

ریسک و تکنیک‌های مدیریت آن در کاهش سوانح سیستم‌های حمل و نقل ریلی درون شهری

عباس نظری

رئیس ایمنی حریق شرکت بهره‌برداری مترو ی تهران

مقدمه:

اصولاً "در هر جامعه‌ای اعم از کوچک یا بزرگ، پیشرفته یا در حال توسعه، انجام هرگونه اقدامی و عملی همراه با ریسک است یا به عبارت دیگر انجام هیچ کاری بدون ریسک نمی‌باشد.

بطور کلی ریسک حاصل عدم اطمینان یا عدم قطعیت در هر عملی است. مخاطرات و عدم قطعیت از عوامل اصلی ایجاد ریسک هستند. مسلماً "عدم قطعیت در انجام پروژه‌های بزرگ و فعالیت گسترده مانند ساخت خطوط ریلی و مترو در هر جامعه‌ای بیشتر می‌باشد. در پروژه‌های عمرانی مانند: تونلها، احداث ایستگاهها، خطوط ریلی شهری و بین شهری، مجتمع‌های مسکونی و تجاری در قلب این خطوط، موضوع ریسک جدی است و لازم است ریسک مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد.

ریسک بیان‌کننده احتمال از دست دادن یا بدست آوردن صرفه اقتصادی، وقوع خطر فیزیکی، خسارت یا تعلل در انجام کاری به عنوان نتیجه منطقی عدم قطعیت مرتبط با یکسری اعمال خاص است. بطور مثال پروژه‌های ساخت و ساز خطوط حمل و نقل ریلی بویژه مترو در دستیابی به اهداف زمانی، هزینه‌ای و کیفی مورد نظر با مشکلات و شکست‌ها و ریسک‌های خاص خود مواجه بوده‌اند. سیستم حمل و نقل شهری (که شبکه حمل و نقل ریلی به عنوان زیر شاخه‌ای از آن محسوب می‌گردد)، از اجزای مختلف تشکیل شده است که یک جزء می‌تواند قابل توجه بوده و بر دیگر اجزا و برانسانها تاثیر گذار باشد. تمام این اجزاء دارای ریسک می‌باشند. بعضی از این ریسکها مستقل و برخی دیگر وابسته هستند. مدیریت حمل و نقل شهری، مدیریتی است که برای تک تک اجزاء ریسک‌های مربوطه را بشناسد و بر آنها مدیریت نماید.

بنابراین شناخت انواع ریسک، کسب اطلاعات در مورد آنها، ارزیابی اطلاعات در خصوص دست یافتن به پیامدهای آنها، تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری در واقع همان مدیریت ریسک است.

کلیات:

تعداد بحرانهای ناشی از بلایای طبیعی، حوادث غیر مترقبه و صنعتی در حال افزایش می‌باشند که روز به روز شکل آنها نسبت به گذشته تفاوت دارد. در سیستم‌های حمل و نقل ریلی دون شهری (مترو) بدلیل شرایط خاصی که دارند همواره تحت تاثیر منابع جدید تهدید و ریسک قرار خواهند داشت.

موارد و مثالهای زیر نشانگر عوامل جدید تهدید و ریسک برای جوامع انسانی در سیستم‌های حمل و نقل ریلی می‌باشند:

پیدایش سلاحهای جدید بیولوژیکی، هسته‌ای، میکروبی بر ضد جوامع انسانی در زمان صلح مانند حملات تروریستی بیولوژیکی در سیستمهای راه آهن شهری که با توجه به حجم جابجایی انبوه مسافران، باعث مرگ و میر هزاران انسان بی‌گناه می‌گردد، نظیر حمله تروریستی به متروی توکیو با گاز اعصاب در سال ۱۹۹۵ که

بروز فاجعه‌هایی با تبعات چند جانبه مانند بلایای طبیعی که منجر به بحرانهای ثانویه در سیستم‌های مترو می‌گردد. بطور مثال در صورت بروز زلزله و ترکیدن لوله‌های گاز و آتش سوزی و ورود گازهای و پسماندهای خطرناک فاضلاب به داخل تونلهای مترو، نشت قناتها و بروز سیلابهای حجیم و خارج شدن حالت طبیعی مسیر ریلی (عوجاج) و از خط خارج شدن قطارها.

پیچیدگی، تنوع و وابستگی سیستمهای شهری سبب ایجاد مسائل جدید در کنترل و مدیریت بحران شهری و حتی ملی می‌شود. مانند غفلت در تعمیر و نگهداری شبکه‌های آب، برق، گاز، تلفن، قطع و خسارت به یک شبکه خدمات شهری ممکن است سبب قطع و یا خسارت به سایر خدمات شهری گردد. برای مثال قطع برق سال ۹۸ شهر مونترال کانادا که منجر به قطع برق مترو گردید. و یا در چندسال پیش برق کل کشور چندساعت قطع گردید و سیستم مترو بطور کامل مختل باعث توقف قطارها در داخل تونل شد.

افزایش حوادث ناشی از سهل‌انگاری مسافری در سیستمهای حمل و نقل ریلی که می‌تواند بنابه دلایلی نظیر: عدم آگاهی مسافری از تجهیزات مترو، عدم رعایت نکات ایمنی مسافری توسط آنها، تعجیل مسافران در سوار شدن به قطار، داشتن نیت خرابکارانه مسافرو... که همه اینها می‌تواند باعث بروز حادثه‌هایی نظیر: گیر کردن دست لای دربهای قطار، سقوط از پله برقی، ورود به حریم ریلی، خودکشی، اعمال خرابکارانه، نزاع و اغتشاش، گروگانگیری، سرقت و... گردد که هر کدام زمینه‌ساز بروز بحران و مختل شدن سیستم مترو هستند.

وقوع حوادث ناشی از سهل‌انگاری کارکنان در سیستمهای حمل و نقل ریلی که بدلایلی مانند: یکنواختی و خستگی ناشی از کار، عدم توجه به کنترل و هدایت مسافری، عدم توجه به مسائل ایمنی، عدم آموزش کافی و تخصصی در پست کاری محول شده نیز می‌تواند باعث بروز حادثه و بروز ریسک‌هایی مانند: برخورد قطارها با یکدیگر، از خط خارج شدن قطار، عدم توجه به چراغهای سیگنال و له کردن سوزنهای مسیر، بروز حریق بر اثر استفاده نادرست از تجهیزات و... که پیش زمینه‌های بروز بحران در مترو هستند.

بروز حوادث ناشی از نقص تجهیزات در سیستم های حمل و نقل که باعث بحران می گردند. بطور مثال: تکمیل نبودن سیستم حفاظت اتوماتیک قطار باعث برخورد قطار ها با یکدیگر می شود و یا نقص فنی تجهیزات قطار که باعث توقف قطار در داخل مسیر و مسدود شدن مسیر می شود. خطرات جدید و متغیر تهدید کننده سیستم حمل و نقل ریلی شهری، مدیریت نوین شرایط اضطراری و بحران را ضروری می سازد. این مدیریت نوین باید شامل روشهای مناسب و ابزار جدید برای شناخت، قبول کاهش و مقابله با این خطرات باشد. مدیریت ریسک در صنایع ریلی درون شهری می توان توانایی کمک به جوامع انسانی و قدرت کنترل حوادث ایجاد شده در مترو که زمینه بحرانهای منطقه ای و شهری هستند را افزایش داد.

