شناسایی وارزیابی خطای انسانی در اپراتورهای اتاق کنترل واپراتورهای کنترل سایت شرکت فولادخوزستان بااستفاده از روش رویکردسیستماتیک پیش بینی وکاهش خطاهای انسانی SHERPA

 کبری کیانی هفت لنگ کاردان HSE

**چکیده**

**مقدمه:** بروز خطاهای انسانی در بسیاری از محیط های شغلی نظیرنیروگاه ها ،صنایع شیمیایی ،وصنایع دیگر امری اجتناب ناپذیر می باشد که می تواند به یک فاجعه تبدیل شده وخسارات جبران ناپذیری به همراه داشته باشد.به همین دلیل این پژوهش با هدف شناسایی وپیش بینی خطای انسانی وارائه راهکارهای کنترلی برای کاهش خطای انسانی با استفاده از تکنیک SHERPA در شرکت فولاد خوزستان انجام گردید.

 **روش ها** : مطالعه حاضر یک مطالعه توصیفی مقطعی می باشد که درسال 1396در شرکت فولاد خوزستان صورت گرفت جمع آوری اطلاعات با استفاده از روش مشاهده وظایف ومصاحبه با مسئولین واحد،سرپرستان واحد وشیفت واپراتورها انجام شد که در این مطالعه 7 نفر با 7 پست کاری مختلف در ارتباط با اتاق کنترل در طول یک شیفت کاری مورد بررسی قرارگرفتند سپس تجزیه وتحلیل سلسله مراتبی HTA وظایف صورت گرفت درنهایت خطاهای انسانی هریک از وظایف با روش SHERPA شناسایی شد.

**یافته ها :** با تجزیه وتحلیل برگه های کاری، SHERPA 1532خطای انسانی شناسایی شد ازاین تعداد423 خطا (61/27%) ازنوع ارتباطی ،349 خطا (78/22%) بازیابی ،تعداد337 خطا (99/21%( عملکردی، تعداد319خطا (82/20%) چک کردنی وتعداد104 خطا (78/6%( انتخابی طبقه بندی گردید وهمچنین 04/79 درصد خطاها غیرقابل قبول ،95/20درصد خطاها نامطلوب برآوردگردید.

نتیجه گیری : بارزترین خطاها مربوط به خطاهای تبادل اطلاعات می باشد لذا تشکیل جلسات ونظارت وبازرسی ،آموزش کارکنان ،دستورالعمل های کاری ،وتغییر برنامه های نرم افزاری HMI سیستم های PLC وتغییر در نوع شیفت کاری وانجام اقدام مناسب در صورت بروز نقص در واحد در اولویت اصلاحی قرار گرفت. **کلمات کلیدی** : خطای انسانی ،SHERPA، شرکت فولاد خوزستان

[مقدمه](#_Toc216492442)

آهنگ سریع تغییرات تکنولوژی انواع جدیدی از خطرات را به ویژه در اثر اعتماد بیش از حد به تکنولوژی کامپیوتر ایجاد کرده است. هم سیستم های فنی وهم سیستم های اجتماعی (واثر متقابل آنها برهمدیگر)به حوزه بزرگی از دانش به نام تکنولوژی اطلاعات وابسته شده اند. با وجود این که به نظرمی رسد سرعت دسترسی به اطلاعات وتوانایی محاسبه آنها مزایایی در بهبود ایمنی سیستم ها دارد، اما توانایی انسان در درک اطلاعات به سرعت توانایی او در جمع آوری وتولید آن نیست مدیریت ایمنی با استفاده از اعداد (شبه حوادث، تعداد خطاها، وتعدادخطرات ایمنی )می تواند سبب ایجاد درک نادرست کنترل مدیریتی ومنطق انسان گردد و شاخص های مهمی را که می توانند ماهیت واقعی و مسیر حرکت سیستم را آشکار کنند نادیده بگیرد سیستم های پیچیده، اثرپذیروبدون انعطاف در معرض بروز حوادث غیرقابل جبران خواهند بود.پیچیده ترشدن سیستم های فنی مانندهوانوردی، دریانوردی، کنترل ترافیکی هوایی، ارتباطات از راه دور، نیروگاه های هسته ای، ماموریت های فضایی، صنایع بزرگ وخدمات بهداشت ودرمان منجربه بروز حالت های نقص فاجعه بار وموضوعات ومسایل جدید ایمنی در زندگی انسان شده است. (1).

