

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



موسسه آموزش عالی انرژی

دانشکده فنی و مهندسی

پایان نامه دوره کارشناسی ارشد

مهندسی شیمی، HSE

عنوان:

ارائه الگوی بهینه سازی نظام مدیریت ایمنی در صنعت

پتروشیمی، مورد مطالعه شرکت پتروشیمی سازند

استاد راهنما:

دکتر یوسف یاسی

استاد مشاور:

دکتر مصطفی عادل زاده

پژوهشگر:

فرهاد اسماعیلی

شهریور/ 1396

تشکر و قدر دانی

حمد و سپاس خدای را که توفیق کسب دانش و معرفت را به ما عطا فرمود. در اینجا برخود لازم میدانم از تمامی اساتید بزرگوار ، به ویژه اساتید دوره کارشناسی ارشد که در طول سالیان گذشته مرا در تحصیل علم و معرفت و فضائل اخلاقی یاری نموده اند تقدیر و تشکر نمایم.

از استاد گرامی و بزرگوار جناب آقای دکتر یوسف یاسی که راهنمایی اینجانب را در انجام تحقیق ، پژوهش و نگارش این پایان نامه تقبل نموده اند، نهایت تشکر و سپاسگزاری را دارم.

از جناب آقای دکتر مصطفی عادل زاده به عنوان مشاور که با راهنمایی خود مرا مورد لطف قرار داده اند کمال تشکر را دارم.

تقدیم به:

پدر و مادرم که شمع وجودشان روشنگر زندگیم می باشد و نیز تقدیم به همسر و فرزندانم که مشوق من در این راه، بودند.

چکیده:

سیستم مدیریت ایمنی یک رویکرد منظم به ایمنی به صورت سیستماتیک و صریح به همراه فرایندهای جامع برای مدیریت ایمنی خطرات می باشد. صنعت پتروشیمی به عنوان یک فعالیت اقتصادی مهم در کسب درآمد ملی، از دو جنبه حائز اهمیت است، یکی نقش کلیدی در مبادلات جهانی کشور و دیگری نقش آن در انتشار آلاینده ها و ایمنی در هنگام تولید می باشد، بنابراین توجه به لزوم مدیریت ایمنی در صنایع پتروشیمی ضروری می باشد و تحقیق حاضر به منظور ارائه راه کار عملی و کاربردی برای مدیریت ایمنی شرکت پتروشیمی شازند، شناسایی عوامل مستعد و کلیدی موثر در مدیریت ایمنی، تعیین میزان تاثیر هریک از عوامل در مدیریت ایمنی و در پایان ارائه الگوی بهینه سازی نظام مدیریت ایمنی در شرکت پتروشیمی شازند تعریف گردید، بنابراین به منظور تدوین الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی در شرکت پتروشیمی شازند (اراک) پس از بررسی وضعیت موجود و سیستم حاکم در قالب ایزو ۹۰۰۱، ایزو ۱۴۰۰۱ و OHSAS18001 (گواهینامه مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی) و مطالعات کتابخانه ای تعداد ۷۰ شاخص کلی استخراج گردید که تاثیر ۶۹ مورد آنها از طریق پرسشنامه و سوال از نخبگان تایید گردید این شاخص ها در ۱۲ دسته اصلی تقسیم بندی شد، و بصورت زوجی با هم مقایسه شده و اثرات آنها بوسیله تکنیک تصمیم گیری AHP^۲ سنجیده شدند(۵). نتایج این تحقیق گویای آن است که شاخص های خط مشی، عملکرد کارکنان و رهبری، حائز بیشترین اهمیت در میان شاخص های اصلی بودند و به ترتیب دارای اولویت بررسی و سرمایه گذاری در شرکت پتروشیمی شازند هستند. بدیهی است در پیاده سازی هر نظام مدیریتی توجه به فاکتور های زمان، هزینه و کیفیت مورد انتظار، حائز اهمیت است(۴). اما در این تحقیق به واسطه آموزه های دینی و ایرانی ما که هیچ شاخصی قابل رقابت با سلامت و ایمنی کارکنان (جان انسان ها) نیست، از شاخص های زمان و هزینه صرف نظر شده است.

کلمات کلیدی: سیستم مدیریت ایمنی، شاخص، AHP، ایزو ۱۴۰۰، ایزو ۹۰۰۱، OHSAS18001

1-OHSAS18001: Occupational Health and Safety Assessment Series (۱۸۰۰۱ سری ای و مدیریت ایمنی حرفه ای و بهداشت حرفه ای)

2-AHP: Analytic Hierarchy Process (فرایند تحلیل سلسله مراتبی)

فهرست

شماره صفحه

عنوان

فصل اول (کلیات تحقیق)

۲	۱- مقدمه
۴	۱-۱- بیان مسئله
۴	۲-۱- اهداف تحقیق
۵	۳-۱- اهمیت و ضرورت تحقیق
۶	۴-۱- ابزار تحقیق
۶	۵-۱- سوالات تحقیق
۶	۶-۱- فرضیه های تحقیق
۶	۷-۱- سوابق تحقیق
۷	۸-۱- قلمرو تحقیق
۷	۹-۱- تعریف اصطلاحات

فصل دوم (مبانی نظری تحقیق)

۹	۱-۲- تاریخچه اصول و مبانی ایمنی سیستم
۹	۲-۲- مفاهیم اساسی مدیریت ایمنی
۱۱	۳-۲- مبانی و چارچوب نظری تحقیق
۱۲	۴-۲- نوآوری تحقیق

فهرست

۱۳	۲-۵-پتروشیمی شازند در یک نگاه
۱۳	۲-۶-هدف از تاسیس پتروشیمی شازند
۱۴	۲-۷-موقعیت جغرافیایی
۱۴	۲-۸-خوراک مجتمع
۱۴	۲-۹-واحدهای فرایندی مجتمع
۱۷	۲-۱۰-مصارف تولیدات مجتمع
۱۷	۲-۱۱-نیروی انسانی
۱۸	۲-۱۲-میزان تولیدات شرکت پتروشیمی شازند
۱۸	۲-۱۳-دستاوردهای شرکت پتروشیمی شازند
۱۹	۲-۱۴-ایزو ۹۰۰۱
۲۰	۲-۱۵-استاندارد OHSAS 18001
۲۵	۲-۱۶-ایزو ۱۴۰۰۱
۴۳	۲-۱۷-فرایند تصمیم گیری
۵۰	۲-۱۸-الگوریتم حل مسائل تصمیم گیری چند شاخصه
۵۱	۲-۱۹-روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)
فصل سوم(روش اجرای تحقیق)	
۵۸	۳- مقدمه
۵۸	۳-۱-روش تحقیق
۵۹	۳-۲-روش گرد آوری اطلاعات

فهرست

۵۹ ۳-۳-جامعه آماری و خصوصیات آن

۵۹ ۳-۴-اعتبار تحقیق

فصل چهارم (تجزیه و تحلیل داده ها)

۶۱ ۴- مقدمه

۶۲ ۴-۱- تجزیه و تحلیل داده ها

۶۶ ۴-۱-۱- تعیین قانون توزیع داده های آماری

۶۷ ۴-۱-۲- رتبه بندی عوامل با روش AHP

۷۰ ۴-۱-۳- ایجاد ماتریس های مقایسات زوجی

۷۰ ۴-۱-۴- رتبه بندی عوامل اصلی

۸۶ ۴-۲- سازگاری سیستم

فصل پنجم (نتیجه گیری و پیشنهادات محقق)

۸۸ ۵- مقدمه

۸۸ ۵-۱- بحث و نتیجه گیری

۹۹ ۵-۲- مدل پیشنهادی

۹۹ ۵-۳- پیشنهادات بر اساس نتایج تحقیق

۱۰۱ ۵-۴- محدودیت ها

فهرست جدول ها

۶۳	عوامل اصلی و زیر عامل	جدول ۱-۴
۶۷	محاسبات ازمون نرمال بودن توزیع داده ها از طریق ازمون کولموگرف-اسمیرنوف	جدول ۲-۴
۷۰	میانگین هندسی مقایسه زوجی عوامل اصلی	جدول ۳-۴
۷۱	وزن نسبی زیر عوامل عامل های اصلی	جدول ۴-۴
۷۲	میانگین هندسی مقایسه زوجی زیر عوامل عامل رهبری	جدول ۵-۴
۷۲	وزن نسبی زیر عوامل عامل رهبری	جدول ۶-۴
۷۳	میانگین هندسی مقایسه زوجی زیر عوامل عامل کارکنان	جدول ۷-۴
۷۴	وزن نسبی زیر عوامل عامل کارکنان	جدول ۸-۴
۷۵	میانگین هندسی مقایسه زوجی زیر عوامل عام محیط کار	جدول ۹-۴
۷۶	وزن نسبی عوامل محیط کار	جدول ۱۰-۴
۷۷	میانگین هندسی مقایسه زوجی زیر عوامل عامل فرایندها و روش ها	جدول ۱۱-۴
۷۸	وزن نسبی عوامل فرایندها و روش ها	جدول ۱۲-۴
۷۹	میانگین هندسی مقایسه زوجی زیر عوامل عامل عملکرد کارکنان	جدول ۱۳-۴
۷۹	وزن نسبی عوامل عملکرد کارکنان	جدول ۱۴-۴

۸۰	جدول ۴-۱۵	میانگین هندسی مقایسه زوجی زیر عوامل عامل خط مشی
۸۰	جدول ۴-۱۶	وزن نسبی عوامل خط و مشی
۸۱	جدول ۴-۱۷	میانگین هندسی مقایسه زوجی زیر عوامل عامل منابع و شرکت های مشارکت کننده
۸۱	جدول ۴-۱۸	وزن نسبی عوامل منابع و شرکت های مشارکت کننده
۸۲	جدول ۴-۱۹	میانگین هندسی مقایسه زوجی زیر عوامل عامل اهداف و نتایج
۸۲	جدول ۴-۲۰	وزن نسبی عوامل اهداف و نتایج
۸۳	جدول ۴-۲۱	میانگین هندسی مقایسه زوجی زیر عوامل عامل ویژگی های نو پدید
۸۳	جدول ۴-۲۲	وزن نسبی عوامل ویژگی های نو پدید
۸۳	جدول ۴-۲۳	میانگین هندسی مقایسه زوجی زیر عوامل عامل جو ایمنی سازمان
۸۴	جدول ۴-۲۴	وزن نسبی عوامل جو ایمنی سازمان
۸۴	جدول ۴-۲۵	میانگین هندسی مقایسه زوجی زیر عوامل عامل ساختار سازمانی
۸۴	جدول ۴-۲۶	وزن نسبی عوامل ساختار سازمانی
۸۵	جدول ۴-۲۷	میانگین هندسی مقایسه زوجی زیر عوامل عامل فرهنگ ایمنی
۸۵	جدول ۴-۲۸	وزن نسبی عوامل فرهنگ ایمنی
۸۹	جدول ۵-۱	عوامل اصلی و زیر عامل
۹۳	جدول ۵-۲	وزن نسبی زیر عوامل عامل های اصلی
۹۴	جدول ۵-۳	وزن نسبی زیر عوامل عامل رهبری

۹۴	وزن نسبی زیر عوامل عامل کارکنان	جدول ۴-۵
۹۵	وزن نسبی عوامل محیط کار	جدول ۵-۵
۹۵	وزن نسبی عوامل فرایندها و روش ها	جدول ۶-۵
۹۶	وزن نسبی عوامل عملکرد کارکنان	جدول ۷-۵
۹۶	وزن نسبی عوامل خط و مشی	جدول ۸-۵
۹۷	وزن نسبی عوامل منابع و شرکت های مشارکت کننده	جدول ۹-۵
۹۷	وزن نسبی عوامل اهداف و نتایج	جدول ۱۰-۵
۹۷	وزن نسبی عوامل ویژگی های نو پدید	جدول ۱۱-۵
۹۸	وزن نسبی عوامل جو ایمنی سازمان	جدول ۱۲-۵
۹۸	وزن نسبی عوامل ساختار سازمانی	جدول ۱۳-۵
۹۸	وزن نسبی عوامل فرهنگ ایمنی	جدول ۱۴-۵

فهرست شکل ها

۱۸	میزان تولید شرکت پتروشیمی شازند (اراک) در مقایسه با سایر شرکت ها در کشور	شکل ۱-۲
۴۴	وظایف مدیر	شکل ۲-۲
۴۹	مقیاس های اندازه گیری	شکل ۳-۲
۵۰	الگوریتم حل مسائل تصمیم گیری چند شاخصه	شکل ۴-۲
۶۹	مدل فرایند سلسله مراتبی	شکل ۱-۴
	الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پیشنهادی	شکل ۱-۵

فهرست

۷	کلمات اختصاری
۱۰۲	منابع
۱۰۴	پیوست یک (پرسشنامه تعیین عوامل)
۱۱۴	پیوست دوم (پرسشنامه مقایسات زوجی)

فصل اول

کلیات تحقیق

مقدمه:

سیستم مدیریت ایمنی یک رویکرد منظم به ایمنی به صورت سیستماتیک و صریح به همراه فرایندهای جامع برای مدیریت ایمن خطرات می باشد. به مانند تمام سیستمهای مدیریتی، سیستم مدیریت ایمنی نیز برای دستیابی به اهداف ایمنی، برنامه ریزی و اندازه گیری کارایی آن ایجاد شده است. سیستم مدیریت ایمنی در تار و پود یک سازمان قرار دارد و بخشی از فرهنگ و روشی است که کارکنان وظایفشان را انجام می دهند.

ارکان یک سیستم مدیریت ایمنی عبارتند از:

۱- فلسفه: مدیریت ایمنی با فلسفه مدیریت شروع می شود که شامل، الف) تصدیق بر وجود همیشگی تهدید ایمنی، ب) ایجاد استانداردهای سازمانی و ج) تأکید بر اینکه ایمنی وظیفه یکایک افراد است.

۲- خط مشی: شامل، الف) تعیین چگونگی دستیابی به ایمنی ب) شرح واضحی از مسئولیت ها، اختیارات و پاسخگویی ها، ج) ایجاد ساختار و فرایندهای سازمانی جهت یکپارچگی اهداف ایمنی با تمامی جنبه های عملیاتی و د) ایجاد دانش و مهارتهای مورد نیاز برای انجام کارها، می باشد.

۳- رویه ها: شامل، الف) دستورالعملهای انجام وظایف، تدوین شده توسط سازمان، جهت اجرای خط مشی، ب) شفاف سازی وظایف و چگونگی انجام آن برای همه افراد، ج) برنامه ریزی، سازماندهی و کنترل، انجام نظارت و د) ارزیابی فرایندها و وضعیت ایمنی، می باشد.

۴- فعالیت، شامل الف) آنچه که به صورت واقعی در کار اتفاق می افتد. ب) پیروی از دستورالعملهای موثر و کارآمد، ج) اجتناب از قصوراتی که باعث کاهش ایمنی می شود و د) اقدام اصلاحی مناسب به هنگام شناسایی عوامل تهدید کننده می باشد.

فعالیت ها و شاخص هایی که سیستم مدیریت ایمنی را در داخل سازمان تثبیت می کنند، شناسایی شده و تمامی کارکنان جهت ایمن سازی سازمان و فعالیت ها باید به آنها توجه کنند. در سازمانهای بزرگ فعالیتهای مدیریت ایمنی در برخی واحدها مشهودتر از دیگر واحدها است، اما روش ایمن انجام کارها بایستی در سراسر شرکت،

به صورت سیستم یکپارچه درآید. این امر بوسیله اجرا و پشتیبانی پیوسته خط مشی ایمنی که منتج به اجرای رویه های کارآمد می شود، دست یافتنی خواهد بود.

در اینجا تعریف واژه هایی که ممکن است در این مبحث کاربرد داشته باشند، مانند مفهوم مخاطره (hazard)، رویداد ناخواسته (Accident) و بحران (Mishap) آورده می شود.

خطر (hazard)، عاملی است که پتانسیل ایجاد صدمه و آسیب را داشته و یا به عبارت دیگر خطر، بعنوان منبع یا شرایط بالقوه ایجاد آسیب یا بیماری، صدمه به اموال، صدمه به محیط کار و یا ترکیبی از آنها می باشد.¹ (Mil-Std-882D)

تعریف دیگر آن عبارات است از هر شرایطی که برای وقوع یک حادثه لازم است.² (Army AR385-16)

رویداد ناخواسته (Accident): هر عمل و یا رویداد برنامه ریزی نشده ای که باعث ایجاد خرابی در اموال، مواد، تجهیزات، یا مرسوله، یا آسیب به پرسنل یا مرگ آنها بدون دخالت دشمن می باشد. (Navy Op4 and Op5)

بحران (Mishap): هر رویداد و یا سلسله رویدادهای برنامه ریزی نشده ای که باعث مرگ، صدمه، بیماری، شغلی، یا تخریب یا از دست رفتن تجهیزات یا اموال، یا خرابی در محیط زیست می گردد.³ (Mil-STD-882C)

ریسک: به معنی خطر کردن، عبارت است از، بررسی یک خطر یا حادثه با در نظر گرفتن احتمال و شدت نتیجه آن یعنی: $\text{احتمال} \times \text{شدت} = \text{ریسک}$ (۲۳)

امید است در آینده بسیار نزدیک، با ارتقای سطح فرهنگ ایمنی در تمامی ارکان زندگی، شاهد کاهش هرچه بیشتر حوادث در تمامی سطوح، باشیم. البته این آرزو تحقق نخواهد یافت مگر با احساس مسئولیت بیش از پیش کلیه افراد جامعه نسبت به مقوله ایمنی و توجه مدیران سازمان و در ذیل آن مدیریت احتمال وقوع خطر.

1- استاندارد نظامی ۸۸۲ دی-۱

2- استاندارد نظامی ۳۸۵-۱۶

3- استاندارد نظامی ۸۸۲ سی-۳

۱-۱- بیان مسئله :

صنعت پتروشیمی به عنوان یک فعالیت اقتصادی مهم در کسب درآمد ملی می باشد، که از دو جنبه حائز اهمیت است، یکی نقش کلیدی در مبادلات جهانی کشور و دیگری نقش آن در انتشار الاینده ها و ایمنی در هنگام تولید می باشد. توجه به لزوم مدیریت ایمنی در صنایع پتروشیمی ضروری بوده و الزامیست که شامل اصول زیر باشد:

۱- اصل پیش بینی و احتیاط ۲- اصل حفاظت و پیشگیری ۳- اصل مشارکت عموم ۴- اصل کلیات

بی شک سیاست گذاری در این امر بر اساس هر کدام از اصول چهارگانه فوق وابسته به امکان پذیری و عملیاتی شدن هر یک از آنهاست. این موضوع خود به شرایط تکنولوژیکی، اقتصادی و اجتماعی از یک طرف و مواد اولیه و نیز مقررات کسب و کار از سوی دیگر بستگی دارد.

در این راستا توجه به حوادث در بخش صنعت به جهت دامنه خسارت های انسانی، مالی و تجهیزاتی و ارتباط مستقیمی که با تحقق تولید و درآمدهای ناخالص ملی دارند، از جایگاه ویژه ای در دغدغه های سطح کلان مملکت برخوردار است. اغلب حوادث مذکور با ریشه یابی، آسیب شناسی، توجه به الزامات ارزیابی خطرات به روش های مدرن و رایج علمی و تجارب حاصل از حوادث و پیامدهای آنها، باید به عنوان ورودی بازنگری ارزیابی ها مورد توجه قرار گرفته شود و باعث کاهش، کنترل و یا حذف ریسک های ناشی از خطرات مشابه گردد. چند نمونه از حوادث مرگبار در صنعت پتروشیمی مانند حادثه بوپال هند (در سال ۱۹۸۴ با ۲۰۰۰ کشته)، مکزیکو سیتی (در سال ۱۹۸۴ با ۶۰۰ کشته)، پاسادنا امریکا (در سال ۱۹۸۹ با ۲۳ کشته)، وست تگزاس امریکا (در سال ۲۰۱۳ با ۱۲ کشته شامل ۲ آتش نشان) و دهها مورد دیگر از جمله حادثه بوعلی (در سال ۲۰۱۶ با ۱۶۴ میلیون دلار خسارت) میباشند (۲۱)، با توجه به مسابقه جهانی در توسعه این صنعت، جهت جلوگیری از وقوع حوادث مشابه و کنترل اثرات مخرب آنها بر سلامت، ایمنی، محیط زیست و زیان های اقتصادی و کنترل شرایط اضطراری، ارائه الگوی بهینه سازی نظام مدیریت ایمنی در این صنعت، بطور ویژه ضروری می باشد.

۱-۲- اهداف تحقیق:

هدف ارمانی تحقیق، دستیابی به یک الگو جهت بهینه سازی نظام مدیریت ایمنی در صنعت پتروشیمی می باشد و اهداف واقعی و عملیاتی تر برای تحقیق، ارائه راه کار عملی و کاربردی برای مدیریت ایمنی شرکت پتروشیمی شازند، شناسایی عوامل مستعد و کلیدی موثر در مدیریت ایمنی شرکت پتروشیمی شازند، تعیین میزان تاثیر هریک از عوامل در مدیریت ایمنی شرکت پتروشیمی شازند و در پایان ارائه الگوی بهینه سازی نظام مدیریت ایمنی در شرکت مفروض می باشد.

۱-۳- اهمیت و ضرورت تحقیق:

امروزه روند پرشتاب توسعه صنعت پتروشیمی ایران ادامه دارد و با بهره برداری از طرح های توسعه ای در صنعت پتروشیمی تا سال ۱۳۹۹ شمسی یعنی پایان برنامه ششم توسعه، سهم کشورمان از تولید محصولات پتروشیمی در منطقه خاورمیانه به ۴۱ درصد خواهد رسید (۲) و یکی از اهداف صنعت پتروشیمی ایران در افق ۱۴۰۴ دستیابی به مقام نخست منطقه، در صنعت پتروشیمی است بنابراین با توجه به رقابت جهانی در توسعه این صنعت، جهت جلوگیری از تکرار وقوع حوادث و کنترل اثرات مخرب آنها بر سلامت، ایمنی، محیط زیست و زیان های اقتصادی و کنترل شرایط اضطراری (۱۶)، ارائه الگوی بهینه سازی نظام مدیریت ایمنی در این صنعت، بطور ویژه ضروری می باشد. برای درک اهمیت سیستم مدیریت ایمنی در افزایش سطح ایمنی و بهداشت صنایع، کافی است نگاهی گذرا به آمار زیر بيفکنیم: ۱- گرچه طبق بررسی حوادث کاری که بین سال های ۱۹۸۵ تا ۱۹۹۰ منجر به معلولیت گشته اند، هیچ یک از این حوادث در اثر یک علت خاصی به وجود نیامده بود، لیکن در ۴۶ درصد موارد یک علت سازمانی دخیل بوده است. ۲- برپایه ی بررسی آماری از صنایع ژاپن، نیمی از حوادث کاری از سال ۱۹۶۹ تا کنون در اثر عدم وجود یک سیستم مدیریت ایمنی کارا پدید آمده است. ۳- یکی از علل اساسی تدوین دستور العمل¹ Seveso II پیشگیری از حوادثی است که در اثر عوامل مدیریتی پدید می آیند چرا که این عوامل در ۹۰ درصد حوادث کاری در جامعه اروپا از سال ۱۹۸۳ تا کنون نقش عمده ای داشته اند. باتوجه به این عوامل به جرات می توان گفت: مدیریت ایمنی گزینه نیست، بلکه ضرورت است.

1- دستورالعمل مدیریت ایمنی اروپا: Seveso II

۴-۱- ابزار تحقیق:

در این تحقیق از پاسخنامه برای شناسایی معیارها و نیز مقایسه آنها و تکنیک تصمیم گیری AHP برای تحلیل آنها استفاده می شود.

۵-۱- سوالات تحقیق:

مولفه های موثر در بحث بهینه سازی نظام مدیریت ایمنی شرکت پتروشیمی شازند کدامند؟
میزان تاثیر هریک از مولفه ها در بهینه سازی نظام مدیریت ایمنی شرکت پتروشیمی شازند چقدر است؟

راه کارهای کاربردی و عملی جهت ارایه الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی شرکت پتروشیمی شازند کدام است؟

الگوی بهینه سازی نظام مدیریت ایمنی شرکت پتروشیمی شازند چگونه است؟

۶-۱- فرضیه های تحقیق:

- ۱- مولفه ها از نظر میزان عملکرد و اثر گذاری در مدیریت ایمنی شرکت پتروشیمی شازند یکسانند.
- ۲- مولفه های مشخص شده در مراحل ورودی، فرایند و خروجی در شرکت پتروشیمی شازند، جهت امر بهینه سازی نظام مدیریت ایمنی موثرند .
- ۳- اعمال مدیریت ایمنی در صنعت پتروشیمی شازند باعث کاهش الودگی هوا در این صنعت میشود.

۷-۱- سوابق تحقیق:

در این زمینه آقای عباس خالقی نژاد و دیگران با بررسی رابطه بین جو ایمنی و عملکرد ایمنی با توجه به نقش میانجی دانش ایمنی و انگیزش ایمنی برای ایمنی فرایند در صنعت (مس سرچشمه) نشان داد که جو ایمنی، آموزش، انگیزش ایمنی بر عملکرد ایمنی تاثیر به سزایی دارد (۴)، همچنین ۱۳۹۲ آقای عزت ا. اصغری زاده و دیگران در سال ۱۳۹۲ با تبیین سیستم مطلوب مدیریت ایمنی به ارائه شاخص ها و زیرشاخص های دخیل در گزینش نظام مدیریت ایمنی و ارزیابی سیستم مدیریت ایمنی پرداخت (۶).

اقای علی پور صفر و دیگران در سال ۱۳۹۰ در قالب بررسی سیستم مدیریت یکپارچه بهداشت، ایمنی، ایمنی فرایند و محیط زیست در شرکت نفت پاسارگاد مدل ایمنی فرایند را به عنوان مدل HSE شرکت نفت پاسارگاد معرفی کرد (۸).

در سال ۲۰۱۶ آقای Nitin Roy و دیگران به بازبینی شاخص های ایمنی در طراحی پروژه (۱۴) پرداختند.

در سال ۲۰۱۵ آقای Dasani و دیگران با بررسی ایمنی فرایند با استفاده از گردش کار صنعتی روی بویلر شماره ۶ موتورخانه (۱۸) دانشگاه ادمتون کانادا چهارخطای بارز که میتواندست حادثه افرین باشد، را معرفی کرد و نیز آقای Hyuck –myun Kwon و دیگران در سال ۲۰۱۵ در مقاله ای تحت عنوان بیان تجارب کشور کره جنوبی در زمینه PSM سبب رضایتمندی کارکنان و مشتریان به دلیل حفظ ایمنی از راه کنترل رهائش ،آتش و انفجار شده اند (۱۹) .

۸-۱- قلمرو تحقیق:

نتیجه این پروژه قابل استفاده در پتروشیمی شازند (اراک) و در حالت ایده ال قابل استفاده در دیگر مجتمع های پتروشیمی کشور می باشد.

۹-۱- تعریف اصطلاحات:

AHP: Analytic Hierarchy Process (فرایند تحلیل سلسله مراتبی)

PSM: Process safety management (مدیریت ایمنی فرایند)

SPSS: Statistical process social science (فرایند آماری علوم اجتماعی)

HSE: Healths ,Safety , Environment (بهداشت ،ایمنی ، محیط)

OHSAS18001 :Occupational Health and Safety Assessment Series

(استاندارد ارزیابی ایمنی و بهداشت حرفه ای سری ۱۸۰۰۱)

فصل دوم

مبانی نظری تحقیق

۲-۱- تاریخچه، اصول و مبانی ایمنی سیستم (History, Principles of safety systems):

قبل از دهه ۱۹۴۰ معمولاً برای دستیابی به ایمنی، در مراحل اولیه طراحی سیستم خطرات اشکار شناسایی و کنترل می شدند و مشکلات دیگر در مراحل بعدی کار سیستم یعنی در مراحل تولید و یا حداقل در مرحله آزمایش اصلاح می گشتند، که این سبک به روش آزمون و خطا معروف است، واضح است که چنین روشی برای بعضی از برنامه های خاص از قبیل تولید سلاح های هسته ای و نیروگاه های اتمی و موشک های فضایی قابل قبول نیست زیرا در صورت بروز خطا در اینگونه سیستم ها عواقب بسیار وخیمی ایجاد خواهد نمود و بدین ترتیب علم ایمنی سیستم ها ابداع گردید و یا دقیق تر رشد نمود به طوریکه تاریخچه این علم را می توان شامل موارد زیر دانست:

در دهه ۱۹۶۰ وزارت دفاع ((Department of Defense (DOD) یا اداره بین المللی هوا نوردی و هوا فضا ((National aeronautics and Space Administration(NASA) به وضع استاندارد نظامی (Military standard 882) پرداخت.

در دهه ۱۹۷۰، مدیریت خطا و درخت ریسک (Management oversight & risk tree) یا MORT ، وضع گردید. در دهه ۱۹۸۰ ایمنی سیستم تاسیسات و دهه ۱۹۹۰ ایمنی سیستم فرایند مبتنی بر ارزیابی ریسک مطرح گردید و نهایتاً از سال ۲۰۰۰ تلاش برای دستیابی به ایمنی ذاتی جریان دارد.