- **شناسایی ریسک:** فرآیندی مهم برای تعیین اینکه چه حادثه ای می تواند روی دهد، چرا و چگونه.

- **مدیریت ریسک:** فرایند بررسی فاکتورهای اجتماعی، اقتصادی سیاسی مؤثر در تجزیه و تحلیل ریسک، تعیین میزان مقبولیت شهروندان از خساراتی که می تواند منتج از یک حادثه باشد؛ و تعیین اقداماتی که می بایست برای به حداقل رساندن خسارات و اختلالات احتمالی انجام شود.

- **کاهش ریسک:** کاربرد فنون مناسب و اصول مدیریت بمنظور کاهش احتمال وقوع یک حادثه یا پیامدهای آن و یا هر دو آنها.

مدیریت و تحلیل ریسک:

هدف از اجرای روشهای مدیریت و تحلیل ریسک، دستیابی به موفقیت‌های بیشتر و به حداقل رساندن و یا در صورت امکان حذف نقایص و نقاط ضعف مجموعه جامعه است که احتمال خسارات و صدمات در آنها وجود دارد. بطور مثال اگر از بدو تاسیس ایستگاههای مترو روشهای مدیریت و تحلیل ریسک بطور مجزا و مستقل از مدیریت کلی در نظر گرفته می شد و با استفاده از راهکارهای اساسی نقایص و نقاط ضعف پروژه در نظر گرفته می شد براحتمی بعدها می شد از بروز حوادثی نظیر خودکشی وواندالیسم، آتش سوزیها... جلوگیری و یا درصد آنها را به حداقل رساند. در نتیجه عدم اطلاع مردم از وضعیت و شرایط موجود سیستم مترو در مقابل خطرات احتمالی و نیز عدم وجود یک راهکار مناسب جهت برخورد با خطرو کاهش اثر آن، مدیریت بر ریسک و بحران بسیار مشکل و ناکارآمد خواهد بود.

هدف از مدیریت ریسک، شناخت ریسک قبل از وقوع آن، اجرای راهبردهای مقابله ای با آن و در نظر گرفتن طرحهای احتمالی در صورت وقوع ریسک می باشد. تا اثرات احتمالی آنها را کاهش دهد. مسلمان هرچه در استفاده از روشهای مدیریت و تحلیل ریسک در حین اجرای پروژه های مترو و سیستمهای حمل و نقل ریلی تعلل شود و به تعویق افتد، بازده آنها در بدست آوردن موفقیت‌های طرح تا حد زیادی کاهش می یابد. امروزه در سیستمهای راه آهن شهری مدیر ریسک کسی است که تمام مسؤلیت ناشی از انتخاب راهبرد مدیریت ریسک و اجرای مناسب را به عهده می گیرد و در طی زمان به مدیریت مجموعه پاسخگو می باشد. بنابراین برای هر ریسک بایستی خلاصه پرونده ای تشکیل شود. وجود نقایص در این خلاصه پرونده منشاء ایجاد عدم قطعیت هایی است که منجر به ریسک می گردد. یک خلاصه پرونده بایستی در برگزیده موارد زیر باشد: مشکلات و خطرهای موجود در مسیر هرچه بهتر و ایمن تر سرویس رسانی به مردم کدامند؟ و برای کاهش اثر یا اجتناب از آنها چه اقداماتی می توان انجام داد؟

بازده ریسک:

بررسی اشکالات احتمالی و نیز اهداف کلی زمانی - هزینه ای و کیفی هر پروژه احداث خطوط راه آهن شهری، بازده را مشخص می کند. پروژه هایی با بازده ریسک بالا، پروژه هایی هستند که با کمترین هزینه، مطابق کیفیت معین و در زمان تعیین شده با کمترین مواجهه با ریسک تحویل داده می شوند.

بطور کلی ریسک را می توان به بمب منفجر نشده ای تشبیه کرد که امکان انفجار آن وجود دارد. اگر بمب منفجر شود مسلمان خرابی های زیادی به بار خواهد آورد ولی اگر با اتخاذ طرحهای مناسب ریسک کنترل شود می

ریسک و تعاریف مرتبط با آن:

- **ریسک:** احتمال وقوع حادثه ای که اثراتی بر محیط خواهد داشت. ریسک بر حسب پیامدها (نتایج) و احتمالات اندازه گیری می شود. فرمول آن عبارت است:

پذیری * مخاطره = ریسک

آسیب

آمدگی

مقابله

- **مخاطره:** همراهِ پدیده یا شرایطی بالقوه که بتواند به مردم، اموال، سیستمهای خدماتی یا محیط آسیب وارد کند.
- **آسیب پذیری:** مجموع ویژگیهای جامعه که باعث می شود وقوع یک مخاطره اولاً دارای پیامد(اثرات نامطلوب پس از وقوع یک مخاطره در جامعه) باشد و ثانیاً این پیامد شدید باشد.
- **آمدگی مقابله:** مجموع قابلیت یک سازمان یا جامعه برای واکنش سریع و مناسب در برابر بروز یک مخاطره و پیامدهای آن. این متغیر کارآمدی، بهره وری، ظرفیت و توانایی عواملی نظیر: دانش، مهارت، گرایش، منابع، سیاستها، قوانین، برنامه ها، و روشها را در جهت مقابله با بحران در یک سیستم یا سازمان می سنجد.

- **مقبولیت ریسک:** یک تصمیم گیری آگاهانه برای قبول احتمالی و پیامدهای یک ریسک معین است.

- **تجزیه و تحلیل ریسک:** استفاده سیستماتیک از اطلاعات موجود جهت تعیین اینکه حوادث مشخص هر چند وقت یکبار ممکن است روی دهند و میزان پیامدهای احتمالی آنها چقدر است.

- **ارزیابی ریسک:** فرآیندی است که برای تعیین اولویتهای مدیریت ریسک توسط ارزیابی و مقایسه سطح ریسک در مقابل استانداردهای از پیش تعیین شده ن سطوح ریسک یا سایر معیارها بکار گرفته می شود.

- **اطلاع رسانی ریسک:** فرآیندی است متقابل برای تبادل اطلاعات و نظرات میان افراد، گروهها و مؤسسات شامل تبادل پیامها درباره طبیعت، فرم، شدت و مقبولیت ریسک یعنی از یک طرف به مردم از مقدار ریسک موجود در جامعه و پیامدها و نحوه مقابله با آن اطلاع داده می شود و از سوی دیگر به نیازها، مسائل و مشکلات آنها رسیدگی می شود. در نهایت این اطلاعات در تجزیه و تحلیل و برآورد ریسک مورد نیاز قرار می گیرد.

می شود اثر احتمالی ریسک‌هایی را که بوقوع خواهند پیوست ، را بطور دقیق پیش بینی نماییم.

