ ارز و نحو حرکت آن و دیگر تغییرات بازار است

۴-مدیریت اطلاعات : این مفهوم مدیریت کارآمد و کنترل منابع اطلاعاتی سازمان را شامل می گردد از عوامل خارجی در این زمینه می توان به استفاده غیر مجاز یا تخریب دارایی های اطلاعاتی , عدم بروز نمودن سیستم های اطلاعاتی و تکنولوژی رقابتی اشاره کرد از عوامل داخلی در این زمینه نیز می توان از عدم عملکرد مناسب سیستم های اطلاعاتی یا فقدان کارکنان واجد شرایط نام برد

۵- پذیرش : در این مفهوم عواملی چون بداشت و ایمنی محیط زیست حمایت از مصرف کننده , حفاظت از اطلاعات, استخدام نیرو و مقولات قانون گذاری مطرح می گردد

اگر چه تعریف ریسک برای یک سازمان می تواند توسط مشاوران خارج از آن نیز ارائه شود ولی در صورتی که این کار توسط متخصصان داخل آن بر مبنای اوضاع و شرایط سازمان انجام گردد بسیار موثر تر خواهد بود.

۶- توصیف ریسک : هدف از توصیف ریسک عبارت است از نمایش ریسک شناسایی شده

به صورت سازمان یافته : با استفاده از یک جدول توصیف ریسک که در جدول (۶-۱) طبقه بندی شده آورده شده است , می تواند برای تسهیل در توصیف و ارزیابی ریسک به کار رود. استفاده از یک ساختار خوب برای شناسایی توصیف و برآورد جامع انواع ریسک های ممکن ضروری است با ملاحظه پیامدها و احتمال وقوع هریک از ریسک هایی که در جدول توصیف شده است اولویت بندی ریسک های عمده که نیاز به تحلیل عمیق تری دارند ممکن می گردد شناسایی ریسک مربوط به فعالیت های شغلی و تصمیم گیری های آن تحت عناوین استراتژیک ، تاکتیکی ، پروژه ای عملیاتی , طبقه بندی کرد. نیز مهم است که مدیریت ریسک را نه فقط در طول زمان اجرا یک پروژه بلکه از همان ابتدای کار یعنی از مرحله طراحی در جریان انجام پروژه وارد کرد .

### ۱-۳-۹- تخمین یا برآورد ریسک

تخمین ریسک می تواند بر حسب احتمال رخ داد و پی آمد آن , کمی یا نیمه کمی و حتی کیفی باشد . مثلاً هر کدام از پیامدها ی تهدید آمیز ( ریسک نهایی ) و فرصت ها

جدول ۶-۱ توصیف ریسک

نام ریسک	(۱)
دامنه ریسک	(۲) توصیف وقایع , ابعاد و نوع آن ها و این که چه چیز هایی بستگی داشته اند و نیز تعداد آن
ماهیت ریسک	(۳) برای مثال : استراتژیک , عملیاتی , مالی , اطلاعاتی یا پذیرش
( ۴ ) افراد ذی نفع	افراد ذی نفع و انتظارات
(۵) کمیت ریسک	میزان اهمیت و احتمال ریسک
( ۶ ) تئورانس ریسک	امکان بالقوه خسارت تاثیر مالی ریسک , احتمال و اندازه زیان با موفقیت بالقوه اهداف کنترل ریسک و تعیین سطح مطلوب عملکرد
(۷) مکانیزم های مبارزه یا کنترل ریسک	ابزار اصلی که ریسک تحت آن ها مدیریت میشود سطح اعتماد پذیری ابزار در کنترل فعلی , شناسایی و تعیین طرح های برای مشاهده تروپل کار و بازنگری در عملکرد
(۸) کنش بالقوه برای بهبود	توصیه هایی برای کاهش ریسک
(۹) محصولات استراتژیک و سیات گذاری	شناسایی عملکرد که مسئول تغییر استراتژی و سیاست گذاری

در مبحث مدیریت ریسک، پس از شناسایی و اندازه گیری ریسک، به مرحله کنترل ریسک وارد می شویم. در این مرحله، با تاکید بر این که کنترل ریسک می بایستی اقتصادی باشد، سه راه پیش رو داریم:

### ۱- کاهش ریسک

کاهش ریسک را در اینجا می توانیم کاهش خسارت بنامیم که شامل موارد زیر است:

**الف) کاهش خسارت قبلا از حادثه:** مانند صدور دستورالعمل استفاده از بیمارستانهای اختصاصی برای مصرف کننده در جهت اجتناب از استفاده بی رویه خدمات احتمالی آتی بر منافع سازمان معمولا مدیر ریسک بندرت در جریان تغییرات قرار میگیرد و در نتیجه، اقدامات وی برای کاهش خسارت قبل از حادثه معمولا محدود است.

### ب) کاهش خسارت پس از حادثه:

بطوری که پس از وقوع حادثه، شدت و گستردگی آن محدود شود.

### ۲- نگهداری ریسک

وقتی ریسک شناسایی شد و تا حد امکان کاهش یافت، تصمیم بعدی مسلما تمایل به این است که به سرعت آن را انتقال دهیم، ولی قبل از انتقال باید متقاعد شویم که این کار اقتصادی است و یا نمی توانیم آنرا ذخیره سازیم یعنی اینکه ریسک ممکن است در سطحی باشد که انتقال آن صرفه اقتصادی نداشته باشد. بنابر این باید از روشهای مختلف تامین مالی ریسک و هزینه های آن اطلاع داشت و اولاً سازمان را با نگهداری ریسکی که بالاست در معرض زیان قرار نداده و ثانيا ریسک هائی که در سطوح پائین تری قرار دارند با ارزیابی و برآورد دقیق هزینه های متحمل به بدون انتقال آنها نزد خود نگه دارد.

### ۳- انتقال ریسک

در این مرحله مدیر ریسک با مطالعه بر روی ریسک های سازمان و تجزیه و تحلیل آنها به انتقال ریسک اقدام نموده و آثار مالی آنرا به طرف دیگری منتقل می نماید. متداول ترین روش انتقال ریسک از طریق فرآیند بیمه گری است. برای یک مدیر ریسک بیمه تنها یک مکانیزم انتقال است برای یک بیمه گذار، حق بیمه هزینه ای است که به میزان معین برای پوشش

خسارتهای احتمالی پرداخت می شود و دارای این مزیت است که می تواند برای آن بودجه بندی نماید بجای آنکه منتظر وقوع خسارتی که از میزان آن اطلاعی ندارد و برای آن به همان میزان بودجه در نظر نگرفته باشد , بماند.

## ۴-۱- ارزیابی ریسک زیست محیطی

ارزیابی ریسک زیست محیطی در صدد سنجش ریسک های مربوط به محیط زیست است که بر اثر فعالیتهای صنعتی و یا طرح های عمرانی صورت می پذیرد .ارزیابی ریسک زیست محیطی یک گام فراتر از ارزیابی ریسک بوده و در آن علاوه بر بررسی و تحلیل جنبه های مختلف ریسک، ضمن شناخت کامل از محیط زیست منطقه تحت اثر، میزان حساسیت محیط زیست متأثر و همچنین ارزش های خاص محیط زیستی منطقه نیز در تجزیه و تحلیل و ارزیابی ریسک منطقه در نظر گرفته شده و با توجه به درجه حساسیت منطقه باید ارزیابی ریسک زیست محیطی صورت گیرد و تجزیه و تحلیل جنبه های مختلف ریسک و با شناخت کامل از محیط زیست منطقه، میزان حساسیت محیط تحت تأثیر و همچنین ارزشهای محیط زیستی منطقه در تجزیه و تحلیل ریسک بکار گرفته می شود با این امید، که با شناسایی مخاطرات احتمالی و پیامدهای ناشی از آنها، تخمین و برآورد ریسک، پیشنهاد روش های تقلیل ریسک و پیامدهای ناشی از آن و مدیریت ریسک در این شرکت ها بکار گرفته شود.(۴-۵)

مشکلات و خطراتی از قبیل پسماندهای ناشی از تولید اوره، تاثیراتی که بر محیط زیست می گذارد و آلودگی های ناشی از این بخش و خطرات دیگری از قبیل امکان آتش سوزی در این قسمت از کارخانه پتروشیمی ضرورت تحقیق در قسمت تولید اوره را چندین برابر می کند. یکی از پیامدهای بروز حوادث به خصوص در صنایع فرآیندی نظیر صنایع نفت و پتروشیمی که با طیف وسیعی از مواد شیمیایی آلاینده و خطرناک سروکار دارند تخریب غیر قابل جبران محیط زیست است. این موضوع در کنار دیگر نگرانی های محیط زیستی مانند گرم شدن زمین، تخریب لایه اوزون، آلودگی آب ها، انقراض نسل جانوران و غیره به یکی از مهم ترین دغدغه جهانی تبدیل شده است. واحد اوره به دلیل بهره برداری در شرایط دمایی بالا و

فشار دارای ریسک زیادی از خطرات ایمنی، بهداشتی و زیست محیطی است که وجود نشتی از تجهیزات دارای حساسیت بالایی بوده و احتمال رخداد مخاطراتی را برای پرسنل شاغل و محیط زیست محدوده بلافاصله ایجاد می‌نماید. همچنین هدر رفتن قسمتی از مواد ارزشمند از لحاظ اقتصادی نیز مطمئناً قابل قبول نیست. بدین منظور، تحقیق پیش روی با هدف ارزیابی ریسک در واحد اوره انجام می‌شود..

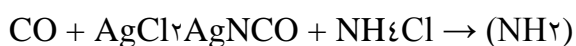
ارزیابی ریسک زیست محیطی در صدد سنجش ریسک‌های مربوط به محیط زیست است که بر اثر فعالیتهای صنعتی و یا طرح‌های عمرانی صورت می‌پذیرد. ارزیابی ریسک زیست محیطی یک گام فراتر از ارزیابی ریسک بوده و در آن علاوه بر بررسی و تحلیل جنبه‌های مختلف ریسک، ضمن شناخت کامل از محیط زیست منطقه تحت اثر، میزان حساسیت محیط زیست متأثر و همچنین ارزش‌های خاص محیط زیستی منطقه نیز در تجزیه و تحلیل و ارزیابی ریسک منطقه در نظر گرفته شده و با توجه به درجه حساسیت منطقه باید ارزیابی ریسک زیست محیطی صورت گیرد و تجزیه و تحلیل جنبه‌های مختلف ریسک و با شناخت کامل از محیط زیست منطقه، میزان حساسیت محیط تحت تأثیر و همچنین ارزش‌های محیط زیستی منطقه در تجزیه و تحلیل ریسک بکار گرفته می‌شود با این امید، که با شناسایی مخاطرات احتمالی و پیامدهای ناشی از آنها، تخمین و برآورد ریسک، پیشنهاد روش‌های تقلیل ریسک و پیامدهای ناشی از آن و مدیریت ریسک در این شرکت ها بکار گرفته شود. مشکلاتی و خطراتی از قبیل پسماندهای ناشی از تولید اوره، تاثیراتی که بر محیط زیست می‌گذارد و آلودگی‌های ناشی از این بخش و خطرات دیگری از قبیل امکان آتش سوزی در این قسمت از کارخانه پتروشیمی ضرورت تحقیق در قسمت تولید اوره را چندین برابر می‌کند.

اوره، در متابولیسم ترکیبات حاوی نیتروژن در بدن حیوانات نقش مهمی ایفا می‌کند و در عین حال، ماده اصلی حاوی نیتروژن، در ادرار پستانداران به شمار می‌آید. این ترکیب: سخت، بی‌رنگ، بی‌بو (گرچه آمونیاکی که در حضور آب از آن حاصل می‌شود و شامل بخار آب موجود در هوا نیز می‌باشد، دارای بوی تندی است) است، نه اسیدی است و نه قلیایی، بسیار محلول در آب و نسبتاً غیر سمی می‌باشد، از اوره به صورت گسترده‌ای در کودهای شیمیایی به عنوان یک منبع غنی و مناسب نیتروژن استفاده می‌شود. اوره همچنین یکی از مواد اولیه مهم



در صنایع شیمیایی است. سنتز و به وجود آوردن این ترکیب آلی از یک پیش ساز غیرآلی یا معدنی، توسط فریدریش وهرل<sup>(۱)</sup> در سال ۱۸۲۸، نقطه عطف بسیار مهمی در توسعه و پیشرفت دانش شیمی محسوب می‌شود.

کلمات (اوره و کاربامید)<sup>(۲)</sup> همچنین برای نامیدن یک طبقه خاص از مواد و ترکیبات شیمیایی که در همان گروه عملکردی (RR'-CO-RR) مشترک هستند نیز به کار می‌رود. بدین معنا که یک گروه کربونیل به دو آمین آلی باقی‌مانده متصل شده‌است. بعنوان مثال در این مورد می‌توان به آلانتوئین<sup>(۳)</sup> و هیدانتوئین<sup>(۴)</sup> اشاره نمود. اوره‌ها وابستگی نزدیکی بایورتها دارند. اوره برای نخستین بار، به سال ۱۷۷۳ میلادی توسط شیمیدان فرانسوی به نام هیلاری رول<sup>(۵)</sup> درون ادرار کشف گردید. در سال ۱۸۲۸ میلادی، شیمیدان آلمانی فریدریش وهرل<sup>(۶)</sup> طی تلاشی ناموفق برای تهیه کردن سیانات آمونیم، و هنگامی که به ایزوسیانات نقره، کلرید آمونیوم اضافه کرد، اوره بدست آورد:



این اولین باری بود که یک ترکیب آلی به صورت مصنوعی از مواد پیش ساز غیرآلی (معدنی) سنتز می‌گردید، بدون این که ارگانسیم‌ها یا موجودات زنده، هیچگونه دخالتی در این روند داشته باشند. نتایج حاصل از این تجربه یا آزمایش، به طور ضمنی اعتقاد به اصالت حیات و نظریه ازلی بودن موجودات زنده را، بی‌اعتبار ساخت: بر مبنای این نظریه، مواد شیمیایی که بدن موجودات زنده را تشکیل می‌دهند، اساساً متفاوت از همین مواد در اشیاء و پدیده‌های بی‌جان هستند. درک همین موضوع، نقش بسیار مهمی در توسعه شیمی آلی ایفا نمود.

اوره ماده اولیه برای تولید بسیاری از ترکیبات شیمیایی مهم است، مانند:

- انواع پلاستیک، به ویژه رزین‌های فرمالدئید اوره.
- انواع چسب، همچون اوره فرمالدئید و اوره ملامین فرمالدئید، که در ساخت تخته سه لایی مخصوص آب کاربرد دارد.

<sup>۱</sup> Friedrich Wöhler  
<sup>۲</sup> Urea and Carbamat  
<sup>۳</sup> allantoin  
<sup>۴</sup> hydantoin  
<sup>۵</sup> Hilaire Rouelle  
<sup>۶</sup> Friedrich wohler

- سیانات پتاسیم، بعنوان ماده اولیه برخی از صنایع.
  - نیترات اوره، یک نوع ماده منفجره.
- با توجه به اثرات تخریبی و بعضاً غیر قابل جبران و بسیار پر هزینه بسیاری از پروژه های توسعه ، ارزیابی زیست محیطی به عنوان یک ابزار قدرتمند برای دستیابی به توسعه پایدار از سال ۷۳ در کشور ایران جایگاه قانونی یافته است.
- در ابتدا با یکسری از تعاریف آشنا می شویم:
- ✓ شورای عالی حفاظت محیط زیست : مرجعی رسمی و دولتی که ریاست آن بر عهده رئیس جمهور است.
- ✓ سازمان حفاظت محیط زیست : یکی از چند نهاد رسمی مستقل دولتی میباشد که تحت نظر رئیس جمهور قرار داشته و رئیس این سازمان معاون رئیس جمهور میباشد . این سازمان یک دستگاه حاکمیتی و نظارتی محسوب میشود که مسئولیت حفظ ، بهبود و بهسازی محیط زیست و جلوگیری از آلودگی محیط زیست را بر عهده دارد . حفاظت از حیات وحش و اکوسیستم های ویژه کشور نیز از وظایف این سازمان می باشد.
- ✓ ارزشهای زیست محیطی : نگرش فرد ، کل جامعه یا بخشی از آن نسبت به کیفیت محیط زیست می باشد.
- ✓ -مکان یابی : عبارت از تعیین مناسب ترین محل ممکن برای استقرار و اجرای یک طرح یا پروژه یا کارخانه با توجه به شرایط مختلف اقتصادی ، اجتماعی ، فنی و زیست محیطی است .
- ✓ ارزیابی اثرات زیست محیطی : جریان یک فرایند رسمی است و نتایج و پیامدهای احتمالی اجرای یک طرح یا پروژه پیشنهادی را بمنظور پیش بینی با دیدگاه کاهش اثرات سوء و مهم در محیط زیست بررسی می نماید.
- ✓ گزارش ارزیابی اثرات زیست محیطی : جریان یک مطالعه رسمی است و نتایج و پیامدهای احتمالی اجرای یک طرح یا پروژه پیشنهادی را به منظور پیش بینی با دیدگاه کاهش اثرات سوء و مهم در محیط زیست بررسی می نماید .

✓ پتروشیمی : این واژه از دو کلمه پترول ( به معنای نفت ) و شیمی ترکیب یافته و معنای تحت الفظی آن مواد شیمیایی حاصل از نفت می باشد.

در فرایند تولید صنایع پتروشیمی ، تبدیل هیدروکربنهای نفت خام و یا گاز طبیعی به فرآورده های مختلف و متعدد شیمیایی صورت می گیرد

فرآورده های این صنعت در سه طبقه اصلی تقسیم بندی می شوند:

- ✓ کودهای شیمیایی ( اوره ، نترات آمونیم ، دی فسفات آمونیم و غیره )
- ✓ -فرآورده های پلیمری ( پلاستیک ها، لاستیک ها ، الیاف مصنوعی و غیره )
- ✓ مواد شیمیایی ( اسیدها ، حلال ها و غیره )

بررسی سوابق موضوعی اجرای طرحها و پروژه های عمرانی نظیر صنایع پتروشیمی در کشور نشان می دهد که در برنامه ریزی های گذشته ، به مانند بسیاری از کشورهای درحال توسعه ، اهمیت و ارزشهای منابع طبیعی و محیط زیست از دیدگاه تصمیم گیران پنهان بوده و بسیاری از آنها بدون توجه به ملاحظات زیست محیطی طراحی و بهره برداری گردیده اند حاصل و پیامدهای چنین اقداماتی بروز آلودگیهای مختلف و تخریب و تھی سازی شدید منابع محیطی در کشور بوده است. مسلماً کارخانجات پتروشیمی را نیز می توان در زمره طرحها و پروژه های عمرانی محسوب نمود که از اثرات کوتاه و بلندمدت زیست محیطی برخوردار می باشند

منافع - عمده ترین منافع انجام ارزیابی را می توان به شرح زیر خلاصه نمود:

- ✓ رفع نارضایتی جامعه
- ✓ از بین بردن ناسازگاری بین افراد جامعه و ارگانهای دولتی
- ✓ افزایش کیفیت محیط زیست
- ✓ اعتبار بخشیدن به دولت در سطوح بین المللی
- ✓ ایجاد برنامه ریزی مناسب
- ✓ افزایش آگاهی و دانش زیست محیطی در سطوح مختلف جامعه ، مسئولین و تصمیم گیران

✓ افزایش قدرت اجرایی به قوانین و مقررات

عدم اجرای اقدامات کاهش خطر و یا نظارت بر اثرات زیست محیطی پس از تصویب پروژه-ها، اغلب به عنوان یک نقص عمده در ارزیابی اثرات زیست محیطی<sup>(۱)</sup> (EIA) می باشد. شروط و توصیه های ارائه شده در گزارش اثرات زیست محیطی<sup>(۲)</sup> (EIS) اغلب نادیده گرفته می شود وقتی که سیستم های مدیریت زیست محیطی<sup>(۳)</sup> (EMS) پیاده سازی می شوند. لذا می بایست ارتباط روند EIA به اجرای EMS از طریق یک چارچوب مفهومی قادر به خدمت به نیازهای هر دو فرآیند باشد.

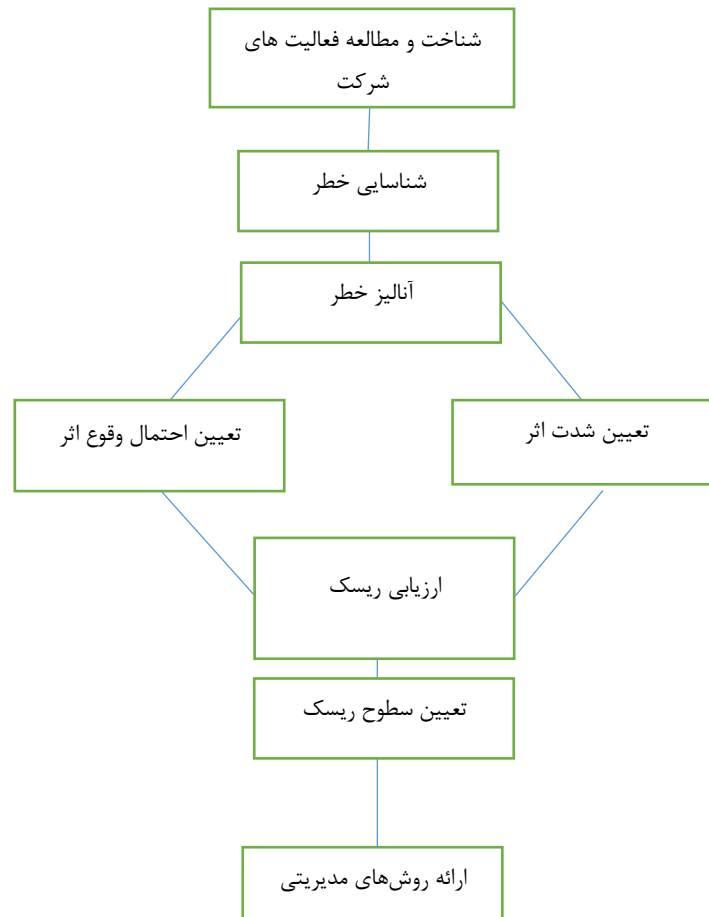
## ۱-۵- بیان مسئله

با اختراع ماشین بخار بشر از مرحله اقتصاد شبنانی و کشاورزی پا به دوران انقلاب صنعتی گذشت. با توسعه صنعتی بافت سنتی جوامع دگرگون گردید، شهرها گسترش یافت و روستاها به سبب جذب نیروی کار توسط صنایع از رونق افتاد. صنعت برای ادامه حیات خود دست به دامان طبیعت و انرژی شد که قسمت اعظم آن را سوخت های فسیلی تشکیل می داد و از اینجا بود که هوای شهرها آلوده شد و بدنبال آن پسماند کارخانه ها، پاکی را از آب و خاک نیز گرفت. انسان در اوج اعتلای دانش و فناوری به تخریب محیط زیست دست یافت و با رشد بی رویه فعالیت های صنعتی موجبات نابودی منابع طبیعی را فراهم آورد. امروزه استفاده از روش های ارزیابی ریسک در صنایع مختلف رو به گسترش است به طوری که در حال حاضر بیش از ۷۰ نوع مختلف کیفی و کمی روش ارزیابی ریسک در دنیا وجود دارد که این روش ها معمولاً برای شناسایی، کنترل و کاهش پیامدهای خطرات به کار می رود.

<sup>۱</sup> Environmental impact Assessment

<sup>۲</sup> Education infrastructure services

<sup>۳</sup> System managment Environmem



نمودار (۱-۲): فرآیند ارزیابی ریسک .

- یکی از دغدغه های مهم سازمان حفاظت محیط زیست طی سال های گذشته حصول اطمینان از عملیاتی شدن طرح ها و پروژه ها منطبق بر مفاد و تعهدات مندرج در گزارش مطالعات ارزیابی مصوب می باشد.

- در طی سال های گذشته روش های مختلفی به کارگرفته شده است که هر یک از آنها دارای محدودیت ها و مزایای نسبی بوده است و متأسفانه از موفقیت کامل برخوردار نبوده است.

- به منظور اطمینان از اثر بخشی مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی مصوب پروژه ها و نیز کمک به نقش حاکمیتی و نظارتی سازمان (ادارات کل تابعه) در جریان اجرایی شدن پروژه ها پس از تصویب گزارش ارزیابی، تدوین و ابلاغ فرآیندی که میزان انحراف از استانداردها و مفاد گزارش ارزیابی اثرات زیست محیطی را نشان بدهد و همچنین اطلاعات هشدار دهنده ای

از هر گونه تغییرات کیفی یا کمی در مؤلفه‌های محیط زیست در جریان فعالیت‌های پروژه را نشان دهد، الزامی است.

بدیهی است در صورت مشاهده آثار و تغییرات غیر قابل قبول یا انحراف از مفاد گزارش ارزیابی پذیرفته شده، می‌توان تصمیم‌گیری‌های مدیریتی با اتخاذ سیاست‌ها و اقدامات مناسب جهت تقلیل آثار مخرب و منفی، اعمال نمود. (۷)

## **۶-۱- اهمیت و ضرورت**

- تدوین و ابلاغ رسمی دستورالعمل نظارت و پایش پروژه‌هایی با گزارش ارزیابی مصوب، نظارت حاکمیتی و نظرات سازمان محیط زیست و اداره کل تابعه را به صورت مستمر در فرآیند فعالیت‌های اجرایی پروژه تضمین می‌کند.

- از ویژگی‌های دستورالعمل، کمک به عدم انحراف از مفاد گزارشات ارزیابی مصوب و تعهدات مجریان و حصول اطمینان از به کارگیری روش‌های اصلاحی در تقلیل آثار سوء زیست محیطی ناشی از فعالیت‌های پروژه می‌باشد.

- این دستورالعمل به منظور بررسی میزان اجرایی شدن ملاحظات زیست محیطی مصوب گزارش‌های EIA، یکسان‌سازی و ایجاد وحدت رویه در فرآیند گزارش‌دهی (خوداظهاری) تشکیلات HSE به سازمان حفاظت محیط زیست خواهد بود.

## **۶-۱-۱- بررسی وضعیت ارتباط ارزیابی اثرات زیست محیطی (EIA) و سیستم**

### **های مدیریت زیست محیطی (EMS) در کشورهای مختلف**

ارزیابی پیامدهای زیستی (EIA) به عنوان بخش پذیرفته شده از روش بین المللی مربوط به طرح پروژه و توسعه مالی از اواخر ۱۹۷۰ می‌باشد. یعنی وقتی که در آمریکا اولین ارزیابی‌های زیست محیطی سازمان یافته در سیاست زیست محیطی ملی آمریکا<sup>(۱)</sup> (NEPA) صورت گرفت. اغلب کشورهای صنعتی جهان قانونی را تصویب کردند که به ارزیابی و پیامدهای زیست محیطی نیاز داشت. سیستم‌های مدیریت زیست محیطی (EMS) حدود ۵۰ سال ظاهری غیر رسمی داشتند. اما سیستم‌های رسمی به اولین EMS رسمی بر می‌گردد یعنی

<sup>۱</sup> National Environmental protection Agency

استاندارد انگلیسی ۷۷۵۰ BS<sup>(۱)</sup> که در سال ۱۹۹۲ انتشار یافت و در مدت کوتاهی توسط استاندارد بین المللی،<sup>(۲)</sup> (ISO۱۴۰۰۱) در سال ۱۹۹۶ تدوین شد. (۷)

## ۷-۱ مدیریت یکپارچه محیط زیست (IEM)<sup>(۳)</sup>

مدیریت یکپارچه محیط زیست مجموعه ای از اصول بنیادین و مجموعه ای از ارزیابی زیست محیطی و ابزارهای مدیریت است که با هدف پیشبرد توسعه پایدار را فراهم می کند. بسیاری از این ابزارها، مانند ارزیابی اثرات زیست محیطی، به خوبی توسعه یافته و در سراسر جهان اجباری هستند. ابزارهای دیگر، از قبیل تحلیل پایداری، هنوز در مرحله ظهور و شکل گیری می باشد. با استفاده از این مجموعه از ابزار، مدیریت یکپارچه زیست محیطی این پتانسیل را دارد که نقش عمده ای در ضرورت هدایت جامعه در امتداد یک مسیر به سوی پایداری بازی کند. مدیریت یکپارچه محیط زیست (IEM) شامل چندین ابزار زیست محیطی برای کمک به دولت در تصمیم گیری جهت ترویج توسعه پایدار و حفاظت از منابع طبیعی است. در رسیدن به هدف توسعه پایدار نیاز به همکاری بین تمام حوزه های دولتی، سازمان های مبتنی بر جامعه، سازمان های غیر دولتی، پژوهشگران و استادان دانشگاه، کسب و کار و فعالان محیط زیست است. تعامل سازنده بین تمام این سهامداران روح بهبود مستمر را تضمین خواهد کرد تا کشورها همچنان به ایفای نقش پیشرو در توسعه و به کارگیری روش های نوآورانه برای مدیریت یکپارچه زیست محیطی بپردازند. مدیریت یکپارچه زیست محیطی (IEM) یک چارچوب جامع است که می تواند توسط همه بخش های جامعه برای ارزیابی و مدیریت اثرات زیست محیطی و جنبه ها مرتبط با فعالیت برای هر مرحله از چرخه عمر فعالیت را فراهم می کند و در بر می گیرد و با در نظر گرفتن یک تعریف گسترده ای از محیط زیست و با هدف کلی ترویج توسعه پایدار است. فلسفه و اصول سیستم مدیریت زیست محیطی در سطح ملی و بین المللی محلی - به عنوان استفاده به منظور برنامه ریزی، ارزیابی، اجرا و مدیریت هر گونه طرح پیشنهادی در سطوح و یا فعالیت های تفسیر شده است که اثر

---

<sup>۱</sup> Build standard

<sup>۲</sup> سیستم مدیریت زیست محیطی

<sup>۳</sup> Integrated Environmental Management

بالتوجه قابل توجه در محیط زیست دارند، می باشد. اجرای این فلسفه متکی بر انتخاب و استفاده از ابزار مناسب برای یک طرح یا فعالیت خاص است که می تواند بر مبنای ابزارهای زیست محیطی ارزیابی (مانند ارزیابی زیست محیطی استراتژیک و ارزیابی ریسک)، ابزارهای مدیریت زیست محیطی (مانند نظارت، حسابرسی و گزارش دهی) و ابزارهای تصمیم گیری (مانند سیستم پشتیبان تصمیم گیری چند معیاره یا شوراها مشورتی) باشد. بر مبنای این فلسفه اصول زیر بنایی مدیریت یکپارچه زیست محیطی (IEM) شامل پاسخگویی و مسئولیت، قابلیت انطباق، گزینه های جایگزین (انتخاب گزینه ها)، توانمندسازی جامعه، بهبود مستمر، حل اختلاف، عدالت زیست محیطی، انصاف (تساوی حقوق)، مسئولیت های جهانی، تصمیم گیری جامع نگر (کل نگر)، تصمیم گیری آگاهانه، رویکرد یکپارچه، پایداری و شفافیت را اشاره کرد (۸-۹-۱۰).

