

## بررسی ایمنی یک شرکت داروسازی با استفاده از روش تجزیه و تحلیل حالات شکست و آثار آن

محمد حسن حیدری<sup>۱</sup>، حسن سلمانی<sup>۲</sup>، مهندس یعقوب نظری<sup>۳</sup>

### چکیده

زمینه و هدف: این مطالعه به منظور شناسایی و کنترل خطرات موجود در سالن های تولید یک شرکت داروسازی انجام گرفت. در این تحقیق از روش FMEA برای شناسایی و ارزیابی خطرات استفاده شد. روش بررسی: روش FMEA به صورت سیستماتیک خطاهای سیستم و وسایل را مورد بررسی قرار میدهد که اغلب منجر به بهبود در طراحی سیستم و وسایل می شود. در ابتدا سیستم ها به عنوان هدف مطالعه در نظر گرفته شدند. سپس بر اساس مشاهدات عینی، آمار حوادث رخ داده و مصاحبه با مدیریت، سرپرستان و پرسنل، سیستم های پر خطر شناسایی و جهت تکمیل کاربردگ های FMEA در نظر گرفته شد. سپس حدود سیستم ها تعیین و داده های مربوط به اجزای هر سیستم، عملکرد و تعامل بین آنها گردآوری شد. همچنین برای جلوگیری از سردرگمی ناشی از وجود اجزای مشابه، یک تعریف کننده واحد برای سیستم ها تعریف شد.

یافته ها: همه حالات شکست و اثرات آنها برای هر کدام از اجزا مشخص و ثبت شد. متعاقباً اثرات مستقیم هر حالت شکست و تعامل آنها با سایر اجزا درون و بیرون سیستم مشخص شد. عدد اولویت ریسک نیز با توجه به معیارهای جهانی و خودسازمان مشخص شد. در آخر چندین راه حل و راهکار برای کاهش احتمال بروز و شدت حوادث ناشی از شکست ها و افزایش قابلیت ردیابی آنها پیشنهاد شد.

نتیجه گیری: نتایج این مطالعه نشان داد که اگرچه به ظاهر و در یک نگاه سطحی ممکن است صنعت داروسازی یک صنعت ایمن به نظر برسد، اما خطرات بیشماری در محیط کار چنین صناعی موجود است که می تواند موجب بروز حوادثی بعضاً غیر قابل جبران گردد. بر اساس یافته های این پژوهش موارد ذیل پیشنهاد می شود:

۱- تهیه و اجرایی دستورالعمل های جامع جهت بازرسی منظم و دوره ای از دستگاهها و سیستم ها به منظور عیب یابی، شناسایی و بررسی خطرات و آثار آنها ۲- تهیه و اجرای برنامه های جامع برای تعمیر و نگهداری سیستم ها ۳- تهیه و اجرای برنامه های جامع آموزشی هدفمند.

کلیدواژه ها: تجزیه و تحلیل حالات شکست و آثار آن، ریسک، داروسازی

۱.۲۵۱.۳۵۳ میلیون دلار آمریکا صرف هزینه های مستقیم و غیر مستقیم بیماریها و حوادث ناشی از کار می شود. مبلغ فوق ۲۰ برابر بیشتر از کل کمکهای رسمی بین المللی برای توسعه کشورهای جهان سوم است. بنابراین حوادث ناشی از کار یک زیان ملی به حساب می آیند (حتی اگر کلیه زیانهای وارده نیز از

### مقدمه

بر طبق گزارش سازمان بین المللی کار (ILO) روزانه ۵۰۰۰ نفر در جهان به علت حوادث و بیماریهای ناشی از کار جان خود را از دست می دهند و سالیانه چهار درصد تولید ناخالص داخلی در جهان معادل

۱- نویسنده پاسخگو، عضو هیات علمی گروه بهداشت حرفه ای دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران

۲- کارشناس بهداشت حرفه ای (email: hsalmani@gmail.com)

۳- کارشناس بهداشت حرفه



2002. TSO/TS 169+9. صراحتاً بر FMEA به عنوان یک روش اجرایی مرجعی جهت بهبود مستمر جلوگیری از بروز عیب و کاهش ضایعات و ارزیابی ریسک یاد شده است.