۲-۲- مفاهیم اساسی مدیریت ایمنی :

با آغاز انقلاب صنعتی و انتقال تولید از کارگاه های کوچک به کارخانه های تولید انبوه ، موضوع حفاظت از سلامت نیروی کار نیز از حالت فردی خارج و حالت عمومی تری به خود گرفت (۱۱). پس از پیدایش مکتب روابط انسانی در مدیریت که بر اثر تجربیات هاتورن پدید آمد، توجه به ایمنی منابع انسانی اهمیت بیشتری یافت. امروزه کمتر مدیری را می توان یافت که از پیامدهای ناامنی محیط کار آگاه نباشد . با این حال اشاره به برخی آمار تکان دهنده مربوط به مشکلات حاصل از نبود محیط کار ایمن ، به درک اهمیت موضوع کمک خواهد کرد. هزینه محیط های غیر ایمن بسیار شگفت آور است. تنها در کشور انگلستان بیش از ۳۰۰ نفر بین سالهای ۱۹۹۶ تا ۱۹۹۷ در اثر حوادث کار ، جان باختند . این رقم در مقایسه با ارقام دهه ۱۹۶۰ به یک چهارم

کاهش یافته اما همچنان نامطلوب است. وخامت فاجعه هنگامی آشکارتر می شود که بدانیم به ازای هر کشته تعداد زیادی زخمی وجود دارد. آمار نشان می دهد که در انگلستان بیش از ۱/۶ میلیون حادثه در سال اتفاق می افتد. نزدیک به ۲/۲ میلیون نفر در اثر کار دچار بیماری می شوند. و بیش از ۲۰۰۰۰ نفر مجبور به ترک کار می شوند. براساس برآوردها ۳۰ میلیون روز کاری بر اثر حوادث بیماری های ناشی از کار از دست می رود. زیان ناشی از حوادث کاری برای اقتصاد انگلستان ۱۲ میلیارد پوند (۲٪ تولید ناخالص داخلی) و برای کارکنان بین ۴ تا ۹ میلیارد پوند (بین ۵ تا ۱۰٪ سود تجاری انگلستان) برآورد می شود.

اگر هزینه های غرامت و ضرر و زیان پرداختی به آسیب دیدگان را در نظر بگیریم که در پاره ای موارد ارقامی نجومی اند ، می توان دریافت که عدم وجود ایمنی می تواند یک سازمان را از پا در آورد . افزون بر مسائل مالی دلائل مهم دیگری نیز برای اهمیت ایمنی وجود دارد . هزینه های درد و آلام ، خستگی ، فرسودگی و نگرانی نیروی کار را به راحتی نمی توان در قالب ارقام مالی بیان کرد در حالیکه چنین مشکلاتی همواره در پی حوادث پیش می آیند. همه ی افراد دستخوش حادثه ، از قبیل فرد حادثه دیده ، خانواده وی ، دوستان، همکاران یا حتی مدیران سازمان مربوطه ممکن است تحت تاثیر روانی حادثه قرار گیرند . درموردی این تاثیر زندگی فرد را به کلی تغییر می دهد . معلولیت یا آسیب دیدگی های بزرگ به راحتی قابل جبران نیست. مشتریان سازمان مربوطه نیز ممکن است تحت تاثیر حوادث کاری قرار گرفته و از ادامه کار با آن خودداری کنند. در پاره ای مواقع کارکنان، سرپرستان و مدیران را به دیده مقصر می نگرند و این امر می تواند بر ارتباطات کاری اثر منفی بگذارد. همین طور سرپرستان و مدیران در اثر احساس تقصیر در حادثه توانایی انجام درست وظایف شان را از دست می دهند. امروزه اهمیت مدیریت ایمنی در دستیابی به کار آیی سازمان به طور فزاینده ای مورد توجه قرار گرفته است . مقررات ایمنی روز به روز سخت گیرانه تر می شود و از نگاه کارکنان نیز ایمنی شرط اولیه محیط کار است. حتی می توان گفت علت اصلی پیدایش سیستم های مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی ، ایجاد راهی برای رعایت مقررات اجباری است که روز به روز سخت گیرانه تر می شوند. البته امروزه همگان بر این باورند که ایمنی و بهداشت به سیستم مدیریت فعالی نیاز دارد. چرا که ایمنی و بهداشت را نمی توان از طریق مقررات اجباری یا احساس جمعی و یا توسط یک فرد به تنهایی تامین کرد. قبل از ورود به بحث سیستم های مدیریت ایمنی لازم است یک تعریف کلی از ایمنی ارائه شود، بنابراین برای درک ساختار سیستم های مدیریت ایمنی ،

داشتن تعریفی یکتا از ایمنی ضروریست. در استاندارد ISO 8402(1992) واژه ایمنی به صورت زیر تعریف شده است: حالتی که در آن احتمال خطر آسیب (به اشخاص) یا خسارت مادی، به میزان قابل قبول محدود شده باشد. همان گونه که از تعریف فوق می توان دریافت، ایمنی یک امر نسبی است و نمی توان ایمنی مطلق را در محیط کار تامین کرد، بلکه ایمنی مجموعه شرایطی است که میزان مخاطره ی مربوط به سلامتی را به حداقل برساند(۲۳). تعریف دیگری در استاندارد ISO/IEC Guide² ارائه شده است که استاندارد OHSAS 18001 نیز دقیقاً از همان تعریف استفاده کرده است. این تعریف بسیار مشابه تعریفی است که در استاندارد ISO 8402 آمده است: "عدم وجود مخاطره ی غیر قابل قبول آسیب" در این تعریف نیز، رفع کامل مخاطره آسیب مطرح نشده است بلکه اجتناب از مخاطره بالا و غیر مجاز مد نظر است. تعریف حادثه (Accident)، عبارت است از رویداد ناخواسته ای که باعث مرگ، از دست رفتن سلامتی، جراحت ، آسیب یا خسارت دیگر بشود(۱۲). تعریف رخداد (Incident) عبارت است از رویدادی که باعث ایجاد حادثه شود یا توان بالقوه ی ایجاد حادثه را داشته باشد. سیستم های ایمنی در زمره مهمترین زیر سیستم های صنعتی در مشاغل مخاطره آمیز محسوب می شوند. ازاینرو توسعه پایدار و حفظ رقابت پذیری شرکت های صنعتی در گرو ایجاد و نهادینه سازی مناسب این حوزه اجرایی ، با توجه به اصول زیر می باشد:

الف- ایمنی از وظایف کلیه کارکنان سازمان محسوب می گردد

ب- ایمنی موجب بهره وری و سوددهی بیشتر می شود

پ- ایمنی نیاز به فرایندهای بالا دستی دارد

ت- ایمنی وابسته به سلسله مراتب اولویت بندی می باشد.

ث- ایمنی به کمک گرفتن از ابزارها و تکنیک های سیستماتیک نیاز دارد.

هدف سیستم مدیریت ایمنی ، حصول اطمینان از این است که سازمان چگونگی تاثیر فعالیت های خود، در زمینه ی بهداشت و ایمنی را بشناسد و اندازه گیری هایی به منظور کنترل و بهبود آن را تدوین کند. این اندازه گیری ها از طریق فرایندی مناسب که شامل دو مورد زیر است صورت می گیرد ،اول پایش و بازنگری

عملکرد ها و دیگری، اصلاح عدم تطابق های مشاهده شده در ممیزی ها به صورت دوره ای و گزارش به مدیریت عالی سازمان. نکته حائز اهمیت این است که سیستم مدیریت ایمنی باید بخشی از کل سیستم مدیریت باشد و نه یک سیستم مجزا یا اضافی.

۲-۳- مبانی و چارچوب نظری تحقیق:

تاکنون رویکردهای متنوعی در جهت بهبود وضعیت ایمنی و تقویت فرهنگ ایمنی و بهداشتی سازمان به کار گرفته شده که هریک داری نتایج خاص خود بوده است. اما یافته ها حاکی از آن است که استفاده از رویکرد سیستمی در حوزه های مختلف علاوه بر یکپارچه سازی فعالیتهای، بهبود کارایی، اثربخشی و افزایش بازده عملیات را نیز به همراه داشته است. بر همین اساس بسیاری از سازمان ها، صنایع و سیستم های مختلف، مدیریت ایمنی و بهداشت را به عنوان مبنای فعالیت خود قرار داده اند. طبیعتاً به کارگیری مؤلفه های اصلی بهبود و رشد ایمنی در کنار این سیستم های مدیریتی، مدیران صنایع را در راستای شناخت نقاط قوت و ضعف الگوی ایمنی حاکم بر سازمان یاری نموده و به آنان کمک می کند تا اقدامات مؤثر را در جهت بلوغ ایمنی سازمانی به کار بندند.

تلاش در جهت کاستن از حوادث و سوانح، گزینه ای است که بی تردید در صنایع مختلف از سوی مدیران آن صنعت مورد تأیید قرار گرفته است. اما آنچه باید مورد توجه قرار گیرد چگونگی تقویت، نهادینه سازی، رشد و ارتقای فاکتورهای ایمنی است.

اینکه چگونه وضعیت موجود باید بررسی شود و چه عواملی به عنوان مؤلفه های اصلی برای سنجش وضعیت موجود و طراحی وضعیت مطلوب باید در نظر گرفته شود، از مسائل اساسی می باشند که در شکل دهی یک الگوی ایمنی تکامل یافته برای شرکت حائز اهمیت است. هدف از انجام این پژوهش، ارائه شاخص ها و زیرشاخص های دخیل در گزینش نظام مدیریت ایمنی و ارزیابی سیستم مدیریت ایمنی عطف به مقتضیات شرکت پتروشیمی سازند است.

در این پژوهش پس از شناسایی معیارهای اصلی بر مبنای سیستم های مدیریتی ایمنی حاکم و تجربه موجود، به دنبال یافتن شاخص های برتر و یک سیستم مدیریت ایمنی مناسب برای به کارگیری در راستای استقرار الگوی ایمنی مطلوب هستیم .

بدیهی است در پیاده سازی هر نظام مدیریتی توجه به فاکتور های زمان، هزینه و کیفیت مورد انتظار، حائز اهمیت است. اما در این تحقیق به واسطه آموزه ها و جهان بینی اسلامی و ایرانی ما که هیچ شاخصی قابل مبادله و چانه زنی با سلامت و ایمنی کارکنان (جان انسان ها) نیست از شاخص های زمان و هزینه صرف نظر شده است. در این بخش پس از بررسی سیستم های رایج مستقر در شرکت پتروشیمی شازند ، به ارائه تکنیک متناسب با مقتضیات مسئله با رویکرد تصمیم گیری چندشاخصه می پردازیم.

۲-۴- نوآوری تحقیق:

در این تحقیق، شاخص های کلیدی و ارائه الگوی نظام بهینه سازی مدیریت ایمنی بطور جامع تری نسبت به تحقیقات گذشته بیان خواهد شد، بنابراین ارائه شاخص های کلیدی ارزیابی برای سنجش مدیریت ایمنی در صنعت پتروشیمی در این تحقیق قابل توجه بوده که میتواند به عنوان الگوی کاربردی استفاده شود و امکان تصمیم گیری سریعتر و بهتری در موقع لزوم فراهم نماید. همچنین با توجه به پیچیدگی و بازخوردی بودن مدیریت ایمنی، نگرش پویا در الگوی مدیریت ایمنی را می توان از جمله نوآوری های این تحقیق بیان کرد که در تحقیقات گذشته این حوزه کمتر به چشم می خورد.

۲-۵- پتروشیمی شازند (اراک) در یک نگاه:

مجتمع پتروشیمی شازند (اراک) یکی از طرح های استراتژیک و زیر بنایی کشور می باشد که در راستای سیاست راهبردی و اصولی توسعه صنعت پتروشیمی، با اهداف مهمی از قبیل تأمین نیاز صنایع داخلی کشور به محصولات پایه پلیمری و شیمیایی، تربیت نیروهای کارآمد انسانی برای توسعه آینده این صنعت و انتقال دانش فنی، در سال ۱۳۶۳ توسط شورای عالی اقتصاد به تصویب رسید و در سال ۱۳۶۸ رسماً عملیات اجرایی این طرح عظیم و ملی آغاز و در سال ۱۳۷۲ فاز اول آن به بهره برداری رسید.

۲-۶- هدف از تاسیس پتروشیمی شازند(اراک)

ایجاد یک مجتمع پتروشیمی جهت تولید مواد پایه و میانی با استفاده از خوراک اصلی نفتا و تبدیل آنها به فرآورده های نهایی پلیمری و شیمیایی با دامنه تنوع بسیار بالا می باشد.

در حال حاضر این شرکت با سوابق و تجربیات ارزشمند بیش از دو دهه فعالیت موثر در بازار، توانایی تولید بیش از یک میلیون و هشتصد هزار تن محصولات میانی و نهایی از انواع پلیمری و شیمیایی و جانبی را دارد، در همین راستا طی سال ۱۳۹۴ این شرکت موفق به تولید ۸۷۴، ۲۰۰۰ تن محصول و کسب مقام پنجاه و هفتم در بین یکصد شرکت برتر کشور گردید.

این مجتمع با داشتن ۱۵ واحد تولیدی فعال، ترکیبی کم نظیر از محصولات شیمیایی و پلیمری را در سبد محصولات خود عرضه می نماید و با توجه به اهمیت تولید بعضی محصولات حیاتی از قبیل اکسید اتیلن، وینیل استات، دو اتیل هگزانول، نرمال بوتانول، ایزو بوتانول، اتانول آمین ها و اتوکسیلات ها، نقش این مجتمع در تأمین نیازهای راهبردی صنایع مختلف کشور را می توان بی نظیر دانست.

۲-۷- موقعیت جغرافیایی

مجتمع پتروشیمی شازند(اراک) در جوار پالایشگاه اراک در کیلومتر ۲۲ جاده اراک- بروجرد و در زمینی به مساحت ۵۲۳ هکتار احداث گردیده است .

نزدیکی به پالایشگاه، دسترسی به شبکه راههای زمینی و ریلی، خط لوله گاز سراسری و نزدیکی به مراکز مصرف محصولات از ویژگی های عمده محل احداث این مجتمع می باشد.

۲-۸- خوراک مجتمع:

خوراک اصلی مجتمع نفتای سبک و سنگین می باشد که از پالایشگاه های اصفهان و اراک از طریق خط لوله تأمین می شود.

به طور کلی با لحاظ دو شاخص تنوع محصول و ظرفیت تولید، این مجتمع تولیدی مهمترین و بزرگترین واحد تولیدی در حوزه صنعت پتروشیمی در نیمه مرکزی و شمالی کشور محسوب می شود.

۲-۹- واحدهای فرایندی مجتمع:

واحدهای فرایندی مجتمع شامل ۱۷ واحد به شرح ذیل است :

الف- ناحیه ۱ بهره برداری :

(۱) واحد الفین :

این واحد به عنوان واحد مادر در مجتمع می باشد و وظیفه تولید مواد اولیه مورد نیاز کلیه واحدهای نواحی ۲ و ۳ شامل واحدهای شیمیایی و پلیمری را به عهده دارد. خوراک اصلی این واحد ، نفتای سبک و سنگین می باشد. از محصولات اصلی این واحد می توان به اتیلن، پروپیلن، بنزین خام و برش های چهار کربنه اشاره کرد .

(۲) واحد بنزین پیرولیز: (PGH)

این واحد، بنزین خام را که از محصولات واحد الفین می باشد به بنزین پیرولیز تبدیل می نماید .

ب - ناحیه ۲ بهره برداری :

(۱) واحد پلی اتیلن سنگین: (HDPE)

این واحد از مصرف کنندگان عمده اتیلن است و از تامین کنندگان مواد اولیه تولید لوله های پلی اتیلن در خطوط گاز، آب، فاضلاب و قطعات صنعتی و عمومی می باشد .

(۲) واحد پلی اتیلن سبک خطی: (LLDPE)

این واحد نیز از مصرف کنندگان عمده اتیلن است. از تولیدات این واحد در صنایع تزریقی، ظروف پلاستیک حجیم (تانکها و مخازن کشاورزی) ، وسایل خانگی، لوله های آبیاری و فیلم های استرچ مخصوص بسته بندی استفاده می شود .

(۳) واحد پلی پروپیلن: (PP)

خوراک واحد پلی پروپیلن از پروپیلن تولید شده در واحد الفین تامین می گردد. در این واحد گروه های پلیمری به نامهای هموپلیمر و کوپلیمر تولید می شود. تولید گریدهای جدید با ارزش افزوده بالا و قابلیت رقابت در بازار از اهداف این واحد می باشد. مصرف کنندگان عمده محصولات پلی پروپیلن، صنایع تولید الیاف و گونی، صنایع پزشکی نظیر تولید سرنگ، سرم و قطعات پزشکی، صنایع اتومبیل سازی، ظروف یکبار مصرف و لوازم آرایشی می باشد.

(۴) واحد پلی بوتادین رابر / بوتادین: (BD/PBR)

این واحد از برش های ۴ کربنه تولید شده در واحد الفین تغذیه می نماید. در این واحد پس از تفکیک برش های ۴ کربنه، لاستیک مصنوعی مورد نیاز کارخانجات کشور مخصوصاً کارخانجات تولید تایر و دیگر صنایع مرتبط با لاستیک از قبیل صنایع کفش، تسمه نقاله و شیلنگ های لاستیکی تولید می شود.

پ- بهره برداری ناحیه ۳:

(۱) واحد اکسید اتیلن / اتیلن گلیکول ها: (EO/EG)

این واحد از خطوط تولیدی بسیار مهم در صنعت پتروشیمی می باشد که علاوه بر اکسید اتیلن، منو، دی و تری اتیلن گلیکول نیز تولید می نماید. اکسید اتیلن به عنوان یک محصول استراتژیک در طیف وسیعی از تولیدات از جمله به عنوان مواد اولیه اتوکسیلاتها، اتانل آمینها، هگزانول ها و همچنین به منظور مصارف ضد عفونی و ضد آفات استفاده می شود و اتیلن گلیکول ها نیز در کارخانجات الیاف مصنوعی، نرم کننده ها و حلالها، صنایع نساجی، پوشش های حفاظتی، رزین پلی استر، چرم مصنوعی، ضد یخ، فیلم و نوار فیلم کاربرد دارند.

(۲) واحد دو اتیل هگزانول ها: (2EH)

تولیدات این واحد در زمره محصولات استراتژیک محسوب می شوند. این محصول از مواد اصلی نرم کننده های پلاستیک می باشد و برای تولید اکتیل فتالات به عنوان تبدیل کننده PVC به فرآورده نهایی استفاده می

گردد. الکل های نرمال بوتانل و ایزو بوتانل از دیگر محصولات این واحد است که از آنها به عنوان حلال رنگ های رزین پوششی و رزین های اوره و ملائینی استفاده می شوند .

(۳) واحد اسید استیک / وینیل استات : (AA/VA)

این واحد تامین کننده مواد اولیه صنایع پائین دستی نظیر صنایع دارویی ، غذایی، نساجی، چسب سازی، رنگ سازی و غیره با درجه خلوص ۹۹/۸٪ می باشد .

(۴) واحد اتانل آمین ها: (EA)

اتانول آمین ها به عنوان جذب کننده گازهای اسیدی و گوگردی، یکی از مواد بسیار ضروری و حیاتی در پالایشگاه ها، صنعت پتروشیمی، صنایع سیمان و صنایع کشاورزی به شمار می روند. ضمناً این محصولات در تولید مواد شوینده، صنایع آرایشی و بهداشتی و مواد ضد خوردگی کاربرد وسیعی دارند .

(۵) واحد اتوکسیلاتها:

عمده محصولات این واحد در صنایع شوینده و بهداشتی، آرایشی، دارویی، نساجی و لیاف، صنایع غذایی و صنایع فلزی مصرف می شود.

ت – واحدهای سرویس های جانبی:

شامل آب بدون املاح، واحد تولید بخار و واحد نیروگاه می باشد.

ث – واحدهای عمومی (آفسایت) شامل :

مخازن مواد شیمیایی، سیستم بازیافت کاندنس ها، سیستم آتش نشانی، سیستم مشعل مجتمع، واحد تصفیه پساب صنعتی، سیستم توزیع شبکه برق، سیستم جمع آوری و دفع آبهای زائد و واحد تصفیه پسابهای صنعتی .

۲-۱۰- مصارف تولیدات مجتمع:

مصارف تولیدات مجتمع بسیار متنوع و دارای طیف گسترده است .

در بخش تولیدات شیمیایی کلیه فرآورده ها شامل :

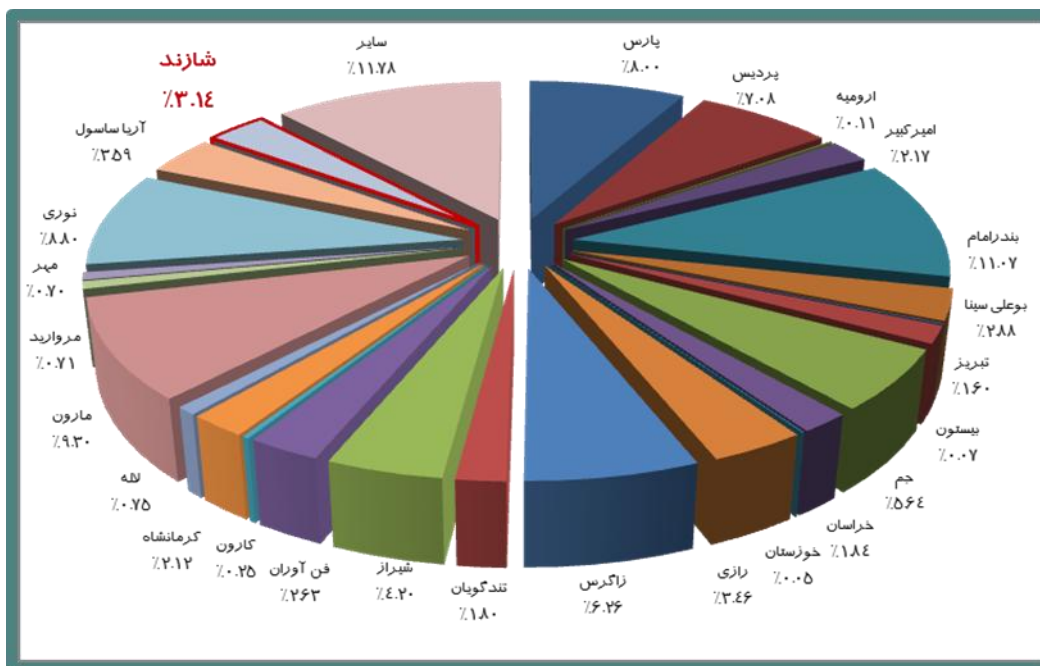
اکسید اتیلن / اتیلن گلیکولها ، اسید استیک / وینیل استات، دو اتیل هگزائل بوتائل ها، اتانل آمین ها و اتوکسیلاتها در کشور منحصر به فرد می باشند و نیاز صنایع مهمی را در داخل تامین نموده و مازاد آنها به خارج صادر می شود . در بخش پلیمری نیز فرآورده های ارزشمند و استراتژیک انتخاب شده اند که به عنوان نمونه می توان گریدهای مخصوص تولید سرنگ یک بار مصرف، کیسه سرم، تهیه فیلم نازک، بدنه باطری، گونی آرد- الیاف و همچنین مواد اولیه ساخت بشکه های بزرگ به روش دورانی و نیز گرید مخصوص تولید لوله های آب، فاضلاب و گاز و لاستیک PBR را نام برد. اولویت مصرف فرآورده های مجتمع برای تامین نیاز صنایع داخل کشور است. در این ارتباط تولیدات مجتمع سهم به سزایی در تامین نیاز صنایع پایین دستی دارد به نحوی که نیاز بالغ بر ۵۰۰۰ واحد پایین دستی را تامین می نماید .

۲-۱۱- نیروی انسانی:

حفظ ارزش ها و سرمایه های انسانی و احترام به شئون همه کارکنان و ارتقاء سطح زندگی همکاران محترم در کنار افزایش ارزش و سود هر سهم، سرلوحه اهداف مدیریت شرکت می باشد، بدیهی است هر حرکت سازنده ای در این راستا، نیاز به همکاری همه جانبه همه ارکان و دست اندرکاران را دارد. بر همین اساس مدیریت و کارکنان شرکت تلاش خواهند نمود با برنامه ریزی و آینده نگری، در سرنوشت سازمان خود اثرگذار بوده و بگونه ای عمل نمایند که جایگاه این شرکت در عرصه صنعت پتروشیمی مانند همیشه ممتاز باشد.

۱۲-۲- میزان تولید شرکت پتروشیمی شازند

میزان تولید شرکت پتروشیمی شازند (اراک) در مقایسه با سایر شرکت ها در کشور (۲)



شکل ۱-۲

۱۳-۲- دستاوردهای شرکت پتروشیمی شازند

شرکت پتروشیمی شازند دارای گواهینامه های زیر می باشد:

گواهینامه مدیریت کیفیت (ISO 9001 (2000)

گواهینامه مدیریت زیست محیطی (ISO 14001

گواهینامه سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی (OHSAS 18001

گفتنی است که شرکت پتروشیمی شازند استانداردهای فوق را در سطح مناسبی عملیاتی کرده و بکار گرفته است و جوایز زیر را به عنوان شاهد موفقیت خود در این عرصه به دست آورده است:

دارنده تندیس طلایی بین المللی کیفیت محصول سال ۲۰۰۰

دارنده جایزه کیفیت و مدیریت بازاریابی از شرکت GQM سال ۲۰۰۱

دارنده عنوان صنعت سبز نمونه کشور در سال ۱۳۷۸

در این جا به بررسی جنبه های مورد توجه شرکت پتروشیمی شازند در این استانداردها می پردازیم.

۲-۱۴-ایزو ۹۰۰۱

هدف از استاندارد ایزو ۹۰۰۱، به وجود آوردن الگویی بین المللی برای پیاده سازی و استقرار سیستم های مدیریت و تضمین کیفیت بوده است. سیستم مدیریت کیفیت ایزو ۹۰۰۱ به منظور ثبات سطح کیفیت تعریف شده و بهبود کیفیت از طریق اصلاح فرایند ها، در سازمان پیاده سازی می شود. الگوی اجرایی این سری استاندارد ایزو ۹۰۰۱ برای بار چهارم در سال ۲۰۰۸ مورد بازبینی و ویرایش قرار گرفت. در ویرایش سال ۲۰۰۸ استاندارد ایزو ۹۰۰۱ دیدگاه فرایند گرا همچنان مورد تاکید می باشد. استاندارد مدیریت کیفیت ایزو ۹۰۰۱ با تکیه بر اصول ۸ گانه در حال پیگیری می باشد:

۱- مشتری محوری

۲- رهبری

۳- مشارکت کارکنان

۴- فرایند گرایی در ایزو ۹۰۰۱

۵- سیستم گرایی در ایزو ۹۰۰۱

۶- بهبود مستمر

۷- تصمیم گیری بر پایه واقعیات

۸- ارتباط متقابل سود مند با تامین کنندگان در ایزو ۹۰۰۱

در نسخه ۲۰۱۵ ان بر ۷ محور تاکید شده و رویکرد سیستم گرا را ندارد.

گواهینامه ایزو ۹۰۰۱ نشان می دهد که سازمان، سیستم مدیریت کیفیتی منطبق بر خواست و نیاز مشتری را مستقر کرده است. این سیستم با طراحی و اجرای خوب دارای فواید ذیل است:

هدفمندی سیستم مدیریت کیفیت

کنترل بهتر فرایندها

افزایش بهره وری

کاهش هزینه ها، ضایعات، مرجوعی ها و بهبود اطمینان از محصول

ایجاد چهارچوبی برای بهبود مستمر هر فرایند

کنترل بهتر فرایندها

افزایش بهره وری

۲-۱۵- استاندارد OHSAS18001 :

سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی OHSAS 18001 که در برگیرنده مدیریت ایمنی و سلامت حرفه ای است ، در سال ۱۹۹۹ توسط مؤسسه استاندارد بریتانیا (British Standard)، به منظور اینکه که عناصر یک سیستم مدیریت ایمنی و سلامت حرفه ای اثر بخش را برای شرکت تامین نماید تا بتوانند با سایر الزامات مدیریت تلفیق گردند و شرکت را در دستیابی به اهداف ایمنی و سلامت حرفه ای و اهداف اقتصادی کمک نماید، انتشار یافت. این مدل، سازمان ها را برای کنترل و حداقل نمودن ریسک های ایمنی و بهداشتی توانمند ساخته و عملکرد آنها را در این زمینه ارتقا می دهد. این استاندارد ، مانند سایر استانداردهای بین المللی ، با هدف بکارگیری جهت ایجاد موانع کاری غیر تعرفه ای یا جهت افزایش یا تغییر تعهدات قانونی سازمان ، تهیه نشده است .

— استاندارد OHSAS شامل عناصر تشکیل دهنده زیر می باشد:

با رشد و اشاعه استفاده از سیستم های مدیریتی و نظام گزارش دهی و اصلاح و بازنگری فرآیندها، میزان حوادث به شدت کاهش یافته و این کاهش در زمان بلوغ فرهنگ ایمنی در سازمان و حاکم شدن خود کنترلی و مسئولیت پذیری کارکنان به شکل چشم گیر قابل درک خواهد بود.

— استاندارد OHSAS، الزاماتی را جهت سیستم مدیریت ایمنی و سلامت حرفه ای مشخص می نماید . تا سازمان را قادر سازد که خط مشی و اهداف خود را با در نظر گرفتن الزامات قانونی و اطلاعات مربوط به ریسکهای ایمنی و سلامت حرفه ای ، ایجاد و اجرا نماید .

— هدف کلی استاندارد OHSAS، پشتیبانی و ارتقاء بهترین اعمال ایمنی و سلامت حرفه ای در راستای نیازهای پشتیبانی و اجتماعی — اقتصادی می باشد . لازم به یادآوری است که می توان به برخی از الزامات بطور هم زمان پرداخت یا در هرزمانی به آنها رجوع کرد .

الزامات سیستم مدیریت ایمنی و سلامت حرفه ای:

۲-۱۵-۱- الزامات کلی

— سازمان یک سیستم مدیریت ایمنی و سلامت حرفه ای را مطابق الزامات استاندارد OHSAS ، ایجاد ، مستند ، اجرا و برقرار کرده و آنرا بطور مداوم بهبود داده و در حال تعیین چگونگی برآورده کردن این الزامات می باشد. چون باید ، دامنه کاربرد سیستم مدیریت ایمنی و سلامت حرفه ای خود را معین و مستند نماید.

