

**دانشگاه آزاد اسلامی**

**واحد گچساران**

**دانشکده فنی مهندسی، گروه مهندسی شیمی**

**پایان نامه برای دریافت درجه ی کارشناسی ارشد .M.E**

**رشته تحصیلی: مهندسی شیمی**

**گرایش: بهداشت، ایمنی و محیط زیست)HSE(**

**عنوان:**

**ارزیابی نقش HSE در اجرای پروژه های عملیاتی پیمانکاری با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی )AHP( )نمونه موردی: سد چمشیر گچساران(**

**استاد راهنما:**

**دکتر فرزانه عباسی**

**پژوهشگر:**

**عنایت فیاض مقدم**

**تابستان 1400**

آیین نامة پیشنهاده ها پایان نامه ها رساله های



**دانشگاه آزاد اسلامی واحد گچساران**

**دانشکده فنی مهندسی، گروه مهندسی شیمی پایان نامه برای دریافت درجه ی کارشناسی ارشد .M.E**

**رشته تحصیلی: مهندسی شیمی**

**گرایش: بهداشت، ایمنی و محیط زیست)HSE(**

**عنوان:**

**ارزیابی نقش HSE در اجرای پروژه های عملیاتی پیمانکاری با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی )AHP( )نمونه موردی: سد چمشیر گچساران(**

**هیأت داوران:**

1. **دکتر فرزانه عباسی**
2. **دکتر سید روح اله تقی زاده**
3. **دکتر مسعود راهبری سی سخت**

**پژوهشگر:**

**عنایت فیاض قدم**

**تابستان 1400**

آیین نامة پیشنهاده ها پایان نامه ها رساله های

كليه حقوق برگرفته از نتایج مطالعات، ابتکارات و نوآوری های این پایان نامه متعلق به دانشگاه آزاد اسلامی واحد گچساران است.

**استاد راهنما:** دكتر فرزانه عباسی

آیین نامة پیشنهاده ها پایان نامه ها رساله های



**باسمه تعالی تعهد نامه اصالت پایان نامه**

اینجانب: **عنایت فیاض مقدم** دانش آموخته مقطع **کارشناسی ارشد ناپیوسته** در **رشته: مهندسی شیمی** گرایش: **ایمنی، بهداشت و محیط زیست )HSE(** كه در تاریخ: **24/06/1400**از پایان نامه خودتحت عنوان "**ارزیابی نقش HSE در اجرای پروژه های عملیاتی پیمانکاری با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی )AHP( )نمونه موردی: سد چم شیر گچساران(**" با كسب نمره **50/16** و درجه:

**خوب** دفاع نموده ام بدینوسيله متعهد می شوم:

1. این پایان نامه حاصل تحقيق و پژوهش انجام شده توسط اینجانب بوده و در مواردی كه از دستاوردهای علمی و پژوهشی دیگران )اعم از پایان نامه، كتاب، مقاله و...( استفاده نموده ام، مطابق ضوابط و رویه موجود، نام منبع مورد استفاده و سایر مشخصات آن را در فهرست مربوطه ذكر و درج كرده ام.
2. این پایان نامه قبلاً برای دریافت هيچ مدرک تحصيلی )هم سطح، پایين تر یا بالاتر( در سایر دانشگاه ها و موسسات آموزش عالی ارائه نشده است.
3. چنان چه بعد از فراغت از تحصيل، قصد استفاده و هرگونه بهره برداری اعم از چاپ كتاب، ثبت اختراع و

... از این پایان نامه را داشته باشم، از حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گچساران مجوزهای مربوطه را اخذ نمایم.

1. چنان چه در هر مقطع زمانی خلاف موارد فوق ثابت شود، عواقب ناشی از آن را می پذیرم و واحد دانشگاهی مجاز است با اینجانب مطابق ضوابط و مقررات رفتار نموده و در صورت ابطال مدرک تحصيلی ام هيچگونه ادعایی نخواهم داشت.

نام و نام خانوادگی: **عنایت فیاض مقدم** تاریخ و امضاء: **24/06/1400**

آیین نامة پیشنهاده ها پایان نامه ها رساله های



معاونت پژوهش و فناوري بنام خدا منشور اخلاق پژوهش

با یاري از خداوند سبحان و اعتقاد به این که عالم محضر خداست و همواره ناظر بر اعمال انسان و به منظور پاس داشت مقام بلند دانش و پژوهش و نظر به اهمیت جای گاه دانش گاه در اعتلاي فرهنگ و تمدن بشري، ما دانشجویان و اعضاء هیأت علمی واحدهاي دانش گاه ازاد اسلامی متعهد می گردیم اصول زیر را در انجام فعالیت هاي پژوهشی مد نظر راار داده و از نن خطیی کنیمم

1-اصل برائت التزام به برائت جویی از هر گونه رفتار غیر حرفه اي و اعلام موضع نس بت به کسانی که حوزه علم و پژوهش را به شائبه هاي غیر علمی می نلایند.

2-اصل رعایت انصاف و امانت تعهد به اجتناب از هر گونه جانب داري غیر علمی و حفاظت از اموال، جخهیزات و منابع در اختیار.

3-اصل ترویج تعهد به رواج دانش و اشاعه نتایج خحقیقات و انتقال ان به هم کاران علمی و دانشجویان به غیر از مواردي که منع قانونی دارد.

4-اصل احترام تعهد به رعایت حریم ها و حرمت ها در انجام خحقیقات و رعایت جانب نقد و خودداري از هرگونه حرمت شکنی.

5-اصل رعایت حقوق التزام به رعایت حقوق پژوهشگران و پژوهیدگان)انسان، حیوان و نبات( و سایر ااببان ح..

6-اصل رازداري تعهد به صیانت از اسرار و اطلاعات محرمانه افراد، سازمان ها و کشور و کلیه افراد و نهادهاي مرتبط با خحقی..

7-اصل حقیقت جویی تلاش در راستاي پی جویی حقیقت و وفاداري به ان و دوري از هرگونه پنهان سازي حقیقت.

8-اصل مالکیت مادي ومعنوي تعهد به رعایت کامل حقوق مادي ومعنوي دانش گاه و کلیه هم کاران پژوهش.

9-اصل منافع ملی تعهد به رعایت مصالح ملی و در نظر داشتن پیشبرد و توسعه کشور در کلیه مراحل پژوهش.

آیین نامة پیشنهاده ها پایان نامه ها رساله های



أ

**تقدیم به:**

این مجموعه را به پدر و مادر عزیزم تقدیم می كنم...

ب

**سپاس گزاری:**

از استاد فاضل و اندیشمند **سرکار خانم دکتر فرزانه عباسی** به عنوان استاد راهنما كه همواره نگارنده را مورد لطف و محبت خود قرار دا ه اند، كمال تشکر را دارم.

ج

# فهرست مطالب

**عنوان** **صفحه** چکيده: ................................................................................................................... 1

**فصل اول: کلیات تحقیق**

1-1- مقدمه ............................................................................................................. 3

1-2- بيان مسئله ....................................................................................................... 4

1-3- اهميت و ضرورت انجام پژوهش ............................................................................... 6

1-4- اهداف پژوهش ................................................................................................... 7

1-5- ساختار پایان نامه ................................................................................................ 7

**فصل دوم: مبانی نظری و پیشینه پژوهش**

2-1- مقدمه ............................................................................................................. 9

2-2- مقدمه ای بر ایمنی و بهداشت در صنایع ..................................................................... 9

2-3- تاریخچه ایمنی ................................................................................................ 12

2-4- فرایند ایمنی سيستم ......................................................................................... 12

2-5- معيار های ایمنی سيستم .................................................................................... 15

2-5-1- شدت خطر .................................................................................................. 15

2-5-2- احتمال خطر ................................................................................................ 15

2-5-3- تعهدات مدیریت............................................................................................ 15

2-6- تعاریف كاربردی ............................................................................................... 16

2-6-1- حادثه ........................................................................................................ 16

2-6-2- مميزی ....................................................................................................... 16

2-6-3- بهبود مستمر................................................................................................ 17

2-6-4- خطر ......................................................................................................... 17

2-6-5- شناسایی خطر .............................................................................................. 17

2-6-6- رویداد ........................................................................................................ 17

2-6-7- طرف ذینفع ................................................................................................. 17

2-6-8- عدم انطباق ................................................................................................. 17

2-6-9- اهداف ........................................................................................................ 18

2-6-10- بهداشت شغلی و ایمنی ................................................................................. 18

2-6-11- سيستم مدیریت بهداشت شغلی و ایمنی ............................................................. 18

د

2-6-12- سازمان ..................................................................................................... 18

2-6-13- عملکرد .................................................................................................... 18

2-6-14- ریسك ..................................................................................................... 18

2-6-15- ایمنی ...................................................................................................... 19

2-6-16- ریسك قابل تحمل ....................................................................................... 19

2-6-17- بيماری شغلی ............................................................................................. 19

2-7- عناصر سيستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی .......................................................... 19

2-8- خط مشی ایمنی و بهداشت شغلی .......................................................................... 20

2-9- طرح ریزی ...................................................................................................... 21

2-9-1- طرح ریزی برای شناسایی خطرات، ارزیابی ریسك ................................................... 21

2-10- الزامات قانونی و سایر الزامات .............................................................................. 22

2-11- اهداف ......................................................................................................... 23

2-12- برنامه مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی .................................................................. 24

2-13- ساختار و مسئوليت .......................................................................................... 25

2-14- آموزش، آگاهی و صلاحيت ................................................................................. 28

2-15- مشاوره و ارتباطات ......................................................................................... 30

2-16- مستند سازی ................................................................................................ 31

1. 17-كنترل مدارک و داده ها ..................................................................................... 32
   1. كنترل عمليات ............................................................................................... 33
   2. آمادگی و واكنش در وضعيت اضطراری .................................................................. 35
   3. اندازه گيری عملکرد و پایش ............................................................................... 37
   4. حوادث، رویدادها، عدم انطباق و اقدام اصلاحی ........................................................ 38
   5. مميزی ........................................................................................................ 40
   6. بازنگری مدیریت ............................................................................................. 41
   7. پيشينه تحقيقات انجام شده ............................................................................... 42
      1. تحقيقات انجام شده در داخل كشور .................................................................. 42
      2. تحقيقات انجام شده در خارج از كشور ................................................................ 49

**فصل سوم: روش انجام تحقیق**

* 1. مقدمه ........................................................................................................... 57
  2. محدوده پژوهش ............................................................................................... 58
  3. فرآیند تحليل سلسله مراتبی )AHP( ...................................................................... 59

ه

3-3-1- مراحل روش تحليل سلسله مراتبی )AHP(............................................................ 61

3-4- چارچوب سلسله مراتبی برای تحليل و ارزیابی اجرای .................................................. 62

**فصل چهارم: تجزیه و تحلیل نتایج**

* 1. مقدمه ........................................................................................................... 65
  2. ضرایب بارهای عاملی ......................................................................................... 65
  3. آمار توصيفی ................................................................................................... 66
  4. آمار استنباطی پژوهش ....................................................................................... 68
  5. مدیران پروژه های عملياتی پيمانکاری سد چمشير ....................................................... 69

4-5-1- تعيين اولویت ميان معيارهای اصلی ..................................................................... 69

* + - 1. زیر مجموعه محيط زیست ............................................................................ 69
      2. زیرمجموعه بهداشت ................................................................................... 70
      3. زیرمجموعه ایمنی ...................................................................................... 70
      4. نتيجه نهایی وزن ها .................................................................................... 71

4-6- نيروهای خبره پروژه های عملياتی پيمانکاری در سد چمشير ........................................... 71

4-6-1- تعيين اولویت ميان معيارهای اصلی ..................................................................... 71

* + - 1. زیر مجموعه محيط زیست ............................................................................ 72
      2. زیرمجموعه بهداشت.................................................................................... 73
      3. زیرمجموعه ایمنی ...................................................................................... 73
      4. نتيجه نهایی وزنها....................................................................................... 74

4-7- مقایسه نتایج به دست آمده از خروجی نرم افزار .......................................................... 75

**فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهادها**

* 1. نتيجه گيری ..................................................................................................... 78
  2. ارائه پيشنهادها ................................................................................................ 79

**منابع و مآخذ**

فهرست منابع فارسی: ................................................................................................ 81 فهرست منابع غيرفارسی: ............................................................................................ 83

و

# فهرست جدول ها

**عنوان صفحه** جدول )3-1(: ارزش گذاری شاخص ها نسبت به هم ............................................................. 61 جدول )4-1(: مقادیر مربوط به پایایی شاخص ................................................................... 66 جدول )4-2(: آمار توصيفی مربوط به جنسيت سطح مدیران ارشد و نيروهای .............................. 66 جدول )4-3(: آمار توصيفی مربوط به سن سطح مدیران ارشد و نيروهای ................................... 67 جدول )4-4(: آمار توصيفی مربوط به تحصيلات سطح مدیران ارشد و نيروهای ............................ 67 جدول )4-5(: آمار توصيفی مربوط به تجربه كاری سطح مدیران ارشد و نيروهای .......................... 67 جدول )4-6(: نمادهای تعریف شده در پژوهش حاضر .......................................................... 68 جدول )4-7(: مقایسه نتایج عوامل اثرگذار بر نقش HSE در اجرای ......................................... 76

ز

# فهرست شکل ها

**عنوان** **صفحه** شکل )3-1(: نمایی از پروژه سد چم شير .......................................................................... 59 شکل )3-2(: مدل ساده از فرایند تحليل سلسله مراتبی AHP ................................................ 62 شکل )3-3(: چارچوب سلسله مراتبی برای تحليل و ارزیابی اجرای ........................................... 63 شکل )4-1(: ساختار سلسله مراتبی پژوهش در نرم افزار اكسپرت ............................................ 68 شکل)4-2(: خروجی نرم افزار اكسپرت چویس برای تعيين اولویت ........................................... 69 شکل )4-3(: خروجی نرم افزار اكسپرت چویس برای تعيين .................................................. 70 شکل )4-4(: خروجی نرم افزار اكسپرت چویس برای تعيين ................................................... 70 شکل )4-5(: خروجی نرم افزار اكسپرت چویس برای تعيين ................................................... 71 شکل )4-6(: خروجی مرتب شده نرم افزار اكسپرت ............................................................. 71 شکل )4-7(: خروجی نرم افزار اكسپرت چویس برای تعيين ................................................... 72 شکل )4-8(: خروجی نرم افزار اكسپرت چویس برای تعيين ................................................... 73 شکل )4-9(: خروجی نرم افزار اكسپرت چویس برای تعيين اولویت .......................................... 73 شکل )4-10(: خروجی نرم افزار اكسپرت چویس برای تعيين ................................................. 74 شکل )4-11(: خروجی نرم افزار اكسپرت چویس برای تعيين اولویت ........................................ 75 شکل )4-12(: خروجی مرتب شده نرم افزار اكسپرت چویس .................................................. 75

ح

**چکیده:**

با ساده نگهداشتن فرآیند مدیریت ریسك، و رعایت تناسب آن با درجه ریسك خطرات موجود، می توان در اجرای سيستم HSE موفق شد. در این پژوهش ارزیابی نقش HSE در اجرای پروژه های عملياتی پيمانکاری با استفاده از تحليل سلسله مراتبی )AHP( )نمونه موردی: سد چمشير گچساران( مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد كه مدیران پروژه های عملياتی معتقدند كه از ميان زیرمعيارهای محيط زیست، زیرمعيار تخریب پوشش گياهی به ميزان 1/11 درصد و ایجاد پسماند و مواد زائد به ميزان 9/88 درصد در پروژه های عملياتی پيمانکاری نقش دارد. براساس نظر مدیران پروژه های عملياتی پيمانکاری سد چمشير گچساران از ميان زیرمعيارهای بهداشت، زیرمعيار آلودگی ميکروبی آب با 8/33 درصد ،زیرمعيار آلودگی شيميایی آب با 6/29 درصد، زیرمعيار آلودگی صوتی با 5/15 درصد و زیرمعيار كاهش تمركز و كارایی افراد با 1/21 درصد از اهميت نسبی برخوردار بودند. از ميان زیرمعيارهای ایمنی، سقوط از ارتفاع با 5/38 درصد، زیرمعيار افتادن قطعات در زمان جابه جایی و نصب با 2/31 درصد، زیرمعيار تصادفات جادهای با 3/26 درصد، و زیرمعيار عدم استفاده از انفجار نابهنگام مواد منفجره با 4 درصد از اولویت و از اهميت نسبی برخوردار بودند. نيروهای خبره پروژه های عملياتی پيمانکاری در سد چمشير گچساران معتقدند كه از ميان زیرمعيارهای محيط زیست، تخریب پوشش گياهی به ميزان 1/11 درصد و ایجاد پسماند و مواد زائد به ميزان 9/88 درصد از زیر دلایل محيط زیست از اولویت و از اهميت نسبی برخوردار بودند. براساس نظر نيروهای خبره پروژههای عملياتی پيمانکاری در سد چمشير گچساران، از ميان زیرمعيارهای بهداشت ،زیرمعيار آلودگی ميکروبی آب به ميزان 9/10 درصد، زیرمعيار زیرمعيار آلودگی شيميایی آب به ميزان 9/58 درصد، زیرمعيار آلودگی صوتی به ميزان 12 درصد و زیرمعيار كاهش تمركز و كارایی افراد به ميزان 2/18 درصد از اولویت و اهميت نسبی برخوردار بودند. براساس نظر نيروهای خبره پروژههای عملياتی پيمانکاری در سد چمشير گچساران، از ميان زیرمعيارهای ایمنی، زیرمعيار سقوط از ارتفاع به ميزان 5/11 درصد، زیرمعيار افتادن قطعات در زمان جابه جایی و نصب به ميزان 1/54 درصد، زیرمعيار تصادفات جاده ای به ميزان 7/3 درصد، و زیرمعيار انفجار نابهنگام مواد منفجره به ميزان 7/30 درصد از اولویت و اهميت نسبی برخوردار بودند.

**کلمات کلیدی:** ایمنی، بهداشت، محيط زیست، تحليل سلسله مراتبی )AHP(

# فصل اول

## کلیات تحقیق

آیین نامة پیشنهاده ها پایان نامه ها رساله های

**1-1- مقدمه**

در 60 سال گذشته سازمان ها سعی كرده اند به روش های مختلفی آمار حوادث خود را پایين بياورند. اولين گام در این راه بهبود وضعيت سخت افزاری بود )استفاده از حفاظ های مناسب، ماشين ها و لوازم ایمن تر و ...( گام بعدی كه دردهه های 60 و 70 ميلادی مورد توجه قرارگرفت انتخاب افراد مناسب و آموزش، برقراری نظام های تشویق و پاداش و مرحله سوم توجه به سيستم های مدیریتی و بخصوص سيستم های مدیریت ایمنی بود. هر یك از این گام ها آمار حوادث را تا مرحله ای كه دیگر بيش از آن امکان نداشت، پایين آورد ولی نهایتاً به بن بست رسيد. امروزه عقيده براین است كه بيشتر حوادث و سوانح به واسطه خطاها و بی توجهی كاركنان به وجود می آید. بنابراین به نظر می رسد گام بعدی در جهت كاهش حوادث شغلی ایجاد یك فرهنگ ایمنی مناسب باشد. ارزیابی ریسك یکی از مراحل پایه و اصلی در تمامی سيستم های مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه ای است كه با هدف شناسایی، ارزیابی و اولویت بندی مخاطرات شغلی جهت كنترل آن ها انجام می شود]3-1[.

روش های مختلفی برای ارزیابی ریسك مخاطرات در محيط های كاری وجود دارند كه به طور عمده بر مخاطرات ایمنی متمركز می باشند]4[.

اما در صنایع، كاركنان علاوه بر مخاطرات ایمنی با عوامل زیان آور مختلفی مواجه هستند و عدم رعایت اصول احتياطی و اقدامات كنترلی در هنگام كار می تواند منجر به عوارض نامطلوبی در ارتباط با سلامت كاركنان گردد. گستره این عوارض به نوع عامل زیان آور )از جمله شيميایی، فيزیکی و ارگونومی( ،ویژگی های آن و مدت زمان مواجهه بستگی دارد]5[.

از این رو برای تصميم گيری در مورد اقدامات كنترلی و حفاظت كاركنان در برابر عوارض نامطلوب ناشی از عوامل زیان آور شغلی لازم است ریسك بهداشتی مواجهه با این مواد به طور اختصاصی مورد ارزیابی قرار گيرد]6[.

با استفاده از ارزیابی ریسك بهداشتی مواجهه با عوامل زیان آور شغلی می توان ارزیابی جامعی از ميزان مواجهه كاركنان با عوامل مخاطره آميز بهداشتی داشت و در مورد پيش بينی اقدامات كنترلی برای حفاظت كاركنان در محيط كار تصميم گيری نمود]7[.

با این وجود روش های ارزیابی ریسك مرسوم، جنبه های بهداشتی محيط كار از جمله عوامل زیان آور شغلی را به شکل تخصصی در نظر نمی گيرند؛ بدین معنا كه معمولاً نتایج اندازه گيری آلاینده های محيط كار در تعيين رتبه ریسك مخاطرات در نظر گرفته نمی شود]8[.

یکى از مهم ترین مشکلاتى كه مدیران به خصوص در كشورهاى در حال توسعه با آن مواجه هستند، انتخاب و هدایت برنامه هاى بهداشت، ایمنى و محيط زیست سازمان هاى تحت مدیریت ایشان می باشد]9[.

زیرا سازمان ها نيز مانند انسان داراى دوره هاى مختلف عمر سازمانی هستند كه هر یك از این دوره ها، ویژگى ها و نيازمندى هاى خاص خود را دارد سيستم مدیریت بهداشت، ایمنی و محيط زیست ابزاری برای كاهش تأثيرات ناخوشایند صنعت بر انسان ها و دنيای آن هاست در صورتی كه این سيستم مدیریتی به درستی پياده سازی و اجرا گردد و نيز كارایی تمام اجزای آن مورد پيگيری قرار گيرد، فعاليت های سازمانی مورد نظر سيستم مدیریت، برای تمام افراد، در سطوح مختلف مدیریت، تبدیل به رفتار می گردد]10[.

**1-2- بیان مسئله**

امروزه اتخاذ تصميم های كليدی در صنعت سدسازی بدون شناسایی و ارزیابی مخاطرات احتمالی امکان پذیر نمی باشد. از این رو آشنایی با روش های شناسایی عوامل بالقوه خطر و بکارگيری صحيح آن ها متناسب با فعاليت عامل مهمی در جهت پياده سازی و حفظ سيستم های مدیریت ایمنی و زیست محيطی و كاهش هزینه های ناشی از آن ها خواهد گردید و امکان مقابله صحيح و واكنش های اضطراری مناسب را در زمان وقوع خطرات به سهولت و صرف كمترین زمان ممکن امکان پذیر می سازد. با توجه به ماهيت پروژه های عمرانی، وجود فعاليت های همراه با خطر ناگزیر می باشد]11[.

بنابراین از ملزومات اساسی این صنعت اجرای مناسب اصول ایمنی و كنترل مدیریت كيفيت برای كاهش خطرات و جلوگيری از اتلاف وقت، هزینه و هم چنين برای بهبود درصد موفقيت پروژه می باشد. در این پژوهش، هدف بررسی یکی از پروژه های در حال اجرا در كشور برای حصول پيشبرد در چگونگی بهبود ایمنی و بهداشت حرفه ای در پروژه های عمرانی مرتبط است. به منظور رسيدن به این هدف، بررسی عوامل مهم مؤثر بر استقرار سيستم مدیریت HSE انجام می گردد. تحقيقات نشان می دهد كه عدم عملکرد مطلوب ایمنی رابطه معناداری با كمبود آگاهی ایمنی مدیران، عدم آموزش كافی، عدم تمایل به استفاده از تجهيزات ایمنی و رفتارهای حادثه آفرین می باشند. هم چنين مطالعه نشان داد كه تمامی سازمان های نظارتی باید نقش بسيار مهمی دراجرای سختگيرانه و كامل قانون ایمنی و سازماندهی برنامه های آموزش ایمنی داشته باشند. دستيابی به معيارها و مولفه های ارزیابی عملکرد پيمانکاران در حوزه HSE یکی از مهم ترین دغدغه های سازمان های پيشرو است كه منجر به كاهش هزینه های مستقيم و غيرمستقيم سازمان می گردد. از آنجا كه فعاليت پيمانکاران در محيط های پروژه رافع مسئوليت كارفرما نمی گردد، سازمان موظف است كنترل های شایسته و مناسبی از نظر HSE در سطح فعاليت های پروژه به اجرا رساند. از طرف دیگر بروز حوادث در سطح پروژه نه تنها فعاليت پيمانکار آسيب دیده را تحت الشعاع قرار می دهد، بلکهمی تواند تاثير نامطلوبی بر روند فعاليت های سایر پيمانکاران، افراد سازمان و سایر طرف های ذینفع ایجاد نماید. عدم رعایت ملاحظات HSE، به خصوص در كشورهای در حال توسعه، همه ساله حوادث جانی، مالی و زیست محيطی فراوان برای این كشورها به ارمغان می آورد]11[.

از طرف دیگر ارزیابی عملکرد HSE پيمانکاران، می تواند معيار مناسبی برای كارنامه عملکرد پيمانکار در انتخاب های آتی ایشان باشد، به شرط آنکه كليه پيمانکاران با یك سنجه ارزیابی شوند. محيط های كاری به لحاظ تنوع فعاليت، حضور گروه های مختلف كاری و نيز عدم آشنایی كامل با محيط و شرایط كار، با پتانسيل بالای وقوع حوادث ایمنی، بهداشتی و زیست محيطی همراه است؛ از این رو پرداختن به موضوعات ایمنی، بهداشت و محيط زیست HSE در فرآیندهای كاری اهميتی دو چندان می یابد. علاوه بر خسارت های مستقيم و مشهود حوادث كه شامل مواردی نظير خسارت های جانی و نيز خسارات وارد شده به تجهيزات و اموال می باشد، هزینه های دیگری نظير كاهش وجهه و اعتبار سازمان به عنوان هزینه های غيرمشهود به سازمان ها تحميل می گردد. این گونه هزینه ها در سازمان ها به خاطر ماهيت و نوع فعاليت ها، ميزان حضور در جامعه و تاثيرات نامطلوب بر محيط عمومی و عامه مردم اهميتی زیاد دارد. هر چند كه در حال حاضر اطلاعات عمومی زیادی در زمينه اندازه گيری عملکرد وجود دارد ولی این دانش در زمينه عملکرد اختصاصی سيستم های ایمنی هنوز اندک می باشد. به عنوان مثال امروزه مدیران می توانند به راحتی با بکارگيری الگوهای مختلف به ارزیابی عملکرد عمومی سازمان های خود با بهره گرفتن از شاخص های مثبت بپردازند ولی در زمينه اندازه گيری عملکرد ایمنی، هنوز هم در اغلب سازمان های داخلی تنها بر روی شاخص های واكنشی و منفی نگر نظير شاخص فراوانی حادثه، شدت حادثه، تعداد مرگ های شغلی و مواردمشابه تاكيد می شود. استفاده از شاخص های واكنشی برای ارزیابی ایمنی سازمان ها با وجود مزایای خود، می توانند بسيار هزینه بر و گران باشند. در دنيای امروز تبدیل شدن خطرات به حوادث كه زمينه را برای اندازه گيری شاخص های واكنشی عملکرد سيستم ایمنی سازمان مهيا می كند، می تواند به قيمت مرگ انسان ها، خسارات شدید اقتصادی، آسيب های جبران ناپذیر زیست محيطی و خدشه دار شدن اعتبار تجاری سازمان تمام شود.

در راستای مطالب یاد شده در این تحقيق به منظور شناسایی بهترین تركيب شركت های پيمانکاری در سازمان مهندسی و عمران شهر تهران در صدد شناسایی شاخص های مناسبی جهت ارزیابی عملکرد ایشان برآمدیم. مطالعات انجام شده مختلف نشان می دهد كه رفتارهای ناایمن عامل اصلی بروز حوادث ناشی از كار می باشد، بطوریکه در مطالعات مختلف نسبت مستقيم بين نرخ بروز رفتارهای ناایمن با بروز حوادث مورد تاكيد قرار گرفته است. در همين راستا در رویکرد پيشگيرانه ایمنی، شناسایی، ارزیابی و كنترل اینگونه شاخص ها كه سازنده رفتارهای ناایمن است قبل از تبدیل آن ها به حوادث فاجعه بار به عنوان یکی از استراتژی های اصلی ارتقاء ایمنی قلمداد شده است. بدیهی است با ارزیابی اینگونه شاخص ها در بين شركت های پيمانکاری می توان از شركت های مستعد حوادث شغلی را شناسایی و بر اساس یافته هایموجود اقدامات كنترلی را پی ریزی نمود]12[.

**1-3- اهمیت و ضرورت انجام پژوهش**

كار در محيط های صنعتی همواره با پتانسيل وقوع حوادث مختلف همراه است. خطرات ایمنی، بهداشتی و زیست محيطی فراوانی در محيط كار وجود دارند كه غفلت از وجود آن ها و عدم برنامه ریزی جهت مواجهه با آن ها می تواند عواقب جبران ناپذیری به دنبال داشته باشد. HSE باید جزء تفکيك ناپذیر فعاليت های هر سازمان و پيمانکار باشد و بخشی از فعاليت های روزمره آنان باشد. پيمانکاران نمی توانند ریسك هایی را كه متوجه فعاليت آن هاست، نادیده بگيرند چون اثرات این خطرات در معيار عملکردی پيمانکار می تواند بسيار مهم بوده و ممکن است به تصور سازمان و جامعه نسبت به آن حرفه آسيب های جبران ناپذیری وارد شود.چالشی كه فرا روی مدیران سازمان ها و پيمانکاران قرار دارد، دانستن شيوه مدیریت ریسك كاری به نحوی كه حالت بهينه را برای سازمان شان فراهم آورد،می باشد.كليه فعاليت ها از نظر ماهيت و حوزه عملکرد متفاوتند و لذا، هر یك با مجموعه متفاوتی از ریسك های مختلف روبرو هستند كه باید آن ها را مدیریت كنند]12[.