نظر به اینکه که وقوع بیش از 90 درصد حوادث صنعتی به طور مستقیم وغیر مستقیم به عامل انسانی مربوط است وهمچنین با توجه به اینکه این مسئله در مورد وظایف شغلی حساس وبحرانی بسیار حائز اهمیت می باشدلذا تاکنون مطالعات مختلفی درارتباط با ارزیابی ریسک خطای انسانی در محیط های کاری مختلف انجام شده است ، برای نمونه درمطالعه ای که توسط مرتضوی وهمکاران( 2008) در اتاق کنترل واحد بازیافت گوگرد پالایش نفت تهران با استفاده از روش SHERPA انجام شد بیشتر خطاهای عملکردی مربوط به روش اجرای اشتباه یا اجرانشدن روش کاردرزمان مناسب بود.(25).هاولیکوا وهمکاران( 2015 ) دریافتند که مشارکت انسانی مهم تر از قابلیت سخت افزاری ونرم افزاری تلقی می شود وسیستم های انسان –ماشین MMS**[[1]](#footnote-1)**  شامل توصیف مدل های رفتاری انسانی هستند که بیانگر تعامل عملی بین اپراتور انسانی ویک سیستم فنی می باشد.(17).در پژوهشی دیگرکه توسط آقای لی وهمکاران در سال 2014 انجام گرفت جهت بررسی وتحلیل خطای آگاهی ازوضعیت اپراتور دراتاق کنترل اصلی دیجیتالی یک سیستم دسته بندی براساس آن مدل ایجاد شد و این روش برمبنای مشاهده شبیه ساز ومطالعان سوابقی از اپراتورها ایجاد شد ودر نتیجه روش SHERPA را به عنوان یک مدل پشتیبانی وعملی برای تجزیه وتحلیل اپراتوردر اتاق کنترل اصلی شناسایی نمودند.(20).از طرف دیگر مارکوسپین (2007) (19)کانلن وهمکاران (2011) (13) ،سووهمکاران (2014) (18) فالن وهمکاران (2015) (16) راشد (2016 (10) ،برخورداری وهمکاران (2014) (14)، قاسمی وهمکاران (2010) (15) ، هاریس وهمکاران (2005) (22) ، کیم وهمکاران (2003) (26) ،محمدجواد جعفری وهمکاران (2013) (25) ، جهانگیری وهمکاران (2004) (12) با استفاده از روش های خطای انسانی به شناسایی وارزیابی خطاهای انسانی پرداختند.

بنابراین باتوجه به حساسیت بالای وظایف شغلی اپراتورهای اتاق کنترل واپراتورهای کنترل محوطه ، هدف از این تحقیق شناسایی وارزیابی خطاهای انسانی مربوط به اپراتورهای مذکور در واحد زمزم 2 شرکت فولاد خوزستان می باشدکه درنهایت جهت کاهش خطاهای انسانی راهکارهای کنترلی ارائه می دهد.