در OSHA 18001 نیز FMEA یک تکنیک انتخابی جهت ارزیابی ریسک در اکثر صنایع می باشد. به صراحت می توان گفت که این تکنیک یکی از کاربردی ترین و عام ترین ابزارهای ارزیابی ریسک در بخش های مختلف می باشد. تا آنجا که در بخش خدمات پزشکی و درمان نیز جهت شناسایی و جلوگیری از بروز آنها تکنیک FMEA کاربرد روز افزونی پیدا کرده است.

### یافته ها

مطالعه حاضر، یک مورد پژوهشی - توصیفی است که بر پایه روش تحقیقی کیفی در یک کارخانه داروسازی انجام شده است. فرایند تولید دارو در صنعت مورد مطالعه به دو بخش جامدات و مایعات تقسیم می گردد. بخش جامدات شامل فرایندهای تولید کپسول، قرص و داروهای پودری و بخش مایعات شامل فرایندهای تولید شربت، ویال (نوعی داروی تزریقی به دام) و ژل می باشد. این فرایندها به ترتیب طی عملیات توزین، ساخت و بسته بندی انجام می شوند. فرایند تولید و بسته بندی دارو، عموماً بوسیله دستگاههای تمام اتوماتیک صورت گرفته و فرایندهای دستی کمی در طی پروسه تولید مشاهده می گردد.

در این تحقیق سعی بر ارزیابی ریسک های موجود در قسمت تولید به روش FMEA گردیده است. فرمی که در این مجموعه استفاده شده است، در سطح جهانی مورد قبول قرار گرفته است. نمونه ای از این فرم مشاهده میشود (فرم شماره ۱). این فرم در پی تلاش انجام شده جهت یکسان کردن فرم توسط گروه عملیاتی اتومبیل AIAG آمریکا تهیه شده که تا حدی مقبولیت داشته و در ماه جولای سال ۱۹۹۳ چاپ و منتشر گردیده است.

در فرم تجزیه و تحلیل عوامل شکست و آثار آن دو قسمت خاص را میتوان شناسایی کرد.

قسمت اول: موارد ۱ تا ۶ که بعنوان مقدمه تجربه و تحلیل استفاده می گردد، تهیه کردن این موارد اجباری نبوده و شرکت میتواند بهر نحوی که مایل باشد آنرا

طرف شرکت های بیمه پرداخت شود). لذا پیشگیری از حوادث ناشی از کار از نظر اجتماعی و اقتصادی دارای اهمیت خاصی است. کارشناسان ایمنی معتقدند که بیش از ۸۰ درصد حوادث و بیماریهای ناشی از کار با روشهای ساده و کم هزینه قابل پیشگیری هستند.

### روش بررسی

روشهای زیادی برای ارزیابی ریسک وجود دارد اما یک روش سودمند ارزیابی ریسک علاوه بر ساده بودن باید متناسب با ماهیت فعالیتها، فرایندها، فرهنگ و سایر ویژگیهای سازمان مورد نظر باشد. از جمله روشهای ارزیابی ریسک موجود، روش تجزیه و تحلیل حالات شکست (عوامل شکست) و آثار آن (FMEA) می باشد.

این تکنیک اساساً یک تجزیه و تحلیل کیفی و یک ابزار نظام یافته بر پایه کار تیمی است که در تعریف، شناسایی، ارزیابی، پیشگیری، حذف، و/یا کنترل حالات، علل، و اثرات خطاهای بالقوه در یک سیستم، فرایند، طرح، یا خدمت به کار گرفته می شود. به بیان دیگر FMEA یک روش تحلیلی ارزیابی ریسک است که می کوشد تا حد ممکن خطرات بالقوه موجود در محدوده ای که در آن ارزیابی ریسک انجام می شود و همچنین علل و اثرات مرتبط با آن را شناسایی و امتیاز دهی کند. آنگاه اولویت اقدامات اصلاحی را برای کاهش ریسک های موجود مشخص کند.

اطلاعات حاصل از ارزیابی ریسک انجام شده به روش FMEA، سه کاربرد اساسی دارد:

۱- تعیین نقاطی که نیازمند بهینه سازی از نظر ایمنی و بهداشت حرفه ای هستند تا ریسک آنها به حد قابل تحمل کاهش یابد.

۲- اولویت بندی درجه اهمیت خطرات جهت اختصاص منابع محدود مالی، فنی و انسانی در برطرف سازی نقایص و بهبود شرایط.

۳- تعیین محتوای آموزشهای کلاسیک و ضمن کار در زمینه ایمنی و بهداشت حرفه ای.