ميزان سطح مدیریتی كه توسط سازمان و یا پيمانکاران خاص انجام می شود باید منعکس كننده سطح ریسك فعاليت آن سازمان و یا پيمانکاران باشد. اگر سازمان یا پيمانکاری كنترل های كافی را اعمال نکند، ممکن است بدون هيچ ضرورتی، خود را در معرض ریسك های مختلف قرار دهد و از سوی دیگر، اگر سازمان یا پيمانکاری كنترل های بيش از حد و پيچيده اعمال كند، منابع خود را اتلاف كرده است. مدیریت كنترل ریسك بسيار پيچيده ممکن است منجر به سردرگمی و گمراهی افراد شده و آن ها را ترغيب به نادیده گر فتن عمدی و بی توجهی به مقررات سيستم HSE نماید. با ساده نگهداشتن فرآیند مدیریت ریسك، و رعایت تناسب آن با درجه ریسك خطرات موجود، می توان در اجرای سيستم HSE موفق شد. بنابراین، مدیران ارشد سازمان ها می بایست روش های موجود مدیریت ریسك را ارزیابی كرده و مناسبت آن ها را برای كار خود ارزیابی كنند. در اینصورت می توان تصميمات لازم درباره اقدامات بعدی را اتخاذ كرد. دستيابی به معيارها و مولفه های ارزیابی عملکرد پيمانکاران در حوزه HSE یکی از مهم ترین دغدغه های سازمان های پيشرو است كه منجر به كاهش هزینه های مستقيم و غير مستقيم سازمان می گردد. از آنجا كه فعاليت پيمانکاران در محيط های پروژه رافع مسئوليت كارفرما نمی گردد، سازمان موظف است كنترل های شایسته و مناسبی از نظر HSE در سطح فعاليت پروژه به اجرا رساند. از طرف دیگر بروز حوادث در سطح پروژه نه تنها فعاليت پيمانکار آسيب دیده را تحت الشعاع قرار می دهد، بلکه می تواند تاثير نامطلوبی بر روند فعاليت های سایر پيمانکاران، افراد سازمان و سایر طرف های ذینفع ایجاد نماید. عدم رعایت ملاحظات HSE، به مخصوص در كشورهای در حال توسعه، همه ساله حوادث جانی، مالی و زیست محيطی فراوان برای این كشورها به ارمغان می آورد. از طرف دیگر ارزیابی عملکرد HSE پيمانکاران، می تواند معيار مناسبی برای كارنامه عملکرد پيمانکار در انتخاب های آتی باشد، به شرط آنکهكليه پيمانکاران با یك سنجه ارزیابی شوند. عليرغم اهميت بسيار زیاد این موضوع در آیتم های نظارتی بر پيمانکار، متاسفانه در ادبيات ارزیابی عملکرد پيمانکاران توجه چندانی به شاخص های HSE نمی گردد و مواردی همچون پيشرفت حجمی و ریالی پروژه و گاهی نيز موضوعاتی كيفی مورد تاكيد واقع می شوند. از آنجا كه هنوز ساختار واحد و مناسبی برای سنجش عملکرد HSE پيمانکاران در این حوزه وجود ندارد، هدف این پژوهش را بر آن قرار دادیم تا با كند و كاو در ادبيات ارزیابی عملکرد HSE پيمانکاران، مدلی ارائه نماید تا كليه پيمانکاران بر اساس آن مورد سنجش قرار گيرند.

**1-4- اهداف پژوهش**

در این پژوهش بایستی نسبت به نگهداری روش های اجرایی برای ایجاد اهداف مشروح HSE و معيارهای عملکرد در سطوح مرتبط اقدام نماید. چنين اهداف و معيارهای عملکردی بایستی با در نظر گرفتن خط مشی، اهداف استراتژیك HSE، ریسك های HSE و نيازهای عملياتی و تجارِِی توسعه داده شوند. این اهداف بایستی كمی بوده، و هر جا عملی باشد، با زمان بندی تعریف شده شناسایی شوند، آن ها همچنين بایستی واقع بينانه و دست یافتنی باشند. به منظور پيگيری ارزیابی ریسك سد بایستی نسبت به نگهداری روش های اجرایی برای تنظيم معيارهای عملکرد برای فعاليت ها و وظایف بحرانی HSE اقدام نماید تا استاندارد مورد قبول برای عملکرد آن ها به صورت مکتوب وجود داشته باشد. همچنين در فواصل زمانی معين بایستی ارتباط مستمر و تناسب این معيارها مورد بازنگری قرار گيرد.

**1-5- ساختار پایان نامه**

این پایان از 5 فصل تشکيل شده است. كه فصل دوم مبانی نظری و پيشينه پژوهش، فصل سوم شامل شرح كاملی از محدوده پژوهش و روش انجام پژوهش آورده شده است. در فصل چهارم تجزیه و تحليل داده های به صورت كامل آورده شده است. در فصل پنجم نتيجه گيری نهایی و ارائه پيشنهادها آورده شده است.

# فصل دوم

## مبانی نظری و پیشینه پژوهش

آیین نامة پیشنهاده ها پایان نامه ها رساله های

**2-1- مقدمه**

یکى از مهم ترین مشکلاتى كه مدیران به خصوص در كشورهاى در حال توسعه با آن مواجه هستند، انتخاب و هدایت برنامه هاى بهداشت، ایمنى و محيط زیست سازمان هاى تحت مدیریت ایشان می باشد.

زیرا سازمان ها نيز مانند انسان داراى دوره هاى مختلف عمر سازمانی هستند كه هر یك از این دوره ها، ویژگى ها و نيازمندى هاى خاص خود را دارد سيستم مدیریت بهداشت، ایمنی و محيط زیست ابزاری برای كاهش تأثيرات ناخوشایند صنعت بر انسان ها و دنيای آن هاست در صورتی كه این سيستم مدیریتی به درستی پياده سازی و اجرا گردد و نيز كارایی تمام اجزای آن مورد پيگيری قرار گيرد، فعاليت های سازمانی مورد نظر سيستم مدیریت، برای تمام افراد، در سطوح مختلف مدیریت، تبدیل به رفتار می گردد. آینده پيچيده تکنولوژی و برداشت بی رویه انسان از منابع طبيعی، منجر شده است كه خواسته به حق انسان، یعنی سلامت انسان، جامعه و محيط زیست، مورد بی توجهی قرار گرفته و با انقلاب صنعتی و گسترش استحصال انرژی از منابع طبيعی، روند بحرانی و هشدار دهنده ای به خود بگيرد]13[.

روندی كه آتش سوزی ها و انفجارهای ویران گر، وقوع حوادث گسترده و منجر به فوت یا معلوليت در محيط های كاری، بيماری های گوناگون حاصل از فعاليت در محيط های صنعتی، تاثيرات مخرب ناشی از فقدان بهداشت صنعتی در جامعه، تخریب وسيع محيط زیست و آسيب رساندن به لایه حفاظتی ازن، ابتلای زمين به فقر بيولوژیك، گسترش ضایعات و پسماندهای غير قابل جذب در طبيعت، آلودگی فزآینده در اكوسيستم های حياتی زمين و منابع توليد غذا و ... گوشه هایی از آن است. بقای حيات و حفظ سلامت جسمی و روحی انسان كليد حيات بشر و مراد زندگی اوست. بنابراین ایجاد و توسعه ساختارهای مناسب برای حفظ و گسترش سلامتی، دستيابی به ایمنی های لازم و جلوگيری از آسيب های بهداشتی و محيط زیستی ضروری است]14[.

**2-2- مقدمه ای بر ایمنی و بهداشت در صنایع**

مباحث مربوط به بهداشت و ایمنی از قرن 18 افزایش یافته است و هر كجا كه امنيت مطرح شده باشد، در مورد سلامتی و محيط زیست صحبت می شود. مسائل مربوط به ایمنی پس از انقلاب صنعتی به دليل افزایش تعداد كشته شدگان افزایش یافت. مسائل مربوط به محيط زیست نيز پس از انقلاب صنعتی به وجود آمدند و به شيوه ای ترسناک ارائه شدند. همچنين به دليل شرایط كاری بالا در معادن زغال سنگ و افزایش بيماری های مربوط به كار در ميان كاركنان بهداشتی، مساله سلامت نيز مورد بحث و بررسی قرار گرفت و در گام بعدی ارتباط بين بيماری و حادثه كشف شد]15[.

آن ها دریافتند كه زمانی كه یك كارگر بيمار می شود، او یك تصادف و یا یك تصادف است. با افزایش بيماری ها، رویدادها نيز افزایش می یابند و به نوعی به هم متصل می شوند. به دليل اهميت این موضوع ،قانون كار آمریکا كه در سال 1970 تصویب شد، بخشی به نام رایت تونو را در برگرفته كه حق كارگران و كارگران برای درک خطرات و مشکلات محيط كار آن ها را تصریح می كند. این یکی از حقوق كاركنان است و باید توسط كارفرمایان از محل كار آن ها مطلع شود. براساس گزارش سازمان بين المللی كار، هر سال 250 ميليون حادثه مرتبط با كار رخ می دهد و در صورتی كه شمار حوادث در عرض چند دقيقه و ثانيه تغيير كند، هر ثانيه هشت حادثه در جهان رخ خواهد داد و اگر قربانی هر حادثه ای تنها یك نفر را بگيرد. مفهوم این است كه حداقل هشت نفر در روز در معرض خطر هستند. همه ما می دانيم كه در بسياری از موارد ممکن است حادثه ای رخ دهد، اما مرگ آن بيش از یك نفر است. به علاوه آمار مربوط به آمار ثبت شده در سازمآن های شناخته شده نيز وجود دارد، در حالی كه بسياری از حوادثی هستند كه هيچ مرجع را ثبت نمی كنند] 16[.

مبحث مربوط به ایمنی در ایران برای اولين بار در سال 1288 قمری و 1303 معرفی شد. در حدود 150 سال پيش نيروهای روسيه تزاری كه از لحاظ سياسی و اجتماعی به شهر تبریز تسلط داشتند كه در آن زمان پایتخت و مقر وليعهد ایران بوده است و برای محافظت از منافع مادی خود یك واحد آتشنشانی در شهر تبریز ایجاد نمودند. ایجاد كردن كارگاه های كوچك كه ارتباط با فعاليت های اوليه مرتبط به اكتشاف چاه نفت در شهر مسجد سليمان بی تأثير در شروع مباحث ایمنی در ایران نبوده است. توجه به مسأله ایمنی با تأسيس راه آهن، ورود هواپيماها، ساخت كارخانجات مختلف مانند كارخانه سيمان ،كارخانه قند ،كارخانه نساجی و در نهایت استخراج نفت بيشتر شد. پس از انقلاب اسلامی پيشرفت هایی زیاد و چشم گيری مرتبط با ایمنی، مهندسی حریق و بهداشت صنعتی صورت گرفت .لذا در رابطه با مباحث ایمنی، مقرارت و قوانين، كدها و مقررات ایمنی زیادی به تصویب رسيده است]17[.

جنبش ایمنی از ابتدای فعاليت های ناچيز در یك دفتر كوچك در شيکاگو در سال 1913، انجمن ملی ایمنی به صورت فراگير رشد كرده، سازمان ایمنی با اعضای هزاران نفری از تجارت، صنایع مختلف، كشاورزی، آموزش و پرورش ،احزاب كارگری و دولت افزایش یافته است. جنبش ایمنی در ایالات متحده به طور پيوسته از اوایل دهه 1900 توسعه یافته است. در این دوره زمانی، حوادث صنعتی در این كشور رایج بود؛ برای مثال، در سال 1907، بيش از 3200 نفر در حوادث معدن كشته شدند. قانون، سابقه و افکار عمومی همه به مدیریت علاقه مند بودند. برای ایمنی كارگران چندین حفاظت وجود دارد. شرایط كاریكاركنان صنعتی امروزه به طور قابل توجهی بهبود یافته است. شانس كشته شدن یك كارگر در یك حادثهصنعتی كمتر از نيمی از آنچه كه 60 سال پيش بود. بر اساس انجمن ملی ایمنی )NSC([[1]](#footnote-1)، ميزان مرگ و مير فعلی از آسيب های مربوط به كار حدود 4 در 100000 یا كمتر از یك سوم از ميزان 50 سال پيش بود. پيشرفت ها حاصل شده در بحث ایمنی از گذشته تا كنون نتيجه فشار به قانون برای رشد و ترقی سلامت و ایمنی بوده است. پيوسته هزینه های مرتبط با حوادث و مصدوميت و حرفه ای سازی ایمنی به عنوان مشاغل بوده است. بهبود ایمنی در آینده به احتمال زیاد به عنوان یك نتيجه از آگاهی بيشتر از هزینه بهره وری و به دست آوردن رقابت ناشی از نيروی كار ایمن و سالم است]18[.

مثلاً یك جعبه كمك های اوليه باید هميشه در دسترس باشد و مدیر سلامت و ایمنی باید از دكتر برای انتخاب مواد سوال كند. متاسفانه متخصصان پزشکی به طور مضاعف مایل به ارائه چنين دیدگاهی هستند. شاید به این دليل كه آن ها از دخالت بيشتر در محاكمه قضایی برای حوادث ناشی از فقدان مواد مؤثر می ترسند. مدیران بهداشت و سلامت باید نهایت تلاش خود را بکنند تا این نظر را به دست آورند و سپس آنچه انجام داده اند را به دست آورند. تهيه دوش های اضطراری و یا مکان های شستشوی چشم با مایعات شوینده خاص، یعنی جایی كه مواد از بين برنده مواد مضر و آسيب رسان در معرض دید باشند، یکی دیگر از مواد مهم كمك های اوليه می باشد. تقریباً همه، دوش های مدل طوفانی را كه با گرفتن و كشيدن یك حلقه وصل به یك زنجيرفعال می شود را دیده اند كه یك شير فلکه را فعال می كند. شوینده های چشمی شبيه به فلکه اب آشاميدنی هستند كه در آن دو دهانه، برای هر چشم یکی تعبيه شده است]19[.

معمولاً برای كارآموزان جدید سلامت و ایمنی صنعتی برای شروع مطالعات خود با نگاه به گذشته مهم است. درک و درک گذشته می تواند به آزمایش سلامت و امنيت گذشته و آینده كمك كند. پيشرفت های جدید در سلامت و امنيت به گذشته مربوط می شود و هر یك از آن ها مجزا نيست و هر كدام مستقل نيستند، نسبتاً طولانی ،پيشرفت مستمر در جنبش سلامت و ایمنی هستند. این پيوستگی بطور محدود و كم از مصر باستان آغاز شده و از معابد و اهرامی كه ثابت باقيمانده اند می توان مشاهده كردد مصریان مردم كوشایی بودند. خيلی از كارگران برده بودند و شواهد فراوانی وجود دارد كه بررده ها شرایط مناسبی نداشتند. درخواست آن ها نياز به شرایط بهتر و رفتار مناسب با آن ها توسط كارفرمایان سخت گير بود. یکی از این موارد در زمان حکومت رامسس دوم رخ داد، كه ساخت یك عمارت بزرگ را بر عهده داشت. برای تامين حفاظت نيروی كار بطور شایسته كه معبد عظيم را به اسم او می ساختند، رامسس یك سرویس پزشکی صنعتی برای مراقبت از كارگران ساخت آن ها به استحمام روزانه در رود نيل و معاینات پزشکی منظم و معين نياز داشتند. كارگران بيمار قرنطينه می شدند]20[.

**2-3- تاریخچه ایمنی**

سير تحول علوم انسانی از عصر شکار به عصر انقلاب صنعتی هر چند كه به بهره وری روزافزون انسان از منابع خدادادی منتهی شد ولی از بعد دیگر او را با معضلات جدیدتری نيز مواجه ساخت زیرا انسآن ها با روند رو به رشد خود برای تأمين نيازهای خود شروع به كشف و اختراع وسایل جدید و بکارگيری تکنولوژیهای جدیدتری نمودند كه مجموع این تلاشها به افزایش سریع و روزافزون آن ها در ایجاد و سرعت بخشيدن به تغييرات دلخواه انجاميد ولی این پيشرفت ها به همان نسبت اثرات مثبت، به تأثيرات منفی نيز منجر گردید. زیرا همين تغييرات خود، عوامل پيش بينی نشده ای را بدنبال داشتند كه باعث بروز آسيب، صدمه و خسارات مختلف گردیدند. در ساليان اخير اثرات سوء توسعه های تکنولوژیکی بحدی بحران آفرین شده است كه حتی روند رو به رشد انسان در زمينه فن آوریهای نوین شدیداً زیر سوال رفته است بطوریکه امروزه این سوال بکرات از طرف اندیشمندان مطرح می شود كه: آیا ما قربانی فرایند توسعه نشده ایم. آناليز حوادث فاجعه بار دهه های اخير نشانگر موارد زیر است:

* در بسياری از مواقع پيامدهای بروز حوادث از چنان بعدی برخوردار می شوند كه حتی امکان تصور جبران خسارت وارده به دارایی ها وجود ندارد.
* ثابت شده است كه یکی از عوامل اصلی مؤثر در افزایش بهره وری در كنار كاهش هزینه حوادث و بيماری توجه به سلامتی جسمانی و روانی افراد درگير در سيستم از طریق معاینات بدو استخدام، دوره ای و كنترل عوامل زیان آور فيزیکی، شيميایی، روانی و بيولوژیکی می باشد]13[.
* حوادث یاد شده همواره در اثر تركيبی از عوامل مختلف بوجود می آیند كه نبود یك تفکر جامع نگر و غفلت از یك عامل می تواند كليه تلاشهای انجام شده برای كنترل حوادث را بی اثر سازد.

با توجه به مطالب یاد شده و نظر به حركت شتابان كشورمان در زمينه توسعه و صنعتی شدن در زمينه مقابله با حوادث صنعتی و كنترل پيامدهای مختلفآن منجمله خسارات اقتصادی، انسانی، اجتماعی، زیست محيطی و ... توجه به موارد زیر حائز اهميت است:

* استفاده از فلسفه پيش گيرنده در كنترل ریسك خطرات)ایمنی سيستم(
* بکار گيری رویکرد سيستمی
* انسان محوری

**2-4- فرایند ایمنی سیستم**

اساس فرایند ایمنی سيستم عبارتست از كسب اطمينان از اینکه شغل یا وظيفه در ایمن ترین شکل خود و بدون وجود ریسك غير قابل قبول از جراحات و صدمات انجام می گيرد. این فرایند آینده نگر در محيط های كاری یعنی جائيکه افراد، روشهای عملياتی، تجهيزات، مواد و محيط بصورت فاكتورهای مکمل هم می توانند ایمنی و انجام موفقيت آميز شغل یا وظيفه را تحت تأثير قرار دهند انجام می گيرد. هركدام از فاكتورهای فوق ممکن است در طول انجام وظيفه منشاء درجه ای از ریسك خطر برای افراد و تجهيزاتباشد برای مثال در محيط های كاری افراد ممکن است برای خود و دیگران مخاطره آميز باشند؛ بیتوجهی، عدم دریافت آموزش های مناسب، شوخی های بيجا، خستگی، فشارهای روحی، استفاده غلط از مواد و ابزارها، مشکلات خصوصی)خانوادگی، مالی و...( جزءعوامل انسانی هستند كه می توانند در كارآیی مطلوب و مناسب افراد اثر سوء بگذارند]14[.

تجهيزات و وسابل نيز ممکن است حتی با وجود استفاده صحيح مخاطره آميز باشند همچنين روشهای عملياتی غلط یا نامناسب می تو اند برای جریان عمليات و انجام وظيفه خطر آفرین باشند. بنابراین با توجه به مطالب یاد شده لازم است كه فرایند ایمنی سيستم در راستای تعيين انواع خطرات بالقوه ای كه ممکن است در هر شغلی وجود داشته باشد به هركدام از فاكتورهای چهار گانه یاد شده توجهات كافی را مبذول دارد. ایمنی سيستم نيازمند شناسایی بموقع و ارزیابی پيامدهای خطرات مربوط به عمليات یاد شده قبل از بروز تلفات و ضایعات است بعنوان نمونه در مثال قبلی برای جابجایی ایمن مواد شيميایی خطرناک لازم است كه خطرات موجود قبل از تبدیل به حادثه شناسایی شده و در مرحله بعدی كاملاٌ حذف و یا تا حد رسيدن به سطح قابل قبولی از ریسك كنترل شوند، بعبارت دیگر روش پرواز تکميل پرواز یا تکنيك های بعد از وقوع در فرایند ایمنی سيستم جایگاهی نداشته و در مقابل مفهوم ایمنی سيستم برای كنترل خطرات نيازمند بکارگيری تکنيك های قبل از وقوع می باشد. كاستن از زمان جابه جایی محصول و نيز مدت زمان نگهداری آن در انبار، یك جزء كليدی مدیریت ریسك در زنجيره است. در سال های اخير، تأكيد روز افزون بر كاهش تعداد كالای موجود در انبار و كاهش زمان تردد كالا، صنعت كاملا جدیدی را به وجود آورده كه معمولا به آن صنعت تداركات می گویند. شناسایی ریسك خطرات در زمينه تحویل كالا و تداركات نيز از اهميت بالایی برخوردار است. با تکامل یافتن شركت های تداركاتی تخصصی كه از پيشرفته ترین فناوری های روز برای مرتب كردن و ارسال سریع محصولات استفاده می كنند، انبارهای فروشندگان یاعرضه كنندگان محصول نيز كوچك تر شده است. بسياری از عرضه كنندگان به شركت های تداركاتی طرف ثالث برای مدیریت موجودی كالا در انبار روی آورده اند )كه شامل تردد مشتریان، تقاضاهای تاجران عمده به روند ارسال زنجيره ای كالا و روند رو به رشد جایگزینی مداوم كالای خارج شده از انبار است(]14[.

«اگر من مدیر شركت گودیر باشم و بخواهم لاستيك خودرو توليدی شركتم را به جنرال موتور و سيرس بفروشم، آنچه كه باید رویش تمركز كنم، توليد محصول و بالا بردن كيفيت آن است و دیگر نيازی به پرداختن به امور تداركات ندارم. تأمين كنندگان به جای اینکه روی این نوع فعاليت ها تمركز كنند، مایلند آن ها را به دست شركت های تداركاتی طرف ثالث، بسپارند. در عرصه تداركات طرف ثالث، رقابت شدید است. زیرا تعداد شركت هایی كه هر روز وارد این عرصه می شوند فراوان و رشد آن ها نيز چشمگير است». در جهان امروز، به زحمت می توان یك شركت توليدی، حمل و نقل یا تداركاتی را پيدا كرد كه با نوعی شركت تداركاتی طرف ثالث، در ارتباط نباشد. در اینجا به بعضی از روند های صنعتی عمده دیگراشاره كرده ایم.

* شركت هایی كه بخش های تداركاتی در خود شركت دارند، در حال ایجاد انبار های متمركز هستند یا شركت های تداركاتی را استخدام می كنند تا امکاناتی را برای ایشان فراهم یا مدیریت كنند.
* انبارهای جدید، به صورت خودكار احداث می شوند تا ورود و خروج كالا به آن ها سریع تر و به صورت كارآمد تر انجام شود. به دليل پيشرفت در فناوری های باركدگذاری و فركانس رادیویی ، بار كامل یك كاميون را می توان بدون تخليه آن، مرتب كرد و برداشت یا به آن اضافه كرد.
* بعضی از توليدكنندگان وتأمين كنندگان كه بازار فروش گسترده ای ندارند، محل كارخانه یا مركز پخش خود را به مشتریان و عرضه كنندگان نزدیك تر می كنند تا به تقاضاهای آن ها در زمآن های كوتاه تر، پاسخ گویند.
* عمليات زنجيره ای ارسال كالا در حال افزایش است. در این نوع عمليات، مواد به یك انبار تحویل داده می شود و از همان درب انبار، بدون اینکه وارد انبار شود، به جای دیگری ارسال می شود.
* كامپيوتری شدن و مدیریت فناوری اطلاعات به شركت ها در همه جهات كانال عرضه امکان می دهد تا اطلاعات بهتری در صورت در خواست مشتری در اختيار وی قرار دهند.
* از ميان برداشتن واسطه ها با استفاده از اینترنت و فناوری های دیگرامکان حذف بعضی از توزیع كنندگان وعمده فروشان از زنجيره تأمين را با ایجاد رابطه مستقيم بين توليد كنندگان و مشتریان فراهم ساخته است.
* همچنين فناوری امکان كوچك كردن انبارها را كه به آن جایگزینی پيوسته كالاهای خارج شده از انبار می گویند – كه در صنایع مختلف متفاوت است– فراهم ساخته است. مثلا در صنعت خودروسازی، این مهم به معنی آن است كه لاستيك خودروها دقيقا به تعداد مورد نياز به شركت توليدی حمل شود، نه بيش تر.
* شركت های تداركاتی برای كاستن از هزینه های خود به بازیافت ضایعات روی آورده اند كه شامل بازیافت هر چيز از پاكت های خرده فروشی گرفته تا بسته های حمل كالا و نوارهای پرینتر ليزری مصرف شده است و به صورت یك روند درآمده است. زیرا دور ریختن زباله بيش تر از بازیافت آن، هزینه برمی دارد.
* وسيله حمل و نقل، كاميون، كشتی، هواپيما، قطار یا تركيبی از كاميون و قطار ،هر چه باشد، با این هدف است كه كالا به موقع ارسال شود تا تقاضای مشتری برآورده شود. ابزارهایی كه برای ارسال به موقع و درست كالا به كار می روند، شکل های مختلف فناوری پيشرفته و مقدار زیادی مهارت های انسانی و دانش فنی است]14[.

ارزیابی مدیریت ریسك در فرایند كنترل موجودی و زنجيره تامين در صنایع نفت و گاز نيز از اهميتبالایی برخوردار است فرایند تداركات و انتقال و صينات از خطوط انتقال و سيستم های ترابری در وزارتنفت نيز از اهميت بسيار بالایی برخوردار است.

**2-5- معیار های ایمنی سیستم**

* + 1. **شدت خطر**

علاوه بر تعداد طبقات و نام آن ها، تعاریف هر طبقه نيز ممکن است در كشورها، ایالات و حتی در صنایع مختلف یك كشور بسيار متفاوت از هم باشد كه این امر به سياستهای ایمنی هر كشور، ایالت و یا صنعت بستگی خواهد داشت بعنوان مثال ممکن است در دلار خسارت یك حادثه فاجعه بار تلقی شود در حاليکه حادثه یاد شده N كشور یا صنعتی تحميل در كشور یا صنعت دیگر از نوع بحرانی قلمداد شود]15[.

* + 1. **احتمال خطر**

در طبقه بندی های مشابه می توان احتمال وقوع حوادث را به شکل كمی نيز تعریف كرد بعنوان مثال حوادثی را از مکرر ناميد كه حداقل یکبار در هر هفته یا ماه و غيره بر حسب ماهيت سيستم رخ می دهند. اولویتها در ایمنی سيستم استفاده از روشاولویت بندی برای برطرف كردن ضروت های ایمنی سيستم و كنترل خطرات شناخته شده بی شباهت به كاربرد آن برای سایر مسایل ایمنی صنعتی نيست. اولویت ها در ایمنی سيستم شامل پنچ مرحله به شرح زیر است:

* طراحی ایمن )بطوریکه ریسك ها به حداقل ممکن تقليل یابند(
* تعبيه تدابير ایمنی
* فراهم كردن وسایل هشدار دهنده
* گسترش و بهبود دستورالعملهای عملياتی و آموزش ها
* پذیرش ریسك

**2-5-3- تعهدات مدیریت**

ایمنی سيستم بدون تعهدات كامل و اصولی مدیریت و همچنين بدون وجود اطمينان و اعتماد دو طرفه بين مدیریت كارخانه و مدیریت ایمنی سيستم قابل دسترسی نخواهد بود بدین شکل كه از یك طرف بایستی مدیران رده بالا مطمئن باشند كه مسایل ایمنی توسط افراد مطلع، وارد و آگاه انجام می شود و از طرف دیگر مدیر ایمنی سيستم نيز باید از حمایت كامل مدیریت كارخانه خاطر جمع باشد همچنين لازم است كه شاغلين محيط های كاری نيز بخوبی از وظایف كادر ایمنی و همچنين حمایت های مدیریت كارخانه از واحد یاد شده در راستای اجرای وظایف محوله آگاه باشند. بعلاوه وجود نهادی كه در نهایت حد

قابل قبول بودن ریسك، عناصر سازمانی درگير، خروجی های مورد نياز و اقدامات لازم بر روی خروجی ها را تعيين نماید الزامی خواهد بود]16[.

بر طبق پيشنهاد اولسون برای مدیریت مؤثر ریسك لازم استکه مدیریت سازمان:

* بخواهد كه كليه شاغلين و همچنين سازمآن های پيمانکار در مدیریت برنامه ایمنی سيستم همکاری كنند.
* مطمئن شود كه ساختار سازمانی مدیریت ایمنی سيستم طوریست كه آن ها از قدرت و انعطاف پذیری سازمانی برای كارآیی مؤثر برخوردار هستند.
* مطمئن شود كه ریسکهای قابل قبول و غير قابل قبول بر اساس سياستهای شركت بخوبی تعریف شده و مستند سازی گردیده اند بطوری كه تصميم گيرندگان از ریسكهای موجود در هنگام كار سيستم آگاهند.
* بررسی ریسك حادثه را بعنوان بخشی از هر برنامه ارزیابی یا تجدید نظر و همچنين مرحله ای از تمامی مراحل مهم تصميم گيری الزامی سازد.

بدون كسب اطمينآن های فوق بعنوان حداقل تعهد مدیریت سازمانی تلاشهای ایمنی موفقيت آميز نخواهد بود همچنين لازم است كه مدیریت علاوه بر تأمين منابع مورد نياز و تعهدات لازم برای رسيدن به اهداف ایمنی سيستم، آماده قبول نتایج فرایند ایمنی سيستم نيز باشد و اطمينان حاصل كند كه تصميمات متخذه بر اساس كليه اطلاعات موجود صورت می گيرد.

**2-6- تعاریف کاربردی**

* + 1. **حادثه[[2]](#footnote-2)**

یك اتفاق یا واقعه ناخواسته كه منجر به مرگ، بيماری، جراحت، صدمه و یا سایر خسارات گردد.

* + 1. **ممیزی**

بررسی )و در صورت امکان مستقل( به منظور تعيين اینکه آیا فعاليت ها و نتایج حاصل از آن ها با ترتيبات برنامه ریزی شده مطابقت دارد و آیا این ترتيبات به طور موثر و مناسب برای دستيابی به خط مشی و اهداف سازمان اجرا شده اند.

* + 1. **بهبود مستمر[[3]](#footnote-3)**

فرآیند ارتقای سيستم مدیریت بهداشت شغلی و ایمنی برای دستيابی به بهبودهایی در عملکرد كلی بهداشتی و ایمنی، در راستای خط مشی بهداشتی و ایمنی سازمان.

* + 1. **خطر[[4]](#footnote-4)**

موقعيت یا منبع بالقوه ایجاد خسارات انسانی یا بيماری، تخریب اموال و تجهيزات، صدمه به محيط كارگاه )یا محيط زیست( و یا تركيبی از آن ها.

* + 1. **شناسایی خطر[[5]](#footnote-5)**

فرآیند شناسایی )تشخيص( وجود خطر یا عامل زیان آور و تعيين مشخصات آن.

* + 1. **رویداد[[6]](#footnote-6)**

یك رخداد یا اتفاق )برنامه ریزی نشده( كه منجر به یك حادثه شده و یا پتانسيل منجر شدن به حادثه را داشته باشد.

* + 1. **طرف ذینفع[[7]](#footnote-7)**

فرد یا گروهی كه به عملکرد بهداشت شغلی و ایمنی یك سازمان مرتبط می باشد و یا از آن تاثير می پذیرد.

* + 1. **عدم انطباق[[8]](#footnote-8)**

هرگونه انحراف از استانداردهای كاری، دستورالعمل ها، روش های اجرایی، مقررات، عملکرد سيستم مدیریتی و غيره كه به طور مستقيم منجر به جراحات یا بيماری، صدمه به محيط كارگاه و یا تركيبی از اینها شود.

* + 1. **اهداف[[9]](#footnote-9)**

اهداف یا مقاصد كه در قالب عملکرد بهداشت شغلی و ایمنی بيان شده و سازمان خود را مقيد به حصول آن ها می داند.

* + 1. **بهداشت شغلی و ایمنی[[10]](#footnote-10)**

شرایط و عواملی كه می تواند بر سلامتی) being-well( كاركنان، كارگران موقتی، پرسنل، پيمانکاران ،ميهمانان و مراجعه كنندگان و یا هر فرد دیگری در محل كار تاثير بگذارد]16[.

* + 1. **سیستم مدیریت بهداشت شغلی و ایمنی[[11]](#footnote-11)**

بخشی از كل سيستم مدیریت كه مدیریت بر ریسك های بهداشتی ایمنی ناشی از فعاليت های هر سازمان را تسهيل می نماید. این شامل ساختار سازمانی، فعاليتهای طرح ریزی ، مسئوليت ها، روش ها، فرآیندها و منابع برای تهيه ، اجرا ، بازنگری و حفظ خط مشی بهداشت شغلی و ایمنی می باشد.

* + 1. **سازمان[[12]](#footnote-12)**

شركت، بنگاه، اداره، مجتمع كاری، نهاد مسئول ،انجمن یا بخش یا تركيبی از آن ها، اعم از ثبت شده یا نشده، دولتی، عمومی یا خصوصی كه دارای وظایف و تشکيلات اداری خاص خود باشند.