راهبرد مدیریت ریسک

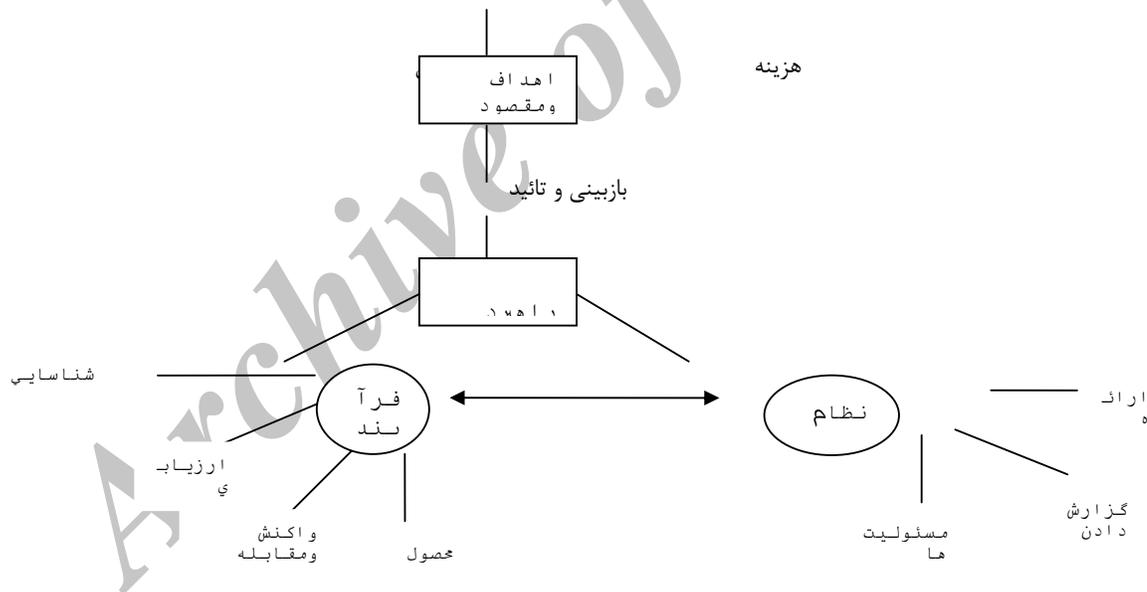
راهبرد مدیریت ریسک را می توان به عنوان چهار چوبی برای مدیریت ریسک دانست که سعی در انجام کامل و دقیق کارها دارد تا اهداف کلی پروژه تامین گردد. اتخاذ یک راهبرد مدیریت ریسک تلاشی است برای دستیابی به یک رویکرد تحلیلی و تجربی در مورد یک پروژه که از طریق یک سیستم مشخص صورت پذیرد. راهبرد مدیریت ریسک را می توان بصورت زیر تعریف نمود: ((فرآیند مورد استفاده در نظامی که در راستای دستیابی به اهداف زمانی - هزینه ای و کیفی اجرا می شود)).

توان اثر این انفجار را کنترل کرد. مدیریت ریسک وقوع انفجار کنترل شده را تسهیل می کند. بطور مثال : افتتاح خطوط جدید مترو بدون در نظر گرفتن ریسکهای موجود و یا کاهش هدوی زمانی قطارها بدون در نظر گرفتن خطرات احتمالی و تنها براساس سیاستهای کلی شرکت و تامین بودجه ، می تواند دغدغه های فکری مدیران اجرایی را چند برابر نماید و احتمال وقوع حوادث را افزایش دهد. بنابراین در این حالت عمل نکردن بمب یک نوع خوش شانسی تلقی می گردد. از کاربردهای مدیریت ریسک می توان به اجرای طرحهای مناسب اشاره کرد که بازده ریسک را تامین کند. این عمل را می توان مدیریت خوب نامید. اگر بتوانیم نوع مخاطرات ، شرایط وقوع آنها و محدوده عدم قطعیت موجود در مترو را شناسایی کنیم ، می توانیم میزان ریسک فرا روی خود را شناسایی و ارزیابی نماییم.

بنابراین: وقوع ریسک احتمالی
عدم قطعیت و مخاطره

چرخه راهبرد مدیریت ریسک را می توان بصورت زیر نشان داد:

تحلیل ریسک از مدیریت ریسک متفاوت است . تحلیل ریسک شامل شناسایی یا تحلیل کیفی و نیز ارزیابی یا تحلیل کمی است. در تحلیل کیفی شناسایی ریسک و ارزیابی اولیه احتمال وقوع و اثر احتمالی آنها مورد نظر قرار می گیرد. ولی در تحلیل کمی با به کارگیری محاسبات آماری تلاش کیفیت



فرآیند مدیریت ریسک از سه مرحله تشکیل شده است :

- ۱- **مرحله شناسایی ریسک** : در این مرحله منابع بالقوه ریسک صورت داد. شناسایی می شود.
- ۲- **مرحله تحلیل ریسک** : در این مرحله ، اثرات احتمالی ریسک شناخته شده ، ارزیابی می شود و نمودار ریسک تهیه میشود .
- ۳- **مرحله واکنش ریسک** : با بازبینی ریسک و منابع آن ، برای مقابله با همه سیستمها می تواند شامل موارد زیر باشد :
 - ۱- مشخص نمودن مسئولیت های کلی مدیریت ریسک آن روش هایی در نظر گرفته میشود.
 - ۲- انتخاب افراد مسئول بعنوان مثال در این زمینه در مترو می توان بروی حادثه ای نظیر برخورد ۲- انتخاب افراد مسئول
 - ۳- روش های مناسب و ضروری گزارش گیری قطارها بررسی نمود به این ترتیب که در مرحله اول عوامل ایجاد کننده ۳- روش های مناسب و ضروری گزارش گیری
 - ۴- مدیریت پیشامد در طی تغییرات تحت کنترل برخورد قطارها در همه زمینه ها را شناسایی سپس اثرات احتمالی آنها را ۴- مدیریت پیشامد در طی تغییرات تحت کنترل

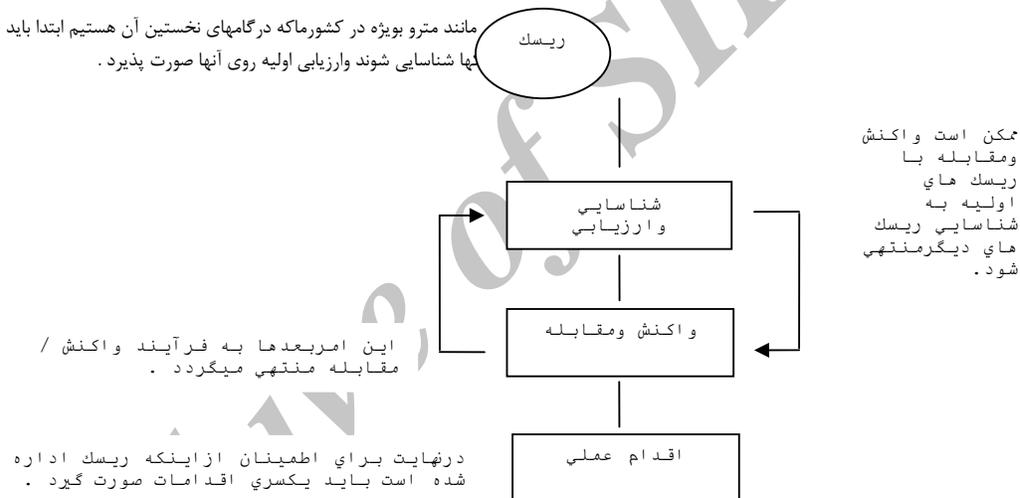
هرمدیریت ریسک کارآمد ، برقاعده مند کردن و اجرای یک نظام ازپیش . مدیرریسک باید با کلیه اعضاء مدیریت ریسک بویژه مدیرایستگاهها، تعیین شده متکی است . نظامی که برنحوه گزارش دادن ، معرفی و تقسیم مدیرمراکز کنترل و فرمان ،مدیرسیروحرکت،مدیر تاسیسات و مدیر تعمیرات، مسئولیت ها حکمفرما باشد .