### **۱-۷-۱- انواع مدیریت زیست محیطی**

چارچوب یک سیستم مدیریت زیست محیطی بر مبنای طراحی (تعیین اهداف و فرآیندهای ضروری متناسب با سیاست زیست محیطی)، اجرا (اجرای فرآیندها)، کنترل (پایش و اندازه گیری انجام فرآیندها بر مبنای سیاست زیست محیطی، اهداف کلان و خرد و موارد قانونی) و اقدام (انجام اقدامات به طور مستمر به منظور بهبود عملکرد سیستم های مدیریت زیست محیطی) تدوین شده است. انواع متفاوتی از سیستم مدیریت زیست محیطی که به طور معمول استفاده می شوند، وجود دارد. برخی از ابزارهای تصمیم گیری در مدیریت محیط زیستی را می توان به ارزیابی پیامدهای زیست محیطی، ارزیابی زیست محیطی استراتژیک، ارزیابی فناوری (تکنولوژی)، تحلیل هزینه-منفعت، ارزیابی چرخه حیات، ارزیابی ریسک و ممیزی زیست محیطی اشاره کرد اصلی ترین نمونه ها در زیر ارائه شده است اما باید توجه داشت که سیستم های مدیریت زیست محیطی غیر رسمی زیادی وجود دارد که به خصوص برای نیازهای سازمان ها و عملکردهای کوچکتر سازگاری یافته اند. بسیاری از آنها اولین آشکارسازی ها از ساختار و سازمان زیست محیطی است که برخی از آنها با چارچوب های رسمی تر، تکامل یافتند.

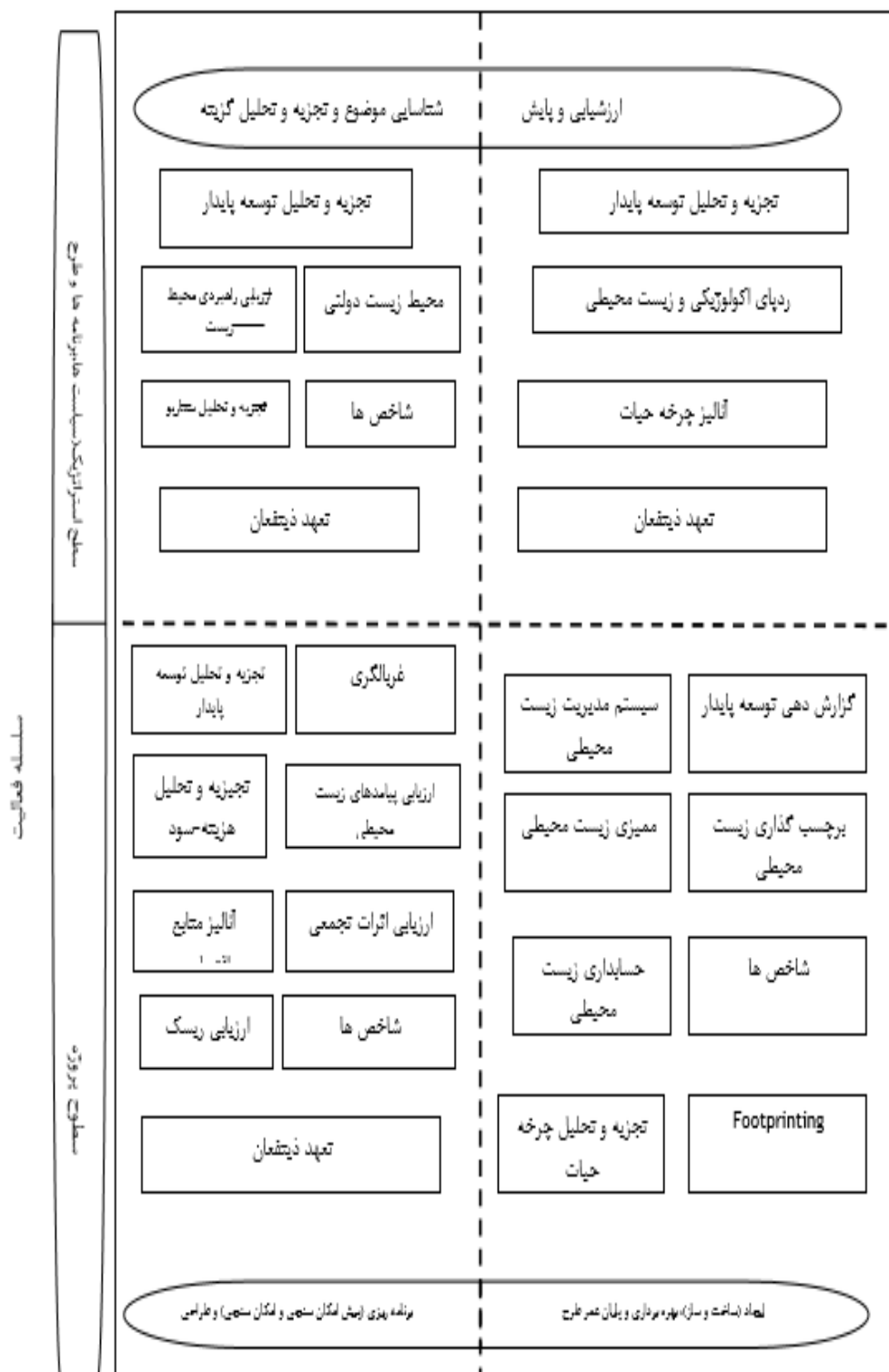


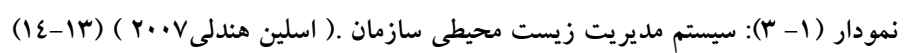
جدول (۱-۷) نمونه‌هایی از ابزارهای مدیریت یکپارچه زیست محیطی. (۱۱)

<p>غربالگری</p>	<p>غربالگری تعیین اینکه آیا یک طرح توسعه نیاز به ارزیابی زیست محیطی دارد را تعیین کرده و در صورت نیاز به ارزیابی داشتن، چه نوع و سطح ارزیابی مناسب است. دو نوع غربالگری وجود دارد:</p> <p>الف) غربالگری الزامی: به طور معمول توسط یک نهاد زیست محیطی و یا برخی از نهاد با قدرت طلبی به دستور که یک فرآیند غربالگری انجام می‌شود، اداره می‌شود.</p> <p>ب) غربالگری قبل از برنامه: به طور معمول در خارج از یک فرایند تصویب در اختیار طرفداران توسعه انجام شده، با هدف شناسایی کلیدهای زیست محیطی مسائل اولیه در فرآیند برنامه‌ریزی به منظور اطلاع‌رسانی برنامه‌ریزی و طراحی و اغلب شامل نوعی از تجزیه و تحلیل نقص کشنده.</p>
<p>ارزیابی پامدهای زیست محیطی</p>	<p>هدف پیش بینی اثرات زیست محیطی مثبت و منفی یک طرح ارائه شده است و پیدا کردن راه‌هایی برای کاهش اثرات جانبی پروژه‌ها با توجه به محیط زیست محلی و ارائه پیش‌بینی‌ها و گزینه‌هایی برای تصمیم‌گیرندگان می‌باشد. این ابزار خاص پروژه و سایت‌های خاص طراحی شده است و در مورد مسائل استراتژیک متمرکز نشده است. مراحل کلیدی ارزیابی پامدهای زیست شامل تعیین محدوده و تعیین گزینه، شناسایی اثرات شاخص و ارائه گزارش و بازنگری می‌باشد.</p>
<p>تعهد ذینفعان</p>	<p>فرآیند تعامل بین ذینفعان در طول برنامه‌ریزی، ارزیابی، اجرا و یا مدیریت طرح یا فعالیت. بنابراین سطح مشارکت ذینفعان می‌تواند توسط طیفی از افزایش سطح مشارکت در فرآیند تصمیم‌گیری شرح داده شود.</p>
<p>ارزیابی چرخه حیات (LCA)</p>	<p>مراحل متوالی و به هم پیوسته یک سیستم محصول، از زمان استخراج مواد خام یا استحصال از منابع طبیعی تا دفع نهایی آن را چرخه حیات گویند. ارزیابی چرخه حیات ابزاری برای تجزیه و تحلیل سیستماتیک و ارزیابی جنبه تمام ورودی‌های زیست محیطی یک محصول و یا خدمات از طریق بررسی کلیه مراحل چرخه عمر آن است (به عنوان مثال انرژی، مواد خام و آب) و خروجی (مانند محصولات، با محصولات، خدمات و فرم‌های مختلف از زباله) در نظر می‌گیرد. این ابزار می‌تواند برای یک شرکت/سازمان خاص (به عنوان مثال یک کوره ذوب آلومینیوم) و یا برای صنعت گسترده‌تر (به عنوان مثال بخش آلومینیوم) انجام شود. به طور خلاصه گردآوری و ارزیابی دروندادها و بروندادها و پیامدهای زیست محیطی بالقوه یک سیستم محصول در طول چرخه حیات آن.</p>
<p>ممیزی (حسابرسی) زیست محیطی</p>	<p>حسابرسی محیط زیست یک فرآیند است که به موجب آن روند عملکرد زیست محیطی یک سازمان در برابر الزامات متعدد ارزیابی می‌شود. عنوان مثال می‌توان به شفافیت سیاست‌های تعیین شده، الزامات قانونی و شاخص‌های عملکرد کلیدی</p>

	<p>مشخص، اشاره کرد. این رویکرد شامل مصاحبه و پرسش و پاسخ، بررسی اسناد و مدارک مربوطه و مشاهدات بصری می‌باشد. فرآیند تصدیق نظام‌مند (سیستماتیک) و مدون به منظور یافتن و ارزیابی شواهد ممیزی برای تعیین این که آیا فعالیت‌ها موضوعات با سیستم‌های مدیریت، شرایط، معیارهای ممیزی انطباق دارد یا خیر، و اعلام نتایج این فرآیند به کارفرما.</p>
حسابداری زیست محیطی	<p>ابزار مورد استفاده برای شناسایی و کمی کردن و تخصیص هزینه و سود مستقیم و غیر مستقیم عملیات جاری زیست محیطی</p>
اقتصاد محیط زیست	<p>اقتصاد محیط زیست به شناسایی هزینه‌ها و منافع (اثرات زیست محیطی مثبت و منفی) کمک می‌کند. نتایج ارزش‌های زیست محیطی می‌توان برای تصمیم گیرندگان به منظور انتخاب پروژه‌هایی که به حداکثر رساندن رفاه جامعه است مورد استفاده قرار گیرد.</p>
ردپای اکولوژیکی و زیست محیطی	<p>ردپای اکولوژیکی اندازه‌گیری میزان منطقه زیستی تولیدی جمعیت (یعنی زمین، آب یا هوا) که نیاز تولید پایدار تمام منابع آن را مصرف و جذب مواد زائد آن را تولید، با استفاده از تکنولوژی‌های موجود را فراهم می‌کند. به طور خلاصه اندازه-گیری تقاضا انسان در اکوسیستم‌های زمین است. یعنی چه مقدار از یک منطقه حاصلخیز برای تداوم نامحدود جمعیتی محدود لازم است و آن سرزمین در کجای زمین واقع شده است. به عبارت دیگر هر فرد دارای اثرات اکولوژیکی یعنی مقدار فضایی از طبیعت که در آشغال دارد می‌باشند که اصطلاحاً ردپای اکولوژیک محسوب می‌شود. رد پای اکولوژیک برابر است با تقاضا برای تولیدات بیولوژیکی یعنی بیوماس یا تولیدات زیستی که برای تولید آنها نیازمند زمین هستیم، بنابراین ردپای اکولوژیک نشان‌دهنده اکوسیستم های آبی و خشکی مورد نیاز انسان‌هاست. ردپای محیط زیست یک مفهوم مشابه است که در محاسبه میزان جغرافیایی فعالیت‌ها، محصولات و یا خدمات یک کسب و کار یا سازمان در محیط اطراف آن تمرکز دارد. به عنوان مثال، ردپا می‌تواند برای یک فرد، یک سازمان و یا یک شهرستان انجام می‌شود.</p>
گزارش توسعه پایدار	<p>گزارش توسعه پایدار حساب عمومی سازمان از عملکرد اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی در رابطه با عملیات، محصولات و خدمات آن است.</p>
تجزیه و تحلیل سناریو	<p>تجزیه و تحلیل سناریو ارزیابی پیامدهای آینده از مشکلات زیست محیطی فعلی یا ظهور آینده از مشکلات جدید است. سناریوهای داستان‌های جایگزین معتبر و منسجم در مورد اینکه چگونه ممکن است جهان توسعه که به ما کمک ذهن مجسم آینده متفاوت، که فرضیات ما مبارزه است که باز کردن ابهامات مهم هستند، و در نتیجه ما را در طراحی استراتژی‌ها و برنامه‌های قوی‌تر کمک کند.</p>

جدول (۱-۸): ابزارهای معمول مورد استفاده در جعبه ابزار مدیریت یکپارچه زیست محیط (۱۲)





## ۱-۷-۲- تاریخچه ارزیابی زیست محیطی

فرآیند تهیه گزارش ارزیابی اثرات زیست محیطی برای اولین بار در سال ۱۹۶۹ میلادی با وضع قانون سیاست زیست محیطی ملی در آمریکاجنبه رسمی به خود گرفت. بعد از کنفرانس استکهلم ۱۹۷۲ میلادی بسیاری از کشورها خود را موظف به انجام مطالعات EIA قبل از اجرای طرح‌ها نمودند. علیرغم اینکه اصل پنجاهم قانون اساسی به صورت واضح وظیفه همگان را حفاظت از محیط زیست در کشور جمهوری اسلامی اعلام نموده است، با این حال انجام مطالعات EIA در ایران با وقفه‌ای در حدود ۲۵ سال و پس از صورت جلسه مورخ ۱۳۷۳/۱/۲۳ شورای عالی حفاظت محیط زیست کشور الزامی گردید. بر این اساس مجریان پروژه‌های بزرگ ملزم شدند به همراه گزارش‌های امکان‌سنجی و مکان‌یابی نسبت به تهیه گزارش جامع ارزیابی اثرات زیست محیطی پروژه‌ها اقدام نمایند. از این تاریخ تا به حال مطالعات متعددی در است این زمینه در کشور انجام شده است. (۱۵)

## ۱-۸- تعریف مسأله، و ضرورت اجرا

ارزیابی ریسک زیست محیطی بررسی خطراتی است که از رویدادهای طبیعی، تکنولوژی، اعمال و روش‌ها، فرآیندها، تولیدات، عوامل شیمیایی، بیولوژیکی، رادیولوژی و فعالیت‌های صنعتی حاصل می‌شود و ممکن است اکوسیستم‌ها، حیوانات و مردم را تهدید نماید. امروزه استفاده از روشهای ارزیابی ریسک در صنایع مختلف رو به گسترش است به طوریکه در حال حاضر بیش از ۷۰ نوع مختلف کیفی و کمی روش ارزیابی ریسک در دنیا وجود دارد که این روشها معمولاً برای شناسایی، کنترل و کاهش پیامدهای خطرات به کار می‌رود. عمده روشهای موجود، ارزیابی ریسک مناسب جهت ارزیابی خطرات بوده و نتایج آنها را می‌توان جهت مدیریت و تصمیم‌گیری در خصوص کنترل و کاهش پیامدهای آن نگرانی به کار برد. سازمان-ها و صنایع مختلف نیاز به سیستمی دارند که علاوه بر ارزیابی فعالیت‌ها و فرآیندهایشان بتواند در خصوص وضعیت ریسک، تعیین معیارهای ریسک قابل تحمل و مشخص نمودن دقیق ریسک فرآیندهایشان و ... که آنان را رهنمون نماید که بسته به پیچیدگی فعالیت هر نوع سیستمی که بتواند آنان را به هدف مذکور برساند متفاوت است. در غالب اوقات ریسک

معرف اثر منفی بر پروژه تلقی می‌گردد، در صورتیکه ریسک می‌تواند دریچه‌ای بر فرصتها، بهبود و یا تفکر جدید نیز باشد.

ریسک پروژه حادثه یا شرایط نا مطمئنی است که اگر اتفاق بیفتد دارای اثر مثبت یا منفی بر پروژه است. مطالعات ارزیابی ریسک محیط زیستی مشتمل بر سه محور اصلی شناخت مخاطرات و پیامدهای حاصل از آنها با تأکید بر شناخت کامل از محیط زیست منطقه تحت اثر و میزان حساسیت آن و همچنین ارزشهای خاص محیط زیستی

ارزیابی ریسک زیست محیطی در صدد سنجش ریسک‌های مربوط به محیط زیست است که بر اثر فعالیتهای صنعتی و یا طرح‌های عمرانی صورت می‌پذیرد. ارزیابی ریسک زیست محیطی یک گام فراتر از ارزیابی ریسک بوده و در آن علاوه بر بررسی و تحلیل جنبه‌های مختلف ریسک، ضمن شناخت کامل از محیط زیست منطقه تحت اثر، میزان حساسیت محیط زیست متأثر و همچنین ارزش‌های خاص محیط زیستی منطقه نیز در تجزیه و تحلیل و ارزیابی ریسک منطقه در نظر گرفته شده و با توجه به درجه حساسیت منطقه باید ارزیابی ریسک زیست محیطی صورت گیرد و تجزیه و تحلیل جنبه‌های مختلف ریسک و با شناخت کامل از محیط زیست منطقه، میزان حساسیت محیط تحت تأثیر و همچنین ارزشهای محیط زیستی منطقه در تجزیه و تحلیل ریسک بکار گرفته می‌شود با این امید، که با شناسایی مخاطرات احتمالی و پیامدهای ناشی از آنها، تخمین و برآورد ریسک، پیشنهاد روش‌های تقلیل ریسک و پیامدهای ناشی از آن و مدیریت ریسک در این شرکت ها بکار گرفته شود مشکلاتی و خطراتی از قبیل پسماندهای ناشی از تولید اوره، تاثیراتی که بر محیط زیست می‌گذارد و آلودگی‌های ناشی از این بخش و خطرات دیگری از قبیل امکان آتش سوزی در این قسمت از کارخانه پتروشیمی ضرورت تحقیق در قسمت تولید اوره را چندین برابر می‌کند.

## ۱-۹-اهداف

- ۱- بررسی میزان تطابق راهکارهای تقلیل آثار سوء زیست محیطی طرح ارائه شده در مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی با اقدامات انجام شده از سوی مجری طرح
- ۲- کاربردی نمودن مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی در حین اجرای طرح‌ها و حصول اطمینان از میزان موفقیت اقدامات پیشگیرانه و صلاحی
- ۳- نظارت بر اجرای روش‌های تقلیل اثرات زیانبار و برنامه مدیریت زیست محیطی در فرآیند اجرا و بهره‌برداری از طرح‌ها بر اساس مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی
- ۴- پیشگیری، کنترل آلودگی و اجتناب از تخریب محیط زیست و کمک به استفاده بهینه از منابع طبیعی و محیط زیست
- ۵- مستندسازی وضعیت گذشته و حال که می‌توان از آن در کنترل پیامدهای حاصله، بازنگری فرآیند مدیریت، تغییر بازخوردها و انجام اقدامات مدیریتی مناسب (تصمیم‌گیری) و اقدامات اجرایی تقلیل دهنده آثار زیانبار استفاده نمود.
- ۶- شناسایی پیامدهای سوء پیش بینی نشده در گزارش ارزیابی، تغییرات ناگهانی طی انجام فعالیت‌ها

## ۱-۱۰- پرسش‌های تحقیق:

- ۱- خطرات زیست محیطی و (HSE) واحد تولید اوره پتروشیمی مسجدسلیمان چیست؟
- ۲- اقدامات لازم جهت پیشگیری از این خطرات زیست محیطی و ایمنی (HSE) چیست ؟
- ۳- میزان ریسک‌های موجود در واحد تولید اوره در بازه زمانی مشخص چقدر می‌باشد؟

## ۱۱-۱- فرضیات

- ۱- فعالیتهای واحد تولید اوره پتروشیمی میتواند در دراز مدت اثرات منفی بر محیط زیست پیرامون خود بر جای بگذارد.
- ۲- میتوان با اجرای درست و به موقع مطالعات ارزیابی ریسک واحد تولید اوره مورد مطالعه، خطرات زیست محیطی و ایمنی را به حداقل رسانید.
- ۳- در واحد اوره تمامی جنبه‌های زیست محیطی به طور کامل مورد شناسایی و ارزیابی قرار نگرفته است.
- ۴- تاکنون برنامه ارزیابی ریسک زیست محیطی<sup>(۱)</sup> مدونی در واحد اوره ارائه نشده است.

## ۱۲-۱- ابزارها:

- ۱- استفاده از آمارها و اطلاعات شرکت پتروشیمی مورد نظر
- ۲- ابزار ارزیابی و مدیریت ریسک اطلاعات مورد استفاده در این تحقیق
- ۳- استفاده از روش FMEA<sup>(۲)</sup>

## ۱۳-۱- نوآوری:

با استفاده از راهکارهای ارائه شده در این تحقیق باهدف ارزیابی ریسک و کاهش اثرات مخرب زیست محیطی و خطرات ناایمن در واحد تولید اوره در واحد پتروشیمی مسجدسلیمان میتوان به نتایج ایده‌آلی رسید.

## ۱۴-۱- روشها و فنون اجرایی طرح

- ۱- بررسی کتابخانه‌ای جهت انتخاب مدل و الگوجهت تجزیه و تحلیل خطا
- ۲- بررسی روشهای مدیریت ریسک
- ۳- شناسایی خطرات زیست محیطی و ایمنی (HSE) واحد اوره در پتروشیمی مسجدسلیمان

---

<sup>۱</sup> Environmental Risk Management  
<sup>۲</sup> Failure modes and effects analysis



## ۱-۱۵- پستوانه قانونی

در صورت عدم ایجاد ساختار تشکیلات ایمنی، بهداشت و محیط زیست و عدم انجام نظارت و پایش و همچنین عدم تایید گزارش نظارت و پایش توسط ادارات کل محیط زیست استان‌ها، ادارات موصوف می‌توانند به استناد مواد قانونی زیر نسبت به ممانعت از فعالیت پروژه و پیگرد قانونی مجری اقدام نمایند:

ماده ۱: قانون حفاظت و بهسازی- حفاظت و بهبود و بهسازی محیط زیست و پیشگیری و ممانعت از هر نوع آلودگی و هر اقدام مخربی که موجب برهم خوردن تعادل و تناسب محیط زیست می‌شود، همچنین کلیه امور مربوط به جانوران وحشی، آبزیان آب‌های داخلی از وظائف سازمان حفاظت محیط زیست است.

ماده ۱۲: قانون نحوه جلوگیری از آلودگی هوا- احداث کارخانجات و کارگاه‌های جدید و توسعه و تغییر محل و یا خط تولید کارخانجات و کارگاه‌های موجود مستلزم رعایت ضوابط و معیارهای سازمان حفاظت محیط زیست می‌باشد.

تبصره یک ماده ۱۳ قانون نحوه جلوگیری از آلودگی هوا- احداث نیروگاه‌ها، پالایشگاه‌ها، کارخانجات پتروشیمی، کارخانجات صنایع نظامی، فرودگاه‌ها و ترمینال‌های بارگیری موکول به رعایت ضوابط و معیارهای سازمان حفاظت محیط زیست از لحاظ محل استقرار می‌باشد.

ماده ۱۴ قانون نحوه جلوگیری از آلودگی هوا- فعالیت کارخانجات و کارگاه‌های جدیدی که ضوابط و معیارهای موضوع ماده ۱۲ را رعایت نمایند و همچنین فعالیت و بهره‌برداری از کارخانجات و کارگاه‌ها و نیروگاه‌هایی که بیش از حد مجاز موجبات آلودگی هوا را فراهم آورند ممنوع است.

ماده ۱۵ قانون نحوه جلوگیری از آلودگی هوا- سازمان حفاظت محیط زیست کارخانجات و کارگاه‌ها و نیروگاه‌هایی که آلودگی آنها بیش از حد مجاز استانداردهای محیط زیست باشد را مشخص نموده و مراتب را با تعیین نوع و میزان آلودگی به صاحبان و یا مسئولان کارخانجات و کارگاه‌ها و نیروگاه‌ها ابلاغ خواهد کرد تا در مهلت معینی که توسط سازمان با همکاری و مشارکت دستگاه‌های ذیربط تعیین می‌شود نسبت به رفع آلودگی یا تعطیل کار و فعالیت خود

تا رفع آلودگی اقدام نمایند.

ماده ۱۶ قانون نحوه جلوگیری از آلودگی هوا- در صورتی که صاحبان و مسئولان کارخانجات و کارگاه‌ها و نیروگاه‌های آلوده کننده ظرف مهلت تعیین شده مبادرت به رفع آلودگی یا ممانعت از کار و فعالیت کارخانه و کارگاه مربوطه نمایند، در پایان مهلت مقرر به درخواست سازمان حفاظت محیط زیست و دستور مرجع قضایی ذیربط محل که بلافاصله توسط مامورین انتظامی به مورد اجرا گذاشته می‌شود از کار و فعالیت کارخانجات و کارگاه‌های آلوده کننده جلوگیری به عمل خواهد آمد. ادامه کار یا فعالیت کارخانجات و کارگاه‌ها و نیروگاه‌های مزبور منوط به صدور اجازه سازمان حفاظت محیط زیست و یا رای دادگاه صلاحیتدار خواهد بود.

ماده ۳۰ قانون نحوه جلوگیری از آلودگی هوا- کسانی که از انجام بازرسی ماموران سازمان حفاظت محیط زیست برای نمونه برداری و تعیین میزان آلودگی ناشی از فعالیت کارخانجات و کارگاه‌ها منابع تجاری، بهداشتی و خدمات و اماکن عمومی ممانعت به عمل آورده و یا اسناد و مدارک و اطلاعات مورد نیاز سازمان را در اختیار ایشان نگذارند و یا اسناد و مدارک اطلاعات خلاف واقع ارائه نمایند بر حسب مورد و اهمیت موضوع به جزای نقدی از پانصد هزار ریال تا پنج میلیون ریال و در صورت تکرار به حبس تعزیری از یک ماه تا سه ماه و جزای نقدی مذکور محکوم خواهند شد.

ماده ۶۹۰ قانون مجازات اسلامی- هر کس به وسیله صحنه‌سازی از قبیل پی کنی، دیوار کشی، تغییر حد فاصل، امحای مرز، کرت بندی، نهر کشی، حفر چاه، غرس اشجار، و زراعت و امثال آن به تهیه آثار تصرف در اراضی مزروعی اعم از کشت شده یا در آیش زراعی، جنگل‌ها و مراتع ملی شده، کوهستان‌ها، باغ‌ها، قلمستان‌ها، منابع آب، چشمه سارها، انهار طبیعی و پارک- های ملی، تاسیسات کشاورزی و دامداری و دامپروری و کشت و صنعت و اراضی موات و بایر و سایر اراضی و املاک متعلق به دولت یا شرکت‌های وابسته به دولت یا شهرداری‌ها یا اوقاف و همچنین اراضی و املاک موقوفات و محبوسات و اثاث باقیه که برای مصارف عام المنفعه اختصاص یافته یا اشخاص حقیقی یا حقوقی به منظور تصرف یا ذیحق معرفی کردن خود یا دیگری مبادرت نماید یا بدون اجازه سازمان حفاظت محیط زیست یا مراجع ذیصلاح دیگر مبادرت به عملیاتی نماید که موجب تخریب محیط زیست و منابع طبیعی گردد یا اقدام

به هرگونه تجاوز و تصرف عدوانی یا ایجاد مزاحمت یا ممانعت از حق در موارد مذکور نماید به مجازات یک ماه تا یک سال حبس محکوم می شود. دادگاه موظف است حسب مورد رفع تصرف عدوانی یا رفع مزاحمت یا ممانعت از حق یا اعاده وضع به حال سابق نماید. تبصره یک- رسیدگی به جرائم فوق الذکر خارج از نوبت به عمل می آید و مقام قضایی با تنظیم صورت مجلس دستور متوقف ماندن عملیات متجاوز را تا صدور حکم قطعی خواهد داد.