* + 1. **عملکرد[[13]](#footnote-13)**

نتایج قابل اندازه گيری سيستم مدیریت بهداشت شغلی و ایمنی مربوط به كنترل ریسك های بهداشتی و ایمنی توسط یك سازمان، بر مبنای خط مشی و اهداف.

* + 1. **ریسك[[14]](#footnote-14)**

تركيب یا تابعی از احتمال و پيامدهای ناشی از وقوع یك اتفاق خطرناک مشخص.

* + 1. **ایمنی[[15]](#footnote-15)**

در امان بودن از ریسك غير قابل قبول یك خطر.

* + 1. **ریسك قابل تحمل[[16]](#footnote-16)**

ریسکی كه ميزان آن تا حد قابل تحمل توسط سازمان و با در نظر گرفتن الزامات قانونی و خط مشی بهداشتی ایمنی پایين آمده است.

* + 1. **بیماری شغلی[[17]](#footnote-17)**

بيماری كه از فعاليت یا محيط كاری مشخص ناشی شده باشد و یا توسط این فعاليت ها / محيط، تشدید گردد.

* 1. **عناصر سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی**

سازمان باید یك سيستم مدیریت بهداشت شغلی و ایمنی ایجاد نموده و برقرار نگهدارد كه الزامات آن در كل بند 4 تشریح می شود. باید توجه داشت كه هدف از استقرار سيستم ایمنی و بهداشت شغلی همانگونه كه در ویژگی های OHSAS 18001 درج شده است ، بهبود عملکرد سازمان در زمينه ایمنی و بهداشت شغلی است. نکته مهم اینست كه پياده سازی یك سيستم مدیریت به خودی خود برای سازمان مفيد نيست بلکه هنگامی این امر پسندیده است كه بتواند موجب بهبود عملکرد سازمان در زمينه ای شود كه سيستم مدیریت برای آن طراحی و اجراشده است. ویژگی های مندرج در OHSAS 18001 نيز همگی بر این پایه استوارند كه سازمان به طور مداوم سيستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی خود را بررسی، ارزیابی و بازنگری می كند تا فرصت های بهبود را شناسایی كند و آن ها را به كار گيرد. در نهایت بهبود در سيستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی سازمان باید موجب بهبود در عملکرد ایمنی و بهداشت شغلی سازمان شود. تنها در این صورت است كه می توان انتظار داشت پياده سازی سيستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی موجب افزایش ارزش افزوده برای فعاليت های سازمان شود. پيامد سيستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی، ایجاد فرایندی منسجم برای دستيابی به بهبود مستمر است كه ميزان و دامنه این فرآیند، با توجه به جنبه های اقتصادی و سایر شرایط، توسط سازمان تعيين می شود]17[.

* 1. **خط مشی ایمنی و بهداشت شغلی1**

مدیریت ارشد باید خط مشی بهداشت شغلی و ایمنی سازمان را كه در آن اهداف و تعهد به بهبود عملکرد بهداشتی ایمنی به روشنی مورد تاكيد قرار گرفته است، تعریف و مدون نماید. مدیریت مذكور باید اطمينان یابد كه خط مشی تدوین شده متضمن موارد ذیل باشد:

* متناسب با ماهيت و گستردگی و ميزان ریسك های بهداشتی ایمنی سازمان باشد.
* شامل تعهد به بهبود مستمر باشد.
* حداقل شامل تعهد به تبعيت از قوانين بهداشت شغلی و ایمنی مرتبط و نيز الزامات دیگری كه سازمان آن ها را تقبل نموده است، باشد.
* مدون، اجرا و برقرار نگهداشته شود.
* به كليه كاركنان ابلاغ گرد تا ایشان را از الزامات بهداشتی ایمنی خود آگاه نماید.
* برای عموم و افراد علاقه مند )جهت هرگونه پيشنهاد یا انتقاد( قابل دسترسی باشد.
* به طور متناوب مورد بازنگری قرار گيرد تا از ارتباط و تناسب آن با سازمان اطمينان حاصل شود.

خط مشی ایمنی و بهداشت شغلی عبارت است از اصول هدایت كننده اجرا و بهبود سيستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی سازمان به گونه ای كه بتواند عملکرد ایمنی و بهداشت خود را برقرار نگهدارد و امکان بهبود آن را فراهم كند. خط مشی، اهداف كلی را در سطحی از عملکرد كه مورد نياز سازمان است بيان می كند و سایر فعاليت های سازمان باید در طول خط مشی و در همان راستا و نشات گرفته از آن باشد. در حقيقت خط مشی، ساختاری را بنا می نهد كه سازمان بر روی آن، طرح های ایمنی و بهداشت شغلی خویش را استوار میسازد. به همين دليل در خط مشی بایستی تعهد مدیریت رده بالا به تبعيت از قوانين ذیربط و بهبود مستمر بازتاب یافته باشد. در خط مشی ایمنی و بهداشت شغلی باید موارد زیر را مورد توجه قرار داد:

* راهبرد كلی و رسالت سازمان و اصول و ضوابط كلی و حاكم بر آن
* نيازمندیهای طرفهای ذینفع و نحوه ارتباط با آنها
* بهبود مستمر
* كاهش مخاطرات
* اصول راهنما
* هماهنگی با سایر خط مشی های سازمان )نظير خط مشی كيفيت و خط مشی زیست محيطی(
* شرایط محلی و منطقه ای خاص

OH & S Policy

مطابقت با مقررات و قوانين مربوط به ایمنی و بهداشت شغلی و سایر الزاماتی كه سازمان تقبل كرده است.

**2-9- طرح ریزی[[18]](#footnote-18)**

**2-9-1- طرح ریزی برای شناسایی خطرات، ارزیابی ریسك و کنترل ریسك[[19]](#footnote-19)**

سازمان باید روش های اجرایی برای شناسایی مداوم خطرات، ارزیابی ریسك ها و اجرای اقدامات كنترلی ایجاد كرده و برقرار نگهدارد. اینها باید شامل موارد زیر باشد:

* فعاليت های عادی و غير عادی
* فعاليت های تمام كاركنانی كه به محل كار دسترسی دارند )شامل پيمانکاران و بازدید كنندگان(
* امکانات موجود در محل كار كه توسط سازمان یا سایرین تهيه شده است.
* سازمان باید مطمئن باشد كه نتایج حاصل از این ارزیابی ها و همچنين تاثيرات ناشی از اقدامات كنترلی در زمان تدوین اهداف بهداشتی ایمنی در نظر گرفته می شوند. سازمان باید این اطلاعات را مستند و به روز نگهدارد. روش )متدولوژی( سازمان برای شناسایی خطرات و ارزیابی ریسك ها باید:
* با درنظر گرفتن دامنه فعاليت ها، طبيعت و زمان تعریف شود تا اطمينان حاصل گردد كه روش به كار رفته پویا می باشد و نه واكنشی توانایی تقسيم بندی ریسك ها و شناسایی خطراتی را كه باید توسط اقداماتی حذف یا كنترل شوند داشته باشد.
* هماهنگ با تجربه عملياتی و ظرفيت امکانات كنترل ریسك در سازمان باشد.
* ورودی های لازم را برای تعيين نيازمندی های سازمان ، شناسایی نيازهای آموزش و یا گسترش كنترل عمليات فراهم نماید.

برخی از خطرات و مخاطرات مهم ایمنی و بهداشت شغلی عبارتند از:

* سقوط اشياء
* سقوط افراد
* تشعشعات خطرناک )نظير رادیوگرافی(
* آلودگی محيط كار، رستوران ها و دستشویی ها
* برق گرفتگی
* آتش سوزی
* بلایای طبيعی

كار با ماشين آلات خطرناک نظير پرس ها، اره ها و ماشين كاری

* مواد خطرناک و سمی اعم از مایع، گاز و جامد
* حمل و نقل افراد و اشيا

روش های متفاوتی برای مخاطره سنجی وجود دارد كه یکی از معروفترین آن ها تجزیه و تحليل عوامل بالقوه شکست و تاثير آن) FMEA( است . این روش پس از اینکه كارآیی خود را در زمينه ایمنی به اثبات رساند، با قدری تغيير در مباحث كيفی نيز مورد استفاده قرار گرفت به گونه ای كه یکی از الزامات استاندارد سيستم مدیریت كيفيت در صنایع قطعات خودرو) QS 9000 و ISO/TS 16949( را تشکيل می دهد. حسن بزرگ FMEA این است كه بدون آنکه نياز به محاسبات پيچيده آماری یا ریاضی داشته باشد، نتایج بسيار سودمندی به بار می آورد]18[.

**2-10- الزامات قانونی و سایر الزامات1**

سازمان باید روش اجرایی برای شناسایی و دستيابی به الزامات قانونی و سایر الزامات بهداشت شغلی و ایمنی كه قابل اعمال در آن باشد )متناسب با مدیریت بهداشت شغلی و ایمنی( ایجاد و برقرار نماید. سازمان باید این اطلاعات را به روز نگهدارد. اطلاعات مربوط به الزامات قانونی و سایر الزامات باید به اطلاع كاركنان سازمان و سایر طرف های ذینفع مرتبط رسانده شود]18[.

برخی از الزامات دیگر كه ممکن است برای سازمان كاربرد داشته باشند عبارتند از:

* آیين كارهای صنعتی
* توافق نامه های منعقده با سازمآن های دولتی و عمومی
* راهنمایی هایی كه جنبه مقرراتی ندارند.

برای همسازی با مقررات قانونی، سازمان باید الزامات قانونی مرتبط با فعاليت ها، محصولات و خدمات خود را كه جنبه ایمنی دارند شناسایی كرده و درک كند. قوانين ممکن است به شکل های متفاوتی وجود داشته باشند:

* قوانين ویژه در خصوص فعاليتها نظير مجوزهای بهره برداری
* قوانين ویژه در خصوص محصولات یا خدمات
* قوانين ویژه در خصوص صنعتی كه سازمان در آن زمينه فعاليت می كند.
* قوانين عمومی ایمنی و بهداشت برای شناسایی این قوانين و نيز تغييرات آن ها می توان از منابع مختلفی استفاده كرد مانند:

Legal and Other Requirements

سازمآن های دولتی

* تشکل های صنفی و صنعتی
* بانك های اطلاعاتی موجود
* خدمات تخصصی مشاورین و كارشناسان ایمنی

بهترین تهيه ليستی از قوانين مرتبط با فعاليت ها ، محصولات و خدمات سازمان است كه به طور دائم به روز می شوند. این كار مشابهت فراوانی با شناسایی و مطابقت با استانداردهای عملياتی ، محصولات و خدمات در سيستم های مدیریت كيفيت دارد.

**2-11- اهداف**

سازمان باید اهداف بهداشت شغلی و ایمنی مدونی در هر بخش و سطحی در درون سازمان كه مرتبط باشد ایجاد كرده و برقرار نگهدارد. سازمان هنگام تعيين و بازنگری اهداف خود باید الزامات قانونی و سایر الزامات، خطرات )عوامل زیان آور( بهداشتی ایمنی و ریسك ها، گزینه های فن آوری، الزامات مالی و عملياتی و بازرگانی خود و نيز نظرات طرف های ذینفع را در نظر گيرد. اهداف باید با خط مشی بهداشت شغلی و ایمنی و از جمله تعهد به بهبود مستمر سازگار باشد. به هنگام تدوین اهداف باید در نظر داشت كه این اهداف به منظور دستيابی به خط مشی ایمنی و بهداشت شغلی ایجاد می شوند. بنابراین اهداف باید در راستای خط مشی بوده و از سازگاری كامل با آن برخوردار باشند. بهترین روش این است كه خط مشی ایمنی و بهداشت شغلی به گزاره هایی تقسيم و اهداف بر اساس این گزاره ها تدوین شوند. به هنگام تدوین اهداف همچنين باید به یافته های حاصل از بازنگری های ایمنی و نيز خطرات و مخاطرات ایمنی تعيين شده توجه داشت]18[.

سایر مواردی كه به هنگام تدوین اهداف مورد استفاده قرار می گيرند عبارتند از:

* مطابقت با قوانين و مقررات ایمنی و بهداشت شغلی
* نظرات طرف های ذینفع
* شاخص های عملکرد ایمنی و بهداشت شغلی

تدوین روش اجرایی برای تعيين اهداف اگرچه به عنوان الزام استاندارد تعریف نشده ليکن می تواند بسيار مفيد واقع شود. روش بسيار مناسب جهت ارزیابی اهداف و تعيين مناسب بودن آن ها، روش آزمون هوشمند1 است. در این روش عواملی كه باید به هنگام تدوین و ارزیابی اهداف مورد توجه قرار گيرند به طور بسيار خلاصه و روشن تبيين می شود. این عوامل عبارتند از:

Smart Test

* **مشخص بودن:**

اهداف باید مشخص بوده و از به كارگيری جملات و الفاظ مبهم در آن ها خودداری شود.

* **سنجش پذیری:**

اهداف باید حتی المقدور قابل اندازه گيری باشد. بيان اهداف به صورت وصفی در بسياری از موارد ،تعيين ميزان دستيابی به آن ها را با مشکل مواجه می كند.

* **مورد توافق بودن:**

اهداف باید موافق نظر افرادی باشد كه قرار است جهت دستيابی به آن ها اقدام كنند و به تایيد آنان برسد. به بيان بهتر لازم است یك توافق جمعی در خصوص اهداف ایمنی و بهداشت شغلی سازمان وجود داشته باشد.

* **واقع نگرانه بودن:**

اهداف باید واقع بينانه و با در نظر گرفتن امکانات ، محدودیتها و وضعيت فعلی سازمان تدوین شوند .اگر اهداف بلند پروازانه باشند، علاوه بر ایجاد مغایرت و عدم تطابق، انگيزه و تلاش كاركنان در جهت دستيابی به آن را نابود خواهد كرد و موجب بروز دلسردی در ميان آنان خواهد شد. همين طور اگر اهداف بسيار بدبينانه تدوین شوند، سازمان نخواهد توانست به ميزان مطلوبی از بهبود در عملکرد خود دست یابد. علاوه بر واقع بينانه بودن یك هدف ، بدین معناست كه هدف باید معقول و مرتبط با خط مشی ایمنی و بهداشت شغلی سازمان باشد]19[.

* **زمان بندی:**

اهداف باید در یك محدوده زمانی بيان شوند. عدم وجود یك مهلت برای دستيابی به هدف، موجب خواهد شد كه سازمان تلاش لازم جهت دستيابی به آن را از خود نشان ندهد. تعيين یك زمان مشخص برای دستيابی به هدف باعث خواهد شد كه سازمان بتواند در فواصل زمانی معين ميزان دستيابی به هدف را ارزیابی كند و در صورت لزوم برنامه ها و روش های دستيابی به اهداف را مورد بازنگری قرار دهد.

**2-12- برنامه مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی1**

سازمان باید برنامه هایی برای دستيابی به اهداف ایجاد كرده و برقرار نگهدارد كه شامل موارد زیر باشد:

OH & S Management Programs

تعيين مسئوليت ها برای دستيابی به اهداف در هر بخش و سطحی از سازمان كه مرتبط باشد. نحوه و زمان بندی دستيابی به آن ها: برنامه )های( مدیریت بهداشت شغلی و ایمنی باید در فواصل زمانی مناسب و مشخص مورد بازنگری قرار گيرد. این برنامه )ها( هر جا كه لازم باشد باید اصلاح شوند تا هرگونه تغيير در فعاليت ها، محصولات، خدمات یا شرایط عملياتی سازمان در آن ها ملحوظ گردد. ایجاد و به كارگيری یك یا چند برنامه ، عاملی كليدی برای اجرای موفق سيستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی است. در این برنامه باید نحوه دستيابی به اهداف از جمله زمانبندی و كاركنان مسئول اجرای آن تشریح شود. برنامه را می توان به بخش هایی تقسيم كرد كه هر كدام، عناصر خاصی از عمليات سازمان را در بر گيرد. نباید فراموش كرد كه این برنامه باید شامل بازنگری ایمنی و بهداشت شغلی در فعاليت های جدید باشد. برنامه های مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی باید با هدف دستيابی به اهداف ایمنی و بهداشت شغلی تدوین شوند. به همين دليل به هنگام تدوین برنامه باید كليه اهداف ایمنی و بهداشت شغلی در نظر گرفته شوند. به منظور دستيابی به حداكثر اثربخشی لازم است برنامه های مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی به صورت هماهنگ و سازگار با برنامه راهبردی سازمان تدوین شوند. در چنين حالتی است كه می توان انتظار حمایت كامل مدیریت از برنامه را داشت. هر برنامه باید به سه سوال در خصوص یك هدف پاسخ دهد:

* چگونه: چگونه قرار است این هدف به وقوع بپيوندد ؟
* چه كسی: چه كسی قرار است این كار را انجام دهد ؟
* چه هنگام: چه زمانی این كار باید انجام شود ؟

تدوین یك روش اجرایی برای تنظيم برنامه های ایمنی و بهداشت شغلی در اكثر مواقع فواید بسياری دارد. برنامه های مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی یکی از قویترین ابزارهای مدیریت برای بهبود عملکرد و بهداشت شغلی سازمان می باشند. این برنامه ها باید پویا بوده و به منظور سازگاری با تغييرات اهداف سازمان مورد بازنگری قرار گيرند]19[.

**2-13- ساختار و مسئولیت1**

وظایف، مسئوليت ها و اختيارات كاركنانی كه در مدیریت ، اجرا و تایيد فعاليتهای موثر بر ریسکهای بهداشتی ایمنی سازمان نقش دارند باید تعيين ، مدون و ابلاغ شوند تا مدیریت بهداشتی ایمنی موثر تسهيل شود. مسئوليت نهایی )اجرای صحيح نظام مدیریت( بهداشتی ایمنی بر عهده مدیریت رده بالای سازمان می باشد. سازمان باید یکی از مدیران رده بالا )به عنوان مثال در سازمآنهای بزرگ یکی از اعضای هيات مدیره یا هيات اجرایی( را با مسئوليت های ویژه به عنوان نماینده مدیریت منصوب نماید ، تا از استقرار و اجرای مناسب الزامات سيستم مدیریت بهداشت شغلی و ایمنی در تمام قسمت ها و حوزه های

Structure and Responsibility

عملياتی اطمينان یابد. نماینده مدیریت سازمان باید دارای وظایف، مسئوليت ها و اختيارات معينی برای موارد زیر باشد:

الف( حصول اطمينان از اینکه الزامات مدیریت بهداشت شغلی و ایمنی بر طبق مشخصات OHSAS

18001 می باشد، )و اجرا و حفظ نيز می گردد(.

ب( حصول اطمينان از اینکه الزامات مدیریت بهداشت شغلی و ایمنی جهت بازنگری و به عنوان پایه ای برای بهبود این سيستم، به مدیریت رده بالا اعلام می گردد. كليه كسانی كه دارای مسئوليت های مدیریتی می باشند باید تعهد خود را به بهبود مستمر عملکرد بهداشتی ایمنی نشان دهند]20[.

یادآوری: )سازمان باید منابع ضروری برای اجرا و كنترل سيستم مدیریت بهداشت شغلی و ایمنی را فراهم نماید( این منابع شامل منابع انسانی، مهارت های تخصصی ، فن آوری و منابع مالی می باشد.

برای اجرای اثربخش سيستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی لازم است سازمان توانایی ها و ساز و كارهای پشتيبانی لازم جهت دستيابی به خط مشی و اهداف ایمنی و بهداشت شغلی ایجاد كند و به طور مستمر بهبود دهد. توانایی ها و پشتيبانی های مورد نياز سازمان به منظور آمادگی در برابر تغيير خواسته های طرفهای ذینفع و فرآیند بهبود مستمر توسعه می یابند. برای دستيابی به اهداف ایمنی و بهداشت شغلی، سازمان باید انسآن ها، سيستم ها، راهبردها، منابع و ساختار لازم را شناسایی و به كار گيرد. برای بسياری از سازمآن ها استقرار سيستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی می تواند با نگرش مرحله ای صورت پذیرد. بنابراین لازم نيست در ابتدای استقرار این سيستم كليه منابع و ساختار در سطح عالی وجود داشته باشد، بلکه مهم این است كه بر اساس سطح آگاهی سازمان، مخاطرات و انتظارات طرف های ذینفع سيستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی پایه مستقر شود و سپس با اتکا به دیدگاه بهبود مستمر، این دیدگاه ارتقا یابد. ابتدا باید ساختار سازمانی ایجاد شود و در صورتی كه چنين ساختاری موجود باشد ، باید با درنظر گرفتن الزامات سيستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی مورد بازنگری قرار گيرد]21[.

ساختار سازمان متشکل از دو بخش اساسی یعنی نمودار سازمانی و شرح وظایف و اختيارات عناوین مختلف سازمان است. همانطور كه می دانيم هدف از استقرار یك سيستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی این نيست كه سازمان تمامی انرژی خود را صرف ایجاد محيط امن كند. چرا كه رسالت اصلی هر سازمانی در وهله اول، بقای سازمان در محيط رقابتی است و سيستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی نيز در نهایت باید سازمان را در دستيابی به این رسالت یاری كند. به همين دليل به هنگام ایجاد یا بازنگری ساختار سازمانی مطابق با نيازمندیهای OHSAS باید رسالت كلی سازمان تعریف و بر آن اساس اجزایی كه برای دستيابی به آن رسالت مورد نيازند، ایجاد شود. این اجزا به صورت عناوین و واحدهای سازمان به هر شکل مناسب تعریف می شوند. حال با این اطلاعات باید اجزایی را كه مسئوليت و نقش در استقرار موثر سيستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی دارند ، شناسایی كرد و این وظایف و نقش ها را در قالب شرح وظایف و اختيارات به آن ها ابلاغ كرد]22[.

در سيستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی هيچ واحد یا فرآیند سازمانی كه مرتبط با ایمنی و بهداشت شغلی نباشد، وجود ندارد. اجرای موفقيت آميز سيستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی تعهد تمامی كاركنان سازمان را می طلبد . بنابراین مسئوليتهای ایمنی و بهداشت شغلی نباید محدود به امور ایمنی انگاشته شود، بلکه می تواند امور دیگر سازمان مانند مدیریت عمليات یا سایر وظایف كاركنان به جز موارد ایمنی و بهداشت را نيز در بر گيرد. این تعهد باید از بالاترین سطوح مدیریت شروع شود. لذا مدیریت رده بالا بایستی خط مشی ایمنی و بهداشت شغلی را ایجاد كند و اطمينان حاصل نماید كه سيستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی اجرا می شود. به عنوان بخشی از این تعهد، مدیریت رده بالا بایستی فرد یا افراد خاصی را به عنوان گماشته مدیریت با مسئوليت و اختيار تعریف شده برای اجرای سيستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی تعيين كند. سازمآن های بزرگ یا پيچيده می توانند بيش از یك گماشته مدیریت داشته باشند. در شركت های كوچك یا متوسط این مسئوليت ها می تواند توسط یك نفر انجام شود. اكيداً توصيه می شود كه گماشته مدیریت در نمودار سازمانی مشخص شده باشد]23[.

این امر اگرچه صراحتا در استاندارد OHSAS خواسته نشده است ليکن باعث خواهد شد كه اولا تمامی پرسنل به راحتی از وجود و موقعيت چنين سمتی مطلع شوند و ثانياً با توجه به ارتباط مستقيم گماشته مدیریت با مدیریت رده بالا، جایگاه و اختيارات وی مستحکم تر شود. به همين ترتيب حائز اهميت است كه سایر مسئوليتهای كليدی سيستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی به درستی تعریف شود و به كاركنان مربوطه منتقل شود. مدیریت رده بالا همچنين باید اطمينان حاصل كند كه منابع مناسب همواره فراهم است تا مطمئن شود كه سيستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی اجرا می شود و برقرار می ماند. این منابع شامل منابع انسانی، فيزیکی )نظير تجهيزات و تسهيلات( و منابع لازم برای دستيابی به اهداف ایمنی و بهداشت شغلی می شود. برخی از این منابع عبارتند از:

* نيروی آموزش دیده و ماهر
* اطلاعات مربوط به روشهای نوین و مقررات جدید
* تجهيزات و ماشين آلاتی كه نکات ایمنی در آن ها رعایت شده باشد
* تسهيلات ایمنی و بهداشتی نظير درمانگاه، آتش نشانی و غيره
* منابع فن آوری نظير استفاده از ربات برای فعاليت های بسيار خطرناک

ریشه بسيای از مغایرتها و حوادث ایمنی در عدم شناسایی و تامين منابع لازم نهفته است. به ویژه در كشور ما به منابع اطلاعاتی توجه بسيار كمی می شود و به هنگام سخن گفتن از منابع فقط منابع انسانی و فيزیکی مدنظر قرار می گيرند. از طرف دیگر سازمآن های كوچك و متوسط به دليل محدودیت های ناشی از امکانات خود در بسياری موارد در تامين منابع لازم با مشکلات زیادی مواجه می شوند. در برخورد با چنين محدودیتهایی ، استفاده از راهبردهای همکاری نظير موارد زیر می تواند كمك شایانی به سازمان نماید:

* استفاده از منابع اطلاعاتی و فن آوری مشتریان بزرگ

سایر سازمآن های متوسط و كوچك كه همکار یا عضو یك مجموعه اند می توانند برای تبادل اطلاعات ،ایجاد و استفاده از تسهيلات مشترک، تعریف پروژه های مشترک جهت بهبود عملکرد استفاده از مشاورین به صورت مشترک اقدام كنند]24[.

استفاده از موسسات استاندارد، تشکل های سازمآن های كوچك و متوسط، اتحادیه های صنفی برای آموزش و برنامه های افزایش آگاهی استفاده از دانشگاه ها و سایر مراكز تحقيقاتی در ارتباط با منابع ، سوالات زیر می تواند راهنمای خوبی برای بررسی وضعيت سازمان در این خصوص باشد:

سازمان چگونه منابع لازم برای دستيابی به اهداف ایمنی و بهداشت شغلی را شناسایی و تامين ميکند ؟ سازمان چگونه بين هزینه ها و فواید فعاليت های ایمنی و بهداشت شغلی تعادل برقرار می كند ؟

**2-14- آموزش، آگاهی و صلاحیت1**

كاركنانی كه وظایف آن ها می تواند باعث پيامدهای بهداشت شغلی و ایمنی در محل كار شود باید واجد صلاحيت باشند. صلاحيت به معنای داشتن تحصيلات، آموزش و یا تجربه مناسب می باشد. سازمان باید روش های اجرایی ایجاد كرده و برقرار نگهدارد تا مطمئن شود كه كاركنان در هر بخش و سطحی از موارد زیر آگاه می باشند:

الف( اهميت انطباق با خط مشی و روش های اجرایی بهداشتی ایمنی و با الزامات سيستم مدیریت بهداشت شغلی و ایمنی.

ب( پيامدهای بهداشتی ایمنی، حاصل از فعاليت های كاری آنان و منافع حاصل از عملکرد بهبود یافته افراد، اعم از بالقوه و بالفعل.

ج( نقش و مسئوليت های خود در حصول انطباق با خط مشی و روش های اجرایی بهداشتی ایمنی و با نيازمندی های سيستم مدیریت بهداشت شغلی و ایمنی و از جمله با الزامات آمادگی و واكنش در شرایط اضطراری]25[.

د( عواقب بالقوه عدول از روش های اجرایی عملياتی مشخص شده.

روش های اجرایی آموزش باید سطوح مختلفی را در نظر بگيرد از جمله:

الف( مسئوليت، توانایی و معلومات ب( ریسك

Training, Awareness and Competence

قدم اول در افزایش آگاهی پرسنل نسبت به ایمنی و بهداشت شغلی، شناسایی نيازهای آموزشی است.تهيه روش اجرایی برای تعيين نيازهای آموزشی و به روز كردن آن معمولاً باعث انجام بهتر این كارمی شود. نيازهای آموزشی را می توان از طرق زیر شناسایی كرد:

* بررسی وظایف و مسئوليت های هر پست و تعيين شرایط احراز با توجه به مسائل ایمنی و بهداشت شغلی و سپس مقایسه این شرایط با وضع موجود فرد متصدی شغل  نظرات مدیران و مسئولين مستقيم
* نتایج مميزی های داخلی
* اقدامات اصلاحی و پيشگيرانه
* اهداف ایمنی و بهداشت شغلی سازمان
* قوانين و مقررات ایمنی و بهداشت شغلی]26[

نکته مهم در تعيين نيازهای آموزشی استمرار این فرآیند است. به بيان دیگر نيازهای آموزشی به هنگام تغييرات در فرآیندها، اهداف و مخاطرات ایمنی و بهداشت شغلی باید مورد بازنگری قرار گيرد . بازنگری دوره ای نيازهای آموزشی تا حد زیادی می تواند از مطابقت نيازها با تغييرات اطمينان به دست دهد. مساله دیگر، تفاوت بين آموزش و آگاهی در سيستم های مدیریت است. آگاهی های عمومی پرسنل در خصوص مسائل ایمنی و نقش آنان درجلوگيری از مخاطرات احتمالی بسيار حایز اهميت است. مدیریت رده بالای سازمان نقش كليدی در ایجاد آگاهی و انگيزش نزد پرسنل دارد و باید تعهد خود نسبت به ایمنی را به طرق مختلف به سطوح پایين تر سازمان منتقل كند. همچنين كليه پرسنل باید این تعهد و آگاهی را به همان شکل به سطح پایين تر خود منتقل كنند. در نهایت كليه اعضای سازمان باید اهميت دستيابی به اهداف ایمنی و بهداشت شغلی را درک كنند و از انگيزه لازم برای تلاش در راستای دستيابی به آن برخوردار شوند. به این ترتيب عملکرد ایمنی و بهداشت شغلی سازمان در كليه سطوح افزایش می یابد .همانگونه كه قبلا نيز ذكر شد این فرآیند یك چرخه مستمر بوده و هيچگاه نمی توان ادعا كرد كه سازمان دیگر نيازی به افزایش آگاهی و آموزش پرسنل ندارد. آموزش كاركنان به طور معمول طی مراحل زیر صورت می پذیرد:

* تعيين نيازهای آموزشی كاركنان
* ایجاد برنامه آموزشی جهت تامين نيازهای تعيين شده
* تصدیق مطابقت برنامه آموزش ها با الزامات قانونی یا نيازمندی های سازمان
* اجرای برنامه های آموزشی
* مستند سازی آموزش ها و حفظ سوابق
* ارزیابی ميزان موثر بودن آموزش ها

از آنجا كه مسایل ایمنی و بهداشت شغلی ارتباط مستقيم با سلامت كليه افراد حاضر در محيط كار ازجمله پيمانکاران و بازدید كنندگان دارد، سازمان باید ثابت كند كه تدابيری برای آگاهی لازم در این افرادنيز اتخاذ كرده است. این امر از طرق مختلف نظير نصب علایم هشداردهنده و انتقال اصول ابتدایی به افراد ميسر است]27[.

**2-15- مشاوره و ارتباطات 1**

سازمان جهت حصول اطمينان از انجام تبادل دو طرفه اطلاعات بهداشتی ایمنی مرتبط با كاركنان و طرف های ذینفع، باید روش های اجرایی تدوین نماید. درگير نمودن كاركنان با مسایل بهداشتی ایمنی و مشاوره های مربوط به ایشان باید مستند شده و به اطلاع طرفهای ذینفع برسد. كاركنان باید:

الف( جهت مدیریت بر ریسك ها، در تهيه و بازنگری خط مشی و روشهای اجرایی درگير شوند.

ب( در صورت بروز هرگونه تغيير كه ممکن است بر بهداشت شغلی و ایمنی كارگاه موثر باشد طرف مشورت قرار گيرند.