نظارت ، بازبینی پیوسته وارزشیابی مجدد ریسک ، تنها درصورتی به مدیریت ودرچه مدت زمانی باید ارائه کنند . رعایت شیوه مناسب گزارش نویسی ، این وکنترل موثرمنتهی میگردد که به همراه روش های گزارش نویسی مناسب ، امکان را فراهم می کند که درتمام مراحل شناسایی ، ارزیابی ، واکنش مختصرودقیق انجام گیرد . لذا یکپارچگی روش های گزارش نویسی ومقابله ، نحوه بررسی هر ریسک را به مرحله آزمایش بگذاریم .

پیشنهادی درراهبرد مدیریت ریسک بسیارمهم است و باید مورد توجه فرآیند اداره ریسک

قرارگیرد . درتمام ریسک ها فعالیت های کلیدی به شرح زیرمشترک است :

- گزارشات باید حداقل به صورت ماهیانه ارائه شوند درصورت نیاز ممکن است ۱- ارزیابی اثرات احتمالی ریسک.
- گزارشات پیش ازموعد نیز ارائه شوند . میبایست همه این موضوع را درک ۲- نحوه پاسخ به ریسک .
- کنند که درصورت ایجاد هرگونه تغییر در شرایط قابل تبدیل به ریسک ۳- انتخاب مسیراقدمات لازم جهت جلوگیری یا مقابله با اثرات احتمال بایستی بدون توجه به موعدهای از پیش تعیین شده یازمان های انقضاء ریسک.
- گزارش ، موضوع بلافاصله گزارش شود . جهت هماهنگی در ارائه گزارش لازم موارد فوق درفلوجارت زیرنشان داده شده است .
- است مدیرریسک یا مدیریت ایمنی، مجموعه ای ازفرم های مناسب تهیه کند



شناسایی ریسک

اطمینان ازاتخاذ تصمیمات درست ، از اولین مراحل شروع اجرای پروژه تمام

با توجه به اینکه ریسک ها عموماً " حاصل عدم قطعیت هستند ریسک های مهم را شناسایی و ارزیابی نمود .

اگر بتوان محل وجود این عدم قطعیت را شناسایی کرد میتوان دراداره آن عدم قطعیت وریسک های برآیند آن گام مهمی برداشت . یعنی اگر در

سیستم مترو ما بتوانیم مخاطرات را بخوبی شناسایی کنیم می توانیم براحتی ارزیابی ریسک

در جهت کنترل و به حدائق رساندن عواقب احتمالی ناشی از آنها اقدام هدف ازارزیابی ریسک ، درک کیفی وتعیین کمی آثاراحتمالی تمام ریسک نمایم .

روشهای شناسایی ریسک ها عبارتند از :

- ۱- درارزیابی کیفی ریسک منشاء ، علت ومعلول ریسک احتمالی به تفصیل مورد بازبینی و تشریح قرارمیگیرد. دراین مرحله میتوان یک دفترثبت ریسک تهیه کرد که درآن وضعیت هرریسک ، تحت نظرقرارگرفته وبه طورمنظم به روز میشود . این بخش هسته اصلی اجرای پیوسته مدیریت ریسک است .
- ۲- ارزیابی کمی ریسک زمانی صورت می گیرد که اثر ریسک همراه با اثربرآیند وارده بر روی نتیجه کلی پروژه مورد تجزیه وتحلیل قرارمیگیرد . با انجام چنین تجزیه وتحلیل مفصلی میتوان محتمل ترین وبدترین نتیجه یک پروژه خاص را محاسبه کرد . ازآنجا که اغلب پس از
- تبادل افکار، مصاحبه ، پرسشنامه ، استفاده ازآراء متخصصان وتجارب قبلی و الگو گرفتن از کشورهای مطرح در این زمینه . نباید شناسایی ریسک را درهیچ موردی به تاخیرانداخت . اگرمدیریت ریسک را بخشی از فرآیند کلی تصمیم گیری بدانیم ، شناسایی ریسک ، مهمترین بخش مدیریت ریسک است . پس این عمل باید دربدو امروقبل از اجراء پروژه انجام شود . نظریه اینکه درمرحله شروع کارمیتوان بدون کمترین آشفتگی ، تغییرات لازم را درپروژه ها انجام داد ونیز با توجه به اینکه دراین مرحله ازکار، احتمال ناقص ویا نادرست بودن اطلاعات مبنا ، بسیاراحتمال دارد بنابراین باید جهت

یک تحلیل کمی و کیفی اولیه ، ممکن است ریسک های دیگری نیز شناسایی شوند فرآیند مدیریت ریسک ، یک ماهیت چرخشی و تکراری خواهد داشت .

واکنش و مقابله

اصولاً " تفکیک اقداماتی نظیر شناسایی ریسک ، ارزیابی کیفی و در نظر گرفتن روش های واکنش و مقابله ای لازم با آنها امکان پذیر نمی باشد و حتی در صورت امکان نیز تفکیک آنها از هم مناسب نیست . (این امر حاصل ماهیت چرخشی فرآیند مدیریت ریسک است) . می دانیم مدیریت ریسک به کنترل ریسک کمک میکند ولی برای درک تمام دستاوردهای مدیریت ریسک باید بدانیم که یکی از وظایف مدیریت در نظر گرفتن نیازها میباشد . برای انجام موفقیت آمیز مدیریت ریسک باید ریسک ها را از طریق مسیرهای مناسب عملیاتی اداره کرد . این عملیات در مقابل ریسک ها واکنش نشان داده و با اثرات احتمالی آنها مقابله میکنند . واکنش به ریسک ها میتواند شامل روشهای زیر باشد :

۱. اجتناب از ریسک ۲. کاهش ریسک ۳. انتقال ریسک ۴. تقسیم ریسک ۵. حفظ ریسک .