این روش برای اولین بار در ارتش آمریکا مورد استفاده قرار گرفته است و تحت عنوان استاندارد نظامی MIL-STD-1629 منتشر شده است. در سری استانداردها TSO9000:2000 و QS9000:1998

جدول ۱- شناسایی سطح شدت اثرات

نرخ	شدت اثر	توصیف
۱۰	فاجعه بار	نقصی که منجر به جراحات شدید یا مرگ پرسنل می گردد
۷-۹	شدید	نقصی که منجر به جراحات کم پرسنل، تماس خاد با مواد شیمیایی، تشعشعات مضر یا آفت میگردد.
۴-۶	متوسط	نقصی که منجر به تماس کم پرسنل، بیماریهای شغلی یا بکار افتادن سریع سیستم هشدار می گردد.
۱-۳	کم	نقصی که منجر به خرابی کم سیستم شده ولی منجر به آسیب پرسنل نمی گردد. بواقع تماس اپراتور یا تعمیر کار با مواد شیمیایی رخ نمی دهد.

- جراحات شدید (Major injury): علاوه بر کمکهای اولیه، نیاز به مراقبتهای پزشکی دارد.  
 - جراحات کم (Minor injury) سوختگی کم، شوک الکتریکی ضعیف، بریدگی یا گیرافتادگی کم. این صدمات با کمکهای اولیه درمان شده و زمان از دست رفته از سوی OSHA برای آنها ثبت نمی گردد.  
 - تماس کم (Low Level Exposure): تماس با کمتر از ۲۵٪ حد تماس مجاز (TLV یا STEL)

### صنایع ۶- گزارشات و اقدامات واحد تعمیرات و نگهداری

جهت بهبود بخشیدن بر روند استخراج و تجزیه و تحلیل داده های موجود از دو روش بارش مغزی و بحث گروهی عمیق استفاده شد. جهت شناسایی علل ریشه ای شکست از روش آنالیز درختی خطا استفاده شد.

ارزیابی ریسک: جهت تعیین میزان ریسک از جداول ۱ تا ۴ استفاده شد. قابل ذکر است که این جداول با همکاری واحدهای ایمنی امور مالی تعمیرات مکانیک بهره برداری و تولید تهیه شده است. به عبارتی در سطح بندی شدت میزان بروز و کمیت خطر به عوامل فرهنگی اقتصادی فنی و سازمانی توجه شده است. در نهایت اعضای تیم با توجه به نتایج به دست آمده به تکمیل کار برگ های FMEA پرداختند.

نتایج همان کار برگ های تکمیل شده FMEA هستند. در این مطالعه ۱۰ کار برگ بدست آمد. جدول شماره ۵ نمونه ای از کار برگ های تکمیل شده می باشد. با توجه به ارزیابیهای انجام شده توسط روش FMEA عدد اولویت ریسک به دست آمده (RPN) و نمودار ناحیه بندی شده به ترتیب از نظر اولویت ریسک در درجه بالاتری قرار گرفتند:

اولویت ۱: نقص ساختاری پرس / تولید بخارات شیمیایی در تونل بسته بندی / نقص ساختاری در پرس دستی با عدد RPN=200  
 اولویت ۲: چیدمان نامناسب بسته های شیشه در بخش شربت سازی با عدد RPN=160  
 اولویت ۳: نقص ساختاری پلکان بلند / نقص ساختاری دستگاه بسته بندی IWKA-Cartpac

### تغییر دهد اما برای تجزیه و تحلیل اطلاعات مفیدی را عنوان میکند.

قسمت دوم: تجزیه و تحلیل عوامل شکست شامل ستونهای ۱۰ تا ۲۰ میباشد که برای تجزیه و تحلیل عوامل شکست ضروری هستند.