ج( در مورد مسایل بهداشتی و ایمنی توجيه شوند.

د( از اینکه چه كسی )كسانی( نمایندگان بهداشتی ایمنی آنان می باشند و نماینده مدیریت در این خصوص چه كسی است، اطلاع داشته باشند.

در خصوص مسایل درون سازمانی اطلاعات مرتبط با ایمنی و بهداشت شغلی می تواند شامل موارد زیر باشد]28[:

* خط مشی ایمنی و بهداشت شغلی و تغييرات آن
* اهداف و برنامه های ایمنی و بهداشت شغلی و تغييرات آن ها
* روشها و دستورالعمل های ایمنی و بهداشت شغلی و تغييرات آن ها
* نتایج حاصل از پایش و اندازه گيری عملکرد و اقدامات اصلاحی و پيشگيرانه مرتبط با آن ها
* نتایج حاصل از مميزی های داخلی
* نتایج حاصل از بررسی حوادث، رخدادها و موارد شبه رخداد
* نتایج حاصل از بازنگری مدیریت

باید توجه داشت كه لزومی ندارد حتما تمامی این اطلاعات به تمامی افراد سازمان منتقل شود بلکه این اطلاعات باید به افراد مرتبط به طرز صحيح منتقل شود، در خصوص موارد عمومی از قبيل خط مشی، لازم

Consultation and Communication

است این اطلاعات به كليه سطوح سازمانی انتقال پيدا كند. همچنين باید توجه داشت كه این انتقال نباید ارتباطی یك جانبه باشد بلکه سازمان نيز باید از اطلاعات كاركنان بهره برداری لازم را بکند. مواردی كه سازمان می تواند از اطلاعات كاركنان استفاده كند عبارتند از:

* تعيين اهداف ایمنی و بهداشت شغلی
* تعيين مخاطرات و مخاطره سنجی
* تدوین برنامه های ایمنی و بهداشت شغلی
* منابع اطلاعات برون سازمانی مرتبط با ایمنی و بهداشت شغلی می تواند شامل این موارد باشد:
* خط مشی ایمنی و بهداشت شغلی كه باید به اطلاع طرفهای ذینفع برسد.
* انجمن های صنفی و مراكز تدوین قوانين ایمنی و بهداشت شغلی

اطلاعات مربوط به مخاطرات ایمنی و بهداشت شغلی مرتبط با عمليات سازمان كه به اطلاع طرف های ذینفع می رسد.

اطلاعات لازم در خصوص برنامه ریزی اضطراری و سایر موارد مربوط كه با مسئولين دولتی و عمومی رد و بدل می شود )نظير هماهنگی با سازمان محلی آتش نشانی(]29[.

**2-16- مستند سازی 1**

سازمان باید برای موارد زیر اطلاعات را به شکل مناسب، از قبيل ثبت بر روی كاغذ یا به صورت الکترونيکی، ایجاد نموده و برقرار نگهدارد:

الف( تشریح عناصر اصلی سيستم مدیریت و روابط متقابل آن ها ب( رجوع دادن به مستندات مربوطه

مستنداتی كه به منظور تشریح الزامات سيستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی تدوین می شوند باید به حد كافی عناصر اصلی این نظام و به ویژه تاثير متقابل آن ها را تشریح كند، این مستندات همچنين باید راهنمایی های لازم را در خصوص این كه از كجا می توان اطلاعات تفصيلی بيشتر را درباره كار هر یك از بخشهای خاص سيستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی به دست آورد، ارایه نماید. یکپارچه سازی این نظامنامه با نظامنامه مدیریت كيفيت و احتمالا نظامنامه مدیریت زیست محيطی تاثير بارزی در ارتقای اثربخشی و كارآیی مستندات خواهد داشت. مستندات مربوطه می تواند شامل موارد زیر باشد:

الف( اطلاعات فرآیند

Documentation

ب( ساختار سازمانی

ج( استانداردهای داخلی و روش های اجرایی عملياتی د( طرح های اضطراری مربوط به هر مکان

روش ها و فرآیندهای عملياتی باید تعریف شده و به صورت مناسب مدون شوند و به هنگام لزوم مورد بازنگری قرار گيرند. انواع مختلف مستندات مورد استفاده درسازمان باید به صورت روشن و شفاف تعریف شده و ارتباط آن ها مشخص باشد. وجود مستندات ایمنی و بهداشت شغلی به كاركنان كمك می كند تا بتوانند برای دستيابی به اهداف ایمنی و بهداشت شغلی چه فعاليت هایی باید صورت گيرد. همچنين این مستندات، ارزیابی سيستم و عملکرد ایمنی و بهداشت شغلی را امکان پذیر می سازد. ماهيت مستندات بسته به اندازه و پيچيدگی سازمان متفاوت است]30[.

**2-17-کنترل مدارك و داده ها1**

سازمان باید روش های اجرایی را برای كنترل تمام مدارک مورد نياز این استاندارد ایجاد نموده و برقرار نگهدارد تا اطمينان حاصل كند كه:

الف( محل مدارک و داده ها ) مستندات ( معلوم است.

ب( مدارک و داده ها به طور ادواری بازنگری و در صورت لزوم تجدید نظر می شوند و مناسب بودن آن ها مورد تایيد مجاز قرار می گيرد.

ج( نسخه های جاری مدارک و داده ها در تمام محل هایی كه عمليات اساسی، برای كاركرد موثر سيستم مدیریت بهداشت شغلی و ایمنی در آنجا انجام می گيرد در دسترس می باشند.

د( مدارک منسوخ به موقع از تمام محل های صدور و محل های استفاده آن ها خارج می شوند یا به طریق دیگری از عدم استفاده ناخواسته اطمينان حاصل گردد.

ه( تمام مدارک و داده هایی كه باید قانوناً نگهداری شوند و همچنين آن هایی كه جهت آگاهی و مراجعات بعدی بایگانی می شوند به طور مناسب نشانه گذاری شده اند.

هدف نهایی این است كه اطمينان حاصل شود خطری از بابت مدارک نا معتبر و عدم دسترسی به مدارک، عملکرد موثر سيستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی را تهدید نمی كند. به بيان دیگر باید اطمينان حاصل شود كه سازمان، مدارک را به نحوی ایجاد و مستقر كرده است كه برای اجرای سيستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی كافی است. با این همه تاكيد اصلی سازمان باید بر اجرای موثر سيستم

Document and Data Control

مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی باشد نه بر سيستم پيچيده كنترل مستندات. به منظور تعيين محل مدارک ، یك روش معمول تهيه فهرست توزیع برای مدارک است، به این ترتيب كه برای هر مدرک صادر شده، یك فهرست توزیع تهيه می شود و بخش ها یا افراد گيرنده مدرک مشخص می شوند. معمولاً از همين فهرست برای دریافت رسيد از گيرندگان استفاده می شود. روش دیگر درج نام یا عنوان گيرندگان در فهرست اصلی مستندات است. در صورتی كه گيرندگان مدارک ثابت باشند )مثلا كليه روش های اجرایی سيستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی همواره دركليه بخش های اصلی سازمان توزیع می شوند( می توان از تهيه فهرست جداگانه برای هر مدرک صرف نظر كرد. مدارک باید در فواصل معين زمانی كه خود سازمان بسته به اندازه و ماهيت فعاليت ها و محيط فعاليت خود تعيين می كند، مورد بازنگری قرار گيرند .بدیهی است بازنگری دوره ای مدارک به این معنا نيست كه نباید مدارک را در خارج از این دوره ها مورد بازنگری قرار داد . افراد مجاز و مختار برای تایيد مدارک چه در هنگام صدور و چه در هنگام تغيير مدارک باید مشخص شوند. به منظور مشخص كردن وضعيت جاری مدارک تهيه فهرست اصلی مستندات معمولاً بسيار كارساز است. نکته حایز اهميت این است كه مدارک و داده ها به هنگام نياز چه در شرایط عادی و چه در شرایط غير عادی باید در دسترس باشند. مثلاً در حالت های اضطراری نظير آتش سوزی، در دسترس بودن نقشه محيط كار )شامل خروجی های اضطراری، جعبه های آتش نشانی، پنجره ها و ...( بسيار مهم است. همينطور دستورالعمل ها و روش های اجرایی موارد اضطراری باید در شرایط اضطراری به سرعت قابل دسترسی باشند]31[.

**2-18- کنترل عملیات1**

سازمان باید عمليات و فعاليت ها را در ارتباط با ریسك های شناخته شده )در جایی كه اقدامات كنترلی مورد نياز باشد( مشخص نماید. سازمان باید این فعاليت ها را كه شامل نگهداری و تعميرات نيز هستند ، به طرق زیر برنامه ریزی كند تا اطمينان حاصل نماید كه تحت شرایط مشخص شده به انجام می رسند:

الف( ایجاد و برقراری روش های اجرایی مدون برای پوشش دادن وضعيتهایی كه نبود آن ها ممکن است منجر به انحراف از خط مشی و اهداف بهداشت حرفه ای و ایمنی گردد.

ب( مشخص نمودن معيارهای عملياتی درروش های اجرایی.

ج( ایجاد و برقراری روش های اجرایی مرتبط با ریسك های بهداشتی ایمنی شناسایی شده مربوط به كليه وسایل، تجهيزات و خدمات خریداری شده و یا استفاده شده توسط سازمان و ابلاغ روشهای اجرایی و الزامات مربوطه به تامين كنندگان و پيمانکاران.

Operational Control

د( ایجاد و برقراری روش های اجرایی برای طراحی محل كار، فرآیند، تاسيسات، ماشين آلات، رویه های عملياتی و سازماندهی كار )از جمله انطباق كار با توانایی های نيروی انسانی( به منظور حذف یا كاهش ریسك های بهداشتی ایمنی در منبع آن ها]32[.

هدف از این زیر بند آن است كه سازمان تمهيدات لازم را برای حصول اطمينان از اعمال اثربخش شاخص های عملياتی مرتبط با مخاطرات خود فراهم كند تا در نهایت به آنچه كه در خط مشی و اهداف ایمنی و بهداشت شغلی بيان كرده است، دست یابد. نتایج حاصله از شناسایی خطر ، مخاطره سنجی و كنترل مخاطرات به همراه الزامات قانونی و سایر الزامات و نيز اهداف ایمنی و بهداشت شغلی، عملياتی كه نياز به كنترل دارند را به راحتی مشخص می كنند. سازمان باید برای كنترل مخاطرات ناشی از فعاليت های خود روشهای اجرایی برقرار كند تا از بروز حوادث، رخدادها و یا سایر انحرافات از اهداف و خط مشی ایمنی و بهداشت شغلی جلوگيری شود. این روش های اجرایی باید در فواصل معين زمانی مورد بازنگری قرار گيرند تا از تداوم مناسب بودن و اثربخشی آن اطمينان حاصل شود. همچنين این روش های اجرایی باید شامل وضعيت هایی باشند كه در خارج از محيط كار سازمان )مثلاً در محل مشتری یا پيمانکار( ایمنی به خطر می افتد. فعاليت های نصب كه در محل مشتری انجام می گيرند نمونه ای از این نوع فعاليت ها هستند .

برخی از مواردی كه معمولاً مخاطرات از آن ها ناشی می شوند به شرح زیر هستند:

 **خرید یا انتقال کالاها و یا خدمات و استفاده از منابع خارجی شامل موارد زیر:**

* تایيد خرید یا انتقال مواد شيميایی و سایر مواد خطرناک.
* در دسترس بودن مستندات لازم برای جابجایی ایمن ماشين آلات، تجهيزات، مواد یا مواد شيميایی به هنگام خرید و یا شناسایی نياز به جمع آوری این مستندات.
* ارزیابی صلاحيت پيمانکاران از لحاظ ایمنی و بهداشت شغلی و ارزیابی مجدد آن ها در فواصل معين زمانی
* تایيد طراحی تمهيدات ایمنی و بهداشت شغلی برای كارگاه یا تجهيزات جدید

 **فعالیت های خطرناك شامل موارد زیر:**

* شناسایی فعاليت های خطرناک )نظير رادیوگرافی، جابجایی اجسام بزرگ و(...
* تعيين روش های كاری از قبل و تایيد آن ها
* تشخيص صلاحيت پرسنل برای انجام فعاليت های خطرناک قبل از انجام
* سيستم های اجازه كار و روش های اجرایی كنترل ورود و خروج كاركنان به محل های كار خطرناک

 **مواد خطرناك شامل موارد زیر:**

* شناسایی محل انبارها و نگهداری موجودی ها
* تمهيدات انبارش ایمن و كنترل دسترسی به مواد خطرناک
* تهيه و دسترسی به داده های ایمنی مواد و سایر اطلاعات مرتبط

 **نگهداری ایمن کارگاه و تجهیزات شامل موارد زیر:**

* تهيه ، كنترل و نگهداری كارگاهها و تجهيزات سازمان
* تهيه ، كنترل و نگهداری وسایل حفاظت فردی) PPE(
* تفکيك و كنترل دسترسی به تجهيزات
* بازرسی و كنترل تجهيزات مرتبط با ایمنی و بهداشت شغلی و سيستم های مرتبط با آن نظير:
* سيستم های حفاظت اپراتور
* مراقبت و حفاظت فيزیکی
* سيستم های ازكاراندازی
* تجهيزات كشف و جلوگيری از آتش سوزی
* تجهيزات جابجایی ) جرثقيلها، بالابر، نقاله ها و سایر تجهيزات بالابر(
* منابع و محافظ های رادیولوژی
* وسایل پایش ضروری
* سيستم های تهویه داخلی
* تسهيلات و تمهيدات پزشکی]33[.

**2-19- آمادگی و واکنش در وضعیت اضطراری1**

سازمان باید روش های اجرایی را برای شناسایی احتمال وقوع و مقابله با حوادث و وضعيت های اضطراری و برای پيشگيری و كاهش امکان بروز بيماری ها و جراحاتی كه ممکن است مرتبط با این حوادث باشد، ایجاد و برقرار نگهدارد. سازمان باید هر زمان كه لازم باشد، روش های اجرایی آمادگی و واكنش در وضعيت اضطراری خود را خصوصاً پس از وقوع حوادث یا وضعيت های اضطراری، مورد بازنگری و تجدید نظر قرار دهد. سازمان همچنين باید به طور ادواری هر وقت كه امکان پذیر باشد، این روش های اجرایی را اجرا )آزمایش( نماید. روش های اجرایی و طرحهای اضطراری باید با هدف حصول اطمينان از واكنش مناسب در مقابل رخدادهای پيش بينی نشده ایجاد شوند. برای این منظور سازمان باید حوادث بالقوه و واكنش های مناسب مرتبط با آن ها را تعيين كند. به هنگام تعيين حوادث بالقوه باید نتایج شناسایی خطر، مخاطره سنجی و كنترل مخاطرات را مورد توجه قرار داد. همچنين مواردی از قبيل الزامات قانونی و سایر الزامات ،تجارب مربوط به رخدادها و حوادث قبلی مربوط به سازمان یا سازمان های دیگر و نيز نتایج تمرین های عملی مواقع اضطراری می تواند مفيد واقع شود. اولين نتيجه این فعاليت، تهيه روش های اجرایی و طرح های اضطراری است. در حقيقت پس از تعيين حوادث بالقوه، باید طرح ها و روش های اجرایی جهت واكنش در

Emergency Prepare ness and Response

برابر این خطرات به هنگام وقوع تهيه شود. همانند سایر روش های اجرایی، در این روش ها و طرح ها نيز باید فرد مسئول اصلی برای مقابله با این رخدادها مشخص باشد. همچنين اقداماتی كه باید توسط پرسنل به هنگام وقوع حادثه انجام گيرد و حتی اقداماتی كه باید از سوی سایر افراد نظير ميهمانان و پيمانکاران انجام گيرد )نظير مراجعه سریع به محل مشخص اجتماع به هنگام حادثه( باید در روش ها و طرح های مربوط به صراحت بيان شود. بدیهی است برخی از افراد به دليل ماهيت كار خود، وظایف ویژه ای در این مواقع دارند. در مواردی كه لازم است به هنگام حادثه محل كارگاه تخليه شود باید روش این كار در روش ها و طرح های مربوطه ذكر شود. علاوه بر موارد فوق، مسائل زیر نيز در روش ها و طرح های اضطراری می تواند مورد توجه قرار گيرد:

* شناسایی محل های خطرناک نظير محل نگهداری مواد آتش زا یا قابل انفجار
* نحوه ارتباط با سازمآن های مرتبط نظير اورژانس، آتش نشانی و ... و نيز همسایگان
* حفاظت از اسناد و تجهيزات بسيار مهم
* نحوه دستيابی به اطلاعات ضروری در مواقع اضطراری نظير نقشه های كارگاه، داده های مربوط به مواد خطرناک و تلفن های ضروری

پس از تهيه روش ها و طرح های اضطراری، تجهيزات و لوازم مورد نياز در مواقع اضطراری باید شناسایی و تامين شود. تهيه فهرستی از این تجهيزات بسيار مفيد است. این تجهيزات باید به تعداد كافی تهيه شود و آماده به كار بودن آن ها در فواصل زمانی مشخص بررسی شود. برخی از این تجهيزات عبارتند از:

* وسایل حفاظت فردی )غير از وسایلی كه به هنگام كار عادی باید مورد استفاده قرار گيرد، نظير ماسك ضد گاز(
* سيستم های هشداردهنده نظير آژیر خطر
* روشنایی و برق اضطراری
* فيوزها و شيرهای قطع اضطراری
* وسایل خروج اضطراری و فرار از محل خطر
* وسایل كمك های اوليه
* وسایل آتش نشانی
* وسایل ارتباطی )نظير بی سيم(
* پناهگاه ها

تمرین عملی روش ها و طرح های واكنشی در مواقع اضطراری خواسته دیگر OHSAS 18001 می باشد.

اگرچه طرح ها و روش ها روی كاغذ ممکن است كافی به نظر برسند ولی تا كارآیی آن ها عملا به اثبات نرسيده باشد قابل اطمينان نخواهد بود. برای حصول اطمينان از كفایت، مناسب بودن و اثربخشی این طرح ها ممکن است لازم باشد كه شرایط اضطراری كاملا شبيه سازی شوند. تمرین های عملی روشها و طرح های اضطراری باید بر اساس برنامه زمانبندی اجرا شوند. این تمرین ها باید حتی المقدور با شرایط واقعی مطابقت داشته و در صورت امکان از مشاركت سازمان های مرتبط نظير اورژانس و آتش نشانی به هنگام تمرین استفاده شود. بعد از هر تمرین عملی یك گزارش یا صورت وقایع باید تهيه و علاوه بر شرح وقایع ، نقاط قوت و ضعف واكنش و نيز پيشنهادهای لازم برای بهبود ارائه شود. این نتایج می تواند منجر به اصلاح روش های اجرایی و طرح های اضطراری شود ]34[.

**2-20- اندازه گیری عملکرد و پایش1**

سازمان باید روش های اجرایی برای نظارت )پایش( و اندازه گيری منظم عملکرد بهداشتی ایمنی خود ایجاد نموده و برقرار نگهدارد. این روش های اجرایی باید شامل موارد ذیل باشد:

الف( اندازه گيری های كمی و كيفی متناسب با نيازهای سازمان ب( اهداف بهداشتی ایمنی سازمان را محقق گرداند

ج( اقدامات منظم برای نظارت )پایش( بر عملکرد ، از جمله انطباق با برنامه های مدیریت بهداشت شغلی و ایمنی، معيارهای عملياتی و الزامات قانونی و مقررات مرتبط

د( اقدامات موردی جهت نظارت بر حوادث، بيماریها، رویدادها و سایر موارد نقص در عملکرد بهداشتی ایمنی

ه( ثبت داده ها و نتایج كافی از اندازه گيری ها و نظارت را شامل، تا تجزیه و تحليل اقدامات اصلاحی و پيشگيرانه تسهيل گردد .

در صورتی كه تجهيزاتی برای اندازه گيری و نظارت مورد نياز باشد، سازمان باید روش های اجرایی برای كاليبراسيون و نگهداری این تجهيزات ایجاد و برقرار نگهدارد. سوابق كاليبراسيون و نگهداری از تجهيزات باید حفظ شوند .

هدف از تدوین روش های اجرایی پایش و اندازه گيری ، نظارت بر مشخصه های كليدی عملکرد ایمنی و بهداشت شغلی سازمان است. سازمان باید اثبات كند كه قابليت اندازه گيری عملکرد خود را در قالب زمانی مورد نظر دارد. بدون چنين قابليتی تعریف اهداف كمی معنایی نخواهد داشت. بدیهی است برای استقرار چنين نظارتی، قبل از هر چيز ابتدا باید شاخص های عملکرد تعریف شوند. شاخص های عملکرد بر اساس خط مشی، اهداف، برنامه ها و مخاطرات سازمان تعریف می شوند. برخی از شاخص هایی كه می توانند مورد استفاده قرار گيرند از موارد زیر قابل استخراج است:

Performance Measurement and Monitoring

ميزان دستيابی به خط مشی و اهداف ایمنی و بهداشت شغلی

* برنامه های آموزشی، آگاهی، ارتباطات و مشاوره كاركنان
* كنترل های مرتبط با مخاطرات ایمنی و بهداشت شغلی
* ميزان مطابقت با مقررات و سایر الزامات ایمنی و بهداشت شغلی
* بررسی رخدادها و حوادث گذشته]35[.

**2-21- حوادث، رویدادها، عدم انطباق و اقدام اصلاحی و پیشگیرانه1**

سازمان باید روش های اجرایی برای تعيين مسئوليت ها و اختيارات برای پرداختن به موارد زیر را ایجاد نموده و برقرار نگهدارد:

الف( پرداختن و كاوش پيرامون

* حوادث
* رویدادها
* عدم انطباق ها

ب( انجام اقداماتی به منظور كاهش پيامدهای ناشی از حوادث، رویدادها و عدم انطباق ها ج( شروع و تکميل اقدامات اصلاحی و پيشگيرانه

د( تایيد موثر بودن اقدامات اصلاحی و پيشگيرانه انجام شده

در این روش اجرایی باید قيد گردد كه كليه اقدامات اصلاحی و پيشگيرانه پيشنهاد شده باید از طریق پروسه ارزیابی ریسك و قبل از اجرا مورد بازنگری قرار گيرد. هرگونه اقدام اصلاحی یا پيشگيرانه كه برای حذف علل بالفعل و بالقوه عدم انطباق ها صورت می گيرد باید متناسب با ابعاد مساله بوده و هم ارز با ریسك بهداشتی ایمنی حاصله باشد. سازمان باید هرگونه تغييرات ناشی از اقدامات اصلاحی و پيشگيرانه در روش های اجرایی مدون را اعمال و ثبت نماید. منظور اساسی در این بند آن است كه سازمان، روش های موثری جهت جلوگيری از وقوع یا تکرار حوادث، رخدادها و عدم انطباق ها داشته باشد. برای بررسی و اصلاح عدم انطباق مراحل اساسی زیر دنبال می شود:

* شناسایی علت ریشه ای عدم انطباق، رخداد یا حادثه
* شناسایی اقدام اصلاحی لازم جهت رفع علت ریشه ای عدم انطباق، رخداد یا حادثه
* اجرای اقدام اصلاحی تعيين شده

Accident , Incident, Non-conformances and Corrective and Preventive Action

اجرای كنترل ها و پایش های ضروری یا گسترش آن ها به منظور جلوگيری از تکرار عدم انطباق ،رخداد یا حادثه

* ثبت هرگونه تغييرات ناشی از اقدام اصلاحی در روش های اجرایی مکتوب

علاوه بر این، روشهای اجرایی سازمان باید امکان ردیابی، تجزیه و تحليل و در نهایت حذف علل بالقوه عدم انطباق ها، رخدادها و حوادث را فراهم آورد. روش های اجرایی برای رخدادها ، حوادث و عدم انطباقها و اقدامات اصلاحی و پيشگيرانه معمولاً باید در برگيرنده موارد زیر باشد:

مسئوليتها و اختيارات مربوط به شناسایی، بررسی، گزارش دهی و تصميم گيری در خصوص حوادث ،رخدادها و عدم انطباق های بالقوه و بالفعل و نيز اجرا و پيگيری و پایش اقدامات اصلاحی و پيشگيرانه مرتبط با آن. سازمان باید تمامی تلاش خود را صرف اجرای صحيح و موثر اقدامات اصلاحی كند و سوابق مربوطه را نيز جهت استفاده در آینده و تحليل های مربوطه و نيز ارائه به مميزین داخلی و خارجی و سایر طرفهای ذینفع ثبت و نگهداری نماید. این سوابق باید به منظور تحليل و بایگانی در اختيار گماشته مدیریت و در صورت لزوم نمایندگان ایمنی و بهداشت شغلی قرار گيرد]36[.

**2-22- سوابق و مدیریت سوابق1**

سازمان باید روشهای اجرایی برای شناسایی ، نگهداری و تعيين تکليف سوابق بهداشتی ایمنی، از جمله نتایج مميزی ها و بازنگری ها، ایجاد نموده و برقرار نگهدارد. سوابق بهداشتی ایمنی باید خوانا، قابل شناسایی و ردیابی به فعاليت های مربوطه باشد. سوابق باید به نحوی بایگانی و نگهداری شوند كه به سهولت قابل دستيابی باشند و از آسيب، خرابی یا نابودی محفوظ بمانند. مدت نگهداری آنها باید تعيين و ثبت شود. سوابق باید متناسب با سيستم و سازمان نگهداری شوند تا انطباق با )عملکرد فعلی( مشخصات OHSAS 18001 )و دیگر الزامات قانونی( را اثبات نماید. سوابق ایمنی و بهداشت شغلی برای اهداف زیر نگهداری می شوند:

* اثبات اجرای موثر سيستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی
* اثبات اجرای فرآیندها تحت شرایط ایمن
* استفاده از اطلاعات گذشته برای تحليل و تصميم گيری بهتر در حال و آینده سوابق ایمنی و بهداشت شغلی می تواند شامل موارد زیر باشد:
* سوابق شکایات
* گزارش بازرسی های ایمنی و بهداشت شغلی

Records and Records Managemen

سوابق آموزشی

* گزارش های مميزی سيستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی
* گزارش های حوادث، رخدادها و شبه رخدادها
* گزارش های مربوط به عدم انطباق ها
* گزارشات اقدامات اصلاحی و پيشگيرانه
* صورت جلسات ایمنی و بهداشت شغلی
* سوابق بازرسی، نگهداری و تعميرات و كاليبراسيون
* سوابق شناسایی خطر، مخاطره سنجی و كنترل مخاطرات
* سوابق كنترل های پزشکی و بازرسيهای بهداشتی
* سوابق توزیع و نگهداری وسایل حفاظت فردی
* سوابق بازنگری مدیریت

روش های اجرایی برای كنترل سوابق كيفيت باید موارد زیر را مشخص نماید:

* سوابق ایمنی و بهداشت شغلی مورد استفاده در سازمان
* نحوه شناسایی، نگهداری و تعيين تکليف سوابق
* مدت زمان نگهداری سوابق )این مدت باید با توجه به مقررات و الزامات قانونی تعيين شود(
* مسئولين صاحب اختيار جهت تعيين تکليف سوابق]37[.

**2-22- ممیزی1**

سازمان باید برنامه و روشهای اجرایی را برای مميزی های ادواری سيستم مدیریت بهداشت شغلی و ایمنی كه قرار است به اجرا درآید ایجاد نموده و برقرار نگهدارد تا:

الف( تعيين شود كه آیا سيستم مدیریت بهداشت شغلی و ایمنی

با ترتيبات برنامه ریزی شده برای مدیریت بهداشت شغلی و ایمنی از جمله الزامات ،OHSAS 18001 مطابقت دارد یا خير

به درستی اجرا و نگهداری شده است

برای تحقق خط مشی و اهداف سازمان موثر بوده است یا خير ب( نتایج حاصل از مميزی های قبلی را بازنگری كند ج( نتایج مميزی ها به مدیریت ارائه شود

Audit

برنامه مميزی سازمان از جمله هرگونه زمانبندی باید مبتنی بر ارزیابی ریسك های ناشی از فعاليت مربوطه و نتایج مميزی های قبلی باشد. روش های اجرایی مميزی باید دامنه شمول، دفعات ،روش ها و صلاحيت ها و همچنين مسئوليت و الزامات برای مميزی و گزارش نتایج را در برگيرد. در صورت امکان مميزی ها باید توسط كاركنانی مستقل از آن هایی كه مسئوليت مستقيم در واحد مورد مميزی دارند، انجام گيرد]38[.

**2-23- بازنگری مدیریت1**

مدیریت ارشد سازمان باید در فواصلی كه خود تعيين می نماید ، سيستم مدیریت بهداشت شغلی و ایمنی را مورد بازنگری قرار دهد تا از تداوم مناسب بودن، كفایت و موثر بودن آن اطمينان حاصل كند. فرآیند بازنگری مدیریت باید به نحوی باشد تا اطمينان حاصل شود كه اطلاعات لازم جمع آوری می گردد تا به مدیریت امکان دهد كه این ارزیابی را به عمل آورد. نتایج این بازنگری باید مدون شود. در پرتو نتایج مميزی سيستم مدیریت بهداشت شغلی و ایمنی، تغيير شرایط و تعهد به بهبود مستمر، بازنگری مدیریت باید نياز احتمالی به تغييرات خط مشی، اهداف و سایر عناصر سيستم مدیریت بهداشت شغلی و ایمنی را مدنظر قرار دهد. مدیریت عالی سازمان باید استقرار سيستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی را مورد بازنگری قرار دهد تا اطمينان حاصل نماید كه این سيستم به طور كامل مستقر شده و برای دستيابی به خط مشی و اهداف ایمنی و بهداشت شغلی تناسب خود را حفظ می كند. در این بند است كه سازمان دید جامع نسبت به عملکرد ایمنی و بهداشت شغلی خود به دست می آورد. این بازنگری همچنين باید سازمان را قادر سازد كه ميزان تداوم تناسب خط مشی ایمنی و بهداشت شغلی خود را مورد ارزیابی قرار دهد و در صورت نياز در آن ها تجدید نظر كند. ورودی های بازنگری مدیریت عبارتند از:

* آمار حوادث
* نتایج مميزی های داخلی و خارجی از سيستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی
* اقدامات اصلاحی انجام یافته در مدت فاصله بين دو بازنگری
* گزارشهای وضعيت اضطراری )واقعی یا تمرینی(
* گزارش های گماشته مدیریت از عملکرد كلی سيستم
* گزارش های مدیران خط مقدم از اثر بخشی سيستم در محدوده مربوط به خود
* گزارش های فرآیند شناسایی خطر، مخاطره سنجی و كنترل مخاطرات

مميزی ها باید در فواصل زمانی معين صورت پذیرد. متداول ترین نوع بازنگری مدیریت، انجام این فرآیند از طریق جلسات بازنگری مدیریت است]39[.

Management Review

**2-24- پیشینه تحقیقات انجام شده**

**2-24-1- تحقیقات انجام شده در داخل کشور**

رضوی و همکاران) 1391( در تحقيقی شناسایی و ارزیابی ریسك مخاطرات صنعت پتروشيمی)مطالعه موردی:یکی از مجتمع های پتروشيمی منطقه ویژه اقتصادی پارس جنوبی( را بررسی كردند. در این تحقيق 7 فعاليت/ فرآیند بررسی شد كه منجر به شناسایی 9 خطر گردید. اولویت بندی سطوح ریسك، به سه سطح، ریسك های غير قابل قبول، ریسك های قابل پذیرش با بهبود مستمر و ریسك های قابل چشم پوشی تقسيم بندی گردید. كه 5 خطر در سطح ریسك غير قابل قبول، 2 خطر در سطح ریسك قابل پذیرش با بهبود مستمر و2 خطر در سطح ریسك قابل چشم پوشی قرار گرفتند. در نهایت بعد از انجام ارزیابی ریسك، اقدامات پيشگيرانه/كنترلی مناسب پيشنهاد گردید. مهمترین اقدامات پيشنهاد شده برای این مجتمع پتروشيمی شامل رعایت نکات و اصول ایمنی، آموزش،چك و بازرسی تجهيزات و استفاده از تجهيزات حفاظت فردی می باشد]24[.