در مرحله انتخاب نحوه واکنش یا مقابله با ریسک باید به هزینه اقدامات پیشنهادی توجه داشت . در برخی از موارد حفظ یک ریسک و آسیب دیدن از نتایج و عواقب آن به مراتب بهتر از مقابله با آن است . جهت مشخص نمودن مسیر مناسب واکنش و مقابله با ریسک باید مسائل زیر مشخص شوند :

- ریسک قابل کنترل است یا غیر قابل کنترل ؟
 - چه کسی بیشتر تحت تأثیر یا مرتبط با منبع و نتیجه آن ریسک است ؟
 - در اثر اقدام انجام شده چه ریسک های ثانویه یا برآیندی بوجود می آید ؟
 - آیا هزینه مقابله با ریسک در مقایسه با اثر احتمالی ریسک قابل قبول است ؟
- به طور کلی : $\text{اثر احتمالی} = \text{احتمال وقوع} \times \text{تبعات}$ یا $\text{اثر ریسکی} = \text{که به وقوع می پیوندد} .$
- واکنش های معمول در برابر ریسک عبارتند از :**

ریسک شناسایی شده	
اجتناب	از بین بردن علت ، توجه به راه حل های دیگر ، کنار گذاشتن پروژه
کاهش	در نظر گرفتن راه حل های دیگر ، بررسی تفصیلی و به دست آوردن اطلاعات بیشتر و انجام اقدامات مدیریتی یا طراحی
انتقال	بیمه ، انتخاب قراردادها ، ضمانتنامه و گارانتی ها ، مشارکت
حفظ ریسک	مدیریت پیشامد

تابع همان ارزیابی ها و روش های واکنش و مقابله موجود در فرآیند مدیریت ریسک میباشند .

- ۲- ریسک های متفرقه ، ریسک هایی هستند که در حین انجام اقدامات بوجود می آیند ولی هیچ اثر مهمی بر پروژه ندارند .
- ۳- ریسک پس ماند یا باقی مانده ، ریسک هایی هستند که پیرامون پروژه باقی می ماند و تحت تجزیه و تحلیل کمی مفصلی قرار میگیرند . زمانیکه این ریسک ها صورت کمی به خود میگیرند پیشامدها را ایجاد می کنند و در این حال باید در تمام مدت اجرای پروژه به طور پیوسته تحت نظارت و کنترل باشند. در مترو تهران ریسک هایی در اثر ساخت ایستگاهها و اماکن ایجاد شده اند که چون نمی توان در طراحی ایستگاهها دست برد به ناچار بایستی ریسکهای باقیمانده را تحت کنترل درآورد به عنوان مثال وجود راهروهای بن بست بر روی

اقدامات لازم

در صورت شناسایی یک ریسک ، اقدامات خاصی لازم است انجام شود به طور مثال جهت واکنش نشان دادن به این ریسک ، ممکن است با تجدید طراحی ، آن ریسک را کاهش داد . این طراحی مجدد ، اقدامی است که اصل راهبرد واکنش و مقابله است . (به عنوان مثال در مترو تهران _ کرج پس از برخورد کودک کشیده شده توسط قطار با دیواره انتهای سکو با برداشته شدن دیواره تاحدودی در مقابله با آن اقدام گردید) . در صورت انجام این اقدام ممکن است نتایج زیر حاصل شود.

- ۱- ریسک برآیند یا ثانویه که ریسک های اضافی هستند و به عنوان نتیجه اقدام انجام یافته بروز میکنند. این ریسک ها پس از شناسایی

سکوها که در مواقع تاریکی مطلق تنها بوسیله مسیرسازهای خودنور می توان از بروز حادثه جلوگیری نمود .

شناسایی و ارزیابی اولیه

بدون داشتن یک شناخت اولیه از ریسک های احتمالی نمی توان درباره موارد زیر اطمینان یافت :

- آیا آن ریسک ها به وقوع خواهند پیوست ؟

- در صورت وقوع چه اثراتی دارند ؟

- برای جلوگیری از وقوع آنها به چه اقداماتی نیاز است ؟

واضح است که باید شناسایی ریسک را مهمترین مرحله فرآیند مدیریت ریسک بدانیم . در زمان شناسایی ریسک ها باید به تجارب گذشته به منزله یک سرمایه ارزشمند بنگریم . ریسک ها از عدم قطعیت ریشه میگیرند که اساساً دلائل نبود اطلاعات تفصیلی در زمان تصمیم گیری ایجاد شده است . عدم قطعیت را میتوان به عنوان وضعیتی تعریف کرد که درباره آن هیچ داده تاریخی یا تجربه قبلی وجود ندارد. تشخیص منابع ریسک از نتایج نیز بسیار حائز اهمیت است . بیشتر ریسکهای موجود در یک پروژه آثار متفاوتی بر یک یا چند مورد از ویژگیهای زیر دارند:

۱. زمان: صرف زمان بیشتر برای طراحی و ساخت و در نتیجه به

تعویق افتادن زمان بهره برداری

۲. هزینه: صرف مخارج اضافی

۳. کیفیت: عدم تامین کیفیت مطلوب

ریسکها را از نظر قابل کنترل بودن یا نبودن به دو گروه تقسیم می کنند:

۱- ریسکهای قابل کنترل: ریسکهایی هستند که تحت کنترل پروژه هستند و دست اندرکاران پروژه می توانند آن را کنترل کنند.

۲- بعضی از ریسکها خارج از کنترل گروه پروژه اند و به هیچ وجه نمی توان بر آن تاثیر گذار بود. معمولاً این ریسکها از منابع خارجی منشاء می گیرند نظیر عوامل زیست محیطی ، سیاسی، اقتصادی یا اقلیمی

از نظر بنیادی ریسکها به سه گروه تقسیم می شوند:

۱- عوامل تحت کنترل شما

۲- عوامل تحت کنترل افراد دیگر نظیر الزامات موجود در طراحی ، آئین نامه های ساختمانی، مالیاتهای دولتی، نرخ بهره بانکی

۳- قضا و قدر: خارج از کنترل نظیر وضعیت جوی



حلهای کاهش یا حذف مخاطرات و ریسک ارائه می گردند. با اولویت بندی راه حلها، بهترین راه حل انتخاب و اجرا می گردد. بدین ترتیب می توان ریسک یا ریسکهای موجود در سیستم مترو را مدیریت نمود.

فرم های مدیریت ریسک در سیستم راه آهن

شهری (مترو)

فرم ۱ - در این فرم کلیه مخاطرات موجود در مترو ، بدون توجه به اولویت ، یادداشت می شوند.

ارزیابی ریسک در سیستم مترو

جهت ارزیابی ریسک در مترو به روش ساده بایستی اقداماتی به قرار زیر انجام پذیرد: قدم اول - لازم است فرم های ثبت ریسک تهیه و مخاطرات بوجود آورنده ریسک فهرست شوند، سپس پیامدهای هر مخاطره ثبت شده و به هر مخاطره بر اساس پیامد و احتمال وقوع آن امتیاز داده شود و مخاطرات ارزیابی شوند. قدم دوم- ارزیابی آسیب پذیری اجزای موجود در مترو(اموال ، مسافری و پرسنل، خدمات و محیط) در مقابل مخاطرات احتمالی است، قدم سوم: ارزیابی آمادگی مقابله با خطر برآورد می گردد، قدم چهارم: ریسک کلی براساس فرمول ارائه شده و ریسک اختصاصی مخاطرات محاسبه می گردند و با مقایسه ریسکهای مخاطرات، اولویت هر ریسک در سیستم مترو تعیین می شود سپس با مشخص شدن اولویت ، راه

لیست مخاطرات
نام سیستم: راه آهن شهری (مترو)
لیست مخاطرات: ۱- طبیعی (زلزله، سیل، طوفان، رانش زمین و نشت قنات‌ها و...) ۳- انسان‌ساز: (آتش سوزی‌ها) ایستگاه، قطار و...، اپیدمی، برخورد قطارها با یکدیگر، برخورد قطار با موانع، گیر کردن مسافران لای درب قطار، سقوط از پله برقی، برق گرفتگی و شوک الکتریکی، حملات تروریستی (حملات بیوتکنولوژی، گروگانگیری، بمب گذاری، خرابکاری و...) نشت مواد شیمیایی، تبعیض، جرم در مترو، اجتماعات، خودکشی و...)