مراحل انجام این کار بدین ترتیب بود که در ابتدا تیم های راهبری FMEA مشخص شدند. این تیم ها متشکل از پرسنل ایمنی نماینده واحد بهره برداری تعمیرات و مکانیک فنی سرپرست هر واحد و کارگران کاربران هر دستگاه تیم های جداگانه ای جهت هر واحد تشکیل شد. سپس با توافق اعضا یک نفر به عنوان مسئول اجرای FMEA معرفی شد. سپس اعضای تیم با استفاده از منابع ذیل به جمع آوری اطلاعات پرداختند:

۱- مشاهده تجهیزات در حال کار ۲- کاتالوگ دستگاه ها ۳- گزارش حوادث ۴- اطلاعات و تجربیات کارگران ۵- تحقیقات مشابه صورت گرفته در سایر

جدول ۲- شناسایی میزان احتمال وقوع

نرخ	احتمال وقوع	توصیف
۱	بعید	فاصله زمانی بین وقوع دو نقص بیش از یک سال
۲	خیلی کم	حداقل یکبار در یکسال
۳-۴	گاهاً	حداقل یکبار در ۶ ماه
۵-۶	متوسط	حداقل یکبار در ۳ ماه
۷-۹	اغلب	حداقل یکبار در ماه
۱۰	مکرر	حداقل یکبار در هفته

- در صورتی که نقص رخ داده بین بازه های زمانی فوق باشد، جهت افزایش ضریب ایمنی نرخ وقوع بیشتر در نظر گرفته می شود.



هستند. چرا که هیچ اقدام کنترلی و پیشگیرانه در خصوص آنها صورت نمی‌گیرد و در نهایت روزی منجر به بروز حادثه می‌شوند.

نکته قابل توجه دیگر این بود که اغلب خطرات شناسایی شده در حالی سیستم را تهدید می‌کردند که می‌شد به راحتی و با صرف کمترین هزینه آنها را حذف یا کنترل کرد. در حالی که حوادث ناشی از آنها می‌توانست مجموعه را متحمل خسارات هنگفتی بکند. نکته بسیار مهم در این مورد آن است که نباید در مورد بکارگیری روش FMEA دچار ساده نگری شد شناخت دقیق سیستم و به تبع آن شناسایی خطرات سیستم (هر قدر که پیچیده و نیازمند بررسی فنی و مشاوره با کارشناسان گوناگون باشد)، اختصاص اعداد دقیق متناسب با احتمال واقعی بروز یا شدت پیامد خطرو بالاخره تعیین تکلیف ریسک با توجه به کنترل‌های پیشنهادی سه مرحله ارزیابی ریسک هستند که اشتباه یا لغزش در هر یک نتایج ارزیابی ریسک را مخدوش می‌نماید و قطعاً از همین نقطه حادثه ایجاد خواهد گردید. اینکه خطری در مرحله شناسایی اصلاً دیده نشود، عدد ریسک آن اشتباه (بویژه کم) محاسبه شود یا خطری توسط سلسله مراتب اقدامات ایمنی به سطح قابل تحمل سازمان کاهش نیابد، هر سه به معنای صدور مجوز وقوع حادثه است. لغزشهایی از این دست، این امکان را فراهم می‌کنند که چنین خطراتی در هیچ کجای برنامه ریزی سازمان مانند نظارتها، بازرسیها، ممیزیها، اندازه‌گیریها و تخصیص منابع دیده نشود.

همچنین در صورتی که عدد اختصاص داده شده برای ریسک هر خطر به صورت اغراق آمیزی بزرگ باشد آنگاه مجموعه با تعداد زیادی خطر مواجه است که به صورت کاذبی از اولویت بالایی برای کنترل برخوردارند و اصلاح آنها هزینه‌های سنگینی را بر سازمان محتمل خواهد کرد. این مسئله می‌تواند باعث دلسردی مدیریت از انجام اقدامات اصلاحی به دلیل هزینه‌های زیاد آن بشود.

### نتیجه‌گیری

برای ارتقاء این سیستم می‌بایست به صورت سیستماتیک و جامع به مسئله ایمنی نگاه کرد. وجود خطاها و شکست‌هایی که تاکنون شناسایی نشده‌اند و یا در صورت شناسایی اقدام کنترلی و اصلاحی در

جدول ۳- شناسایی میزان احتمال ردیابی

توصیف	احتمال ردیابی	نرخ
نقص بوجود آمده قطعاً شناسایی خواهد شد.	خیلی زیاد	۱-۲
نقص بوجود آمده به احتمال زیاد شناسایی خواهد شد.	زیاد	۳-۴
نقص بوجود آمده تقریباً شناسایی خواهد شد.	متوسط	۵-۷
نقص بوجود آمده تقریباً شناسایی نخواهد شد.	کم	۸-۹
نقص بوجود آمده شناسایی نخواهد شد.	خیلی کم	۱۰