گودرزی و همکاران) 1391( در پژوهشی ارزیابی ریسك خط لوله انتقال گاز دليجان- قزوین را مورد مطالعه و بررسی قرار دادند. هدف از این مطالعه استخراج ریسك های زیست محيطی ناشی از خط لوله انتقال گاز دليجان - قزوین بر محيط اطراف، با استفاده از روش كنت مول باوئر بود. در روش كنت مولر، شاخص كلی، احتمال وقوع خطر و ضریب نشت، شدت اثر را نشان می دهد. امتياز نهایی ریسك نسبی در روش كنت مول باوئر با تقسيم شاخص كلی به فاكتور نشت بدست می آید. با توجه به شاخص های مورد مطالعه در روش كنت مولبایر، مهم ترین معيارها و معيارهای فرعی شناسایی شده در خط لوله، سطح بالای فعاليت، عمق پوشش ناكافی، فقدان آموزش كافی در مورد خطرات خط لوله، مجاورت و محل تلاقی با دو رودخانه در امتداد مسير خط لوله، وجود بافت شهری و تراكم جمعيت و حضور مناطق با ارزش، از جمله تاثير طبيعی غارچال در بازه اول از خط لوله است. براساس نتایج این روش، طبقه بندی خطر در خط لوله این است كه 32 درصد كل خط لوله دارای سطح ریسك بالا، 11 درصد از كل خط لوله است، 23 درصد از كل خط لوله دارای سطح ریسك متوسط بوده و 34 درصد كل خط لوله دارای سطح ریسك پایينی می باشد] 25[.

نورالدینی شاه آبادی )1391( در پژوهشی پيامد حوادث فرآیندی در پالایشگاهNGL 1200  گچساران با استفاده از نرم افزار تخصصیPHAST مورد بررسی قرار دادند. به منظور بالا بردن دقت مدل سازی از روشmulti-component به جای روشpseudo-component استفاده شده است و برای مدل سازی مواد هيدروكربنی تركيبی )نظير گاز ترش،گاز شيرین شده ،NGL  و...( به كار گرفته شد و نتایج دقيق تری كه به واقعيت نزیك تر است،حاصل شد. پس از انجام مراحل انتخاب سناریوها، 7 سناریوی پرخطر در پالایشگاه شناسایی و پيامد حوادث احتمالی مربوط به آن ها مدل سازی شده است. نتایج بدست آمده نشان داد كه افزایش فشار ناشی از انفجار مخزن پروپان12306(-(V از بقيه موارد بيشتر بوده و دليل آن ميزان گازی است كه در نتيجه آسيب به مخزن،رها خواهد شد. بيشترین تشعشع ناشی از آتش فورانی مربوط به مخزن 2402(1-NGL (V می باشد كه دليل آن هم فشار بسيار بالای داخل مخزن می باشد. در محوطه پالایشگاه بيشترین محدوده تحت تاثير آتش استخری مربوط به مواد خروجی از مخزن متانول-(TK 12302( می باشد كه البته با این فرض كه هيچ مانعی در مسير پخش مواد وجود نداشته و مایع به راحتی روی زمين جاری شود، بدست آمده است. از نظر سميت و شعاعی كه بواسطه آن افراد دچار حادثه می شوند، مخزن متانول12302(-(TK خطرناک تر خواهد بود. خطر ناشی از نشتی یا تخریب كامل این مخزن در سرعت های كم باد ، بيشتر می باشد و ابر تشکيل شده با غلظتppm  200 محدوده بيشتری را تحت تاثير قرار می دهد و تا فاصله 1120 متری از مخزن پراكنده می شود ]26[.

خالقی) 1392( در پژوهشی ارزیابی ریسك خطوط لوله انتقال گاز با روش كنت مول بائور فازی مطالعه موردی منطقه 8 عمليات انتقال گاز ایران را مورد مطالعه قرار دادند. ارزیابی ریسك و ارزیابی ریسك برای هر فرد ضروری برای شناسایی خطرات و خطرات پرسنل، محيط زیست و هدر دادن منابع مالی حياتی است. نتایج ارزیابی ریسك یك روش بسيار قدرتمند برای برآورد ریسك فرآیند و تجهيزات است كه در فرآیند تصميم گيری نقش دارند. ارزیابی ریسك در خطوط لوله انرژی معمولا یك نشانه گذاری است و مدل شاخص دهی كنت مول باوئر، مؤثرترین و قوی ترین روش در ارزیابی ریسك خطوط لوله انرژی است. در این مطالعه، با كمك این روش، كه یك روش سيستماتيك برای ارزیابی خطر خط لوله است، پس از تقسيم 28 كيلومتر خط لوله در منطقه هشتمين عمليات انتقال گاز در ایران، به عنوان یك مطالعه موردی از طریق مستندات، شاخص خوردگی، شاخص طراحی، و شاخص كاربرد نادرست توسعه داده شده است. پس از استخراج این شاخص ها، برای هر بخش از خط لوله، این شاخص ها جمع می شوند و نتيجه عامل اثرات نشت، كه شامل فاكتور انتشار و خطرات محصول می باشد، به دست می آید تا به یك نمره خطر نسبی برای هر بخش از خط لوله برسد. همه این فرآیندها توسط جعبه ابزار منطق فازی نرم افزار MATLAB مدل سازی و نظرات افراد خبره و تصميم گيرندگان در مدیریت ریسك به شکل توابع عضویت فازی درآمده و از آن ها نتایج نهایی كه نمره ریسك نسبی ناميده می شود بدست آمد. در نهایت، این نتایج با روش قدیمی كنت مول باوئر مقایسه می شوند. كاربرد منطق فازی نشان داده است كه می توان بر عدم قطعيت های موثر به روش سنتی غلبه كرد و نتایج دقيق تر و قابل اعتماد را در ارزیابی ریسك بدست آورد. بنابراین، ارزیابی ریسك فازی می تواند به عنوان یك روش جدید و مؤثر برای مدیریت منابع صنعتی مورد استفاده قرار گيرد ]27[.

خليلی پور و همکارن) 1392( در پژوهشی كاربرد روش مطالعه مخاطرات و راهبری در ارزیابی مخاطرات كوره راكتور واحدهای بازیافت گوگرد را مورد مطالعه قرار دادند. امروزه، رشد آگاهی عمومی و نگرانی در مورد تهدید فعاليت های صنعتی بر روی سلامت انسان ها و محيط زیست، مدیریت های صنعتی را مجبور به افزایش سطح ایمنی خود نموده است. مطالعه مخاطرات و راهبری )هازوپ( به عنوان پركاربردترین روش شناسایی مخاطرات فرآیندی شناخته شده است. بدون شك مهم ترین قسمت واحدهای بازیافت گوگرد به روش كلاوس، كوره راكتور می باشد. در این قسمت 54 % از كل گوگرد توليدی واحد به صورت بخاراتگوگرد تشکيل می گردد. این مقاله به بررسی مخاطرات فرآیندی كوره-راكتور با بکارگيری از روش هازوپپرداخته است. تمامی انحرافات توسط تيم هازوپ بررسی شده و پيشنهادهای كارشناسی به منظور كاهش احتمال وقوع پيامدها كه عموماً مربوط به مباحث زیست محيطی است، ارائه شده است. بنابر نتایج این مطالعه مشکل عمده واحد بازیافت گوگرد مربوط به انحراف های عملياتی كاهش و افزایش دمای كوره -راكتور از مقدار طراحی می باشد كه می تواند سبب آسيب به قسمت های پایين دستی و خسارات محيط زیستی گردد] 28[.

قارون و جوزی) 1392( در تحقيقی مدیریت ریسك محيط زیستی خط لولۀ انتقال فرآورده های نفتی بندرعباس- سيرجان به روش پاپيونی )Bow\_Tie( را مورد مطالعه قرار دادند. این مطالعه با هدف ارزیابی و مدیریت ریسك محيط زیستی خط لولۀ فرآورده های نفتی بندرعباس-سيرجان به طول تقریبی 273 كيلومتر به انجام رسيد. بدین منظور ابتدا اقدام به ارزیابی ریسك محيط زیستی با استفاده از روش سيستم شاخص گذاری شد. در این راستا شناسایی مخاطرات و ارزیابی ریسك از طریق تحليل دو شاخص مخاطرات كل و آثار و تعيين امتياز ریسك بر اساس مدل ریسك نسبی روش شاخص گذاری شکل گرفت. سپس، امتياز ریسك با استفاده از نرم افزار Arc GIS 9.3 در سه سطح ریسك زیاد )08/0-26/0(، متوسط )26/0-44/0( و كم )44/0-62/0( در طول مسير خط لوله پهنه بندی شد. به منظور مدیریت ریسك محيط زیستی از روش پاپيونی )Bow-Tie( بهره گرفته شد. این روش قابليت نمایش ارتباط تمامی مؤلفه های موجود در تحليل عوامل بالقوة آسيب رسان با اقدامات كنترلی، فعاليت ها و وظایف بحرانی را دارد و روشن ترین تصویرسازی گرافيکی از مدیریت ریسك است. نتایج این مطالعه حاكی از آن است كه 7% از مسير خط لوله واجد پتانسيل ریسك زیاد )بازه امتياز ریسك 08/0 تا 26/0( است. مؤثرترین عوامل در بروز ریسك نيز ویژگی های طراحی )پتانسيل جابه جایی خاک( و پتانسيل تخریب عوامل ثالث شناخته شد. برای كاهش و كنترل ریسك های شناسایی شده نيز راهکارهای مدیریتی در قالب مدل پاپيونی ارائه شد. از جمله اقدامات پيشگيرانه و كنترلی پيشنهاد شده می توان به ایجاد سيستم هشدار دهنده، عکس العمل مناسب نسبت به تماس ها، استفاده از تجهيزات نگهدارنده، قطع سریع جریان داخل لوله، تخليۀ فرآورده های داخل لوله، اطلاع رسانی سریع و احيا و بازسازی مناطق آسيب دیده اشاره كرد] 29[.

جعفری و همکاران) 1393( ارزیابی لایه های حفاظتی مستقل برج های شيرین سازی گاز در دو پالایشگاه گاز مورد مطالعه قرار دادند .نتایج مطالعه آن ها نشان داد كه سطح یکپارچگی تجهيزات )SIL( برای هر دو برج جهت كنترل رویداد ها یکسان بوده است در حالی كه لایه های حفاظتی در برج های شيرین سازی با یکدیگر متفاوت بودند. این پژوهش كاربرد روشLOPA را بر اسراس نقش لایه های حفاظتی موجود در كنترل خطرات احتمالی و ارائه پيشنهادها لازم در قالب لایه های حفاظتی بيشتر تا كاهش خطرات به حد قابل قبول را نشان می دهد] 30[.

پردل و همکاران) 1393( در پژوهشی [ارزیابی ریسك زیست](http://ganj.irandoc.ac.ir/articles/720521) [محيطی ایستگاه تقویت](http://ganj.irandoc.ac.ir/articles/720521) [فشار](http://ganj.irandoc.ac.ir/articles/720521) [گاز پتاوه2و3 در مرحله بهره برداری با استفاده از روشAHP م](http://ganj.irandoc.ac.ir/articles/720521)ورد بررسی و مطالعه قرار دادند. در این مطالعه، هدفبررسی فعاليت های ایستگاه تقویت فشار گاز پتاوه 2 و 3 و شناسایی عوامل خطرات و جنبه های ریسك محيط زیستی با استفاده از متدAHP  می باشد. در ابتدا فرآیند كاری در ایستگاه را بررسی و عوامل بوجود آورنده ریسك مجتمع كه می تواند ارزش های محيط زیست ایستگاه تقویت فشار گاز پتاوه راتحت تاثير قرار دهد را توسط پرسشنامه دلفی شناسایی كرده و درجه اهميت آن مشخص گردیدو در مرحله بعد ریسك های شاخص باكمك اساتيد، متخصصان خبره و كارشناسان محيط زیست تعيين شد، و احتمال وقوع ریسك های محيط زیستی ازطریق روشAHP  ونرم افزارExpert Choice  بدست آمد. مقادیر شدت اثر نيز با استفاده از پرسشنامه و به روشFMEA  تعيين شد و نمرات ریسك محاسبه گردید. در این روش جنبه ریسك در محيط های فيزیك و شيميایی، بيولوژیکی و اقتصادی- اجتماعی- فرهنگی شناسایی شد .

اولویت بندی ریسك ها براساس امتيازات بدست آمده در محيط های مختلف صورت گرفت كه طی آن ریسك آلودگی صوتی با نمره 4/192، ریسك به مخاطره انداختن سلامت عمومی مردم منطقه با نمره 004/4، ریسك آلاینده های مایع و فاضلاب با نمره 24/2 و ریسك كاهش امنيت منطقه حفاظت شده دنا با نمره 107/2 بالاترین امتياز ریسك را در محيط های مربوطه كسب كرده اند ودر پایان نيز راهکارهایی جهت كنترل و حذف مهم ترین منشاءهای بوجود آورنده ریسك ارائه گردید ]31[.

ميرسعيدی)1393( در پژوهشی [كاربرد منطق فازی در ارزیابی ریسك های بهداشت، ایمنی و محيط زیست پالایشگاه اول ميدان گازی پارس جنوبی](http://ganj.irandoc.ac.ir/articles/695734) را مورد مطالعه و بررسی قرار داد .هدف اصلی این مطالعه توسعه یك روش جدید برای ارزیابی ریسك های HSE با تأكيد بر پتانسيل آسيب رسانی بر كاركنان ،محيط زیست شغلی و تجهيزات فرایندی با استفاده از دانش نوظهور منطق فازی می باشد. در این مطالعه اهميت ریسك خطای HSE با توجه به سه شاخص شدت اثر، احتمال وقوع و احتمال كشف به وسيله ی تکميل پرسشنامه توسط متخصصان و كارشناسان پالایشگاه اول پارس جنوبی تعيين گردید. سپس مقادیر سه مولفه اصلی توسط فاكتوری به نام ضریب مشاركت پردازش و پس از فازی سازی و تبيين قواعد فازی ،شاخص سطح ریسك به عنوان خروجی مدل محاسبه گردید و جهت اولویت دهی گزینه های مدیریتی و تسهيل در فرایند تصميم گيری در چهار طبقه )غيرقابل تحمل، شدید، قابل تحمل، خفيف( دسته بندی و راهکارهایی جهت كاهش سطح ریسك به صورت جزء به جزء پيشنهاد گردید. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد كه حدود 4/0 درصد ریسك های پالایشگاه اول در سطح "غيرقابل تحمل"، 79 درصد در سطح "شدید"، 20 درصد در سطح "قابل تحمل" و حدود 7/0 درصدر در سطح "خفيف" قرار دارند. این نتایج نشان دهنده ی آن است كه اكثر غالب ریسك ها )حدود 99 درصد( بالاتر از سطح "شدید" بوده و بنابراین بایستی در برنامه های مدیریت محيط زیست پالایشگاه اول نسبت به كنترل و كاهش سطح آن ها به حد قابل قبول اقدام نمود. این مطالعه نشان داد كه منطق فازی به عنوان دانش تجزیه و تحليل عدم قطعيت ها می تواند به عنوان ابزاری ارزشمند برای بيان انتقال تدریجی درجه وابستگی عناصر از عضویت به عدم عضویت به كار رود و باعث افزایش كارایی و قابليت استفاده از سيستم های مورد ارزیابی گردد وكمك هایارزشمندی را به سطوح كارشناسی و مدیریتی در شناسایی و كنترل ریسك ارائه دهد ]32[.

جوزی و همکاران) 1394( در تحقيقی ارزیابی خطر محيط زیستی فاز بهره برداری واحد الفين شركت

پتروشيمی بندر امام به روش تطبيقی HAZAN و Frank And Morgan را مورد مطالعه و بررسی قرار دادند. بهه این منظور پس از تعيين محدوده مطالعه و شناسایی ویژگی های محيط زیستی و اقتصادی - اجتماعی منطقه، به شناسایی خطرهای محيط زیستی ، ایمنی و بهداشتی واحد مورد نظر پرداخته شد. شناسایی و غربال گری اوليه خطرهای محيط زیستی و ایمنی به طور مجزا و با كمك روش PHA به انجام رسيد، سپس این خطرها با استفاده از روش HAZAN مورد ارزیابی قرار گرفتندكه در نهایت 19 خطر محيط زیستی و 5 خطر ایمنی دارای ارزش تفسير بودند. در مرحله بعد این خطر ها با روش Frank&Morgan مورد ارزیابی قرار گرفتند كه از ميان 19 خطر محيط زیستی، تنها عمليات احتراق در كوره ها در رده بندی نهایی رده 4 را به خود اختصاص داد كه بيان گر خطر بسيار بالا می باشد. اما سایر فعاليت ها رده ای بالاتر از 1 را به خود اختصاص ندادند كه این به معنی خطر پایين است. همچنين از ميان5 فعاليت دارای خطر ایمنی، تنها عمليات بهره برداری بر روی مخزن كاستيك و كار در حوضچه های پساب روغنی و شيميایی رده 2 را به خود اختصاص دادند كه حاكی از خطر متوسط آن ها می باشد. سایر فعاليت ها در رده بندی نهایی رده 1 داشتند كه نشان دهنده خطر پایين است. در پایان هم اقدامات كنترلی و پيشنهادهای لازم از جمله ایجاد الزام قانونی برای چك كردن منظم لوله های خوراک داخل كوره ها و هم چنين كك زدایی طبق برنامه زمان بندی دقيق و هر 45 روز یك بار به منظور كاهش خطر عمليات احتراق در كوره ها ارایه شد] 33[.

ایزدی و چاوشيان) 1394( در تحقيقی ارزیابی كمی و كيفی ریسك های خطوط لوله انتقال نفت ایران )مطالعه موردی: خطوط لوله انتقال نفت منطقه مارون اصفهان( را مورد مطالعه قرار دادند. هر ساله حوادث ناگوار بسياری در خطوط لوله انتقال نفت مشاهده شده است. به منظور جلوگيری از خسارت های مالی، جانی و زیست محيطی فراوان می توان با استفاده از رویکردهای احتمالی از قبيل رتبه بندی ریسك، تركيب احتمال های یك رویداد با پيامد نتایج آن و تلاش برای پاسخ گویی به ریسك های شناسایی شده از بروز این حوادث جلوگيری به عمل آورد. در این مطالعه كه در منطقه مارون اصفهان كه به عنوان دومين مسير صعب العبور در جهان می باشد، ریسك های ایجاد اختلاف فشار و پارگی خط در نقطه پوسيدگی در اثر بستن ولو، عدم توانایی تهيه قطعات به علت تحریم، پارگی و شکست خطوط لوله در اثر فرسودگی، پارگی خط یا ترک خوردن مخزن در اثر رانش زمين، آب بردگی و پارگی خط در مسير عبور رودخانه به عنوان پنج ریسك با اولویت بالا از پنجاه عدد ریسك شناسایی شده می باشد] 34[.

قادری و همکاران) 1395( در تحقيقی ارزیابی خطرات بالقوه و تحليل ایمنی واحد كنترل كيفيت شركت پخش فرآورده های نفتی منطقه بوشهر بر اساس روش FMEA را مورد مطالعه قرار دادند. این تحقيق با هدف ارزیابی و مدیریت ریسك های ایمنی، بهداشت و محيط زیست واحد كنترل كيفيت انبار ذخيره وتوزیع فرآورده های نفتی منطقه بوشهر انجام پذیرفته است. از مقایسه عدد اولویت بندی كليهریسك های محاسبه شده بر اساس خطی مشی زیست محيطی شركت ملی پخش فرآورده های نفتی ایران ،6 مورد ریسك غير قابل قبول كه بيشترین پيامد آتش سوزی را داشتند وبایستی برنامه های كنترلی براساس روش سلسله مراتبی با اولویت بالا برای این ریسك ها تعریف گردد و همچنين 36 مورد ریسك غيرقابل قبول قابل تحمل می باشند كه باید اقدامات كنترلی برای قابل قبول نمودن آن ها صورت گيرد و بقيه موارد ریسك ها نيز قابل قبول هستند ]35[.

حسن زاده) 1396( در تحقيقی ارزیابی و شناسایی خطرات فرآیندی در مسير گاز اسيدی كارخانه گوگرد سازی پالایشگاه گاز شهيد هاشمی نژاد با استفاده از تکنيك هازوپ را مورد مطالعه قرار دادند. هدف از مهندسی صنایع - ایمنی صنعتی بهبود كارایی سيستم با شناسایی، ارزیابی و كنترل خطرات محيط كار به منظور ایجاد محيط كار مناسب و افزایش و بهبود راندمان عناصر سيستم ایمنی می باشد. معروفترین و شناخته شده ترین روش شناسایی مخاطرات در واحدهای فرآیندی روش هازوپ می باشد. این روش به دليل سيستماتيك بودن، تيمی بودن و استفاده از تجربيات افراد با گرایش های مختلف، كم هزینه بودن و مقرون به صرفه بودن در بين روش های دیگر شناسایی مخاطرات بسيار كاربردی بوده، به نحوی كه امروزه مطالعات هازوپ در كليه طراحی های واحدهای نفت، گاز، پتروشيمی الزامی می باشد. با توجه به توانایی های ازوپ، این روش به عنوان روش شناسایی مخاطرات در واحد گوگرد سازی انتخاب گردیده است. در این راستا واحد به گره های عملياتی )Node( تقسيم گردیده و سپس مطالعات هازوپ به انجام رسيده است. نتيجه انجام این امر پيشنهاد هایی می باشد، كه این پيشنهادات بر آمده از نياز واحد می باشد، اعمال این موارد به طور قطع منجر به بهبود سيستم از نظر ایمنی، بهره برداری، كيفيت محصول و همچنين كاهش هزینه ها و افزایش راندمان خواهد گردید.در این پایانامه سعی شده است با نگرش مهندسی صنایع - ایمنی صنعتی به موضوع پرداخته شود، در این مبحث ارزیابی ریسك به صورت مقایسه ای مهم دیده شده كه تلاش بر این بوده كه در قبال اندازه گيری ریسك و كاهش آن مقایسه ای در شرایط حال و بعد از ارزیابی ریسك واحد مورد نظر و بکار بردن تسهيلات مورد نياز در جهت كاهش ریسك انجام شده باشد كه در صورتی كه این امر انجام نگردد چه ميزان هزینه ای بر واحد تحميل می شود. در پایان ریسك ها و پيشنهادها با استفاده از روش تحليل سلسله مراتبی AHP رتبه بندی و آناليز حساسيت شده اند ]36[.

ميرزایی علی آبادی و همکاران) 1396( در تحقيقی آناليز ریسك فوران )Blow out( چاه های اكتشافی نفت و گاز در فاز عمليات حفاری با استفاده از تکنيك تحليل پاپيونی )BTA( و شبکه بيزین را مورد مطالعه قرار دادند. اكتشاف و توسعه صنایع نفت و گاز همواره با ریسك های متعددی از قبيل تلفات نيروی انسانی، آلودگی های زیست محيطی و ازبين رفتن تجهيزات ومنابع همراه است. یکی از مهم ترین و پرهزینه ترین خطرات صنعت حفاری در زمينه نفت و گاز، خطر فوران چاه های نفت و گاز است. فوران چاه می تواند به پيامدهای جبران ناپذیری از قبيل انفجار، تلفات شدید انسانی و فجایع زیست محيطی منجر گردد. آناليز ریسك یکی از مهم ترین ابزارهای ارزیابی خطرات، طراحی اقدامات كاهشی خطر و افزایشسطح ایمنی در این صنایع است. در همين راستا مطالعه حاضر با هدف شناسایی و آناليز علل ریشه ایی منجر به سيلان و وقوع فوران درچاه های اكتشافی نفت و گاز، با استفاده از تکنيك آناليز پاپيونی BTA و رویکرد شبکه بيزین BN در بخش ساحلی صنعت حفاری ایران انجام گرفت. در این مطالعه به منظور شناسایی و ارزیابی رویدادهای پایه دخيل در بروز سيلان )Kick( از آناليز درخت خطا )FTA( و برای ارزیابی لایه های ایمنی كنترل كننده فوران و همچنين پيامدهای احتمالی ناشی از سيلان از جمله رخداد فوران از آناليز درخت رویداد )ETA( استفاده گردید. سپس با تركيب روش های FTA و ETA بوسيله تکنيك پاپيونی Bow Tie Analysis (BTA)( سناریو های احتمالی حادثه و همچنين پيامدهای ناشی از رخداد سيلان شناسایی شد. در نهایت با استفاده از شبکه بيزین BN ميزان احتمال فوران و سایر پيامد های حاصل از وقوع سيلان درچاه محاسبه گردید. بر اساس نتایج بدست آمده درمجموع 24 علت یا نقص )رویداد پایه( در بروز رویداد اصلی یا همان سيلان دخالت دارند. همچنين 7 لایه كنترلی در پيشگيری از وقوع فوران شناسایی گردید. رویداد های پایه همراه با احتمالات رخداد و ميزان اهميت هریك در سمت چپ و پيامدهای بعد از رویداد اصلی همراه با احتمالات رخداد هریك در سمت راست دیاگرام BTA مشخص گردید. احتمال وقوع رویداد اصلی )سيلان( و پيامد نهایی )فوران( به ترتيب 2-10 ×9 و 5-10 ×5/3 محاسبه شد. بر اساس نتایج حاصل از این مطالعه، ورود به لایه پرفشار در سازند حفاری و كاهش فشار ته چاهی به عنوان مهم ترین علل ریشه ای در ایجاد سيلان شناخته شده اند. همچنين از بين لایه های كنترلی فوران تشخيص به موقع سيلان و عملکرد صحيح سيستم فوران گير سرچاهی (BOP) Blowout Preventer، مهم ترین نقش را در پيشگيری از وقوع فوران ایفا می كنند] 37[.

مرادی حنيفی و همکاران) 1398( در پژوهشی محاسبه ریسك و مدل سازی پيامد حادثه نشت گاز طبيعی با استفاده از نرم افزار ALOHA را مورد مطالعه قرار دادند. رایج ترین پيامد حوادث ایجاد شده در خطوط گاز طبيعی اشتعال و انفجار است. نتایج مطالعات نشان داده است كه ميزان رخداد حوادث در خطوط انتقال گاز طبيعی بالا بوده و با توجه به این كه تعداد زیادی از افراد در مجاورت این خطوط انتقال ساكن هستند، شدت حوادث نيز بالا می باشد. هدف از این پژوهش محاسبه كمی ریسك و مدل سازی حادثه نشت گاز از خطوط لوله گاز طبيعی در یك نيروگاه گازی توليد برق با استفاده از نرم افزار )ALOHA([[20]](#footnote-20) بود. از روش محاسبه كمی ریسك جهت شناسایی و اولویت بندی مخاطرات استفاده گردید. مدل سازی پيامدهای ناشی از نشت گاز طبيعی از خطوط لوله انتقال گاز با استفاده از نرم افزار ALOHA انجام شد. محاسبات مرتبط با ریسك فردی بر اساس داده های آماری موجود در منابع انجام گردید. اثرات ناشی از تابش حرارتی آتش فورانی جدی ترین خطر ناشی از نشت گاز طبيعی است. با در نظر گرفتن سه دیافراگم نشتی 80، 130 و 300 ميلی متر، ریسك فردی برای هر دیافراگم به ترتيب 073/0، 114/0 و569/0 و تعداد مرگ و مير به ترتيب 115، 400 و 3386 نفر برآورد گردید. با افزایش دیافراگم نشتی،تعداد مرگ و مير افزایش و ميزان تجمعی حادثه كاهش یافت. بر اساس نتایج، اثرات ناشی از تابش حرارتی مهم ترین پيامد ناشی از نشت گاز طبيعی بوده و ریسك فردی و اجتماعی بالاتر از محدوده قابل قبول بود

.]38[

**2-24-2- تحقیقات انجام شده در خارج از کشور**

فيصل و عباس) 1997( در مقاله ای OptHAZOP یك رویکرد مؤثر و بهينه برای مطالعه HAZOP را مورد بررسی قرار دادند. این مقاله به بحث در مورد عوامل مؤثر بر كارایی، اثربخشی و قابليت اطمينان چنين مطالعات اختصاص داده شده است. همچنين بر اساس استفاده از یك پایگاه اطلاعاتی كه در حال حاضر توسعه یافته است، رویکرد بهينه برای روش های (OptHAZOP) HAZOP پيشنهاد می شود. تکنيك OptHAZOP باعث كاهش نصف كار اجرایی ذهن متخصصان می شود و بنابراین زمان بيشتری برای مطالعه واحدهای خطرناک و مفهوم راهبردهای كنترل بهتر فراهم می كند. این روش حدود 45% زمان كمتر از روش معمول HAZOP )تخمين زده شده با استفاده از شبکه های CPM و تجزیه و تحليل زمان مراحل مختلف مطالعه( با بهره وری و اثربخشی بهتر می گيرد] 39[.

لاوفسکی و همکاران) 2007( در مقاله ای مطالعه HAZOP مبتنی بر مدل كارخانه واقعی MTBE مورد بررسی قرار دادند. فرآیند شناسایی در این مقاله یك واحد توليد متيل 3- بوتيل اتر )MTBE( برای شناسایی احتمال بالقوه انتخاب شد. با توجه به پيچيدگی و شدت تجزیه و تحليل HAZOP، تنها دو پارامتر، یك شاخه جریان مولار تازه متانول به بع ستر ثابت راكتور و جریان مولار ورودی متانول تازه به ستون تقطير واكنش داده شد مورد تجزیه و تحليل قرار گرفت] 40[.

جوزی و كالگی) 2011( در تحقيقی تجزیه و تحليل مناطرات ایمنی و بهداشتی شركت پتروشيمی آریا ساسول در منطقه اقتصادی پارس را مورد مطالعه و بررسی قرار دادند. برای تجزیه و تحليل داده ها، روش كينی تجزیه و تحليل حالات شکست و اثرات آن بر محيط زیست مورد استفاده قرار گرفته است. پس از انجام محاسبات آماری مشخص شد آن دسته از جنبه های محيط زیستی كه عدد اولویت خطر آن ها بالاتر از 5/19 است، دارای سطح خطر خيلی بالا هستند. نتایج حاصل از این تحقيق نشان داد كه 8/24 درصد جنبه های زیست محيطی در سطح خطر پایين، 46/21 درصد از جنبه ها در سطح خطر متوسط، 12/14 درصد در سطح خطر بالا و 54/39 درصد در خيلی بالا قرار گرفتند ]41[.

حبيبی و همکاران) 2011( در پژوهشی مطالعه تحليل پيامد حوادث عمده و تعيين سطح یکپارچگی ایمنی فرایند در واحد آب ترش پالایشگاه گازی با استفاده از روش آناليرز لایه های حفاظتی را مورد بررسی قرار دادند. كه در 60% از موارد ارزیابی ریسك انجام شده بر اساس لایه های حفاظتی مستقل، سيستم دارای پایين ترین سطح یکپارچگی ایمنی بوده )سطح 1-SIL( و نيازمند افزودن لایه های حفاظتی مستقل بيشتری است] 42[.