۲-۱۵-۲- خط مشی ایمنی و سلامت حرفه ای

— مدیریت ارشد سازمان خط مشی ایمنی و سلامت حرفه ای سازمان را تعریف و تصویب نموده و تلاش میکند که این خط مشی در دامنه کاربرد تعریف شده سیستم مدیریت ایمنی و سلامت حرفه ای:

الف — متناسب با ماهیت و میزان ریسکهای ایمنی و سلامت حرفه ای سازمان باشد.

ب- شامل تعهد به پیشگیری از آسیب و بیماری و بهبود مداوم در مدیریت و عملکرد ایمنی و سلامت حرفه ای باشد.

ج - حداقل شامل تعهد به تبعیت از الزامات قانونی کاربردی و سایر الزاماتی که سازمان پذیرفته ، باشد و این الزامات با خطرات ایمنی و سلامت حرفه ای سازمان مرتبط هستند.

چ - چارچوبی را برای تنظیم و بازنگری اهداف ایمنی و سلامت حرفه ای فراهم نماید.

ح - مستند ، اجرا و نگهداری بشود.

خ - به تمام افرادی که تحت کنترل سازمان کار می کنند به منظور ایجاد آگاهی آنها از الزامات ایمنی و سلامت حرفه ای شان ، اطلاع داده شود.

د- در دسترس طرفهای ذینفع قرار گیرد.

ذ - بطور دوره ای مورد بازنگری قرار گیرد تا از دوام مرتبط بودن و تناسب آن با سازمان ، حصول اطمینان گردد.

۲-۱۵-۳- طرح ریزی

۲-۱۵-۴- شناسایی خطر ، ارزیابی ریسک و تعیین کنترل ها

سازمان باید روش (های) اجرایی برای شناسایی مداوم خطرات ، ارزیابی ریسک و تعیین کنترل‌های ضروری، ایجاد ، اجرا و برقرار نگه دارد. روشهای اجرایی برای شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک باید موارد ذیل را در نظر بگیرد:

الف - فعالیتهای عادی و غیر عادی

ب- فعالیتهای کلیه افرادی که به محل کار دسترسی دارند (شامل پیمانکاران و بازدید کنندگان)

ج- رفتار انسانی ، توانایی ها و سایر فاکتورهای انسانی.

چ- خطرات شناسایی شده با منشاء بیرون از محل کار که قادر به ایجاد اثرات زیان آور بر ایمنی و سلامت افراد بوده که میتواند تحت کنترل سازمان در داخل محل کار قرار گیرد.

ح - خطرات ایجاد شده در مجاورت محل کار توسط فعالیتهای مرتبط با کار تحت کنترل سازمان.

خ - زیر ساخت ، تجهیزات و مواد موجود در محل کار که توسط سازمان یا دیگران تهیه شده است.

د- تغییرات یا تغییرات پیشنهادی در سازمان ، فعالیتهای یا مواد.

ذ- اصلاحات جهت سیستم مدیریت ایمنی و سلامت حرفه ای شامل تغییرات موقتی و اثرات آن بر عملیات، فرآیندها و فعالیتهای.

ر- هرگونه الزامات قانونی کاربردی مرتبط با ارزیابی ریسک و اجرای کنترلهای ضروری

ز- طراحی مناطق کاری ، فرایندها ، تاسیسات ، ماشین آلات / تجهیزات ، روشهای عملیاتی و سازمان کاری شامل سازگاری آنها با توانایی های انسانی .

۲-۱۵-۵-متدولوژی سازمان جهت شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک شامل:

الف- با در نظر گرفتن دامنه کاربرد ، ماهیت و زمان تعریف شود تا حصول اطمینان گردد که آن روش پویا و قبل از وقوع می باشد و نه واکنشی و پس از وقوع.

ب- جهت شناسایی ، الویت بندی و مستندسازی ریسک و استفاده از کنترلها، بصورت مناسب فراهم گردد.

برای مدیریت تغییر ، سازمان باید خطرات ایمنی و سلامت حرفه ای، ریسکهای ایمنی و سلامت حرفه ای مرتبط با تغییرات در سازمان ، سیستم مدیریت ایمنی و سلامت حرفه ای یا در فعالیتهای سازمان را پیش از اعمال چنین تغییراتی شناسایی نماید. سازمان باید حصول اطمینان نماید که نتایج این ارزیابی ها در هنگام تعیین کنترلها در نظر گرفته می شود. در هنگام تعیین کنترلها یا در نظر گرفتن تغییرات کنترلهای موجود ، باید ملاحظات جهت کاهش ریسکها مطابق سلسله مراتب ذیل در نظر گرفته شود.

الف - حذف

ب- جانشینی

ج- کنترل‌های مهندسی

ح - علائم / اخطارها و یا کنترل‌های اداری

چ- لوازم حفاظت فردی

سازمان باید نتایج شناسایی خطرات ، ارزیابی ریسک و کنترل‌های تعیین شده را مستند نموده و آنها را به روز نگه دارد.

سازمان باید حصول اطمینان نماید که ریسک‌های ایمنی و سلامت حرفه ای و کنترل‌های تعیین شده در هنگام ایجاد ، اجرا و برقرار نگه داشتن سیستم مدیریت ایمنی و سلامت حرفه ای، در نظر گرفته می شوند.

۲-۱۵-۶- الزامات قانونی و سایر الزامات

سازمان باید روش (های) اجرایی جهت شناسایی و دستیابی به الزامات قانونی یا سایر الزامات ایمنی و سلامت حرفه ای که قابل کاربرد برای آن باشد را ایجاد ، اجرا و برقرار نگه دارد.

سازمان باید حصول اطمینان نماید که این الزامات قانونی کاربردی و سایر الزامات که سازمان پذیرفته ، در ایجاد ، اجرا در برقرار نگه داشتن سیستم مدیریت ایمنی و سلامت حرفه ای در نظر گرفته می شوند. سازمان باید این اطلاعات را به روز نگه دارد.

سازمان باید اطلاعات مربوط به الزامات قانونی و سایر الزامات را به افرادی که تحت کنترل سازمان کار می کنند و نیز دیگر طرف‌های ذینفع مربوطه ، اطلاع دهد .

۲-۱۵-۷- اهداف برنامه (ها)

سازمان باید اهداف سلامت حرفه ای مستندی را در بخش و سطح مرتبط در درون سازمان ایجاد ، اجرا و برقرار نگه دارد. اهداف باید حتی المقدور قابل اندازه گیری بوده و در راستای خط مشی ایمنی و سلامت حرفه ای شامل تعهد به پیشگیری از آسیب و بیماری ، از انطباق با الزامات قانونی کاربردی و سایر الزاماتی که سازمان آن را تقبل کرده ، و بهبود مداوم ، باشد. سازمان در هنگام ایجاد و بازنگری اهداف باید الزامات قانونی و سایر

الزاماتی که آنرا تقبل کرده ، و ریسکهای ایمنی و سلامت حرفه ای خود را در نظر بگیرد . همچنین سازمان باید گزینه های فن آوری ، الزامات تجاری ، عملیاتی و مالی و نظرات طرفهای ذینفع مرتبط خود را ملاحظه نماید . سازمان باید برنامه (های) جهت دستیابی و اهداف ، ایجاد ، اجرا و برقرار نگهدارد . برنامه (ها) باید شامل حداقل:

الف - تعیین مسئولیت و اختیارات جهت دستیابی به اهداف در هر بخش و سطحی از سازمان که مرتبط باشد.

ب- وسایل و چارچوب زمانی که بوسیله آن اهداف تحقق می یابند.

برنامه (ها) باید در فواصل منظم و طرحریزی شده مورد بازنگری قرار گیرند و در صورت نیاز تنظیم گردند تا از تحقق اهداف اطمینان حاصل گردد .

۲-۱۵-۸-اجرا و عملیات:

که شامل موارد زیر می باشد:

- منابع ، وظایف ، مسئولیت ، پاسخگویی و اختیارات

-صلاحيات ، آموزش و آگاهی

- ارتباطات ، مشارکت و مشاوره

- مستند سازی

-کنترل مستندات

-کنترل عملیات

- آمادگی و واکنش در شرایط اضطراری

- بررسی

-اندازه گیری و پایش

- ارزشیابی انطباق

- تحقیق رویداد ، عدم انطباق ، اقدام اصلاحی و اقدام پیشگیرانه .

-کنترل سوابق

- ممیزی داخلی

- بازنگری مدیریت

۲-۱۶- ایزو ۱۴۰۰۱

این استاندارد الزامات یک چنین سیستم مدیریت زیست محیطی را مشخص می نماید و طوری نوشته شده است که در تمام سازمانها از هر نوع و اندازه ای کاربرد داشته باشد و شرایط گوناگون جغرافیایی ، فرهنگی و اجتماعی را نیز در برگیرد . موفقیت این سیستم به تعهد تمامی کارکنان در کلیه سطوح و امور سازمانی به خصوص مدیریت رده بالا بستگی دارد . چنین سیستمی ، سازمان را به ایجاد و ارزیابی کارآیی روشهای اجرایی برای تعیین خط مشی و اهداف کلان زیست محیطی، دستیابی به انطباق با آنها و اثبات این انطباق به دیگران قادر می سازد .

هدف کلی این استاندارد ، پشتیبانی از حفاظت محیط زیست و پیشگیری از آلودگی است به طوری که با نیازهای اجتماعی ، اقتصادی در تعامل باشد . این استاندارد فقط الزاماتی را بیان می دارد تا برای مقاصد گواهی کردن ، ثبت کردن و یا مقاصد خود اظهاری به طور عینی برای انجام ممیزی مورد استفاده قرار گیرد . این استاندارد و استانداردهای سیستم مدیریت کیفیت سری ایران - ایزو ۹۰۰۰ دارای اصول سیستم مدیریت مشترکی هستند . سازمانها می توانند از یک سیستم مدیریت موجود سازگار با استانداردهای سری ایران - ایزو ۹۰۰۰ به عنوان پایه ای برای سیستم مدیریت زیست محیطی خود استفاده نمایند . باید توجه داشت که کاربرد عناصر مختلف سیستم مدیریت ممکن است به جهت مقاصد متفاوت و طرفهای ذینفع مختلف ، باهم تفاوت داشته باشند . در حالی که سیستم مدیریت کیفیت به نیازهای مشتری توجه دارد ، سیستمهای مدیریت زیست

محیطی نیازهای طیف وسیعی از طرفهای ذینفع و نیازهای در حال تحول جامعه برای حفاظت محیط زیست را مد نظر قرار می دهد .

۲-۱۶-۱- سیستمهای مدیریت زیست محیطی:

- دامنه کاربرد : (Scope)

این استاندارد الزاماتی را برای یک سیستم مدیریت زیست محیطی مشخص می نماید تا یک سازمان بتواند خط مشی و اهدافی را با در نظر گرفتن الزامات قانونی و اطلاعات راجع به پیامدهای بارز زیست محیطی تدوین نماید . کاربرد آن در خصوص آن دسته از جنبه های زیست محیطی است که سازمان می تواند تحت کنترل داشته باشد و بتوان انتظار داشت که بر آنها تاثیرگذار باشد این استاندارد خود بیانگر معیارهای عملکرد زیست محیطی خاصی نیست. این استاندارد در مورد هر سازمانی که مایل به اعمال موارد زیر باشد کاربرد دارد :

الف) اجرا ، نگهداری و بهبود یک سیستم مدیریت زیست محیطی .

ب) حصول اطمینان از انطباق با خط مشی زیست محیطی که خود تعیین کرده است .

ج) اثبات این انطباق به دیگران .

د) درخواست گواهی / ثبت سیستم مدیریت زیست محیطی خود توسط یک سازمان برونی

ه) تعیین انطباق با این استاندارد و اظهار آن توسط خود سازمان

تمام الزامات مندرج در این استاندارد به منظور لحاظ شدن در هر سیستم مدیریت زیست محیطی در نظر گرفته شده اند . گستره کاربرد آن به عواملی مانند خط مشی زیست محیطی سازمان ، ماهیت فعالیتهای آن و شرایطی که در آن فعالیت می نماید بستگی دارد .

۲-۱۶-۲- استاندارد مرجع : (Normative References)

در حال حاضر این استاندارد دارای استاندارد مرجعی نیست .

۲-۱۶-۳- تعاریف: (Definitions)

در این استاندارد اصطلاحات با تعاریف زیر به کار برده می شوند:

۲-۱۶-۴- بهبود مستمر: (Continual Improvement)

فرآیند ارتقای سیستم مدیریت زیست محیطی برای دستیابی به بهبودهایی در عملکرد زیست محیطی کلی در راستای خط مشی زیست محیطی سازمان.

۲-۱۶-۵- محیط زیست: (Environment)

محیطی شامل هوا، آب، خاک، منابع طبیعی، گیاهان، جانوران، انسان و روابط متقابل بین آنها که سازمان در آن فعالیت می نماید.

یادآوری: محیط در این تعریف از درون یک سازمان تا سیستم جهانی را در بر می گیرد.

۲-۱۶-۶- جنبه زیست محیطی (Environmental Aspect):

بخشی از فعالیتهای، محصولات یا خدمات یک سازمان که بتواند با محیط زیست تاثیر متقابل داشته باشد.

یادآوری: جنبه زیست محیطی بارز، آن جنبه زیست محیطی است که پیامد زیست محیطی بارزی داشته یا بتواند داشته باشد.

۲-۱۶-۷- پیامد زیست محیطی (Environmental Impact):

هر تغییری در محیط زیست، اعم از نامطلوب یا مفید که تمام یا بخشی از آن ناشی از فعالیتهای، محصولات یا خدمات یک سازمان باشد.

۲-۱۶-۸- سیستم مدیریت زیست محیطی (Environmental Management System):

بخشی از کل سیستم مدیریت که شامل ساختار سازمانی، فعالیتهای طرح ریزی، مسئولیتهای، اعمال روشها، فرآیندها و منابع برای تهیه، اجرا، حصول، بازنگری و حفظ خط مشی زیست محیطی است

۲-۱۶-۹- ممیزی سیستم مدیریت زیست محیطی:

(Environmental Management System Audit)

فرآیند تصدیق نظام یافته (سیستماتیک) و مدون برای یافتن و ارزیابی شواهد به طور عینی به منظور تعیین اینکه آیا سیستم مدیریت زیست محیطی سازمان با معیارهای تعیین شده توسط سازمان برای ممیزی سیستم مدیریت زیست محیطی انطباق دارد یا نه و اعلام نتایج این فرآیند به مدیریت.

۲-۱۶-۱۰- هدف کلان زیست محیطی (Environmental Objective):

هدف زیست محیطی فراگیر، برگرفته از خط مشی زیست محیطی، که یک سازمان خود را مقید به حصول آن می داند و حتی المقدور به صورت کمی بیان می گردد.

۲-۱۶-۱۱- عملکرد زیست محیطی (Environmental Performance):

نتایج قابل اندازه گیری سیستم مدیریت زیست محیطی، مربوط به کنترل جنبه های زیست محیطی توسط یک سازمان، بر مبنای خط مشی، اهداف کلان و اهداف خرد زیست محیطی آن.

۲-۱۶-۱۲- خط مشی زیست محیطی (Environmental Policy):

بیانیه اعلام شده توسط سازمان راجع به مقاصد و اصول آن در رابطه با عملکرد زیست محیطی کلی سازمان که چارچوبی برای اقدام و برای تعیین اهداف کلان و اهداف خرد زیست محیطی آن به دست می دهد.

۲-۱۶-۱۳- هدف خرد زیست محیطی (Environmental Target):

الزام عملکردی تفصیلی حتی المقدور به صورت کمی بیان شده و قابل اعمال در سازمان یا بخشهایی از آن که از اهداف کلان زیست محیطی برگرفته می شود و لازم است به منظور دستیابی به آن اهداف کلان، تعیین و برآورده شود.

۲-۱۶-۱۴- طرف ذینفع (Interested Party):

فرد یا گروهی که به عملکرد زیست محیطی یک سازمان مربوط می باشد یا از آن تاثیر می پذیرد.

۲-۱۶-۱۵- سازمان (Organization) :

شرکت ، بنگاه ، اداره ، مجتمع کاری ، نهاد مسئول یا موسسه ، یا بخش یا ترکیبی از آنها ، اعم از ثبت شده یا نشده ، دولتی ، عمومی یا خصوصی که دارای وظایف و تشکیلات اداری خاص خود باشد .

یادآوری : در سازمانهایی که بیش از یک واحد کاری دارند هر کدام از واحدهای کاری را می توان یک سازمان تلقی کرد.

۲-۱۶-۱۶- پیشگیری از آلودگی (Prevention of Pollution) :

استفاده از فرایندها ، روشهای کاری ، مواد یا محصولاتی که موجب اجتناب ، کاهش یا کنترل آلودگی شود و می تواند شامل بازگردانی ، تصفیه ، تغییر فرآیند ، مکانیزمهای کنترل ، استفاده کارا از منابع و جایگزینی مواد باشد.

یادآوری : منافع بالقوه پیشگیری از آلودگی شامل کاهش پیامدهای نامطلوب زیست محیطی ، بهبود کارایی و کاهش هزینه ها می شود .

۲-۱۶-۱۷- الزامات سیستم مدیریت زیست محیطی

(Environmental Management System Requirements)

۲-۱۶-۱۸- الزامات کلی (General Requirements) :

سازمان باید یک سیستم مدیریت زیست محیطی ایجاد نموده و برقرار نگهدارد، منظور از اجرای سیستم مدیریت زیست محیطی به صورتی که در مشخصات تشریح شده ، این است که موجب بهبود عملکرد زیست محیطی گردد . مشخصات مبتنی بر این نظر است که سازمان به صورت ادواری سیستم مدیریت زیست محیطی خود را بازنگری و ارزیابی می نماید تا فرصتهای بهبود و چگونگی بکارگیری آنها را شناسایی کند. منظور این است که بهبود در سیستم مدیریت زیست محیطی سازمان موجب بهبود بیشتر عملکرد زیست محیطی گردد . سیستم مدیریت زیست محیطی ، فرآیند ساختار یافته ای را برای دستیابی به بهبود مستمر ، فراهم می نماید که میزان و گستره آن با توجه به جنبه های اقتصادی و سایر شرایط ، توسط سازمان تعیین می گردد. اگرچه با

اختیار کردن یک روال نظام یافته ، بهبودهایی را در عملکرد زیست محیطی می توان انتظار داشت ،بایستی توجه نمود که سیستم مدیریت زیست محیطی ابزاری است که سازمان را قادر می سازد تا به سطحی از عملکرد زیست محیطی که خود مقرر میدارد ، دست یابد و آن را به طور نظام یافته کنترل نماید . ایجاد و به کارگیری یک سیستم مدیریت زیست محیطی به خودی خود و الزاما موجب کاهش فوری پیامدهای نامطلوب زیست محیطی نمی گردد . هر سازمان آزادی عمل و انعطاف لازم جهت تعیین حد و مرز خود را دارد و می تواند این استاندارد را در کل سازمان یا در واحدهای عملیاتی و یا در فعالیتهای مشخصی از سازمان اجرا نماید . چنانچه این استاندارد برای یک واحد عملیاتی یا فعالیت مشخصی اجرا شود ، خط مشی ها و روشهای اجرایی تهیه شده توسط سایر قسمتهای سازمان را می توان برای برآورده کردن الزامات این استاندارد به کار برد ، مشروط بر اینکه آنها در مورد آن واحد عملیاتی یا فعالیت مشخص قابل اعمال باشند .

سیستم بایستی سازمان را قادر سازد که :

الف) خط مشی زیست محیطی مناسب خودش را ایجاد نماید.

ب) جنبه های زیست محیطی ناشی از فعالیتهای ، محصولات و خدمات گذشته ، موجود یا برنامه ریزی شده سازمان را به منظور تعیین پیامدهای بارز زیست محیطی شناسایی نماید.

ج) الزامات قانونی و مقررات مربوط را شناسایی نماید.

د) اولویتهارشناسایی اهداف کلان و اهداف خرد زیست محیطی مناسب را تعیین کند.

ه) ساختار و برنامه یا برنامه هایی برای اجرای خط مشی و دستیابی به اهداف کلان و اهداف خرد ایجاد کند.

و) طرح ریزی ، کنترل ، پایش ، اقدام اصلاحی ، ممیزی و بازنگری فعالیتهای تسهیل نماید تا اطمینان حاصل شود که هم خط مشی مورد تبعیت قرار می گیرد و هم سیستم مدیریت زیست محیطی همچنان مناسب برقرار می ماند.

ز) توانایی سازگاری با شرایط متغیر را داشته باشد .

۲-۱۶-۱۹- خط مشی زیست محیطی (Environmental Policy) :

مدیریت رده بالا باید خط مشی زیست محیطی سازمان را تعریف و اطمینان حاصل نماید که این خط مشی:

الف) متناسب با ماهیت ، وسعت و پیامدهای زیست محیطی فعالیتها ، محصولات یا خدمات آن باشد.

ب) شامل تعهد به بهبود مستمر و پیشگیری از آلودگی باشد.

ج) شامل تعهد به تبعیت از قوانین و مقررات زیست محیطی مربوطه و همچنین الزامات دیگری که سازمان آنها را تقبل کرده است ، باشد.

د) چارچوبی برای تعیین و بازنگری اهداف کلان و اهداف خرد زیست محیطی ارائه نماید.

ه) مدون ، اجرا و برقرار نگهداشته شده و به کلیه کارکنان ابلاغ شده باشد.

و) برای عموم قابل دسترسی باشد.

خط مشی زیست محیطی هدایت کننده، اجرا و بهبود سیستم مدیریت زیست محیطی سازمان می باشد به نحوی که بتواند عملکرد زیست محیطی خود را برقرار نگهدارد و امکان بهبود آن را فراهم سازد . بنابراین خط مشی بایستی تعهد مدیریت رده بالا را به تبعیت از قوانین ذیربط و بهبود مستمر منعکس نماید . خط مشی مبنایی را تشکیل می دهد که سازمان بر روی آن ، اهداف کلان و اهداف خرد خویش را بنا می نهد . خط مشی باید به قدر کافی روشن باشد تا برای طرفهای ذیفیع درون سازمانی و برون سازمانی قابل درک باشد و بایستی به صورت ادواری بازنگری و تجدید نظر گردد تا شرایط و اطلاعات متغیر را منعکس نماید . محدوده کاربرد آن نیز بایستی به روشنی قابل شناسایی باشد . مدیریت رده بالای سازمان بایستی خط مشی زیست محیطی خود را در قالب خط مشی زیست محیطی تشکیلات بالاتری که این سازمان قسمتی از آن محسوب می شود و با تنفیذ آن تشکیلات در صورتی که وجود داشته باشد معین و مدون نماید. یادآوری : مدیریت رده بالا ممکن است یک فرد یا گروهی از افراد باشند که مسئولیت اجرایی سازمان را به عهده دارند.

۲-۱۶-۲۰- طرح ریزی (Planning) :

سازمان باید طرح و یا روشهای اجرایی برای شناسایی جنبه های زیست محیطی فعالیتها ، محصولات یا خدمات خود که می تواند آنها را کنترل کند، داشته باشد.

۲-۱۶-۲۱ - جنبه های زیست محیطی (Environmental Aspects) :

سازمان باید روش یا روشهای اجرایی برای شناسایی جنبه های زیست محیطی فعالیتها ، محصولات یا خدمات خود که می تواند آنها را کنترل کند و بتوان انتظار داشت که بر آنها تاثیر گذار باشد ، به منظور تعیین آن جنبه هایی که پیامدهای بارزی بر محیط زیست داشته یا می توانند داشته باشند ایجاد نموده و برقرار نگه دارد . سازمان باید اطمینان حاصل نماید که جنبه های مربوط به این پیامدهای بارز در تعیین اهداف کلان زیست محیطی منظور شده است . سازمان باید این اطلاعات را به روز نگهداری نماید .

منظور از جنبه های زیست محیطی این است که فرآیندی برای سازمان جهت شناسایی جنبه های بارز زیست محیطی که بایستی در سیستم مدیریت زیست محیطی سازمان در اولویت قرار گیرند فراهم نماید . در این فرآیند بایستی هزینه و زمان لازم برای انجام تحلیل و نیز قابلیت دسترسی داده های قابل اطمینان در نظر گرفته شود . اطلاعاتی را که قبلا جهت مقاصد قانونی و یا سایر مقاصد تهیه شده است، را می توان در این فرآیند مورد استفاده قرار داد . سازمانها همچنین ممکن است میزان کنترلی را که عملا می توانند بر روی جنبه های زیست محیطی داشته باشند در نظر بگیرند. سازمانها بایستی با توجه به دروندادها و بروندادهای مربوط به فعالیتها ، محصولات یا خدمات جاری و گذشته ذیربط خود ، جنبه های زیست محیطی را تعیین نمایند . سازمانی که فاقد سیستم مدیریت زیست محیطی باشد ، بایستی نخست وضعیت فعلی خود را در ارتباط با محیط زیست از طرق بازنگری مشخص نماید . هدف بایستی در نظر گرفتن تمامی جنبه های زیست محیطی سازمان به عنوان مبنایی برای ایجاد سیستم مدیریت زیست محیطی باشد . سازمانهایی که دارای سیستم مدیریت زیست محیطی در حال اجرا می باشند ، ملزم به انجام چنین بازنگری نیستند . این بازنگری بایستی چهار بخش اصلی زیر را در بر گیرد:

الف) الزامات قانونی و مقرراتی

ب) شناسایی جنبه های زیست محیطی بارز

ج) بررسی تمام رویه ها و روشهای اجرایی موجود مدیریت زیست محیطی

د) ارزیابی نتایج بررسی رویدادهای قبلی

در هر صورت بایستی به عملیات عادی و غیر عادی درون سازمان و وضعیتهای اضطراری احتمالی توجه گردد . شیوه مناسب بازنگری می تواند شامل سیاهه بررسی (checklist) ، مصاحبه ، اندازه گیری و بازرسی مستقیم ، نتایج ممیزی های قبلی یا سایر بازنگری های بسته به ماهیت فعالیتها باشد . فرآیندهای شناسایی جنبه های بارز زیست محیطی مربوط به فعالیتها در واحد عملیاتی ، بایستی هر کجا که مناسب باشد ، موارد زیر را در نظر گیرد :

الف) نشر در هوا (Emission to air)

ب) رها شدن در آب (Releases to water)

ج) مدیریت پسماند (Waste management)

د) آلودگی زمین (Land contamination)

ه) استفاده از مواد خام و منابع طبیعی

و) سایر موارد زیست محیطی محلی و موارد مربوط به جامعه

در این فرآیند بایستی شرایط عملیاتی عادی ، شرایط متوقف کردن و شروع کار و نیز پیامدهای بارز بالقوه واقع بینانه مربوط به وضعیتهایی که در حد معقول قابل پیش بینی یا اضطراری باشند در نظر گرفته شود . منظور از این فرآیند شناسایی جنبه های زیست محیطی بارز مربوط به فعالیتها ، محصولات یا خدمات است و ارزیابی تفصیلی چرخه حیات مد نظر نمی باشد . سازمانها ملزم به ارزیابی هر محصول ، قطعه یا مواد خام ورودی نیستند . آنها می توانند گروههایی از فعالیتها ، محصولات یا خدمات را جهت شناسایی جنبه هایی که به احتمال زیاد دارای پیامد بارزی می باشند انتخاب نمایند . میزان کنترل و تاثیر بر روی جنبه های زیست محیطی محصولات بسته به وضعیت سازمان در بازار به طور بارزی تغییر می کند . پیمانکار یا عرضه کننده به سازمان

ممکن است نسبتاً کنترل اندکی داشته باشد ، حال آنکه سازمان مسئول طراحی محصول می تواند جنبه ها را برای مثال تنها با تغییر یک ماده ورودی به طور بارزی دگرگون نماید . با علم به اینکه سازمانها ممکن است کنترل محدودی بر روی استفاده و وارهایی محصولات خود داشته باشند ، آنها بایستی تا آنجا که مقدور باشد راهکارهای مناسب جابجایی و وارهایی را در نظر بگیرند . هدف از این امر ، تغییر و یا افزایش تعهدات قانونی سازمان نیست.

۲-۱۶-۲۲- الزامات قانونی و سایر الزامات (Legal and Other Requirements) :

سازمان باید روش اجرایی برای شناسایی و دستیابی به الزامات قانونی و سایر الزاماتی که سازمان تقبل کرده است و قابل اعمال به جنبه های زیست محیطی فعالیتها ، محصولات یا خدمات آن باشد ، ایجاد کرده و برقرار نگهدارد.

چند نمونه از سایر الزاماتی که ممکن است سازمان خود را به آنها ملزم نماید عبارتند از:

الف) آیین نامه کارهای صنعتی

ب) توافق نامه های منعقد با سازمانهای دولتی و عمومی

ج) راهنمایی هایی که جنبه مقرراتی ندارند.

۲-۱۶-۲۳- اهداف کلان و اهداف خرد (Objectives and Targets) :

سازمان باید اهداف کلان و اهداف خرد زیست محیطی مدونی ، در هر بخش و سطحی در درون سازمان که مرتبط باشد ایجاد کرده و برقرار نگهدارد . سازمان هنگام تعیین و بازنگری اهداف کلان خود باید الزامات قانونی و سایر الزامات ، جنبه های زیست محیطی بارز خود ، گزینه های فن آوری و الزامات مالی و عملیاتی و بازرگانی خود و نظرات طرفهای ذینفع را در نظر گیرد . اهداف کلان و اهداف خرد باید با خط مشی زیست محیطی و از جمله تعهد به پیشگیری از آلودگی سازگار باشد .

اهداف کلان بایستی مشخص و اهداف خرد بایستی حتی المقدور قابل اندازه گیری باشد و بر حسب اقتضا تدابیر پیشگیرانه در نظر گرفته شود. به هنگام در نظر گرفتن گزینه های فن آوری، سازمان می تواند هرگاه از لحاظ اقتصادی توجیه پذیر، مقرون به صرفه و مناسب تشخیص داده شود، استفاده از بهترین فن آوری موجود را در نظر گیرد. اشاره به ملزومات مالی سازمان به این منظور نیست که سازمانها مجبور به استفاده از روشهای حسابداری هزینه زیست محیطی باشند.