تبصره دو- در صورتی که تعداد متهمان سه نفر یا بیشتر باشد و قرائن قوی بر ارتکاب جرم موجود باشد قرار بازداشت صادر خواهد شد، مدعی می تواند تقاضای خلع ید و قلع بنا و اشجار و رفع آثار تجاوز را بنماید.

ماده ۳ آئین نامه ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح ها و پروژه ها مصوبه شماره ۲۱۴۲۸۷/ت ۴۵۸۸۰ مورخ ۳/ ۱۱ / ۹۰ هیات محترم وزیران - مجریانی که گزارش ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح آنها به تایید کارگروه ماده ۲ این آئین نامه می رسد، موظفند از آغاز عملیاتی شدن و اجرای طرح از طریق واحد مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست خود بر اجرای صحیح مفاد گزارش یاد شده نظارت نمایند .

#### **دامنه نظارت و پایش مواردی که باید در فرآیند نظارت و پایش مورد بررسی قرارگیرد:**

- پایش الزامات و تعهدات: به بررسی میزان تبعیت از اقدامات اصلاحی مندرج در برنامه مدیریتی گزارش ارزیابی به منظور حصول اطمینان از صحت عملکرد اقدامات تقلیل اثرات سوء، طبق پیش بینی های انجام شده، با رویکرد به موارد ذیل می پردازد:
  - ۱- پایش اثرات یا پایش تاثیر گذاری اقدامات: منظور، تعیین مقیاس و وسعت ناشی از هر پروژه و بررسی میزان تاثیر گذاری واقعی اقدامات تقلیل اثرات سوء می باشد.
  - ۲- پایش میزان انطباق عملکرد با معیارهای تعیین شده: این نوع از فرآیند پایش جهت مقایسه کمی و کیفی جریان های پساب و گازهای خروجی با استانداردهای مربوط به هر یک می باشد

## ۱-۱۶- پیش بینی اثرات زیست محیطی کارخانجات پتروشیمی

پیامدها و اثرات ناشی از فعالیتهای پروژه های پتروشیمی در مراحل ساختمانی و بهره برداری مختلف بوده و دارای تفاوتهای آشکار از نظر شدت ، اهمیت و دامنه می باشند . برای ارزیابی پروژه های پتروشیمی اثرات مختلفی میبایست مورد بررسی، تحلیل و تشریح قرار گیرند . عمده ترین طبقه بندی اثرات شامل موارد زیر می باشند :

✓ اثرات برگشت ناپذیر و غیر قابل جبران: مانند تخریب زیستگاههای منحصر بفرد گونه های جانوری در معرض تهدید

✓ اثرات برگشت و تجدید پذیر: مانند بهره برداری از رودخانه

✓ اثرات مفید: مانند ایجاد اشتغال و فرصتهای شغلی ، کاهش میزان بیکاری

✓ اثرات مشخص و مهم: مانند تخلیه مواد زاید خطرناک در رودخانه

✓ اثرات کوتاه مدت: مانند ایجاد سر و صدای مزاحم در مراحل ساختمانی

✓ اثرات بلند مدت: مانند سر و صدای بارگیری و یا حمل محصولات

✓ اثرات استراتژیکی: مانند تغییر ساختارهای قومی

✓ اثرات اولیه: مانند افزایش رسوبات ناشی از فعالیتهای ساختمانی

✓ اثرات ثانویه: مانند برهم خوردن تعادل اکولوژیک رودخانه در مراحل احداث طرح

یا پروژه

✓ اثرات ثالثیه: مانند کاهش درآمد اقتصادی جوامع صیادی منطقه در اثر کاهش میزان

صید

✓ اثرات غیر مستقیم: مانند ایجاد اشتغال و پدید آمدن فرصت های شغلی برای روستائیان

✓ اثرات تجمعی یا تراکمی: مانند تخلیه فاضلاب حاوی جیوه در آبهای پذیرنده با

اکسیژن محلول کم.

برای پیش بینی اثرات عمومی یک کارخانه پیشنهادی پتروشیمی موارد زیر باید مورد توجه قرار گیرند:

الف- محیط فیزیکی ، شیمیایی

اثرات مشخص و مهم فعالیت ها بر:

اقلیم - کیفیت خاک - ثبات خاک - فرسایش در منطقه - شکل زمین و توپوگرافی - روانابها -  
الگوهای زهکشی منطقه - ایجاد مخاطرات و حوادث طبیعی مانند سیل گیری ، لغزش ، رانش  
زمین و ... - کیفیت هوا و میزان خروجی های آلاینده هوا - افزایش مواد و گازهای خطرناک  
و سمی - خروجی های آلاینده هوا بر مصارف ، دسترسی ، تامین و کیفیت آب منطقه -  
هیدرولوژی و هیدروگرافی از نظر رژیم ، جهت ، جریان - قوانین و مقررات موجود منابع آب  
- شیلات ، صید ماهی و میزان تاثیر آن - افزایش میزان رسوبات در منابع آب -

اثرات مشخص و مهم فعالیتها از نظر:

شدت ، دامنه ، اهمیت و چگونگی آلاینده های هوا - تاثیر گذاری ، دامنه ، شدت و اهمیت  
بر مصارف ، تامین ، دسترسی و کیفیت آبهای سطحی و زیر زمینی - ورود یا تخلیه مواد  
خطرناک به منابع آب - افزایش سر و صدای مزاحم و آزاردهنده بر انسان - افزایش سرو  
صدای مزاحم و آزاردهنده بر حیات وحش - افزایش مواد زاید جامد - افزایش مواد زاید  
خطرناک - میزان تاثیر ورود زایدات خطرناک در محیط زیست - افزایش گرما ، امواج ،  
الکتریسته ، رادیواکتیو، ارتعاشات و میزان بروز اختلالات

اثرات مشخص و مهم فعالیتها با تاثیر مشخص بر روی کیفیت و یا کمیت آبهای سطحی و زیر  
زمینی در حوزه های آبریز مجاور

اثرات مشخص و مهم فعالیتها در: تغییر مسیر آب از یک حوزه به حوزه دیگر - آب های  
ساحلی و دریایی - تغییر نوع و ماهیت کیفی مواد زاید جامد.

ب: محیط بیولوژیکی:

اثرات مشخص و مهم فعالیتها بر: پوشش گیاهی - جمعیت جانوری - جمعیت آبزیان دریایی  
- زنجیره های غذایی - اکوسیستمهای طبیعی - الگوهای رفتاری حیات وحش و آبزیان -  
زیستگاههای گیاهی - زیستگاههای جانوری - گونه های گیاهی و جانوری مهم تنوع گونه ای  
ج: محیط اقتصادی - اجتماعی اثرات مشخص و مهم فعالیتها بر: کاربری های فعلی و آتی  
زمین - بنیانهای اقتصادی - جریان ترافیک - تراکم ، افزایش و یا کاهش جمعیت موجود

و آتی - فرصت های شغلی و بیکاری - جابجایی سکونتگاهها و جمعیت - کیفیت زندگی  
جوامع محلی - الگوهای تجاری ، اقتصادی ، صنعتی ، معدنی - میزان درآمد و هزینه ها -  
همبستگی های محلی و تعاون اجتماعی - طرحهای توسعه تولید ، انتقال و مصارف انرژی -  
طرحهای توریستی و توریسم، کاربری اراضی - خدمات و امکانات بهداشتی ، آموزش و اداری  
د: محیط فرهنگی اثرات مشخص و مهم فعالیتها بر: مناطق تاریخی - مناطق باستانی - مناطق  
مذهبی - مناطق با ویژگی های معماری - میراث فرهنگی - مناطق توریستی - سازمانهای  
اجتماعی ، خدمات و امکانات بهداشتی ، آموزشی ، اداری و ...

اثرات عمده یک پروژه پتروشیمی را می توان با شناسایی عوامل تحت تاثیر احتمالی آن به  
شرح زیر پیش بینی نمود

الف- محیط فیزیکی

اثرات بر اقلیم و کیفیت هوا:

اثرات مشخص برخی از فعالیتها مانند استفاده از وسائط نقلیه ، احداث ساختمان ها و افزایش  
خروجی ها به هوا می توانند موجب بروز تغییرات اقلیمی بویژه در میکرو اقلیمای محل  
جایگاه و پیرامون آن شوند . پدید آمدن آلودگی ( دودمه ) در هوا موجب بیماری و احتمالاً  
مرگ در افرادی می شود که ناراحتی های ریوی و قلبی دارند . افزایش گردوغبار بر کاهش  
میدان دید می تواند در فعالیتها تاثیر گذارد. کاهش تابش نور خورشید در رابطه با خروجی  
های مداوم موجب آسیب و خسارات بر گیاهان می شود . اثرات آلودگی هوا را می توان از  
لحاظ بهداشتی ، اقتصادی اجتماعی و تاثیرات آن بر فضای سبز و پوشش گیاهی طبقه بندی  
نمود. میزان آلاینده های هوا باید در مراحل ساختمانی و بهره برداری گزینه های مختلف  
پروژه تجزیه و تحلیل شده و اثرات آن از جنبه های مختلف تشریح شود .

اثرات بر کمیت و کیفیت منابع آب:

اقدامات فیزیکی نظیر تغییر مسیر جریان آب رودخانه موجب تغییرات اکولوژیکی می شود .  
باضافه ، رسوبگیری و افزایش رسوبات در رودخانه ، باعث تغییر مسیر جریان آب شده و  
عمق آن را کاهش می دهد . تخلیه فاضلاب در آنها نیز بر ماهیان تاثیر می گذارد که اثرات  
تجمعی آن قابل توجه است . با برداشت آب جهت مصارف مختلف ، ذخایر سفره های آب

زیر زمینی دچار کاهش می شوند . کاهش مقدار آب می تواند مسائل جدی از نظر تجاری ، حیات وحش و موارد تفریحی ایجاد نماید . جریان غیر منظم آبها نیز موجب سیل گیری و یا خشک شدن آب رودخانه ها می گردد . گیاهان به تغییر و یا کاهش جریان آب بسیار حساس بوده و سریعاً واکنش نشان می دهند . با توجه به فعالیت های پروژه در مراحل ساختمانی و بهره برداری ، تغییرات کمی و کیفی ایجاد شده باید از لحاظ اثراتی که در محیط زیست ایجاد می کنند بررسی شوند . از این لحاظ باید این اثرات را در رابطه با گزینه های مختلف در مراحل ساختمانی و نیز در مرحله بهره برداری پیش بینی نمود .

اثر بر صدا:

سر و صدا در مراحل ساختمانی و احتمالاً بهره برداری بیش از تراز وضعیت موجود خواهد بود . منابع خطی سر و صدا می تواند شامل تردد وسائط نقلیه برای ورود و خروج به جایگاه و محدوده پیرامونی آن باشد . در محل استقرار یک دستگاه سنگ شکن اثرات مختلفی ناشی از آلودگی صوتی در محدوده محل پروژه ایجاد می شود . در مرحله بهره برداری نیز سیستم حمل و نقل و شبکه راههای منتهی به جایگاه تحت تاثیر وسائط نقلیه که مواد خام ، محصول و کارکنان را حمل می نمایند قرار می گیرند . لذا ساکنین محلی بدلیل افزایش سر و صدا که منجر به آلودگی صوتی می گردد در معرض مزاحمت و سلب آسایش قرار خواهند گرفت .

ب: محیط بیولوژیکی

اثرات بر گیاهان:

اثرات مستقیم پروژه بر گیاهان می تواند ناشی از برداشت خاک محل و یا احداث یک جاده دسترسی جدید در مرحله ساختمانی باشد . برش گیاهان جهت پاکتراشی و یا مصرف سوخت از دیگر فعالیت هایی است که معمولاً در مرحله ساختمانی انجام می گیرد . اثرات غیر مستقیم تخریب و پاکتراشی گیاهان ممکن است شامل آلودگی خاک ، آب ، تغییر سطح سفره های آب زیر زمینی و شیمی آب ( تغییر حالت قلیایی به اسیدی ) باشد دگرگونی احتمالی در میکروکلیمای محل نیز بدلیل تحت تاثیر قرار گرفتن اقدامات تخریبی پوشش گیاهی صورت می پذیرد. گیاهان می توانند بطور مشخص در اثر فعالیتهای مختلف پروژه تحت تاثیر واقع شوند . ایجاد گردوغبار در عملیات ساختمانی و یا در فرآیند بهره برداری نمونه ای از اثرات

پروژه پیشنهادی در محیط بیولوژیکی است. کاهش پوشش گیاهی باعث تغییر در جمعیت های انسانی جانوری می شود و موجب مهاجرت تعداد زیادی از آنها می گردد. برخی از اهالی بدلیل وابستگی به جنگل و از دست دادن این منابع جهت امرار معاش و یا استفاده های دیگر در مواجهه با تغییر شغل و معیشت قرار گرفته و یا اقدام به مهاجرت به مناطق دیگری نمایند. گونه های جانوری نیز بدلیل از دست دادن زیستگاههای خود یا از بین رفته و یا ناگزیر به یافتن زیستگاه های جدیدی که بتوانند شرایط اکولوژیکی خویش را در آن بیابند خواهند بود.

### اثرات بر جانوران:

در اکثر مواقع ، یک اثر محیطی علاوه بر ایجاد ناسازگاری جهت یک جانور ، می تواند برای گونه های دیگری که در زنجیره های غذایی مرتبط با جانوران دیگری می باشند خسارت بار محسوب شود . آبریان به تغییر شیمی آب که در را بطه با تخلیه فاضلاب های صنعتی و یا زهاب های زراعی حاوی کود و سموم شیمیایی قرار می گیرد شدیداً حساس می باشند . پدیدار شدن آلودگی ، تخلیه آبهای گرم و تخریب زیستگاهها در رودخانه ، بعنوان عوامل مخرب و زیانبار باید مورد بررسی قرار گیرند . اثرات غیر مستقیم تغییرات جمعیت ماهیان که تحت الشعاع صید زیاد و بی رویه ، شکار مفرط ، بر هم زدن تعادل زیستگاه و محل های زادآوری و غیره است پیامدهای ثانویه آلودگی و تغییرات اکولوژیکی زیستگاههای آبریان محسوب می گردد . بطور کلی ، در صورت امکان اثرات بیولوژیکی گزینه ها را باید با استفاده از روشهای کمی تشریح نمود . چنانچه کاربرد این روشها میسر نباشد می توان از تحلیل های کیفی استفاده کرد.

### ج- محیط اقتصادی ، اجتماعی

محیط های اقتصادی ، اجتماعی در مراحل ساختمانی ، بهره برداری و یا پس از آن دستخوش تغییرات مشخص می شوند . آلودگی هوای ناشی از فعالیت پروژه می تواند بر جمعیت منطقه تاثیر گذارد . استقرار پروژه نیز احتمالاً سبب جذب جمعیت زیادی خواهد شد . نهایتاً کاهش یا افزایش جمعیت بر اقتصاد محلی تاثیر می گذارد . الگوهای اجتماعی و اقتصادی محلی نیز بدلیل ورود تعداد زیاد جمعیت مهاجر دچار تغییر می شود . از سوی دیگر نیاز به خدمات و



تسهیلات عمومی افزایش خواهد یافت.

عدم اجرای اقدامات کاهش خطر و یا نظارت بر اثرات زیست محیطی پس از تصویب پروژه-ها، اغلب به عنوان یک نقص عمده در ارزیابی اثرات زیست محیطی (EIA) می‌باشد. شروط و توصیه‌های ارائه شده در گزارش اثرات زیست محیطی (EIS) اغلب نادیده گرفته می‌شود وقتی که سیستم‌های مدیریت زیست محیطی (EMS) پیاده‌سازی می‌شوند. لذا می‌بایست ارتباط روند EIA به اجرای EMS از طریق یک چارچوب مفهومی قادر به خدمت به نیازهای هر دو فرآیند باشد. (۱۶)

## ۱۷-۱ - تبیین سابقه علمی و مروری بر کارهای انجام شده

مطالعه عفت محمدی و همکاران که سلامت و ایمنی در کار، موضوعی است که تمامی سازمان‌ها را تحت تاثیر قرار داده و پیاده‌سازی سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه‌ای یک الزام قانونی در بسیاری از کشورها به حساب می‌آید. سازمان‌ها به طور افزون ملزم به گزارش عملکرد خود در زمینه سلامت و ایمنی می‌شوند. به دلیل وجود خطرات بالقوه‌ای در قسمت‌های مختلف این گونه سازمان‌ها و به خصوص بیمارستان‌ها از قبیل، خطرات بیولوژیکی، فیزیکی و شیمیایی وجود دارد. جهت کاهش آسیب‌های ناشی از این گونه خطرات انجام ارزیابی‌های اولیه جهت شناسایی مناطق خطر ضروری می‌باشد. آنالیز مقدماتی خطر<sup>(۱)</sup> PHA تلاشی در فرایند آنالیز ایمنی سیستم به منظور شناسایی و طبقه‌بندی خطرات مرتبط با فعالیت یک سیستم، فرایند یا روش کار است که ترجیحاً در فاز توازن و ایده و تفکر از چرخه عمر سیستم اجراء می‌شود. مطالعه‌ی حاضر با هدف معرفی این مدل ارزیابی مقدماتی ریسک در سیستم‌های ارائه‌دهنده‌ی خدمات سلامت تدوین شده است. روش کار: این مطالعه مروری است که با بهره‌گیری از مطالعات اینترنتی و کتابخانه‌ای به تبیین مفهوم ریسک، ارزیابی آن و روش آنالیز مقدماتی خطر و مراحل مختلف آن پرداخته است. بحث و نتیجه‌گیری: سازمان‌های بهداشتی درمانی به ویژه بیمارستان‌ها در دنیای پر از آشوب و اضطراب با برنامه‌های استراتژیک و مدیریت ریسک اثربخش و کارآمد تقویت خواهند شد. بیمارستان‌های آینده برای حفظ و ارتقای موقعیت خود نیاز مبرم به مدیریت ریسک دارند تا

---

<sup>۱</sup> Preliminary Hazard Analysis

همگام با تضمین کیفیت بتوانند بهترین خدمات را به مشتریان خود ارائه دهند. لذا استفاده از انواع روش های ارزیابی و شناسایی ریسک از قبیل PHA, FMEA و... به عنوان مطالعات اولیه جهت مدیریت و کنترل ریسک پیشنهاد می گردد. (۱۷)

مطالعه سید علی جوزی و صدف عطائی که صنعت خودرو سازی از جمله صنایع پایه و بزرگ، شامل واحد های مختلف کاری نظیر خطوط تولید، سالن های لوازم تکمیلی و تزئینی، مونتاژ، اسکلت سازی، رنگ، فوم و غیره می باشد. با توجه به ماهیت فعالیت ها و نیز به واسطه انتشار آلاینده ها، از پتانسیل ایجاد آثار سوء بر محیط زیست و محیط انسانی برخوردار می باشند. مواد و روشها: ابتدا با توجه به بازدیدهای میدانی، مطالعه اطلاعات پایه مربوط به کارخانه، ریسک های موجود در منطقه شناسایی گردید. به منظور ارزیابی خطر از روش ویلیام فاین استفاده شد تا رتبه بندی شدت اثر، رتبه بندی احتمال وقوع خطر و رتبه بندی میزان تماس هر یک از فعالیت ها و جنبه های آن مطابق با جداول مربوطه روش مزبور استخراج گردد. از اهداف این روش، تصمیم گیری درباره ضرورت و موجه بودن هزینه های حذف خطر و همچنین لزوم اجرای به موقع برنامه های کنترل خطرات می باشد. از مهمترین مزایای این روش، ارائه روشی ساده برای ارزیابی انواع خطرات و کنترل ها جهت بررسی و تصمیم گیری است. نتایج و بحث: فعالیت های وان آهن شویی، اسکلت بندی و مونتاژ شاسی، به ترتیب با نمرات خطر ۳۱۲، ۳۰۰ واجد بیشترین سطح خطر و فعالیت هایی مانند رنگ نهایی با امتیاز ۲۴ دارای کمترین سطح خطر می باشند. علت وقوع چنین پیامدهایی در واحد وان آهن شویی به دلیل روباز بودن وان ها و قرار داشتن آن ها در ارتفاع می باشد. در واحد اسکلت بندی و مونتاژ شاسی به دلیل تعبیه نشدن مکان هایی مشخص برای این فعالیت ها و عدم رعایت حفاظ های جانبی از دستگاه ها می باشد. لازم به ذکر است در تمامی موارد مزبور، مهم ترین عامل در وقوع خطرهای بی توجهی پرسنل و عدم پایش مستمر تشخیص داده شد. نتیجه گیری: خوشبختانه میزان خطر در کارخانه ایران خودرو دیزل در حد بحرانی برآورد نمی شود. هر چند بایستی با تخصیص منابع و زمان بندی مناسب، نسبت به کاهش تجهیزات و فرآیندهای با میزان خطر بالا در این کارخانه اقدام نمود. نتیجه تجزیه و تحلیل های آماری

پرسشنامه ها حاکی از ۶۰ درصد آلودگی هوا، ۳۰ درصد آلودگی صوت و ۱۰ درصد مخاطرات مربوط به مسائل ایمنی شغلی است و در انتها راهکارهایی برای کاهش آن ها ارائه شد. (۱۸)

مطالعه سعید زردشت و همکاران که توجه روزافزون به مباحث ایمنی و بهداشت شغلی و افزایش سطح آگاهی و الزام در استقرار سیستم های مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی و کنترل حوادث به منظور حفظ نیروی انسانی یک نیروی پایدار از اهمیت ویژه ای برخوردار است. مواد و روشها: در این مطالعه خطرات ارزیابی ریسک در آزمایشگاه های آب و فاضلاب روستایی استان کرمان انجام شده و طی آن ریسک های بالقوه خطرناک شناسایی و ارزیابی شدند و بهترین راه حل های کنترل جهت حذف یا کاهش خطرات ارائه گردید. نتایج و بحث: پس از اجرای این تکنیک برای فعالیت های مختلف آزمایشگاه میکروبی و شیمیایی در مجموع ۶۸ نوع عامل زیان آور شناسایی شد و برای آنها وضعیت ریسک و اقدامات کنترلی انجام شد و بعد از اقدام کنترلی ریسک دوباره ارزیابی گردید. نتیجه گیری: ارزیابی ریسک و شناسایی خطرات با عث افزایش ایمنی آزمایشگاه های شرکت آب و فاضلاب روستایی کرمان شد و گواهی نامه ۲۰۰۷: ۱۸۰۰۱ ohsas را در پی داشت. (۱۹)

مطالعه علی در محمدی و همکاران که ارزیابی عملکرد نظام مدیریت HSE پیمانکاران یک مرحله کلیدی در فرایند مدیریت پیمانکاران محسوب می شود و پایه های بهبود مستمر را تشکیل می دهد. لذا هدف پژوهش کنونی ارائه یک الگویی کاربردی برای ارزیابی عملکرد HSE سطح پروژه پیمانکاران می باشد. در این مطالعه تحلیلی-کاربردی، پس از تعیین فاکتورهای اصلی و شاخص های مربوط به هر یک از آنها، پرسشنامه مورد نظر آماده شد و سپس فرایند روایی و پایایی پرسشنامه انجام گردید. با استفاده از این پرسشنامه و با نظرسنجی از ۳ گروه از خبرگان HSE شرکت، اهمیت فاکتورهای اصلی و شاخص های آنها مشخص شد. سپس نتایج خروجی نظرات خبرگان بررسی گردید و با کمک فرمول های مربوطه، اهمیت نسبی فاکتورهای اصلی و شاخص های آنها محاسبه گردید. برای شکل گیری الگو، نمره شاخص های عملکرد محاسبه گردید. در پایان به منظور اعتبار سنجی الگوی ارائه شده، عملکرد HSE سه پیمانکار بزرگ ساخت و ساز یک شرکت فعال در حوزه پتروشیمی مورد ارزیابی قرار گرفت. الگوی ارائه شده از ۷ فاکتور اصلی و ۱۲۳ شاخص تشکیل شده

است. دامنه نمره کل ارزیابی عملکرد پیمانکار از نظر HSE در سطح پروژه می‌تواند بین ۸۰ (عملکرد خیلی ضعیف) تا ۴۰۰ (عملکرد خیلی خوب) باشد. نتایج ارزیابی عملکرد سطح پروژه ۳ پیمانکار نشان داد که پیمانکار اول عملکرد HSE خوب و پیمانکار دوم و سوم عملکرد HSE متوسطی دارند. الگوی پیشنهادی می‌تواند توسط کارفرمایان سازمان‌های بزرگ جهت ارزیابی عملکرد HSE سطح پروژه پیمانکاران خود بکار گرفته شود. همچنین با توجه به نمره خروجی از فرایند ارزیابی عملکرد می‌توان پیمانکاران را طبق عملکرد HSE آنها سطح بندی کرد و بعنوان ورودی در انتخاب پیمانکاران برای پروژه‌های بعدی استفاده کرد. (۲۰)

مطالعه نوشین دانش دهکردی وسید جمال الدین که بررسی اخیر با عنوان مطالعه تطبیقی برنامه ریزی و ساختار پژوهش و توسعه در سیستم های بهداشتی ، درمانی کشورهای پیشرفته و ارائه الگو برای ایران در سال ۸۰ و ۸۱ به مرحله اجرا درآمد . نظر به اهمیت پژوهش و توسعه در ارتقاء سیستم های بهداشتی درمانی و ضرورت استقرار نظام پژوهش و توسعه در این سیستم ها مطالعه صورت .گرفته است هدف کلی این پژوهش مقایسه برنامه ریزی و ساختار پژوهش و توسعه در سیستم های بهداشتی درمانی چند کشور توسعه یافته و ارائه الگو برای ایران بوده است. یکی از اهداف ویژه این پژوهش شناخت برنامه ریزی و ساختار واحدهای پژوهش و توسعه در سیستم های داخلی چند کشور توسعه یافته و ایران بوده است . هدف دیگر مقایسه این دو جزء مدیریتی در واحدهای پژوهش و توسعه در کشورهای مورد بررسی و ایران می باشد .در هدف کاربردی این پژوهش ارائه الگوی مناسب برنامه ریزی و ساختار پژوهش و توسعه در سیستم های بهداشتی درمانی ایران مدنظر بوده است. این مطالعه که یک مطالعه مقطعی بوده و در مدت یک و نیم سال انجام شده است از نوع مطالعات توصیفی می باشد. جامعه آماری در این بررسی شامل کلیه کشورهای پیشرفته و واحد آماری مورد مطالعه کشورهای توسعه یافته ای بود که واحدهای پژوهش و توسعه در نظام بهداشت و درمان آنها وجود داشته است. کشورهایی که مورد بررسی نهایی قرار گرفتند شامل انگلستان ، امریکا و استرالیا می باشند .نتایج حاصل از یافته های پژوهش به طرح الگوی پیشنهادی برای نظام پژوهش و توسعه در بهداشت و درمان ایران منجر شد و پس از چند

مرحله بازننگری و استفاده از تکنیک دلفی و تعمیم نظرات صاحب‌نظران ایرانی الگوی نهائی ارائه شد. در این الگوی برنامه ریزی پیشنهادی در نظام پژوهش و توسعه نیمه متمرکز، با تاکید بر برنامه ریزی استراتژیک با توجه به برنامه ریزی عملیاتی، داشتن برنامه مشترک با سایر واحدهای پژوهش و توسعه می باشد. در این الگو همچنین تاکید بر برنامه ریزی به هدف و داشتن برنامه های منحصر به واحد مربوط آمده است. ساختار پیشنهادی برای بهداشت و درمان ایران نیمه متمرکز، ترکیبی از خصوصی و دولتی، دیامیک، بر مبنای وظیفه و تخصص و ماتریس بوده است. (۲۱)