ساختاری در درپوش گذاری شیشه‌های ویال با عدد  
RPN= 140

اولویت ۴: تولید گرد و غبار مواد شیمیایی توسط  
بلندر با عدد RPN= 100

اولویت ۵: سروصدای بلندر با عدد RPN= 80  
اولویت ۶: اتصال کوتاه الکتریکی در تابلوی بلندر  
با عدد RPN= 60

### بحث

علیرغم اینکه در ابتدا به نظر می‌رسید که خطرات زیاد و بزرگی در این صنعت به چشم نمی‌خورد و کارکنان مجموعه نیز به این مسئله پافشاری داشتند نتایج به دست آمده از این مطالعه دلالت وجود خطرات ناشناخته بسیاری با ریسک بالا می‌باشد. خطراتی که که در صورت تبدیل شدن به حادثه می‌توانند جان کارکنان را گرفته به وسایل و روند تولید خسارت وارد کنند و صدمات مادی و معنوی جبران ناپذیری را برای مجموعه بر جای بگذارند. مسئله خیلی مهم این است که همیشه خطراتی که به چشم نمی‌آیند و یا کوچک انگاشته می‌شوند بسیار بسیار خطرناک و تهدیدکننده

جدول ۴- اولویت بندی ریسک‌های موجود

اهمیت ریسک	اولویت کنترل	محدوده RPN
قابل تحمل	اولویت ۵	۵ >
کم اهمیت	اولویت ۴	۵۰-۱۰۰
متوسط	اولویت ۳	۱۰۰-۱۵۰
مهم	اولویت ۲	۱۵۰-۲۰۰
بسیار مهم	اولویت ۱	۲۰۰ <

## فرم تجزیه و تحلیل عوامل شکست و آثار آن (FMEA)

۴- توسط: مهندس محمد حسن حیدری

۵- تاریخ بازبینی مجدد: ۸۳/۱۲/۱۵

۱- تاریخ بازبینی مجدد: ۸۴/۲/۱۵

۱- نام سیستم: شربت ساز

۲- مسئول سیستم:

۳- مدل یا محصول: شربت

اقدام	درجه ریسک	ACTION RESULT	درجه ریسک	روش	شدت اثر	اثرات	علل	حالت	ITEM IDENTIFICATION
پیشنهادات	ریسک		درجه ریسک	روش	شدت اثر	اثرات	علل	حالت	۱۰
۲۰ موجود	۱۸		۱۷	ریزایی	۱۶	شکست	شکست	شکست	
۱۹			۱۷	ریزایی	۱۶	شکست	شکست	شکست	

RPN DET OCC SEV

جزء عملکرد

آموزش	مهم	۱۱۰	۲	۱۰	۸	خیلی	بصری	مکرر	شدید	خسارات	- نامناسب	چیدمان	شستشوی	واشینگ
کارگران در						زیاد				مالی	بودن محل قرارگیری	نامناسب	شیشه های	
خصوص										- صدمه به	بسته ها	بسته های	شربت	
چیدمان صحیح										- اپراتور	عدم آگاهی کارگران	شیشه		
- طراحی محل											از نحوه چیدمان	صحیح		
مناسبتی جهت														
قرارگیری														
بسته ها														



راهکارهای زیر میتواند در کاهش سطح ریسک به حد قابل تحمل سازمان مفید واقع گردد:

- ✓ تهیه و تدوین دستورالعملی جامع جهت بازرسی منظم و دوره‌ای از دستگاهها و سالنهای تولیدی به منظور عیب‌یابی و شناسائی حالات بالقوه خطرات.
- ✓ تهیه و تدوین یک برنامه جامع جهت تعمیر به موقع و نگهداری صحیح بمنظور پیشگیری از ایجاد حالات شکست
- ✓ طراحی و اجرای سیستمهای تهویه موضعی در بخشهای توصیه شده
- ✓ آموزش پرسنل جهت انجام کار به روش صحیح و ایمن به عنوان یکی از اصول مهم ایمنی همواره باید مد نظر قرار گیرد.