۲-۱۶-۲۴- برنامه (های) مدیریت زیست محیطی:

(Environmental Management Programmes)

سازمان باید برنامه یا برنامه هایی برای دستیابی به اهداف کلان و اهداف خرد ایجاد کرده و برقرار نگهدارد که باید شامل موارد زیر باشد:

الف) تعیین مسئولیتها برای دستیابی به اهداف کلان و اهداف خرد در هر بخش و سطحی از سازمان که مربوط باشد.

ب) نحوه و زمانبندی دستیابی به آنها

اگر پروژه ای به پیشرفت های جدید، فعالیتهای، محصولات یا خدمات جدید یا تغییر یافته ای مربوط باشد، برنامه یا برنامه ها باید هر جا که لازم است اصلاح شوند تا نسبت به اعمال مدیریت زیست محیطی در حوزه اینگونه پروژه ها اطمینان حاصل شود.

ایجاد و به کارگیری یک یا چند برنامه، عنصری کلیدی برای اجرای موفقیت آمیز سیستم مدیریت زیست محیطی است. در برنامه بایستی چگونگی دستیابی به اهداف کلان و اهداف خرد سازمان و از جمله زمانبندی و کارکنان مسئول اجرای خط مشی زیست محیطی سازمان تشریح شود. این برنامه می تواند به بخشهایی تقسیم گردد که هر کدام به عناصر خاصی از عملیات سازمان پردازد. برنامه، بایستی شامل یک بازنگری زیست محیطی برای فعالیتهای جدید باشد. برنامه می تواند هر کجا که، مناسب و عملی باشد شامل در نظر گرفتن مراحل طرح ریزی، طراحی، تولید، بازاریابی و فروش باشد. این امر می تواند برای فعالیتهای، محصولات و

خدمات جاری و جدید هر دو انجام پذیرد . در مورد محصولات این امر می تواند طراحی ، مواد ، فرآیندهای تولید ، استفاده و دفع نهایی را دربرگیرد. در خصوص نصب و اصلاحات بارز فرایندها می توان طرح ریزی ، طراحی ، احداث ، راه اندازی ، بهره برداری و در موقع مقتضی که سازمان خود تعیین می نماید متوقف کردن را عنوان نمود.

۲-۱۶-۲۵- اجرا و عملیات (Implementation and Operation) :

سازمان باید روشهای اجرایی برای کنترل تمام فعالیتهای مورد نیاز خود ایجاد نموده و برقرار نگهدارد .

۲-۱۶-۲۶- ساختار و مسئولیت (Structure and Responsibility) :

وظایف ، مسئولیتها و اختیارات باید تعیین ، مدون و ابلاغ شوند تا مدیریت زیست محیطی موثر تسهیل شود . مدیریت باید منابع ضروری را برای اجرا و کنترل سیستم مدیریت زیست محیطی فراهم نماید . این منابع شامل منابع انسانی و مهارتهای تخصصی ، فن آوری و منابع مالی می گردد . مدیریت رده بالای سازمان باید نماینده یا نمایندگان مدیریت را مشخص و منصوب نماید که صرف نظر از سایر مسئولیتها ، باید دارای وظایف و اختیارات معین برای موارد زیر باشند:

الف) حصول اطمینان از اینکه الزامات مدیریت زیست محیطی بر طبق این استاندارد تعیین ، اجرا و حفظ می شوند .

ب) گزارش دهی در مورد عملکرد سیستم مدیریت زیست محیطی به مدیریت رده بالا به منظور بازنگری و به عنوان پایه ای برای بهبود سیستم مدیریت زیست محیطی . اجرای موفقیت آمیز سیستم مدیریت زیست محیطی تعهد تمامی کارکنان سازمان را می طلبد . بنابراین مسئولیتهای زیست محیطی نبایستی محدود به امور زیست محیطی انگاشته شود بلکه می تواند امور دیگر یک سازمان مانند مدیریت عملیات یا سایر وظایف کارکنان به جز موارد زیست محیطی را نیز در بر گیرد . این تعهد باید از بالاترین سطوح مدیریت شروع شود لذا مدیریت رده بالا بایستی خط مشی زیست محیطی سازمان را ایجاد کند و اطمینان حاصل نماید که سیستم مدیریت زیست محیطی اجرا می شود . به عنوان قسمتی از این تعهد ، مدیریت رده بالا بایستی فرد یا افراد خاصی را به عنوان نماینده مدیریت با مسئولیت و اختیار تعریف شده برای اجرای سیستم مدیریت زیست محیطی تعیین

نماید. سازمانهای بزرگ و پیچیده می توانند بیش از یک نماینده مدیریت داشته باشند. در شرکت های کوچک یا متوسط این مسئولیتها می تواند توسط یک نفر انجام شود. مدیریت رده بالا همچنین بایستی اطمینان حاصل نماید که منابع مناسب همواره فراهم می گردد تا مطمئن شود سیستم مدیریت زیست محیطی اجرا می شود و برقرار می ماند. همچنین حائز اهمیت است که مسئولیتهای کلیدی سیستم مدیریت زیست محیطی به درستی تعریف شود و به کارکنان مربوطه منتقل گردد.

۲-۱۶-۲۷-آموزش، آگاهی و صلاحیت (Training, Awareness and Competence)

سازمان باید نیازهای آموزشی را مشخص کند و باید مقرر نماید تمام کارکنانی که کار آنها ممکن است پیامد بارزی بر محیط زیست داشته باشد، آموزشهای مناسب را دیده باشند. سازمان باید روشهای اجرایی ایجاد کرده و برقرار نگهدارد که کارکنان یا اعضای خود را در هر بخش و سطح مربوطه از موارد زیر آگاه نماید:

الف) اهمیت انطباق با خط مشی و روشهای اجرایی زیست محیطی و با الزامات سیستم مدیریت زیست محیطی

ب) پیامدهای زیست محیطی بارز، اعم از بالفعل یا بالقوه، حاصل از فعالیتهای کاری آنان و منافع زیست محیطی ناشی از عملکرد بهبود یافته افراد

ج) نقش و مسئولیتهای خود در حصول انطباق با خط مشی و روشهای اجرایی زیست محیطی و با الزامات سیستم مدیریت زیست محیطی و از جمله با الزامات آمادگی و واکنش در شرایط اضطراری

د) عواقب بالقوه عدول از روشهای اجرایی عملیاتی مشخص شده

افراد انجام دهنده وظایفی که می تواند باعث پیامدهای زیست محیطی بارز بشود باید، از لحاظ تحصیلات، آموزش و یا تجربه مناسب، واجد صلاحیت باشند.

سازمان بایستی برای شناسایی نیازهای آموزشی روشهای اجرایی ایجاد کند و برقرار نگهدارد. سازمان همچنین بایستی مقرر دارد که پیمانکارانی که از جانب آن سازمان کار می کنند قادر به اثبات اینکه کارکنان آنها آموزش مورد نیاز را دریافت کرده اند، باشند. مدیریت بایستی سطح تجربه، صلاحیت و آموزشهایی را که برای

حصول اطمینان از قابلیت کارکنان لازم است به ویژه در مورد آنهایی که انجام وظایف تخصصی مدیریت زیست محیطی را بر عهده دارند، تعیین نماید .

۲-۱۶-۲۸-ارتباطات (Communication) :

سازمان باید با توجه به جنبه های زیست محیطی و سیستم مدیریت زیست محیطی خود روشهای اجرایی برای موارد زیر ایجاد کرده و برقرار نگهدارد:

الف) ارتباطات بین سطوح و بخش های مختلف در درون سازمان

ب) دریافت ، مدون کردن و پاسخگویی به اطلاعات واصله از طرفهای ذینفع بیرون از سازمان

سازمان باید فرآیندهایی برای ارتباطات با بیرون سازمان در خصوص جنبه های زیست محیطی بارز در نظر گرفته و تصمیمات خود را ثبت کند . سازمانها بایستی روش اجرایی برای دریافت ، ثبت و پاسخگویی به اطلاعات و درخواستهای مربوطه از سوی طرفهای ذینفع به کار گیرند . این روش اجرایی می تواند شامل گفتگو با طرفهای ذینفع و توجه به خواسته های ذیربط آنها باشد . در بعضی مواقع پاسخ به خواسته طرفهای ذینفع می تواند شامل اطلاعات مربوط به پیامدهای زیست محیطی مرتبط به عملیات سازمان باشد . این روشهای اجرایی بایستی به امر ارتباطات لازم با مسئولین دولتی و عمومی در خصوص برنامه ریزی اضطراری و سایر موارد مربوطه نیز پردازد .

۲-۱۶-۲۸- مستند سازی سیستم مدیریت زیست محیطی:

(Environmental Management System Documentation)

سازمان باید برای موارد زیر اطلاعات را بر روی کاغذ یا به صورت الکترونیکی ایجاد نموده و برقرار نگهدارد:

الف) تشریح عناصر اصلی سیستم مدیریت و روابط متقابل بین آنها

ب) رجوع دادن به مستندات مرتبط

مستندات بایستی به حد کافی عناصر اصلی سیستم مدیریت زیست محیطی و تاثیر متقابل آنها را تشریح نماید و در مورد اینکه از کجا می توان اطلاعات تفصیلی بیشتر را درباره کار هر یک از بخشهای خاص سیستم مدیریت زیست محیطی به دست آورد راهنمایی نماید . این مستندات را می توان با مستندات سیستم دیگری که سازمان اجرا می کند تلفیق نمود . اجباری نیست که آنها به صورت یک نظامنامه واحد باشند . مستندات مربوطه می تواند شامل موارد زیر باشد:

الف) اطلاعات فرآیند

ب) نمودارهای سازمانی

ج) استانداردهای داخلی و روشهای اجرایی عملیاتی

د) طرحهای اضطراری مربوط به هر محل

۲-۱۶-۲۹- کنترل مدارک (Document Control) :

سازمان باید روشهای اجرایی برای کنترل تمام مدارک مورد نیاز این استاندارد ایجاد نموده و برقرار نگهدارد تا اطمینان حاصل کند که: الف) محل مدارک معلوم است.

ب) مدارک به طور ادواری بازنگری و در صورت لزوم تجدید نظر می شوند و مناسب بودن آنها مورد تایید افراد مجاز قرار می گیرد.

ج) نسخه های جاری مدارک مربوطه در تمام محلهایی که عملیات اساسی برای کارکرد موثر سیستم مدیریت زیست محیطی در آنها انجام می گیرد در دسترس می باشند .

د) مدارک منسوخ به موقع از تمام محلهای صدور و محلهای استفاده آنها خارج می شوند یا به طریق دیگری از عدم استفاده ناخواسته آنها اطمینان حاصل می گردد.

ه) تمام مدارک منسوخ که از نظر قانونی و یا حفظ دانش نگهداری می شوند به نحو مناسبی مشخص می گردند.

مدارک باید خوانا ، تاریخ دار (با ذکر تاریخ تجدید نظر آنها) و به راحتی قابل شناسایی باشند و به نحو منظمی نگهداری و برای دوره زمانی مشخصی حفظ شوند . روشهای اجرایی و مسئولیتها در ارتباط با تهیه و تغییر انواع مختلف مدارک باید مشخص و برقرار نگهداری شوند.

منظور از این بند آن است که اطمینان حاصل شود که سازمانها مدارک را به نحوی ایجاد نموده و برقرار نگهدارند که جهت اجرای سیستم مدیریت زیست محیطی کافی باشد . با این همه، تاکید اصلی، سازمان بایستی ناظر بر اجرای موثر سیستم مدیریت زیست محیطی و عملکرد زیست محیطی باشد و نه بر یک سیستم پیچیده کنترل مستندات.

۲-۱۶-۳۰- کنترل عملیات (Operational Control) :

سازمان باید عملیات و فعالیتهایی را که در ارتباط با جنبه های زیست محیطی بارز در راستای خط مشی ، اهداف کلان و اهداف خرد خود هستند مشخص نماید . سازمان باید این فعالیتها را که شامل نگهداری نیز هستند ، به طرق زیر برنامه ریزی کند تا اطمینان حاصل نماید که تحت شرایط مشخص شده به انجام می رسند: الف) ایجاد و برقراری روشهای اجرایی مدون برای پوشش دادن وضعیتهایی که نبود آنها ممکن است منجر به انحراف از خط مشی و اهداف کلان و اهداف خرد زیست محیطی گردد.

ب) مشخص نمودن معیارهای عملیاتی در روشهای اجرایی

ج) ایجاد و برقراری روشهای اجرایی مرتبط با جنبه های زیست محیطی بارز و قابل شناسایی محصولات و خدمات مورد استفاده سازمان و ابلاغ روشهای اجرایی و الزامات مربوط به عرضه کنندگان و پیمانکاران

۲-۱۶-۳۱- آمادگی و واکنش در وضعیت اضطراری:

(Emergency Preparedness and Response)

سازمان باید روشهای اجرایی را برای شناسایی احتمال وقوع و مقابله با حوادث و وضعیتهای اضطراری و برای پیشگیری و کاهش پیامدهای زیست محیطی که ممکن است مرتبط به آنها باشند ایجاد نموده و برقرار نگهدارد . سازمان باید هر زمان که لازم باشد ، روشهای اجرایی آمادگی و واکنش در وضعیت اضطراری خود را مورد

بازنگری و تجدید نظر قرار دهد ، مخصوصا پس از وقوع حوادث یا وضعیتهای اضطراری . سازمان همچنین باید به طور ادواری هروقت که امکان پذیر باشد این روشهای اجرایی را به آزمایش بگذارد .

۲-۱۶-۳۲- بررسی و اقدام اصلاحی (Checking and Corrective Action) :

۲-۱۶-۳۳- پایش و اندازه گیری (Monitoring and Measurement) :

سازمان باید روشهای اجرایی مدونی برای پایش و اندازه گیری مشخصه های کلیدی عملیات و فعالیتهای خود که امکان دارد پیامد بارزی بر محیط زیست داشته باشد ایجاد نموده و برقرار نگهدارد . این امر باید شامل ثبت اطلاعات برای ردگیری عملکرد و کنترلهای عملیاتی مربوطه و مطابقت با اهداف کلان و اهداف خرد زیست محیطی سازمان باشد . تجهیزات پایش باید کالیبره و نگهداری شوند و سوابق این فرآیند باید بر طبق روشهای اجرایی سازمان حفظ شوند . سازمان باید روش اجرایی مدونی برای ارزیابی ادواری رعایت قوانین و مقررات مربوطه زیست محیطی ایجاد نموده و برقرار نگهدارد .

۲-۱۶-۳۴- عدم انطباق و اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه:

(Nonconformance and Corrective and Preventive Action)

سازمان باید روشهای اجرایی برای تعیین مسئولیتها و اختیارات برای پرداختن به عدم انطباق ها و کاوش پیرامون آنها ، اقدام به کاهش هرگونه پیامدهای حاصله و نیز برای شروع و تکمیل اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه ایجاد نموده و برقرار نگهدارد هرگونه اقدام اصلاحی یا پیشگیرانه ای که برای حذف علل بالفعل و بالقوه عدم انطباقها انجام می گیرد باید متناسب با ابعاد مساله بوده و هم ارز با پیامد زیست محیطی حاصله باشد . سازمان باید هرگونه تغییرات ناشی از اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه در روشهای اجرایی مدون را اعمال و ثبت نماید . در ایجاد و برقرار نگهداشتن روشهای اجرایی برای بررسی و اصلاح عدم انطباق سازمان بایستی عناصر اساسی زیر را ملحوظ نماید:

الف) شناسایی علت عدم انطباق

ب) مشخص کردن اقدام اصلاحی لازم و اجرای آن

ج) اجرای کنترل‌های ضروری یا ایجاد تغییر در آنها به منظور اجتناب از تکرار عدم انطباق

د) ثبت هرگونه تغییرات ناشی از اقدام اصلاحی در روشهای اجرایی مکتوب

بر حسب مورد این امر را می‌توان به سرعت و با حداقل برنامه ریزی رسمی انجام داد و یا می‌توان به صورت یک فعالیت درازمدت و پیچیده تر به انجام رساند. مستند سازی مربوطه بایستی متناسب با سطح اقدام اصلاحی باشد.

۲-۱۶-۳۵- سوابق (Records) :

سازمان باید روشهای اجرایی برای شناسایی، نگهداری و تعیین تکلیف سوابق زیست محیطی ایجاد نموده و برقرار نگهدارد. این سوابق باید شامل سوابق آموزشی و نتایج ممیزی‌ها و بازرنگری‌ها باشد. سوابق زیست محیطی باید خوانا، قابل شناسایی و قابل ردیابی به فعالیتهای، محصولات یا خدمات مربوطه باشند. سوابق زیست محیطی باید طوری بایگانی و نگهداری شوند که به سهولت قابل دستیابی باشند و از آسیب، خرابی یا نابودی محفوظ بمانند. مدت نگهداری آنها باید تعیین و ثبت شود. سوابق باید متناسب با سیستم و سازمان نگهداری شوند تا انطباق با الزامات این استاندارد را اثبات نماید. روشهای اجرایی برای شناسایی، نگهداری و تعیین تکلیف سوابق بایستی بر آن سوابقی متمرکز شود که جهت اجرا و کارکرد سیستم مدیریت زیست محیطی و برای ثبت میزان نیل به اهداف کلان و اهداف خرد برنامه ریزی شده مورد نیاز است.

سوابق زیست محیطی می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

الف) اطلاعات در مورد قوانین و سایر الزامات زیست محیطی مربوطه

ب) سوابق شکایات

ج) سوابق آموزشی

د) اطلاعات مربوط به فرآیند

ه) اطلاعات مربوط به محصول

و) سوابق بازرسی ، نگهداری و کالیبراسیون

ز) اطلاعات مربوطه درباره پیمانکار و عرضه کننده

ح) گزارشهای رویدادها

ط) اطلاعات مربوط به آمادگی و واکنش در وضعیت اضطراری

ی) اطلاعات مربوط به جنبه های زیست محیطی بارز

ک) نتایج ممیزی ها

ل) بازنگری های مدیریت

در مورد اطلاعات محرمانه کاری بایستی تدابیر مناسبی اتخاذ گردد.

۲-۱۶-۳۶- ممیزی سیستم مدیریت زیست محیطی

Environmental Management System Audit

سازمان باید برنامه یا برنامه ها و روشهای اجرایی برای ممیزی های ادواری سیستم مدیریت زیست محیطی که قرار است به اجرا درآید ایجاد نموده و برقرار نگهدارد تا:

الف) تعیین شود که آیا سیستم مدیریت زیست محیطی

۱- با ترتیبات برنامه ریزی شده برای مدیریت زیست محیطی و از جمله الزامات این استاندارد مطابقت دارد یا نه

۲- به درستی اجرا و نگهداری شده است یا نه

ب) اطلاعات مربوط به نتایج ممیزی ها به مدیریت ارائه شود .

برنامه ممیزی سازمان از جمله هرگونه زمانبندی باید مبتنی بر اهمیت زیست محیطی فعالیت مربوطه و نتایج ممیزی های قبلی باشد . روشهای اجرایی ممیزی برای اینکه جامع باشد باید دامنه شمول ، دفعات و اسلوب ممیزی و همچنین مسئولیتها و الزامات را برای انجام ممیزی و گزارش نتایج در برگیرد.

برنامه و روشهای اجرایی ممیزی بایستی موارد زیر را در بر گیرد:

الف) فعالیتهای و محدوده هایی که در ممیزی می باید در نظر گرفته شوند.

ب) دفعات ممیزی

ج) مسئولیتهای مربوط به اداره و اجرای ممیزی ها

د) گزارش کردن نتایج ممیزی ها

ه) صلاحیت ممیز

و) چگونگی اجرای ممیزی ها

ممیزی ها می توانند توسط کارکنان سازمان و یا افراد خارج از آن که توسط سازمان انتخاب شده اند ، اجرا شود . در هر دو مورد ، افرادی که ممیزی را اجرا می کنند بایستی در وضعیتی باشند که آن را بی طرفانه و واقع بینانه انجام دهند.

۲-۱۶-۳۷- بازنگری مدیریت (Management Review) :

مدیریت رده بالای سازمان باید در فواصلی که خود تعیین می نماید ، سیستم مدیریت زیست محیطی را بازنگری نماید تا از تداوم مناسب بودن ، کافی بودن و موثر بودن آن اطمینان حاصل کند . فرآیند بازنگری مدیریت باید به نحوی باشد که اطمینان حاصل شود که اطلاعات لازم جمع آوری می گردد تا به مدیریت امکان دهد که این ارزیابی را به عمل آورد . این بازنگری باید مدون شود . در پرتو نتایج ممیزی سیستم مدیریت زیست محیطی ، تغییر شرایط و تعهد به بهبود مستمر ، بازنگری مدیریت باید نیاز احتمالی به تغییرات خط مشی ، اهداف کلان و سایر عناصر سیستم مدیریت زیست محیطی را مد نظر قرار دهد .

به منظور حفظ بهبود مستمر مناسب بودن و موثر بودن سیستم مدیریت زیست محیطی و در نتیجه عملکرد آن ، مدیریت سازمان بایستی سیستم مدیریت زیست محیطی را در فواصل زمانی تعیین شده بازنگری و ارزیابی نماید . دامنه شمول بازنگری بایستی جامع باشد ، گرچه لازم نیست تمامی عناصر سیستم مدیریت زیست محیطی به یکباره مورد بازنگری قرار گیرد و می توان فرآیند بازنگری را در طول یک دوره زمانی انجام داد . بازنگری خط مشی ، اهداف کلان و روشهای اجرایی را بایستی همان سطحی از مدیریت که آنها را تعیین کرده است انجام دهد .

بازنگری ها باید شامل موارد زیر باشد:

الف) نتایج ممیزی ها

ب) میزانی که اهداف کلان و اهداف خرد تحقق یافته اند

ج) تداوم مناسب بودن سیستم مدیریت زیست محیطی با توجه به تغییر شرایط و اطلاعات

د) مسایل مورد توجه طرفهای ذینفع

مشاهدات ، نتیجه گیریها و توصیه ها بایستی برای انجام اقدامات لازم مدون گردند.

۲-۱۷- فرآیند تصمیم گیری

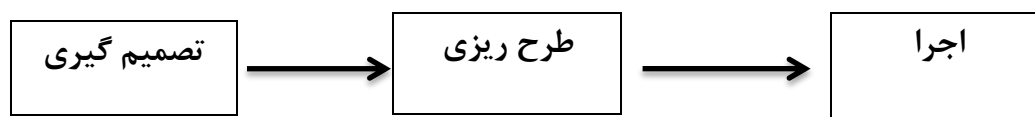
بسیاری از صاحب نظران مدیریت معتقدند که کانون اصلی مدیریت را تصمیم گیری تشکیل می دهد. در واقع آنها انجام وظایفی چون برنامه ریزی، سازماندهی و کنترل را چیزی جز تصمیم گیری نمی دانند.

هربرت سایمون تصمیم گیری را با مدیریت یکی می داند. نیومن نیز کیفیت مدیریت را تابع کیفیت تصمیم می داند. بنابراین از دیدگاه این صاحب نظران اساس مدیریت سازمان، تصمیم گیری است. به عنوان مثال یک کارخانه تولیدی را در نظر بگیرید که یک کالا با کیفیت عالی و کمترین هزینه ممکن را تولید می کند، اما اصولاً تولید این کالا با توجه به اهداف کارخانه بهترین انتخاب به حساب نمی آید یا آنکه تقاضا در بازار برای این کالا

ناچیز می باشد به عبارتی تصمیم متخذه در اصل نامناسب بوده در حالیکه اجرای آن به بهترین صورت ممکنه و با کمترین هزینه انجام پذیرفته است.

۲-۱۷-۱-تعریف تصمیم گیری

در علم مدیریت توجه اساسی به اخذ تصمیم صحیح با توجه به روابط بین هدفهای مطلوب و امکانات موجود در سازمان می باشد و از نظر آن وظیفه اصلی مدیر تصمیم گیری به روش علمی می باشد.



شکل ۲-۲ وظایف اصلی مدیر

در نهایت تصمیم گیری را می توان طریقه عمل و یا حرکت در مسیر خاصی تعریف کرد که با تامل و به صورت آگاهانه از بین روشهای مختلف برای نیل به یک هدف مطلوب انتخاب شده است. بنابراین تصمیم گیری مستلزم انتخاب راهی از میان راه هاست. شناسائی راههای ممکن و انتخاب یکی از آنها به اطلاعات نیاز دارد. اطلاعات همیشه به میزان مورد نیاز در دسترس نیست و مدیریت ناگزیر به تصمیم گیری با اطلاعات کمتر است.

۲-۱۷-۲- مراحل تصمیم گیری

گفتیم که تصمیم گیرنده طی فرآیند تصمیم به انتخاب راهی از بین راه های موجود اقدام می کند. این انتخاب به معنای نحوه بکارگیری منابع و امکانات قرار گرفته در اختیار مدیر در راستای هدف تصمیم گیری می باشد.

اگر در رسیدن به هدف مورد نظر فقط یک راه حل عملیاتی وجود داشته باشد دیگر صحبت از تصمیم گیری مصداق پیدا نمی کند زیرا پدیده تصمیم مترادف با انتخاب یک راه حل از بین چندین راه حل موجود می باشد. بطور قراردادی هر نوع کاربرد به خصوص از عوامل و منابع تحت کنترل مدیر را اصطلاحاً استراتژی می نامند. از اینرو مدل تصمیم گیری شامل انتخاب یک استراتژی از بین استراتژی های متعدد موجود می باشد.

الف- نحوه انتخاب مناسب ترین راه حل از بین راه های موجود :

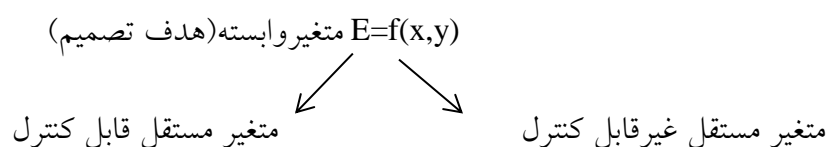
تئوری مطلوبیت که توسط اقتصاددانان ارائه گردیده است کاربرد عمده ای در چگونگی تصمیم گیری دارد. بر مبنای این اصل می توان راه حل های مختلف یک مشکل را توسط راه حلی که دارای بیشترین مطلوبیت باشد به عنوان مناسب ترین راه حل انتخاب کرد.

ب- متغیر تصمیم:

یک سیستم تصمیم تحت تاثیر عوامل متعددی قرار می گیرد که حصول درجات مختلف به هدف یا هدف های آن بستگی دارد. تعدادی از این عوامل قابل کنترل و در اختیار مدیر بوده و بقیه از کنترل مدیر خارج است. در عمل تصمیم گیری، طرحی که برای کنترل متغیرهای موثر در رسیدن به اهداف تصمیم لازم است استراتژی نامیده می شود و دلیل کنترل متغیرها نیز کوشش در رسیدن به اهداف تصمیم است.

پ-تابع تصمیم:

هر تصمیمی حداقل برای رسیدن به یک هدف خاص اتخاذ می گردد که حصول به این هدف خود بستگی به سایر متغیرهای موثر در مدل تصمیم گیری دارد. هدف تصمیم را متغیر وابسته و سایر متغیرهای موثر را متغیرهای مستقل می نامند [۵]. در حالت کلی:



به طور کلی فرآیند تصمیم گیری شامل ۵ مرحله به شرح ذیل است:

- تعیین مساله و اهمیت آن
- تعریف و تشخیص مساله
- تعیین راه حل های جایگزین
- ارزیابی و انتخاب یک راه حل
- اجرای راه حل انتخابی

۲-۱۷-۳-مدل های تصمیم گیری:

الف-مدل های کلاسیک تحقیق در عملیات

در این مدل ها تصمیم گیری فقط بر اساس یک هدف کمی مانند حداکثر کردن سود، حداقل کردن مسافت و ... صورت می گیرد (۱). برنامه ریزی خطی، برنامه ریزی اعداد صحیح و... از جمله این روش ها هستند .

ب-مدل های تصمیم گیری چند معیاره:

در اغلب تصمیم گیری ها مدیران به جای یک معیار خواستار بهینه کردن مقدار چندین معیار اعم از کمی و کیفی، مانند حداکثر کردن سود، حداقل کردن اضافه کاری افزایش رضایت شغلی و ... هستند. بدیهی است این معیارها به دلیل داشتن مقیاس های مختلف با هم قابل مقایسه نبوده و حتی در برخی مسائل با یکدیگر متضاد می باشند یعنی افزایش یک معیار باعث کاهش معیار دیگر گردد. بنابراین در تصمیم گیری با معیارهای چندگانه معمولاً به دنبال گزینه ای هستیم که بیشترین مزیت را برای تمامی معیارها ارائه کند. همانگونه که قبلاً گفتیم در بسیاری از موارد نتیجه گیری ها وقتی مطلوب و مورد رضایت تصمیم گیرنده است که تصمیم گیری بر اساس چندین معیار بررسی و تجزیه و تحلیل شده باشند. در حالت کلی در تعیین گزینه های مختلف منظور از معیار^۱ عواملی است که تصمیم گیرنده به منظور افزایش مطلوبیت و رضایت خود مد نظر قرار می دهد. معیار در تصمیم گیری ممکن است شاخص یا هدف ارائه گردد.

شاخص^۲ عبارتست از ویژگی ها، کیفیات یا پارامترهای عملکردی که برای انتخاب گزینه های تصمیم مطرح است که ممکن است برخی از آنها مانند درآمد و هزینه دارای ماهیت کمی بوده و برخی دیگر نظیر رضایت شغلی و شان اجتماعی دارای ماهیت کیفی می باشند.

۱-Criteria

۲-Attribut

هدف^۱ عبارتست از تمایلات و خواسته های تصمیم گیرنده که می تواند با عباراتی مانند حداکثر کردن سود، حداقل کردن هزینه و ... بیان شود.

در مسائل تصمیم گیری چند معیاره^۲ چنانچه تصمیم گیری بر اساس چند شاخص صورت گیرد آنرا تصمیم گیری چند شاخصه^۳، ولی چنانچه بر مبنای چند هدف صورت گیرد آنرا تصمیم گیری چند هدفه^۴ می نامند.