مطالعه سیده فاطمه یاحسینی که به منظور کنترل و پایش یک سازمان نیاز است که به شناسایی عوامل و ابعاد موثر بر مدیریت عملکرد آن اقدام شود. در شبکه توزیع برق نیز شناسایی و مدیریت عوامل اثر گذار بر هدر رفت انرژی از اهداف مهمی است که سازمان به دنبال آن است. این پژوهش نیز سعی در شناسایی این عوامل دارد. هدف: هدف از انجام این پژوهش در ابتدا شناسایی مهمترین عوامل موثر بر هدر رفت انرژی در شبکه توزیع برق، تعیین وزن و اهمیت هر معیار به صورت کلی و سپس در شهرهای منتخب با استفاده از تکنیک های تصمیم گیری می باشد. روش شناسی: در این پژوهش، ابتدا به منظور شناسایی عوامل موثر بر هدر رفت انرژی در شبکه توزیع برق به بررسی و مطالعه ادبیات نظری پرداخته شده است. پس از آن با استفاده از تکنیک سوارا، اهمیت و وزن هر معیار مشخص گردید. در ادامه کار سه شهر منتخب استان بوشهر با استفاده از تکنیک کوپراس خاکستری، از نظر هدر رفت، رتبه بندی شدند. در گام آخر پژوهش نیز میزان اهمیت هر عامل در هر شهر با استفاده از روش توسعه یافته اوزان کاردینال اصغر پور، مشخص گردید در این پژوهش ۱۴ عامل موثر بر هدر رفت انرژی در شبکه توزیع شناسایی و وزن دهی شدند که از این بین شاخص سرقت انرژی مهمترین شاخص شناسایی شد. در ادامه سه شهر منتخب استان بوشهر رتبه بندی گردیدند که از این بین شهر عسلویه دارای بیشترین هدر رفت و شهر بوشهر و دیلم نیز در جایگاه بعدی قرار دارند. در شهر عسلویه و بوشهر با اهمیت ترین عامل هدر رفت، مکان و سایز خازن و عامل آرایش شبکه نیز در شهر دیلم، مهمترین عامل شناخته شد. در این پژوهش با استفاده از تکنیک های تصمیم گیری عوامل موثر بر هدر رفت انرژی در شبکه های توزیع برق، اهمیت

سنجی شد. در این مطالعه الگویی ارائه شد که به صورت گام به گام به تصمیم گیرندگان کمک می نماید تا با استفاده از عوامل شناسایی شده و روش های موجود در پژوهش، شهر های مورد نظر خود را رتبه بندی کرده و با استفاده از پیشنهاد ها اقدام به رفع عوامل زمینه ساز هدر رفت نمایند. (۲۲)

مطالعه وحید حسینی جناب و همکاران که امروزه صنایع و کارخانجات، سرمایه و پشتوانه راهبردی اقتصادی و سیاسی کشورها محسوب می شوند. سوانح طبیعی و حوادث انسان ساز، می توانند اثرات و پیامدهای مخربی در مراکز صنعتی و وضعیت معیشتی فرهنگی و اقتصادی جوامع و محیط زیست پیرامون آنها ایجاد کنند؛ این امر ضرورت آشنایی با فعالیتهای و فرایند مدیریت مجموعه های تولیدی و صنعتی و کارخانجات را در شرایط اضطراری پررنگ تر می نماید. در کشور ما نیز با وجود تلاشهای فراوان برای جلوگیری از بروز سوانح و با وجود تدوین و بکارگیری انواع استانداردهای ایمنی ویژه صنایع و کارخانجات صنعتی، باز هم شاهد بروز بحران های متعدد بر اثر بروز سوانح در این مراکز هستیم. این در حالی است که با برنامه ریزی برای مدیریت و کنترل این بحران ها و به حداقل رساندن خسارات ناشی از آنها، می توان به میزان قابل توجهی به کاهش مصدومیت ها، تلفات جانی و خسارت به دارایی های صنایع کمک نمود. برنامه ریزی برای مدیریت بحران به تعیین افراد مسوول و نحوه خبر رسانی به سازمان ها و نهادهای پشتیبان نظیر اورژانس، آتش نشانی و ارگان های نظامی و انتظامی محدود نمی شود، بلکه نیاز به تدوین دستورالعمل هایی در زمینه پیشگیری و کاهش اثرات سوانح، آمادگی، مقابله و پاسخ به سوانح و بازیابی پس از رخ داد آنها در مراکز تولیدی و صنعتی و خصوصا برنامه ریزی جهت انجام هماهنگی های درون بخشی و برون بخشی مراکز صنعتی می باشد. این کار مستلزم آشنایی با مبانی علمی و اصول استقرار نظام مدیریت بحران در صنایع کوچک، متوسط و بزرگ و سامانه فرماندهی حادثه و نیز سامانه بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HSE) صنایع می باشد. هدف از این مقاله معرفی راهکارهای طراحی و پیاده سازی سامانه فرماندهی حادثه در سامانه بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HSE) مراکز صنعتی ایران بر اساس تجربیات نویسندگان مقاله در خصوص اقدامات مرتبط در مراحل قبل،

حین وقوع و پس از بروز سوانح می باشد، به گونه که مراکز تولیدی و صنعتی پس از بروز بحران، قادر به تداوم فعالیت باشند. (۲۳)

مطالعه هدی السادات حسینی و همکاران که توسعه از یک سو با صنعت و تکنولوژی و از سوی دیگر با تخریب و آلودگی ارتباط تنگاتنگ و ارگانیک دارد، با این وجود دیگر نمی توان متوقع بود که همراه با توسعه صنعتی که از ملزومات پیشرفت علمی و اقتصادی بشر است محیط زیست دست نخورده باقی بماند. امروزه ارزیابی ریسک محیط زیستی به عنوان ابزاری کارآمد در مطالعات مدیریت ریسک محیط زیستی پروژه هایی که از نیروی تخریب بالایی برخوردارند مطرح است. سکوهای نفتی، یک سازه عظیم همراه با حفر چاه نفت، استخراج نفت و فرآوری آن می باشند لیکن ساخت آن سکوها با توجه به ریسک پذیری بالا می تواند آثار چشم گیری بر محیط زیست بر جای گذارد، بنابراین نیازمند مطالعات مستمر است. تحقیق پیش روی با هدف مدیریت ریسک محیط زیستی ساخت سکوهای میدان نفتی رشادت (مشکل از سکوی  $Q_4$ ،  $W_4$ ،  $W_4$ ،  $P_4$ ) در کارخانه فراساحل واقع در جزیره صدرای بوشهر به جهت کاهش اثرات سوء و ارایه راهکارهای مدیریتی طرح رشادت انجام پذیرفته است. در این تحقیق به منظور ارزیابی ریسک محیط زیستی فعالیت های فاز ساخت سکوهای نفتی طرح رشادت از روش سامانه شاخص گذاری استفاده گردید. سامانه شاخص گذاری روش جامع و کاربردی است که براساس تعیین شاخص اهمیت، اثر و تواتر رخداد فعالیت بنیان گذاری شده است. به جهت اجرای این روش ابتدا فعالیت های موجود در سایت عملیاتی به طور کامل شناسایی گردیدند، سپس تاثیر فعالیت های مختلف شناسایی شده بر روی جنبه های محیط زیستی (آلودگی هوا، آلودگی آب، آلودگی خاک، صوت، پسماند و انسان) مورد بررسی قرار گرفت پس از آن با استفاده از سامانه شاخص گذاری (حاصلضرب سه فاکتور اهمیت، اثر و تواتر رخداد فعالیت) میزان اعداد الویت ریسک [۱] برای هر کدام از فعالیت ها محاسبه شد و در انتها با توجه به نظرات متخصصان، راهکارهای مدیریتی به منظور کاهش میزان ریسک فعالیت ها ارایه و اعداد الویت ریسک پس از اقدامات اصلاحی محاسبه گردید براساس یافته های پژوهش، میزان ریسک های کم ۲۳/۴۴٪، میزان ریسک های متوسط ۶۷/۷٪ و ریسک های بالا ۸/۸۶٪ بود و با توجه به اقدامات کنترلی و اصلاحی ارایه شده توسط

متخصصان میزان ریسک های کم به میزان ۶۷/۱۵٪ افزایش ، ریسک های متوسط به میزان ۵۷/۶۹٪ و میزان ریسک های بالا به میزان ۱۰۰٪ کاهش یافت.(۲۴)

مطالعه رضا ارجمندی و همکاران که با توجه به اهمیت وجود پارک ها در فضای شهری، موضوعات بهداشت، ایمنی و محیط زیست، از جمله موارد مهمی است که قبل از بروز حوادث و همچنین اثرات نامطلوب و جهت رفع نیازهای استفاده کنندگان از پارک ها و به نوعی تمام شهروندان، باید در حوزه طرح ریزی، اجرا، مدیریت و نگه داری مورد توجه قرار گیرد. هدف از این پژوهش، تعیین و بررسی عوامل موثر بر مدیریت بهینه بهداشت، ایمنی و محیط زیست پارک های شهری و ارائه راهکارهای مدیریتی جهت بهبود وضعیت موجود می باشد. بدین منظور، پس از تعیین عوامل موثر در مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست پارک های شهری از طریق مطالعات کتابخانه های و بررسی های میدانی، از روش پرسشنامه ای جهت دریافت نظرات مسوولین پارک ها در مورد وضعیت بهداشت، ایمنی و محیط زیست تعدادی از پارک های منطقه پنج تهران، استفاده گردیده و نتایج آن به کمک نرم افزارهای آماری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. نتایج بیانگر آن است که میزان مطلوبیت شاخص های بهداشتی پارک های تحت مطالعه با ۵۸.۹٪ از میزان مطلوبیت شاخص های ایمنی آن ها با ۵۹.۲٪ کمتر و از میزان مطلوبیت شاخص های محیط زیستی آن ها با ۴۶.۱٪ بیشتر است. همچنین شاخص های وضعیت مناسب بهداشتی اتاق کارکنان پارک، وضعیت اطلاع رسانی و نصب علائم هشدار دهنده در هنگام عملیات سم پاشی در پارک و وضعیت اقدامات صورت گرفته جهت کاهش آلودگی صوتی در پارک، در سه بخش بهداشت، ایمنی و محیط زیست، به ترتیب با ۳۵٪، ۳۳٪ و ۲۸.۳٪، کمترین میزان مطلوبیت را در پارک های تحت مطالعه به خود اختصاص داده اند.(۲۵)

مطالعه آزاده افشارنیا و همکاران که با توجه به اهمیت وجود پارک ها در فضای شهری، موضوعات بهداشت، ایمنی و محیط زیست، از جمله موارد مهمی است که قبل از بروز حوادث و همچنین اثرات نامطلوب و جهت رفع نیازهای استفاده کنندگان از پارک ها و به نوعی تمام شهروندان ، باید در حوزه طرح ریزی، اجرا ، مدیریت و نگه داری مورد توجه قرار گیرد. هدف از این پژوهش، تعیین و بررسی عوامل موثر بر مدیریت بهینه بهداشت، ایمنی و



محیط زیست پارک های شهری و آرایه راهکارهای مدیریتی جهت بهبود وضعیت موجود می باشد. بدین منظور، پس از تعیین عوامل موثر در مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست پارک های شهری از طریق مطالعات کتابخانه های و بررسی های میدانی، از روش پرسشنامه ای جهت دریافت نظرات مسئولین پارک ها در مورد وضعیت بهداشت، ایمنی و محیط زیست تعدادی از پارک های منطقه پنج تهران، استفاده گردیده و نتایج آن به کمک نرم افزارهای آماری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. نتایج بیانگر آن است که میزان مطلوبیت شاخص های بهداشتی پارک های تحت مطالعه با  $0.58/9$  از میزان مطلوبیت شاخص های ایمنی آن ها با  $0.59/2$  کمتر و از میزان مطلوبیت شاخص های محیط زیستی آن ها با  $0.46/1$  بیشتر است. همچنین شاخص های وضعیت مناسب بهداشتی اتاق کارکنان پارک، وضعیت اطلاع رسانی و نصب علائم هشدار دهنده در هنگام عملیات سم پاشی در پارک و وضعیت اقدامات صورت گرفته جهت کاهش آلودگی صوتی در پارک، در سه بخش بهداشت، ایمنی و محیط زیست، به ترتیب با  $0.35/3$ ،  $0.3/3$  و  $0.28/3$ ، کمترین میزان مطلوبیت را در پارک های تحت مطالعه به خود اختصاص داده اند. (۲۶)

مطالعه نگارافضلی بهبهانی و آفرین احمدی که امروزه سازمان ها تلاش می کنند که با اجرای مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست، یک سیستم مناسب در جهت حفظ و ارتقاء محیط کار سالم و بدون هیچگونه حادثه، آسیب و آلودگی را ایجاد کنند. توجه به حوادث و بررسی علل و عوامل آن یکی از راهکارهای مدیریت HSE جهت کاهش حوادث آتی می باشد. با توجه به بالا بودن آمار حادثه در کشور و بخصوص در صنعت حفاری اهمیت توجه به این مسئله مشخص می شود. از اینرو هدف از تحقیق حاضر، بررسی گزارش های حوادث رخ داده شده در طی یکسال در دکل های نفتی شرکت حفاری شمال، به منظور تحلیل حوادث و ارائه راهکار به جهت کاهش در شدت اثرات و همچنین پیشگیری از وقوع حوادث می باشد. مواد و روشها: به جهت بررسی حوادث ناشی از کار در عملیات حفاری، حوادث مربوط به سال ۱۳۹۱ که در دکل های نفتی شرکت حفاری شمال رخ داده است، مورد تحلیل قرار گرفتند. به این منظور، پس از شناسایی افراد آسیب دیده، حوادث بر اساس عضو صدمه دیده، دلیل بروز حادثه و نوع صدمات، تقسیم بندی شده و بر اساس نرم افزار آماری SPSS مورد تجزیه و

تحلیل قرار گرفتند. در نهایت راهکارهایی که مدیریت سیستم HSE شرکت حفاری شمال به منظور انجام اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه، به جهت کاهش شدت صدمات و همچنین جلوگیری از بروز سوانح و تلفات جانی، در روی دکل های حفاری انجام داده است، ارائه گردید. نتایج و بحث: مطابق نتایج، بیشترین حوادث برای عضو دست و پا و پس از آن، کمر، سر و گردن، دهان و دندان، چشم، صورت و نهایتاً سوختگی در بخشی از بدن و همچنین در دسته بندی دیگر، به دلایل، بی احتیاطی افراد، سقوط از ارتفاع، عدم تعادل، سوختگی و لغزندگی و لیز بودن سطح، به دست آمد. در نهایت، بکارگیری سیستم مدیریت HSE در شرکت حفاری شمال نشان داد، انجام اقدامات آموزشی، برگزاری دوره های مرتبط با شرایط کار در دکل های حفاری، برگزاری مانورهای آموزشی به جهت آموزش افراد در زمینه چگونگی رفتار در زمان بروز حادثه و آموزش در جهت پیشگیری از وقوع حوادث و مواردی دیگر، آمار حوادث و تلفات جانی را به میزان قابل توجهی کاهش داده است. نتیجه گیری: سیستم مدیریت HSE، ابزاری است برای کنترل و بهبود عملکرد بهداشت، ایمنی و محیط کار در کلیه برنامه های توسعه ای صنعتی و غیرصنعتی، در واقع این یک سیستم ادغام یافته و یکپارچه است که کلیه منابع انسانی و تجهیزات مالی در حمایت از یکدیگر برای تأمین سلامت و محیطی عاری از هرگونه حادثه و آسیب یکار گرفته می شوند. (۲۷)

مطالعه مریم اسحق و مریم لشکری زاده که فن آوری نانو طی سالهای اخیر، ابعاد مختلف زندگی انسان را متأثر نموده است. این فناوری دارای آثار گسترده ای بر اقتصاد، تولید و محیط زیست است. تاثیرات نانو تکنولوژی بر محیط زیست می تواند دارای ابعاد مختلفی باشد. تکنولوژی نانو می تواند هم اثر مثبت و هم اثر منفی بر محیط زیست داشته باشد. در واقع به کارگیری تکنولوژی نانو موجب کاهش مصرف انرژی، کاهش انتشار و تولید زایدات و مصرف مواد خام و در نتیجه کاهش خسارت به محیط زیست می شود. با این وجود، ذرات نانو ممکن است سرعت جهش باکتری ها را افزایش دهند و تهدیدی بالقوه برای محیط زیست و سلامت انسان باشند. این تحقیق با هدف بررسی اثر نانو تکنولوژی بر محیط زیست مخصوصاً آلاینده دی اکسید کربن انجام یافته است. در مطالعه حاضر با استفاده از روش داده های تلفیقی و مدل اثرات ثابت، به بررسی اثر نانو تکنولوژی بر محیط زیست به تفکیک در دو

گروه از کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه (از جمله ایران) برای دوره زمانی ۲۰۱۰-۱۹۹۷ پرداخته شده است . نتایج حکایت از آن دارد که هم زمان با افزایش شدت آلودگی ناشی از فعالیت‌های اقتصادی، صنعتی شدن و رشد جمعیت، فناوری نانو توانسته در کشورهای توسعه یافته به بهبود کیفیت محیط زیست کمک کند. اما در کشورهای در حال توسعه نانو تکنولوژی تاثیری معنی داری بر کیفیت محیط زیست نداشته است . با توجه به تاثیر مثبت و معنی دار نانو تکنولوژی بر کاهش آلاینده‌ها در کشورهای توسعه یافته می توان نتیجه گرفت چنانچه در کشورهای در حال توسعه نیز به فناوری نانو اهمیت داده شود می تواند در کاهش آلودگی هوا موثر باشند. (۲۸)

## **فصل دوم:**

### **پیشینه تحقیق**

## ۱-۲- ارزیابی و مدیریت ریسک زیست محیطی

### ۱-۱-۲- کاوش در پایان نامه‌ها

رضایان و همکاران در سال ۱۳۹۲، در این پژوهش با توجه به هدف مورد مطالعه ارزیابی ریسک زیست محیطی واحد انبار جهت شناسایی جنبه‌ها از دو روش Hazan<sup>(۱)</sup> و فرانک مورگان<sup>(۲)</sup> استفاده گردیده است. در این پژوهش در ابتدا با استفاده از روش HAZAN به شناسایی خطرات پرداختیم و بعد از طبقه‌بندی شدت ریسک و احتمال وقوع ریسک، رتبه ریسک بدست می‌آید. در نهایت در جهت کاهش آلودگی‌های زیست محیطی با ارائه راهکارها و برنامه مدیریتی و اقدامات اصلاحی خطرات موجود را به حداقل رساندند. (۲۹)

### ۲-۱-۲- کاوش در مقالات

جوزی و همکاران در سال ۱۳۹۰، در واحد تولید پلی اتیلن و متوسط سنگین مجتمع پتروشیمی آریاساسول واقع در منطقه عسلویه با هدف شناسایی جنبه‌های زیست محیطی را کارهای عملی و پیشگیرانه در جهت تقلیل یا حذف اثرات زیست محیطی با استفاده از روش تجزیه و تحلیل حالات شکست و اثرات آن بر محیط زیست صورت گرفت، این روش است روشی کیفی که به موقع و به بهترین شیوه ممکن در فرآیند توسعه تولید کار می‌رود و هدف آن شناسایی و اولویت‌بندی جنبه‌های زیست محیطی مهمی است که حاصل آن پیامدهای زیست محیطی در طول چرخه حیات می‌باشد. لذا برای ارزیابی این جنبه‌ها عدد اولویت ریسک تعیین گردید و درجه مخاطر پذیری نیز با استفاده از روش توزیع فراوانی محاسبه گردید. پس از انجام محاسبات آماری مشخص شد آن دسته از جنبه‌های زیست محیطی که عدد اولویت ریسک آن‌ها بالاتر از ۱۹/۵ است دارای سطح ریسک خیلی بالا هستند. (۳۰)

---

<sup>۱</sup> Hazard analysis  
<sup>۲</sup> Frank & Morgan

جوزی و همکاران در سال ۱۳۹۳، هدف از انجام این مطالعه ارزیابی ریسک زیست محیطی واحد الفین مجتمع پتروشیمی آریاساسول به منظور شناسایی منابع مولد ریسک‌های زیست محیطی در واحد یاد شده است. به منظور اجرای این تحقیق اطلاعات پایه با استفاده از نتایج پایش و اندازه‌گیری آلاینده‌های هوای محیط و گازهای خروجی دودکش، روش مرور ایمنی و بازدید میدانی تامین شد. جهت مشخص کردن اثرات ناشی از نشتی هیدروکربن از تجهیزات بر محیط زیست محدوده بلافاصله، میزان غلظت مواد آلی در هوای محیط بر اساس استاندارد EPA۰۰۳۰ با استفاده از دستگاه گاز کروماتوگرافی در ۴ ایستگاه از مجتمع و پایش گازهای خروجی دودکش در ۹ کوره به انجام رسید. (۳۱)

نوری و همکاران در سال ۱۳۸۹، مطالعه‌ای با هدف ارزیابی ریسک زیست محیطی و همچنین ارائه راهکارهای موثر در کاهش ریسک‌های زیست محیطی در دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات انجام پذیرفت. با توجه به قرار گیری دانشگاه در شرایط اکولوژیکی خاص، خصوصاً عبور گسل لرزه زای شمال تهران از منطقه و همچنین فعالیت ساختمانی به منظور توسعه این واحد دانشگاهی و جاده‌سازی و عبور و مرور خودروها در آن، جنبه‌ها و پیامدهای زیست محیطی فراوانی در این واحد دانشگاهی به چشم می‌خورد، بر همین اساس، در این مطالعه تلاش گردیده است تا با درک رسالت دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات در زمینه بهبود مستمر محیط زیست، نسبت به شناسایی، ارزیابی، کاهش و مدیریت ریسک‌های زیست محیطی اقدام گردد. (۳۲)

## ۳-۱-۲- کاوش در همایش‌ها و کنفرانس‌ها

محمدی و لقمانی در سال ۲۰۱۵، با هدف شناخت منابع ریسک زیست محیطی در صنایع پتروشیمی و ارزیابی منابع ریسک زیست محیطی با یک شاخص ارزیابی ریسک و طبقه‌بندی منابع ریسک زیست محیطی است که هم پیامدهای محیطی و هم مدیریت هزینه‌ها را لحاظ می‌کند. به علاوه توسعه دادن یک سیستم مدیریت روزانه برای منابع ریسک زیست محیطی بر پایه مدل مرورگر/سرور و فناوری وب جی آی اس می‌باشد. این سیستم دارای چهار عملکرد اصلی: ثبت تاسیس شرکت پتروشیمی و اظهار نامه آن، اصلاح اطلاعات منبع

ریسک زیست محیطی و تایید آن، ارزیابی و طبقه‌بندی منبع ریسک زیست محیطی و مدیریت منبع خطر زیست محیطی است. (۳۳)

## ۲-۲- بررسی اثرات زیست محیطی

### ۲-۲-۱- کاوش در مقالات

مرادی و همکاران در سال ۱۳۸۹، بررسی آثار زیست محیطی سد پلرود و ارائه راهکارهایی جهت کاهش آثار آن است. برای رسیدن به این هدف اطلاعاتی در مورد ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و اجتماعی-اقتصادی و فرهنگی منطقه پیرامون سد جمع‌آوری گردید. در این مطالعه لیستی از ریز فعالیتهای پروژه در فاز ساختمانی و بهره‌برداری تهیه شد، سپس با استفاده از ماتریس تلفیقی LEOPOLD و ICOLD آثار این فعالیت‌ها کمی گردید. آنگاه بر اساس نتایج بدست آمده برای گزینه‌های مختلف تجزیه و تحلیل صورت گرفت. (۳۴)

جعفریان مقدم و همکاران در سال ۱۳۹۰، به مطالعه اثرات ناسازگار صنایع پتروشیمی منطقه ویژه اقتصادی ماهشهر بر زیستگاه‌های موجود در منطقه بررسی گردیده است. عمده صنایع پتروشیمی موجود در این منطقه در مجاورت خورها هستند و آلودگی آن‌ها خورهای اطراف را بعنوان مهم‌ترین اکوسیستم‌های دارای تنوع زیستی تحت تاثیر قرار می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد با عنایت به شاخه‌های اصلی تعریف شده در ساختار سلسله مراتب ارزش، بی‌نظیر ارزش اکولوژیک خورهای منطقه بیشترین تاثیر را در بین، در معرض بودن، حفاظتی اکوسیستم‌های موجود در منطقه دریافت نموده‌اند و در این میان انواع گونه‌های ماهیان و جوامع کفزی بیشترین اثر از فعالیتهای صنایع پتروشیمی متحمل شده‌اند. هم‌چنین فلزات سنگین مهم و ترکیبات نفتی ترین آلاینده‌های اثر گذار بر خورهای منطقه ناشی از صنایع پتروشیمی شناسایی شده و می‌بایست کنترل گردد. (۳۵)

حسینی و همکاران در سال ۱۳۹۵، مطالعه ارزیابی اثرات محیط‌زیستی پروژه خط انتقال سوخت به نیروگاه سیکل ترکیبی شهرستان چابهار با استفاده از روش مبتنی بر ماتریس ایرانی بوده است. مواد و روش‌ها: در این مطالعه ارزیابی اثرات محیط‌زیستی اجرای پروژه خط انتقال

سوخت به نیروگاه سیکل ترکیبی شهرستان چابهار در سه محیط فیزیکی، بیولوژیکی، اجتماعی-اقتصادی و فرهنگی در دو فاز ساختمانی و بهره‌برداری با استفاده از روش ماتریس ایرانی انجام پذیرفت. با توجه به آنالیز انجام شده در هیچ یک از ردیف‌ها و ستون‌های ماتریس میانگین رده‌بندی کمتر از یافت نشد لذا انجام پروژه سوخت‌رسانی به نیروگاه سیکل ترکیبی مورد تأیید می‌باشد. (۳۶)

## ۲-۲-۲- کاوش در کنفرانس‌ها و همایش‌ها

یکی از پیامدهای بروز حوادث به‌خصوص در صنایع فرآیندی نظیر صنایع نفت و پتروشیمی که با طیف وسیعی از مواد شیمیایی آلاینده و خطرناک سروکار دارند تخریب غیر قابل جبران محیط زیست است. این موضوع در کنار دیگر نگرانی‌های محیط زیستی مانند گرم شدن زمین، تخریب لایه ازن، آلودگی آب‌ها، انقراض نسل جانوران و غیره به یکی از مهم‌ترین دغدغه جهانی تبدیل شده است.

واحد اوره به‌دلیل بهره‌برداری در شرایط دمایی بالا و فشار دارای ریسک زیادی از خطرات ایمنی، بهداشتی و زیست محیطی است که وجود نشتی از تجهیزات دارای حساسیت بالایی بوده و احتمال رخداد مخاطراتی را برای پرسنل شاغل و محیط زیست محدوده بلافاصله ایجاد می‌نماید. همچنین هدر رفتن قسمتی از مواد ارزشمند از لحاظ اقتصادی نیز مطمئناً قابل قبول نیست. بدین منظور، تحقیق پیش روی با هدف ارزیابی ریسک در واحد اوره انجام می‌شود. برخی از پژوهش‌هایی که در ارتباط با موضوع پژوهش پیش رو انجام شده به شرح ذیل می‌باشد:

مطالعه‌ای توسط اصفهانی و همکاران تحت عنوان تحلیل درخت خطا بر روی راکتور پلیمریزاسیون در واحد پلی‌اتیلن سبک خطی پتروشیمی اراک انجام گرفت. در این تحقیق رویداد نامطلوب، ناتوان شدن ۴۰۰ R- برای تولید شناسایی شد. سپس رویدادها شناسایی و احتمال وقوع رویداد راس محاسبه گردید. تحلیل رویدادهای فرعی رتبه‌بندی شده نشان داد ۴ رویدادی که ۷۰ درصد وقوع رویداد راس را به خود اختصاص دادند مربوط به تجهیزات و



ادواتی بودند که خطاها و یا اشتباهاتی در طراحی یا دستورالعمل کار با آنها وجود داشت. در نهایت مجموعه اقدامات اصلاحی برای جلوگیری از وقوع رویداد راس ارائه شد.(۳۷)

عدل و همکاران، ارزیابی خطر نشت گاز کلر در ایستگاه‌های کلرزی سیستم آب آشامیدنی شهر تهران با روش تجزیه و تحلیل درخت خطا را انجام دادند و مهم‌ترین علل وقوع حادثه نشت کلر را پایین بودن سطح مهارت کارکنان که خود از عدم برگزاری دوره‌های آموزشی مناسب برای پرسنل در گیر ناشی می‌شود، فشار و بار کاری زیاد روی پرسنل، عدم وجود دستورالعمل و قوانین مدرن و یکپارچه در ایستگاه‌های کلرزی و وجود اشکال و نارسایی در طراحی خود ایستگاه‌ها اعلام کردند.(۳۸)

کاربرد تحلیل درخت خطا در یک واحد تقویت فشار گاز<sup>۱</sup> تحقیقی است که توسط سخاوتی و همکاران (۱۳۹۱) انجام شده است. در این مطالعه کاربرد FTA<sup>(۱)</sup> در یافتن علل ریشه‌ای (رویدادهای پایه) برای توقف ناگهانی یک ایستگاه تقویت فشار گاز تشریح شده است. با توجه به حساس بودن و نقش کلیدی ایستگاه تقویت فشار گاز در تولید گاز مصرفی کشور، توقف عملیات تقویت فشار گاز به‌عنوان رویداد راس تعیین گردیده است.(۳۹)

سید علی جوزی و همکاران نیز به بررسی ارزیابی ریسک زیست محیطی در واحد الفین مجتمع پتروشیمی آریاساسول به روش تجزیه و تحلیل درخت خطا پرداختند آنها نیز در جدولی به ارائه راهکارهای پیشنهادی جهت کاهش احتمال وقوع رویدادها پرداختند.(۴۰)

---

<sup>۱</sup> Fault tree Analysis

**فصل سوم:**

**روش کار**

### ۳-۱- روش تحقیق

- ۱- بررسی کتابخانه ای جهت انتخاب مدل والگوجهت تجزیه و تحلیل خطا
- ۲- بررسی روشهای مدیریت ریسک
- ۳- شناسایی خطرات زیست محیطی، وایمنی واحد اوره در پتروشیمی مسجدسلیمان

### ۳-۲- معرفی شرکت

- شرکت صنایع پتروشیمی مسجد سلیمان با هدف توسعه صنایع پتروشیمی در منطقه شمال خوزستان و به منظور دستیابی به اهداف زیر تشکیل گردید.
- ۱- توسعه در جهت دستیابی به اهداف چشم انداز ۲۰ ساله کشور
  - ۲- تلاش در جهت گسترش صنایع نوین
  - ۳- ارتقاء سهم پتروشیمی در صادرات غیر نفتی
  - ۴- توسعه صنایع کشور بخصوص در منطقه شمال استان خوزستان
  - ۵- ایجاد اشتغال و ارتقاء سطح زندگی ساکنین منطقه محروم
  - ۶- توسعه و افزایش رشد اقتصادی و اجتماعی
  - ۷- نهادینه کردن تکنولوژی صنایع به ویژه صنایع پتروشیمیائی
  - ۸- استفاده از منابع طبیعی در جهت تولید محصولات پتروشیمی با ارزش افزوده بالا
  - ۹- گسترش حمل و نقل در منطقه در جهت صادرات مازاد به بازارهای داخلی و خارجی
- محل در نظر گرفته شده برای احداث مجتمع پتروشیمی مسجدسلیمان در جنوب سد گتوند و شمال غربی مسجدسلیمان در منطقه زیلایی قرار دارد مساحت زمین مجتمع پتروشیمی حدود ۴۰۰ هکتار می باشد.
- اقدامات انجام شده : ۱- مطالعات مکان یابی ۲- مطالعات زیست محیطی ۳- خرید زمین و تحصیل اراضی ۴- عملیات نقشه برداری ۵- عملیات ژئوتکنیک

### **۳-۲-۱- ارزش های محوری**

هولدینگ صنایع پتروشیمی مسجدسلیمان جهت نیل به اهداف خود با تأکید بر یادگیری و بهبود مستمر، در راستای پایبندی به سرمایه‌های انسانی و محیط کسب و کار، متعهدانه کوشش می‌نماید.