**روش کار**

مطالعه حاضر یک پژوهش مقطعی بود که در واحد زمزم 2 شرکت فولاد خوزستان در سال 1396 انجام شد واحد زمزم 2 بین واحد گندله سازی و واحد فولادسازی قرار دارد بدین ترتیب که گندله ها بعد از احیا در این واحد به آهن اسفنجی تبدیل می شوند که به عنوان ماده اولیه جهت ساخت فولاد به فولاد سازی ارسال می شود . تعداد افرادشاغل در این واحد در هرشیفت 15 نفر بود که در مجموع چهار شیفت کاری 60 نفر مشغول به کار بودند.که در طول هرشیفت کاری هفت پست کاری شامل تکنسین کنترل تولید ،تکنسین ارشد کنترل ،مسئول شیفت به عنوان اپراتورهای اتاق کنترل ، که از طریق سیستم های plc اتاق کنترل ، کنترل واحد زمزم 2 را برعهده داشتند وچهار پست کاری شامل تکنسین برق ، تکنسین مکانیک ، تکنسین ابزار دقیق وتکنسین کنترل سایت به عنوان اپراتورهای کنترل محوطه بودند .دراین تحقیق هفت نفر با هفت پست کاری مختلف ، اشاره شده مورد مطالعه قرار گرفتند وخطاهای کاری آنها با استفاده از روش sherpa شناسایی شد.

روش SHERPA**[[2]](#footnote-2)**  به شناسایی خطاها برمبنای اصول روانشناسی انسانی حاصل از آنالیز وظایف می پردازد .این تکنیک به پیش بینی خطای انسانی ، ارزیابی وشناسایی راه حل های کاهش خطاها بر مبنای رفتار می پرذازد. این روش برپایه هشت مرحله می باشد. (5).

مرحله اول آنالیز وظیفه ترتیبی (HTA) **[[3]](#footnote-3)** : ابتدا آنالیز وظیفه ترتیبی (HTA) هریک از وظایف بحرانی جهت هفت پست کاری به صورت دیاگرام با استفاده از نرم افزار Visio رسم گردیدسپس به شناسایی خطاهای انسانی زیر وظیفه ها (Sub task)پرداخته شد ولازم به ذکر است که جهت هر وظیفه وزیر وظیفه کد مخصوص به آن تعیین گردید. درمرحله بعد جهت هفت پست کاری با استفاده از جداول Sherpaتجزیه وتحلیل خطاها صورت گرفت (فلوچارت شماره 1) .

 مرحله دوم طبقه بندی وظایف : پس از آنالیز وظیفه ترتیبی از پایین ترین سطح ، وظایف به پنج دسته زیر تقسیم می شود.

1. عملکردی (Action ) 2- چک کردنی (Checking) 3- بازیابی (Rretrieval) 4- تبادل اطلاعات (Information Communication) 5- انتخابی (Selection)

مرحله سوم شناسایی خطا: پس از اینکه هر وظیفه به صورت رفتاری طبقه بندی شد در این مرحله خطاهای انسانی که ممکن است از سوی پرسنل رخ دهد بررسی وشناسایی می شود شناسایی خطاهای ممکن هریک از وظایف ، طبق چک لیست های خطاهای انسانی ، توسط آنالیزگر صورت می گیرد برای نمونه اگر وظیفه ای در طبقه بندی "عملکرد" قرار گرفت ، حالت های خطا در همه حالت های خطاهای عملکردی مورد بررسی قرار می گیرد.

مرحله چهارم آنالیز پیامد : ملاحظه پیامدهای هریک از خطاها برروی یک سیستم در این مرحله صورت می گیرد آنالیزگر شرح کاملی از نتایج خطاهای شناسایی شده از مرحله قبل رادر این مرحله ارایه می دهد.

مرحله پنجم آنالیز پوشش (Recovery ) : در این مرحله هریک از پامدهای حاصل از هر خطا بررسی می شود. پتانسیل سیستم جهت پوشش وکنترل خطای شناسایی شده مورد بررسی قرار می گیرد .ودر حقیقت آنچه جهت پیشگیری از بروز خطا می توان انجام داد می باشد.

مرحله ششم آنالیز احتمال خطا : در مراحل قبل با نتایج و بازیابی بیان شد كه تحلیل‏گر جهت محاسبه میزان احتمال رخداد خطا به آنها احتیاج دارد. یكی از مزایای آنالیز احتمال خطا، طبقه ‏بندی خطا در گروه های كم، متوسط و زیاد است. در صورتی كه خطا سابقه رخداد نداشته، در گروه «كم» قرار می‌گیرد. در صورتی كه در گذشته گاهی رخداد باشد در گروه «متوسط» قرار گرفته و اگر به طور مكرر اتفاق می‌افتد در گروه «زیاد» قرار می‌گیرد.