محمدفام و همکاران) 2012( در تحقيقی كاربرد خطر و عملکرد عملياتی )HAZOP( در ارزیابی سلامت، ایمنی و محيط زیست )HSE( مخاطرات را مورد مطالعه قرار دادند. ارزیابی ریسك و تکنيك های مدیریت در فعاليت های صنعتی برای كاهش حوادث با استفاده از روش های پيشگيرانه و محافظتی مورد استفاده قرار می گيرند. در این مقاله یك رویکرد پيشگيرانه به نام خطر و مطالعه عملياتی )HAZOP( مورد استفاده قرار گرفت. استفاده از HAZOP، شناسایی و كنترل روش فرآیند خطر در واحد اسيد چرب شركت نفت گلنار در شمال غربی استان تهران نشان داده شده است. نتایج حاصل از این مطالعه 58 نوع خطر را مشخص می كند كه 6/45% آن ها غيرقابل قبول بودند، 1/27% ناامن بودند، 6/18% قابل قبول بودند اما بازنگری مجدد مورد نياز بود، 8/7% قابل قبول بودند بدون نياز به اقدام اصلاحی. همچنين برای جلوگيری از هر گونه عواقب فاجعه بار، توصيه شد كه: )1( نصب سوئيچ فشار و جریان سوئيچ در خطوط دریافت محصول و )2( انجام حسابرسی منظم و دوره ای HSE ]43[.

كوتك و تبس) 2012( در پژوهشی مطالعه هازوپ با كيفيت تجزیه و تحليل ریسك برای اولویت بندی اقدامات اصلاحی و پيشگيرانه را مورد مطالعه قرار دادند. هدف از مطالعه هازوپ )با همکاری تيم چند رشته ای از كاركنان پيمانکار( برای شناسایی مشکلات عملياتی خطرات بالقوه در فرآیند )خطر و تجزیه و تحليل عملياتی( و پيشنهاد اقدامات پيشگيری است. اما می توان از مطالعه كمی هازوپ نيز استفاده كرد كه قادر به برآورد ریسك ها با توجه به ارزیابی ریسك چند عامل است. روش تجزیه و تحليل كيفی هازوپ از رویکرد سيستماتيك برای شناسایی انحرافات احتمالی از عمليات عادی استفاده می كند و اطمينان حاصل می كند كه حفاظت های مناسب برای جلوگيری از حوادث با كلمات كليدی برای ایجاد انحراف از شرایط ایمن وجود دارد. هازوپ كمی مبتنی بر توسعه سناریوها و پيدا كردن انحرافات علمی، شناسایی توابع ایمنی و برآورد اثرات نهایی است، اما بيشتر به ارزیابی شدت و احتمال هر سناریو بستگی دارد. این امر به انتخاب مهم ترین توصيه های پيشگيرانه برای پياده سازی كمك می كند] 44[.

شهریار و همکاران) 2012( در تحقيقی تجزیه و تحليل ریسك برای خطوط لوله نفت و گاز: یك روش ارزیابی پایداری با استفاده از تجزیه و تحليل Tie-Bow بر اساس فازی را مورد مطالعه قرار دادند. مقادیر زیادی نفت و گاز )O & G( در سراسر جهان مصرف می شود كه عمدتاً به وسيله خطوط لوله حمل و نقل می شود. فقط در كانادا، طول كل خطوط O & G تقریبا 100000 كيلومتر است كه سومين در جهان است. یکپارچگی این خطوط لوله به دليل عواقب ناگوار و زیآن های مالی سنگين در صورت شکست سيستم، به شركت های O & G، مشاوران، سازمان های دولتی، مصرف كنندگان و سایر شركت های ذینفع اهميت می دهد. تجزیه و تحليل درخت شکست )FTA( و تجزیه و تحليل درخت رویداد )ETA( دو روش گرافيکی مورد استفاده برای انجام تجزیه و تحليل ریسك است، كه در آن FTA نشان دهنده علل )احتمال( است و ETA نشان دهنده پيامدهای یك رویداد شکست است. Tie-Bow رویکردی است كه یك درخت خطا )در سمت چپ( و یك درخت رویداد )در سمت راست( را برای نشان دادن علل، تهدید)خطرات( و پيامدهای آن در یك پلت فرم مشترک، ادغام می كند. رویکرد سنتی "Tie-Bow" قادر بهتوصيف عدم قطعيت مدل نيست كه به دليل فرض استقلال در ميان رویدادهای خطر مختلف رخ می دهد. در این مقاله برای رفع ابهام داده ها، منطق فازی برای استخراج احتمال احتمالات فازی )احتمال( از وقایع اساسی درخت گسل و برای تخمين احتمالات فازی )احتمال( پيامدهای رویداد خروجی استفاده می شود. این مطالعه همچنين بررسی اینکه چگونه وابستگی متقابل ميان عوامل مختلف بر نتایج تجزیه و تحليل تاثير می گذارد و ارزش ابزار فازی را برای ارزیابی ریسك خطوط لوله گاز طبيعی با استفاده از معيارهای پایداری سه گانه )TBL(، یعنی پيامدهای اجتماعی، محيطی و اقتصادی معرفی می كند. مطالعه حاضر با هدف كمك به صاحبان شركت های انتقال و توزیع خطوط لوله در مدیریت ریسك و تصميم گيری برای بررسی عواقب چند بعدی كه ممکن است ناشی از شکست خط لوله باشد. نتایج تحقيق می تواند به متخصصان كمك كند تا تصميم بگيرند كه آیا اقدامات پيشگيرانه یا اصلاحی انجام می شود یا خير، و به تصميم گيری آگاهانه در فرایند مدیریت ریسك كمك كند. برای نشان دادن رویکرد پيشنهادی، یك مثال ساده استفاده می شود] 45[.

لاجوردی و همکاران) 2014( در پژوهشی تعيين سطح یکپارچگی ایمنی در واحد توليد هيدروژن با استفاده از روش تجزیه و تحليل لایه های حفاظتی مورد بحث و بررسی قرار دادند كه روش تجزیه و تحليل لایه های حفاظتی در صنایعی با سطح متوسط از نظر ایمنی قابل اجرا بوده و اجرای فن نيازمند تجارب كارشناسانه و گروه تخصصی است] 46[.

چانگ هایان و همکاران) 2015( در مقاله ای آناليز ریسك با استفاده از آناليز درخت خطا )FTA( و فرآیند تحليل سلسله مراتبی )AHP( برای محافظت از تونل های TBM را مورد مطالعه قرار دادند. در این مقاله، ریسك بالقوه حوادث نامطلوب در طول تونل با كاربرد یك ماشين حفاظ دار )TBM( همراه با آناليز ریسك مورد بحث قرار گرفته است كه می تواند به طور سيستماتيك سطح ریسك كلی را ارزیابی كند. خطرات بالقوه و سناریوهای معمول مربوط به حفاظت از تونل های TBM براساس تاریخ های مورد قبلی و مکاتبه با متخصصان مورد بررسی قرار گرفته اند. ریسك های مربوطه از حوادث نامطلوب به چهار گروه تقسيم شدند: نقص عملکرد در ماشين، مسدود سازی ماشين، مشکلات mucking كه مانع انتقال مواد حفاری شده و نقص بخش می شوند. یك مجموعه درخت عيب با گروه بندی عوامل خطر )یا علل(به عوامل زمين شناسی، طراحی و ساخت وساز / مدیریت ساخته شد. آناليز ریسك با اتخاذ تحليل درخت خطا )FTA( و فرآیند تحليل سلسله مراتبی )AHP( با در نظر گرفتن احتمال و تاثير ریسك ها انجام شد. علاوه بر این، روش پيشنهاد شده با مقایسه با مشاهدات ميدانی قابل اعتماد بوده و بنابراین كاربرد آن در مدیریت ریسك برای تونل زنی TBM محافظت را نشان می دهد] 47[.

لو و همکاران) 2015( در پژوهشی یك روش ارزیابی ریسك جامع برای خطوط لوله گاز طبيعی با تركيب یك ماتریس ریسك با یك مدل Tie-Bow را مورد مطالعه و بررسی قرار دادند. نشت از لوله های گاز طبيعی باعث كاهش شدید اقتصادی و تاثير قابلتوجهی بر امنيت اجتماعی با توجه به مشکلات گاز ومشکلات در تشخيص نشتی می شود. این مطالعه یك روش ارزیابی ریسك جامع را با تركيب یك ماتریسریسك با مدل Tie-Bow پيشنهاد می كند. اول، یك مدل گره دار ساخته می شود، با در نظر گرفتن عواملخطر كه ممکن است منجر به تصادفی با استفاده از درخت خطا شوند؛ سپس عواقب رویدادهای ناخواسته در یك نمودار درختی توصيف می شوند. دوم، از یك روش فازی برای محاسبه احتمال شکست استفاده می شود. سوم، شدت یك سانحه از طریق یك سيستم شاخص ارزیابی می شود كه شامل تلفات شخصی، خسارات اقتصادی و اختلالات محيطی است. در نهایت، یك ماتریس خطر متشکل از معيار درجه بندی احتمال و معيار رتبه بندی پيامد برای رسيدن به یك نتيجه گيری كمی منسجم از مدل گره Tie-Bow پيشنهاد شده است. یك مطالعه موردی از یك خط لوله زیر آب كه گاز طبيعی را باخود حمل می كند، برای اعتبار سنجی روش پيشنهادی مورد بررسی قرار گرفته است] 48[.

جياردینا و مورالی) 2015( در مقاله ای بررسی ایمنی كارخانه گاز LNG با استفاده از روش یکپارچه FMECA و HAZOP را مورد مطالعه قرار دادند .تجزیه و تحليل ایمنی برای تعيين وقایع احتمالی حادثه در سيستم ذخيره سازی مورد استفاده در كارخانه مجدد گاز طبيعی مایع با استفاده از روش یکپارچه از روش های شکست، اثرات و تجزیه و تحليل بحرانی )FMECA( و روش های تجزیه و تحليل خطر و عمليات )HAZOP( انجام شد. هدف از تکنيك FMECA برآورد حالت های شکست اجزا و اثرات عمده آن ها است، در حالی كه HAZOP یك روش ساختاری و سيستماتيك است كه شناسایی خطرات و مشکلات عملی را با استفاده از توالی های منطقی علت انحراف نتيجه پارامترهای فرایند می كند. پيش بينی شده FMECA و HAZOP یکپارچه سازی تجزیه و تحليل )FHIA( به عنوان ابزاری برای توسعه معيارهای خاصی برای سازماندهی اطمينان و اطلاعات ریسك طراحی شده است و برای به دست آوردن توصيه بيشتر از آنچه كه معمولا با استفاده از یك روش واحد ارائه می شود، طراحی شده است. این رویکرد به تحليل ریسك سيستم های ذخيره سازی LNG در حال ساخت در ایتاليا اعمال شده است. نتایج نشان داد كه FHIA یك روش مفيد برای شناسایی و شناسایی منابع بالقوه خطاهای انسانی، عوامل علمی در گسل ها، شکست های متعدد یا شایع علل و همبستگی علت و معلول خطرات در طی مراحل مختلف روند است] 49[.

یو و همکاران) 2016( در تحقيقی تجزیه و تحليل ریسك پویا از فرآیند تخليه در پلت فرم شناور مایع طبيعی(FLNG)  با استفاده از شبکه بيزین را مورد مطالعه و بررسی قرار دادند .تقاضای رو به رشد برای گاز طبيعی، اكتشافات نفت و گاز را به مناطق منزوی تر و غيرقابل استفاده در سراسر جهان كه ساخت و ساز كارخانه های پردازش LNG هميشه یك گزینه مناسب است، تحت فشار قرار داده است. توسعه FLNG اجازه خواهد داد كه گياهان شناور در مناطق دورافتاده دریایی قرار بگيرند و پس از آن LNG را در یك موقعيت توليد، مایع سازی، ذخيره و تخليه نمایند. فرایند تخليه از یك پلت فرم FLNG به یك تانکرگاز می تواند یك عمليات خطرناک باشد. این شامل حملLNG ، در محيط های خصمانه، از طریق بارگيریسلاح یا شلنگ های فریزر انعطاف پذیر به حامل است كه سپس LNG را به تسهيلات دریایی حمل میكند. در حين فرآیند تخليه حامل در پایانه های ساحلی، این بار دیگر شامل ریسك می شود كه ممکناست به حادثه ای مانند برخورد، نشت و یا زمين زدگی منجر شود. بنابراین مهم است كه همه خطراتناشی از عمليات تخليه را ارزیابی و نظارت كنيد. این مطالعه با هدف ایجاد یك روش جدید با استفاده از شبکه بيس )BN( برای انجام تجزیه و تحليل ایمنی پویا برای فرآیند تخليه یك ناوگان حمل و نقل LNG انجام شده است. این مطالعه عوامل مختلف ریسك مربوط به روش های تخليه LNG را برای پيش بينی احتمال حوادث نامطلوب بررسی می كند. ارزیابی شکست پویا با استفاده از نظریه بيزی می تواند احتمال وقوع رویداد را برآورد كند. همچنين می تواند احتمال خرابی سيستم ایمنی را تخمين بزند و در نتيجه یك ابزار ارزیابی شکست پویا برای فرآیند تخليه در یك كارخانه FLNG خاص ایجاد می كند. اهداف اصلی این مقاله عبارتند از: درک فرایند تخليه LNG، شناسایی حوادث خطرناک در حين عمليات تخليه و انجام تجزیه و تحليل شکست )مدل سازی( حوادث و یا حوادث بحرانی. مهمتر از همه، ارزیابی و مقایسه خطرات است. تجزیه و تحليل حساسيت برای اعتبارسنجی مدلهای خطر و مطالعه رفتارهای عوامل تاثير گذار انجام شده است. نتایج نشان داد كه تصادف بيشترین احتمال وقوع حادثه در طی فرایند تخليه یك حامل LNG در محل است كه ممکن است پيامد فاجعه بار داشته باشد] 50[.

كانگ و همکاران) 2016( در مقاله ای تجزیه و تحليل هازوپ بر اساس ارزیابی حساسيت را مورد مطالعه و بررسی قرار دادند. رویکرد خطر و تجزیه و تحليل عملکرد بر اساس ارزیابی حساسيت برای اطمينان از ایمنی توليد در كارخانه های شيميایی پيچيده و در مقياس بزرگ را ارائه دادند. در این روش ،ارزیابی حساسيت به تجزیه و تحليل انحراف هازوپ برای اندازه گيری درجه اثر ناشی از هر علت در انحراف مربوطه معرفی شده است. كه در آن درجه از خروج، مدت زمان برای رسيدن به حداكثر انحراف و درجه ثبات متغير فرآیند هدف به عنوان عوامل ارزیابی تعيين می شود. ارزیابی حساسيت هر علت انحراف بر اساس شبيه سازی فرآیند پویا انجام شد. علل انحراف های متعدد است كه به انحراف مطابقت بر اساس شاخص حساسيت رتبه، در نتيجه شناسایی اثر قابل توجهی باعث بر انحراف از علل متعدد می گردد. این شناسایی به كاركنان مدیریت ایمنی برای نظارت تشخيص عيب كمك می كند. در نهایت، روش پيشنهادی به واحد پروپان زدا در یك كارخانه شکنش گاز اعمال شود. ارزیابی حساسيت به با 10 علل انحراف كه به انحراف "فشار هزینه های سربار"، كه در آن سه و هفت علل حساس و غير حساس، مشخص شد به ترتيب مطابقت انجام شد. نتيجه مورد مطالعه نشان می دهد كه روش پيشنهادی می توانيد خوانایی و راهنمایی گزارش HAZOP معمولی است كه سازگار با شرایط توليد واقعی را بهبود بخشد ]51[.

زارعی و همکاران) 2017( در پژوهشی ارزیابی پویا ایمنی ایستگاه های گاز طبيعی با استفاده از شبکه بيزین را مورد مطالعه و بررسی قرار دادند. خطوط لوله یکی از موثرترین و موثرترین راه های انتقال مواد خطرناک به ویژه گاز طبيعی هستند. با این حال، توسعه سریع خطوط لوله گاز و ایستگاه ها در مناطقشهری یك تهدید جدی برای امنيت عمومی و دارایی ها مطرح كرده است. اگرچه روش های مختلفی برایتحليل ریسك سيستم های حمل و نقل گاز توسعه یافته است، یك روش جامع برای تحليل ریسك هنوز كماست، به خصوص در ایستگاه های گاز طبيعی. هدف از این مقاله، توسعه یك رویکرد تجزیه و تحليل ریسككمی و پویا )DCQRA( برای سناریوهای تصادف و مدل سازی ریسك ایستگاه های گاز طبيعی است. دراین رویکرد، FMEA برای تحليل خطر استفاده می شود در حالی كه یك نمودار پاپيونی و شبکه بيزین برای طراحی سناریوی حادثه بدترین حالت و برای ارزیابی خطرات استفاده می شود. نتایج نشان می دهد كه شکست سيستم رگولاتور، سناریوی تصادف بدترین حالت با خطای انسانی به عنوان عامل مهم ترین عامل است. بنابراین، در طرح مدیریت ریسك ایستگاه های گاز طبيعی، اولویت باید به احتمال بيشتری ریشه ها و عوامل سهم اصلی، كه در این مطالعه مشخص شده اند، به منظور كاهش احتمال وقوع سناریوهای حادثه و در نتيجه كاهش خطرات ]52[.

زارعی و همکاران) 2017( در مقاله ای تحليل پویا حوادث صنایع فرآیندی: مقایسه مدل پاپيونی و شبکه بيزین را مورد مطالعه قرار دادند. حوادث فرآیندهای صنعتی موجب بی ثباتی اقتصادی، اجتماعی، زیست محيطی و حتی سياسی در كشور شده است. برای جلوگيری از چنين حوادث، شناسایی، ارزیابی و تحليل علل این حوادث با رویکردهای جدید مورد نياز برای طراحی استراتژی های پيشگيرانه ضروری است. بنابراین، هدف مطالعه حاضر به بررسی و شناسایی پویا از علل ریشه های حوادث فاجعه است. مدل پاپيونی (BT) و شبکه بيزین (BN) برای تحليل حوادث به اجرا درآمد. ابتدا سناریوهای حوادث به صورت كمی و كمی با استفاده از مدل BT مدل سازی شدند و سپس مدل پيشنهادی سناریوهای تصادف در BN با استفاده از الگوریتم پيشنهادی مدل سازی شد. توانایی های BN شامل استدلال قياسی، تحرک پذیری و احتمال به روزرسانی برای تحليل پویا از سناریوهای تصادف مورد استفاده قرار گرفت. نتایج نشان داد كه استدلال قياسی برای برآورد احتمال وقوع یك سناریو و عواقب آن با BN از BT دقيق تر است. مدل BN قادر است به روز رسانی احتمالی رویدادهای ریشه با استفاده از داده های حادثه پيش از مواجهه با استدلال ابداعی، با توجه به وابستگی مشروط در حوادث ریشه، موانع ایمنی و مدل سازی شکست های معمول علت، قادر باشد. با این حال، مدل BT چنين قابليت هایی ندارد. در این مطالعه، یك مدل رمان، پویا و كمی معرفی شده است كه به طور مداوم امکان پذیر است شناسایی و نظارت بر خطرات ایمنی در صنایع فرایند. اجرای مدل پيشنهادی در صنایع فرآوری می تواند به طور چشمگيری خطر تصادفات صنعتی را كاهش داده و سطح ایمنی را بهبود بخشد] 53[.

شان و همکاران) 2018( در پژوهشی ارزیابی احتمالی خط لوله انتقال گاز براساس داده های مربوط به شکست گذشته و عوامل اصلاح شده را مورد مطالعه قرار دادند. ارزیابی احتمال شکست یکی از محورهای اصلی ارزیابی ریسك كمی است. یك مدل ارزیابی احتمال خطای انتقال خطوط انتقال گاز بر مبنای داده های مربوط به خرابی های گذشته و عوامل اصلاح شده ایجاد شده است، كه تركيبی از بخش كمی برای ادغام داده های مربوط به خرابی های گذشته موجود با یك تجزیه و تحليل كيفی برای جبران كمبودبالقوه آمار دقيق دقيق داده ها. ایده اصلی این است كه از عوامل اصلاح شده برای تغيير فركانس شکستپایه استفاده كنيد. فركانس خرابی خط پایه بر اساس داده های مربوط به خرابی های گذشته برآورد شدهاست. فاكتورهای اصلاحی از خصوصيات بخشی خط لوله هدف با استفاده از الگوریتم های توسعه یافته ازطریق تجزیه و تحليل داده های آماری و مدل های تحليلی كه توسط معيارهای ارزیابی خط لوله و قضاوتكارشناسی تهيه شده است، محاسبه شده است. مدل ساخته شده به یك خط لوله انتقال گاز از راه دور اعمال می شود تا اثربخشی مدل پيشنهادی نشان داده شود. چشم انداز برای مدیریت ریسك كارآمدتر با اقدامات هر دو بر روی داده های مربوط به خرابی های گذشته و عوامل اصلاح سيستم های خط لوله انتقال گاز است] 54[.

مانيرم كومار و همکاران) 2018( در پژوهشی اولویت بندی ریسك فازی در یك ایستگاه توزیع اتوماتيك LPG را مورد مطالعه و بررسی قرار دادند. مدل استنتاج مبتنی بر قانون فازی برای ارزیابی حالت های شکست برای رتبه بندی خطر در FMEA برای مدیریت خطرات و تصميم گيری های تعمير و نگهداری به یك ایستگاه سوخت گيری LPG در این مقاله اعمال می شود. به طور معمول در FMEA شماره ریسك اولویت )RPN( بوسيله ضرب نمرات ویژگی تعيين می شود كه از درجه یا احتمال وقوع، شدت و عدم تشخيص مشکل، بدون در نظر گرفتن اهميت نسبی عوامل تعيين می شود. در رویکرد فازی، ارزیابی زبانی از عوامل برای ارزیابی تعداد اولویت خطر ارزیابی می شود. یك موتور استنتاج فازی بر اساس قانون، رتبه اولویت های حالت های شکست شناسایی را مشخص می كند. ارزیابی مستقيم با كمك تئوری خاكستری با اختصاص دادن وزن به ویژگی ها در غياب تخصص برای ایجاد یك قانون حاكميت استنتاج امکان پذیر است. رویکردهای GRA می توانند مشکل اولویت بندی ریسك را حل كنند، كه برای ساختن قاعده قانونی در هنگام ساخت سيستم استنتاج فازی نياز به تخصص دارد. با استفاده از FMEA فازی و منطق فازی با رویکرد رابطه ی خاكستری )GRA(، دیدگاههای متخصص زبان شناسی برای رتبه بندی حالت های شکست شناسایی و نتایج ارائه شده استفاده می شوند. خطر حالت های شکست در یك رویکرد فراگير مبتنی بر پيش بينی های حوزه فازی قرار گرفته است. در فرآیند تجزیه و تحليل خطر، مؤثر و قابل درک است كه انواع مختلف عدم اطمينان، مانند ناقص بودن، فازی، نامشخص بودن و غيره را مورد بررسی قرار دهيم] 55[.

# فصل سوم

## روش انجام تحقیق

آیین نامة پیشنهاده ها پایان نامه ها رساله های

**3-1- مقدمه**

حفاظت كارگران در مقابل حوادث ناشی از كار بخشی از وظایف شركت می باشد. اصولا حوادث ناشی از كار در اثر بی توجهی نسبت به ایمنی كارگران بوجود می آیند. كار ایمن عامل مؤثرو مثبتی برای رشد اقتصادی و توليد محصول می باشد. امروزه پيشرفت های تکنولوژیکی و وجود رقابت شدید بين صنایع، باعث ایجاد تغييرات سریعی در شرایط، فرایند و سيستم مدیریتی گردیده است. شركت ها قادر به حل مسائلی كه بطور پيوسته و مداوم در زمينه ایمنی رخ می دهد باشند و با استراتژی پویای مدیریتی، برای آن ها راه حل مناسبی بيابند. سيستم مدیریت ایمنی، یك ابزار قدرتمند و بی همتا برای گسترش فرهنگ ایمنی در كار و حتی فراتر از آن حاصل شده است كه شركت ها، كارگران، سيستم های ایمنی از آن منتفع خواهند شد. هم اكنون دولت ها، كارفرمایان و كارگران دریافته اند كه ایجاد سيستم مدیریت ایمنی نقش بسيار مؤثری هم در كاهش ریسك خطرات و هم افزایش راندمان توليد دارد. HSE از سه كلمه بهداشت ایمنی[[21]](#footnote-21) و محيط زیست[[22]](#footnote-22) می باشد. دنيای امروز دنيای رقابت است. نرخ سریع تحولات تکنولوژیك و تغير در الگوهای مصرف ونيازهای بازار و بالا رفتن انتظارات جامعه و مسئوليت های اجتماعی سازمان ها در عرصه رقابت را روز به روز تنگ تر می نماید. شرط بقاء درچنين محيطی برخورداری از مزیت های رقابتی در سازمان است. تحقق اهداف سازمان در حوزه رقابت پذیری، پرداختن به موضوعات ایمنی، بهداشت[[23]](#footnote-23) ومحيط ومحيط زیست رابه یکی از اولویت های سازمان ها در تجارت امروز تبدیل نموده است ]15[.

فاكتورهای رقابت پذیری سازمان شامل توجه به نيروی انسانی به عنوان اصلی ترین سرمایه سازمان و بهبود فرایندهای كاری درراستای توليد و عمليات بهره ور و توجه به موضوعات زیست محيطی برای تحقق توسعه پایدار.

**3-2- محدوده پژوهش**

طرح سد و نيروگاه 176 مگاواتی چم شير در 25 كيلومتری جنوب شرقی شهر دوگنبدان )گچساران( مركز شهرستان گچساران استان كهگيلویه و بویر احمد قبل از پيوستن رودخانه خيرآباد به رودخانه زهره در مجاورت محلی به نام تنگه چم شير نزدیك به مرز استان بوشهر احداث خواهد شد. سد چم شير پنجمين سد بزرگ كشور ایران خواهد بود. طرح سد و نيروگاه 176 مگاواتی چم شير - یکی از طرح های در حال اجرای شركت توسعه منابع آب و نيروی ایران در 25 كيلومتری جنوب شرقی شهر دوگنبدان )گچساران( مركز شهرستان گچساران در استان كهگيلویه و بویر احمد قبل از پيوستن رودخانه خيرآباد به رودخانه زهره در مجاورت محلی به نام تنگه چم شير نزدیك به مرز استان بوشهر احداث خواهد شد. تنگه چم شير با عرض بسيار كم رودخانه زهره را از خود عبور می دهد. محل احداث سد توسط یك رشته راه آسفالته مربوط به شركت نفت كه از جاده اصلی نورآباد ممسنی به دوگنبدان منشعب و سرانجام به چاه شماره 20 شركت ملی نفت منتهی می شود، قابل دسترسی است. طبق برآورد اوليه به 230 ميليون یورو جهت اجرای این طرح نياز است و طول مدت اجرا به 5 سال بالغ خواهد شد. تامين آب آشاميدنی و صنعت، بهره مند شدن 110هزار هکتار از زمين های كشاورزی استان های كهگيلویه و بویراحمد، خوزستان و بوشهر، ذخيره و كنترل آب رودخانه زهره به ميزان یك ميليارد و 800 ميليون متر مکعب، توليد175مگاوات برق آبی، كنترل سيلاب های مخرب رودخانه زهره، اشتغال زایی در زمان اجرای طرح و زیر ساخت های صنعت گردشگری و پرورش ماهی از مهم ترین مزایای این سد به شمار می رود. همچنين نصب دكل های مربوط به تجهيزات هوایی خطوط انتقال 230 كيلو ولت سد چم شير به ایستگاه پست پاساژ چنار شاهيجان و دوگنبدان، عمليا ت نصب دو خط لوله به منظور تنظيم كيفيت آب و نيز آبرسانی مزارع پایين دست سد و انتقال آن به بخش صنعتی، پيشرفت 85 درصدی عمليات حفاری و تزریق سد چم شير، ورود

ترانسفورماتورهای اصلی نيروگاه به كارگاه و نيز نصب تجهيزات نيروگاهی از دیگر اقدامات صورت گرفته در چم شير بوده است. این سد از نوع بتنی غلتکی )RCC( است كه مطالعه احداث سد چم شير در سال 73 از سوی سازمان آب منطقه ای فارس، بوشهر و كهگيلویه و بویراحمد صورت گرفت. سد و نيروگاه چم شير در 25كيلومتری جنوب شرقی گچساران در استان كهگيلویه و بویراحمد و برروی رودخانه زهره ساخته می شود. طول تاج 720 متر، ارتفاع سد 155 متر، نوع سرریز اوجی دریچه دار با 3 دریچه قطاعی، ظرفيت مخزن یك ميليون 863 هزارمترمکعب، ظرفيت نيروگاه 175 مگاوات به علاوه نيروگاه جریانی به ظرفيت 11 مگاوات، حجم خاكبرداری سه ميليون مترمکعب، حجم حفاری تونل دو ميليون مترمکعب، حجم بتن ریزی هم یك ميليون 900 هزار مترمکعب بوده است. نزدیك به 900 نفر در سد و نيروگاه چم شير گچساران مشغول به كار هستند، بنابراین پيشرفت كلی پروژه 84 درصد است كه برنامه آبگيری در اواخر سال 1400محقق خواهد شد. شکل)3-1( نمایی از پروژه سد چم شير را نشان می دهد .



### شکل) 3-1(: نمایی از پروژه سد چم شیر

در این پژوهش روش نمونه گيری، تصادفی در دسترس می باشد. این مطلب به این معنا است كه پس از حضور در پروژه سد چم شير گچساران و هماهنگی با مسئولان مربوطه، تعداد 6 نفر از خبره ترین مدیران، كاركنان، كارشناسان حاضر كمك خواهند گرفت .در این پروژه برای رتبه بندی شاخص های موجود از فرآیند تحليل سلسله مراتبی[[24]](#footnote-24) )AHP( استفاده شده است. به دليل تعداد زیاد شاخصها و برای افزایش دقت محاسبات مربوط به فرآیند تحليل سلسله مراتبی از نرم افزار Expert Choice 11 استفاده شده است .

توضيحات مربوط به این فرآیند و نرم افزار مربوطه در ادامه آورده شده است.

**3-3- فرآیند تحلیل سلسله مراتبی) AHP(**

این فرآیند نخستين بار توسط آقای توماس ال. ساعتی در دهه 1980 ميلادی مطرح شد. از آنجا كه این فرآیند سازگاری زیادی با نحوه تفکر و فرآیندهای ذهنی انسان دارد و الگوریتم آن نيز بر اساس یك منطق ریاضی استوار شده است، از كارایی فوق العاده بالایی برخوردار بوده و استفاده از آن بسياری از مشکلات تصميم گيری را حل نموده است. فرایند تحليل سلسله مراتبی در هنگامی كه عمل تصميم گيری با چند گزینه رقيب و معيار تصميم گيری روبروست می تواند استفاده گردد. معيارهای مطرح شده می تواند كمی و كيفی باشند. اساس این روش تصميم گيری بر مقایسات زوجی نهفته است. تصميم گيرنده با فراهم آوردن درخت سلسله مراتبی تصميم آغاز می كند. درخت سلسله مراتب تصميم، عوامل مورد مقایسه و گزینه های رقيب مورد ارزیابی در تصميم را نشان می دهد. سپس یك سری مقایسات زوجی انجام می گيرد. این مقایسات وزن هر یك از فاكتورها را در راستای گزینه های رقيب مورد ارزیابی در تصميم را نشان می دهد .در نهایت منطق فرآیند تحليل سلسله مراتبی به گونه ای ماتریس های حاصل از مقایسات زوجی را با یکدیگر تلفيق می سازد كه تصميم بهينه حاصل آید. تصميم گيری در فرآیند تحليل سلسله مراتبی در طی چند مرحله ساده به انجام می رسد كه به اختصار در زیر آمده است:

شکستن مسائل پيچيده و بدون ساختار به اجزا و عناصر سازنده )معيارها و گزینه ها( در این قدم، مسئله و هدف تصميم گيری به صورت سلسله مراتبی از عناصر تصميم كه با هم در ارتباط می باشند، در آورده می شود. عناصر تصميم شامل «شاخص های تصميم گيری» و «گزینه های تصميم» می باشد. فرایند تحليل سلسله مراتبی نيازمند شکستن یك مسئله با چندین شاخص به سلسله مراتبی از سطوح است. سطح بالا بيانگر هدف اصلی فرایند تصميم گيری است. سطح دوم، نشان دهنده شاخص های عمده و اساسی "كه ممکن است به شاخص های فرعی و جزئی تر در سطح بعدی شکسته شود( می باشد. سطح آخر گزینه های تصميم را ارائه می كند.