حوزه محیط کسب و کار:

- توسعه متوازن اقتصادی- اجتماعی در محیط کسب و کار
- رفتار مسئولانه در قبال محیط زیست
- رویکرد برد- برد در ایجاد و حفظ روابط بلندمدت با شرکا

حوزه سرمایه‌های انسانی:

- تحقق سرنوشت سعادت‌مند مشترک بین ذینفعان
- خلق فرهنگ پیوند زندگی کاری و خانوادگی
- آرامشی حاصل از درک و اعتماد متقابل
- توانمندسازی و توسعه در راستای فرهیختگی کارکنان

### **۳-۲-۲- مأموریت**

جذب سرمایه برای توسعه مجتمع‌های پتروشیمی و مشارکت و سرمایه‌گذاری تخصصی بین‌المللی در سراسر زنجیره ارزش صنعت اوره، آمونیاک و الفین‌ها در محیطی ایمن، نوآورانه و سازگار با محیط زیست به منظور تأمین پایدار ارزش‌های ذینفعان.

### **۳-۲-۳- چشم انداز:**

تبدیل شدن به بازیگری فعال و اثرگذار در صنعت پتروشیمی

### **۳-۲-۴- موقعیت جغرافیایی**

مجتمع پتروشیمی مسجد سلیمان در زمینی به مساحت ۴۰۰ هکتار و در منطقه زیلایی شهرستان مسجد سلیمان، در محدوده ۱۳۰ کیلومتری شمال شرقی اهواز، ۳۰ کیلومتری شمال غربی شهر مسجد سلیمان مجاور جاده لالی (منطقه هفت شهیدان) و ۵/۱۱ کیلومتری جنوب رودخانه کارون قرار دارد. برابر طرح توسعه، وسعت منطقه به بیش از ۱۰۰۰ هکتار افزایش

خواهد یافت. از نظر موقعیت جغرافیایی منطقه از طریق بندر امام خمینی به آبهای آزاد بین المللی و از طریق راه آهن سراسری به ترکیه، اروپا و آسیای مرکزی دسترسی دارد .

### ۳-۳- پروژه فاز یک اوره - آمونیاک

با توجه به نیازمبرم کشور به انواع محصولات پتروشیمی و سایر مشتقات نفتی و همچنین با هدف عالی ایجاد اشتغال و توسعه بومی و درونزای منطقه مسجدسلیمان و شمال استان خوزستان که درعین برخورداری از مواهب و نعمات طبیعی و سابقه درخشان در توسعه صنعت نفت متأسفانه خود، گرد استضعاف بر چهره دارد، عملیات اجرایی پروژه فاز یک مجتمع صنایع پتروشیمی مسجدسلیمان پس از اخذ مجوز تأسیس از وزارت صنایع و معادن و تجارت و اخذ مجوز تأمین خوراک گاز طبیعی از وزارت نفت جمهوری اسلامی و همچنین اخذ تاییدیه های لازم از ادارات و نهادهای ذیربط مانند اداره حفاظت محیط زیست با هدف تولید روزانه ۲۰۵۰ تن آمونیاک و ۳۲۵۰ تن اوره ( کود شیمیایی ) در دستور کار شرکت صنایع پتروشیمی مسجدسلیمان قرار گرفته است .

فرآیند تهیه آمونیاک و اوره براساس ترکیب گاز سنتز نیتروژن و هیدروژن طی واکنش شناخته شده هابر-بوش در حضور کاتالیست آهن استوار می باشد. کل فرآیند تولید آمونیاک و پس از آن تولید اوره را می توان به شرح زیر خلاصه کرد :

- فرآیند تصفیه کاتالیستی گاز ورودی جهت حذف ترکیبات گوگردی مضر برای تهیه گاز فرآیند
- فرآیند ریفرمینگ با بخار آب<sup>(۱)</sup> جهت تولید گاز سنتز مورد نیاز آمونیاک سازی
- فرآیند های Shift-Conversion , CO<sub>2</sub> Removal و متاناسیون جهت خالص سازی گاز سنتز
- فرآیند فشرده سازی گاز سنتز و سنتز آمونیاک
- فرآیند تبرید و جدا سازی آمونیاک تولید شده
- فرآیند تصفیه و بازیافت آبهای حاصل از فرآیند تولید

---

<sup>۱</sup> Steam Reforming

- فرآیند افزودن و مخلوط سازی انیدرید کربنیک با آمونیاک و تولید کربنات آمونیوم
- فرآیند آبگیری و تولید اوره

محصولات تولیدی این مجتمع عمدتاً برای صادرات، مصرف داخلی و نیز خوراک زنجیره پایین دستی شامل صنایع کود با پوشش گوگردی، ملامین، سودا اش، منو آمونیوم فسفات، دی آمونیوم فسفات و .... در نظر گرفته شده است. برآورد درآمدهای ارزی حاصل از فروش سالانه ۱ میلیون تن کود شیمیایی اوره و ۷۵ هزارتن آمونیاک مایع به بیش از ۴۰۰ میلیون دلار تخمین زده می شود (با قیمت ها و شرایط اقتصادی فعلی). در گام اول این پروژه مطالعات اقتصادی، مطالعات مکانیابی و ... در دستور کار قرار گرفت و پس از حصول اطمینان از ثمربخش بودن پروژه روند متملیک و آماده سازی اراضی در منطقه زیلایی شهرستان مسجدسلیمان آغاز و با همکاری و همراهی مدیران و مردم فهیم منطقه این امر در اسرع وقت به انجام رسید. سپس مذاکرات با شرکت های دارنده دانش فنی و توان اجرایی در دستور کار قرار گرفت و پس از مذاکرات و مطالعات کافی، شرکت مهندسی ووهان<sup>(۱)</sup> از کشور چین به عنوان پیمانکار اجرای طرح انتخاب گردید. در همین رابطه با همکاری شرکت طراحی مهندسی صنایع پتروشیمی (پیدک) دانش فنی تولید آمونیاک از شرکت کازاله سویس و دانش فنی تولید اوره از شرکت ژاپنی تویو تامین شد.

قرارداد اجرای کامل پروژه به صورت طراحی - تامین - ساخت (EPC)<sup>(۲)</sup> از ۲۵/۸/۱۳۹۳ مصادف با ۱۶ نوامبر ۲۰۱۴ با اعتباری بالغ بر ۴۱۱۲ میلیون یوآن معادل ۶۲۴ میلیون دلار به جریان افتاد. مدت زمان اجرای پروژه ۴۸ ماه در نظر گرفته شده است که اختتام مراحل اجرایی براساس برنامه تنظیم شده مصادف با ۲۸/۱۱/۱۳۹۷ برابر با ۱۴ فوریه ۲۰۱۹ خواهد بود. براساس توافقات انجام شده بخش قابل توجهی تا سقف (۴۰ درصد) از خدمات و تجهیزات پروژه توسط پیمانکاران ایرانی واجد شرایط تامین خواهد شد و پیش بینی میشود میزان اشتغال مستقیم پروژه در دوره ساخت تا سقف ۴۰۰۰ نفر و اشتغال مستقیم در دوره بهره برداری بالغ بر ۱۵۰۰ نفر باشد. با راه اندازی فاز های بعدی پروژه و صنایع تکمیلی میزان اشتغال مستقیم

<sup>۱</sup> Wuhuan Engineering Company  
<sup>۲</sup> Engineering procurement construction

و غیر مستقیم تا ۱۰۰۰۰ نفر خواهد رسید که رسیدن به این رقم تأثیرات شگرفی در چهره منطقه خواهد داشت .

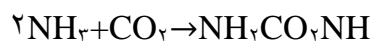
### جدول ۳-۱- پروژه فاز یک اوره - آمونیاک در یک نگاه

عنوان پروژه	فاز یک اوره - آمونیاک
نام محصول	آمونیاک + کود شیمیایی اوره
ظرفیت تولید آمونیاک	۳۰۵۰ تن در روز
ظرفیت تولید اوره	۳۲۵۰ تن در روز
محل اجرا	شهرستان مسجدسلیمان - منطقه زیلایی - مجتمع صنایع پتروشیمی
تاریخ شروع	۲۵/۸/۱۳۹۳
تاریخ خاتمه	۲۸/۱۱/۱۳۹۷
مدت اجرا	۴۸ ماه ( از زمان تحویل زمین )
پیمانکار پروژه	شرکت مهندسی ووهان - چین
تامین کننده دانش فنی	شرکت طراحی مهندسی صنایع پتروشیمی ( پیدک )
دانش فنی تولید آمونیاک	شرکت کازاله - سوئیس
دانش فنی تولید اوره	شرکت تیو - ژاپن
مساحت پروژه	۵۳ هکتار
نیروی انسانی دوره ساخت	۴۰۰۰ نفر
نیروی انسانی دوره بهره برداری	۱۵۰۰ نفر
اعتبار پروژه	۴۱۲ میلیون یوآن
محل تامین اعتبار	فاینانس خارجی

### ۳-۴- شرح فرایند تولید اوره

اولین بار اوره در سال ۱۷۷۳ از طریق کریستالیزاسیون اوره<sup>(۱)</sup> به دست آمد. سنتز اوره از آمونیاک و اسیدسیانوریک (واکنش زیر) در سال ۱۸۲۸ توسط وهلر<sup>(۲)</sup> انجام گردید. سنتز اوره از آمونیاک ( $\text{NH}_3$ ) و اندریک کربنیک ( $\text{CO}_2$ )، در سال ۱۸۶۸ شناخته شد، اما تولید تجاری از این روش به سال ۱۹۲۲ در آلمان به سال ۱۹۳۲ در آمریکا و به سال ۱۹۳۵ در انگلستان برمیگردد. در حال حاضر تمام فرآیندهای تجاری تولید اوره بر مبنای واکنش آمونیاک با انیدریک کربنیک می باشد. انیدریک کربنیک به عنوان یک محصول فرعی از کارخانه تولید آمونیاک قابل حصول است. واکنش سنتز اوره در دو مرحله به قرار زیر انجام میشود:

تشکیل کربامات آمونیوم مطابق با واکنش :



آبگیری<sup>(۳)</sup> از کربات آمونیوم:  $\text{NH}_2\text{CO}_2\text{NH}_2 \rightarrow \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{H}_2\text{O}$

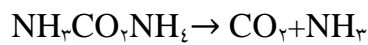
اولین واکنش بسیار گرمازا و دومین واکنش نسبتاً گرماگیر می باشد. واکنش در اتمسفر کند بوده، اما در فشارهای بالا واکنش خیلی سریع انجام میگردد. واکنش دوم به طور کامل انجام نمی شود و شرایط تعادلی در سرعتی که به دما و فشار بستگی دارد حاصل می شود. عملیات تولید اوره-فرآیندهای برگشت کامل<sup>(۴)</sup>: در این فرآیند مخلوط آمونیاک و انیدریک واکنش نیافته (راندمان ۹۹ درصد) به راکتور برگشت داده می شود و هیچگونه نیازی به احداث واحد دیگر برای تولید محصولات فرعی از ته نمی باشد. این فرآیند به دلیل وابستگی آن به دو ماده آمونیاک که صرفاً از کارخانجات آمونیاک قابل تهیه می باشد از انعطاف پذیرترین فرآیندهای تولید اوره می باشد. باید ذکر نمود که برگشت آمونیاک و انیدریک کربنیک برای واکنش کامل به سرمایه گذاری اضافی نیاز دارد. بنابراین در صورتیکه تولید سایر محصولات نیازمند آمونیاک مدنظر باشد، سرمایه گذاری واحد اوره پایین تر و احتمالاً هزینه های عملیاتی آن کمتر خواهد بود. جریان خروجی از راکتور اوره شامل اوره و آب حاصل از واکنش سنتز و همچنین کربامات آمونیوم و آمونیاک می باشد. این ترکیبات برای تبدیل به محصول اوره با

---

<sup>۱</sup> urine  
<sup>۲</sup> Wholer  
<sup>۳</sup> Dehydration  
<sup>۴</sup> Total Recycle processes



میزان قابل قبول و به منظور برگشت به صورت دی اکسید کربن و اوره (  $\text{NH}_3$  ،  $\text{CO}_2$  ) به راکتور سنتز اوره باید جدا شوند. برای جداسازی کربامات تجزیه زیر باید انجام شود:



واکنش بالا عکس واکنش موردنظر در اولین مرحله از فرآیند سنتز در راکتور اوره بوده و به شدت گرماگیر می باشد. تجزیه فوق از طریق تامین گرما و عملیات ( *Stripping* ) که منجر به کاهش فشارهای جزیی یک یا چند ترکیب می شود انجام می گردد. گاز کربنیک (  $\text{CO}_2$  ) و آمونیاک (  $\text{NH}_3$  ) از محلول اوره به صورت گاز و همراه با مقداری آب در شکل بخار جدا میشود. در ادامه فرآیند گاز کربنیک و آمونیاک (  $\text{CO}_2$  و  $\text{NH}_3$  ) برگشتی از طریق کاهش دما و با افزایش فشار مجدداً ترکیب می شود. طبیعتاً با این واکنش گرمای حاصل آزاد می شود که باید از محیط واکنش ( به منظور ادامه واکنش ) خارج شود. برای انجام این کار عملیات خنک کردن و تراکم مخلوط گازی گاز کربنیک و آمونیاک و آب برای تولید محلول کربامات آمونیوم اعمال می شود. فرآیند برگشت کامل را می توان در پنج گروه زیر، مطابق با اصول برگشت طبقه بندی کرد:

- ۱- برگشت مخلوط گاز
- ۲- برگشت گاز جدا شده
- ۳- برگشت محلول دوغاب
- ۴- برگشت محلول کربامات
- ۵- جداسازی با عملیات

در چهار روش اول، مراحل تجزیه کربامات اساساً مشابه فرآیندهای بدون برگشت و برگشت جزئی بوده و صرفاً آخرین روش در این مجموعه متفاوت از بقیه می باشد. فرآیندهای ( *Strpping* ) در اساس متفاوت از سایر فرآیندهای برگشت کامل است که در یکی از آنها از گاز کربنیک و آمونیاک برای کمک به تجزیه کربامات در فشار بالا استفاده می شود. اصول وارد شده در این فرایند بدین قرار است که در جریان گاز بی اثر، تبخیر محلول بی کربامات را که تا اندازه ای در مقایسه با تبخیر آب به وسیله هوا در نقطه ای پایین تر از نقطه جوش آن است، انجام میدهد.

### ۳-۴-۱- ارتباط فرآیندی تولید اوره

عملیات تولید اوره براساس فرایند Stripping شامل ۴ قسمت اصلی :

$5\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{C}_2\text{O} \rightarrow 5\text{Fe}_2\text{C}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{C}_2\text{O}$  می باشد. آمونیاک و دی اکسید کربن به واحد تولید اوره به همراه گاز کربنیک خروجی از Stripping اوره وارد مبدل تولید کربامات آمونیوم (کندانسور کربامات) می گردد. در این مبدل گاز کربنیک با آمونیاک واکنش داده و تولید کربامات آمونیوم می نماید. کربامات آمونیوم تولیدی وارد راکتور تولید اوره در فشاری در حدود ۱۴۰ اتمسفر و دمای ۱۸۵-۱۸۰ درجه سانتی گراد با نسبت مولی  $\text{NH}_3/\text{CO}_2$  در حدود ۲/۹ (یعنی ۴۰ درصد آمونیاک اضافی) می شود. محلول خروجی از راکتور به وسیله گراویتی به استریپر جریان می یابد. تقریباً در همه فرایندهای سنتز محلول شامل اوره، کربامات، آمونیاک اضافی و آب می باشد. استریپرها شبیه به اواپراتورهایی از نوع Falling Film بوده و شامل تیوپ های موازی هستند که از محفظه پوسته به وسیله بخار گرم می شود. دمای محلول در محدوده ۱۹۰-۱۸۰ درجه سانتی گراد کنترل می شود. محلول به صورت یک فیلم از دیواره های داخل تیوپ ها به پایین جریان می یابد. تمام گاز کربنیک مورد نیاز در فرایندها از پایین استریپر وارد شده و از میان تیوپ به طور جریان ناهمسو<sup>(۱)</sup> با محلول به طرف بالا جریان می یابد. برای جلوگیری از خوردگی، مقدار کمی هوا نیز اضافه می شود. مقدار هوا باید به اندازه ای باشد که غلظت آن در لوب سنتز حداقل برابر  $5\text{ PPM}^{(۲)}$  کنترل شود. جریان گاز خروجی از استریپر که شامل دی اکسید کربن و آمونیاک ورودی و دی اکسید کربن حاصل از عمل STRIPPING است که به کندانسور فرستاده میشود. حلال استریپ شده که شامل اوره، آب و یک مقدار خیلی جزئی کربامات می باشد، به واحد دیگر کارخانه برای عملیات بیشتر فرستاده میشود. جریان گاز خروجی از استریپر و گاز آمونیاک مورد نیاز سیستم به قسمت بالایی کندانسور وارد میشود. کندانسور همچنین یک جریان محلول کربامات برگشتی و یک جریان کم محلول مستقیم از راکتور را که حاوی یک حلال برای جلوگیری از رسوب کربامات جامد است دریافت میکند. مخلوط جریانهای رو به پایین کندانسور شامل یک سری سینی های سوراخدار برای جلوگیری از پس اختلاط<sup>(۳)</sup> می باشد. کندانسور به وسیله آب

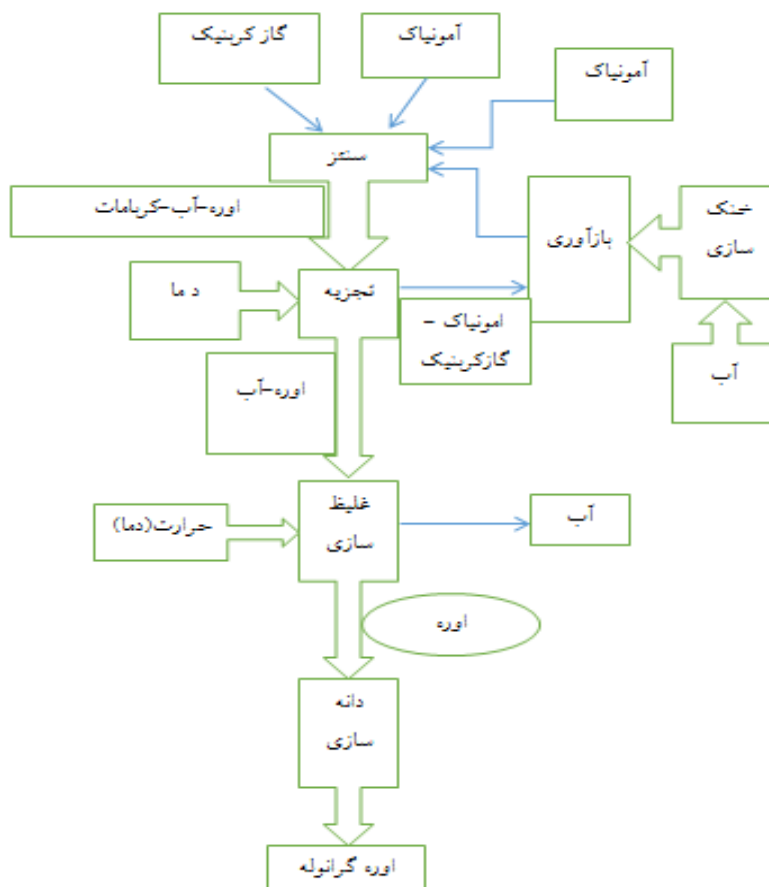
<sup>۱</sup> Counter Current  
<sup>۲</sup> Part per million  
<sup>۳</sup> BACK MIXING

(که گرمای آزاد شده از تشکیل کربامات و میعان (CONDENSATION) را می گیرد ) سرد شده و تولید بخار ۴ تا ۵ اتمسفر را می نماید. عمل کندانس شدن به صورت جزئی و تدریجی در کندانسور کامل میشود و مخلوط از پایین به راکتور جریان یافته در حین حرکت به طرف بالا در طول راکتور تشکیل کربامات تکمیل شده و تبدیل کربامات به اوره رخ می دهد. محلول راکتور سپس به استریپر فرستاده شده و بدین ترتیب سیکل کامل میشود. مقادیر کمی از گازها در بالای راکتور اوره تجمع می یابد. این گازها شامل هوا ( که برای کنترل خوردگی اضافه میشود )، هیدروژن و ازت در مایع آمونیاک و مقدار جزئی ناخالصی های گاز کربنیک می باشد. گازها از طریق یک اسکورابور فشار بالا ( جایی که با محلول کربامات برای بازیافت حداکثر گاز کربنیک و آمونیاک شستشو میشود) شستشو شده و سپس به یک برج شستشوی فشار پایین تخلیه میشود. محلول اوره، قسمت سنتز را از طریق یک شیر فشارشکن در دمای ۱۷۴ درجه سانتی گراد ترک مینماید . این محلول ابتدا در یک فشار متوسط ( حدود ۴/۲ اتمسفر ) در یک برج دو تقطیری (RECTIFYING) و یک گرمکن و یک جداکن برای حذف بیشتر بقایای کربامات به صورت آمونیاک و گاز کربنیک بازیافت شده در این مراحل برای تشکیل محلول کربامات (که به قسمت سنتز برگشت میشود) کندانس میشود. بیشتر دستگاه های ساخته شده در کارخانجات اوره از جنس فولاد ضد زنگ نوع بهبود یافته می باشند. در هر حال شرایط خوردگی مخصوصا در استریپر بسیار شدید بوده و آلیاژ MO ۲٪، NI ۲۲٪ و CR ۲۵٪ برای این دستگاه ترجیحا استفاده می شود. در برخی از فرایندها تجهیزات لوپ سنتز از جنس فولاد ضد زنگ تیتانیوم اندود شده استفاده می شوند. از مزایای فرایند STRIPPING می توان پایین بودن مقدار انرژی مصرفی ( برق و بخار)، تا اندازه ای پایین بودن هزینه های سرمایه گذاری و کاهش میزان تعمیرات را نام برد. نتایج حاصله از صرفه جویی انرژی بیشتر در فرایندهای بازگردانی<sup>(۱)</sup> در فشار سنتز، منجر به حذف تراکم مجدد<sup>(۲)</sup> مواد اولیه گردیده است. پمپ های قسمت برگشت<sup>(۳)</sup> محلول کربامات غلیظ شده داغ بخش اصلی نیازمند به تعمیرات در فرایندهای قدیمی بوده که در فرایند STRIPPING نیازی به آنها نیست.

---

RECYCLING<sup>۱</sup>  
 RECOMPRESSION<sup>۲</sup>  
 RECYCLING<sup>۳</sup>

### ۳-۴-۲- فرایند دانه سازی در کارخانجات اوره:



۳-۱- نمودار فرآیند تولید اوره گرانوله

فرایندهای سنتز اوره تا مرحله تولید یک محلول آبی حاوی حدود ۷۵ درصد اوره در قسمت های قبل شرح داده شد. این محلول میتواند مستقیماً در تهیه کودهای محلول از ته استفاده گردد. همچنین از این محلول برای تهیه کودهای مخلوط گرانول (اگرچه معمولاً تغلیظ بیشتری برای این حالت لازم است) نیز استفاده می شود.

### ۳-۵- تاریخچه FMEA

FMEA تکنیکی است که برای اولین بار در ارتش امریکا مورد استفاده قرار گرفته است. استانداردهای نظامی ۱۶۲۹-mil-p با عنوان (روش آنالیز عیب ، تاثیرات مربوط و میزان اهمیت آن در نهم نوامبر ۱۹۴۹ انتشار یافت. در قالب این استاندارد خطاها یا اشکالات پیش آمده به لحاظ تاثیر گذار آنها در هدف غایی و میزان ایمنی ، پرسنل ، تجهیزات طبقه بندی می شوند. اولین کاربرد رسمی این تجزیه و تحلیل تحت عنوان FMEA در صنایع هوا فضای ایالات متحده امریکا استفاده شد. در واقع آن زمان FMEA بعنوان یک نوآوری و ابتکار برای پیشگیری از اشتباهات و خطاهای جبران ناپذیری مطرح گردید که وقوع هریک از آنها باعث خسارات هنگفت و اتلاف سرمایه فوق العاده زیاد می گردید.

### ۳-۵-۱- تعریف FMEA :

تجزیه و تحلیل عوامل شکست و آثار آن FMEA نامیده می شود FMEA یک تکنیک مهندسی است که به منظور مشخص کردن و حذف خطاها، مشکلات و اشتباهات بالقوه موجود سیستم ، فرایند تولید و ارائه خدمت، قبل از وقوع ، در نزد مشتری ، بکار برده می شود. **تعریف خاص:** FMEA در ارزیابی ریسک روش تحلیلی است که می کوشد تا حد ممکن خطرات بالقوه موجود در محدوده ای که در آن ارزیابی ریسک انجام می شود و همچنین علل و اثرات مرتبط با آن را شناسایی و رتبه بندی کند.

### ۳-۵-۲- ارزیابی ریسک به روش FMEA

متدولوژی یا روشی است سیستماتیک که به دلایل زیر به کار می رود:

- الف- شناسایی و اولویت بندی حالات بالقوه خرابی در یک سیستم، محصول، فرایند و یا سرویس
- ب- تعریف و اجرای اقداماتی به منظور حذف و یا کاهش میزان وقوع حالات بالقوه خرابی
- پ- ثبت نتایج تحلیل های انجام شده به منظور فراهم کردن مرجعی کامل برای حل مشکلات در آینده

چه وقت استفاده می کنیم:

FMEA در هر یک از شرایط زیر اجرا میشود:

۱. در زمان طراحی سیستمی جدید، محصولی جدید و یا فرآیندی جدید.
۲. زمانی که قرار است طرح های موجود و یا فرآیند تولید/مونتاژ مورد بررسی قرار گیرد.
۳. زمانی که فرایندهای تولید و یا مونتاژ و یا یک محصول در محیطی جدید و یا شرایط کاری جدید قرار میگیرد.