مرحله هفتم آنالیز بحرانی تجزیه وتحلیل : در صورتی كه نتایج حاصله بحرانی تلقی شوند (منجر به تلفات غیر قابل قبول شود) بایستی این موضوع مدنظر قرار گیرد. دسته ‏بندی خطرات از نظر شدت به چهار دسته فاجعه بار، بحرانی، مرزی و جزیی طبقه‏ بندی شده است. (جدول شماره 2و3)

مرحله هشتم اصلاح آنالیز : مرحله نهایی در فرایند ارائه استراتژی كاهش خطا است كه در آن راهكارهای كاهش خطا ارائه می‌شود. (4).

فلوچارت 1:HTA تکنسین ابزار دقیق (برای نمونه)

 **جدول 1: نمونه چک لیست SHERPA مربوط به تکنسین ابزار دقیق**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ردیف | وظیفه شغلی | نوع خطا | توصیف خطا | پیامد ناشی از خطا | بازیابی | سطح ریسک | راهکارکنترلی |
| (6-1-1-1-1) | کنترل LT حوضچه آب پروسس | A9 | تنظیم وکنترل LT حوضچه آب پروسس ناقص انجام شود | توقف سیستم | کنترل دقیق وصحیح LTحوضچه آب پروسس | 1C | چک وبازرسی های به موقع،Aروتین وBروتین به موقع وصحیح، تهیه دستورالعمل های کاری وایمنی  |

 جدول 2: جدول ماتریس ریسک [4]

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **شدت خطر****احتمال وقوع** | **فاجعه بار****1** | **بحرانی** **2** | **مرزی** **3** | **جزئی** **4** |
| **مکررA** | **A1** | **A2** | **A3** | **A4** |
| **محتملB** |  **B1** | **B2** | **B3** | **B4** |
| **گاه به گاه C** | **C1** | **C2** | **C3** | **C4** |
| **خیلی کم D** | **D1** | **D2** | **D3** | **D3** |
| **غیرمحتمل E** | **E1** | **E2** | **E3** | **E4** |

جدول 3: معیاررتبه بندی ریسک [4]

|  |  |
| --- | --- |
| معیار ریسک | طبقه بندی ریسک |
| غیرقابل قبول | A3،B 2،C 1،B1،A 1 |
| نامطلوب | C3،B 3،D2، C2،D 1 |
| قابل قبول ولی با تجدید نظر | B4، A4،E 3، D3،E 2،E 1 |
| قابل قبول بدون نیاز به تجدید نظر  | E4،D 4،C 4 |

**یافته ها**

در مجموع تعداد 140 جدول کاری SHERPA تکمیل گردید که تعداد خطا ها ونوع آنها مشخص گردید(جدول شماره 4 ) . همچنین نوع وتعداد خطاهای مربوط به هفت پست کاری نشان داده شده است (جدول شماره 5). که با بررسی این جداول می توان دریافت که وظیفه تبادل اطلاعات جزء وظایف بحرانی برای تمام پست های کاری می باشد. وهمچنین تعدادسطح ریسک مربوط به 1C 1211(04/79%) مورد به دست آمد که این مورد در نمودار شماره 2 نشان داده شده است که بیانگراین است که در اثرخطاهای انسانی در این واحد حوادث فاجعه بارمی تواند گاهگاهی رخ می دهد (جدول شماره 6) که این سطح غیر قابل قبول می باشد.