فرم ۲- در این فرم لیست پیامدهای نامطلوب هر یک از مخاطرات یادداشت می شود.

فرم ۱- لیست پیامدهای مخاطرات موجود در سیستم مترو	
نام سیستم: راه آهن شهری (مترو)	
پیامدها	مخاطره
مرگ- مصدومیت- مخاطرات ثانویه- اختلال در جابجایی جمعیت- مختل شدن خدمات مسافری- تخریب تونل، ایستگاه و تجهیزات- از فرم طبیعی خارج شدن مسیر ریلی- اختلال امنیتی- سرقت- از دست دادن درآمد	زلزله
مرگ- بیماری- آلودگی- مخاطرات ثانویه- اختلال در جابجایی جمعیت- مختل شدن خدمات مسافری- تخریب تونل، ایستگاه و تجهیزات- اختلال امنیتی- سرقت- از دست دادن درآمد	سیل
مصدومیت- احتمالاً مرگ- آتش سوزی- تخریب ریل، سازه تونل- مخاطرات ثانویه- اختلال در سیستم خدمات مسافری و سیرو حرکت قطارها	از خط خارج شدن قطار
مرگ- بیماری- آلودگی- اختلال در جابجایی جمعیت- از دست دادن دارایی- خسارات- تخریب- اختلال امنیتی- مخاطرات ثانویه	آتش سوزی‌ها
مرگ- مصدومیت- مخاطرات ثانویه- اختلال- خسارات- شکایات بازماندگان- مشکلات روانی برای کارکنان	خودکشی
مصدومیت- مخاطرات ثانویه- اختلال- خسارات- شکایات مسافری	گیر کردن مسافران لای درب قطار
خسارت به تجهیزات- مرگ- مصدومیت- مختل شدن خدمات مسافری- تخریب قطارها- از دست دادن درآمد، دارایی- بلیط جبرانی	تصادفات (برخورد قطارها)
مصدومیت- تخریب پله برقی- اختلال در رفت و آمد مسافری- شکایات از مترو	سقوط از پله برقی
مرگ- مصدومیت- آتش سوزی- مخاطرات ثانویه- تخریب تجهیزات- اختلال امنیتی- اختلال در خدمات مسافری- اپیدمی- تخریب وجه بین المللی	حملات تروریستی (بیوتکنولوژی، خرابکاری، بمبگذاری و...)
مرگ- مصدومیت- بیماری- از کار افتادگی- خسارت بیمه ای- شکایت	برق گرفتگی- شوک الکتریکی
مرگ- مصدومیت- درخواست خسارت- شکایت از مترو	زمین خوردگی مسافران به دلایل مختلف
اختلال در سیستم خدمات رسانی- خسارات مالی- از دست دادن درآمد	قطع برق سراسری

و امتیازی بین ۱ تا ۱۰ دریافت می کند. سپس بر اساس امتیاز بدست آمده اولویت مخاطرات را مشخص می نمایم.

فرم شماره ۳: در این فرم براساس احتمال وقوع مخاطره و نیز مجموع پیامدهای ناگوار به دنبال وقوع همان مخاطره، ارزیابی شده

فرم ۳- ارزیابی مخاطرات		
نام سیستم: راه آهن شهری (مترو)		
اولویت	امتیاز	مخاطره
۲	۸	زلزله
۴	۶	سیل
۳	۷	از خط خارج شدن قطار
۴	۶	آتش سوزیها
۵	۴	خودکشی
۶	۳	گیرکردن مسافران لای درب قطار
۳	۷	تصادفات(برخورد قطارها)
۶	۳	سقوط از پله برقی
۱	۹	حملات تروریستی(بیوتکنولوژی، خرابکاری، بمبگذاری و...)
۷	۲	برق گرفتگی- شوک الکتریکی
۷	۲	زمین خوردگی مسافران به دلایل مختلف
۸	۱	قطع برق سراسری

در این مقطع تنها آن تعداد از مخاطرات را که از لحاظ گسترش، شدت و مجموع پیامدهای ناگوار بیشترین امتیاز را کسب نموده اند انتخاب و مورد بررسی قرار می گیرند.

در ادامه به بررسی آسیب پذیری اجزای مختلف موجود در مترو(شامل مردم، اموال، سیستمهای خدماتی و محیط) به ازای

فرم ۴- ارزیابی آسیب پذیری					
نام سیستم: راه آهن شهری (مترو)					
آسیب پذیری					مخاطره
جمع	محیط	خدمات	اموال	مردم	
۳۳	۷	۸	۹	۹	حملات تروریستی(بیوتکنولوژی، خرابکاری، بمبگذاری و...)
۳۰	۶	۷	۸	۹	زلزله
۲۹	۵	۷	۹	۸	از خط خارج شدن قطار
۲۸	۵	۷	۱۰	۶	تصادفات(برخورد قطارها)

پس از این کار کلیه واحدهای درگیر و دخیل در مدیریت بحران در مترو مطابق فرم شماره ۵، بدون توجه به اولویت ذکر می گردد.

فرم ۵- لیست واحدهای دخیل در مدیریت بحران	
نام سیستم: راه آهن شهری (مترو)	
۴-	لیست واحدها: مدیریت ایمنی، مدیریت سیروحرکت، مدیریت ایستگاهها، مدیریت مراکز کنترل و فرمان، مدیریت حراست، مدیریت روابط عمومی، ریاست امداد و سوانح، ریاست ایمنی و سوانح، نیروی انتظامی، اورژانس، سازمان آتش نشانی، مدیریت تاسیسات، مدیریت برق و انرژی، مدیریت پشتیبانی، مدیریت تعمیرات و...

برخوردار نباشد، امتیاز صفر می گیرد. درستون جمع نیز امتیاز آمادگی مقابله واحدهای دخیل در همان

سپس به میزان آمادگی مقابله پرسنل واحدهای دخیل در مدیریت بحران مترو امتیاز داده می شود.(مطابق فرم شماره ۶) هرگاه واحدی درمورد یک مخاطره نقش کمرنگی داشته و از آمادگی بالایی

مخاطره تقسیم بر تعداد واحدها(واحدهایی که امتیاز صفر نگرفته اند) ثبت می شود.