#### ۴. برنامه های بهبود مستمر

یکی از عوامل موفقیت FMEA زمان اجرای آن است. این تکنیک برای آن طرح ریزی شده که "یک اقدام قبل از واقعه باشد" نه یک تمرین بعد از آشکار شدن مشکلات". به بیانی دیگر، یکی از تفاوت های اساسی FMEA با سایر تکنیک های کیفی این است که FMEA یک اقدام کنشی است، نه واکنشی. در بسیاری از موارد وقتی با مشکلی مواجه می شویم، ممکن است برای حذف آن اقدامات اصلاحی تعریف و اجرا شود. این اقدامات، واکنشی در برابر آنچه اتفاق افتاده است. در چنین مواردی حذف همیشگی مشکل، به هزینه و منابع زیاد نیاز دارد، زیرا حرکت از وضعیت موجود به سمت شرایط بهینه اینرسی زیادی خواهد داشت، اما در اجرای FMEA با پیش بینی مشکلات بالقوه و محاسبه میزان ریسک پذیری آنها، اقداماتی در جهت حذف و یا کاهش میزان وقوع آنها تعریف و اجرا میشود. این برخورد پیشگیرانه کنشی است در برابر آنچه ممکن است در آینده رخ دهد و مسلماً اعمال اقدامات اصلاحی در مراحل اولیه طراحی محصول یا فرایند، هزینه و زمان بسیار کمتری در برخواهد داشت. علاوه بر این، هر تغییری در این مرحله بر روی طراحی محصول یا فرایند برآحتی انجام شده و در نتیجه احتمال نیاز به تغییرات بحرانی در آینده را حذف میکند یا کاهش خواهد داد. اگر FMEA درست و به موقع اجرا شود، فرایندی زنده و همیشگی است. یعنی هر زمان که قرار است تغییرات بنیادی در طراحی محصول و یا فرایند تولید (یا مونتاژ) انجام گیرد باید بروز شوند و لذا همواره ابزاری پویاست که در چرخه بهبود مستمر به کار میرود.

### ۳-۵-۳- فواید اجرای FMEA

- بهبود کیفیت، افزایش درجه اطمینان کالا و ایمنی محصولاتی که تولید خواهند داشت .
- کاهش زمان معرفی محصول به بازار. دیر رفتن محصول به بازار معمولاً ناشی از بروز مسائل و مشکلاتی در مراحل نهایی طراحی و یا مراحل اولیه تولید است. اجرای FMEA با شناسایی چنین مشکلاتی در مراحل آغازین کار از وقوع آنها جلوگیری میکند .
- نیاز به تغییرات ضروری در فرایند و یا محصول در زمان تولید انبوه کاهش می یابد .
- بهبود تصویر سازمان در نظر مشتری، چرا که مشتری عیوب کمتری را تجربه می کند. و موجب افزایش رقابت پذیری سازمان در بازار می شود .
- کاهش هزینه های مرتبط با محصولات خراب و یا نامنطبق .
- رواج فرهنگ کار تیمی در درون سازمان .

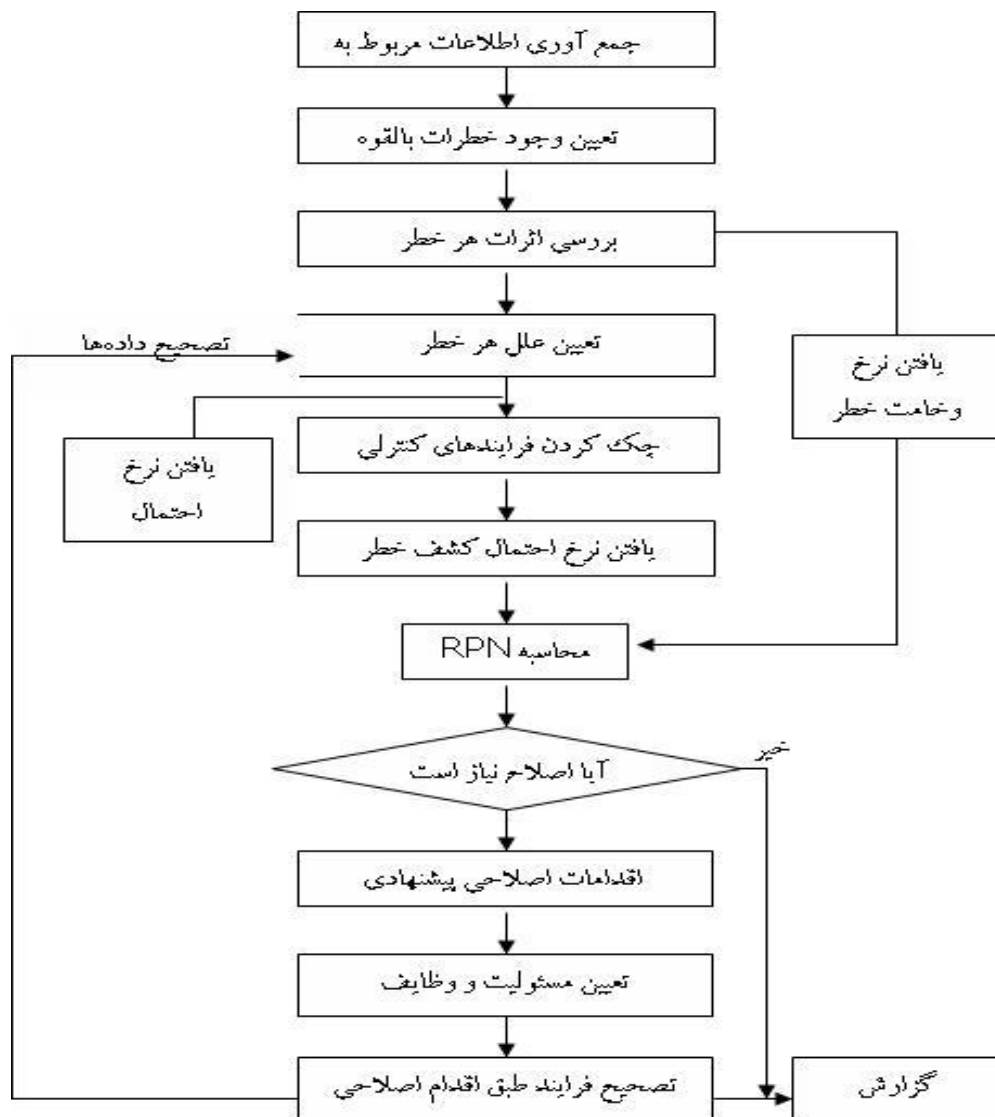
### ۳-۵-۴- نتیجه گیری

هدف از FMEA در یک فرایند یا محصول ، پیش بینی وقوع مشکلات بالقوه است. در واقع این تکنیک در هر مرحله از فرایند ، از طراحی تا تولید محصول قابل اجرا می باشد . که بدنبال آن فرایندی قوی و خلل ناپذیر را خواهیم داشت که هرگز با بحرانهای بی موقع رو به رو نخواهد شد. شما اگر کارتان را بر طبق روال قبل انجام دهید، چیزی را به دست خواهید آورد که قبلاً به دست آورده اید. اگر سازمانی از نتایج کار خود راضی است نیازی به اجرای FMEA ندارد، اما اگر مشکلاتی در پیش رو دارد ، اجرای FMEA در کنار سایر تکنیک های حل مساله چاره ساز خواهد بود .

### ۳-۵-۵- مراحل انجام کار:

FMEA در ارزیابی ریسک روش تحلیلی است که می‌کوشد تا حد ممکن خطرات بالقوه موجود در محدوده‌ای که در آن ارزیابی ریسک انجام می‌شود و همچنین علل و اثرات مرتبط با آن را شناسایی و رتبه بندی کند.

مراحل انجام کار: ۱- جمع آوری اطلاعات مربوط به فرایند ۲- تعیین خطرات بالقوه ۳- بررسی اثرات هر خطر ۴- تعیین علل خطر ۵- چک کردن فرایندهای کنترل ۶- تعیین نرخ وخامت ۷- احتمال وقوع ۸- نرخ احتمال کشف خطر ۹- محاسبه RPN



نمودار ۲-۳- تشریح مراحل کار FMEA



## د- تشریح مراحل انجام کار

### ۱- جمع آوری اطلاعات مربوط به فرایند:

سایت یا مکانی که در آن ارزیابی ریسک انجام می شود باید کاملاً شناسایی و نحوه فعالیت ها و فرایندها به دقت بررسی شود.

### ۲- تعیین خطرات بالقوه:

تمام خطراتی محیطی، تجهیزاتی، مواد، انسانی و... که ایمنی را تهدید می کند باید در نظر گرفته شود همچنین حالات هر خطر نیز می بایست مورد تجزیه و تحلیل قرارگیرد.

### ۳- بررسی اثرات هر خطر:

اثرات هر خطر، اثرات احتمالی هستند که خطر بر ایمنی افراد می گذارند. اثرات خطر می توانند مانند آتش سوزی، مسمومیت، شکستگی، آسیب های مفصلی و غیره باشد.

### ۴- تعیین علل خطر:

شناخت کافی از محدوده مورد ارزیابی می تواند کمک فراوانی برای شناسایی علل بوجود آمدن خطر باشد. اطلاعات فنی، زیست محیطی و ارگونومیک نیز در شناسایی بهتر علل موثر هستند.

### ۵- چک کردن فرایندهای کنترل:

به منظور ارزیابی بهتر خطرات صورت می گیرد. بررسی بر گه ها عملیات استانداردها الزامات و قوانین حاکم بر محیط کار و عوامل مربوط از جمله این کارهاست.

### ۶- تعیین نرخ وخامت:

وخامت خطر یا میزان جدید بودن "اثر خطر بالقوه" بر افراد است. شدت یا وخامت خطر فقط در مورد "اثر" آن در نظر گرفته می شود، کاهش در وخامت خطر فقط از طریق اعمال تغییرات در فرایند و نحوه انجام فعالیت ها امکان پذیر است. برای این وخامت خطر شاخص های کمی وجود دارد که بر حسب مقیاس ۱ تا ۱۰ بیان می گردد. جدول (۲-۳)

جدول ۳-۲- وخامت خطر ایمنی

رتبه	شدت اثر	شرح
۱۰	خطرناک - بدون هشدار	وخامت تاسف بار است مثل خطر مرگ ، تخریب کامل
۹	خطرناک - با هشدار	وخامت تاسف بار است اما همراه با هشدار است
۸	خیلی زیاد	وخامت جبران ناپذیر است- عدم توانایی انجام وظیفه اصلی از دست دادن یک عضو بدن
۷	زیاد	وخامت زیاد است همانند آتش گرفتن تجهیزات سوختگی بدن
۶	متوسط	وخامت کم است مانند ضرب دیدگی ، مسمومیت خفیف غذایی
۵	کم	وخامت خیلی کم است مانند ضرب دیدگی مسمومیت خفیف غذای
۴	خیلی کم	وخامت خیلی کم است ولی بیشتر افراد آن را احساس می کنند نشت جزئی گاز
۳	اثرات جزئی	اثر جزئی بر جا می گذارد مثل خراش دست دست بهنگام تراشکاری
۲	خیلی جزئی	اثر خیلی جزئی دارد
۱	هیچ	بدون اثر

جدول ۳-۳- وخامت خطر زیست محیطی

رتبه	شدت اثر	شرح
۱۰	خطرناک - بدون هشدار	وخامت تاسف بار است مثل خطر مرگ ، تخریب کامل محیط زیست
۹	خطرناک - با هشدار	وخامت تاسف بار است . اما همراه با هشدار ، آلوده سازی رودها و تاثیر و تغییر در اکوسیستم منطقه
۸	خیلی زیاد	وخامت جبران ناپذیر است - ورود پسماندها آلودگی خاک و آب
۷	زیاد	وخامت زیاد است همانند مه دودها - افزایش آلودگی گازها
۶	متوسط	وخامت کم است مانند عدم تهویه مناسب اثرات آن
۵	کم	وخامت خیلی کم است مانند مسمومیت ها
۴	خیلی کم	وخامت خیلی کم است ولی بیشتر افراد آن را احساس می کنند نشت جزئی گاز - حساست ها
۳	اثرات جزئی	اثر جزئی بر جا می گذارد مثل مواجهه با مواد شیمیایی -
۲	خیلی جزئی	اثر خیلی جزئی دارد - مثل استشمام مواد
۱	هیچ	بدون اثر

۷- احتمال وقوع: احتمال وقوع آن مشخص می کند که یک علت یا مکانیزم بالقوه خطر با چه تواتری رخ می دهد تنها با از بین بردن یا کاهش علل یا مکانیزم هر خطر است که می توان به کاهش عدد رخداد امیدوار بود. احتمال رخداد بر مبنای ۱ تا ۱۰ سنجیده می شود. بررسی سوابق و مدارک گذشته بسیار مفید است. بررسی فرآیندهای کنترلی، استانداردها، الزامات و قوانین کار و نحوه اعمال آنها برای دست یافتن به این عدد بسیار مفید است.

جدول ۳-۴- احتمال وقوع خطر

رتبه	نرخ های احتمالی خطر	احتمال رخداد خطر
۱۰ ۹	در ۲ یا بیش از آن در ۳	بسیار زیاد - خطر تقریباً اجتناب ناپذیر است
۸ ۷	در ۸ در ۲۰	زیاد خطر های تکراری
۶ ۵ ۴	در ۸۰ در ۴۰۰ در ۲۰۰۰	متوسط - خطر های مورد
۳ ۲	در ۱۵۰۰۰ در ۱۵۰۰۰۰۰	کم : خطر های نسبتاً نادر
۱	کمتر از ۱ در ۱۵۰۰۰۰۰۰	بعید: خطر نا محتمل است

۸-نرخ احتمال کشف خطر

احتمال کشف نوعی ارزیابی از میزان توانایی است که به منظور شناسایی یک علت/مکانیزم وقوع خطر وجود دارد. بعبارت دیگر احتمال کشف توانایی پی بردن به خطر قبل از رخداد آن است.

بررسی فرایند های کنترلی استاندارد ها الزامات و قوانین کار و نحوه اعمال آنها برای دست یافتن به این عدد بسیار مفید است.

جدول ۳-۵ - احتمال کشف خطر

رتبه	قابلیت کشف	معیار : احتمال کشف خطر
۱۰	مطلقاً هیچ	هیچ کنترلی وجود ندارد و یا در صورت وجود قادر به کشف خطر بالقوه نیست
۹	خیلی ناچیز	احتمال خیلی ناچیزی دارد که با کنترلهای موجود خطر ردیابی و آشکار شود
۸	ناچیز	احتمال ناچیزی دارد که با کنترلهای موجود خطر ردیابی و آشکار شود
۷	خیلی کم	احتمالی خیلی کمی دارد که با کنترلهای موجود خطر ردیابی و آشکار شود
۶	کم	احتمال کمی دارد که با کنترلهای موجود خطر ردیابی و آشکار شود
۵	متوسط	در نیمی از موارد محتمل است که با کنترل موجود خطر بالقوه ردیابی و آشکار شود
۴	نسبتاً زیاد	احتمال نسبتاً زیادی وجود دارد که با کنترل موجود خطر بالقوه ردیابی و آشکار شود
۳	زیاد	احتمال زیادی وجود دارد که با کنترل موجود خطر بالقوه ردیابی و آشکار شود
۲	خیلی زیاد	احتمال خیلی زیاد وجود دارد
۱	تقریباً حتمی	تقریباً بطور حتم با کنترلهای موجود خطر بالقوه ردیابی و آشکار می شود.

#### ۱۰- محاسبه RPN<sup>(۱)</sup>

عدد اولویت ریسک حاصلضرب سه عدد وخامت (S) رخداد (۰) و احتمال کشف (D) است  
 عدد اولویت ریسک عددی بین ۱ و ۱۰۰ خواهد بود. برای اعداد ریسک بالا ، کارگروهی باید  
 جهت پائین آوردن این عدد از طریق اقدام اصلاحی صورت پذیرد.

<sup>۱</sup> Risk priority number

## ۲- آیا اصلاح نیاز است؟

در این مرحله خطرات را براساس عدد اولویت ریسک رتبه بندی می‌کنیم و براساس نظر سیستم FMEA یک حد RPN در نظر می‌گیریم. بعنوان مثال برای سطح اطمینان ۹۰٪ حد به شرح زیر بدست می‌آید. سپس خطراتی که RPN بالای ۱۰۰ دارند و در واقع نیاز به اصلاح دارند و مشخص می‌کنیم

**توجه :** برای خطراتی که دارای حداقل یک عدد ۱۰ هستند نیز باید اقدام اصلاحی در نظر گرفته شود.

### ۱۱- اقدامات اصلاحی و پیشنهادی :

این اقدامات باید در جهت اهداف زیر وضع و انجام گردند:

الف - حذف علل ریشه ای خطر

ب - کاهش وخامت اثر خطا

ج - افزایش احتمال کشف خطر در فرایند

د- افزایش رضایت کاری کارکنان از وضعیت ایمنی

### ۱۲- تعیین مسئولیت و وظایف :

سازمان باید مسئول هر یک از اقدامات اصلاحی را مشخص و ثبت نماید نتایج اقدامات انجام شده باید به گروه FMEA گزارش شده و صحه گذاری شوند.

### ۱۳- تصحیح فرایند طبق اقدامات اصلاحی :

اقدامات باید بطور موثر پیاده شده و این نکته در نظر گرفته شود که باید این اقدامات نیز ارزیابی می‌شود. بعنوان مثال حذف یک ماده آتش زا از حلالها و جایگزینی یک ماده سمی مخاطرات جدیدی را بدنبال دارد که باید آنها نیز بهمین ترتیب تجزیه و تحلیل شوند.

### ۱۴- بعد از انجام اقدامات اصلاحی دوباره باید عدد RPN محاسبه گردد.

در محاسبه عدد PRN باید توجه داشت که تعیین اعداد نرخ رخداد، وخامت و کشف می‌بایست براساس نوع فعالیت سازمان تعیین و تثبیت شود عمدتاً برای خطراتی که نرخ وخامت و رخداد بالای ۷ دارند می‌بایست اقدام اصلاحی در نظر گرفته شود.

## **فصل چهارم:**

### **نتایج**

## ۴-۱- بخش اول: ارزیابی زیست محیطی با تکنیک FMEA در بخش های مخازن ذخیره، انتقال (خطوط انتقال) و عملیات بارگیری فرآوردهها

جدول ۴-۱: ارزیابی ریسک زیست محیطی و ایمنی مخازن ذخیره فرآورده تولیدی قبل از اصلاح ایمن

ردیف	عملکرد	حالات خرابی بالحقوه	علل خرابی بالحقوه	اثرات خرابی بالحقوه	ریسک				سطح ریسک
					S	D	O	گستره آلودگی	
۱	ذخیره سازی فرآورده در مخازن	تبخیر عملیاتی و تنفسی فرآورده	جریان فرآورده، گرمای محیط و شرایط جوی	تبخیر فرآورده، آلودگی های زیست محیطی HSE اتلاف منابع و زیان اقتصادی	۹	۱	۱۰	۴	زیاد
۲	ذخیره سازی فرآورده در مخازن	تبخیر عملیاتی و تنفسی فرآورده	آب بندی اتصالات مخازن		۴	۴	۷	۲	متوسط
۳	ذخیره سازی فرآورده در مخازن	عدم بازدیدهای به موقع از تاسیسات	عدم برنامه ریزی بازدید از تاسیسات بر اساس استاندارد API		۵	۴	۳	۳	متوسط
۴	ذخیره سازی فرآورده در مخازن	نشتی از ولوها، فلنج ها و اتصالات مخازن	فرسودگی و خوردگی		۵	۲	۷	۲	متوسط
۵	ذخیره سازی فرآورده در مخازن	خرابی تیوپسی	فرسودگی		۶	۲	۴	۲	متوسط
۶	ذخیره سازی فرآورده در مخازن	دفرمه شدن سقف مخازن	فرسودگی و تعمیرات روی سقف		۶	۳	۵	۴	زیاد



جدول ۴-۲: ارزیابی ریسک آلودگی های زیست محیطی در مخازن ذخیره فرآورده تولیدی بعد از

#### اصلاح ایمنی

ردیف	عملکرد	حالات خرابی بالقوه	فرآیند ایمنی اجرا شده	اثرات خرابی	ریسک				عدد ریسک (RPN)	سطح ریسک
					S	D	O	گستره آلودگی		
۱	ذخیره سازی فرآورده در مخازن	حذف تبخیر سطحی و کاهش تنفسی فرآورده	محصور سازی و ایجاد ساختار تهویه موضعی و رقتی مناسب		۵	۱	۴	۲	۴۰	کم
۲	ذخیره سازی فرآورده در مخازن	حذف ناشی از ولوها، فلنج ها و اتصالات مخازن	ایجاد برنامه مبارزه با فرسودگی و تعمیر برنامه ریزی شده		۳	۲	۴	۲	۲۶	کم
۳	ذخیره سازی فرآورده در مخازن	تعویض خرابی تیوپیسی	جلوگیری از فرسودگی		۳	۲	۲	۱	۱۲	کم
۴	ذخیره سازی فرآورده در مخازن	جلوگیری از دفرمه شدن سقف مخازن	جلوگیری از دفرمه شدن با نگهداری مناسب و استفاده از تجهیزات باکیفیت و بازرسی های دوره ای		۲	۲	۳	۲	۲۴	کم

جدول ۴-۳- ارزیابی ریسک محیط‌زیستی HSE در خطوط دریافت و انتقال فرآورده ها قبل از اجرای

تدابیر ایمنی

سطح ریسک	عدد ریسک (RPN)	ریسک				اثرات خرابی بالقوه	علل خرابی بالقوه	حالات خرابی بالقوه	عملکرد	ردیف
		گستره آلودگی	O	D	S					
زیاد	۱۸۰	۲	۴	۳	۵	تأخیر فرآورده، آلودگی های زیست محیطی HSE، اتلاف منابع و زیان اقتصادی	آب‌بندی اتصالات	نشستی از ولوها، فلنج‌ها و اتصالات	دریافت و انتقال فرآورده از طریق خطوط انتقال	۱
ضعیف	۱۰۰	۲	۱۰	۱	۵		جریان فرآورده و گرمای محیط	تأخیر عملیاتی فرآورده در حین دریافت و انتقال فرآورده	انتقال فرآورده از طریق خطوط انتقال	۲
متوسط	۱۵۰	۲	۳	۵	۵		فرسودگی و خوردگی	نشستی از ولوها، فلنج‌ها و اتصالات	دریافت و انتقال فرآورده از طریق خطوط انتقال	۳
متوسط	۱۲۰	۲	۵	۲	۶		عدم برنامه‌ریزی بازدید از تاسیسات بر اساس استاندارد API	عدم بازدیدهای به موقع از تاسیسات	دریافت و انتقال فرآورده از طریق خطوط انتقال	۴

جدول ۴-۴- ارزیابی ریسک محیط‌زیستی HSE در خطوط دریافت و انتقال فرآورده ها بعد از اصلاح

های ایمنی

ردیف	عملکرد	حالات خرابی بالقوه	فرآیند ایمنی اجرا شده	اثرات خرابی بعد از تدابیر ایمنی	ریسک				عدد ریسک RPN	سطح ریسک
					S	D	O	گستره آلودگی		
۱	دریافت و انتقال فرآورده از طریق خطوط انتقال	جلوگیری و قطع نشستی از ولوها، فلنچ‌ها و اتصالات	تعویض اتصالات با ایمن و مناسب	، ذخیره منابع و کاهش زیان اقتصادی HSE جلوگیری از تبخیر فرآورده، کاهش آلودگی های زیست محیطی	۲	۱	۱	۲	۴	ع
۲	انتقال فرآورده از طریق خطوط انتقال	حذف تبخیر عملیاتی فرآورده در حین دریافت و انتقال فرآورده	محصور نمودن و اصلاح مهندسی فرآیند و جلوگیری از نفوذ آلاینده		۱	۱	۱۰	۱	۱	ضعیف
۳	دریافت و انتقال فرآورده از طریق خطوط انتقال	جلوگیری نشستی از ولوها، فلنچ‌ها و اتصالات	اصلاح قطعات		۲	۱	۱	۲	۴	ع
۴	دریافت و انتقال فرآورده از طریق خطوط انتقال	بازدیدهای و بازرسی به موقع از تاسیسات	برنامه‌ریزی بازدید از تاسیسات بر اساس استاندارد API		۲	۲	۲	۱	۸	ع

جدول ۴-۵: ارزیابی ریسک محیط‌زیستی HSE در انتقال و بارگیری فرآورده ها قبل از اصلاح ایمنی

ردیف	عملکرد	حالات خرابی بالقوه	علل خرابی بالقوه	اثرات خرابی بالقوه	ریسک				عدد ریسک (RPN)	سطح ریسک
					S	D	O	گستره آلودگی		
۱	انتقال فرآورده از وسایل نقلیه	تبخیر عملیاتی فرآورده در حین دریافت و انتقال فرآورده	جریان فرآورده و گرمای محیط	آلودگی های تبخیر فرآورده،	۹	۱	۱۰	۴	۳۶۰	زیاد
۲	دریافت و انتقال فرآورده از طریق وسایل نقلیه	تردد وسایل در محوطه	نقص فنی ماشین	آلودگی های زیست محیطی HSE	۵	۴	۶	۲	۲۴۰	متوسط
۳	دریافت فرآورده از طریق وسایل نقلیه	ریزش فرآورده هنگام ته‌کشی ماشین	عدم دقت کارگر حین ته‌کشی	اتلاف منابع و زیان اقتصادی ریزش فرآورده، تبخیر فرآورده، آلودگی های زیست محیطی HSE	۳	۴	۷	۲	۱۶۸	متوسط
۴	دریافت و انتقال فرآورده	نشستی از ولوها، فلنج‌ها و اتصالات نفtekش	فرسودگی خوردگی و آب‌بند نبودن		۳	۳	۴	۲	۷۲	ضعیف
۵	دریافت و انتقال فرآورده	باز بودن شیر تخلیه ماشین	سهل‌انگاری کارگر حین بارگیری		۳	۳	۴	۲	۷۲	ضعیف

جدول ۴-۶- ارزیابی ریسک محیط‌زیستی HSE در انتقال و بارگیری فرآورده ها بعد از اصلاح ایمنی

ردیف	عملکرد	حالات خرابی بالقوه	فرآیند ایمنی اجرا شده	اثرات خرابی بعد از تدابیر ایمنی	ریسک				عدد ریسک (RPN)	سطح ریسک
					S	D	O	گستره آلودگی		
۱	انتقال فرآورده از وسایل نقلیه	تبخیر عملیاتی فرآورده در حین دریافت و انتقال فرآورده	تخلیه در ایستگاه مخصوص	آلودگی های زیست	۳	۱	۱۰	۲	۶	ضعیف
۲	دریافت و انتقال فرآورده از طریق وسایل نقلیه	جلوگیری از تردد وسایل در محوطه	اصلاح ماشین آلات	جلوگیری آلودگی های زیست محیطی HSE	۲	۱	۳	۲	۱۲	کم
۳	دریافت فرآورده از طریق وسایل نقلیه	ریزش فرآورده هنگام ته کشی ماشین	دقت کارگران	جلوگیری از ریزش فرآورده، کاهش منابع و کاهش زیان های اقتصادی HSE، زیست محیطی	۲	۲	۲	۲	۱۶	ضعیف
۴	دریافت و انتقال فرآورده	جلوگیری نشتی از ولوها، فلنج ها و اتصالات نفتکش	آب بندی کردن تجهیزات	جلوگیری از ریزش فرآورده، کاهش منابع و کاهش زیان های اقتصادی HSE، زیست محیطی	۱	۱	۲	۲	۴	ضعیف
۵	دریافت و انتقال فرآورده	بسته بودن شیر تخلیه ماشین	آموزش کارگران	جلوگیری از ریزش فرآورده، کاهش منابع و کاهش زیان های اقتصادی HSE، زیست محیطی	۳	۲	۲	۱	۱۲	ضعیف

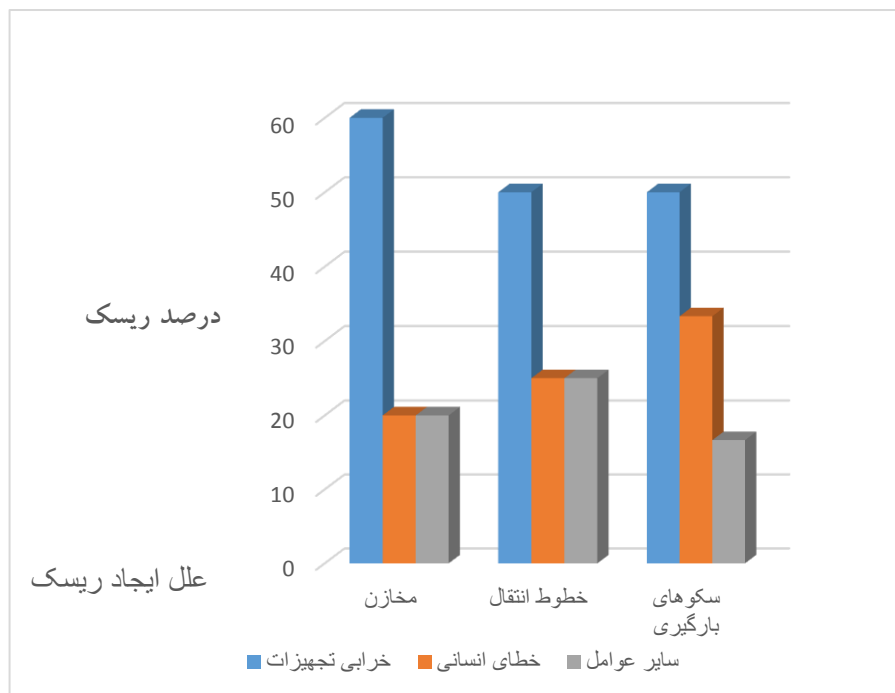
بر اساس نتایج به دست آمده، ۱۷ عامل به عنوان عامل ریسک محیط‌زیستی شناسایی شد که ۴ عامل: تبخیر عملیاتی و تنفسی فرآورده با RPN ۳۶۰ و دفرمه شدن سقف مخزن با RPN ۳۶۰ در مخازن، در قسمت خطوط انتقال آب‌بند نبودن اتصالات با RPN ۱۸۰ و در سکوها‌ی بارگیری تبخیر عملیاتی با RPN ۳۶۰ به عنوان ریسک‌های با سطح بالا و غیر قابل قبول شناسایی شدند که باید اقدام‌های پیشگیرانه برای کاهش ریسک‌های محیط‌زیستی ناشی از آن صورت گیرد. به‌ویژه، با توجه به همجواری انبار با کمپ، همین امر ریسک ناشی از تبخیر فرآورده و آلودگی‌های زیست محیطی HSE را دو چندان می‌کند.