 **مرتب سازی این معیارها و گزینه ها در قالب سلسله مراتبی:**

انتساب مقادیر عددی به قضاوت های تصميم گيرندگان در رابطه با اهميت معيارها در هر سطح از سلسله مراتب، انجام مقایساتی بين گزینه های مختلف تصميم ، بر اساس هر شاخص و قضاوت در مورد اهميت شاخص تصميم با انجام مقایسات زوجی، بعد از طراحی سلسله مراتب مسئله تصميم، تصميم گيرنده می بایست مجموعه ماتریس هایی كه به طور عددی اهميت یا ارجحيت نسبی شاخص ها را نسبت به یکدیگر و هر گزینه تصميم را با توجه به شاخص ها نسبت به سایر گزینه ها اندازه گيری می نماید ، ایجاد كند. این كار با انجام مقایسات دو به دو بين عناصر تصميم )مقایسه زوجی( و از طریق تخصيص امتيازات عددی كه نشان دهنده ارجحيت یا اهميت بين دو عنصر تصميم است، صورت می گيرد. برای انجام این كار معمولاً از مقایسه گزینه ها با شاخص هایi ام نسبت به گزینه ها یا شاخص های j ام استفاده می شود كه در جدول زیر نحوه ارزش گذاری شاخص ها نسبت به هم نشان داده شده است.

### جدول) 3-1(: ارزش گذاری شاخص ها نسبت به هم

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **توضیح** | **وضعیت مقایسهi نسبت به j** | **ارزش ترجیحی** |
| گزینه یا شاخص i نسبت به j اهميت برابر دارند و یا ارجحيتی نسبت به هم ندارند. | اهميت برابر | 1 |
| گزینه یا شاخص i نسبت به j كمی مهم تر است. | نسبتاً مهم تر | 3 |
| گزینه یا شاخص i نسبت به j مهم تر است. | مهم تر | 5 |
| گزینه یا شاخص i دارای ارجحيت خيلی بيشتری از j است. | خيلی مهم تر | 7 |
| گزینه یا شاخص مطلقاً i از j مهم تر و قابل مقایسه با j نيست. | كاملاً مهم | 9 |
| ارزش های ميانی بين ارزش های ترجيحی را  نشان می دهد مثلاً 8، بيانگر اهميتی زیادتر از 7 و پایين تر از 9 برای I است. | بينابين | 2، 4، 6 و 8 |

ارزیابی اهميت نسبی معيارهای تصميم گيری و مقایسه گزینه های تصميم گيری با توجه به هر معيار با مقایسات زوجی انجام می شود كه شامل سه كار زیر است:

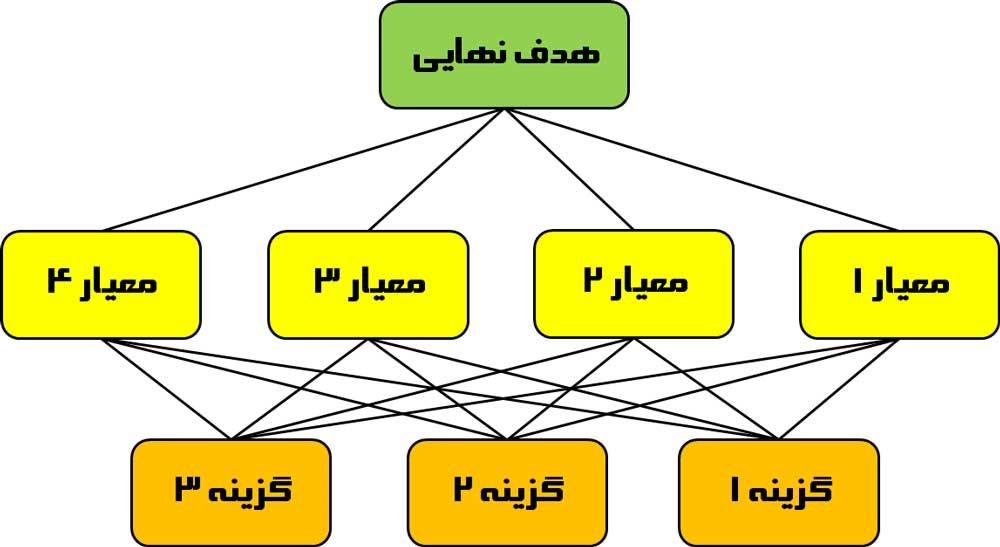
* ایجاد یك ماتریس مقایسه در هر سطح از سلسله مراتب، با شروع از سطح دوم و پایين آمدن.
* محاسبه وزن های نسبی برای هر عنصر سلسله مراتب.
* تخمين نرخ سازگاری برای بررسی سازگاری داوری.

**3-3-1- مراحل روش تحلیل سلسله مراتبی) AHP(**

 **ساختن نمودار سلسله مراتبی:**

در این گام ابتدا باید عوامل پژوهش را از منابع مختلف استخراج نمود و یا از افراد خبره سوال كرد. بعد از استخراج عوامل و گزینه ها، مساله را به سطوح معيار و در صورت وجود زیرمعيار و گزینه تقسيم كرد .

وجود معيار در مدل AHP ضروری است یعنی مدل سلسله مراتبی بدون وجود معيار ایجاد نخواهد شد .به عنوان مثال در شکل زیر 4 معيار) Critera( و سه گزینه) Alternative( مدل سلسله مراتبی را تشکيل داده اند. در واقع تفاوت تحليل سلسله مراتبی با روش ANP در همين مدل سلسله مراتبی و شبکه ای است. شکل )3-2( مدل ساده از فرایند تحليل سلسله مراتبی AHP را نشان می دهد.



### شکل) 3-2(: مدل ساده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی AHP

* **تشکیل ماتریس مقایسات زوجی:**

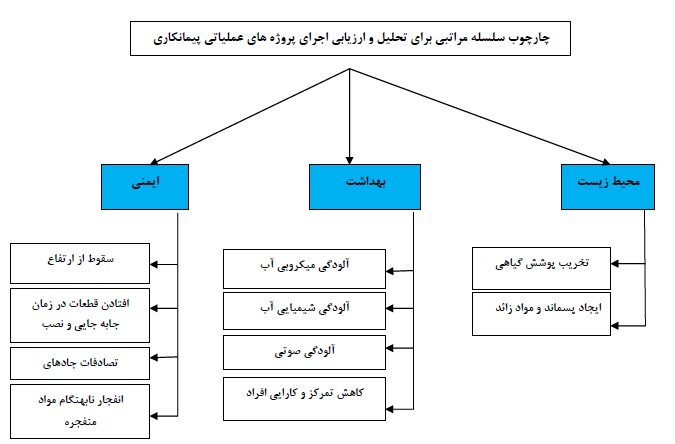
در این مرحله عناصر هر سطح نسبت به سایر عناصر مربوط خود در سطح بالاتر به صورت زوجی مقایسه شده و ماتریس های مقایسات زوجی تشکيل می شوند. جهت تعيين اهميت و ترجيح در مقایسات زوجی از طيف 1 تا 9 ساعتی كه به صورت زیر است استفاده می كنيم.

* **محاسبه نرخ ناسازگاری:**

نرخ ناسازگاری نشان دهنده این است كه مقایسات از ثبات و پایداری برخوردار هستند یا خير. در نرم افزارهای مختص روش AHP این نرخ به صورت خودكار توسط نرم افزار محاسبه می شود چنانچه این نرخ از 1/0 كمتر باشد نشان از سازگاری ماتریس است و اگر از 1/0 بيشتر باشد باید در مقایسات زوجی تجدید نظر نمود. در مواقعی كه در یك مساله تصميم گيری تعداد عوامل زیاد باشد در بيشتر مواقع نرخ ناسازگاری بسيار زیاد می شود و رفع كردن آن نيازمند تغييرات زیاد در ماتریس مقایسه زوجی است پيشنهاد می شود كه در چنين مواقعی از روش AHP بهبود یافته استفاده شود .

**3-4- چارچوب سلسله مراتبی برای تحلیل و ارزیابی اجرای پروژه های عملیاتی پیمانکاری**

در شکل)3-3( ساختار و چارچوب سلسله مراتبی برای تحليل و ارزیابی اجرای پروژه های عملياتی پيمانکاری آورده شده است.



**شکل )3-3(: چارچوب سلسله مراتبی برای تحلیل و ارزیابی اجرای پروژه های عملیاتی پیمانکاری**

آیین نامة پیشنهاده ها پایان نامه ها رساله های

# فصل چهارم

## تجزیه و تحلیل نتایج

آیین نامة پیشنهاده ها پایان نامه ها رساله های

**4-1- مقدمه**

یکی از مولفه های اصلی در مکانيزم مدیریت HSE پيمانکاران، ارزیابی عملکرد HSE آن ها می باشد. این مولفه مهم در حين اجرای پروژه از اهميت ویژه ای برخوردار می باشد. زیرا باعث بهبود مستمر عملکرد HSE پيمانکاران می شود و این بهبود اثر قابل ملاحظه ای بر وضعيت سازمان و پروژه های كارفرما می گذارد. نتيجه این اثرگذاری كاهش آمار حوادث و بيماری های ناشی از كار می باشد. بر طبق آمارها ميزان برون سپاری پروژه ها در حوزه های مختلف به پيمانکاران، نسبت به گذشته رشد قابل توجه ای داشته است كه این مسأله باعث افزایش انتقال ریسك ها و مسئوليت ها، از نيروهای كارفرما به پيمانکار می شود و عدم مدیریت و ارزیابی مناسب پيمانکاران از جنبه HSE می تواند خسارات جانی و مالی جبران ناپذیری برای كارفرما، صنعت و جامعه در برداشته باشد. در این پژوهش ارزیابی نقش HSE در اجرای پروژه های عملياتی پيمانکاری با استفاده از تحليل سلسله مراتبی )AHP( )نمونه موردی: سد چمشير گچساران( مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت.

**4-2- ضرایب بارهای عاملی**

اولين عاملی كه در ارزیابی مدل، باید مورد توجه قرار گيرد، تك بعدی بودن شاخص های مدل است. بدین معنی كه هر شاخص در مجموع شاخص ها، باید با یك مقدار بار عاملی بزرگ، تنها به یك متغير نهفته ،بارگذاری گردد. بدین منظور باید مقدار بار عاملی بزرگتر از )5/0( باشد. لازم به ذكر است كه مقدار بار عاملی كوچکتر از 3/0 محسوب شده و باید از مجموعه شاخص ها حذف گردد. این امر به صورت دستی با حذف شاخص هایی كه دارای بار عاملی كمتر از )3/0( می باشند، انجام می شود. بار عاملی سوالات پرسشنامه در شکل گزارش شده است. بار عاملی گویه های، 11، 12، 14، 18، 21، 28، 36 و 54 از )3/0( كمتر بود، لذا بعد از حذف سوالات گزارش شده یکبار دیگر اقدام به برازش مدل شد. نتایج نشان می دهد كه تمامی بارهای عاملی سوالات باقيمانده پرسشنامه پژوهش از )3/0( بيشتر است لذا سوالات باقيمانده در پرسشنامه از بار عاملی قابل قبول برخوردار هستند. در جدول مقادیر مربوط به روایی همگرا، پایایی تركيبی و مقدار ضریب آلفای كرونباخ گزارش گردیده است. پس از محاسبه مقادیر) AVE( مربوط به متغيرهای

پژوهش، جدول )4-1( مقادیر مربوط به روایی همگرا تکميل می شود. از آنجایی كه مقادیر) AVE( بزرگتر از) 5/0( است. لذا روایی همگرا قابل قبول می باشد.

### جدول) 4-1(: مقادیر مربوط به پایایی شاخص

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **روایی**  **همگرا** | **پایایی**  **ترکیبی** | **آلفای کرونباخ** | **پارامتر** |
| 0/560 | 0/897 | 0/867 | محيط |
| 0/573 | 0/877 | 0/831 | سلامت |
| 0/590 | 0/936 | 0/934 | ایمنی |

همانگونه كه مشاهده می شود مقادیر آلفای كرونباخ و پایایی تركيبی برای همه متغيرها بزرگتر از )7/0( می باشد و همچنين مقدار روایی همگرا نيز برای همه متغيرها بزرگتر از )5/0( است بنابراین پایایی مدل از وضعيت مطلوبی برخوردار است.

**4-3- آمار توصیفی**

در جدول) 4-2( آمار توصيفی مربوط به جنسيت سطح مدیران ارشد و نيروهای خبره آورده شده است.

### جدول) 4-2(: آمار توصیفی مربوط به جنسیت سطح مدیران ارشد و نیروهای خبره

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **درصد**  **تجمعی** | **درصد** | **فراوانی** | **متغیر** |
| 100 | 100 | 20 | مرد |
| 100 | 100 | 20 | كل |

همانطور كه در جدول) 4-2( قابل مشاهده است 100 درصد از افرادی كه در این تحقيق شركت كرده اند مرد هستند كه بيانگر این مطلب است كه در ساختار مدیریتی پروژ های عملياتی پيمانکاری هيچ جایگاهی در سطح مدیران ارشد و همچنين نيروهای خبره ميدانی برای زنان وجود ندارد. همچنين در جدول )4-3( آمار توصيفی مربوط به سن سطح مدیران ارشد و نيروهای خبره آورده شده است.

### جدول) 4-3(: آمار توصیفی مربوط به سن سطح مدیران ارشد و نیروهای خبره

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **درصد**  **تجمعی** | **درصد** | **فراوانی** | **متغیر** |
| 15 | 15 | 3 | 36 تا 40 سال |
| 40 | 25 | 5 | 41 تا 45 سال |
| 45 | 60 | 12 | بالاتر از 46 سال |
| 100 | 100 | 20 | كل |

همانطور كه در جدول) 4-3( قابل مشاهده است 85 درصد از افرادی كه در این تحقيق شركت كرده اند سنی بيشتر از 40 سال دارند كه این مطلب بيانگر تجربه مطلوب افراد حاضر در این تحقيق می باشد.

در جدول) 4-4( آمار توصيفی مربوط به تحصيلات سطح مدیران ارشد و نيروهای خبره آورده شده است.

### جدول) 4-4(: آمار توصیفی مربوط به تحصیلات سطح مدیران ارشد و نیروهای خبره

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **درصد**  **تجمعی** | **درصد** | **فراوانی** | **متغیر** |
| 10 | 50 | 10 | ليسانس |
| 60 | 35 | 7 | فوق ليسانس |
| 30 | 15 | 3 | دكتری |
| 100 | 100 | 20 | كل |

همانطور كه در جدول) 4-4( قابل مشاهده است 90 درصد از افرادی كه در این تحقيق شركت كرده اند دارای مدرک بالاتر از ليسانس هستند كه بيانگر سطح بالای علمی و تخصصی افراد حاضر در تحقيق حاضر است. همچنين در جدول )4-5( آمار توصيفی مربوط به تجربه كاری سطح مدیران ارشد و نيروهای خبره آورده شده است.

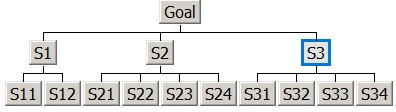
### جدول) 4-5(: آمار توصیفی مربوط به تجربه کاری سطح مدیران ارشد و نیروهای خبره

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **درصد**  **تجمعی** | **درصد** | **فراوانی** | **متغیر** |
| 5 | 5 | 1 | 16 تا 20 سال |
| 40 | 35 | 7 | 21 تا 25 سال |
| 55 | 60 | 12 | بالاتر از 26 سال |
| 100 | 100 | 20 | كل |

همانطور كه در جدول) 4-5( قابل مشاهده است 95 درصد از افرادی كه در این تحقيق شركت كرده اند دارای بيش از 20 سال تجربه كاری در حوزه موضوع تحقيق می باشد، كه بيانگر سطح بالای دانش و تجربه مفيد در راستای اهداف پژوهش می باشند.

**4-4- آمار استنباطی پژوهش**

در این بخش به بررسی نتایج مربوط به پرسشنامه زوجی پژوهش در اجرای پروژه های عملياتی پيمانکاری، در دو سطح مدیران ارشد و نيروهای خبره ميدانی پرداخته خواهد شد.



### شکل) 4-1(: ساختار سلسله مراتبی پژوهش در نرم افزار اکسپرت چویس

بر همين اساس از نمادهای معرفی شده در جدول) 4-6( در نرم افزار اكسپرت چویس استفاده شده است.

### جدول) 4-6(: نمادهای تعریف شده در پژوهش حاضر

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **نماد** | **زیرمعیار** | **نماد** | **معیار** |
| S11 | تخریب پوشش گياهی | S1 | محيط زیست |
| S12 | ایجاد پسماند و مواد زائد |
| S21 | آلودگی ميکروبی آب | S2 | بهداشت |
| S22 | آلودگی شيميایی آب |
| S23 | آلودگی صوتی |
| S24 | كاهش تمركز و كارایی افراد |
| S31 | سقوط از ارتفاع | S3 | ایمنی |
| S32 | افتادن قطعات در زمان جابه جایی و نصب |
| S33 | تصادفات جاده ای |
| S34 | انفجار نابهنگام مواد منفجره |

**4-5- مدیران پروژه های عملیاتی پیمانکاری سد چمشیر گچساران**

**4-5-1- تعیین اولویت میان معیارهای اصلی**

در این قسمت نخست به شناسایی اولویت معيارهای اصلی پژوهش براساس نظرات ثبت شده در پرسشنامه زوجی پژوهش توسط مدیران پروژه های عملياتی پيمانکاری سد چمشير گچساران ارشد پرداخته شده است.

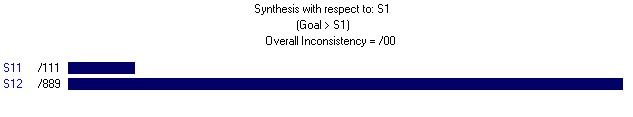


**شکل)4-2(: خروجی نرم افزار اکسپرت چویس برای تعیین اولویت معیارهای اصلی پژوهش براساس نظرات مدیران پروژه های عملیاتی پیمانکاری سد چمشیر گچساران**

با توجه به خروجی نرم افزار كه در شکل) 4-2( قابل مشاهده است، براساس نظر مدیران به ترتيب معيار محيط زیست با ضریب 542/0 )2/54 درصد(، معيار بهداشت با ضریب 382/0 )2/38 درصد( و معيار ایمنی با ضریب 077/0 )7/7 درصد( از اولویت و اهميت را به خود اختصاص داده اند. به عبارت دیگر ،مدیران پروژه های عملياتی معتقدند كه از ميان معيارهای اصلی ،محيط زیست به ميزان 2/54 درصد ،بهداشت به ميزان 2/38 درصد و ایمنی به ميزان 7/7 درصد نقش HSE در پروژه پيمانکاری را دارا میباشد.

**4-5-1-1- زیر مجموعه محیط زیست**

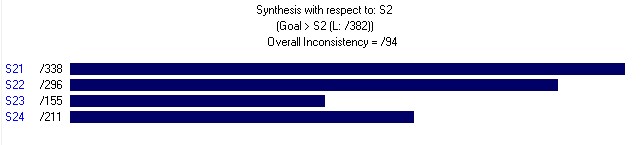
با توجه به خروجی نرم افزار كه در شکل) 4-3( قابل مشاهده است، براساس نظر مدیران از ميان زیرمعيارهای محيط زیست، زیرمعيار تخریب پوشش گياهی با ضریب 111/0 )1/11 درصد( و زیرمعيار ایجاد پسماند و مواد زائد با ضریب 889/0 )9/88 درصد( از اولویت و اهميت را به خود اختصاص دادهاند. به عبارت دیگر، مدیران پروژه های عملياتی معتقدند كه از ميان زیرمعيارهای محيط زیست، زیرمعيار تخریب پوشش گياهی به ميزان 1/11 درصد و ایجاد پسماند و مواد زائد به ميزان 9/88 درصد در پروژه های عملياتی پيمانکاری نقش دارد.



**شکل) 4-3(: خروجی نرم افزار اکسپرت چویس برای تعیین اولویت زیرمعیارهای محیط زیست )S1( براساس نظرات مدیران پروژه های عملیاتی پیمانکاری سد چمشیر گچساران**

**4-5-1-2- زیرمجموعه بهداشت**

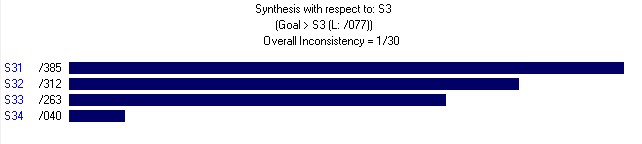
با توجه به خروجی نرم افزار كه در شکل) 4-4( قابل مشاهده است، براساس نظر مدیران پروژه های عملياتی پيمانکاری سد چمشير گچساران از ميان زیرمعيارهای بهداشت، زیرمعيار آلودگی ميکروبی آب با ضریب 338/0 )8/33 درصد(، زیرمعيار آلودگی شيميایی آب با ضریب 296/0 )6/29 درصد(، زیرمعيار آلودگی صوتی با ضریب 155/0 )5/15 درصد( و زیرمعيار كاهش تمركز و كارایی افراد با ضریب 211/0 )1/21 درصد( از اولویت و اهميت را به خود اختصاص داده اند. به عبارت دیگر، مدیران مدیران پروژه های عملياتی پيمانکاری سد چمشير گچساران معتقدند كه از ميان زیرمعيارهای بهداشت، زیرمعيار آلودگی ميکروبی آب با 8/33 درصد، زیرمعيار آلودگی شيميایی آب با 6/29 درصد، زیرمعيار آلودگی صوتی با 5/15 درصد و زیرمعيار كاهش تمركز و كارایی افراد با 1/21 درصد از اهميت نسبی برخوردار بودند.



### شکل) 4-4(: خروجی نرم افزار اکسپرت چویس برای تعیین اولویت زیرمعیارهای بهداشت )S2(

**4-5-1-3- زیرمجموعه ایمنی**

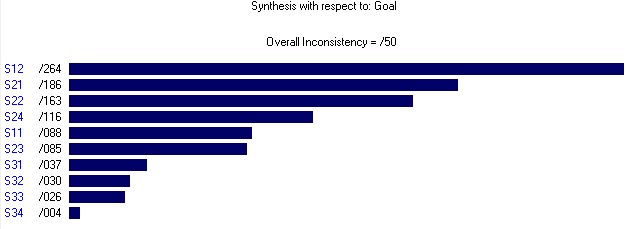
با توجه به خروجی نرم افزار كه در شکل) 4-5( قابل مشاهده است ،براساس نظر مدیران پروژه های عملياتی پيمانکاری سد چمشير گچساران، از ميان زیرمعيارهای ایمنی، سقوط از ارتفاع با ضریب 385/0 )5/38 درصد(، زیرمعيار افتادن قطعات در زمان جابه جایی و نصب با ضریب 312/0 )2/31 درصد( ،زیرمعيار تصادفات جاده ای با ضریب 263/0 )3/26 درصد(، و زیرمعيار عدم استفاده از انفجار نابهنگام مواد منفجره با ضریب 040/0 )4 درصد( از اولویت و اهميت را به خود اختصاص داده اند. به عبارت دیگر ،از ميان زیرمعيارهای ایمنی، سقوط از ارتفاع با 5/38 درصد، زیرمعيار افتادن قطعات در زمان جابه جایی و نصب با 2/31 درصد، زیرمعيار تصادفات جاده ای با 3/26 درصد، و زیرمعيار عدم استفاده از انفجار نابهنگام مواد منفجره با 4 درصد از اولویت و از اهميت نسبی برخوردار بودند.



**شکل) 4-5(: خروجی نرم افزار اکسپرت چویس برای تعیین اولویت زیرمعیارهای ایمنی )S3( براساس نظرات مدیران پروژه های عملیاتی پیمانکاری سد چمشیر گچساران**

**4-5-1-4- نتیجه نهایی وزن ها**

با توجه به نتایج نهایی به دست آمده براساس نظرات مدیران پروژه های عملياتی پيمانکاری سد چمشير گچساران، تاتير تمامی زیرمعيارهای پژوهش بر روی پروژه های عملياتی پيمانکاری در شکل) 4-6( ارائه شده است. نتایج نهایی به ترتيب اولویت به همراه ميزان تاثير آن ها بر پروژه های عملياتی پيمانکاری در سد چمشير گچساران براساس نظرات مدیران نشان داده شده است.

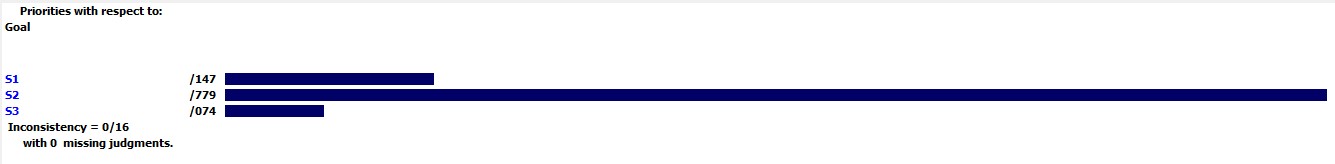


**شکل) 4-6(: خروجی مرتب شده نرم افزار اکسپرت چویس براساس درجه اهمیت، برای تعیین اولویت معیارها و زیرمعیارهای پژوهش براساس نظرات مدیران پروژه های عملیاتی پیمانکاری در سد چمشیر گچساران**

**4-6- نیروهای خبره پروژه های عملیاتی پیمانکاری در سد چمشیر گچساران**

**4-6-1- تعیین اولویت میان معیارهای اصلی**

در این قسمت نخست به شناسایی اولویت معيارهای اصلی پژوهش براساس نظرات ثبت شده در پرسشنامه زوجی پژوهش توسط نيروهای خبره پروژه های عملياتی پيمانکاری در سد چمشير گچساران پرداخته شده است. شکل) 4-7( خروجی نرم افزار اكسپرت چویس برای تعيين اولویت معيارهای اصلی پژوهش براساسنظرات نيروهای خبره پروژه های عملياتی پيمانکاری در سد چمشير گچساران

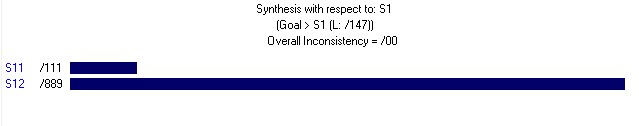


**شکل) 4-7(: خروجی نرم افزار اکسپرت چویس برای تعیین اولویت معیارهای اصلی پژوهش براساس نظرات نیروهای خبره پروژه های عملیاتی پیمانکاری در سد چمشیر گچساران**

با توجه به خروجی نرم افزار كه در شکل) 4-7( قابل مشاهده است، براساس نظر نيروهای خبره پروژه های عملياتی پيمانکاری در سد چمشير گچساران به ترتيب معيار بهداشت با ضریب 147/0 )7/14 درصد(، معيار محيط زیست با ضریب 779/0 )9/77 درصد( و معيار ایمنی با ضریب 074/0 )4/7 درصد( از اولویت و اهميت را به خود اختصاص دادهاند. به عبارت دیگر، نيروهای خبره پروژههای عملياتی پيمانکاری در سد چمشير گچساران معتقدند كه از ميان معيارهای اصلی ،محيط زیست به ميزان 7/14 درصد ،بهداشت به ميزان 9/77 درصد و ایمنی به ميزان 4/7 درصد از اولویت و از اهميت نسبی برخوردار بودند.

**4-6-1-1- زیر مجموعه محیط زیست**

با توجه به خروجی نرم افزار كه در شکل) 4-8( قابل مشاهده است، براساس نظر نيروهای خبره پروژه های عملياتی پيمانکاری در سد چمشير گچساران، از ميان زیرمعيارهای محيط زیست، زیرمعيار تخریب پوشش گياهی با ضریب 111/0 )1/11 درصد(، و زیرمعيار ایجاد پسماند و مواد زائد مورد نياز با ضریب 889/0 )9/88 درصد( از اولویت و اهميت را به خود اختصاص دادهاند. به عبارت دیگر، نيروهای خبره پروژه های عملياتی پيمانکاری در سد چمشير گچساران معتقدند كه از ميان زیرمعيارهای محيط زیست، تخریب پوشش گياهی به ميزان 1/11 درصد و ایجاد پسماند و مواد زائد به ميزان 9/88 درصد از زیر دلایل محيط زیست از اولویت و از اهميت نسبی برخوردار بودند.



**شکل) 4-8(: خروجی نرم افزار اکسپرت چویس برای تعیین اولویت زیرمعیارهای محیط زیست )S1( براساس نظرات نیروهای خبره پروژه های عملیاتی پیمانکاری در سد چمشیر گچساران**

**4-6-1-2- زیرمجموعه بهداشت**

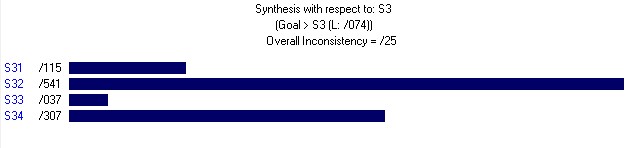
با توجه به خروجی نرم افزار كه در شکل) 4-9( قابل مشاهده است، براساس نظر نيروهای خبره پروژه های عملياتی پيمانکاری در سد چمشير گچساران، از ميان زیرمعيارهای بهداشت، زیرمعيار آلودگی ميکروبی آب با ضریب 109/0 )9/10 درصد(، زیرمعيار آلودگی شيميایی آب با ضریب 589/0 )9/58 درصد(، زیرمعيار آلودگی صوتی با ضریب 120/0 )12 درصد( و زیرمعيار كاهش تمركز و كارایی افراد با ضریب 182/0 )2/18 درصد( از اولویت و اهميت را به خود اختصاص داده اند. به عبارت دیگر، نيروهای خبره پروژه های عملياتی پيمانکاری در سد چمشير گچساران معتقدند كه از ميان زیرمعيارهای بهداشت، زیرمعيار آلودگی ميکروبی آب به ميزان 9/10 درصد، زیرمعيار زیرمعيار آلودگی شيميایی آب به ميزان 9/58 درصد، زیرمعيار آلودگی صوتی به ميزان 12 درصد و زیرمعيار كاهش تمركز و كارایی افراد به ميزان 2/18 درصد از اولویت و اهميت نسبی برخوردار بودند.