پ- مدل های تصمیم گیری بر اساس ارتباط بین شاخص ها :

آخرین گام در تصمیم گیری چند شاخصه انتخاب یک مدل تصمیم گیری به منظور اولویت بندی و یا انتخاب شاخص هاست. گفتیم که مدل های تصمیم گیری به دو دسته جبرانی و غیرجبرانی تقسیم می شوند که در ادامه به هردوی آنها خواهیم پرداخت اما به دلیل اهمیت روش های جبرانی آنها را با تفصیل بیشتری بررسی خواهیم کرد.

۱- Objective

۲- Multi Criteria Decision Making

۳- Multi Attribute Decision Making

۴- Multi Objective Decision Making

۱- مدل های غیر جبرانی^۱

این مدل ها شامل روش هایی می شوند که در آنها مبادله^۲ در بین شاخص ها مجاز نیست (۵)، یعنی نقطه ضعف موجود در یک شاخص توسط شاخص دیگر جبران نمی شود. بنابراین هر شاخص در این روش به تنهایی مطرح بوده و مقایسات براساس شاخص به شاخص انجام می پذیرد. برخی از مهمترین این روشها مانند ماکسی ماکس، ماکسی مین، هارویکزو لکسیکوگراف می باشد.

۲- مدل های جبرانی^۳

این مدل ها مشتمل بر روش هایی است که اجازه مبادله در بین شاخص ها در آنها مجاز است. یعنی تغییر در یک شاخص می تواند توسط تغییری مخالف در شاخص دیگر جبران شود. این مدل دارای ۵ روش عمده است که مهمترین آنها عبارتند از: (روش ساده افزایش وزنی)^۴ SAW، روش^۵ TOPSIS (تکنیک درجه اهمیت با شباهت به راه حل واقعی) و روش (حذف گزینه ها)^۶ ELECTRE.

^۱ - Non Compensatory models

^۲ - Trade off

^۳ - Compensatory models

^۴ - Simple Additive Weighted

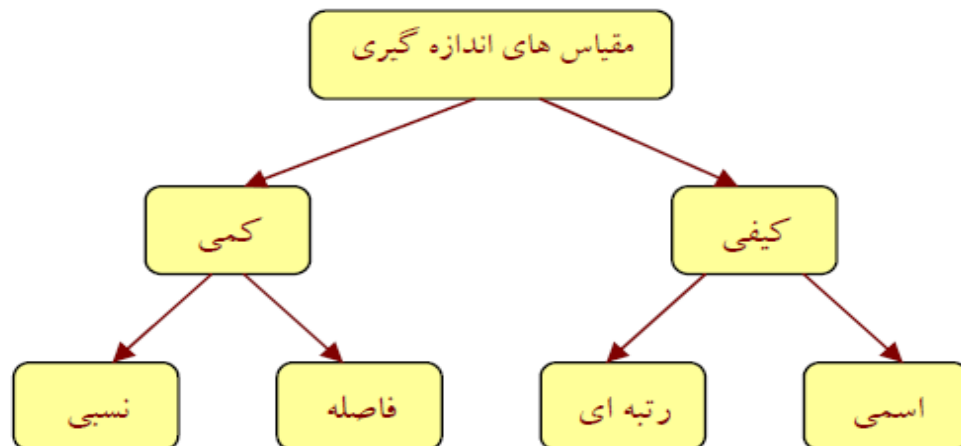
^۵ - Technique for Order-Preference by Similarity to Ideal Solution

^۶ - Elimination et Choice in Translating to Reality

۲-۱۷-۴-اندازه گیری معیارها:

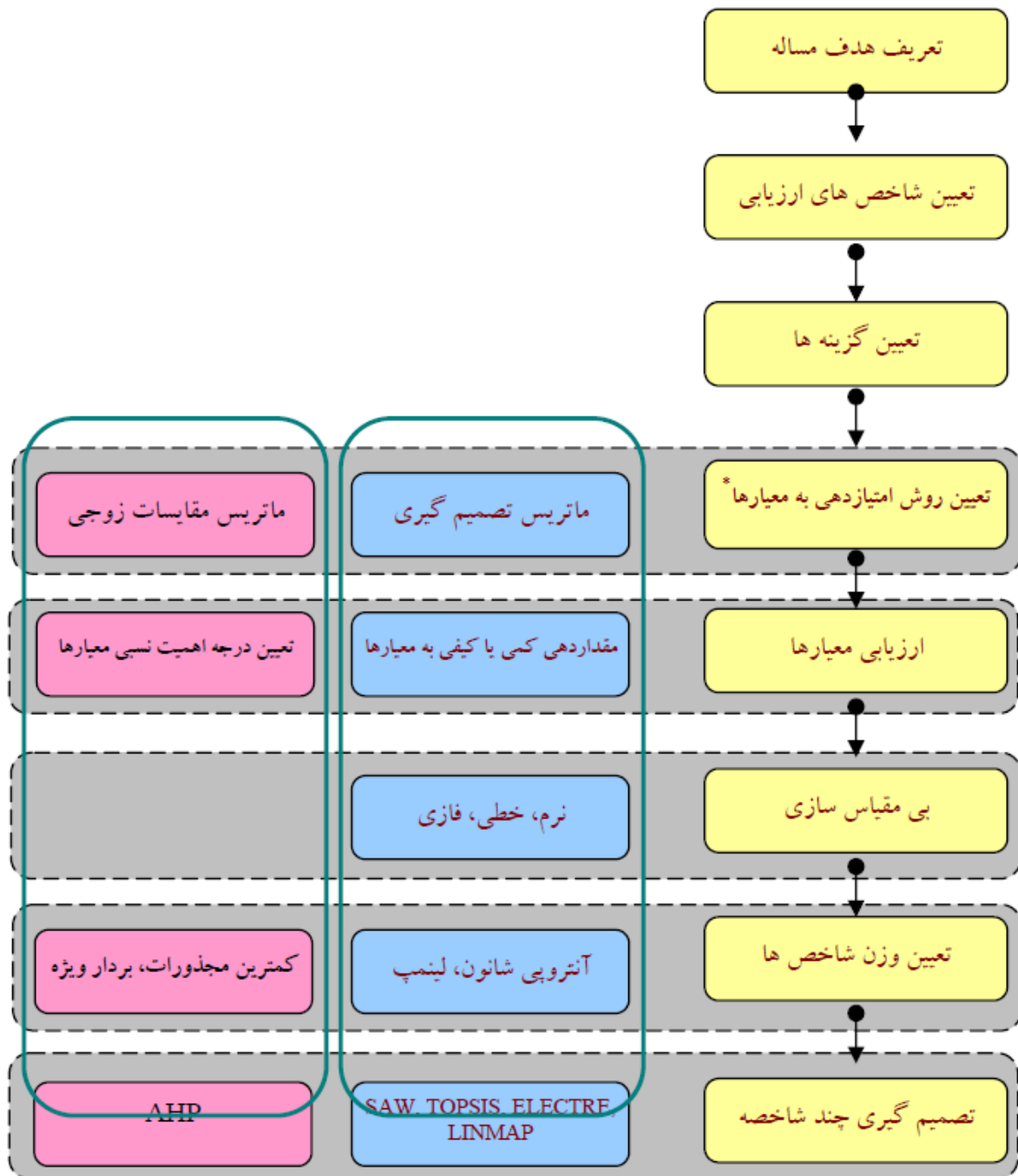
همانگونه که اشاره شد برخی از معیارها به صورت کمی بوده و برخی دیگر کیفی می باشند. همچنین هر معیاری مقیاس اندازه گیری خاص خودش را دارد که مقایسه معیارها را مشکل می کند. در هر صورت همه آنها می بایست به طریقی اندازه گیری شده و در نهایت جهت انجام محاسبات به یک مقدار کمی قابل مقایسه تبدیل شوند.

مقیاس های اندازه گیری به صورت زیر تقسیم بندی می شوند که بسته به ماهیت مساله از این مقیاس ها برای اندازه گیری استفاده می کنیم (۵):



شکل ۲-۳- مقیاس های اندازه گیری (۵)

۲-۱۸- الگوریتم حل مسائل تصمیم گیری چند شاخصه:



شکل ۲-۴: الگوریتم حل مسائل تصمیم گیری چند شاخصه (۱)

۲-۱۹- روش تحلیل سلسله مراتبی^۱ (AHP)

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی که برای اولین بار در سال ۱۹۸۰ توسط توماس ال ساعتی مطرح شد که یکی از جامع ترین سیستمهای طراحی شده برای تصمیم گیری با معیارهای چند گانه است (۳) زیرا این تکنیک امکان فرموله کردن مسئله را به صورت سلسله مراتبی فراهم می کند و همچنین امکان در نظر گرفتن معیارهای مختلف کمی و کیفی را در مسئله دارد. این فرآیند گزینه های مختلف را در تصمیم گیری دخالت داده و امکان تحلیل حساسیت روی معیارها و زیر معیارها را دارد. علاوه بر این بر مبنای مقایسه زوجی بنا نهاده شده که قضاوت و محاسبات را تسهیل می کند. همچنین میزان سازگاری و نا سازگاری تصمیم را نشان می دهد که از مزایای ممتاز این تکنیک در تصمیم گیری چند معیاره می باشد. به علاوه از یک مبنای تئوریک قوی برخوردار بوده و بر اساس اصول بدیهی^۲ بنا نهاده شده است که در ادامه به بیان این اصول می پردازیم.

الف- اصول فرآیند تحلیل سلسله مراتبی:

توماس ساعتی^۳ (بنیان گذار این روش) چهار اصل زیر را به عنوان اصول فرآیند تحلیل سلسله مراتبی بیان نموده و کلیه محاسبات ، قوانین و مقررات را بر این اصول بنا نهاده است، این اصول عبارتند از:

^۱- Analytic Hierarchy Process

^۲-Axioms

^۳- Saaty

اصل ۱: شرط معکوسی ۱- اگر ترجیح عنصر A بر B برابر n باشد، ترجیح عنصر B بر عنصر A بر $1/n$ خواهد بود.

اصل ۲: همگنی ۲- عنصر A با عنصر B باید همگن و قابل مقایسه باشد. به بیان دیگر برتری عنصر A بر عنصر B نمی تواند بی نهایت یا صفر باشد.

اصل ۳: وابستگی ۳- هر عنصر سلسله مراتبی به عنصر سطح بالاتر خود می تواند وابسته باشد و به صورت خطی این وابستگی تا بالاترین سطح می تواند ادامه داشته باشد.

اصل ۴: انتظارات ۴- هر گاه تغییری در ساختمان سلسله مراتبی رخ دهد، فرآیند ارزیابی باید مجدداً انجام گیرد.

۱- Reciprocal Condition

۲- Homogeneity

۳- Dependency

۴- Expectations

ب- ساختن سلسله مراتبی

اولین قدم در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، ایجاد یک نمایش گرافیکی از مسئله می باشد.

که در راس آن هدف کلی مسئله و در سطوح بعدی معیارها و گزینه ها قرار دارند. هر چند یک قاعده ثابت و قطعی برای رسم سلسله مراتبی وجود ندارد، اما برخی افراد سعی نموده اند تا یک سری قواعد کلی در این زمینه بیان کنند(۳). به طور مثال دایر و فورمن ۱ بیان می کنند که سلسله مراتبی ممکن است به یکی از صورتهای زیر باشد:

هدف - معیارها - زیر معیارها - گزینه ها

هدف - معیارها - عوامل - زیر عوامل - گزینه ها

پ- محاسبه وزن

در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی عناصر هر سطح نسبت به عنصر مربوطه خود در سطح بالاتر به صورت زوجی مقایسه شده و وزن آنها محاسبه می گردد؛ که این وزنها را وزن نسبی می نامیم. سپس با تلفیق وزنهای نسبی، وزن نهایی هر گزینه مشخص می گردد که آن را وزن مطلق می نامیم. اگر ماتریس سازگار باشد، محاسبه وزن نسبی ساده بوده و از نرمالیزه کردن عناصر هر ستون به دست می آید و مقدار ناسازگاری ماتریس برابر صفر است. اما در حالتی که ماتریس ناسازگار باشد، محاسبه وزن مشکلتر بوده و مقدار ناسازگاری نیز مخالف صفر است که باید محاسبه گشته و در محدوده قابل قبول باشد. محدوده قابل قبول ناسازگاری در هر سیستم به تصمیم گیرنده بستگی دارد اما در حالت کلی توماس ال ساعتی پیشنهاد می کند که اگر ناسازگاری تصمیم بیشتر از ۰،۱ باشد بهتر است تصمیم گیرنده در قضاوتهای خود تجدید نظر کند.

برای محاسبه وزن نسبی در ماتریسهای ناسازگار روشهای متعددی بیان شده است که روش های تقریبی و حداقل مربعات و بردار ویژه از جمله این روش ها هستند .

ت -مزایای فرآیند تحلیل سلسله مراتبی:

ساعتی در یکی از کتابهای خود تحت عنوان تصمیم گیری برای مدیران که در سال ۱۹۹۰ به چاپ رسانده است ، ویژگیهای فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (۱) را به شرح زیر بیان می کند:

۱- یگانگی و یکتایی مدل^۱:

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی ، یک مدل یگانه ، ساده و انعطاف پذیر برای حل محدوده وسیعی از مسائل بدون ساختار است ؛ که به راحتی قابل درک برای همگان می باشد.

۲- پیچیدگی^۲:

برای حل مسائل پیچیده ، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی هم نگرش سیستمی و هم تحلیل جزء به جزء را به صورت توأم به کار می برد . عموماً افراد در تحلیل مسائل یا کلی نگری کرده و یا به جزئیات پرداخته و کلیات را رها می کنند . در حالی که فرآیند تحلیل سلسله مراتبی هر دو بعد را با هم به کار می بندد.

۳- همبستگی و وابستگی متقابل^۳:

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی ، وابستگی را به صورت خطی در نظر می گیرد . ولی برای حل مسائلی که اجزاء به صورت غیر خطی وابسته اند ، نیز به کار گرفته می شود .

۱- Unity

۲-Complexity

۳-Inter dependence

۴- ساختار سلسله مراتبی^۱:

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی ، اجزای یک سیستم را به صورت سلسله مراتبی سازماندهی می کند ، که این نوع سازماندهی با تفکر انسان تطابق داشته و اجزاء در سطوح مختلف طبقه بندی می شوند.

۵- اندازه گیری^۲:

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی ، مقیاسی برای اندازه گیری معیارهای کیفی تهیه کرده و روشی برای تخمین و برآورد اولویتها فراهم می کند.

۶- سازگاری^۳:

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی ، سازگاری منطقی قضاوتهای استفاده شده در تعیین اولویتها را محاسبه و ارائه می نماید.

۷- تلفیق^۴:

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی ، منجر به برآورد رتبه نهایی هر گزینه می شود.

۸- تعادل^۵:

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی ، اولویتهای وابسته به فاکتورها در یک سیستم را در نظر گرفته و بین آنها تعادل برقرار می کند و فرد را قادر می سازد که بهترین گزینه را براساس اهدافش انتخاب کند .

^۱ - Hierarchy Structuring

^۲ - Measurement

^۳ - Consistency

^۴ - Synthesis

^۵ - Tradeoff

۹- قضاوت و توافق گروهی^۱:

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، بر روی توافق گروهی اصرار و پافشاری ندارد ولی تلفیقی از قضاوتهای گوناگون را می تواند ارائه نماید.

۱۰- تکرار فرآیند^۲

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، فرد را قادر می سازد که تعریف خود را از یک مسئله تصحیح کند و قضاوت و تصمیم خود را بهبود دهد.

ث- کاربردهای فرآیند تحلیل سلسله مراتبی:

به طور کلی AHP در مسائل رتبه بندی، انتخاب، ارزیابی، آماده سازی و پیش بینی که همگی در خصوص تصمیم گیری هستند، مورد استفاده قرار گرفته است. در اکثر مواقع AHP همراه با سایر روشهای تحقیق در عملیات مانند برنامه ریزی خطی و برنامه ریزی عدد صحیح به کار رفته است.

به طور خاص AHP در زمینه های زیر کاربرد دارد:

۱- انتخاب تکنولوژی

۲- ارزیابی تامین کنندگان

۳- ارزیابی سیستم های مختلف

۴- انتخاب لی اوت

6- Judgment And Consensus

7- Process Repetition

فصل سوم

روش اجرای تحقیق

به منظور تدوین الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی در شرکت پتروشیمی شازند (اراک) تعداد ۷۰ شاخص کلی استخراج گردید که تاثیر آنها از طریق پرسشنامه و سوال از نخبگان مورد بررسی قرار گرفت و در نهایت تاثیر ۶۹ شاخص تایید گردید (۶)، که این شاخص ها در ۱۲ گروه اصلی تقسیم بندی شدند و سپس بصورت زوجی با هم مقایسه شده و اثرات آنها بر هم سنجیده شدند. نتایج این تحقیق گویای آن است که شاخص های خط و مشی، عملکرد کارکنان و رهبری، حائز بیشترین اهمیت در میان شاخص های اصلی می باشند، که به ترتیب دارای اولویت، توجه و سرمایه گذاری در شرکت پتروشیمی شازند هستند. بدیهی است در پیاده سازی هر نظام مدیریتی توجه به فاکتور های زمان، هزینه و کیفیت مورد انتظار، حائز اهمیت است. اما در این تحقیق به واسطه آموزه ها و جهان بینی اسلامی و ایرانی ما که هیچ شاخصی قابل مبادله و چانه زنی با سلامت و ایمنی کارکنان (جان انسان ها) نیست از شاخص های زمان و هزینه صرف نظر شده است (۴)

۳-۱- روش تحقیق :

این تحقیق از نظر هدف کاربردی است، هنگامی که با هدف برخورداری از نتایج یافته ها برای حل مسائل موجود در یک سازمان به تحقیق می پردازیم آن را تحقیق کاربردی می نامند. بسیاری از سازمانها به تحقیقات کاربردی توجه دارند و محققان و مشاوران را برای بررسی مشکلات مورد علاقه خود به کار می گیرند تا راه حل های عملی برای اصلاح یک موقعیت مشکل آفرین بیابند. بی تردید بدلیل تفاوتهای فراوانی که میان مؤسسات وجود دارد ناگزیر هستیم به تحقیق پردازیم و بر اساس یافته ها تصمیم بگیریم. (۶) با توجه به تغییر ماهیت شرکت پتروشیمی شازند (اراک) از یک شرکت دولتی به یک شرکت خصوصی، کار در مورد سیستم ایمنی این شرکت امری ضروری است لذا شرکت نیازمند تحقیقی است که با استفاده از یافته های آن بتواند الگوی جدید ایمنی خود را تعیین نماید.

این تحقیق از نظر روش، توصیفی است، مطالعه توصیفی برای تعیین ویژگی متغیر های یک موقعیت صورت می گیرد. در حقیقت در این تحقیق، شاخص های موثر در سیستم ایمنی پتروشیمی شازند (اراک) و اولویت آنها نیز تعیین می شود، در این راستا تعداد ۷۰ شاخص از طریق پرسشنامه مورد نظرخواهی نخبگان قرار گرفت، لیست سوالات مفروض در پیوست شماره ۱ ضمیمه می باشد و تعداد ۶۹ مورد به عنوان شاخص موثر در

الگوی بهینه سیستم مدیریت ایمنی تایید گردید. این تعداد شاخص در قالب دوازده گروه شاخص اصلی و نیز تعداد ۵۷ زیر شاخص تقسیم بندی گردیده است.

۳-۲- روش گردآوری اطلاعات:

در این تحقیق برای گردآوری اطلاعات از هر دو روش کتابخانه ای و میدانی استفاده می گردد. (۴) به این صورت که برای تدوین ادبیات تحقیق از مطالعات کتابخانه ای و برای گردآوری داده ها از روش میدانی استفاده شده است.

۳-۳- جامعه آماری و خصوصیات آن

از آنجایی که تحقیق حاضر به یک مساله کاملاً تخصصی و حرفه ای می پردازد ، جامعه آماری آن فقط شامل مدیریت و کارشناسان ارشد اداره HSE در شرکت پتروشیمی شازند می باشد که بتوانند اولویت های این حوزه را تعیین و آنها را با هم مقایسه نمایند. لذا محقق جامعه آماری خود را از میان نخبگان این حوزه در شرکت انتخاب نموده است .

۳-۴- اعتبار تحقیق

اعتبار در اصل به صحت و درستی اندازه گیری تحقیق بر می گردد. در این تحقیق برای تأیید درستی و صحت انجام کار همچنین با بدست آوردن نسبت سازگاری در قضاوت های زوجی در مدل AHP ، می توان گفت این تحقیق از اعتبار قابل قبولی برخوردار است. سازگاری مرتبط با مقادیر که بعد از ماتریس های مقایسه زوجی آمده است ، موید اعتبار این تحقیق می باشد .

فصل چهارم

تجزیه و تحلیل داده ها

در این قسمت پس از این که روش تحقیق، مشخص شد و با استفاده از ابزارهای مناسب، داده‌های مورد نیاز برای آزمون فرضیه‌های موجود جمع‌آوری گردید، اکنون نوبت آن است که با بهره‌گیری از تکنیک‌های مناسبی که با روش تحقیق، نوع متغیرها و... سازگاری دارد، داده‌های جمع‌آوری شده دسته‌بندی و تجزیه و تحلیل گردند. پیوند دادن موضوع تحقیق به رشته‌ای از اطلاعات موجود مستلزم اندیشه‌ای خلاق است. فرآیند تجزیه و تحلیل داده‌ها، فرآیندی چند مرحله‌ای است که طی آن داده‌هایی که از طریق بکارگیری ابزارهای جمع‌آوری در جامعه (نمونه) آماری فراهم آمده‌اند جمع‌آوری، دسته‌بندی و در نهایت پردازش می‌شوند تا زمینه برقراری انواع تحلیل‌ها و ارتباط بین این داده‌ها به منظور آزمون فرضیه‌ها فراهم آید. لذا در این فصل از تحقیق نتایج آمار توصیفی و استنباطی تحقیق ارائه شده است. همانطور که در فصول پیش مشخص گردید روش تجزیه و تحلیل اطلاعات، روش AHP می‌باشد. این روش، تصمیم‌گیرندگان را قادر می‌سازد اثرات متقابل و همزمان بسیاری از وضعیت‌های پیچیده و نامعین را تعیین کند (۵). فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی یکی از روشهای $MADM^1$ می‌باشد که به منظور تصمیم‌گیری و انتخاب یک گزینه از میان گزینه‌های متعدد تصمیم با توجه به شاخص‌هایی که تصمیم‌گیرنده تعیین می‌کند به کار می‌رود (۱).

روش AHP در سالهای اخیر از پیشرفت چشمگیری برخوردار بوده است. این روش تصمیم‌گیرنده را قادر می‌سازد تا در محیط‌های پیچیده تصمیم‌گیری که معیارها و گزینه‌های کیفی یا کمی مختلفی وجود دارند و تعداد تصمیم‌گیرندگان نیز زیاد است به نحو مطلوبی اتخاذ نماید. خاصیت سلسله‌مراتبی بودن AHP این روش را به شکل یک فرایند تبدیل می‌کند یعنی در این روش تصمیمات مهم به سادگی اتخاذ نمی‌گردند و نیازمند آن هستند که افراد مختلف طی جلسات گوناگون به تبادل نظر پردازند و براینده نظرات خود را به عنوان تصمیم نهایی اعلام نمایند (۳).

گام (۱) مدلسازی: در این گام مساله و هدف مورد نظر به صورت سلسله مراتبی از عناصر که با یکدیگر در ارتباط می‌باشند درمی‌آید که این عناصر تصمیم شامل «شاخص های تصمیم گیری» و «گزینه های تصمیم» می‌باشند.

گام (۲) قضاوت ترجیحی: مقایسه‌هایی بین گزینه‌های مختلف تصمیم بر اساس هر شاخص صورت گرفته و با انجام مقایسات زوجی اهمیت یک شاخص تصمیم نسبت به دیگری به دست می‌آید.

گام (۳) محاسبات وزنهای نسبی: وزن و اهمیت «عناصر تصمیم» نسبت به هم از طریق مجموعه ای از محاسبات عددی تعیین می‌شود.

گام (۴) ادغام وزنهای نسبی: این گام به معنی رتبه‌بندی گزینه‌های تصمیم صورت می‌پذیرد.

۴-۱- تجزیه و تحلیل داده‌ها

جهت تلفیق و اولویت بندی معیارهای نهایی از طریق نرم افزار اکسل میانگین حسابی اهمیت عوامل محاسبه گردید و مقدار میانگین میانگین ها ۳,۹۵۵۹۵۲ به دست آمد. معیارهایی که با توجه به نتایج نهایی پرسشنامه دارای بالاترین اهمیت بودند، بدین معنی که آن دسته از معیارهایی که نمره بالاتر از میانگین حسابی کل پاسخهای پرسشنامه به ازای تک تک اعضا داشته اند نگه داشته شدند و تعدادی از معیارهایی که نمره کمتر از میانگین حسابی کل پاسخهای پرسشنامه داشتند حذف گردیدند. بنابراین عوامل اصلی موثر در مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند به صورت زیر شناسایی شد: (۱) رهبری، (۲) کارکنان، (۳) محیط کار، (۴) فرایندها و روش‌ها، (۵) عملکرد کارکنان، (۶) خط مشی، (۷) منابع و شرکت‌های مشارکت‌کننده، (۸) اهداف و نتایج مدیریت ایمنی، (۹) ویژگی‌های نوپدید، (۱۰) جو ایمنی سازمان، (۱۱) ساختار سازمانی و (۱۲) فرهنگ ایمنی.

جدول ۴-۱) عوامل اصلی و زیر عامل

شماره عامل	عوامل کلیدی در مدیریت ایمنی	شماره	عنوان زیر عامل
۱	رهبری	۱	تعهد
		۲	پاسخگویی
		۳	ارتباطات
		۴	مدیریت مبتنی بر شواهد
۲	کارکنان	۵	مهارت
		۶	دانش کارکنان
		۷	ارتباط با همکاران
		۸	مسئولیت ایمنی و توانمند سازی کارکنان
		۹	درک مشتری از ایمنی
		۱۰	توانایی
		۱۱	هوش و استعداد
		۱۲	شخصیت
		۱۳	انگیزه
		۱۴	محیط حمایتی
		۱۵	فشارکاری
		۱۶	توجه به مشکلات نوبتکاری
		۱۷	ابزار، تجهیزات و ماشین آلات
		۱۸	نظم و آراستگی
		۱۹	شرایط جوی
۳	محیط کار	۲۰	استانداردها
		۲۱	فرایندهای مهندسی
		۲۲	چیدمان تجهیزات و وجود فضای کافی بین آنها
		۲۳	ایمنی فرایند [۱۹]

ارزیابی ریسک	۲۴	فرایندها و روش‌ها	۴
تعمیر و نگهداری	۲۵		
آموزش	۲۶		
نظام بهینه کاری	۲۷		
ضبط مستندات	۲۸		
مدیریت هزینه‌ها	۲۹		
وجود نظام پیشنهادات	۳۰		
ارزیابی استراتژیک سیستم ایمنی	۳۱		
ممیزی و بازخورد فرایند برنامه‌ریزی ایمنی	۳۲		
مدیریت انرژی	۳۳		
کنترل شرایط اضطراری [۱۵]	۳۴		
ثبت شبه‌حوادث	۳۵		
ارزشیابی و شناسایی	۳۶	عملکرد کارکنان	۵
مسئولیت پذیری	۳۷		
آموزش	۳۸		
ارتباطات (ارتباطات آزاد در مورد مسائل ایمنی در محل کار)	۳۹		
فعال بودن کارکنان	۴۰		
همدردی و دلسوزی کارکنان	۴۱		
عملکرد ایمن	۴۲		
عملکرد نایمن	۴۳		
پاداش به کارکنان (تشویق) جهت رعایت دستورالعمل‌های ایمنی	۴۴		
آگاهی ایمنی	۴۵	خط‌مشی	۶
استانداردهای ایمنی	۴۶		
بهره‌وری و اهداف ایمنی	۴۷		
قوانین و رویه‌ها	۴۸		

منابع مالی و ایمنی	۴۹	منابع و شرکت‌های مشارکت‌کننده	۷
منابع سازمانی	۵۰		
مشارکت کنندگان و ذینفعان	۵۱		
تصویر سازمانی	۵۲	اهداف و نتایج	۸
تعداد حوادث	۵۳		
روحیه نیروی کار	۵۴		
هزینه ناشی از خسارت	۵۵		
رضایت شغلی سرمایه انسانی	۵۶		
انتظارات مشتری	۵۷		
استرس شغلی	۵۸	ویژگی‌های نوپدید	۹
اطمینان و اعتماد	۵۹		
انعطاف پذیری	۶۰		
عقاید افراد	۶۱	جو ایمنی سازمان	۱۰
درک افراد از ایمنی	۶۲		
شاخصه‌های فرهنگ ایمنی نزد افراد	۶۳		
استراتژی	۶۴	ساختار سازمانی	۱۱
ماموریت	۶۵		
خط مشی	۶۶		
دستورالعمل‌ها و رویه‌ها	۶۷		
تأثیرات گروه کاری	۶۸	فرهنگ ایمنی	۱۲
بخش‌های داخلی سازمان	۶۹		
شرایط پروژه	۷۰		

۴-۱-۱) تعیین قانون توزیع داده‌های آماری

در این مرحله از پژوهش به منظور انتخاب آزمون فرضیه صحیح برای تحلیل فرضیه‌های تحقیق، ابتدا باید از توزیع آماری متغیری که مورد آزمون قرار می‌گیرد، اطمینان حاصل گردد. برای این منظور، در این پژوهش از آزمون کولموگراف - اسمیرنوف استفاده می‌شود. این آزمون نوعی آزمون نیکوئی برآزش برای مقایسه یک توزیع نظری با توزیع مشاهده شده است. لازم به ذکر است در این مرحله به منظور انجام این آزمون و برای افزایش دقت محاسبات از نرم افزار ¹SPSS استفاده شده است (۹).