 **جدول 4: نوع وتعداد کل خطاهای شناسایی شده**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| نوع خطا | کد خطا | حالت های ممکن خطا | تعداد |
| خطا در عملکرد | A1 | عملیات خیلی سریع /کند انجام می گیرد | 6 |
| A2 | عملیات بی موقع انجام می گیرد | 7 |
| A3 | عملیات در جهت غلط صورت می گیرد | 23 |
| A4 | عملیات کمترازحد/بیشترازحد صورت می گیرد | 55 |
| A5 | عملیات نامتناسب صورت می گیرد | 7 |
| A6 | عملیات درست درراستای هدف غلط صورت می گیرد | 0 |
| A7 | عملیات نادرست درراستای هدف درست صورت می گیرد | 57 |
| A8 | عملیات انجام نمی گیرد | 61 |
| A9 | عملیات ناقص صورت می گیرد | 109 |
| A10 | عملیات غلط درراستای هدف نادرست صورت می گیرد | 12 |
| خطا در بازبینی | C1 | چک کردن صورت نمی گیرد | 78 |
| C2 | چک کردن ناتمام صورت می گیرد | 93 |
| C3 | چک کردن درست ولی باهدف نادرست صورت می گیرد | 15 |
| C4 | چک کردن نادرست ولی باهدف درست صورت می گیرد | 44 |
| C5 | چک بی موقع صورت می گیرد | 74 |
| C6 | چک کردن نادرست با هدف نادرست صورت می گیرد | 15 |
| خطا در بازیابی | R1 | اطلاعات به دست نمی آید | 135 |
| R2 | اطلاعات غلط به دست می آیند | 108 |
| R3 | اطلاعات به طور ناقص به دست می آیند | 84 |
| خطا درتبادل اطلاعات | I1 | تبادل اطلاعات صورت نمی گیرد | 141 |
| I2 | تبادل اطلاعات غلط صورت می گیرد | 141 |
| I3 | تبادل اطلاعاتی ناقص صورت می گیرد | 141 |
| خطا در گزینش | S1 | انتخاب صورت نمی گیرد  | 21 |
| S2 | انتخاب غلط صورت می گیرد  | 83 |
| **جمع کل 1532**  |

**جدول 5: مقایسه هفت پست کاری بر اساس تعداد ونوع خطاهای انسانی**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ردیف | پست کاری | خطا در عملکرد(A) | خطادر بازبینی(C) | خطادربازیابی(R) | خطادرتبادل اطلاعات(I) | خطادر گزینش(S) | جمع کل |
| 1 | تکنسین کنترل تولید | 72 | 38 | 72 | 78 | 28 | 288 |
| 2 | تکنسین ابزاردقیق | 40 | 141 | 78 | 117 | 0 | 376 |
| 3 | تکنسین ارشد کنترل | 72 | 38 | 72 | 78 | 28 | 288 |
| 4 | تکنسین سایت کنترل | 28 | 21 | 21 | 21 | 7 | 98 |
| 5 | تکنسین برق | 34 | 21 | 18 | 27 | 8 | 108 |
| 6 | تکنسین مکانیک | 19 | 22 | 16 | 24 | 5 | 86 |
| 7 | مسئول شیفت | 72 | 38 | 72 | 78 | 28 | 288 |
| 8 | جمع کل | 337 | 319  | 349 | 423 | 104 | 1532 |

**جدول 6: فراوانی ودرصد خطاهای پرسنل برحسب سطح ریسک**

|  |
| --- |
| فراوانی ودرصد خطاهای پرسنل برحسب سطح ریسک |
| سطح ریسک | غیرقابل قبول | نامطلوب | قابل قبول نیاز به تجدید نظر | قابل قبول بدون نیاز به تجدید نظر  | جمع |
|  تعداد (درصد) | 1211(04/79) | 321(95/20) | 0 | 0 | 100 |

