

آنالیز مقدماتی خطر (PHA)

مقدمه:

تکنیک آنالیز مقدماتی خطر (Preliminary Hazard Analysis (PHA)) برای اولین بار در اوایل دهه 50 میلادی در ایالات متحده آمریکا برای آنالیز ایمنی موشک‌های با پیش برنده مایع بکار گرفته شد. این روش توسط صنایع هوانوردی این کشور بصورت قانونمند در آمده و بوسیله شرکت بوئینگ تحت نام فعلی نامگذاری شد. پس از این کاربرد این تکنیک به صنایع مختلف منجمله صنایع شیمیایی، هسته ای و غیره گسترش یافت.

آنالیز مقدماتی خطر یک روش آنالیز نیمه کمی است که به منظور اهداف زیر صورت

می پذیرد:

- شناسایی خطرات بالقوه و رویدادهای اتفاقی که ممکن است به بروز حادثه ای منجر شود.
 - رده بندی رویدادهای شناسایی شده بر حسب ریسک آنها
 - تعیین کنترل‌های لازم برای خطرات و شناسایی اقدامات اصلاحی
- آنالیز مقدماتی خطر ترجیحاً یک آنالیز اولیه ایمنی بر روی سیستم، محصول یا سازمان بوده و اهداف عمده آن عبارتند از:
- 1- شناسایی عناصر، شرایط خطرناک و علل آنها
 - 2- شناسایی اثرات این عناصر و شرایط خطرناک بر روی زیر سیستمها، سیستم، کل پروژه
 - 3- طبقه‌بندی سطح شدت هر کدام از عناصر و شرایط خطرناک
 - 4- شناسایی اقدامات اصلاحی برای حذف عناصر و شرایط خطرناک یا به حداقل رساندن اثرات آنها
 - 5- داده‌های بدست آمده از PHA یک ورودی مفید و موثر برای سایر فعالیت‌های ایمنی در راستای شناسایی موارد ذیل بشمار می‌رود:

- مناطق بالقوه مشکل آفرین مرتبط با بخش‌های سخت افزاری، نرم‌افزاری یا فصل مشترک آنها
- الزامات دستورالعملی یا طراحی ایمنی
- الویت‌بندی فعالیت‌های ایمنی
- موارد نیازمند به تست، آنالیزهای بیشتر یا مطالعات توازن

با توجه به موارد فوق می توان گفت PHA یک آنالیز ایمنی سیستماتیک است که برای شناسایی مناطق ایمنی بحرانی جهت ارزیابی خطرات مهم و شناسایی الزامات طراحی ایمنی سیستم مورد استفاده واقع می‌شود. با انجام این مطالعه لیستی از خطرات غیر قابل چشم پوشی

و يك ارزیابی از ریسک‌های باقیمانده پس از اعمال اقدامات پیشگیرانه فراهم می‌شود. این فهرست شامل ارزیابی کیفی و نه کمی از ریسک می‌باشد که اغلب بصورت لیست جدول‌بندی شده از اقدامات پیشگیرانه با تعریف کیفی میزان اثربخشی قابل پیش بینی ارائه می‌گردد. آنالیز مقدماتی خطر معمولاً اولین تلاش در فرایند آنالیز ایمنی سیستم به منظور شناسایی و طبقه بندی خطرات مرتبط با فعالیت يك سیستم، فرایند یا روش کار است که ترجیحاً در فاز توازن و ایده و تفکر از چرخه عمر سیستم اجراء می‌شود. در بعضی از منابع ممکن است اجرائی مطالعه لیست مقدماتی خطر مقدم بر PHA شمرده شود. لیست مقدماتی خطر يك روش مقدماتی شناسایی خطرات موجود مرتبط با طراحی سیستم است که با استفاده از ابزارهایی نظیر چک لیستها، ماتریس خطر، توصیف و تشریح تجهیزات، گزارش حوادث و رویدادها، بررسی سوابق مشاغل مشابه، مرور گزارشات قبلی و مواردی نظیر آن به شناسایی خطرات اقدام می‌کند. پس از بررسی کلیه اطلاعات موجود می‌توان اقدام به تهیه لیست مقدماتی خطر کرد. يك PHL خوب را می‌توان برای تشکیل پایه و اساسی برای اجرائی يك مطالعه PHA بیش از پیش گسترش داد. از آنجائیکه هدف اولیه PHA، مستند سازی و انجام يك ارزیابی اولیه از خطرات شناسایی شده در مراحل بسیار ابتدائی فرایند است لذا اجرائی مطالعه لیست مقدماتی خطر، در همان مراحل اولیه از چرخه عمر سیستم الزامی خواهد بود.

فرایند اجرائی PHA

شاید اجرائی PHA یکی از مهمترین آنالیزها در جریان ارزیابی ایمنی سیستمها باشد زیرا این مطالعه معمولاً اولین تلاش جدی برای تشخیص و تعیین خطرات يك سیستم جدید و در بعضی موارد سیستم های تغییر یافته است که می‌تواند بعنوان پایه ای برای کنترل خطرات تلقی شود که همین امر مستلزم انجام مطالعات کاملتر و با استفاده از تکنیکهای دقیق تر مورد استفاده در آنالیز زیر سیستم 1 و آنالیز سیستم 2 می‌باشد.