¹-statistical package social science

جدول ۴-۲) محاسبات آزمون نرمال بودن توزیع داده‌ها از طریق آزمون کولموگروف - اسمیرنوف

متغیرها	Statistic (اماری)	df	.Sig
رهبری	۰,۴۹۶	۱۰	0.0055
کارکنان	۰,۴۷۶	۱۰	0.0048
محیط کار	۰,۴۲۱	۱۰	.0045
فرایندها و روش‌ها	۰,۴۱۳	۱۰	.004
عملکرد کارکنان	۰,۵۳۵	۱۰	.006
خط مشی	۰,۵۶۳	۱۰	0.0065
منابع و شرکت‌های مشارکت‌کننده	۰,۴۲۸	۱۰	0.0046
اهداف و نتایج مدیریت ایمنی	۰,۴۶۴	۱۰	0.0093
ویژگی‌های نوپدید	۰,۱۰۵	۱۰	0.0033
جو ایمنی سازمان	۰,۴۳۶	۱۰	0.004
ساختار سازمانی	۰,۳۵۸	۱۰	0.0035
فرهنگ ایمنی	۰,۳۶۸	۱۰	0.0038

در تحلیل نتایج حاصل از خروجی نرم‌افزار، هنگام بررسی نرمال بودن داده‌ها فرض صفر مبتنی بر نرمال بودن توزیع داده‌ها در سطح خطای ۵٪ است (۴). بنابراین اگر آماره آزمون بزرگتر مساوی ۰,۰۵ بدست آید، در این صورت دلیلی برای رد فرض صفر مبتنی بر اینکه داده نرمال است، وجود نخواهد داشت. به عبارت دیگر

توزیع داده‌ها نرمال خواهد بود. بدان معنا که در فرضیه H_0 توزیع داده‌های مربوط به هر یک از متغیرها نرمال و در H_1 توزیع داده‌های مربوط به هر یک از متغیرها نرمال نیست. با توجه به نتایج آماره‌های مندرج در جدول فوق مقادیر آماره‌های تمامی متغیرها کمتر از مقدار ۰,۰۵ بوده که بر این اساس فرض H_0 در تمامی متغیرها رد می‌شود که این موضوع بیانگر نرمال نبودن توزیع داده‌ها است.

۴-۱-۲) رتبه‌بندی عوامل با روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

به منظور رتبه‌بندی و تعیین درجه اهمیت عوامل شناسایی شده از روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی^۱ استفاده شده است (۵).

در گام نخست، مدل سلسله مراتبی مورد نیاز برای فرآیند تحلیل سلسله مراتبی بر اساس دوازده عامل تأیید شده در بخش قبل ایجاد گردید. همانطور که ملاحظه می‌گردد، در این مدل سه نوع لایه به صورت سلسله مراتبی وجود دارد. لایه یا سطح اول، گره هدف نامیده می‌شود که تنها یکبار ظاهر شده و در بالاترین سطح درخت قرار گرفته است. گره هدف تعیین اهمیت نسبی عوامل است. گره‌های سطح دوم، ضمن اینکه گزینه‌های تصمیم برای سطح اول هستند، معیارهای تصمیم‌گیری سطح سوم نیز محسوب می‌شوند. در نهایت گره‌های سطح سوم، گزینه‌های تصمیم‌گیری برای سطح دوم را نشان می‌دهند. نحوه اتصال گره‌ها در درخت به این صورت است که هر گره سطح بالاتر به کلیه گره‌های یک سطح پایین‌تر خود که به نحوی مربوط به موضوع گره سطح بالاتر می‌شوند، متصل شده است.

1- AHP

شکل ۴-۱) مدل فرآیند سلسله مراتبی (۱)



۴-۱-۳) ایجاد ماتریس‌های مقایسات زوجی

در این مرحله، هر یک از عوامل زیر مجموعه گروه‌های سطح دوم با یکدیگر و به صورت زوجی توسط هر یک از خبرگان به صورت انفرادی مقایسه شد. این مقایسه به منظور تعیین اهمیت نسبی عوامل انجام می‌گردد. به منظور افزایش دقت و صحت نتایج از نرم‌افزار Expert Choice (مخصوص انتخاب) نسخه ۱۱ برای تشکیل ماتریس‌ها و محاسبه نرخ سازگاری استفاده شده است. جدول‌های زیر ماتریس‌های مقایسه زوجی را نشان می‌دهند. اطلاعات بدست آمده از نرم‌افزار بعد از محاسبه میانگین هندسی در جدول زیر آورده شده است.

۴-۱-۴) رتبه‌بندی عوامل اصلی

جدول ۴-۳) میانگین هندسی مقایسه زوجی عوامل اصلی

فرهنگ ایمنی	ساختار سازمانی	جو ایمنی سازمان	ویژگی‌های نوپدید	اهداف و نتایج	منابع و شرکت‌های مشارکت‌کننده	خط‌مشی	عملکرد کارکنان	فرآیندها و روش‌ها	محیط کار	کارکنان	رهبری	عوامل اصلی
(1.98,3.26,4.81)	(1.39,2.13,3.08)	(0.62,0.82,1.14)	(3.04,4.75,7.78)	(0.44,0.59,0.79)	(0.79,1,1.26)	(0.57,0.75,1.01)	(0.62,0.82,1.14)	(0.65,0.77,0.88)	(0.41,0.51,0.77)	(0.41,0.58,0.87)	1	رهبری
(0.46,0.64,0.91)	(0.40,0.66,1.06)	(0.29,0.39,0.56)	(1.16,1.53,2.37)	(0.71,0.89,1.30)	(0.41,0.51,0.77)	(0.41,0.58,0.87)	(0.29,0.39,0.56)	(0.61,0.75,0.87)	(0.65,0.77,0.88)	1	(196,1.70,7.78)	کارکنان
(0.88,1.29,1.82)	(0.34,0.46,0.65)	(0.28,0.42,0.67)	(1.85,2.10,4.45)	(0.62,0.75,0.95)	(1.26,1.44,1.59)	(2.24,2.88)	(0.28,0.42,0.67)	(0.57,0.75,1.01)	1	(0.21,0.25,0.31)	(0.16,1.50,0.37)	محیط کار
(0.77,1.16,1.67)	(0.77,1.31,1.97)	(0.38,0.46,0.58)	(1.19,1.90,2.76)	(1.30,2.07,3.09)	(0.41,0.51,0.77)	(0.41,0.58,0.87)	(0.38,0.46,0.58)	1	(0.22,0.25,0.32)	(0.45,0.58,0.56)	(1.75,2.10,4.45)	فرآیندها و روش‌ها
(0.44,0.59,0.79)	(0.79,1.1,1.26)	(0.79,1.1,1.26)	(0.35,0.41,0.5)	(0.22,0.28,0.40)	0.27,0.39,0.60()	(0.77,1.01,1.30)	1	(0.62,0.82,1.14)	(1.39,2.13,3.08)	(0.21,0.25,0.31)	(1.28,1.90,2.26)	عملکرد کارکنان
(0.61,0.75,0.87)	(0.65,0.77,0.88)	(0.41,0.51,0.77)	(0.41,0.58,0.87)	(0.77,1.01,1.30)	(0.86,1.07,1.31)	1	(0.57,0.75,1.01)	(0.29,0.39,0.56)	(0.40,0.66,1.06)	(0.44,0.59,0.79)	(0.35,0.41,0.29)	خط‌مشی
(0.57,0.75,1.01)	(0.27,0.39,0.60)	(0.77,1.01,1.30)	(0.61,0.75,0.87)	(0.65,0.77,0.88)	1	(0.22,0.28,0.32)	(0.45,0.58,0.56)	(0.28,0.42,0.67)	(0.34,0.46,0.65)	(0.79,1.1,1.26)	(0.16,0.41,0.9)	منابع و شرکت‌های مشارکت‌کننده
(3.04,4.75,5.78)	(0.86,1.07,1.31)	(1.26,1.44,1.59)	(2.24,2.88)	1	(1.98,3.26,4.81)	(0.21,0.25,0.31)	(1.39,2.13,3.08)	(0.38,0.46,0.58)	(0.77,1.31,1.97)	(0.22,0.25,0.32)	(0.45,0.58,0.56)	اهداف و نتایج

ویژگی‌های نوپدید	(0.71,0.8 9,1.30)	(1.98,3.2 6,4.81)	(0.79,1.1 26)	(0.44,0.5 9,0.79)	(0.40,0.6 6,1.06)	(0.71,0.89, 1.30)	(0.46,0.64,0. 91)	(0.57,0.7 5,1.01)	1	(0.35,0.41, 0.5)	(0.79,1.1 .26)	(1.16,1.5 3,2.37)
جو ایمنی سازمان	(0.62,0.7 5,0.95)	(0.46,0.6 4,0.91)	(0.35,0.4 1,0.5)	(0.79,1.1 .26)	(0.34,0.4 6,0.65)	(0.62,0.75, 0.95)	(0.88,1.29,1. 82)	(0.45,0.5, 0.56)	(0.22,0.23, 0.32)	1	(0.57,0.7 5,1.01)	(1.85,2.1 0,4.45)
ساختار سازمانی	(1.30,2.0 7,3.09)	(0.88,1.2 9,1.82)	(0.65,0.7 7,0.88)	(0.61,0.7 5,0.87)	(0.77,1.3 1,1.97)	(1.30,2.07, 3.09)	(0.77,1.16,1. 67)	(0.40,0.1 0,0.63)	(0.63,0.69, 0.79)	(0.35,0.41, 0.5)	1	(1.19,1.9 0,2.76)
فرهنگ ایمنی	(2,2.47,2. 88)	(0.77,1.1 6,1.67)	(0.63,0.6 9,0.79)	(1.26,1.4 4,1.59)	(0.13,0.1 5,0.18)	(2.52,3.58, 4.58)	(0.35,0.41,0. 5)	(1.26,1.4 4,1.59)	(2,2.47,2.8 8)	(0.63,0.69, 0.79)	(1.26,1.4 4,1.59)	1

جدول ۴-۴) وزن نسبی زیرعوامل عامل‌های اصلی

عنوان	عنوان زیرعامل	وزن زیرعامل	رتبه در گروه
عوامل اصلی	رهبری	۰/۱۰۱	۳
	کارکنان	۰/۰۸۸	۸
	محیط کار	۰/۰۹۱	۷
	فرآیندها و روش‌ها	۰/۰۹۶	۵
	عملکرد کارکنان	۰/۱۰۳	۲
	خط‌مشی	۰/۱۰۶	۱
	منابع و شرکت‌های مشارکت‌کننده	۰/۰۸۱	۱۰
	اهداف و نتایج	۰/۰۶۳	۱۲
	ویژگی‌های نوپدید	۰/۰۷۴	۱۱
	جو ایمنی سازمان	۰/۰۹۳	۶
	ساختار سازمانی	۰/۰۸۵	۹
	فرهنگ ایمنی	۰/۰۹۸	۴

(۱) رتبه‌بندی زیرعوامل‌های عامل رهبری:

جدول ۴-۵) میانگین هندسی مقایسه زوجی زیرعوامل عامل رهبری

مدیریت مبتنی بر شواهد	ارتباطات	پاسخگویی	تعهد	رهبری
$(0.77, 1.19, 1.79)$	$(0.51, 0.72, 1.04)$	$(2.02, 3.26, 4.56)$	1	تعهد
$(0.78, 1.81, 1.76)$	$(0.51, 0.75, 1.11)$	1	$(0.98, 1.39, 1.90)$	پاسخگویی
$(1.16, 1.91, 2.87)$	1	$(2.35, 3.76, 5.51)$	$(1.25, 1.79, 2.41)$	ارتباطات
1	$(0.41, 0.53, 0.72)$	$(1.28, 2.08, 3.19)$	$(0.64, 0.85, 1.18)$	مدیریت مبتنی بر شواهد

جدول ۴-۶) وزن نسبی زیرعوامل عامل رهبری

عنوان عامل	عنوان زیرعامل	وزن زیرعامل	رتبه در گروه
رهبری	تعهد	۰,۱۱۲	۲
	پاسخگویی	۰,۰۸۲	۴
	ارتباطات	۰,۰۹۲	۳
	مدیریت مبتنی بر شواهد	۰,۱۵۸	۱

۲) رتبه‌بندی زیرعامل‌های عامل کارکنان:

جدول ۴-۷) میانگین هندسی مقایسه زوجی زیرعوامل عامل کارکنان

کارکنان	مهارت	دانش کارکنان	ارتباط با همکاران	مسئولیت ایمنی و توانمند سازی کارکنان	درک مشتری از ایمنی	توانایی	هوش و استعداد	شخصیت	انگیزه	محیط حمایتی	فشار کاری	توجه به مشکلات نوپیکاری
مهارت	1	(0.40,0.10,0.63)	(0.63,0.69,0.79)	(0.35,0.41,0.5)	(0.62,0.82,1.14)	(0.57,0.75,1.01)	(0.79,1.12,6)	(0.44,0.59,0.79)	(3.04,4.75,7.78)	(0.62,0.82,1.14)	(1.39,2.13,3.08)	(1.98,3.26,4.81)
دانش کارکنان	(3.04,4.75,7.78)	1	(0.65,0.77,0.88)	(0.61,0.75,0.87)	(0.29,0.39,0.56)	(0.41,0.58,0.87)	(0.41,0.51,0.77)	(0.71,0.89,1.30)	(1.16,1.53,2.37)	(0.29,0.39,0.56)	(0.40,0.66,1.06)	(0.46,0.64,0.91)
ارتباط با همکاران	(1.16,1.53,2.37)	(0.21,0.25,0.31)	1	(0.57,0.75,1.01)	(0.28,0.42,0.67)	(2.2,47,2.88)	(1.26,1.44,1.59)	(0.62,0.75,0.95)	(1.85,2.10,4.45)	(0.28,0.42,0.67)	(0.34,0.46,0.65)	(0.88,1.29,1.82)
مسئولیت ایمنی و توانمند سازی کارکنان	(1.85,2.10,4.45)	(0.45,0.5,0.56)	(0.22,0.23,0.32)	1	(0.38,0.46,0.58)	(0.41,0.58,0.87)	(0.41,0.51,0.77)	(1.30,2.07,3.09)	(1.19,1.90,2.76)	(0.38,0.46,0.58)	(0.77,1.31,1.97)	(0.77,1.16,1.67)
درک مشتری از ایمنی	(1.19,1.90,2.76)	(0.21,0.25,0.31)	(1.39,2.13,3.08)	(0.62,0.82,1.14)	1	(0.77,1.01,1.30)	0.27,0.39,0.60()	(0.22,0.28,0.40)	(0.35,0.41,0.5)	(0.79,1.12,6)	(0.79,1.126)	(0.44,0.59,0.79)
توانایی	(0.79,1.126)	(0.44,0.59,0.79)	(0.40,0.66,1.06)	(0.29,0.39,0.56)	(0.57,0.75,1.01)	1	(0.86,1.07,1.31)	(0.77,1.01,1.30)	(0.41,0.58,0.87)	(0.41,0.51,0.77)	(0.65,0.77,0.88)	(0.61,0.75,0.87)
هوش و استعداد	(0.35,0.41,0.5)	(0.79,1.126)	(0.34,0.46,0.65)	(0.28,0.42,0.67)	(0.45,0.5,0.56)	(0.22,0.23,0.32)	1	(0.65,0.77,0.88)	(0.61,0.75,0.87)	(0.77,1.01,1.30)	0.27,0.39,0.60()	(0.57,0.75,1.01)
شخصیت	(0.45,0.5,0.56)	(0.22,0.23,0.32)	(0.77,1.31,1.97)	(0.38,0.46,0.58)	(1.39,2.13,3.08)	(0.21,0.25,0.31)	(1.98,3.26,4.81)	1	(2.2,47,2.88)	(1.26,1.44,1.59)	(0.86,1.07,1.31)	(3.04,4.75,7.78)
انگیزه	(0.71,0.89,1.30)	(1.98,3.26,4.81)	(0.79,1.126)	(0.44,0.59,0.79)	(0.40,0.66,1.06)	(0.71,0.89,1.30)	(0.46,0.64,0.91)	(0.57,0.75,1.01)	1	(0.35,0.41,0.5)	(0.79,1.126)	(1.16,1.53,2.37)
محیط حمایتی	(0.62,0.75,0.95)	(0.46,0.64,0.91)	(0.35,0.41,0.5)	(0.79,1.126)	(0.34,0.46,0.65)	(0.62,0.75,0.95)	(0.88,1.29,1.82)	(0.45,0.5,0.56)	(0.22,0.23,0.32)	1	(0.57,0.75,1.01)	(1.85,2.10,4.45)
فشار کاری	(1.30,2.07,3.09)	(0.88,1.29,1.82)	(0.65,0.77,0.88)	(0.61,0.75,0.87)	(0.77,1.31,1.97)	(1.30,2.07,3.09)	(0.77,1.16,1.67)	(0.40,0.10,0.63)	(0.63,0.69,0.79)	(0.35,0.41,0.5)	1	(1.19,1.90,2.76)
توجه به مشکلات نوپیکاری	(2.2,47,2.88)	(0.77,1.16,1.67)	(0.63,0.69,0.79)	(1.26,1.44,1.59)	(0.13,0.15,0.18)	(2.52,3.58,4.58)	(0.35,0.41,0.5)	(1.26,1.44,1.59)	(2.2,47,2.88)	(0.63,0.69,0.79)	(1.26,1.44,1.59)	1

جدول ۴-۸) وزن نسبی زیرعوامل عامل کارکنان

رتبه در گروه	وزن زیرعامل	عنوان زیرعامل	عنوان عامل
۴	۰,۱۰۵	مهارت	کارکنان
۱	۰,۱۲۴	دانش کارکنان	
۹	۰,۸۸	ارتباط با همکاران	
۲	۰,۱۱۶	مسئولیت ایمنی و توانمند سازی کارکنان	
۱۲	۰,۰۷۹	درک مشتری از ایمنی	
۳	۰,۱۰۹	توانایی	
۱۰	۰,۸۷	هوش و استعداد	
۸	۰,۰۹۳	شخصیت	
۱۱	۰,۰۷۶	انگیزه	
۷	۰,۰۹۷	محیط حمایتی	
۵	۰,۱۰۱	فشار کاری	
۶	۰,۰۹۹	توجه به مشکلات نوبتکاری	

(۳) رتبه بندی زیرعوامل های عامل محیط کار

جدول (۴-۹) میانگین هندسی مقایسه زوجی زیرعوامل عامل محیط کار

ایمنی فرایند	چیدمان تجهیزات و وجود فضای کافی بین آنها	فرایندهای مهندسی	استانداردها	شرایط جوی	نظم و آراستگی	ابزار، تجهیزات و ماشین آلات	محیط کار
(0.13,0.15,0.18)	(0.17,0.19,0.23)	(0.67,0.97,1.34)	(1.15,1.78,2.51)	(0.25,4.04,6.04)	(2.62,5.09,7.53)	1	ابزار، تجهیزات و ماشین آلات
(0.26,0.31,0.36)	(0.39,0.49,0.59)	(0.34,0.45,0.60)	(0.58,0.87,1.24)	(1.08,1.78,2.66)	1	(1.83,2.83,3.99)	نظم و آراستگی
(0.17,0.21,0.25)	(0.24,0.30,0.36)	(0.32,0.44,0.65)	(0.55,0.81,1.22)	1	(1.09,1.75,2.66)	(2.26,3.55,5.33)	شرایط جوی
(0.61,0.81,1.11)	(0.20,0.24,0.28)	(0.22,0.31,0.46)	1	(0.60,0.87,1.26)	(1.24,2.02,3,)	(1.81,2.91,4.33)	استانداردها
(0.02,2.85,3.74)	(0.26,0.34,0.10)	1	(0.15,0.19,0.30)	(0.34,0.50,0.825)	(0.47,0.72,1.2)	(0.71,1.13,1.85)	فرایندهای مهندسی
(0.74,1.07,1.42)	1	(0.16,0.20,0.23)	(0.26,0.31,0.36)	(0.39,0.49,0.59)	(0.13,0.15,0.18)	(0.17,0.19,0.23)	چیدمان تجهیزات و وجود فضای کافی بین آنها
1	(0.13,0.15,2.18)	(0.97,0.19,0.23)	(2.28,0.34,0.40)	(1.30,0.36,0.41)	(1.17,0.21,0.25)	(2.24,0.30,0.36)	ایمنی فرایند

جدول ۴-۱۰) وزن نسبی عوامل محیط کار

عنوان معیار	عنوان عامل	وزن عامل	رتبه در گروه
محیط کار	ابزار، تجهیزات و ماشین آلات	۰,۱۷۶	۵
	نظم و آراستگی	۰,۱۰۸	۷
	شرایط جوی	۰,۱۹۴	۳
	استانداردها	۰,۲۲۴	۲
	فرایندهای مهندسی	۰,۱۸۷	۴
	چیدمان تجهیزات و وجود فضای کافی بین آنها	۰,۱۵۳	۶
	ایمنی فرایند	۰,۲۲۹	۱

۴) رتبه‌بندی زیرعامل‌های عامل فرآیندها و روش‌ها

جدول ۴-۱۱) میانگین هندسی مقایسه زوجی زیرعوامل عامل فرآیندها و روش‌ها

ثبت شبه‌حوادث	کنترل شرایط اضطراری	مدیریت انرژی	ممیزی و بازخورد فرایند برنامه‌ریزی ایمنی	ارزیابی استراتژیک سیستم ایمنی	وجود نظام پیشنهادهات	مدیریت هزینه‌ها	ضبط مستندات	نظام بهینه کاری	آموزش	تعمیر و نگهداری	ارزیابی ریسک	فرایندها و روش‌ها
(0.83,1.26, 1.73)	(0.33,0.39,0.44)	(0.5,0.63,0.75)	(0.37,0.44,0.51)	(0.37,0.44,0.51)	(0.12,0.27,0.39)	(2.2,47,2.88)	(0.40,0.10,0.63)	(0.25,0.33,0.5)	(0.37,0.47,0.63)	(0.74,1.08,1.61)	1	ارزیابی ریسک
(0.57,0.85,1.22)	(0.79,1.126)	(0.79,1.126)	(0.79,1.126)	(0.73,0.64,0.35)	(0.47,0.60,0.72)	(1.59,2.08,2.52)	(1.08,1.86,2.79)	(0.35,0.41,0.5)	(1.30,1.87,2.56)	1	(0.02,2.85,3.74)	تعمیر و نگهداری
(0.61,0.81,1.11)	(0.26,0.34,0.10)	(0.02,2.85,3.74)	(0.25,0.33,0.5)	(0.17,0.19,0.24)	(0.23,0.29,0.36)	(0.35,0.41,0.5)	(0.40,0.10,0.63)	(2.2,47,2.88)	1	(0.57,0.85,1.22)	0.74,1.07,1.42()	آموزش
(0.02,2.85,3.74)	(0.92,1.23,1.64)	(2.2,47,2.88)	(0.35,0.41,0.5)	(0.37,0.47,0.63)	(0.74,1.08,1.61)	(0.79,1.126)	(0.61,0.81,1.11)	1	(0.83,1.26,1.73)	(1.08,1.86,2.79)	(1.01,1.65,2.27)	نظام بهینه کاری
0.74,1.07,1.42()	(0.39,0.58,0.82)	(1.59,2.08,2.52)	(2.2,47,2.88)	(1.30,1.87,2.56)	(1.82,2.70,3.74)	(1.59,2.08,2.52)	1	(0.79,1.126)	(0.79,1.126)	(2.2,47,2.88)	(0.40,0.10,0.63)	ضبط مستندات
(1.01,1.65,2.27)	(0.52,0.80,1.12)	(0.35,0.41,0.5)	(0.61,0.81,1.11)	(0.37,0.57,0.81)	(0.57,0.85,1.22)	1	0.74,1.07,1.42()	(0.37,0.44,0.51)	(0.12,0.27,0.39)	(1.59,2.08,2.52)	(0.35,0.41,0.5)	مدیریت هزینه‌ها
(0.37,0.57,0.81)	(2.2,47,2.88)	(0.79,1.126)	(0.02,2.85,3.74)	(0.83,1.26,1.73)	1	(0.25,0.33,0.5)	(1.01,1.65,2.27)	(0.73,0.64,0.35)	(0.47,0.60,0.72)	(0.61,0.81,1.11)	(0.79,1.126)	وجود نظام پیشنهادات
(0.40,0.10,0.63)	(1.59,2.08,2.52)	(1.59,2.08,2.52)	0.74,1.07,1.42()	1	(2.2,47,2.88)	(0.35,0.41,0.5)	(1.01,1.65,2.27)	(0.17,0.19,0.24)	(0.23,0.29,0.36)	(1.82,2.70,3.74)	(1.59,2.08,2.52)	ارزیابی استراتژیک سیستم ایمنی
(0.37,0.47,0.63)	(0.74,1.08,1.61)	(0.35,0.41,0.5)	1	(0.26,0.34,0.10)	(1.59,2.08,2.52)	(2.2,47,2.88)	(0.79,1.126)	(0.79,1.126)	(0.37,0.47,0.63)	(0.74,1.08,1.61)	(0.26,0.34,0.10)	ممیزی و بازخورد فرایند برنامه‌ریزی ایمنی
(1.30,1.87,2.56)	(1.82,2.70,3.74)	1	(0.25,0.33,0.5)	(0.92,1.23,1.64)	(0.37,0.44,0.51)	(0.35,0.41,0.5)	(0.12,0.27,0.39)	(0.25,0.33,0.5)	(1.30,1.87,2.56)	(1.82,2.70,3.74)	(0.92,1.23,1.64)	مدیریت انرژی
(0.37,0.57,0.81)	1	(1.59,2.08,2.52)	(0.35,0.41,0.5)	(0.39,0.58,0.82)	(0.73,0.64,0.35)	(0.79,1.126)	(0.47,0.60,0.72)	(0.35,0.41,0.5)	(0.37,0.57,0.81)	(0.57,0.85,1.22)	(0.39,0.58,0.82)	کنترل شرایط اضطراری
1	(1.08,1.86,2.79)	(0.40,0.10,0.63)	(2.2,47,2.88)	(0.52,0.80,1.12)	(0.17,0.19,0.24)	(1.59,2.08,2.52)	(0.23,0.29,0.36)	(2.2,47,2.88)	(0.83,1.26,1.73)	(1.08,1.86,2.79)	(0.52,0.80,1.12)	ثبت شبه‌حوادث

جدول ۴-۱۲) وزن نسبی عوامل فرآیندها و روش‌ها

عنوان معیار	عنوان عامل	وزن عامل	رتبه در گروه
فرآیندها و روش‌ها	ارزیابی ریسک	۰,۲۳۲	۲
	تعمیر و نگهداری	۰,۲۰۱	۷
	آموزش	۰,۲۰۵	۵
	نظام بهینه کاری	۰,۱۸۹	۸
	ضبط مستندات	۰,۱۷۱	۹
	مدیریت هزینه ها	۰,۱۱۴	۱۲
	وجود نظام پیشنهادات	۰,۱۲۵	۱۱
	ارزیابی استراتژیک سیستم ایمنی	۰,۲۲۴	۴
	ممیزی و بازخورد فرایند برنامه‌ریزی ایمنی	۰,۲۳۶	۱
	مدیریت انرژی	۰,۱۶۳	۱۰
	کنترل شرایط اضطراری	۰,۲۳۱	۳
	ثبت شبه‌حوادث	۰,۲۰۳	۶

۵) رتبه‌بندی زیرعامل‌های عامل عملکرد کارکنان

جدول ۴-۱۳: میانگین مقایسه زوجی زیرعوامل عامل عملکرد کارکنان

عملکرد کارکنان	ارزشیابی و شناسایی	مسئولیت پذیری	آموزش	ارتباطات(ارتباطات آزاد در مورد مسائل ایمنی در محل کار)	فعال بودن کارکنان	همدردی و دلسوزی کارکنان	عملکرد ایمن	عملکرد نالایمن	پاداش به کارکنان (تشویق) جهت رعایت دستورالعملهای ایمنی
ارزشیابی و شناسایی	1	(0.42,0.49,0.55)	(0.9,0.11,0.14)	(0.33,0.37,0.40)	(0.12,0.14,0.17)	(0.58,0.78,1.07)	(1.31,2.01,2.83)	(1.82,2.70,3.65)	(0.2,0.31,0.19)
مسئولیت پذیری	(0.68,0.124,0.212)	1	(1.82,2.70,3.65)	(0.77,1.03,1.33)	(1.97,1.37,3.22)	(1.41,2.05,2.76)	(1.4,2.3,3.38)	(1.51,2.27,3.17)	(1.24,2.73,3.34)
آموزش	(0.58,0.78,1.07)	(1.31,2.01,2.83)	1	(0.52,0.73,1.04)	(0.19,0.23,0.27)	(0.42,0.49,0.55)	(0.58,0.78,1.07)	(1.31,2.01,2.83)	(0.19,0.23,0.27)
ارتباطات(ارتباطات آزاد در مورد مسائل ایمنی در محل کار)	(1.41,2.05,2.76)	(1.4,2.3,3.38)	(1.51,2.27,3.17)	1	(0.68,0.12,4,0.212)	(0.10,0.12,0.15)	(0.32,0.47,0.69)	(0.32,0.43,0.60)	(0.68,0.124,0.212)
فعال بودن کارکنان	(0.9,0.11,0.14)	(0.33,0.37,0.40)	(0.12,0.14,0.17)	(0.62,0.91,1.31)	1	(0.54,0.77,1.13)	(0.45,0.74,1.21)	(0.59,0.77,1.01)	(0.58,0.78,1.07)
همدردی و دلسوزی کارکنان	(0.77,1.03,1.33)	(0.19,0.23,0.27)	(1.82,2.70,3.65)	(0.52,0.73,1.04)	(0.10,0.12,0.15)	1	(0.77,1.03,1.33)		(0.42,0.49,0.55)
عملکرد ایمن	(0.52,0.73,1.04)	(0.62,0.91,1.31)	(0.45,0.74,1.21)	(0.54,0.77,1.13)	(0.32,0.47,0.69)	(0.32,0.43,0.60)	1	(0.42,0.49,0.55)	(0.10,0.12,0.15)
عملکرد نالایمن	(0.71,1.02,1.36)	(0.32,0.47,0.69)	(0.32,0.43,0.60)	(1.82,2.70,3.65)	(0.58,0.78,1.07)	(1.31,2.01,2.83)	(0.19,0.23,0.27)	1	(1.31,2.01,2.83)
پاداش به کارکنان (تشویق) جهت رعایت دستورالعملهای ایمنی	(1.41,2.05,2.76)	(1.4,2.3,3.38)	(1.51,2.27,3.17)	(0.9,0.11,0.14)	(0.33,0.37,0.40)	(0.12,0.14,0.17)	(0.68,0.12,4,0.212)	(0.10,0.12,0.15)	1