**شکل) 4-9(: خروجی نرم افزار اکسپرت چویس برای تعیین اولویت زیرمعیارهای بهداشت )S2( براساس نظرات نیروهای خبره پروژه های عملیاتی پیمانکاری در سد چمشیر گچساران**

**4-6-1-3- زیرمجموعه ایمنی**

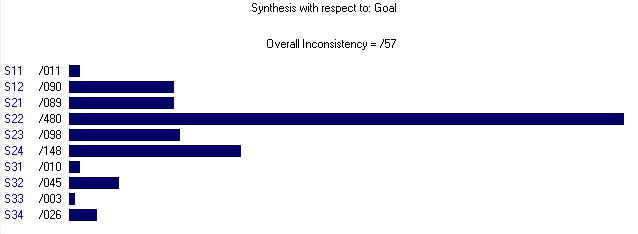
با توجه به خروجی نرم افزار كه در شکل) 4-10( قابل مشاهده است، براساس نظر نيروهای خبره پروژه های عملياتی پيمانکاری در سد چمشير گچساران، از ميان زیرمعيارهای ایمنی، زیرمعيار سقوط از ارتفاع با ضریب 115/0 )5/11 درصد(، زیرمعيار افتادن قطعات در زمان جابه جایی و نصب با ضریب 541/0 )1/54 درصد(، زیرمعيار تصادفات جاده ای با ضریب 037/0 )7/3 درصد( و زیرمعيار انفجار نابهنگام موادمنفجره با ضریب 307/0 )7/30 درصد( از اولویت و اهميت را به خود اختصاص داده اند. به عبارت دیگر ،نيروهای پروژه های عملياتی پيمانکاری در سد چمشير گچساران معتقدند كه از ميان زیرمعيارهای ایمنی، زیرمعيار سقوط از ارتفاع به ميزان 5/11 درصد، زیرمعيار افتادن قطعات در زمان جابه جایی و نصب به ميزان 1/54 درصد، زیرمعيار تصادفات جاده ای به ميزان 7/3 درصد، و زیرمعيار انفجار نابهنگام مواد منفجره به ميزان 7/30 درصد از اولویت و اهميت نسبی برخوردار بودند.



**شکل) 4-10(: خروجی نرم افزار اکسپرت چویس برای تعیین اولویت زیرمعیارهای ایمنی )S3( براساس نظرات نیروهای خبره پروژه های عملیاتی پیمانکاری در سد چمشیر گچساران**

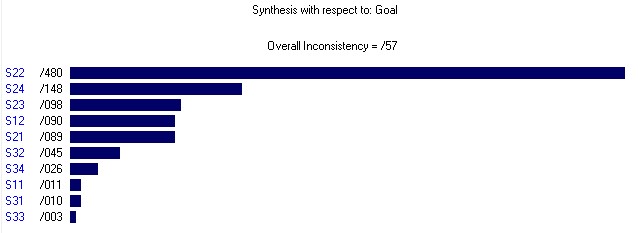
**4-6-1-4- نتیجه نهایی وزنها**

با توجه به خروجی نرم افزار كه در شکل) 4-10( قابل مشاهده است، براساس نظر نيروهای خبره پروژه های عملياتی پيمانکاری در سد چمشير گچساران، از ميان زیرمعيارهای ایمنی، سقوط از ارتفاع با ضریب 115/0 )5/11 درصد(، زیرمعيار افتادن قطعات در زمان جابه جایی و نصب با ضریب 541/0 )1/54 درصد(، زیرمعيار تصادفات جادهای با ضریب 037/0 )7/3 درصد( و زیرمعيار انفجار نابهنگام مواد منفجره با ضریب 307/0 )7/30 درصد( از اولویت و اهميت را به خود اختصاص دادهاند. به عبارت دیگر، نيروهای پروژه های عملياتی پيمانکاری در سد چمشير گچساران معتقدند كه از ميان ميان زیرمعيارهای ایمنی ،زیرمعيار سقوط از ارتفاع به ميزان 5/11 درصد، زیرمعيار افتادن قطعات در زمان جابه جایی و نصب به ميزان 1/54 درصد، زیرمعيار تصادفات جاده ای به ميزان 7/3 درصد، و زیرمعيار انفجار نابهنگام مواد منفجره به ميزان 7/30 درصد از اولویت و اهميت نسبی برخوردار بودند.



**شکل) 4-11(: خروجی نرم افزار اکسپرت چویس برای تعیین اولویت نهایی معیارها و زیرمعیارهای پژوهش براساس نیروهای خبره پروژه های عملیاتی پیمانکاری در سد چمشیر گچساران**

با توجه به نتایج نهایی به دست آمده براساس نظرات نيروهای خبره پروژه های عملياتی پيمانکاری سد چمشير گچساران، تاتير تمامی زیرمعيارهای پژوهش بر روی پروژه های عملياتی پيمانکاری در شکل) 4-6( ارائه شده است. نتایج نهایی به ترتيب اولویت به همراه ميزان تاثير آن ها بر پروژه های عملياتی پيمانکاری در سد چمشير گچساران براساس نظرات نيروهای خبره نشان داده شده است.



**شکل )4-12(: خروجی مرتب شده نرم افزار اکسپرت چویس براساس درجه اهمیت، برای تعیین اولویت معیارها**

**و زیرمعیارهای پژوهش براساس نظرات نیروهای خبره پروژه های عملیاتی پیمانکاری در سد چمشیر گچساران**

**4-7- مقایسه نتایج به دست آمده از خروجی نرم افزار**

با توجه به نتایج به دست آمده از خروجی نرم افزار برای پروژه های عملياتی پيمانکاری در سد چمشير گچساران كه در شکل های بالا قابل مشاهده است، در این بخش به انجام مقایسه ميان نتایج كسب شده پرداخته خواهد شد. در ادامه در جدول) 4-7( به مقایسه تمامی نتایج با یکدیگر پرداخته خواهد شد. نتایج مربوط به پروژه های عملياتی پيمانکاری در سد چمشير گچساران دو دیدگاه كلی مدیران و نيروهای خبرهمورد مقایسه و بررسی قرار گرفته است.

### جدول) 4-7(: مقایسه نتایج عوامل اثرگذار بر نقش HSE در اجرای پروژه های عملیاتی پیمانکاری

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **پروژه های عملیاتی پیمانکاری در سد چمشیر گچساران** | | **معیار** | **ردیف** |
| **نیروهای**  **خبره** | **مدیران** |
| 0/011 | 0/088 | تخریب پوشش گياهی )S11( | 1 |
| 0/090 | 0/264 | ایجاد پسماند و مواد زائد )S12( | 2 |
| 0/089 | 0/186 | آلودگی ميکروبی آب )S21( | 3 |
| 0/480 | 0/163 | آلودگی شيميایی آب )S22( | 4 |
| 0/098 | 0/085 | آلودگی صوتی )S23( | 5 |
| 0/148 | 0/116 | كاهش تمركز و كارایی افراد  )S24( | 6 |
| /010 | 0/037 | سقوط از ارتفاع )S31( | 7 |
| 0/045 | 0/030 | افتادن قطعات در زمان جابه جایی و نصب )S32( | 8 |
| 0/003 | 0/026 | تصادفات جاده ای )S33( | 9 |
| 0/026 | 0/004 | انفجار نابهنگام مواد منفجره  )S34( | 10 |

با توجه به نتایج قابل مشاهده در جدول) 4-7( می توان چنين بيان داشت كه تفاوت مهم در بين دیدگاه مدیران با نيروهای خبره عملياتی مشاهده شده است. در دیدگاه مدیران عامل ایجاد پسماند و مواد زائد به عنوان مهمترین عامل در نقش HSE در اجرای پروژه های عملياتی پيمانکاری در سد چمشير گچساران معرفی شده است، در صورتی كه در دیدگاه نيروهای خبره آلودگی شيميایی آب به عنوان مهم ترین عامل معرفی شده است. البته این تفاوت دیدگاه و نتایج كسب شده با توجه به جایگاه مدیران و نيروهای خبره، و همچنين بر حسب وظایف و مسئوليت های آن ها قابل درک میباشد .از سه گروه محيط زیست، بهداشت و ایمنی بنا بر دیدگاه نيروهای خبره عملياتی مهمترین عامل اثرگذار در راه دستيابی به موفقيت كاهش آلودگی شيميایی آب میباشد .

# فصل پنجم

## نتیجه گیری و پیشنهادها

آیین نامة پیشنهاده ها پایان نامه ها رساله های

**5-1- نتیجه گیری**

ميزان سطح مدیریتی كه توسط سازمان و یا پيمانکاران خاص انجام می شود باید منعکس كننده سطح ریسك فعاليت آن سازمان و یا پيمانکاران باشد. اگر سازمان یا پيمانکاری كنترل های كافی را اعمال نکند، ممکن است بدون هيچ ضرورتی، خود را در معرض ریسك های مختلف قرار دهد و از سوی دیگر، اگر سازمان یا پيمانکاری كنترل های بيش از حد و پيچيده اعمال كند، منابع خود را اتلاف كرده است. مدیریت كنترل ریسك بسيار پيچيده ممکن است منجر به سردرگمی و گمراهی افراد شده و آن ها را ترغيب به نادیده گر فتن عمدی و بی توجهی به مقررات سيستم HSE نماید. با ساده نگهداشتن فرآیند مدیریت ریسك، و رعایت تناسب آن با درجه ریسك خطرات موجود، می توان در اجرای سيستم HSE موفق شد. در این پژوهش ارزیابی نقش HSE در اجرای پروژه های عملياتی پيمانکاری با استفاده از تحليل سلسله مراتبی )AHP( )نمونه موردی: سد چمشير گچساران( مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت و نتایج زیر حاصل گردید:

* مدیران پروژه های عملياتی معتقدند كه از ميان زیرمعيارهای محيط زیست، زیرمعيار تخریب پوشش گياهی به ميزان 1/11 درصد و ایجاد پسماند و مواد زائد به ميزان 9/88 درصد در پروژه های عملياتی پيمانکاری نقش دارد.
* براساس نظر مدیران پروژه های عملياتی پيمانکاری سد چمشير گچساران از ميان زیرمعيارهای بهداشت، زیرمعيار آلودگی ميکروبی آب با 8/33 درصد، زیرمعيار آلودگی شيميایی آب با 6/29 درصد ،زیرمعيار آلودگی صوتی با 5/15 درصد و زیرمعيار كاهش تمركز و كارایی افراد با 1/21 درصد از اهميت نسبی برخوردار بودند.
* از ميان زیرمعيارهای ایمنی، سقوط از ارتفاع با 5/38 درصد، زیرمعيار افتادن قطعات در زمان جابه جایی و نصب با 2/31 درصد، زیرمعيار تصادفات جاده ای با 3/26 درصد، و زیرمعيار عدم استفاده از انفجار نابهنگام مواد منفجره با 4 درصد از اولویت و از اهميت نسبی برخوردار بودند.
* نيروهای خبره پروژه های عملياتی پيمانکاری در سد چمشير گچساران معتقدند كه از ميان زیرمعيارهای محيط زیست، تخریب پوشش گياهی به ميزان 1/11 درصد و ایجاد پسماند و مواد زائد به ميزان 9/88 درصد از زیر دلایل محيط زیست از اولویت و از اهميت نسبی برخوردار بودند.

آیین نامة پیشنهاده ها پایان نامه ها رساله های

* براساس نظر نيروهای خبره پروژه های عملياتی پيمانکاری در سد چمشير گچساران، از ميان زیرمعيارهای بهداشت، زیرمعيار آلودگی ميکروبی آب به ميزان 9/10 درصد، زیرمعيار زیرمعيار آلودگی شيميایی آب به ميزان 9/58 درصد، زیرمعيار آلودگی صوتی به ميزان 12 درصد و زیرمعيار كاهش تمركز و كارایی افراد به ميزان 2/18 درصد از اولویت و اهميت نسبی برخوردار بودند.
* براساس نظر نيروهای خبره پروژه های عملياتی پيمانکاری در سد چمشير گچساران، از ميان زیرمعيارهای ایمنی، زیرمعيار سقوط از ارتفاع به ميزان 5/11 درصد، زیرمعيار افتادن قطعات در زمان جابه جایی و نصب به ميزان 1/54 درصد، زیرمعيار تصادفات جاده ای به ميزان 7/3 درصد، و زیرمعيار انفجار نابهنگام مواد منفجره به ميزان 7/30 درصد از اولویت و اهميت نسبی برخوردار بودند.

**5-2- ارائه پیشنهادها**

با توجه به پژوهش انجام شده حاضر، برای بهبود كيفی و توسعه این پژوهش پيشنهادهای زیر ارائه می گردد:

* پيشنهاد می شود برای تدوین یك شاخص تجميعی از عوامل زیان آور محيط شغلی از روش های تعيين وزن و برای عوامل زیان آور استفاده گردد.
* پيشنهاد می شود كه شناسایی و ارزیابی ریسكهای ایمنی بخش های اداری و عملياتی سد چمشير گچساران مورد مطالعه و بررسی قرار گيرد.
* بهمنظور معرفی و توسعه روشها و فرآیندهای سازگار با مح يطزیست لازم است كه پژوهشهای بنيادی و كاربردی صورت گيرد.

آیین نامة پیشنهاده ها پایان نامه ها رساله های

# منابع و مآخذ

آیین نامة پیشنهاده ها پایان نامه ها رساله های

**فهرست منابع فارسی:**

]14[ پاک جو، اكبر. بررسی اثربخشی برنامه های مدیریت ایمنی، بهداشت و محيط زیست (HSE) و ارتباط آن با رضایت شغلی، مورد مطالعه: یکی ازواحدهای توليد روغن نباتی غرب تهران. مجله بهداشت حرفه .ای دوره 3، شماره 4. 1396.

]24[ رضوی، سيد ميلاد؛ حميد رضا جعفری؛ محمد جواد اميری و سيد محمد فواد رضوی. شناسایی و ارزیابی ریسك مخاطرات صنعت پتروشيمی)مطالعه موردی:یکی از مجتمع های پتروشيمی منطقه ویژه اقتصادی پارس جنوبی(، سومين كنفرانس برنامه ریزی و مدیریت محيط زیست، تهران، دانشگاه تهران.

.1392

]25[ گودرزی، محسن؛ حميدرضا جعفری و علی دائمی ميلانی. ارزیابی ریسك خط لوله انتقال گاز دليجان

- قزوین، سومين همایش بازرسی و ایمنی در صنایع نفت و انرژی، تهران، هم اندیشان انرژی كيميا، صفحه 1. 1391.

]26[ نورالدینی شاه آبادی، عباس. آنایز پيامد و ارزیابی مخاطرات فرآیندی در پالایشگاه*NGL 1200* گچساران، پایان نامه، دولتی - وزارت علوم، تحقيقات، و فناوری - دانشگاه سيستان و بلوچستان - دانشکده مهندسی، صفحه 90-1. 1391.

]27[ خالقی، سهراب. ارزیابی ریسك خطوط لوله انتقال گاز با روش كنت مول بائور فازی مطالعه موردی منطقه 8 عمليات انتقال گاز ایران. پایان نامه كارشناسی ارشد دانشگاه تهران، ایمنی، بهداشت و محيط زیست، صفحه 1. 1392.

]28[ خليلی پور، مير محمد، ستاره شناس، نعيمه، شهركی فرهاد، گوهررخی مهدی و محجوبی علی اصغر. كاربرد روش مطالعه مخاطرات و راهبری در ارزیابی مخاطرات كوره-راكتور واحدهای بازیافت گوگرد ،فصلنامه تخصصی علمی ترویجی، شماره 4، صفحه 35-21. 1392.

]29[ قارون، نرگس، جوزی، سيد علی. مدیریت ریسك محيط زیستی خط لولۀ انتقال فرآورده های نفتی بندرعباس- سيرجان به روش پاپيونی )Bow\_Tie(. مجله محيط شناسی، 39)3(، 133-150. 1392.

آیین نامة پیشنهاده ها پایان نامه ها رساله های

]30[ جعفری، محمدجواد، عليرضا عسکریان، ليلا اميدی، محمد رضا ميری لواسانی، لعبت تقوی، عليرضا عاشوری، ارزیابی لایه های حفاظتی مستقل برج های شيرین سازی گاز در دو پالایشگاه گاز، مجله ارتقای ایمنی و پيش گيری از مصدوميت ها، دوره.2 شماره2. صفحه23-103. 1393.

]31[ پردل یعقوب، كتایون ورشوساز، منصوره دهقانی. ارزیابی ریسك زیست محيطی ایستگاه تقویت فشار گاز پتاوه 2و3 در مرحله بهره برداری با استفاده از روش *AHP*، دومين همایش ملی و تخصصی پژوهش های محيط زیست ایران[، انجمن ارزیابان محيط زیست هگمتانه](http://ganj.irandoc.ac.ir/dashboard?organization_1=14686&q=%D8%A7%D9%86%D8%AC%D9%85%D9%86+%D8%A7%D8%B1%D8%B2%DB%8C%D8%A7%D8%A8%D8%A7%D9%86+%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7+%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA+%D9%87%DA%AF%D9%85%D8%AA%D8%A7%D9%86%D9%87&qd=6)، صفحه 21-1. 1393.

]32[ ميرسعيدی، ایوب ،پژوهشی كاربرد منطق فازی در ارزیابی ریسك های بهداشت، ایمنی و محيط زیست پالایشگاه اول ميدان گازی پارس جنوبی، پایان نامهدولتی - وزارت علوم، تحقيقات، و فناوری - دانشگاه صنعتی اصفهان - دانشکده كشاورزی و منابع طبيعی، صفحه 10. 1393.

]33[ جوزی، سيد علی، رضائيان، سحر، حيدری پيربلوط، سيده نجمه. ارزیابی خطر محيط زیستی فاز بهره برداری واحد الفين شركت پتروشيمی بندر امام به روش تطبيقی HAZAN و Frank And Morgan.

فصلنامه علوم محيطی، دوره سيزدهم، شماره 1، صفحه 104-95. 1394.

]34[ ایزدی، علی. چاوشيان، سيد علی. ارزیابی كمی و كيفی ریسك های خطوط لوله انتقال نفت ایران

)مطالعه موردی: خطوط لوله انتقال نفت منطقه مارون اصفهان(، كنفرانس ملی مدیریت ریسك سازمانی، تهران، موسسه اطلاع رسانی ناركيش، صفحه 1 تا 14. 1394.

]35[ قادری، عبدالرحيم؛ رنجبر علی، اسفندیاری، ناصر. ارزیابی خطرات بالقوه و تحليل ایمنی واحد كنترل كيفيت شركت پخش فرآورده های نفتی منطقه بوشهر بر اساس روش *FMEA*، دومين كنفرانس بين المللی یافته های نوین پژوهشی در شيمی و مهندسی شيمی، تهران، كنفدراسيون بين المللی مخترعان جهان) IFIA(، دانشگاه جامع علمی كاربردی، صفحه 7-1. 1395.

]36[ حسن زاده، محمد حسين. ارزیابی و شناسایی خطرات فرآیندی در مسير گاز اسيدی كارخانه گوگرد سازی پالایشگاه گاز شهيد هاشمی نژاد با استفاده از تکنيك *HAZOP*. پایان نامه كارشناسی ارشد ،موسسه آموزش عالی اشراق، دانشکده مهندسی صنایع. صفحه 21-1. 1396.

]37[ ميرزایی علی آبادی، مصطفی، محمدفام، ایرج، احمدرضا احمدی گهر. آناليز ریسك فوران )Blow out( چاه های اكتشافی نفت و گاز در فاز عمليات حفاری با استفاده از تکنيك تحليل پاپيونی )BTA( و شبکه بيزین .مجله مهندسی بهداشت حرفه ای، سال چهارم، شماره 4، صفحه 59. 1396.

]38[ مرادی حنيفی، صابر، اميدی، ليلا، مرادی، غلامرضا. محاسبه ریسك و مدل سازی پيامد حادثه نشت گاز طبيعی با استفاده از نرم افزار ALOHA. مجله بهداشت و ایمنی كار؛ 9 )1(، صفحه 13 تا 1.20 .1398.

آیین نامة پیشنهاده ها پایان نامه ها رساله های

**فهرست منابع غیرفارسی:**

1. Abdolhamidzadeh, Bahman NB. *Qualitative and quantitative risk assessment in process industries and method description of industrial hazards recognition focusing on method of Hazop*. 4th ed. Tehran: Andishehsara; 2014.
2. Jahangiri M, Jalali M, Saeidi CH, Mohammadpour H, Mardi H, Mehr Alipour J. Health risk assessment of harmful chemicals in order to provide control guidelines: case study in a polyurethane foam industry. *Occup Med Quart J*. ;5 (4):33-41. 2014.
3. Malakouti J, Jang S, Mosaferchi S, Hasely F, Azizi F, Mahdinia M. Health risk assessment of occupational exposure to hazardous chemicals in laboratories of Qom University of Medical Sciences. *Iran Occup Health Journal*.;11(2):1325.2014.
4. Aven T. Risk assessment and risk management: review of recent advances on their foundation. *Eur J Operat Res*.;253(1):1-13.2016.
5. Ministry of Cooperatives Labour and Scocial Welfare. *Occupational exposure limits (valume: chemical agents).* 4th ed. Tehran: Health and Environment Center; 2016.
6. Jafari MJ, Karimi A, Rezazadeh Azari M. The challenges of controlling organic solvents in a paint factory due to solvent impurity. *Ind Health*.;47(3):326-32.2009.
7. Jahangiri M, Motovagheh M. Health risk assessment of harmful chemicals: case study in a petrochemical industry*. Iran Occup Health*.;7(4):18-24.2011.
8. Hallenbeck WH. *Quantitative risk assessment for environmental and occupational health*. Florida: CRC Press; 1993.
9. Volquind D, Bagatini A, Monteiro GM, Londero JR, Benvenutti GD. Occupational hazards and diseases related to the practice of anesthesiology. *Braz J Anesthesiol*.;63(2):227-.23 .3102
10. Schulte PA, Murashov V, Zumwalde R, Kuempel ED, Geraci CL. Occupational exposure limits for nanomaterials: state of the art. *J Nanopart Res*.;12(6):1971-.78.0102
11. Punnett L, Wegman DH. Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. *J Electromyogr Kinesiol*.14(1):13-.32.4002
12. Heydari M, Omidvari M, Fam IM. Presenting of a material exposure health risk assessment model in oil and gas industries (case study: Pars Economic and Energy Region*). Health Safety Work*.3(4):11-.22.4102
13. Golbabaei F, Mahdizade M, Gheasedin M, Mohajer K, Eskandari D. Risk assessment of welders` exposure to total fume in an automobile industry. *Health Safety Work*.;1(1):9-18.2012.
14. Jalali M, Jalali S, Shafii Motlagh M, Mardi H, Negahban Sar, Faraji Tomarkandi V, et al. Health risk assessment of occupational exposure to BTEX compounds in petrol refueling stations in Mashhad. *J Neyshabur Univ Med Sci.*;1(1):19-27.2014.
15. Tong R, Cheng M, Zhang L, Liu M, Yang X, Li X, et al. The construction dust-induced occupational health risk using Monte-Carlo simulation. *J Cleaner Prod*.;184:598-608.2018.
16. Carducci A, Donzelli G, Cioni L, Verani M. Quantitative microbial risk assessment in occupational settings applied to the airborne human adenovirus infection*. Int J Environ Res Public Health*. 2016;13(7):733. 2016..
17. AL-Sarraji SS, Hassan HJ, Flaih BM. Assessment of occupational hazards on nurses who working in the operative room at AL-Amarah City Hospitals. *Kufa J Nurs Sci*.;7(2):55-64.2018.
18. Chaiklieng S, Suggaravetsiri P, Autrup HN. Benzene exposure and human health risk assessment via biological monitoring among workers at gasoline stations. *BMJ*.75(2):A398. 2018.
19. Yari S, Fallah Asadi A, Varmazyar S. Assessment of semi-quantitative health risks of exposure to harmful chemical agents in the context of carcinogenesis in the latex glove manufacturing industry. *Asian Pac J Cancer Prev*.17(S3):205-11.2015.
20. *Occupational Safety and Health Administration. Hazard communication standard: safety data sheets*. Washington, D.C: Occupational Safety and Health Administration; 2012.
21. Bashir U, Ismail Ramay M. Impact of stress on employees job performance: A study on banking sector of Pakistan. *Int J Market Stud*. :29(1):122-.6.3102 [23] Skarholt K, Andersen T, Antonsen S, Hanssona L, Leistad L, Sandsund M.SE *at work within construction and health care*, 6th International Conference: Towards Safety through Advanced Solutions..5102

[39] Faisal I.Khan, S.A. Abbasi. OptHAZOP—*an effective and optimum approach for HAZOP study*, Volume 10, Issue 3, pp. 191-.402.7991 [40] Juraj Labovsky, Zuzana Svandova, Jozef Markos, Ludovıt Jelemensky. (Model-based HAZOP study of a real MTBE plant, *Journal of Loss Prevention in the Process Industries* 20, pp. 230–.732.7002

[41] Jozi S A, Galigi N. Analysis of immunization and hygienic of communication of Ariya petrochemical company of sasol. *Fifth of Seminar of Environmental Engineering Technical*. 44.2011.

1. Mohammadfam, A. Sajedi, SH. Mahmoudi, F. Mohammadfam. Application of Hazard and Operability Study (HAZOP) in Evaluation of Health, Safety and Environmental (HSE) Hazards. *International Journal of Occupational Hygiene*. 4(2): pp.17-20.2012.
2. L. Kotek, M. Tabas. HAZOP study with qualitative risk analysis for prioritization of corrective and preventive actions, *Procedia Engineering* 42; pp. 808.2012.
3. Shahriar, A., Solomon, R., Tesfamariam, S. Risk analysis for oil & gas pipelines: A sustainability assessment approach using fuzzy based bow-tie analysis. *Elsevier Journal of Loss Prevention in the Process Industries,* 25; 505523.2012.
4. Lajevardi Sh S, Jafari MJ, MohammadFam. . Determining Safety Integrity

Level on a Hydrogen Production Unit with Application of mthe of Protection Analysis Method, *Journal of Safety Promotion and Injury Prevention*, Vol.2, No.1, pp. 125-132.2014.

1. Ki-Chang Hyun, Sangyoon Min, Hangseok Choi, Jeongjun Park, In-MoLee. Risk analysis using fault-tree analysis (FTA) and analytic hierarchy process (AHP) applicable to shield TBM tunnels .*Tunnelling and Underground Space Technology.*Volume 49, 121-129.2015.
2. Lu, L., Liang, W., Zhang, L., Zhang, H., Lu, Zh., Shan, J. A comprehensive risk evaluation method for natural gas pipelines by combining a risk matrix with a bow-tie model. *Elsevier Journal of Natural Gas Science and Engineering*, 25; 124-133.2015.
3. Giardin, M., Morale, M. Safety study of an LNG regasification plant using an FMECA and HAZOP integrated methodology. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 35; 35-.54.5102
4. Yeo, Ch. T., Bhandari, J., Abbassi, R., Garaniya, G., Chai, Sh., Shomali, B. Dynamic risk analysis of offloading process in floating liquefied natural gas (FLNG) platform using Bayesian Network. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 41; 259-.962-.518.6102
5. Jianxin Kang, Lijie Guo. *HAZOP analysis based on sensitivity evaluation. Safety Scienc*eVolume 88, pp. 26–.23.6102
6. Zarei, E., Azadeh, A., Khakzad, Kh., Mirzaei Aliabadi, M., Mohammadfam, I. *Journal of Hazardous Materials*, 321; 830-.048.7102
7. Zarei, E., Mohammadfam, I., Azadeh, A., Mirzaei-Aliabadi, M. Dynamic Process Accident Analysis: Comparison of Bow tie and Bayesian Network Models. *J Saf Promot Inj Prev*, 5(4); 201-12.2017.
8. Shan, K., Shuai, J., Xu, K., Zheng, W. Failure probability assessment of gas transmission pipelines based on historical failure-related data and modification factors. *Journal of Natural Gas Science and Engineering*, 52; 356-366. 2018.
9. Maniram Kumar, A., Rajakarunakaran, S., Pitchipoo, P., Vimalesan, R. Fuzzy based risk prioritisation in an auto LPG dispensing station. *Safety Science*, 101; 231-247.2018.

**Abstract**

By keeping the risk management process simple, and keeping it commensurate with the degree of risk involved, the HSE system can be successful. In this study, the evaluation of the role of HSE in the implementation of contracting operational projects using hierarchical analysis (AHP) (Case study: Chamshir Gachsaran Dam) was studied. The results showed that operational project managers believe that among the environmental sub-criteria, vegetation degradation sub-criterion of 11.1% and waste and waste generation of 88.9% play a role in contracting operational projects. According to the managers of Chamshir Gachsaran dam contracting operational projects, among the health sub-criteria, microbial water pollution sub-criterion with 33.8%, chemical water pollution sub-criterion with 29.6%, noise pollution sub-criterion with 15.5% and reduced concentration and efficiency sub-criterion of people with 21.1% were of relative importance. Among the safety subcriteria, falling from a height with 38.5%, sub-criterion of falling parts during transportation and installation with 31.2%, sub-criterion of road accidents with 26.3%, and sub-criterion of not using untimely explosion of explosives with 4% They had priority and relative importance. Experts of contracting operational projects in Chamshir Gachsaran Dam believe that among the environmental sub-criteria, vegetation degradation by 11.1% and waste generation by 88.9% are of environmental priority priority and relative importance. They were. According to the expert forces of contracting operational projects in Chamshir Gachsaran dam, among the health sub-criteria, microbial pollution sub-criterion of 10.9%, sub-criterion of chemical water pollution by 58.9%, noise pollution sub-criterion by 12% and reduction sub-criterion Concentration and efficiency of individuals with 18.2% had relative priority and importance. According to the expert forces of contracting operational projects in Chamshir Gachsaran Dam, among the safety sub-criteria, the sub-criterion of falling from a height of 11.5%, the sub-criterion of falling parts during transportation and installation by 54.1%, the sub-criterion of road accidents by 73.3%, and the sub-criterion of untimely explosion of explosives by 30.7% had relative priority and importance.

**Key words:** safety, health, environment, hierarchical analysis (AHP)



## Islamic Azad University Gachsaran Branch

**Faculty of Technical Engineering,**

**Department of Chemical Engineering**

**M.E Thesis**

**Program of Study: Chemical Engineering Major: Health, Safety and Environment**

**Title :**

**Evaluation of the role of HSE in the implementation of contracting operational projects using Analytic Hierarchy**

**Process (AHP) (Case study: Chamshir Gachsaran Dam)**

**Committee Member:**

1. **F.Abbasi Ph.D**
2. **R. Taghizadeh Ph.D**

## 3- M. Rahbarisisakht Ph.D

**By:**

**Enayat Fayazmoghadam**

**Summer, 2021**



## Islamic Azad University Gachsaran Branch

**Faculty of Technical Engineering,**

**Department of Chemical Engineering**

**M.E Thesis**

**Program of Study: Chemical Engineering Major: Health, Safety and Environment**

**Title :**

**Evaluation of the role of HSE in the implementation of contracting operational projects using Analytic Hierarchy Process (AHP) (Case study: Chamshir Gachsaran Dam)**

**Consulting Advisor:**

**Farzaneh Abbasi Ph.D**

**By:**

**Enayat Fayazmoghadam**

**Summer, 2021**

1. - National Safety Council [↑](#footnote-ref-1)
2. Accident [↑](#footnote-ref-2)
3. - Continual Improvement [↑](#footnote-ref-3)
4. - Hazard [↑](#footnote-ref-4)
5. - Hazard Identification [↑](#footnote-ref-5)
6. - Incident [↑](#footnote-ref-6)
7. - Interested Parties [↑](#footnote-ref-7)
8. Nonconformance [↑](#footnote-ref-8)
9. - Objectives [↑](#footnote-ref-9)
10. - Occupational Health and Safety [↑](#footnote-ref-10)
11. - OH & S Management System [↑](#footnote-ref-11)
12. - Organization [↑](#footnote-ref-12)
13. - Performance [↑](#footnote-ref-13)
14. Risk [↑](#footnote-ref-14)
15. - Safety [↑](#footnote-ref-15)
16. - Tolerable Risk [↑](#footnote-ref-16)
17. Ill – Health [↑](#footnote-ref-17)
18. - Planning [↑](#footnote-ref-18)
19. Planning for Hazard Identification , Risk Assessment and Risk Control [↑](#footnote-ref-19)
20. - Areal locations of hazardous atmospheres [↑](#footnote-ref-20)
21. - Safety [↑](#footnote-ref-21)
22. - Environment [↑](#footnote-ref-22)
23. - Health [↑](#footnote-ref-23)
24. **-** Analytical Hierarchy Process [↑](#footnote-ref-24)