با توجه به نتایج ارزیابی، نشتی از ولوها، فلنچ‌ها و اتصالات، خرابی تیوپسی، عدم بازدیدهای به موقع از تاسیسات در مخازن و در قسمت خطوط انتقال، آب‌بند نبودن اتصالات به علت خوردگی، تبخیر عملیاتی فرآورده و عدم بازدیدهای به موقع از تاسیسات و در قسمت سکوها نشتی از ولوها و بازوهای بارگیری، اتصالات ماشین به علت آب‌بند نبودن و خوردگی و فرسودگی، تردد نفت‌کش‌ها در محوطه، سرریز شدن فرآورده در حین بارگیری و ریزش فرآورده هنگام ته‌کشی ماشین در رده ریسک‌های متوسط قرار گرفتند. و ریسک نشتی از ولوها و بازوهای نفتکش به علت خوردگی و فرسودگی و باز بودن شیر تخلیه ماشین در قسمت سکوها‌ی بارگیری و ریسک تبخیر عملیاتی فرآورده در حین دریافت و انتقال فرآورده از طریق خط، در رده ریسک‌های ضعیف قرار گرفتند.



شکل ۴-۱- مقایسه سطح ریسک در سه بخش بارگیری، خطوط انتقال و مخازن ذخیره فرآورده ها

بر اساس درخت خطای ترسیم شده خرابی تجهیزات در هر سه بخش مخازن، خطوط انتقال و سکوهای بارگیری به ترتیب با ۵۷/۱۴٪، ۵۰٪ و ۶۶/۶۶٪ مهم‌ترین عامل ایجاد ریسک شناسایی شد و خطای انسانی به ترتیب با ۲۸/۵۷٪، ۲۵٪ و ۱۶/۶۶٪ و سایر عوامل به ترتیب با ۱۴/۲۸٪، ۲۵٪ و ۱۶/۶۶٪ در رده‌های بعدی عوامل ایجاد ریسک در پتروشیمی مسجد سلیمان مورد ارزیابی قرار گرفت.



شکل ۴-۲: مقایسه علل ایجاد ریسک در بخش‌های مختلف سکوها و خطوط و مخازن ذخیره فرآورده ها

همچنین با توجه به نقشه پهنه‌بندی آلودگی، هوا پتروشیمی بیشترین میزان آلودگی های زیست محیطی HSE ناشی از NMTHC در قسمت مخازن و بیشترین میزان آلودگی های زیست محیطی HSE ناشی از  $SO_2$  در قسمت ضلع جنوب شرقی انبار است.



## ۴-۲- بخش دوم: ارزیابی ریسک تجهیزات با تکنیک FMEA در

### بخش های تعمیرات و تاسیسات

جدول ۴-۷- فرم شناسایی و ارزیابی ریسک به روش FMEA برای واحد تاسیسات

فرم شناسایی و ارزیابی ریسک به روش FMEA واحد :							
اقدامات کنترلی پیشنهادی	ارزیابی ریسک					پیامد	خطرات و حوادث احتمالی
	سطح ریسک	RPN	D	O	S		
اصلاح پوسچر و نحوه ی بلند کردن بار	۹	۱۶۰	۵	۸	۴	اختلالات اسکلتی عضلانی	پوسچر و حمل نامناسب بار
دقت در جابجایی قطعات و قرار دادن دسته ی مناسب برای تشک ها	۱۰	۳۶	۱	۶	۶	آسیب به بدن و کوفتگی پاها	سقوط تجهیزات
استفاده از دستکش مناسب	۱۰	۵۴	۳	۶	۳	خراش و بریدگی دست ها	تماس دست ها با سطح ناصاف و تیز قطعات
اجتناب از چرخش کمر تا حد ممکن و تغییر مکان سبد حاوی تجهیزات	۸	۲۱۶	۶	۹	۴	اختلالات اسکلتی عضلانی کمر	چرخش کمر هنگام قرار دادن تجهیزات
استفاده از صندلی مناسب و تغییر ایستگاه کاری به نشسته یا استفاده از جوراب ضد واریس	۹	۱۸۰	۴	۹	۵	اختلالات اسکلتی عضلانی و واریس	ایستادن طولانی مدت

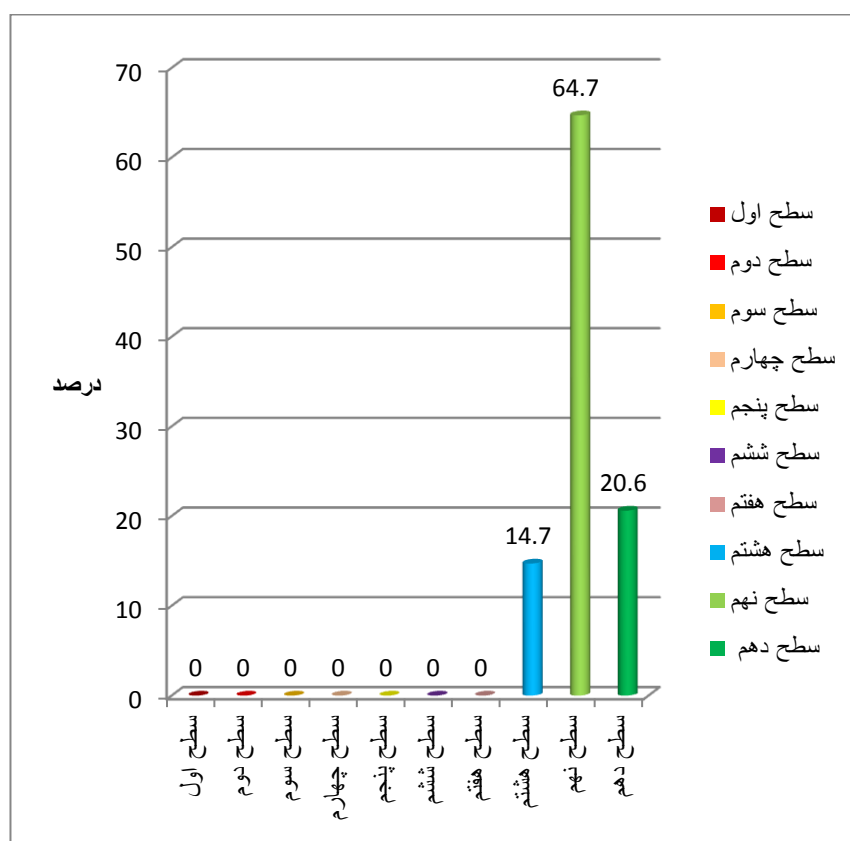
استفاده از ابزار دستی مناسب با وزن سبک تر	۸	۲۸۰	۷	۸	۵	اختلالات اسکلتی عضلانی و خستگی	عدم تناسب ابزار دستی و وزن زیاد آن	=
دقت در جابجایی قطعات	۱۰	۹۰	۳	۵	۶	سوختگی و آسیب به بدن	افتادن قطعه از انبر	=
طراحی زیر پای مناسب و غیر مشبک با سطح داری اصطکاک مناسب	۹	۱۷۵	۵	۵	۷	نداشتن تعادل هنگام کار و زمیته ساز حوادث دیگر شدن	عدم تناسب زیر پای	=
استفاده از دستکش های مقاوم در برابر حرارت	۹	۱۸۰	۵	۹	۴	سوختگی دستها	عدم تناسب دستکش	=
استفاده از لباس کار مناسب مشاغل گرم با رنگ روشن و پیش بند چرمی	۹	۱۸۰	۶	۱۰	۳	ایجاد تنش گرمایی	عدم تناسب لباس کار و رنگ آن	=
استفاده از شیلد یا گاگل مناسب	۹	۱۰۸	۳	۶	۶	آسیب به بدن و چشم و صورت	پرتاب پلیسه	=
استفاده از آویز ها و عایق های جاذب صوت و گوشی مناسب	۹	۱۶۲	۳	۹	۶	آسیب به شنوایی	تماس با سر و صدای زیاد	=
استفاده از تهویه ی موضعی مناسب و ماسک تنفسی	۹	۱۶۸	۶	۷	۴	اختلالات تنفسی و آسیب ریه	استنشاق گرد و غبار فلزی و میست روغن ها	=

به حداقل رساندن تماس مستقیم دستها با مواد و استفاده از دستکش مناسب	۹	۱۲۸	۴	۸	۴	درماتیت و خشکی پوست و آکنه و غیره	تماس دستها با روغن و روان کننده ها	=
استفاده از عینک ضد IR، فراهم کردن آب با دمای مناسب همراه با الکترولیت، کرم ها و لوسیون های مناسب	۹	۱۲۰	۲	۱۰	۶	سوختگی پوست، آب مروارید، تشنگی، اریتم و خستگی	تماس با گرما و اشعه ی مادون قرمز	=
محل نصب مشعل مناسب باشد، دقت در انجام کار	۱۰	۴۲	۳	۲	۷	سوختگی، آسیب و خسارت شدید	برخورد با مشعل و تماس با شعله	"
استفاده از صفحات جاذب ارتعاش در زیر پای اپراتور	۸	۲۴۰	۸	۶	۵	خستگی و اختلال بدن	ارتعاش محیط کار	"
دقت در انجام کار و هماهنگی کافی ۲ اپراتور	۱۰	۹۶	۳	۴	۸	قطع عضو، آسیب شدید	گیر کردن دست زیر	"
استفاده از صندلی مناسب و تغییر ایستگاه کاری به نشسته یا استفاده از جوراب ضد واریس	۹	۱۸۰	۴	۹	۵	اختلالات اسکلتی عضلانی و واریس	ایستادن طولانی مدت	برداشتن تجهیزات
اجتناب از چرخش کمر تا حد ممکن و تغییر مکان	۹	۱۶۰	۵	۸	۴	اختلالات اسکلتی عضلانی و فشار بر کمر	چرخش کمر و پوسچر نامناسب هنگام برداشتن قطعه	"

"	عدم تناسب ابزار دستی و چنگش قدرتی	اختلالات اسکلتی عضلانی و آسیب میچ دست	۵	۸	۶	۲۱۰	۸	استفاده از ابزار دستی مناسب و به حداقل رساندن چرخش های میچ دست
"	عدم تناسب لباس کار و رنگ آن	ایجاد تنش گرمایی	۳	۱۰	۶	۱۸۰	۹	استفاده از لباس کار مناسب مشاغل گرم با رنگ روشن و پیش بند چرمی
"	تماس با سر و صدای زیاد	آسیب به شنوایی	۶	۹	۳	۱۶۲	۹	استفاده از آویز ها و عایق های جاذب صوت و گوشی مناسب
"	عدم تناسب دستکش	سوختگی دستها	۵	۹	۵	۱۸۰	۹	استفاده از دستکش های مقاوم در برابر حرارت
"	استنشاق گرد و غبار فلزی و میست روغنی	اختلالات تنفسی و آسیب ریه	۴	۷	۶	۱۶۸	۹	استفاده از تهویه ی موضعی مناسب و ماسک تنفسی
"	افتادن قطعه داغ از ابزار دستی	سوختگی و آسیب به بدن	۶	۵	۳	۹۰	۱۰	دقت در جابجایی قطعات
"	تماس با گرما و اشعه مادون قرمز	سوختگی پوست ، آب مروارید، تشنگی ، اریتم و خستگی	۶	۱۰	۲	۱۲۰	۹	استفاده از عینک ضد IR ، فراهم کردن آب با دمای مناسب همراه با الکترولیت ، کرم ها و لوسیون های مناسب
"	ارتعاش محیط کار	خستگی و اختلال بدن	۵	۶	۸	۲۴۰	۸	استفاده از صفحات جاذب ارتعاش در زیر پای اپراتور

جدول ۴-۸- تعیین فراوانی ریسک های شناسایی شده در واحد تعمیرات بر اساس روش FMEA

سطوح ریسک	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
درصد سطوح ریسک	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۴.۷	۶۴.۷	۲۰.۶



نمودار ۴-۳: سطوح مختلف ریسک واحد تعمیرات بر اساس روش FMEA

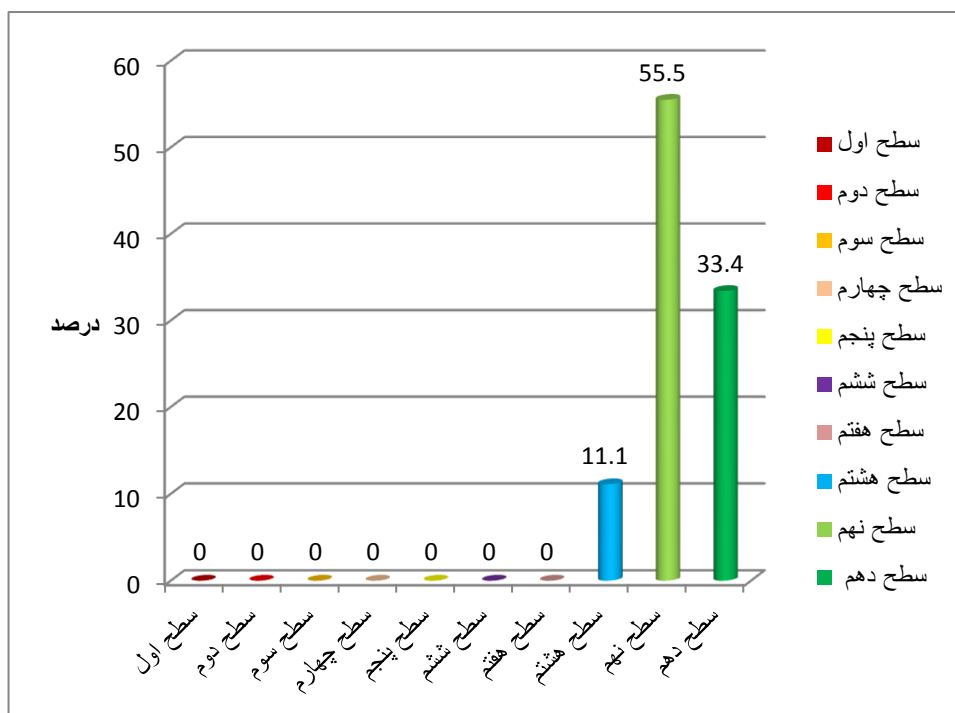
جدول ۴-۹- فرم شناسایی و ارزیابی ریسک به روش FMEA برای واحد تعمیرات

فرم شناسایی و ارزیابی ریسک به روش FMEA							
واحد : تعمیرات							
نوع فعالیت	خطرات و حوادث احتمالی	پیامد	ارزیابی ریسک				اقدامات کنترلی پیشنهادی
			S	O	D	RPN	سطح ریسک
قرار دادن میله ها بر روی ریل نگه دارنده	پوسچر نامناسب هنگام برداشتن میله ها	آسیب به ریل و کوفتگی پاها	۴	۸	۵	۱۶۰	۹ اصلاح پوسچر و نحوه ی بلند کردن بار
"	افتادن میله ها هنگام قرار دادن بر روی ریل	آسیب به بدن و کوفتگی پاها	۶	۵	۳	۹۰	۱۰ دقت در جابجایی میله ها
شارژ کردن اره با میله ها و برش آنها	ایستادن طولانی مدت	اختلالات اسکلتی عضلانی و واریس	۵	۸	۴	۱۶۰	۹ استفاده از صندلی مناسب و تغییر ایستگاه کاری به نشسته یا استفاده از جوراب ضد واریس
"	پرتاب پلیسه	آسیب به صورت و چشم ها	۶	۷	۳	۱۲۶	۹ استفاده از گازل مناسب
"	تماس با سروصدای زیاد	آسیب شنوایی	۶	۹	۴	۲۱۶	۸ استفاده از آویز هاو عایق های جاذب صوت و گوشی مناسب
"	برخورد دست با سطح ناصاف میله ها	خراش و بریدگی دستها	۳	۶	۴	۷۲	۱۰ استفاده از دستکش مناسب

"	برخورد دستها با تیغه ی اره	قطع انگشت و جراحی شدید دست	۸	۴	۲	۶۴	۱۰	دقت در انجام کار و استفاده از سیستم اتوماتیک
"	گیر کردن لباس در قسمت های متحرک دستگاه	آسیب به دست ها و شکستگی و کوفتگی	۷	۳	۶	۱۲۶	۹	استفاده نکردن از لباس گشاد و دقت در انجام کار
"	استنشاق گرد و غبار فلزات	مشکلات تنفسی	۴	۷	۶	۱۶۸	۹	استفاده از تهویه موضعی و ماسک مناسب

جدول ۴ - ۱۰: تعیین فراوانی ریسک های شناسایی شده در واحد تعمیرات

سطوح ریسک	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
درصد سطوح ریسک	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۱.۱	۵۵.۵	۳۳.۴



نمودار ۴-۴: سطوح مختلف ریسک تعمیرات بر اساس روش FMEA

جدول ۴-۱۱: فرم شناسایی و ارزیابی ریسک به روش FMEA برای واحد تعمیرات

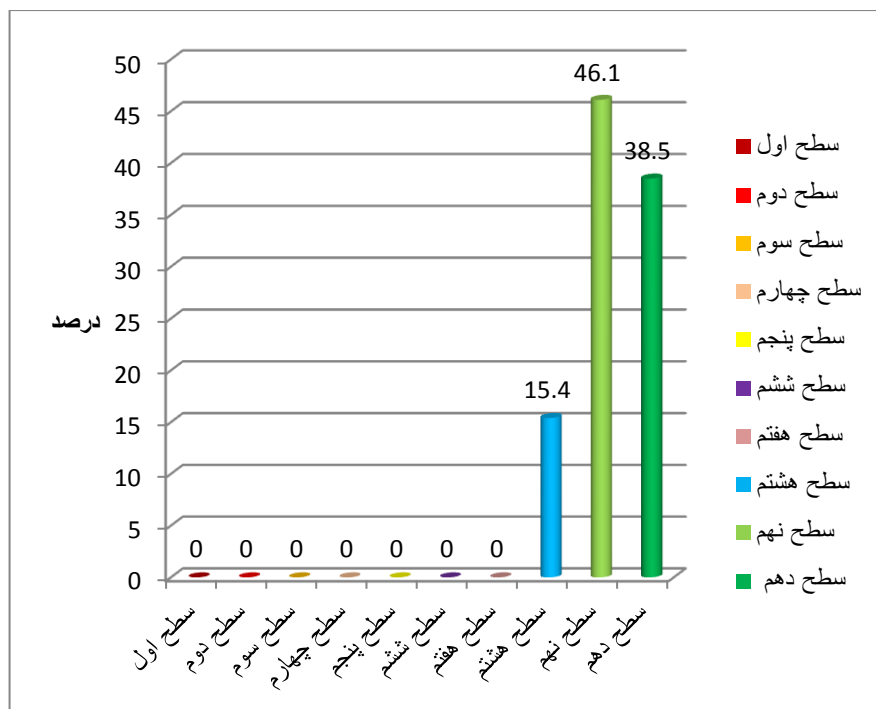
فرم شناسایی و ارزیابی ریسک به روش FMEA							
واحد :							
نوع فعالیت	خطرات و حوادث احتمالی	پیامد	ارزیابی ریسک				اقدامات کنترلی پیشنهادی
			S	O	D	RPN	سطح ریسک
قرار دادن قطعات فورج شده در محل مخصوص در وسط دایره گردنده	پوسچر نامناسب بدن عضلانی	اختلالات اسکلتی عضلانی	۴	۸	۵	۱۶۰	۹
"	برخورد دست با سطح ناصاف و تیز قطعات	خراش و بریدگی دستها	۳	۶	۴	۷۲	۱۰
"	نشستن طولانی مدت و کار استاتیک	اختلالات اسکلتی عضلانی	۵	۹	۵	۲۲۵	۸
تعیین زمان های استراحت کافی و چرخش شغلی							



"	تماس با سروصدای زیاد	آسیب شنوایی	۶	۹	۴	۲۱۶	۸	استفاده از آویز هاو عایق های جاذب صوت و گوشی مناسب
"	برخورد دست با سطح ناصاف قطعات	خراش و بریدگی دستها	۳	۶	۴	۷۲	۱۰	استفاده از دستکش مناسب
"	تماس دستها با روغن و روان کننده ها	درماتیت و خشکی پوست و آکنه و غیره	۳	۸	۴	۹۶	۱۰	استفاده از تهویه ی موضعی و دستکش مناسب
"	گیر کردن لباس در قسمت های متحرک دستگاه	آسیب به دست ها شکستگی کوفتگی	۷	۳	۴	۸۴	۱۰	استفاده نکردن از لباس گشاد و دقت در انجام کار
"	اشتباه زدن پدال گیر کردن دست اپراتور زیر	شکستگی و قطع انگشتان، وکوفتگی شدید دست ها	۷	۴	۴	۱۱۲	۹	استفاده از فناوری اتوماتیک یا کنترل های دو دستی و حفاظ گذاری پدال
"	پرتاب پلیسه	آسیب به صورت وچشمها	۶	۷	۳	۱۲۶	۹	استفاده از گاگل و شیلد مناسب
"	پوسپر نامناسب دست ها و پیچش و خمش مچ	اختلالات اسکلتی عضلانی دست و مچ	۴	۷	۶	۱۶۸	۹	استفاده از فناوری اتوماتیک
"	استنشاق گرد و غبار فلزات	مشکلات تنفسی و آسیب به ریه	۴	۷	۶	۱۶۸	۹	استفاده از تهویه موضعی و ماسک مناسب

جدول ۴-۱۲: تعیین فراوانی ریسک های شناسایی شده

سطوح ریسک	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
درصد سطوح ریسک	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۵.۴	۴۶.۱	۳۸.۵



نمودار ۴-۵: سطوح مختلف ریسک واحد تعمیرات بر اساس روش FMEA

## ۴-۳- ارایه مدل پویا و تلفیقی ارزیابی ریسک زیست محیطی HSE

عدد HSE:

عدد HSE ابزاری است سیستماتیک برای بررسی و ارزیابی حرفه هایی که با قوانین بهداشت و ایمنی HSE سرو کار دارند.

در این روش با اولویت بندی اقدامات کنترلی ریسک , اولویت ها بر حسب اعدادی که نشان دهنده میزان بزرگی ریسک های ارزیابی شده است نشان داده می شوند. مناطقی که باید در ارزیابی مورد بررسی قرارگیرند عبارتند از :

- (۱) مدیریت بهداشت و ایمنی
- (۲) آذیتوزیس
- (۳) عوامل بیولوژیک
- (۴) طراحی ساختار و مدیریت
- (۵) تجهیزات نمایشی تصویری
- (۶) الکتریسته
- (۷) ایمنی حریق
- (۸) مواد قابل احتراق و انفجار
- (۹) بهداشت و ایمنی
- (۱۰) حفاظت و نگهداری
- (۱۱) حمل و نقل دستی
- (۱۲) سرو صدا
- (۱۳) تجهیزات حفاظت فردی
- (۱۴) سیستم های تحت فشار
- (۱۵) پرتو ها
- (۱۶) مواد مخاطره آمیز برای سلامت

۱۷) مدیریت مواد زائد

۱۸) تجهیزات مورد استفاده

۱۹) رفاه و ایمنی و بهداشت محیط کار HSE

سوالات طراحی شده برای محاسبه شاخص عدد HSE به گونه ای تنظیم شده اند که امکان درجه بندی پاسخها بعنوان یک شاخص عددی فراهم گردد. کدایمن در قالب ۵۰۰ سوال برای ۱۹ شاخص تنظیم شده است پس از مشخص شدن مناطق نیازمند به تحول و انجام تغییرات لازم، توسط این شاخص می توانیم میزان پیشرفت را محاسبه نمائیم از ویژگی های بارز کدایمن، استفاده آن در سیستم گزارش دهی است و قابلیت آن در استفاده از سیستم های نرم افزاری اطلاعاتی است.

توسط عدد HSE می تواند مقدار ریسک ها را نیز به دوروش تعیین نمود در روش اول مقدار ریسک ها بصورت ساده ای بیان می شوند:

احتمال وقوع آنها × شدت حوادث = ریسک بالقوه
--

شدت حوادث ۳=بزرگ

۲ = متوسط

۱=ضعیف

احتمال وقوع

۳ = بالا

۲=متوسط

۱=پائین

این روش بعنوان میزان در صد خام عنوان شده است.

$HRN (۱) = PE * FE * MPL * NP$
--------------------------------

PE(۲) = احتمال تماس با خطر

FE (۳)= تواتر با خطر

MPL (۴) = حداکثر، خسارت احتمالی

تعداد افراد در معرض خطر  $NP(ه) =$

مقادیر ارزش تخصیص یافته به فاکتور های فوق الذکر در جدول بیان شده است، برای بدست آوردن مقادیر ارزش ریسک و کاهش آن می توان توسط عدد HSE به درجه بندی ریسک ها پرداخت.

عامل احتمال  $\times$  بیشترین پیامدهای قابل پیش بینی = درجه ریسک

برای محاسبه میزان بالقوه کاهش ریسک پس از انجام یک تحول و یا آگاهی از ریسک می توان از فرمول :

درجه ریسک پس از آگاهی و تحول - درجه ریسک قبل از آگاهی و تحول = میزان بالقوه کاهش ریسک

مزایای انجام یک عمل کاهش ریسک را می توان بطریقه زیر بیان نمود :

منافع + میزان بالقوه کاهش ریسک = درجه منفعت کاهش ریسک

از جمله منافع اضافی عبارتند از افزایش مطابقت قانونی ، افزایش درجه و اعتبار محل ، افزایش میزان آگاهی پرسنل و ملاحظات سیاسی و غیره

با محاسبه هزینه های کاهش ریسک می توان فهرستی از اعمالی را که باید برای کاهش ریسک انجام دهیم اولویت بندی نمائیم بهتر است که اولویت بندی فوق را با افراد مختلف در میان گذاشته و پیشنهادات آنها را دریافت نمائیم چه بسا ممکن است پس از انجام عملیات کاهش ریسک مدیران عالی هیچ تحولی را احساس نکنند ، اما میران اجرائی و یا میانی نسبت به بهبود و کاهش ریسک اظهار رضایت نمایند این ارزیابی بدین علت بسیار مهم است که ممکن است واژه ریسک با مدیریت کیفیت در یک سازمان مخلوط گردد.