جدول ۴-۱۴) وزن نسبی عوامل عملکرد کارکنان

عنوان معیار	عنوان عامل	وزن عامل	رتبه در گروه
عملکرد کارکنان	ارزشیابی و شناسایی	۰,۲۲۹	۶
	مسئولیت پذیری	۰,۲۳۵	۴
	آموزش	۰,۲۳۳	۵
	ارتباطات(ارتباطات آزاد در مورد مسائل ایمنی در محل کار)	۰,۲۲۴	۷
	فعال بودن کارکنان	۰,۱۰۹	۹
	همدردی و دلسوزی کارکنان	۰,۱۲۳	۸
	عملکرد ایمن	۰,۲۵۷	۱

۳	۰,۲۴۴	عملکرد ناایمن
۲	۰,۲۴۶	پاداش به کارکنان (تشویق) جهت رعایت دستورالعملهای ایمنی

۶) رتبه‌بندی زیرعامل‌های عامل خط‌مشی

جدول ۴-۱۵: میانگین هندسی مقایسه زوجی زیرعوامل عامل خط‌مشی

خط‌مشی	آگاهی ایمنی	استانداردهای ایمنی	بهره‌وری و اهداف ایمنی	قوانین و رویه‌ها
آگاهی ایمنی	1	(0.22,0.28,0.40)	(0.40,0.10,0.63)	(2.52,1.56,0.58)
استانداردهای ایمنی	(2.52,1.56,0.58)	1	(0.25,0.33,0.5)	(1.59,2.08,2.52)
بهره‌وری و اهداف ایمنی	(2.52,1.56,0.58)	(0.16,0.28,1.38)	1	(1.34,0.33,0.72)
قوانین و رویه‌ها	(0.22,0.28,0.40)	(0.14,1.36,0.35)	(0.49,0.88,2.25)	1

جدول ۴-۱۶: وزن نسبی عوامل خط‌مشی

رتبه در گروه	وزن عامل	عنوان عامل	عنوان معیار
۳	۰,۷۹	آگاهی ایمنی	خط‌مشی
۲	۰,۸۱	استانداردهای ایمنی	
۱	۰,۸۳	بهره‌وری و اهداف ایمنی	
۴	۰,۷۷	قوانین و رویه‌ها	

(۷) رتبه‌بندی زیرعامل‌های عامل منابع و شرکت‌های مشارکت‌کننده

جدول ۴-۱۷: میانگین هندسی مقایسه زوجی زیرعوامل عامل منابع و شرکت‌های مشارکت‌کننده

مشارکت‌کنندگان و ذینفعان	منابع سازمانی	منابع مالی و ایمنی	منابع و شرکت‌های مشارکت‌کننده
(1.24,0.87,0.36)	(0.35,1.42,1.13)	1	منابع مالی و ایمنی
(0.12,0.87,0.54)	1	(0.44,1.29,1.33)	منابع سازمانی
1	(0.52,0.39,0.24)	(1.74,0.63,1.01)	مشارکت‌کنندگان و ذینفعان

جدول ۴-۱۸: وزن نسبی عوامل منابع و شرکت‌های مشارکت‌کننده

عنوان معیار	عنوان عامل	وزن عامل	رتبه در گروه
منابع و شرکت‌های مشارکت‌کننده	منابع مالی و ایمنی	۰,۱۰۷	۱
	منابع سازمانی	۰,۹۸	۲
	مشارکت‌کنندگان و ذینفعان	۰,۸۵	۳

۸) رتبه‌بندی زیرعامل‌های عامل اهداف و نتایج

جدول ۴-۱۹: میانگین هندسی مقایسه زوجی زیرعوامل عامل اهداف و نتایج

انتظارات مشتری	رضایت شغلی سرمایه انسانی	هزینه ناشی از خسارت	روحیه نیروی کار	تعداد حوادث	تصویر سازمانی	اهداف و نتایج
$(0.81, 0.48, 0.11)$	$(0.21, 0.35, 0.25)$	$(1.24, 0.25, 1.14)$	$(1.33, 0.27, 1.95)$	$(1.37, 1.24, 0.34)$	1	تصویر سازمانی
$(0.22, 1.85, 0.77)$	$(0.88, 0.45, 0.35)$	$(0.58, 0.32, 1.29)$	$(1.24, 1.54, 1.39)$	1	$(1.25, 0.87, 1.21)$	تعداد حوادث
$(0.17, 0.96, 0.85)$	$(0.12, 0.67, 0.60)$	$(0.15, 0.21, 0.36)$	1	$(1.01, 0.15, 1.26)$	$(2.77, 1.33, 1.78)$	روحیه نیروی کار
$(0.17, 0.24, 0.55)$	$(0.73, 0.43, 0.46)$	1	$(0.60, 0.85, 1.47)$	$(1.24, 2.02, 0.27)$	$(1.55, 1.42, 1.96)$	هزینه ناشی از خسارت
$(0.26, 0.34, 0.47)$	1	$(0.99, 0.16, 0.30)$	$(0.34, 0.21, 0.825)$	$(0.22, 0.72, 1.2)$	$(0.53, 1.13, 1.49)$	رضایت شغلی سرمایه انسانی
1	$(0.76, 0.20, 0.11)$	$(0.26, 0.24, 0.36)$	$(0.39, 0.12, 0.59)$	$(0.13, 0.75, 0.18)$	$(0.35, 0.19, 0.78)$	انتظارات مشتری

جدول ۴-۲۰: وزن نسبی عوامل اهداف و نتایج

عنوان معیار	عنوان عامل	وزن عامل	رتبه در گروه
اهداف و نتایج	تصویر سازمانی	۰,۱۳۴	۶
	تعداد حوادث	۰,۱۷۷	۳
	روحیه نیروی کار	۰,۱۷۹	۲
	هزینه ناشی از خسارت	۰,۱۴۶	۵
	رضایت شغلی سرمایه انسانی	۰,۱۸۱	۱
	انتظارات مشتری	۰,۱۶۵	۴

9) رتبه‌بندی زیرعامل‌های عامل ویژگی‌های نوپدید

جدول ۴-۲۱: میانگین هندسی مقایسه زوجی زیرعوامل عامل ویژگی‌های نوپدید

ویژگی‌های نوپدید	استرس شغلی	اطمینان و اعتماد	انعطاف پذیری
استرس شغلی	1	(0.96,0.19,1.74)	(1.96,0.33,0.24)
اطمینان و اعتماد	(0.71,0.98,0.87)	1	(0.16,0.52,0.63)
انعطاف پذیری	(0.42,1.24,1.75)	(0.74,1.54,0.39)	1

جدول ۴-۲۲: وزن نسبی عوامل ویژگی‌های نوپدید

رتبه در گروه	وزن عامل	عنوان عامل	عنوان معیار
۲	۰,۱۱۳	استرس شغلی	ویژگی‌های نوپدید
۳	۰,۹۶	اطمینان و اعتماد	
۱	۰,۱۱۵	انعطاف پذیری	

۱۰) رتبه‌بندی زیرعامل‌های عامل جو ایمنی سازمان

جدول ۴-۲۳: میانگین هندسی مقایسه زوجی زیرعوامل عامل جو ایمنی سازمان

جو ایمنی سازمان	عقاید افراد	درک افراد از ایمنی	شاخصه‌های فرهنگ ایمنی نزد افراد
عقاید افراد	1	(0.52,1.24,1.33)	(1.37,0.97,0.66)
درک افراد از ایمنی	(1.24,0.52,0.57)	1	(1.43,0.23,0.47)

شاخصه های فرهنگ ایمنی نزد افراد	(1.29,1.74,0.19)	(0.36,0.18,0.71)	1
------------------------------------	------------------	------------------	---

جدول ۴-۲۴) وزن نسبی عوامل جو ایمنی سازمان

عنوان معیار	عنوان عامل	وزن عامل	رتبه در گروه
جو ایمنی سازمان	عقاید افراد	۰,۰۹۷	۳
	درک افراد از ایمنی	۰,۱۲۸	۱
	شاخصه های فرهنگ ایمنی نزد افراد	۰,۱۰۹	۲

۱۱) رتبه بندی زیرعوامل های عامل ساختار سازمانی

جدول ۴-۲۵: میانگین هندسی مقایسه زوجی زیرعوامل عامل ساختار سازمانی

دستورالعمل ها و رویه ها	خط مشی	ماموریت	استراتژی	ساختار سازمانی
(1.36,1.11,0.58)	(0.17,0.83,0.63)	(0.73,0.13,1.39)	1	استراتژی
(1.19,2.18,2.52)	(0.25,0.63,0.5)	1	(1.56,0.33,0.61)	ماموریت
(1.34,0.65,0.15)	1	(0.16,0.75,1.38)	(1.34,0.72,0.81)	خط مشی
1	(0.71,0.88,0.12)	(1.37,1.09,0.35)	(0.49,0.28,0.36)	دستورالعمل ها و رویه ها

جدول ۴-۲۶) وزن نسبی عوامل ساختار سازمانی

عنوان معیار	عنوان عامل	وزن عامل	رتبه در گروه
ساختار سازمانی	استراتژی	۰,۸۳	۲
	ماموریت	۰,۸۱	۳

۱	۰,۸۵	خط مشی	
۴	۰,۷۹	دستورالعمل ها و رویه ها	

۱۲) رتبه‌بندی زیرعامل‌های عامل فرهنگ ایمنی

جدول ۴-۲۷: میانگین هندسی مقایسه زوجی زیرعوامل عامل فرهنگ ایمنی

شرایط پروژه	بخش های داخلی سازمان	تاثیرات گروه کاری	فرهنگ ایمنی
$(1.84, 0.32, 0.14)$	$(1.89, 0.32, 0.24)$	I	تاثیرات گروه کاری
$(1.62, 0.71, 0.16)$	I	$(0.63, 0.85, 1.12)$	بخش های داخلی سازمان
I	$(0.17, 0.36, 0.65)$	$(1.42, 0.93, 0.71)$	شرایط پروژه

جدول ۴-۲۸) وزن نسبی عوامل فرهنگ ایمنی

عنوان معیار	عنوان عامل	وزن عامل	رتبه در گروه
فرهنگ ایمنی	تاثیرات گروه کاری	۰,۱۰۹	۲
	بخش های داخلی سازمان	۰,۱۰۵	۳
	شرایط پروژه	۰,۱۱۷	۱

۴-۲) سازگاری سیستم

تقریباً تمام محاسبات مربوط به AHP براساس قضاوت اولیه تصمیم‌گیرنده، که در قالب ماتریس مقایسات زوجی ظاهر می‌شود، صورت می‌پذیرد. هر گونه خطا و ناسازگاری در مقایسه و تعیین اهمیت بین گزینه‌ها و شاخص‌ها نتیجه نهایی حاصل از محاسبات را مخدوش می‌سازد. به عبارت دیگر، اهمیت AHP علاوه بر ترکیب سطوح مختلف سلسله مراتب تصمیم و در نظر گرفتن عوامل متعدد، در محاسبه نرخ ناسازگاری است. نرخ ناسازگاری در واقع ساز و کاری است که سازگاری مقایسات را مشخص می‌کند. این سازوکار نشان می‌دهد که تا چه اندازه می‌توان به اولویت‌های جدول‌ها اعتماد کرد. تجربه نشان داده است که اگر نرخ ناسازگاری کمتر از $0/1$ باشد، می‌توان سازگاری مقایسات را پذیرفت. در این پژوهش برای تعیین نرخ ناسازگاری از نرم افزار Expert Choice استفاده شده است. نرخ ناسازگاری محاسبه شده $0/09$ (کمتر از $0/1$) است. بنابراین می‌توان سازگاری مقایسات را پذیرفت (۵).

فصل پنجم

نتیجه گیری و پیشنهادات محقق

۵- مقدمه

جمع بندی و نتیجه گیری از یک پژوهش بخش اصلی آن محسوب می شود که نتایج کلیه فعالیت های صورت گرفته در طول پژوهش را نشان می دهد. در فصل اول پژوهش حاضر پس از بیان مساله و اهداف و کاربرد نتایج پژوهش به بیان ضرورت و اهمیت اجرای این پژوهش پرداخته شد. در فصل دوم چارچوب نظری پژوهش و پیشینه ی تحقیقات صورت گرفته در راستای موضع تحقیق ارائه گردید. در فصل سوم، روش شناسی پژوهش تشریح شد و در این راستا جامعه ی آماری و ابزار گردآوری داده ها تعیین و نحوه ی تحلیل آنها بیان گردید. در فصل چهارم پس از بررسی و آزمون داده های گردآوری شده، عامل ها با توجه به امتیازدهی کارشناسان مشخص شدند. سپس برای تحلیل رتبه بندی عوامل از روش تحلیل شبکه *AHP* استفاده کردیم. فصل حاضر در ابتدا به ارزیابی و تفسیر یافته های ارائه شده در فصل چهارم می پردازد و سپس به ارائه پیشنهاد های کاربردی خواهد پرداخت. در قسمت پایانی نیز پیشنهاداتی به منظور انجام پروژه هایی در راستای دستیابی به اهداف تحقیق و پژوهش های آتی از دیدگاه محقق بیان می شود.

5-1- بحث و نتیجه گیری

در این تحقیق به ارائه الگوی بهینه سازی نظام مدیریت ایمنی در صنعت پتروشیمی برای شرکت پتروشیمی سازند پرداخته شد. بر همین اساس با مطالعه ی ادبیات تحقیق و مصاحبه با نخبگان عوامل مؤثر بر بهینه سازی نظام مدیریت ایمنی در صنعت پتروشیمی شناسایی و زیرعوامل هریک از عوامل نیز مشخص گردید. جهت تلفیق و اولویت بندی معیارهای نهایی از طریق نرم افزار اکسل میانگین حسابی اهمیت عوامل محاسبه گردید و مقدار میانگین میانگین ها ۳,۹۵۵۹۵۲ به دست آمد. معیارهایی که با توجه به نتایج نهایی پرسشنامه دارای بالاترین اهمیت بودند، بدین معنی که آن دسته از معیارهایی که نمره بالاتر از میانگین حسابی کل پاسخهای پرسشنامه به ازای تک تک اعضا داشته اند نگه داشته شدند و تعدادی از معیارهایی که نمره کمتر از میانگین

حسابی کل پاسخهای پرسشنامه داشتند حذف گردیدند. بنابراین عوامل اصلی موثر در بهینه‌سازی مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند به صورت زیر شناسایی شد: (۱) رهبری، (۲) کارکنان، (۳) محیط کار، (۴) فرایندها و روش‌ها، (۵) عملکرد کارکنان، (۶) خط مشی، (۷) منابع و شرکت‌های مشارکت‌کننده، (۸) اهداف و نتایج مدیریت ایمنی، (۹) ویژگی‌های نوپدید، (۱۰) جو ایمنی سازمان، (۱۱) ساختار سازمانی و (۱۲) فرهنگ ایمنی.

جدول ۵-۱) عوامل اصلی و زیر عامل ها

شماره عامل	عوامل کلیدی در مدیریت ایمنی	شماره	عنوان زیرعامل
۱	رهبری	۱	تعهد
		۲	پاسخگویی
		۳	ارتباطات
		۴	مدیریت مبتنی بر شواهد
۲	کارکنان	۵	مهارت
		۶	دانش کارکنان
		۷	ارتباط با همکاران
		۸	مسئولیت ایمنی و توانمند سازی کارکنان
		۹	درک مشتری از ایمنی
		۱۰	توانایی
		۱۱	هوش و استعداد

شخصیت	۱۲		
انگیزه	۱۳		
محیط حمایتی	۱۴		
فشار کاری	۱۵		
توجه به مشکلات نوبتکاری	۱۶		
ابزار، تجهیزات و ماشین آلات	۱۷	محیط کار	۳
نظم و آراستگی	۱۸		
شرایط جوی	۱۹		
استانداردها	۲۰		
فرایندهای مهندسی	۲۱		
چیدمان تجهیزات و وجود فضای کافی بین آنها	۲۲		
ایمنی فرایند	۲۳		
ارزیابی ریسک	۲۴	فرایندها و روشها	۴
تعمیر و نگهداری	۲۵		
آموزش	۲۶		
نظام بهینه کاری	۲۷		
ضبط مستندات	۲۸		
مدیریت هزینه ها	۲۹		
وجود نظام پیشنهادات	۳۰		
ارزیابی استراتژیک سیستم ایمنی	۳۱		

۳۲	ممیزی و بازخورد فرایند برنامه‌ریزی ایمنی		
۳۳	مدیریت انرژی		
۳۴	کنترل شرایط اضطراری		
۳۵	ثبت شبه‌حوادث		
۳۶	ارزشیابی و شناسایی	عملکرد کارکنان	۵
۳۷	مسئولیت پذیری		
۳۸	آموزش		
۳۹	ارتباطات (ارتباطات آزاد در مورد مسائل ایمنی در محل کار)		
۴۰	فعال بودن کارکنان		
۴۱	همدردی و دلسوزی کارکنان		
۴۲	عملکرد ایمن		
۴۳	عملکرد ناایمن		
۴۴	پاداش به کارکنان (تشویق) جهت رعایت دستورالعملهای ایمنی		
۴۵	آگاهی ایمنی	خط‌مشی	۶
۴۶	استانداردهای ایمنی		
۴۷	بهره‌وری و اهداف ایمنی		
۴۸	قوانین و رویه‌ها		
۴۹	منابع مالی و ایمنی	منابع و شرکت‌های	۷

	مشارکت‌کننده	۵۰	منابع سازمانی
		۵۱	مشارکت‌کنندگان و ذینفعان
۸	اهداف و نتایج	۵۲	تصویر سازمانی
		۵۳	تعداد حوادث
		۵۴	روحیه نیروی کار
		۵۵	هزینه ناشی از خسارت
		۵۶	رضایت شغلی سرمایه انسانی
		۵۷	انتظارات مشتری
		۵۸	استرس شغلی
		۵۹	اطمینان و اعتماد
۹	ویژگی‌های نوپدید	۶۰	انعطاف‌پذیری
		۶۱	عقاید افراد
		۶۲	درک افراد از ایمنی
۱۰	جوایمی سازمان	۶۳	شاخصه‌های فرهنگ ایمنی نزد افراد
		۶۴	استراتژی
		۶۵	ماموریت
۱۱	ساختار سازمانی	۶۶	خط مشی
		۶۷	دستورالعمل‌ها و رویه‌ها
		۶۸	تاثیرات گروه کاری
		۶۹	بخش‌های داخلی سازمان
۱۲	فرهنگ ایمنی	۷۰	شرایط پروژه

سپس به منظور انتخاب آزمون فرضیه صحیح برای تحلیل فرضیه‌های تحقیق، ابتدا از توزیع آماری متغیری که مورد آزمون قرار می‌گیرد، اطمینان حاصل گردید. برای این منظور، از آزمون کولموگراف - اسمیرنوف استفاده شد. با توجه به نتایج به دست آمده، مقادیر آمارهای تمامی متغیرها کمتر از مقدار ۰,۰۵ بوده که بر این اساس فرض H_0 در تمامی متغیرها رد شد که این موضوع بیانگر نرمال نبودن توزیع داده‌ها بود. سپس به منظور رتبه‌بندی و تعیین درجه اهمیت عوامل شناسایی شده از روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی استفاده شد. در گام نخست، مدل سلسله مراتبی مورد نیاز برای فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی بر اساس دوازده عامل تأیید شده ایجاد گردید. در این الگو، سه نوع لایه به صورت سلسله‌مراتبی وجود داشت. بر این اساس ماتریس‌های مقایسات زوجی با توجه به پاسخ پرسشنامه‌های مقایسات زوجی از نرم‌افزار Expert Choice نسخه ۱۱ برای تشکیل ماتریس‌ها و محاسبه نرخ سازگاری استفاده شد.

در بخش رتبه‌بندی عوامل اصلی نتایج به دست آمده در جدول ۵-۲ خلاصه شده است:

جدول ۵-۲) وزن نسبی زیرعوامل عامل‌های اصلی

عنوان	عنوان زیرعامل	وزن زیرعامل	رتبه در گروه
عوامل اصلی	رهبری	۰/۱۰۱	۳
	کارکنان	۰/۰۸۸	۸
	محیط کار	۰/۰۹۱	۷
	فرآیندها و روش‌ها	۰/۰۹۶	۵
	عملکرد کارکنان	۰/۱۰۳	۲
	خط‌مشی	۰/۱۰۶	۱
	منابع و شرکت‌های مشارکت‌کننده	۰/۰۸۱	۱۰
	اهداف و نتایج	۰/۰۶۳	۱۲

۱۱	۰/۰۷۴	ویژگی‌های نوپدید	
۶	۰/۰۹۳	جو ایمنی سازمان	
۹	۰/۰۸۵	ساختار سازمانی	
۴	۰/۰۹۸	فرهنگ ایمنی	

برای رتبه‌بندی زیرعامل‌های عامل رهبری نتایج زیر به دست آمد:

جدول ۵-۳) وزن زیرعوامل عامل رهبری

رتبه در گروه	وزن زیرعامل	عنوان زیرعامل	عنوان عامل
۲	۰,۱۱۲	تعهد	رهبری
۴	۰,۰۸۲	پاسخگویی	
۳	۰,۰۹۲	ارتباطات	
۱	۰,۱۵۸	مدیریت مبتنی بر شواهد	

در بررسی رتبه‌بندی زیرعامل‌های عامل کارکنان نتایج زیر به دست آمد:

جدول ۵-۴) وزن نسبی زیرعوامل عامل کارکنان

رتبه در گروه	وزن زیرعامل	عنوان زیرعامل	عنوان عامل
۴	۰,۱۰۵	مهارت	کارکنان
۱	۰,۱۲۴	دانش کارکنان	
۹	۰,۸۸	ارتباط با همکاران	
۲	۰,۱۱۶	مسئولیت ایمنی و توانمندسازی کارکنان	
۱۱	۰,۰۷۹	درک مشتری از ایمنی	
۳	۰,۱۰۹	توانایی	
۱۰	۰,۸۷	هوش و استعداد	

۸	۰,۰۹۳	شخصیت
۱۲	۰,۰۷۶	انگیزه
۷	۰,۰۹۷	محیط حمایتی
۵	۰,۱۰۱	فشار کاری
۶	۰,۰۹۹	توجه به مشکلات نوبتکاری

در بررسی رتبه‌بندی زیرعامل‌های عامل محیط کار نتایج زیر به دست آمد:

جدول ۵-۵) وزن نسبی عوامل محیط کار

رتبه در گروه	وزن عامل	عنوان عامل	عنوان معیار
۵	۰,۱۷۶	ابزار، تجهیزات و ماشین‌آلات	محیط کار
۷	۰,۱۰۸	نظم و آراستگی	
۳	۰,۱۹۴	شرایط جوی	
۲	۰,۲۲۴	استانداردها	
۴	۰,۱۸۷	فرایندهای مهندسی	
۶	۰,۱۵۳	چیدمان تجهیزات و وجود فضای کافی بین آنها	
۱	۰,۲۲۹	ایمنی فرایند	

در بررسی رتبه‌بندی زیرعامل‌های عامل فرآیندها و روش‌ها نتایج زیر به دست آمد:

جدول ۵-۶) وزن نسبی عوامل فرآیندها و روش‌ها

رتبه در گروه	وزن عامل	عنوان عامل	عنوان معیار
۲	۰,۲۳۲	ارزیابی ریسک	فرآیندها و روش‌ها
۷	۰,۲۰۱	تعمیر و نگهداری	
۵	۰,۲۰۵	آموزش	
۸	۰,۱۸۹	نظام بهینه کاری	
۹	۰,۱۷۱	ضبط مستندات	
۱۲	۰,۱۱۴	مدیریت هزینه‌ها	
۱۱	۰,۱۲۵	وجود نظام پیشنهادات	
۴	۰,۲۲۴	ارزیابی استراتژیک سیستم ایمنی	
۱	۰,۲۳۶	ممیزی و بازخورد فرایند برنامه‌ریزی ایمنی	
۱۰	۰,۱۶۳	مدیریت انرژی	
۳	۰,۲۳۱	کنترل شرایط اضطراری	
۶	۰,۲۰۳	ثبت شبه‌حوادث	

در بررسی رتبه‌بندی زیرعامل‌های عامل عملکرد کارکنان نتایج زیر به دست آمد:

جدول ۵-۷) وزن نسبی عوامل عملکرد کارکنان

رتبه در گروه	وزن عامل	عنوان عامل	عنوان معیار
۶	۰,۲۲۹	ارزشیابی و شناسایی	عملکرد کارکنان
۴	۰,۲۳۵	مسئولیت پذیری	
۵	۰,۲۳۳	آموزش	
۷	۰,۲۲۴	ارتباطات (ارتباطات آزاد در مورد مسائل ایمنی در محل کار)	

۹	۰,۱۰۹	فعال بودن کارکنان
۸	۰,۱۲۳	همدردی و دلسوزی کارکنان
۱	۰,۲۵۷	عملکرد ایمن
۳	۰,۲۴۴	عملکرد ناایمن
۲	۰,۲۴۶	پاداش به کارکنان (تشویق) جهت رعایت دستورالعملهای ایمنی

در بررسی رتبه‌بندی زیرعامل‌های عامل خط‌مشی نتایج زیر به دست آمد:

جدول ۵-۸) وزن نسبی عوامل خط‌مشی

رتبه در گروه	وزن عامل	عنوان عامل	عنوان معیار
۳	۰,۷۹	آگاهی ایمنی	خط‌مشی
۲	۰,۸۱	استانداردهای ایمنی	
۱	۰,۸۳	بهره‌وری و اهداف ایمنی	
۴	۰,۷۷	قوانین و رویه‌ها	

در بررسی رتبه‌بندی زیرعامل‌های عامل منابع و شرکت‌های مشارکت‌کننده نتایج زیر به دست آمد:

جدول ۵-۹) وزن نسبی عوامل منابع و شرکت‌های مشارکت‌کننده

رتبه در گروه	وزن عامل	عنوان عامل	عنوان معیار
۱	۰,۱۰۷	منابع مالی و ایمنی	منابع و شرکت‌های مشارکت‌کننده
۲	۰,۹۸	منابع سازمانی	
۳	۰,۸۵	مشارکت‌کنندگان و ذینفعان	

در بررسی رتبه‌بندی زیرعامل‌های عامل اهداف و نتایج نتایج زیر به دست آمد:

جدول ۵-۱۰) وزن نسبی عوامل اهداف و نتایج

عنوان معیار	عنوان عامل	وزن عامل	رتبه در گروه
اهداف و نتایج	تصویر سازمانی	۰,۱۳۴	۶
	تعداد حوادث	۰,۱۷۷	۳
	روحیه نیروی کار	۰,۱۷۹	۲
	هزینه ناشی از خسارت	۰,۱۴۶	۵
	رضایت شغلی سرمایه انسانی	۰,۱۸۱	۱
	انتظارات مشتری	۰,۱۶۵	۴

در بررسی رتبه‌بندی زیرعامل‌های عامل ویژگی‌های نوپدید نتایج زیر به دست آمد:

جدول ۵-۱۱) وزن نسبی عوامل ویژگی‌های نوپدید

عنوان معیار	عنوان عامل	وزن عامل	رتبه در گروه
ویژگی‌های نوپدید	استرس شغلی	۰,۱۱۳	۲
	اطمینان و اعتماد	۰,۹۶	۳
	انعطاف پذیری	۰,۱۱۵	۱

در بررسی رتبه‌بندی زیرعامل‌های عامل جو ایمنی سازمان نتایج زیر به دست آمد:

جدول ۵-۱۲) وزن نسبی عوامل جو ایمنی سازمان

عنوان معیار	عنوان عامل	وزن عامل	رتبه در گروه
جو ایمنی سازمان	عقاید افراد	۰,۰۹۷	۳
	درک افراد از ایمنی	۰,۱۲۸	۱
	شاخصه های فرهنگ ایمنی نزد افراد	۰,۱۰۹	۲

در بررسی رتبه بندی زیرعامل های عامل ساختار سازمانی نتایج زیر به دست آمد:

جدول ۵-۱۳) وزن نسبی عوامل ساختار سازمانی

عنوان معیار	عنوان عامل	وزن عامل	رتبه در گروه
ساختار سازمانی	استراتژی	۰,۸۳	۲
	ماموریت	۰,۸۱	۳
	خط مشی	۰,۸۵	۱
	دستورالعمل ها و رویه ها	۰,۷۹	۴

در بررسی رتبه بندی زیرعامل های عامل فرهنگ ایمنی نتایج زیر به دست آمد:

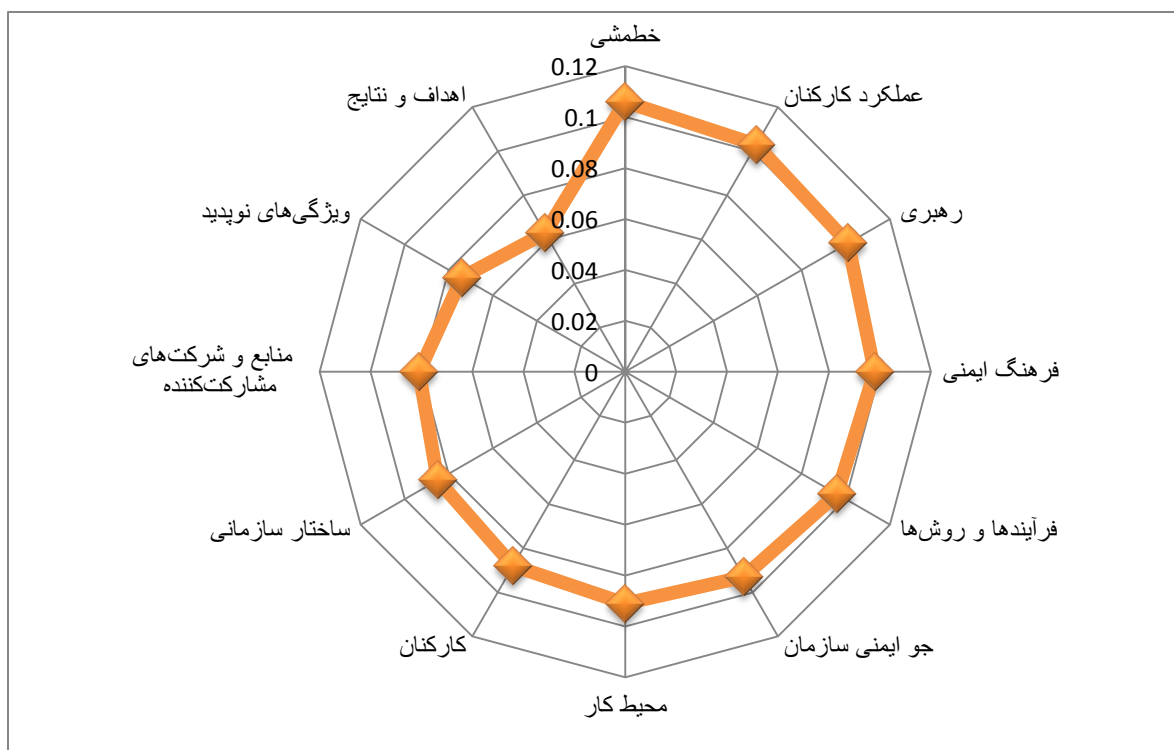
جدول ۵-۱۴) وزن نسبی عوامل فرهنگ ایمنی

عنوان معیار	عنوان عامل	وزن عامل	رتبه در گروه
فرهنگ ایمنی	تاثیرات گروه کاری	۰,۱۰۹	۲
	بخش های داخلی سازمان	۰,۱۰۵	۳
	شرایط پروژه	۰,۱۱۷	۱

سپس برای تعیین نرخ ناسازگاری از نرم افزار *Expert Choice* استفاده شد. نرخ ناسازگاری محاسبه شده ۰/۰۹ (کمتر از ۰/۱) بدست آمد لذا سازگاری مقایسات اثبات گردید.