فرم ۶- ارزیابی آمادگی مقابله								
نام سیستم: راه آهن شهری (مترو)								
آمادگی مقابله								مخاطره
مدیریت ایمنی- بحران	مدیریت سیرو حرکت	مدیریت ایستگاهها	واحد امداد وسوانح	آتش نشانی	نیروی انتظامی	اورژانس	جمع	
۶	۹	۹	۵	۷	۱۰	۹	۷/۹	حملات تروریستی(بیوتکنولوژی، خرابکاری، بمبگذاری و...)
۹	۶	۶	۵	۹	۹	۱۰	۷/۷	زلزله
۸	۹	۷	۱۰	-	۸	۷	۸/۲	از خط خارج شدن قطار
۸	۸	۵	۱۰	۴	۷	۹	۷/۳	تصادفات(برخورد قطارها)

به زمان بر بودن مطالعات و دستیابی به یک مدیریت کارآمد از مخاطراتی که ریسک کلی کمتری دارند از ادامه تحقیق چشم پوشی می گردد.

پس از این کار درگام بعدی مطابق فرم شماره ۷ جهت دستیابی به ریسک کلی در فرمول ریسک، داده های بدست آمده در ارزیابی مخاطره(فرم ۳)، ارزیابی آسیب پذیری(فرم ۴) و ارزیابی آمادگی مقابله(فرم ۶) وارد کرده محاسبه می نمائیم. در این مرحله با توجه

فرم ۷- ارزیابی ریسک کلی				
نام سیستم: راه آهن شهری (مترو)				
ریسک کلی	آمادگی مقابله	آسیب پذیری	مخاطره	امتیاز مخاطره
۳۶/۵	۷/۹	۳۲	۹	حملات تروریستی(بیوتکنولوژی، خرابکاری، بمبگذاری و...)
۳۱/۲	۷/۷	۳۰	۸	زلزله
۲۴/۸	۸/۲	۲۹	۷	از خط خارج شدن قطار
۲۷/۲	۷/۲	۲۸	۷	تصادفات(برخورد قطارها)

همانطور که بیان گردید دو مخاطره اول (حملات تروریستی و زلزله) ریسک کلی بیشتری نسبت به سایرین در مترو داشتند بنابراین این دو مخاطره را انتخاب کرده و در ادامه به بررسی ریسک هر یک از پیامدهای دو مخاطره مذکور طبق فرم شماره ۸ بر اساس میزان برخورداری از ۴ صفت (اثر جدی- اثر فوری - اثرات غیر قابل کنترل - اثرات گسترش یابنده) می پردازیم:

فرم ۸- ارزیابی ریسک اختصاصی						
نام سیستم: راه آهن شهری (مترو)					نام مخاطره: حملات تروریستی (بیوتکنولوژی، خرابکاری، بمگذاری و...)	
ریسک	امتیاز	اثرجدی	اثر فوری	غیر قابل کنترل	گسترش یابنده	جمع
مرگ		۱۰	۸	۷	۱	۲۶
مصدومیت		۹	۱۰	۹	۴	۳۲
آتش سوزی		۸	۹	۹	۸	۳۴
مخاطرات ثانویه		۷	۹	۴	۱۰	۳۰
تخریب تجهیزات		۱۰	۱۰	۹	۱	۳۰
آپدیمی		۴	۳	۶	۷	۲۰
اختلال در خدمات مسافری		۶	۵	۷	۵	۲۳
اختلال امنیتی		۹	۸	۴	۸	۲۹

فرم ۸- ارزیابی ریسک اختصاصی						
نام سیستم: راه آهن شهری (مترو)					نام مخاطره: زلزله	
ریسک	امتیاز	جدی	فوری	غیر قابل کنترل	گسترش یابنده	جمع
مرگ		۱۰	۱۰	۱۰	۱	۳۱
مصدومیت		۸	۱۰	۸	۱	۲۷
آتش سوزی		۹	۸	۸	۲	۲۷
مخاطرات ثانویه		۷	۹	۴	۱۰	۳۰
تخریب تجهیزات		۶	۷	۵	۳	۲۱
آپدیمی		۶	۶	۵	۳	۲۰
اختلال در خدمات مسافری		۱۰	۹	۸	۹	۳۶
اختلال امنیتی		۶	۹	۴	۸	۲۷

در ادامه جهت مقایسه انواع ریسک هر دو مخاطره مورد نظر، مجموع امتیاز ریسکهای دو مخاطره مذکور در یک فرم (شماره ۹) یکجا ثبت می کنیم:

فرم ۹- مقایسه ریسکهای مخاطرات مختلف		
نام سیستم: راه آهن شهری (مترو)		مخاطره
ریسک	حملات تروریستی (بیوتکنولوژی، خرابکاری، بمگذاری و...)	زلزله
مرگ	۲۶	۳۱
مصدومیت	۳۲	۲۷
آتش سوزی	۳۴	۲۷
مخاطرات ثانویه	۳۰	۳۰
تخریب تجهیزات	۳۰	۲۱
آپدیمی	۲۰	۲۰
اختلال در خدمات مسافری	۲۳	۳۶
اختلال امنیتی	۲۹	۲۷

پس از مقایسه بر اساس امتیازهای مندرج در فرم شماره ۹، پنج ریسکی که بیشترین امتیاز را دارا هستند به عنوان اولویتهای کاری اولویتها را افزایش داد).

فرم ۱۰- اولویت ریسک در مترو		
نام سیستم: راه آهن شهری (مترو)		
اولویت	ریسک	امتیاز
۱	اختلال در سیستم خدمات مسافری به دنبال زلزله	۳۶
۲	آتش سوزی به دنبال حملات تروریستی (بیوتکنولوژی، خرابکاری، بمبگذاری و...)	۳۴
۳	مصدومیت به دنبال حملات تروریستی (بیوتکنولوژی، خرابکاری، بمبگذاری و...)	۳۲
۴	مرگ به دنبال زلزله	۳۱
۵	مخاطرات ثانویه به دنبال زلزله	۳۰

در ادامه این کار ما بایستی در سیستم راه آهن شهری (مترو) به ازای هر ریسک اولویت دار، بهترین راه حل در هر زمینه ارائه نماییم. راه حلها در فرم شماره یازده آمده است.

فرم ۱۱- لیست راه حل ریسکها					
نام سیستم: راه آهن شهری (مترو)					
اولویت	ریسک	راه حل کاهش آسیب پذیری	راه حل کاهش احتمال مخاطره	راه حل افزایش آمادگی مقابله	راه حل مقابله
۱	اختلال در سیستم خدمات مسافری به دنبال زلزله	مقاوم سازی سازه های مترو- رعایت آئین نامه NFPA130 در ساخت مترو	ندارد	ارائه دستورالعمل-انجام مانورها	عملی نمودن دستورالعملها و مانورها
۲	آتش سوزی به دنبال حملات تروریستی	استفاده از مواد و مصالح مقاوم و غیر قابل اشتعال - انواع دکتورها	شناسایی تروریستهاو خرابکاران - استفاده از دوربینهای مداربسته-نصب سیستمهای حساس به مواد تروریستی	کنترل نامحسوس مسافرین- جلوگیری از ورود مواد خطرناک به داخل ایستگاه- بازدید مستمر فضاها	دستگیری خرابکاران
۳	مصدومیت به دنبال حملات تروریستی (بیوتکنولوژی، خرابکاری، بمبگذاری و...)	کاهش هدوی قطارها در جلوگیری از انبوه شدن مسافران	شناسایی تروریستهاو خرابکاران - استفاده از دوربینهای مداربسته	کنترل نامحسوس مسافرین- جلوگیری از ورود مواد خطرناک به داخل ایستگاه- ایجاد گروههای امداد پزشکی	دستگیری خرابکاران- درمان مصدومان
۴	مرگ به دنبال زلزله	رعایت آئین نامه ۲۸۰۰ در ساخت و سازها	ندارد	ندارد	ندارد
۵	مخاطرات ثانویه به دنبال زلزله	استفاده از مصالح مقاوم در برابر آتش در اماکن- استفاده از شیشه های سکوریت	ندارد	نصب سامانه تشخیص و اطفای اتوماتیک در کلیه اماکن-آموزش	اطفای حریق

در ادامه و پس از تعیین راه حلها، هر راه حل از نظر هزینه، زمان، و نیاز به فناوری جدید از ۱ تا ۱۰ امتیاز بندی می شوند و در نهایت امتیازها جمع می گردد.