 **نمودار1 : مقایسه تعداد ونوع خطاهای انسانی جهت هفت پست کاری**

 **نمودار2: مقایسه تعداد سطح ریسک مربوط به هفت پست کاری**

**نمودار3 : مقایسه سطح ریسک مربوط به هفت پست کاری**

**نمودار 3: درصد سطح ریسک**

**بحث ونتیجه گیری**

در مطالعه حاضر تعداد 1532 خطا شناسایی شد که به ترتیب خطاهای عدم تبادل اطلاعات 61/27 درصد وخطای بازیابی 78/ 22درصد ، خطای عملکردی با 99/21 درصد، وخطای بازدیدی 82/20 درصد در بالاترین رده ی خطا ها وخطای انتخابی با 78/6 درصد در پایین ترین رده خطاها پیش بینی شدند بیشترین تعداد ونوع خطاها مربوط به خطادر تبادل اطلاعات وعدم هماهنگی های لازم می باشد که این مورد به دلایلی از جمله عدم هماهنگی اپراتورهای سایت با اپراتورهای اتاق کنترل ، تایید حکم کار ها بدون اخذ پرمیت ، وجود صداهای زمینه در سایت واتاق کنترل ، عدم هماهنگی لازم بین شیفت های قبل وبعد ، ثبت ناقص موارد ضروری در دفتر گزارش می باشند. خطا در بازیابی به علت عدم وجود دستورالعمل ها واستانداردهای لازم وعدم داشتن اطلاعات ومهارت کافی می باشند .خطای عملکردی که بیشتر مربوط به کاهش یا افزایش ویا المان های مربوط به کنترل واحد از طریق سیستم های PLC می باشد یا اینکه انجام کاری فراموش شود یا به صورت ناقص انجام شود، می باشند. خطای چک وبازدید که به علت عدم بازرسی به موقع می باشد. این نتایج با نتایج برخورداری وهمکاران در ایران (2014) که خطاهای بازدیدی به دست آمده 42/39درصد که درصد بالایی از خطاها می باشد همخوانی دارد .[14]ازسوی دیگر با توجه به نتایج حبیبی وهمکاران درایران (2015) خطاهای عملکردی با (64/67درصد)تعداد خطاهای بالایی را به خود اختصاص دادند که با این مطالعه همخوانی دارد.(5) .ولی نتایج اعلام شده توسط کریمی وهمکاران درایران (2015)خلاف این نتایج رانشان می دهد وبراساس نتایج آنها خطاهای ارتباطی با 6/1 درصد که پایین ترین درصد خطاها را به خود اختصاص داده اند همخوانی ندارد [21]. نظر به اینکه بالاترین سطح ریسک مربوط به که این سطح 1Cکه سطح غیر قابل قبول می باشد مستلزم انجام اقدامات کنترلی پس از اولویت بندی خطاها می باشد.نتایج مطالعات آقای قاسمی وهمکاران درایران (2011) نشان می دهد که بیشترین سطح ریسک مربوط به سطح ریسک غیر قابل قبول 25/71 درصد می باشدکه با نتایج این مطالعه همخوانی دارد. (15) مطالعه مهدوی وهمکاران در ایران (2011) نشان می دهد که خطاهای ارتباطی با 22/22درصد تعداد خطاهای بالایی از خطاهای ارتباطی را به خود اختصاص داده است که با این مطالعه همخوانی دارد .(23) از طرف دیگر در ارتباط با سطح ریسک کریمی وهمکاران درایران (2015) درصد پایینی از ریسک ها (11درصد) غیر قابل قبول بودند که با مطالعه حاضر همخوانی ندارد. [21]وهمچنین با مطالعه مظلومی وهمکاران (2013 )که خطاها با سطح ریسک غیر قابل قبول 56/1درصد بودند همخوانی ندارد. (27).