۵-۲) مدل پیشنهادی:

شکل ۵-۱) الگو بهینه نظام مدیریت ایمنی پیشنهادی



۵-۳) پیشنهادات بر اساس نتایج تحقیق:

با توجه به الگوی ارائه شده در این تحقیق، پیشنهاد می‌شود مدیریت با همکاری مدیران ارشد شرکت بر اساس اولویتهای به دست آمده به مدیریت عوامل و زیرعوامل موثر بر بهینه‌سازی مدیریت ایمنی در شرکت اقدام نماید. همچنین با توجه به اینکه عوامل خط‌مشی، عملکرد کارکنان و رهبری جزو سه عامل دارای بیشترین اهمیت در بهینه‌سازی مدیریت ایمنی شرکت است لذا پیشنهاد می‌شود مدیران برنامه‌های ویژه‌ای جهت بهبود عملکرد در زمینه‌ی خط‌مشی، عملکرد کارکنان و رهبری سازمان طراحی کنند و مورد استفاده قرار دهند تا عملکرد مدیریت ایمنی واحد به بالاترین سطح بهینه‌ی خود نزدیک شود. در ضمن طرح‌های زیر به منظور تحقق اهداف پروژه جهت پیگیری و اجرا پیشنهاد میگردد.

یک- اصلاح بهینه خط و مشی ایمنی شرکت در قالب ایزو ۴۵۰۰۱ برای تغییر در ادبیات مدیریت ایمنی از حالت بازرسی به فعالیت‌های لازم برای کنترل ریسک و افزایش بهره‌وری (خط و مشی و بهبود فرهنگ ایمنی)
دو- تعریف شاخص‌های عملکرد هریک از قسمت‌های سازمان برای ارزیابی دوره‌ای آنها (ارزیابی عملکردها)

سه- بررسی کانال‌های ارتباطی کارکنان در رده‌های کارگری، کارمندی و سرپرستان و ارزیابی رضایتمندی افراد از ان(رهبری و ارتباطات)

چهار- شناسایی کامل فرایندهای سازمانی و انجام اصلاحات در فرایندها سازمانی جهت افزایش بهره‌وری(فرایندها و روش‌ها-ایمنی فرایندها)

پنج- ارزیابی استراتژیک سیستم مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند(فرایندها و روش‌ها)

شش- ایجاد نظام جامع آموزشی بر اساس استاندارد ۱۰۰۱۵ شامل طرح ریزی، سازماندهی و پایش اثر بخشی آموزش(آموزش کارکنان)

هفت- ایجاد سیستم مدیریت انرژی در قالب استاندارد ۵۰۰۰۱(فرایندها و روش‌ها-ایمنی فرایند)

هشت-بازیافت گازهای خروجی به فلر مجتمع (FGR) و برگشت به واحد الفین یا نیروگاه (فرایندها و روش ها -کنترل شرایط اضطراری)

نه-بهبود عملکرد حفاظت کاتدی مجتمع و پایش اثر بخشی آن (افزایش بهره وری ،کنترل ریسک آسیب خوردگی)

ده-اجرای طرح جامع آب و پساب مجتمع به منظور کنترل ریسک بحران کاهش سطح ذخایر آب های زیر زمینی و جنبه زیست محیطی (فرایندها و روش ها -ایمنی فرایند)

یازده-ایجاد سیستم مدیریت دانش شامل شامل اخذ، نظم دهی ، دسترس دهی کنترل شده و طبقه بندی مستندات دانش و مکانیزه کردن آن (ثبت شبه حوادث ، دانش کارکنان)

دوازده- پیشنهاد می شود در تحقیقات آتی، با تغییر جامعه آماری یا روش تجزیه و تحلیل داده ها به ارائه ی الگوی بهینه سازی مدیریت ایمنی در شرکت پتروشیمی شازند پرداخته و نتایج آن با نتایج به دست آمده در این تحقیق مقایسه گردد.

۴-۵) محدودیت ها:

الف) عدم دسترسی کامل به منابع

ب) محدودیت کنترل متغیرهای موثر بر رابطه بین متغیرها.

منابع:

- [۱] مهرگان، محمد رضا (۱۳۹۵). پژوهش عملیاتی پیشرفته ، تهران: نشر کتاب دانشگاهی، چاپ پنجم.
- [۲] شرکت ملی صنایع پتروشیمی، (۱۳۹۵) گزارش صنعت پتروشیمی ایران و جهان، ص ۱۱ و ۱۲
- [۳] احمدی، علیرضا (۱۳۹۴). مجموعه مقالات مدیریت استراتژیک، روش تحلیلی سلسله مراتبی و کاربرد آن در برنامه ریزی استراتژیک موسسات تولیدی و خدماتی، تهران: انتشارات تولید دانش.
- [۴] خالقی نژاد عباس و ضیاء الدینی محمد، ۱۳۹۴، بررسی رابطه بین جو ایمنی و عملکرد ایمنی با توجه به نقش میانجی دانش ایمنی و انگیزش ایمنی برای ایمنی فرایند در مس سرچشمه
- [۵] اصغرپور، محمد جواد ، ۱۳۹۳. تصمیم گیری های چند معیاره، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، صفحات ۱۹۱، ۲۱۵
- [۶] اصغری زاده عزت ا.. و دیگران ، بهار ۱۳۹۲، تبیین سیستم مطلوب مدیریت ایمنی، مطالعات مدیریت راهبردی شماره ۱۳ در صفحه ۴۱ و ۱۵
- [۷] عباسپور مجید و دیگران ، اسفندماه ۱۳۹۰ تدوین شاخص های کلیدی عملکرد مدیریت HSE با استفاده از روش ارزیابی تفصیلی ایمنی بر عملیات زمینی در فرودگاهها، چهارمین همایش ملی مهندسی ایمنی و مهندسی HSE
- [۸] علی پور صفر و اسدی رحمتی، سولماز، اسفند ماه ۱۳۹۰ سیستم مدیریت یکپارچه بهداشت، ایمنی - ایمنی فرایند و محیط زیست (شرکت نفت پاسارگاد)، چهارمین همایش ملی مهندسی ایمنی و مهندسی HSE
- [۹] ارمان محمد حسین و دیگران، ۱۳۸۸ بسط روشهای تقریبی جهت تعیین اوزان نسبی و نهایی گزینه ها در Fuzzy AHP، هفتمین کنفرانس بین المللی مدیریت .
- [۱۰] ضیایی نژاد محمد تقی و دیگران ، اسفندماه ۱۳۸۴، طراحی و تبیین نظامنامه ایمنی نیروی انسانی شرکت پژوهش و فناوری پتروشیمی، اولین همایش ملی مهندسی ایمنی و مدیریت HSE
- [۱۱] یان جی والث، ۱۳۷۹، سیستم های ایمنی، ترجمه دکتر همایون لاهیجانیان، مرکز انتشارات علم و صنعت، چاپ اول صفحات ۱۱-۱۵ و ۴۹-۵۵

منابع (ادامه):

- [12] Mohammadfam Iraj and [et, al] ,Applied Ergonomics,Volum 58 ,January 2017,pages 35-47, “ Constructing a bayesian network model for improving safety behavior of employees at workplace”.
- [13] D.B wong , S.G Lee , safety science, Volume 88, October 2016 , pages 155- 165 , “Modeling the predictors of intention in workplace safety compliance of a multi – ethnic workforce”.
- [14] Nitin Roy and [et al], Elsevier,2016, “ A review of safety indices for process design”.
- [15] Fadwa Eljack and Monzure – Khoda Kazi , Elsevier 2016 , “process safety and abnormal situation management”.
- [16] O.N.Aneziris and [et,al] , Elsevier 2016, National center for scientific research “Demokritos” Greece, “A total safety management framework in case of a major hazards plant producing pesticides”.
- [17] AlexeyZakharov and [et,al], Journal of process control ,Volum 34, October 2015,pages 56-69,” A performance optimization algorithm for controller re configuration in fault tolerant distributed model predictive control”.
- [18] Sridhar Dasani and [et al] , Elsevier 2015, “Monitoring safety of process operations using industrial workflows”.
- [19] Hyuck-myun kwon and [et al] , Elsevier 2015, “Korean experience of process safety management (PSM) regulation for chemical industry”.
- [20] Joaquim casal ,Elsevier 2008, “Evaluation of the effects and consequences of major accidents in industrial plants” .
- [21] Yang Miang Goh ,sherry Tan and Kean Chung Lai ,Elsevier 2015, National university of singapor, “Learning from the Bhopal disaster to improve process management in Singapore”.
- [22] Samith Rathnayaka, Faisal Khan and Paul Amyotte , Elsevier 2014, Faculty of engineering and applied science, Memoral University “Risk based process plant design considering inherent safety ”
- [23] Clifton A.Ericson, II , Hazard Analysis Techniques for System Safety, published by john wiley and sons ,Inc Publication , at 2005 ,Hoboken New Jersey ,Chapter 2 , page 13-22.

پیوست ۱

سوالات نظر سنجی جهت شناسایی مولفه های موثر در تدوین الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی
شازند:

نام و نام خانوادگی.....اداره.....ایمیل.....

(۱) تعهد رهبری در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

(۲) مهارت کارکنان در انجام وظایف خود به شیوه ایمن در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی
پتروشیمی شازند

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

(۳) پاسخگویی رهبری در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

(۴) مدیریت مبتنی بر شواهد در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

(۵) دانش کارکنان در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

(۶) ارتباطات رهبری (ارتباطات آزاد در زمینه ایمنی) در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

(۷) مسئولیت ایمنی و توانمند سازی کارکنان در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

(۸) درک مشتری از ایمنی در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

۹) فرایندهای مهندسی ، در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

۱۰) همکاران کارکنان در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

۱۱) توانایی کارکنان در استفاده صحیح از تجهیزات ایمنی و روش های استاندارد، در الگوی بهینه

نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

۱۲) هوش و استعداد (تفکر) کارکنان در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

شخصیت کارکنان در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

۱۳) انگیزه کارکنان(تلاش برای حفظ سلامتی و بهبود ایمنی محیط کار) در الگوی بهینه نظام

مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

۱۴) محیط حمایتی کارکنان(حمایت مدیریت از کارکنان) در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی

پتروشیمی شازند

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

۱۵) ابزار، تجهیزات و ماشین الات در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

۱۶) نظم و اراستگی در محیط کار، در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند

الف: موثر است □ ب: اثری ندارد □ ج: نظری ندارم □

(۱۷) فشار کاری کارکنان در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند

الف: موثر است □ ب: اثری ندارد □ ج: نظری ندارم □

(۱۸) شرایط جوی ، در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند

الف: موثر است □ ب: اثری ندارد □ ج: نظری ندارم □

(۱۹) استانداردها ، در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند

الف: موثر است □ ب: اثری ندارد □ ج: نظری ندارم □

(۲۰) وجود نظام پیشنهادات جهت برخورداری از نظرات اصلاحی سرمایه های انسانی در الگوی

بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند

الف: موثر است □ ب: اثری ندارد □ ج: نظری ندارم □

(۲۱) ایمنی فرایند از طریق مهندسی مجدد واحدهای عملیاتی ، بروز شدن دستورالعمل ها ، کیفیت

مواد مصرفی و کاتالیست ها و کنترل رهایش مواد شیمیایی و گازها در الگوی بهینه نظام مدیریت

ایمنی پتروشیمی شازند

الف: موثر است □ ب: اثری ندارد □ ج: نظری ندارم □

(۲۲) ارزیابی ریسک(کاهش و کنترل ریسک حوادث ایمنی) در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی

پتروشیمی شازند

الف: موثر است □ ب: اثری ندارد □ ج: نظری ندارم □

(۲۳) تعمیر و نگهداری (با تکیه بر انجام PM به موقع) در ساختارها و فرایندها در الگوی بهینه نظام

مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند

الف: موثر است □ ب: اثری ندارد □ ج: نظری ندارم □

(۲۴) سیستم بدون سرزنش در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند

الف: موثر است □ ب: اثری ندارد □ ج: نظری ندارم □

(۲۵) معاینات دوره ای و توجه به سلامت سرمایه های انسانی (طب صنعتی) در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی سازند

الف: موثر است □ ب: اثری ندارد □ ج: نظری ندارم □

(۲۶) مدیریت دانش (ثبت تجارب، حوادث گذشته و اطلاعات فنی سرمایه های انسانی) در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی سازند

الف: موثر است □ ب: اثری ندارد □ ج: نظری ندارم □

(۲۷) چیدمان تجهیزات و وجود فضای مناسب بین آنها در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی سازند

الف: موثر است □ ب: اثری ندارد □ ج: نظری ندارم □

(۲۸) نظام بهینه کاری در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی سازند

الف: موثر است □ ب: اثری ندارد □ ج: نظری ندارم □

(۲۹) ارزشیابی و شناسایی، عملکرد کارکنان در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی سازند

الف: موثر است □ ب: اثری ندارد □ ج: نظری ندارم □

(۳۰) مسئولیت پذیری (فعالیت داوطلبانه برای بهبود ایمنی محیط کار) کارکنان در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی سازند

الف: موثر است □ ب: اثری ندارد □ ج: نظری ندارم □ کارکنان

(۳۱) آموزش کارکنان در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی سازند

الف: موثر است □ ب: اثری ندارد □ ج: نظری ندارم □

(۳۲) ارتباطات کارکنان (ارتباطات آزاد در مورد مسائل ایمنی در محل کار) در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی سازند

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

(۳۳) فعال بودن کارکنان (کمک به همکاران خود در زمانی که آنها در حال کار خطرناک و یا در شرایط خطرناک هستند) در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

(۳۴) همدردی و دلسوزی کارکنان در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

(۳۵) عملکرد ایمن (انتخاب روش ایمنی صحیح برای انجام کار) در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

(۳۶) عملکرد ایمن (انتخاب روش ایمنی صحیح برای انجام کار) در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

(۳۷) عملکرد ناایمن در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

(۳۸) آگاهی ایمنی در خط و مشی در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

(۳۹) استانداردهای ایمنی در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

(۴۰) بهره وری و اهداف ایمنی در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

(۴۱) قوانین و رویه ها در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

(۴۲) منابع مالی و ایمنی در شرکت ها و منابع در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

(۴۳) منابع سازمانی در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

(۴۴) مشارکت کنندگان و ذینفعان در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

(۴۵) تعداد حوادث در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

(۴۶) تصویر سازمانی (شفافیت اهداف و مقاصد ایمنی در محیط کار) در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

(۴۷) روحیه نیروی کار در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

(۴۸) هزینه ناشی از خسارات در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

(۴۹) رضایت شغلی سرمایه انسانی در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

(۵۰) انتظارات مشتری در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی سازند

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

(۵۱) توجه به مشکلات نوبتکاری در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی سازند

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

(۵۲) ثبت شبه حوادث جهت بررسی و اقدام اصلاحی در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی سازند

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

(۵۳) استرس شغلی در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی سازند

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

(۵۴) اطمینان و اعتماد در بین افراد در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی سازند

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

(۵۵) انعطاف پذیری (به عنوان یک ویژگی نوپدید) در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی سازند

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

(۵۶) عقاید افراد در قالب جو ایمنی سازمان در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

(۵۷) درک افراد از ایمنی در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

(۵۸) شاخصه های فرهنگ نزد افراد در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی سازند

الف: موثر است □ ب: اثری ندارد □ ج: نظری ندارم □

(۵۹) استراتژی در ساختار سازمانی در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند

الف: موثر است □ ب: اثری ندارد □ ج: نظری ندارم □

(۶۰) ماموریت در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند

الف: موثر است □ ب: اثری ندارد □ ج: نظری ندارم □

(۶۱) خط و مشی در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی

الف: موثر است □ ب: اثری ندارد □ ج: نظری ندارم □

(۶۲) دستورالعمل و رویه ها (مستندات) و نیز دسترسی کارکنان به اطلاعات ایمنی مرتبط با کارشان

در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی

الف: موثر است □ ب: اثری ندارد □ ج: نظری ندارم □

(۶۳) تأثیرات گروه کاری در قالب فرهنگ ایمنی (ساختار فیزیکی فرهنگ) در الگوی بهینه نظام

مدیریت ایمنی پتروشیمی

الف: موثر است □ ب: اثری ندارد □ ج: نظری ندارم □

(۶۴) بخش های داخلی سازمان در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند

الف: موثر است □ ب: اثری ندارد □ ج: نظری ندارم □

(۶۵) شرایط پروژه در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند

الف: موثر است □ ب: اثری ندارد □ ج: نظری ندارم □

(۶۶) پاداش به کارکنان برای رعایت دستورالعمل های ایمنی در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی

پتروشیمی

الف: موثر است □ ب: اثری ندارد □ ج: نظری ندارم □

۶۷) ممیزی و بازخورد فرایند برنامه ریزی ایمنی در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

۶۸) ارزیابی استراتژیک سیستم مدیریت ایمنی (تحلیل خروجی های بازنگری و اجرایی نمودن) در

الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

۶۹) کنترل شرایط اضطراری (کنترل خروجی ها به محیط مثل گازهای فلر و پساب ها) در الگوی

بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

۷۰) مدیریت انرژی (مدیریت کلیه مصارف) در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی پتروشیمی

الف: موثر است ☐ ب: اثری ندارد ☐ ج: نظری ندارم ☐

لطفا مواردی که به نظر جنابعالی در این الگو موثر بوده ولی در بالا ذکر نشده است، را مرقوم بفرمایید:

پیوست ۲

پرسشنامه ۲

نخبه گرامی در عرصه مدیریت HSE شرکت پتروشیمی شازند، ضمن تشکر ویژه از همکاری جنابعالی در جریان تکمیل پرسشنامه شماره ۱ در اسفندماه ۱۳۹۵ به اطلاع میرساند بر اساس اعلام نظر شما تعداد ۶۹ شاخص از میان ۷۰ شاخص سوال شده، موثر در الگوی بهینه نظام مدیریت ایمنی شرکت پتروشیمی شازند شناخته شدند، و در پرسشنامه اخیر میزان تاثیر هر شاخص بر دیگری به صورت کمی بررسی میگردد. اکنون جهت تکمیل جداول پرسشنامه از تکنیک مقایسات زوجی و براساس طیف رتبه بندی شده زیر استفاده می شود.

۱/۹	۱/۸	۱/۷	۱/۶	۱/۵	۱/۴	۱/۳	۱/۲	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---

عدد ۱ نشان دهنده اهمیت مساوی دو عامل است.

عدد ۹ نشان دهنده اهمیت مطلق یک عامل بر عامل دیگر است.

عددهای بین ۱ تا ۹ اهمیت بینابین اهمیت مساوی و اهمیت مطلق را نشان می دهند. خواهشمند است جدول زیر را با مقایسه درجه اهمیت عوامل سمت چپ جدول با عوامل بالای جدول، میزان اهمیت عوامل مستعد و کلیدی موثر بر مدیریت ایمنی پتروشیمی شازند را مشخص نمایید. برای پرکردن پرسشنامه لازم است بالای قطر ماتریس امتیازدهی گردد و قطر پایین معکوسی از امتیازات ضرائب بالایی است. لطفا مشخصات خود را جهت تبادل نظر در مراحل بعدی مرقوم بفرمایید.

با تشکر

تحصیلات:

نام خانوادگی:

نام:

سمت:

Email:

فرهنگ ایمنی	ساختار سازمانی	جو ایمنی سازمان	ویژگی‌های نوپدید	اهداف و نتایج مدیریت ایمنی	منابع و شرکت‌های مشارکت‌کننده	خط مشی	عملکرد کارکنان	فرایندها و روش‌ها	محیط کار	کارکنان	رهبری	عوامل اصلی
											۱	رهبری
										۱		کارکنان
									۱			محیط کار
								۱				فرایندها و روش‌ها
							۱					عملکرد کارکنان
						۱						خط مشی
					۱							منابع و شرکت‌های مشارکت‌کننده
				۱								اهداف و نتایج مدیریت ایمنی
			۱									ویژگی‌های نوپدید
		۱										جو ایمنی سازمان
	۱											ساختار سازمانی
۱												فرهنگ ایمنی

مدیریت مبتنی بر شواهد	ارتباطات	پاسخگویی	تعهد	رهبری
			۱	تعهد
		۱		پاسخگویی
	۱			ارتباطات
۱				مدیریت مبتنی بر شواهد

توجه به مشکلات نوینکاری	فشارکاری	محیط حمایتی	انگیزه	شخصیت	هوش و استعداد	توانایی	درک مشتری از ایمنی	مسئولیت ایمنی و توانمند سازی کارکنان	ارتباط با همکاران	دانش کارکنان	مهارت	عوامل انسانی و کارکنان
											۱	مهارت
										۱		دانش کارکنان
									۱			ارتباط با همکاران
								۱				مسئولیت ایمنی و توانمند سازی کارکنان
							۱					درک مشتری از ایمنی
						۱						توانایی
					۱							هوش و استعداد

شخصیت								۱				
انگیزه									۱			
محیط حمایتی										۱		
فشارکاری											۱	
توجه به مشکلات نوبتکاری												۱

ایمنی فرایند	چیدمان تجهیزات و وجود فضای کافی بین آنها	فرایندهای مهندسی	استانداردها	شرایط جوی	نظم و آراستگی	ابزار، تجهیزات و ماشین آلات	محیط کار
						۱	ابزار، تجهیزات و ماشین آلات
					۱		نظم و آراستگی
				۱			شرایط جوی
			۱				استانداردها
		۱					فرایندهای مهندسی
	۱						چیدمان تجهیزات و وجود فضای کافی بین آنها
۱							ایمنی فرایند

ثبت شبه حوادث	کنترل شرایط اضطراری	مدیریت انرژی	ممیزی و بازخورد فرایند برنامه ریزی ایمنی	ارزیابی استراتژیک سیستم ایمنی	وجود نظام پیشنهادهات	مدیریت هزینه ها	ضبط مستندات	نظام بهینه کاری	آموزش	تعمیر و نگهداری	ارزیابی ریسک	فرایندها و روش ها
											۱	ارزیابی ریسک
										۱		تعمیر و نگهداری
									۱			آموزش
								۱				نظام بهینه کاری
							۱					ضبط مستندات
						۱						مدیریت هزینه ها
					۱							وجود نظام پیشنهادهات
				۱								ارزیابی استراتژیک سیستم ایمنی
			۱									ممیزی و بازخورد فرایند برنامه ریزی ایمنی
		۱										مدیریت انرژی
	۱											کنترل شرایط اضطراری
۱												ثبت شبه حوادث

پاداش به کارکنان (تشویق) جهت رعایت دستورالعملهای ایمنی	عملکرد ناایمن	عملکرد ایمن	همدردی و دلسوزی کارکنان	فعال بودن کارکنان	ارتباطات(ارتباطات ت آزاد در مورد مسائل ایمنی در محل کار)	آموزش	مسئولیت پذیری	ارزشیابی و شناسایی	عملکرد کارکنان
								۱	ارزشیابی و شناسایی
							۱		مسئولیت پذیری
						۱			آموزش
					۱				ارتباطات(ارتباطات آزاد در مورد مسائل ایمنی در محل کار)
				۱					فعال بودن کارکنان
			۱						همدردی و دلسوزی کارکنان
		۱							عملکرد ایمن
	۱								عملکرد ناایمن
۱									پاداش به کارکنان (تشویق) جهت رعایت دستورالعملهای ایمنی

خط‌مشی	آگاهی ایمنی	استانداردهای ایمنی	بهره‌وری و اهداف ایمنی	قوانین و رویه‌ها
آگاهی ایمنی	۱			
استانداردهای ایمنی		۱		
بهره‌وری و اهداف ایمنی			۱	
قوانین و رویه‌ها				۱

منابع و شرکت‌های مشارکت‌کننده	منابع مالی و ایمنی	منابع سازمانی	مشارکت‌کنندگان و ذینفعان
منابع مالی و ایمنی	۱		
منابع سازمانی		۱	
مشارکت‌کنندگان و ذینفعان			۱

انتظارات مشتری	رضایت شغلی سرمایه انسانی	هزینه ناشی از خسارت	روحیه نیروی کار	تعداد حوادث	تصویر سازمانی	اهداف و نتایج
					۱	تصویر سازمانی
				۱		تعداد حوادث
			۱			روحیه نیروی کار
		۱				هزینه ناشی از خسارت
	۱					رضایت شغلی سرمایه انسانی
۱						انتظارات مشتری

انعطاف پذیری	اطمینان و اعتماد	استرس شغلی	ویژگی های نوپدید
		۱	استرس شغلی
	۱		اطمینان و اعتماد
۱			انعطاف پذیری

شاخصه های فرهنگ ایمنی نزد افراد	درک افراد از ایمنی	عقاید افراد	جو ایمنی سازمان
		۱	عقاید افراد
	۱		درک افراد از ایمنی
۱			شاخصه های فرهنگ ایمنی نزد افراد

دستورالعمل ها و رویه ها	خط مشی	ماموریت	استراتژی	ساختار سازمانی
			۱	استراتژی
		۱		ماموریت
	۱			خط مشی
۱				دستورالعمل ها و رویه ها

شرایط پروژه	بخش های داخلی سازمان	تاثیرات گروه کاری	فرهنگ ایمنی
		۱	تاثیرات گروه کاری
	۱		بخش های داخلی سازمان
۱			شرایط پروژه

Abstract:

Safety management system is a regular approach in safety, systematically and explicit with comprehensive processes for safety risks management. Petrochemical industry as an important economic activity in gaining national income is important from two aspects: its key role in global trade, and its role in emission of pollutants and also safety in process of production. Therefore, paying attention to the safety management in the petrochemical industry is essential, and present research has been defined in order to provide a practical and functional solution for safety management in Shazand Petrochemical Complex, identifying the effective and key factors in safety management, determining the effect of each factor on safety management and finally presenting a schema for optimization of petrochemical safety management system.

Thus, in order to present a schema for optimization of safety management system in Shazand Petrochemical Complex, after reviewing the current situation and the ruling system in the forms of ISO 9001, ISO 14001, and OHSAS 18001 and studying related resources in libraries, 70 index were extracted which the impact of 69 of them have been confirmed by the questionnaires answered by elites. These indexes have been categorized in 12 main groups, paired comparison has been done on them and their effects have been measured applying AHP decision making technique. The result of this research shows that indexes of policies, employees' performance and leadership have the most importance between the main indicators, and have the highest priority of review and investment for Shazand Petrochemical Complex respectively.

It is obvious that time, cost and expected quality are the most important factors that shall be considered in implementation of any management system, but regarding our religious and Iranian teachings, no other factor is comparable with personnel's safety and health, and in this reason time and cost have been ignored in this study.

Key Words: Safety Management System, Index, AHP, ISO14001, ISO9001, OHSAS18001

^١-AHP: Analytic Hierarchy Process

^٢-OHSAS18001 :Occupational Health and Safety Assessment Series 18001



Energy Institute For Higher Education

Faculty of Engineering

Department of Chemical Engineering –HSE

Thesis for

Degree of Master Of Science (M,Sc)

Title:

Presenting a schema for optimization of
petrochemical industry , safety management
systems
case study: Shazand Petrochemical Company

Supervisor:

Yousef Yassi

Advisor:

Mostafa AdeliZadeh

By:

Farhad Esmaeili

September/2017