فرم ۱۲ - ارزیابی راه حلها					
ریسک	راه حل	قیمت پائین	زمان اندک	عدم نیاز به فن اوری نو	جمع
اختلال در سیستم خدمات مسافری به دنبال زلزله	کاهش آسیب پذیری	۸	۳	۱۰	۲۰
	کاهش احتمال مخاطره	-	-	-	-
	افزایش آمادگی مقابله	-	-	-	-
	مقابله	-	-	-	-
آتش سوزی به دنبال حملات تروریستی	کاهش آسیب پذیری	۵	۴	۳	۱۲
	کاهش احتمال مخاطره	۸	۷	۵	۲۰
	افزایش آمادگی مقابله	۹	۹	۸	۲۶
	مقابله	۹	۸	۷	۲۴
مصدومیت به دنبال حملات تروریستی	کاهش آسیب پذیری	۹	۹	۷	۲۵
	کاهش احتمال مخاطره	۸	۷	۵	۲۰

۲۴	۷	۸	۹	افزایش آمادگی مقابله	
۲۶	۸	۹	۹	مقابله	
۲۰	۱۰	۲	۸	کاهش آسیب پذیری	مرگ به دنبال زلزله
-	-	-	-	کاهش احتمال مخاطره	
-	-	-	-	افزایش آمادگی مقابله	
-	-	-	-	مقابله	
۱۳	۷	۳	۳	کاهش آسیب پذیری	مخاطرات ثانویه به دنبال زلزله
-	-	-	-	کاهش احتمال مخاطره	
۲۵	۹	۹	۷	افزایش آمادگی مقابله	
۲۵	۸	۸	۳	مقابله	

مدیریت بحران در شبکه مترو را نشان می دهد و بایستی برنامه کاری این راه حلها به تفصیل در بخش آمادگی سیستم مدیریت بحران طراحی گردد و جهت اجرا به بخشهای اجرایی ارسال شود.

پس از انجام این کار حال می توان چند راه حل را که در فرم شماره دوازده بیشترین امتیاز را کسب کرده اند ، به ترتیب امتیاز در فرم شماره سیزده تیت نمود. این چند راه حل ، اولویت کاری سیستم

فرم ۱۳- اولویت راه حلها (سرفصل برنامه های آینده)

نام سیستم: راه آهن شهری (مترو)		
اولویت	ریسک	راه حل
۱	اختلال در سیستم خدمات مسافری به دنبال زلزله	کاهش آسیب پذیری: مقاوم سازی سازه های مترو- رعایت آئین نامه ۲۸۰۰ در ساخت مترو-NFPA130
۲	آتش سوزی به دنبال حملات تروریستی	افزایش آمادگی مقابله: کنترل نامحسوس مسافرین- جلوگیری از ورود مواد خطرناک به داخل ایستگاه- بازدید مستمر فضاها
۳	مصدومیت به دنبال حملات تروریستی	مقابله: دستگیری خرابکاران- درمان مصدومان
۴	مرگ به دنبال زلزله	کاهش آسیب پذیری: مقاوم سازی سازه های مترو- رعایت آئین نامه ۲۸۰۰ در ساخت مترو
۵	مخاطرات ثانویه به دنبال زلزله	افزایش آمادگی مقابله: نصب سامانه تشخیص و اطفای اتوماتیک در کلیه اماکن- آموزش پرسنل

نتیجه گیری:

دهد که هیچگاه احتمال بروز ریسک و خطر به صفر نخواهد رسید بنابراین جای امیدواری است که آمار حوادث مترو تهران از سال ۷۸ تاکنون در مقایسه با متروها سایر کشورها ناچیز می باشد. با این حال اقتباس از تجربیات مذکور تا حد زیادی فرآیند و شناسایی ریسک را کوتاه می کند. ولی باید دقت کرد که این روش محدودیتهایی نیز دارد. زیرا افراد دست اندرکار همیشه نسبت به جنبه های گسترده پروژه بی تفاوت شده و تنها بر تخصص خود تمرکز می یابند. یعنی با یک رویکرد تک قطبی صرفاً از برنامه ریسکهایی که در پروژه های قبلی شناسایی شده اند تبعیت می کند. بنابراین در زمان شناسایی ریسک ، علاوه بر توجه صرف به خود ریسک باید به منشاء حادثه ای که به وقوع آن منجر شده و در صورت وقوع تائثر آن ریسک توجه شود.

از آنجا که پروژه قطارهای شهری (مترو) ویژگیهای خاص و منحصر بفردی لذا مبتنی است بر اساس ریسکهایی خاص خود بایستی مورد بررسی قرار گیرد ، زیرا از نخستین مراحل انجام شکل گیری پروژه مترو، ریسک وجود دارد لذا ضمن شناخت ماهیت ریسک بایستی مدیریت کنترل آن نیز مورد بررسی قرار گیرد، زمان احتمالی ایجاد ریسکها و اثر آنها تعیین شود و مشخص گردد که برای جلوگیری از وقوع یا مقابله با اثر احتمالی آنها به چه اقداماتی نیاز است . استفاده از تجربیات قبلی و تجربه سایر کشورهایی که در ساخت و ساز مترو قدمت طولانی دارند در تعیین روشهای شناسایی ریسک اهمیت بسزایی دارد. البته بایستی خاطر نشان نمود که علی رغم اینکه کشورهای صنعتی در ساخت و ساز مترو از ابتدای امر جوانب ایمنی را اعمال نموده اند ولی آمارهای حوادث در متروهای آنان نشان می

منابع و مأخذ:

- مدیریت بحران زمین لرزه ابر شهرها، دکتر ناطق الهی ، پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله ۱۳۷۹
- اسناد موجود در دبیرخانه طرح جامع مدیریت بحران شهر تهران
- اسناد موجود در مرکز مطالعات و پژوهشهای سوانح طبیعی
- اسناد موجود در سازمان حمل و نقل حمل و نقل شهر تهران
- اسناد موجود در کتابخانه مرکزی شرکت مترو تهران

منابع و مأخذ انگلیسی

- 1. model city plan (vol. 1-2): OES ;1999**
- 2. Public assistance - applicant handbook;1999**
- 3. disaster exercise manual;Michigan state police;1998**

Archive of SID