**پیشنهادات :**

نتایج مطالعه حاضر با شناسایی انواع خطاهای ممکن ،بر نقاط ضعف موجود برسیستم تاکید داشته وسطح ریسک هریک از خطاهای شناسایی شده را تعیین نموده وجهت کنترل خطاهای پیش بینی شده اقدامات کنترلی از جمله ، انجام اصلاحات وتغییر در طراحی برنامه های نرم افزاری سیستم های PLC ازجمله حذف tag های اضافی درصفحه های HMIوکم نمودن صفحه های HMIو انجام تغییرات در طراحی اولیه مربوط به المان های کنترل ، آموزش های تخصصی ، تهیه دستورالعمل های کاری ، تغییر شیفت کاری ،انتخاب افرادی دارای دقت وهوش بالا ،تامین نیروی انسانی به تعداد لازم به عنوان نیروی کمکی جهت تمام پست های کاری ، نظارت وبازرسی های بیشتر وهمچنین برقراری جلسات بین گروههای کاری واتاق کنترل جهت هماهنگی بیشتر را پیشنهاد می نماید.

 **تشکروقدردانی**

درپایان نویسندگان، از مدیریت محترم HSEشرکت فولاد خوزستان وتمامی کارکنان پرتلاش و گرانقدر شرکت که ما را درانجام این مطالعه یاری نمودند، مراتب تشکر وقدردانی خودرا اعلام می دارد.

# فهرست منابع

]1 [David embrey amanagers guide to reducing human errors :improving human performances in the chemichal manufacturing association ,Washington,d.c,1990:,p1.

 [2 [Helander, M, Aguide to human factors and ergonomics, 2nd ed.,Taior &Fransis. 2006.

[3] Ahmadi, A, safety managment in oil & petrochemical sundustries vol. Engineering opproach to human errors first edition. Pourshad, 2005.

 [4] Ghalenoy, M, Safety human error Analysis in a control room of petrochemistery industry with the heart method, master science thesis, university of tarbiat modares, 2006.

 [5] حبیبی، الف، غریب س، محمدفام، الف، ریسمانچیان، م، ارزیابی و مدیریت خطاهای انسانی در اپراتورهای اتاق کنترل پالایشگاه نفت اصفهان با استفاده از روش SHERPA. مجله تحقیقات نظام سلامت پاییز 2015.

[6] Kirwan, B, A guide to practical human reliability assessment tylor and francis:, pp. 592. 1994

 [7] Embry, D, task analysis techniques. human reliability associates Ltd, 2000.

]8 [Dhillon ,b.s,desighn reliability fundamental and applications ,crp press,1999.

 [9] Dhilion, B.S, "Human reliability and error portation systems" springer – verlag london limited 2007.

[10] Rashed SK, Human reliability assessment the sophisticated tools for minimizing human errors in maritime domains. Impact journal of research in engineering &technology;4,85-98. feb 2016.

 [11] Hagey hoseni, A., the study of human errors in a dispatching electrical control room with the Sherpa method.(2012).

[12] جهانگیری، م، هبوبی، ن، رستم آبادی، الف، کشاورزی، س، حسینی، الف، تجزیه وتحلیل خطای انسانی در یک سیستم پرمیت مطالعه موردی در یک صنعت شیمیایی. ایمنی وبهداشت در کار، 2016.

]13 [Kunlon SH ,Yan Li,Ming Xu. A safety approach to predict human error in critical flight tasks. Procedia engineering;17;52-62, 2011.

 [14] برخورداری، الف ، حلوانی، غ، محمدیان، ی، قاسمی، م، ارزیابی ریسک خطاهای انسانی و ارائه اقدامات اصلاحی در پروسه کنترل نیرگاه سیکل ترکیبی با استفاده از روش رویکرد سیستماتیک پیش بینی وکاهش خطاهای انسانی .SHERPA ماهنامه طلوع بهداشت، بهمن ماه، 2014.

[15] قاسمی ،م، کنترل خطاهای انسانی و مقایسه کاهش سطح ریسک بعد از اصلاحات توسط تکنیک Sherpa در اتاق کنترل صنایع پتروشیمی ،2011.

[16] Fallon E ,Galich M ,Chadwick L ,putten Wvd. An analysis of the impact on trends in automation on human potentioal in brachytherapy. Elsevir b.v 2015 ;234-241.

[17] Havlikova M,Jirgl m,Bradac Z. Human reliability in man – machine systems. Procedia engineering;100 ; 1207-1214, 2015.