جدول ۴-۱۳- رتبه بندی احتمال تماس با خطر

ارزش	توضیحات	PE
۰	غیر ممکن , تحت هیچ گونه شرایطی	
۱	غیر محتمل , البته ناممکن نیز نمی باشد	
۲	ممکن , اما غیر معمول	
۳	محتمل , تحت شرایط خاص	
۴	ممکن	
۵	محتمل , مورد انتظار	
۶	حتمی	

جدول ۴-۱۴- رتبه بندی تواتر خطر

ارزش	توضیحات	FE
۰/۱	غیر متناوب	
۰/۲	سالانه	
۱	ماهانه	
۱/۵	هر هفته	
۲/۵	روزانه	
۴	هر ساعت	
۵	مدام	

جدول ۴-۱۵- رتبه بندی حداکثر خسارات احتمالی

ارزش	توضیحات	MPL
۱۵	مرگ و میر	
۸	از دست دادن دو عضو یا از کار افتادگی دائم	
۴	از دست دادن یک عضو یا از کار افتادگی موقت	
۲	شکست یک استخوان بزرگ	
۱	شکست یک استخوان کوچک	
۰/۵	بریدگی	
۰/۱	خراش	

جدول ۴-۱۶- رتبه بندی تعداد افراد در معرض خطر

NP	توضیحات	ارزش
	۲-۱ نفر	۱
	۷-۳ نفر	۲
	۱۵-۸ نفر	۴
	۵۰-۱۶ نفر	۸
	بیش از ۵۰ نفر	۱۲

جدول ۴-۱۷- شاخصهای اجرایی عدد HSE

نشانگرهای عملیاتی کد ایمن	مفهوم کلی
۱	تعهد مدیریت در تطابق با الزامات قانونی، مسئولیتها و خط مشی ها مشخص شده اند
۲	خطرات بالقوه شناسائی شده و ریسکها ارزیابی شده اند
۳	اقدامات اصلاحی، اولویت بندی شده اند
۴	تطابق سازمان با حداقل الزامات قانونی، مدیریت مناسبی مورد نیاز است

جدول ۴-۱۸- پاسخ های تنظیمی به سوالات

پاسخ به سئوالات تنظیمی در طی تحقیق	مفاهیم کلی
Y	بلی، سوالات رضایت بخش هستند
N	خیر، سوالات رضایت بخش نیستند
Q	پاسخ کیفی، سوالات تا حدی رضایت بخش است
NA	غیر کاربردی، سوالات مربوط نمی باشد

جدل ۴-۱۹- مقادیر ارزش تخصیص یافته به فاکتور ایمن

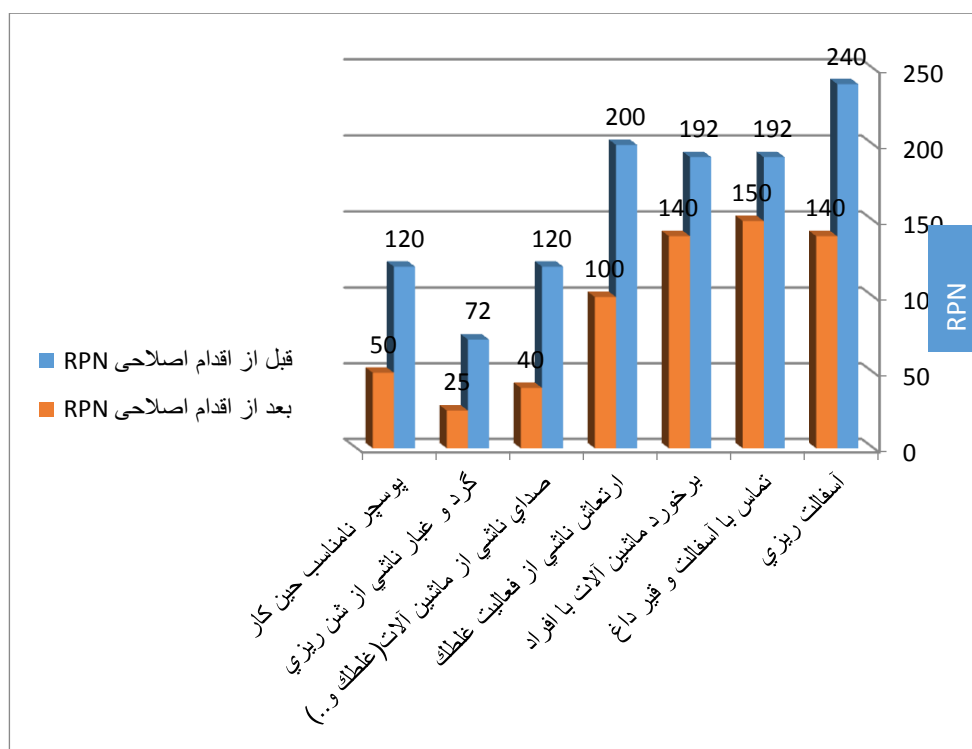
ریسک	HRN	زمانبندی عملیات
قابل قبول	۱-۰	مقبول / اعمال قابل توجه
بسیار خفیف	۵-۲	عمل در طی یکسال
خفیف	۱۰-۶	عمل در طی سه ماه
با اهمیت	۵۰-۱۱	عمل در طی یک ماه
شدید	۹۹-۵۱	عمل در طی یک هفته
بسیار شدید	۴۹۹-۱۰۰	عمل در طی یک روز
جدی	۹۹۹-۵۰۰	عمل فوری
غیر قابل قبول	بیش از ۱۰۰۰	توقف فعالیت



**فصل پنجم :**  
**بحث و نتیجه گیری**

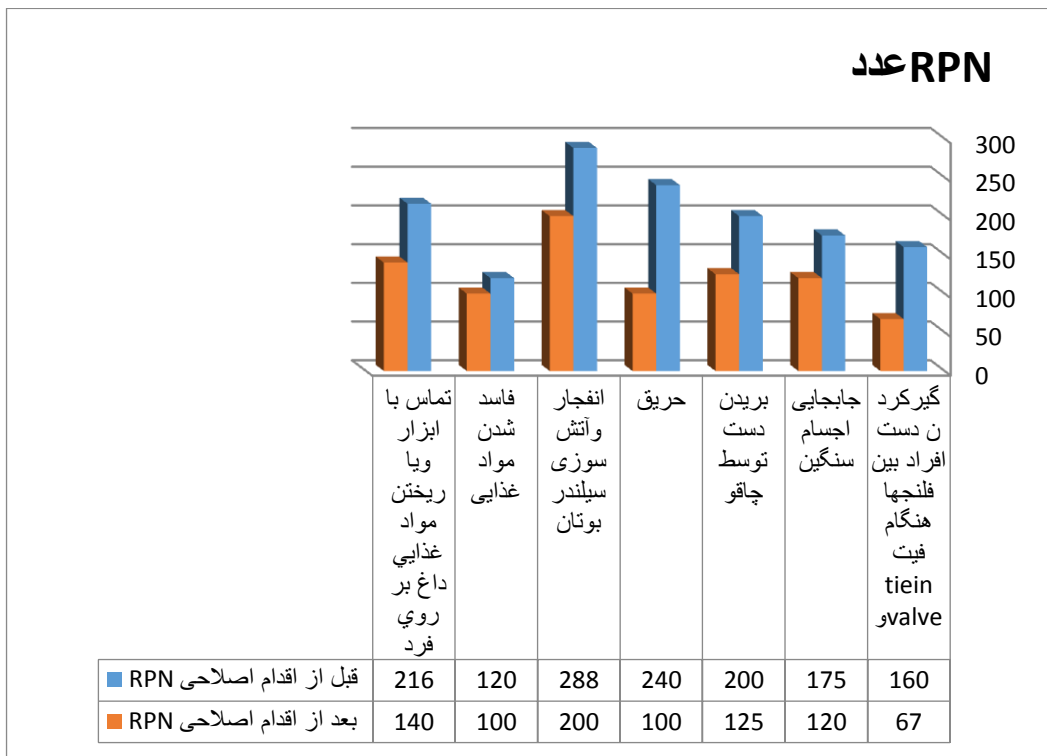
## ۵-۱- مقایسه عدد سطح ریسک (RPN) قبل و بعد از اقدام اصلاحی

نمودار شماره ۵-۱: بررسی اقدام اصلاحی با توجه به عدد RPN در ارزیابی ریسک زیست محیطی



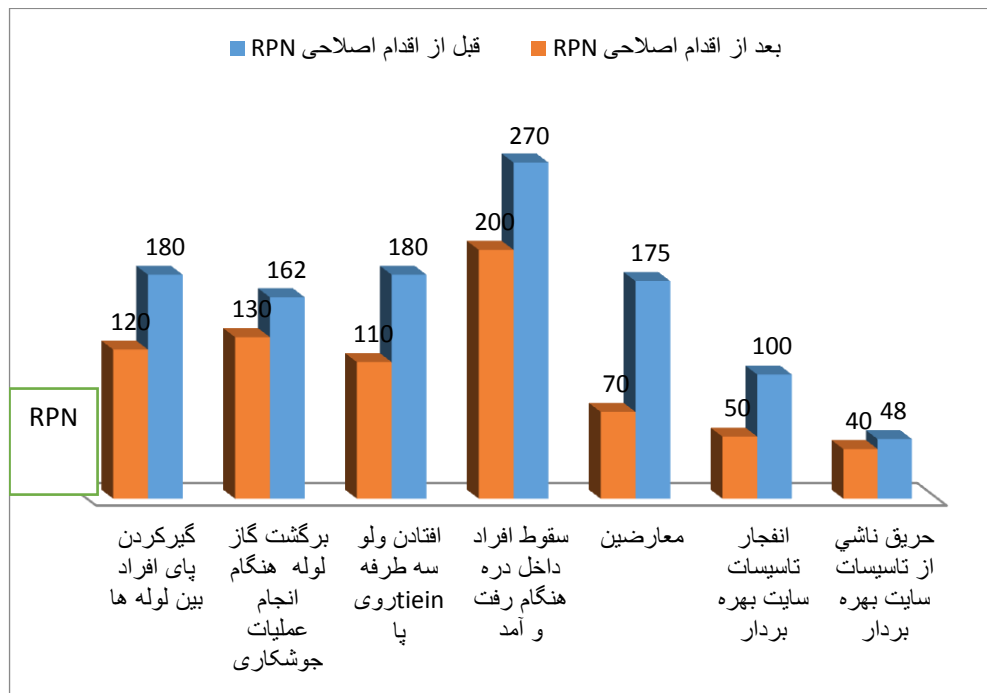
نمودار شماره (۵-۱) نشان دهنده تغییر آشکار در کاهش اعداد ریسک بعد از اقدامات اصلاحی میباشد. مخصوصاً ریسک های زیست محیطی کاهش فاحشی پیدا کرده است، از جمله کاهش انتشار میست و گردوغبار و بخارات آلاینده در مرحله آسفالت ریزی و تماس با آسفالت داغ و کاهش پخش گردوغبار ناشی از شن ریزی و... که علت کاهش سطح ریسک ارائه آموزشهای لازم ایمنی، در اختیار گذاشتن تجهیزات حفاظتی مناسب از جمله دستکش و پوتین ایمن می باشد.

نمودار شماره ۵-۲: بررسی اقدام اصلاحی با توجه به عدد RPN در ارزیابی ریسک محیط زیستی



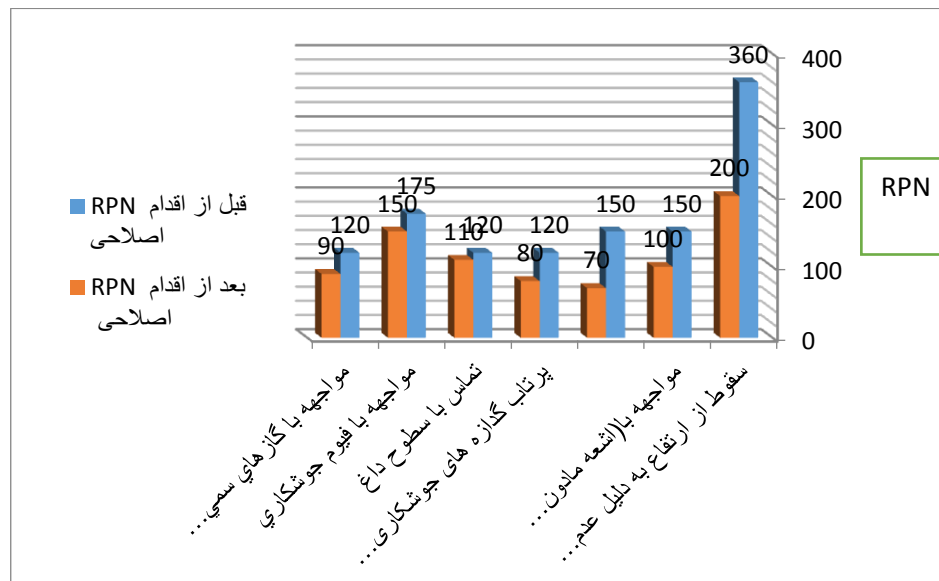
نمودار شماره (۵-۲) نیز قبل و بعد از اقدامات اصلاحی را نشان می دهد و نشان دهنده تاثیر تقریباً مثبت مداخلات ایمنی از جمله نصب تابلوهای ایمنی و برگزاری دوره های ایمنی با هدف استفاده از تجهیزات ایمنی و انجام ایمن کار می باشد. مخصوصاً کاهش انفجار سیلندر بوتان بخاطر انبار داری ایمن و استفاده مناسب از این تجهیزات می باشد.

نمودار شماره ۵-۳: بررسی اقدام اصلاحی با توجه به عدد RPN در ارزیابی ریسک محیط زیستی



نمودار شماره (۵-۳) نیز قبل و بعد از اقدامات اصلاحی را نشان می دهد و نشان دهنده تاثیر مثبت فعالیت های ایمنی از جمله نصب تابلوهای ایمنی و برگزاری دوره های ایمنی با هدف استفاده از تجهیزات ایمنی و انجام ایمن کار می باشد همچنین ارائه آموزشهای لازم ایمنی، در اختیار گذاشتن تجهیزات حفاظتی مناسب از جمله دستکش و پوتین ایمن می باشد. این فعالیت ها باعث کاهش حریق و انفجار در تاسیسات، کاهش سقوط اجسام و افراد از ارتفاع و... می گردد.

نمودار شماره ۵-۴: بررسی اقدام اصلاحی با توجه به عدد RPN در ارزیابی ریسک محیط زیستی



## ۵-۲- نتیجه گیری و ارائه الگوی کاربردی جهت کاهش خطرات (HSE):

در این تحقیق که براساس بررسی مستندات موجود و بررسی واحدهای موجود در پتروشیمی تولید اوره و آمونیاک انجام گردیده است در ابتدا فرایند تولید اوره و آمونیاک مورد بررسی انجام گرفته و سپس بر اساس نسبت به شناسایی منابع تولید آلودگی اقدام گردیده. نتایج بررسی ها نشان داد که منابع عمده تولید آلودگی هوا در واحدهای تولید اوره شامل سنتز اوره، برگشت مواد بافتی و جداسازی محلول اوره و تغلیظ و دانه بندی اوره می باشد. در واحد تولید آمونیاک نیز سولفور زدایی از گاز طبیعی، ریفرمینگ اولیه و ثانویه، جداسازی دی اکسید کربن از گاز سنتز، متاناسیون و سنتز آمونیاک از منابع تولید آلودگی می باشد. همچنین واحدهای غیر فرآیندی شامل واحد تولید بخار، نیروگاه، تانک های ذخیره، سیستم تصفیه پساب و واحد تولید نیتروژن، تولید هوای فشرده، ذخیره سازی فراوردها، مشعل پروسه، کمپرسور و بویلرها نیز از منابع عمده تولید آلودگی هوا می باشد. بر این اساس عمده ترین گازهای آلاینده تولیدی شامل  $\text{CO}$ - $\text{SOX}$ - $\text{NOX}$ -- $\text{CO}_2$ - $\text{NH}_3$ - $\text{O}_2$ - $\text{H}_2$ - $\text{HC}$  و در نهایت ذرات معلق و گازهای خنثی مانند  $\text{O}_2$ - $\text{H}_2$ - $\text{N}_2$  می باشند.

در نهایت به منظور کنترل و کاهش آلاینده های تولیدی در طرح تولید اوره و آمونیاک راهکارهای از قبیل استفاده از مشعل های (فلر) با سیستم تزریق بخار ، احتراق با هوای اضافه کمتر و تعیین مناسب سوخت-هوا ، تعیین ارتفاع مناسب دودکش ، استفاده از سیستم های اسکرابر وفیلترهای جاذب آلودگی ، بازگرداندن گازهای تهویه به پروسه تولید و ایجاد فضای سبز پیشنهاد گردیده است.

### **۵-۳ - اثرات زیست محیطی خط تولید اوره پتروشیمی**

با توجه به نتایج ارزیابی ریسک زیست محیطی و نتایج حاصل از ارزیابی ریسک معمولی با روش FMEA پیامدها و اثرات ناشی از فعالیتهای پروژه های پتروشیمی در مراحل ساختمانی و بهره برداری مختلف بوده و دارای تفاوتهای آشکار از نظر شدت، اهمیت و دامنه می باشند. برای ارزیابی پروژه های پتروشیمی اثرات مختلفی می بایست مورد بررسی، تحلیل و تشریح قرار گیرند. عمده ترین طبقه بندی اثرات شامل موارد زیر می باشند :

۱- اثرات برگشت ناپذیر و غیر قابل جبران: مانند تخریب زیستگاههای منحصر بفرد گونه های جانوری در معرض تهدید

۲- اثرات برگشت و تجدید پذیر: مانند بهره برداری از رودخانه

۳- اثرات مفید: مانند ایجاد اشتغال و فرصتهای شغلی، کاهش میزان بیکاری

۴- اثرات مشخص و مهم: مانند تخلیه مواد زاید خطرناک در رودخانه

۵- اثرات کوتاه مدت: مانند ایجاد سر و صدای مزاحم در مراحل ساختمانی

۶- اثرات بلند مدت: مانند سر و صدای بارگیری و یا حمل محصولات

۷- اثرات استراتژیکی: مانند تغییر ساختارهای قومی

۸- اثرات اولیه: مانند افزایش رسوبات ناشی از فعالیتهای ساختمانی

۹- اثرات ثانویه: مانند برهم خوردن تعادل اکولوژیک رودخانه در مراحل احداث طرح پروژه

۱۰- اثرات ثالثیه: مانند کاهش درآمد اقتصادی جوامع صیادی منطقه در اثر کاهش میزان صید

۱۱- اثرات تجمعی یا تراکمی: مانند تخلیه فاضلاب حاوی جیوه در آبهای پذیرنده با اکسیژن

محلول کم.

## ۵-۴- پیشنهاد برای مطالعه آینده

در مطالعه اخیر هم با توجه به وسعت مخاطرات موجود و آلاینده های شیمیایی، فیزیکی، مکانیکی که همراه با نقایص بسیاری بر محیط زیست می گردد. پیشنهاد می شود، مطالعه دقیق با توجه به نقطه محل ها از جمله :

- ۱- بخش ذخیره و نگهداری مواد و فرآورده ها
- ۲- بخش خطوط انتقال و حمل داخل کارگاهی
- ۳- بخش بارگیری و حمل خارج کارگاهی
- ۴- همچنین مطالعه دقیق بر روی تاسیسات و ماشین آلات فعال جهت ارزیابی جامع از وسعت و حجم مخاطرات زیست محیطی به اجرا در آید.

- ۱--Cov ello, V.T. and M.W. Merkhoher, Risk assessment methods: approaches for assessing health and environmental risks. ۲۰۱۳: Springer Science & Business Media.
- ۲-Zhou, Z., et al., A carbon risk prediction model for Chinese heavy-polluting industrial enterprises based on support vector machine. Chaos, Solitons & Fractals, ۲۰۱۶.
- ۳- Meng, X., et al., Regional environmental risk assessment for the Nanjing Chemical Industry Park: an analysis based on information-diffusion theory. Stochastic Environmental Research and Risk Assessment, ۲۰۱۴.
- ۴- -Kangavari, M., et al., An application of failure mode and effect analysis (FMEA) to assess risks in petrochemical industry in Iran. Iranian Journal of Health, Safety and Environment p.
- ۵-Mirghafoori, S.H., F.A. Ardakani, and F. Azizi, Developing a Method for Risk Analysis in Tile and Ceramic Industry Using Failure Mode and Effects Analysis by Data Envelopment Analysis. Iranian Journal of Management Studies, ۲۰۱۴.
- ۶- دستورالعمل نحوه نظارت وپایش زیست محیطی طرح‌ها و پروژه‌ها پس از تصویب گزارش ارزیابی اثرات زیست محیطی ، معاونت محیط زیست انسانی دفتر ارزیابی محیط زیست ، ۱۳۹۴ .
- ۷-DEAT, ۲۰۰۵, "Linking Environmental Impact Assessment and Environment Management System", Department of Environmental Affairs and Tourism ,Peretoria.
- ۸- Department of Environmental Environmental Environmental Touris•Overview of Integrated Environmental Management ,This This documeavailableon The DEATweb [http://www.deat.gov.za\(۲۰۰۴\)](http://www.deat.gov.za(۲۰۰۴)).
- ۹- Luis EnriqueSánchez & Theo Hacking An approachlinking environmental impact assessment and environment almanagem systems, Impact Assessment and Project Appraisal , (۲۰۰۲) .
- ۱۰- Ridgway, B (۱۹۹۹), "The project cycle and the role of EIA and EMS", Journal of Environmental Assessment Policy and Management .
- ۱۱- L. Palframan ,(۲۰۱۰),Tintegratio of Environmental impact Assesment and Environmental Manegement Systems: Experiences From The UK, IAIA ۱۰ Conference proceedings, April ۲۰۱۰.
- ۱۲- Slinn, P., Handley, J. & Jay, S. (۲۰۰۷). Connecting EIA to environmental management systems: lessons from industrial estate developments in England. Corporate Social Responsibility and Environmental Management .
- ۱۳- IEMA (۲۰۰۸). Practitioner Vol ۱۲: Environmental Management Plans. Lincoln: IEMA.



Integrated Environmental Management Series, Module ۱۴-Integrated Environmental Management Framework (IEMF), water affairs, Republic of South Africa .

۱۵- ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح عمرانی‌های، سازمان حفاظت محیط زیست معاونت آموزش و پژوهش دفتر مشارکت و آموزش همگانی، ۱۳۸۷.

۱۶- کرباسی، عبدالرضا [و دیگران]، بررسی سیستم مدیریت محیط زیست در منطقه نفتی دارخوین و ارائه راهکار جهت بهبود عملکرد آن، دوازدهمین همایش ملی بهداشت محیط ایران، دانشکده علوم پزشکی شهید بهشتی، ۱۳۸۸.

۱۷- محمدی، عفت؛ نجف پور و گودرزی. معرفی مدل آنالیز مقدماتی خطر (PHA)، جهت ارزیابی ریسک در سیستم های ارائه دهنده ی خدمات سلامت.

۱۸- جوزی، سید علی؛ عطائی، صدف؛ ارزیابی و مدیریت ریسک های بهداشتی، ایمنی کارخانه ایران خودرو دیزل به روش ویلیام فاین

۱۹- زردشت، سعیده ورشیدی، جمالیزاده. شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک آزمایشگاه های آب و فاضلاب روستایی استان کرمان.

۲۰- درمحمدی، علی؛ محمدفام، ایرج؛ زارعی، اسماعیل؛ ۱۳۹۵، ارائه یک الگوی کاربردی برای ارزیابی عملکرد HSE پیمانکاران ساخت و ساز دوره ۱۳، شماره ۶، جلد ۱۳ شماره ۶.

۲۱- دانش دهکردی، نوشین؛ طیبی، سید جمال الدین؛ ۱۳۸۱، مطالعه تطبیقی برنامه ریزی و ساختار پژوهش و توسعه در سیستم های بهداشتی درمانی کشورهای پیشرفته و ارائه الگو برای ایران جلد ۵، شماره ۱۲، جلد ۵ شماره ۱۲.

۲۲- یاحسینی، سیده فاطمه؛ ۱۳۹۴، ارائه الگویی کاربردی به منظور شناسایی و مدیریت عوامل اثر گذار بر هدر رفت انرژی شبکه توزیع برق (مورد مطالعه شهرستان های منتخب استان بوشهر)

۲۳- حسینی، وحید [و دیگران]. طراحی و پیاده سازی سامانه فرماندهی حادثه (ICS) در سامانه بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HSE) صنایع در ایران، ۱۳۸۷.

۲۴- السادات حسینی، هدی [و دیگران]. مدیریت ریسک محیط زیست فعالیت های فاز ساخت سکوهای میادین نفتی مقاله ۴، ۱۳۹۱.

۲۵- ارجمندی رضا، جوزی سیدعلی، نوری جعفر، افشارنیا آزاده. مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست در پارک های شهری، بهار ۱۳۸۷.

۲۶- افشار نیا، ازاده [و دیگران] مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست در پارک های شهری دوره ۱۰، ۱۳۸۷.

۲۷- فضلی بهبهانی، نگار، احمدی، آفرین؛ نقش سیستم مدیریت HSE در کنترل حوادث ناشی از کار در عملیات حفاری چاه های نفتی.

۲۸- اسحقى، مریم؛ لشکری زاده، مریم؛ بررسی اثر نانوتکنولوژی بر محیط زیست دوره ۱۹، ۱۳۹۶

۲۹- رضایان، سحر.، ارزیابی ریسک زیست محیطی در انبار شرکت ملی پخش فرآورده های نفتی منطقه استان کهگیلویه و بویراحمد (یاسوج). پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهرود، ۱۳۹۲.

۳۰- جوزی، سید علی و گلیجی، محمد فام. ارزیابی و مدیریت ریسک زیست ی محیطی واحد پلی اتیلن شرکت پلیمر آریاساسول به روش EFMFA. فصلنامه علوم و فنون منابع طبیعی، ۱۳۹۰.

۳۱- جوزی، سید علی و ساعتلو، جوان.، ارزیابی ریسک زیست محیطی در واحد الفین مجتمع پتروشیمی آریاساسول به روش تجزیه و تحلیل درخت خطا، مجله سلامت و محیط، فصلنامه ی علمی پژوهشی انجمن علمی بهداشت محیط ایران، ۱۳۹۳.

۳۲- نوری، جعفر و عباسپور، ترابی فرد. ارزیابی و مدیریت ریسک های زیست محیطی یک واحد آموزشی با استفاده از روش FMEA، علوم تکنولوژی دوره دوازدهم، محیط زیست شماره سه، ۱۳۸۹.

۳۳- محمدی، احمد؛ لقمانی، فرید. سیستم مدیریت منابع ریسک زیست محیطی برای صنایع پتروشیمی، پنجمین کنفرانس بین المللی، تبریز. ۲۰۱۵

۳۴- مرادی، محراب [و دیگران]. بررسی اثرات زیست محیطی سد پلرود و ارائه راهکارهای کاهنده جهت کاهش اثرات، مجله علمی پژوهشی علوم و فنون دریایی، ۱۳۸۹.

۳۵- جعفریان مقدم، الهه [و دیگران]. بررسی اثرات محیط زیستی صنایع پتروشیمی منطقه ویژه اقتصادی ماهشهر با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی، مجله علوم محیطی، ۱۳۹۰.

۳۶- حسینی، سمیه [و دیگران]. بررسی اثرات زیست محیطی پروژه خط انتقال سوخت به نیروگاه سیکل ترکیبی شهرستان چابهار با استفاده از ماتریس ایرانی، ۲۰۱۷.

۳۷- Isfahani SH, Khirabadi A, Tahannejadian A. Fault Tree Analysis Linear Low Density Polyethylene single polymerization reactor in Arak

Petrochemical. Proceedings of the 1st National Conference on Safety Engineering and HSE Management; ۲۰۰۶ .

۳۸-Adal J, Mohammadfam I, Nezamadini Z. Evaluation of chlorine leakage hazards in chlorination stations of tehran water purification system by FTA technique. Jundishapur Scientific Medical Journal. ۲۰۰۸.

۳۹-Sekhavi A, Noorozi H, Shojaei AA. Applicable of FTA in a gas compressing plant. Academic-Research Journal of Exploration & Production Oil & Gas. ۲۰۱۲.

۴۰- جوزی, سید علی و سلاتی. ارزیابی ریسک زیست محیطی در واحد الفین مجتمع پتروشیمی آریاساسول به روش تجزیه و تحلیل درخت خطا. همایش ملی سلامت، محیط زیست، و توسعه پایدار، بندرعباس، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس ، ۱۳۸۹.

**Abstract:**

Identification of hazards and risk management and providing a model for reducing the environmental and safety effects (HSE) in Masjed Soleiman Petrochemical Production Unit

**Introduction:** Environmental risk assessment is a study of the dangers of natural events, technologies, practices and methods, processes, products, chemical, biological, radiological and industrial activities, and ecosystems. Animals and people to be threatened. Today, the use of risk assessment methods in the various industries is expanding so that there are currently more than 10 different qualitative and quantitative risk assessment methods in the world that are commonly used to identify, control and mitigate the consequences of hazards.

**Methods:** This descriptive cross sectional study was carried out in Masjed Soleyman Petrochemical Complex in three steps. First, a library survey was conducted to determine the model of Valgegoet's error analysis, secondly, to investigate risk management methods and the third step to identify the environmental and safety hazards of urea unit in Masjed Soleiman Petrochemical Complex..

**Results:** Based on the results, 11 factors were identified as the environmental risk factor, which resulted in four factors: operational and respiratory evaporation of the product and deformation of the reservoir roof in the non-sealing lines of the connections and on the loading platforms of operational evaporation as Risks high and unacceptable were identified. According to the evaluation results, leakage of valves, flanges and joints, thiopsis failure, timely non-observation of the facilities in the reservoirs and in the transmission lines, non-sealing connections due to corrosion, operational evaporation of the product, and the lack of timely visits of the facilities and in The parts of the platforms were leaked from the valves and the loading arms, the car connections due to lack of corrosion and corrosion and exhaustion, the movement of oil tankers in the enclosure, the overflow of the product during loading and disintegration when the machine was fed into the medium risk category. And the risk of leakage from oil drains and oil tankers due to corrosion, wear and tear, and the opening of the machine's drain valve on the loading platforms and the risk of operational evaporation of the product during the receipt and transfer of the product through the line, were classified as weak.

**Discussion and Conclusion:**

In order to control and reduction of produced pollutants from urea and ammonia plant, some solutions include of flare with steam injection, combustion with less added air and suitable fuel determination, utilization of scrubber and pollution absorbent filter systems, determination of appropriate height for stacks, gas recovery from ventilation system and green space establishment have recommended.

**Keyword:** Risk Management, Environmwntal Hzard, Risk Assessment, FMEA



Energy Institute For Higher Education

Faculty Of Engineering

Department of chemistry Engineering - HSE

Thesis For

Degree Of Master Of Science (M.Sc)

Title:

Identification of hazards and risk  
management and providing a model for  
reducing the environmental and safety  
effects (HSE) in Masjed Soleiman  
Petrochemical Production Unit

:Supervisor

Dr. Mustafa Adelizadeh

Dr Mojtaba merzaei

:Writing

Ruhollah Hussein vand

۲۰۱۷ /Summer