### منابع

1. **A Manuele F.**, On the practice of safety, 3th ed. New jersey, John wiley & Sons, 2003.
2. **Banjerjee S.**, Industrial hazards and plant safety, London, Taylor & Francis, 2003.
3. **Blanchard J., Clinton P., De Lorimier K., Dulay B., Hackmeyer P., Hallman E.**, FMEA utilization as part of the implementation process of computerized physician order entry in a procedure area. Medinfo. 2004, Issue CD: 1529
4. **Con S., Tait R.**, Safety, Reliability and Risk Management, 2 nd ed., Oxford, Butter worth Heinemann, 1998.
5. **Huang G.Q., Nie M., Mak K.L.**, Web-based failure Mode and effect analysis, Computers & Industrial Engineering. 1999, Volume 37, Issues 1-2: 177-180.
6. **Kjellen V.**, Prevention of accident through experience feedback, London, Taylor & Francis, 2000.
7. **Price C.J., Taylor N.S.**, Automated Multiple failure FMEA, Reliability Engineering and system safety. 2002, 13:131-175.
8. **Spath, Patric**, Worst Practices used in conducting FMEA projects. Part 1 of a 2- part series. Hospital Peer Review, 2004, Volume 29, Issue 8: 114-116.
9. **Spath, Patric**, Worst Practices used in conducting FMEA projects. Part 2 of a 2-part series. . Hospital Peer Review, 2004, Volume 29, Issue 9: 129-131.
10. **Toeh P.C., Case K.**, Failure modes and effect analysis through knowledge modelling. Journal of Material Processing Technology, 2004, 12:273-285.
11. **XU K., Tang L.C., Xie M., Ho S.L., Zhu M.L.**, Fuzzy assessment of FMEA for engine systems, Reliability Engineering and system safety. 2002, Volume 73, Issue 1:17-29.

خصوص آنها صورت نگرفته علت های بی شماری دارد. ضعف و نقصان در فرهنگ ایمنی سازمان عدم وجود برنامه های مدون در زمینه ارتقاء ایمنی عدم تعهد مدیریت به تدوین و اجرای برنامه های بهبود ایمنی نگرش ها و باورهای منفی کارکنان در خصوص ایمنی و سازمان فرهنگ جامعه مشکلات اقتصادی و خیلی موارد دیگر می توانند مسبب بوجود آمدن چنین خطاهایی و تبدیل آنها به حوادث باشند. صرفا انجام روش FMEA و ارائه پیشنهادات کنترلی و اصلاحی ضامن بهبود این سیستم نیست. این تازه نقطه شروع کار است. برای اینکه اصلاحات صورت بگیرد باید شرایط را مهیا و آماده کرد. مهیا کردن شرایط یعنی اینکه در سازمان یک فرهنگ ایمنی مثبت ایجاد شود. در یک فرهنگ ایمنی مثبت همه اعضای مجموعه از مدیریت گرفته تا کارکنان همگی نسبت به رعایت و ارتقاء ایمنی تعهد دارند. نگرش ها و باورها در خصوص ایمنی مثبت است و رفتارها نیز ایمن هستند. طبعاً نه تنها فرهنگ سازمان بلکه فرهنگ جامعه نیز باید تقویت کننده ایمنی باشد. فرد باید در خیابان و در عبور و مرور ماشین ها و عابر پیاده رعایت اصول ایمنی را ببیند. در محصولات و کالاهایی که در منزل استفاده می کند هم بودن ایمنی از دیدگاه تولیدکننده را ببیند. اگر محیط پیرامون افراد و دوستان آشنایان و حتی غریبه ها ایمن فکر کنند و ایمن رفتار کنند فرد نیز خود را با جامعه تطبیق خواهد داد. شرایط اقتصادی سازمان نیز عاملی کاملاً تاثیر گذار است.

سازمانی که در آن بهره وری پایین باشد و سود سالانه آن در حد مطلوبی نباشد قاندا پولی ندارد که برای ایمنی هزینه کند. این به نوبه خود باعث کاهش سطح ایمنی سازمان و بروز حوادث بیشتر می شود. خود این حوادث باعث خسارت های مستقیم و غیر مستقیم و کاهش کیفیت و کمیت تولید می شود. این یعنی بهره وری و سود کمتر و در نتیجه کاهش بودجه ایمنی. می بینید که یک سیکل و چرخه منفی ایجاد می شود که در نهایت کنترلی آن واقعا بسیار سخت است. عوامل سازمانی نیز تاثیر بسزایی بر روند پیشرفت و یا پسرفت ایمنی سیستم دارند.

### پیشنهادات

پیشنهادات مربوط به هر جزء در فرمهای تجزیه و تحلیل عوامل شکست و آثار آن ارائه گردیده است با این حال