[18] su x, Deng S, Mahadevan p . Inclusion of task dependence in human reliability analysis. Reliability engineering and system safety, 128; 41-55, 2014.

[19] Cepin M. Importance of human contribution within the human reliability analysis. Jornal of loss prevention in process industries, April;21,268-276, 2007.

 [20] li p, Dai zh,Jang D. Study on analysis method of operators errors of situation awareness in digitized main control rooms of nuclear power plants Probabilistic safety assessment and management. jun;12, 2014.

[21]کریمی ،ص ، میرزایی علی آبادی ،م ،محمد فام ، الف ،شناسایی وارزیابی خطا در آتش باری معدن سنگ آهن با استفاده از روش نظام یافته پیش بینی وکاهش خطای انسانی SHERPA ، مجله مهندسی بهداشت حرفه ای ،دوره 2 ،شماره 1 ، 65-57 ،2015.

[22] Harris Na,Staton A,Marshal musing sherpa to predict desighn- indudederror on the flight deck. Aerospace science and technology ;9; 525-532, 2005.

[23] مهدوی، س، حیدری فارسونی، الف، تاجور، ع. شناسایی وارزیابی خطای انسانی ناشی از طراحی در آسیب به تجهیزات واحد آب ترش پالایشگاه نفت به روش SHERPA. فصلنامه بهداشت وایمنی کار بهار 2011.

 [24] Jafari M.J,prediction and analysis of human error in 400 kv substation control room operators and the effectiveness of the solutions proposed ,iran occupational health,jornal,2013.

[25] Mortazavi SB.Mahdavi S.Identification and assessmfnt of human error inspr unit of control room of the tehran refinery by heist technique .J Behbood 2008.12;1-22.

 [26] Kim,W. A taxonomy of performance influencing factors for human reliability analysis of emergency tasks, 2003.

[27] مظلومی، ع، کرمانی، ع، نسل سراجی، ج، قاسم زاده، ف، شناسایی وارزیابی خطاهای انسانی با استفاده از روش SHERPA در پزشکان اورژانس شاغل دربیمارستان حضرت امیرالمومنین سمنان . فصلنامه علمی تخصص طب کار(2013).

**Human error identification and assessment among khouzestan steel company control room operators ana site control operators using systematic human error reduction and prediction approach**

 **sherpa method**

**Kobra Kiyani Haft lang**

Abstract

**Introduction:** In many work environment with sensitive and complex technologies ,Human error are very important since they may lead to catastrophes. Human error incidence is inevitable in many occupational situations such as power plant ,chemical industries and other industries can cause disaster and demage .this study was therfor ,aimed to assess human errors in the control roomof zam zam 2 in khouzestan steel company at 1396 and to offer control solution using Sherpa technique.

**Methods:** This cross – sectional study was performed in control room if zamzam 2 in khouzestan steel company .In this study 7 persons who have 7 different positions investigated contain responsible for control room shift, control senior technician,control technician,electrical technician,mechanical technician,instrument technician ,site technician .At first ,all different activities of the unit were considered after interviewing the persons and consulting with supervisors,line managers,and also by HTA hierarchical analysis.Sherpa systematic prediction approach was applied to identify potential human errors.

**Results:** 1532 errors analyzed through Sherpa approach ,the results,indicated that among communication errors were the highest with 27/61%,this was followed by action errors with 21/99% ,checking errors 20/82 %, retrieval errors 22/78 and selective errors was 6/78 %.

**Conclusion :** It can thus be concluded that the most prevalent errors are communication errors ,therefore it is suggested that work instructions, staff training,change of HMI soft ware of Plc,change of the kind of the shift ,employ in inspection operators to monitor the performance should be considered a priority.

**Keywords :** Human error,Sherpa,khouzestan steel company.

1. Man – machine system [↑](#footnote-ref-1)
2. Systematic human error reduction prediction approach [↑](#footnote-ref-2)
3. Hierarchical task analysis [↑](#footnote-ref-3)