با توجه به گستره و عمق مطالعه، اطلاعات مورد نیاز برای آنالیز مقدماتی خطر می‌تواند شامل موارد زیر باشد هرچند که این گفته نبایستی محدودیتی در استفاده از سایر اطلاعات در دسترس بنماید:

- 1- پیکربندی یا عملیات سیستمهای واقعی یا پیشنهادی از نقشه‌ها، سناریوها، مشخصه‌ها و آنالیزها
- 2- آنالیزهای خطر انجام شده
- 3- اطلاعات حوادث
- 4- تجربیات سیستمهای مشابه
- 5- مطالعات توازن (Trade studies)
- 6- منظور و هدف از تولید محصول و کارکرد آن
- 7- محیطی که محصول در آنجا مورد استفاده قرار خواهد گرفت
- 8- تجهیزات و سخت افزارهایی که همراه با محصول به کارگرفته می‌شوند
- 9- معیارهای عملیاتی برای مصرف کننده نهایی محصول

مهمترین ابزار مورد استفاده در انجام مطالعه آنالیز مقدماتی خطر چک لیست های خطر است که در آنها انواع خطرات معمول در سیستم ها خلاصه شده است. در جدول شماره 1 نمونه ای ساده از این نوع چک لیست ها ارائه شده است. در بعضی اوقات در راستای کمک به اجرای PHA، بجای چک لیست های ساده از ماتریس های دوبعدی و سه بعدی نیز استفاده می شود. ماتریس ها در واقع متشکل از دو و چند چک لیست بوده و از طریق آنها می توان بین خطرات موجود ارتباط مناسب برقرار کرد.

بطور کلی یکسری سوالات اساسی وجود دارند که باید در هنگام اجرای PHA پاسخ داده شوند. هرچند که ممکن است تعدادی از سوالات یاد شده بسیار ساده و آشکار بنظر رسند ولی با این وجود لازم است مورد توجه قرار گیرند زیرا در غیر این صورت پرسنل ارزیابی کننده ایمنی سیستم قادر به درک کامل و شناخت دقیق سیستم مورد مطالعه نخواهند بود. بعضی از این سوالات عبارتند از:

- فرایند یا سیستم مورد مطالعه چیست؟
 - آیا افراد نیز با فرایند یا سیستم مورد نظر در ارتباطند؟
 - وظیفه اصلی و همیشگی سیستم چیست؟
 - آن چیزی که سیستم نایستی هرگز آن را انجام دهد کدام است؟
 - آیا قوانین و استانداردهایی در زمینه سیستم مورد مطالعه وجود دارد؟
 - آیا سیستمی مشابه سیستم تحت مطالعه قبلاً مورد استفاده قرار گرفته است؟
 - محصول سیستم چیست؟
 - درون داد سیستم چیست؟
 - برون داد سیستم کدام است؟
 - منابع و حفاظهای انرژی در سیستم چه بوده و کجا قرار دارند؟
 - خطرات اصلی سیستم کدامند؟
 - چگونه می توان کنترل را بهبود بخشید و آیا این امر مورد قبول مدیریت واقع خواهد شد؟
- برای انجام راحتتر مطالعه لیست مقدماتی خطر می توان از ابزارهای نظیر چک لیست ارزیابی اجزاء خطر و چک لیست ارزیابی منابع انرژی استفاده کرد. از PHL نیز می توان به همراه ماتریس PHA برای آماده سازی برگه کار آنالیز مقدماتی خطر استفاده کرد.

ساده ترین دستورالعمل انجام PHA شامل مراحل زیر می باشد:

- 1- شناسایی منابع با ارزش برای محافظت
- 2- تعریف سطوح ریسک قابل قبول و گستره مورد ارزیابی
- 3- شناسایی و تأیید خطرات سیستم. بعضی از ابزارهای معمول شناسایی خطر عبارتند از:
 - بررسی و بازبینی سیستمها و تسهیلات مشابه و مصاحبه با متخصصین آنها
 - بررسی مشخصهها و انتظارات سیستم
 - استفاده از چک لیست ها

- بازنگری مطالعات ایمنی سیستمهای مشابه
- بازنگری سوابق، فایل‌های حوادث، گزارشات شبه حوادث، نرخ فراوانی و شدت صدمات ثبت شده، اطلاعات انجمن‌های ایمنی، آنالیزهای قابلیت اطمینان سازندگان و غیره
- در نظر گرفتن تأثیرات خارجی نظیر آب و هوای محلی، محیط و غیره
- در نظر گرفتن تمام فازهای مأموریت

• توسعه مشکلات توسط طوفان ذهنی و اجرای آنالیز What-if

- 4- ارزیابی احتمال و شدت بدترین مورد قابل درک برای هر خطر و هدف
- 5- ارزیابی ریسک خطرات شناسایی شده با استفاده از ماتریس ارزیابی ریسک.
- 6- طبقه بندی ریسک‌های شناسایی شده
- 7- بکارگیری اقدامات کنترلی
- 8- ارزیابی مجدد ریسک پس از اجرای اقدامات پیشگیرانه
- 9- تعیین اینکه آیا اقدامات پیشگیرانه خطرات جدیدی را ایجاد می‌کنند؟

گزارش مطالعه آنالیز مقدماتی خطر

پس از ارزیابی تمامی داده‌ها و تکمیل برگه کار PHA، بایستی طی یک گزارش رسمی نتایج آنالیز بصورت مستند ارائه گردد. یک گزارش معمولاً شامل خلاصه‌ای از مهمترین یافته‌های مرتبط با ریسک‌های عملیاتی، پیشنهادهای در راستای حذف یا کنترل خطرات و همچنین توصیه‌های جهت ادامه آنالیز خواهد بود. توصیف کوتاهی از خود سیستم و کارکرد آن نیز مفید می‌باشد. وجود برگه‌های کار PHA و PHL در گزارش نیز برای بررسی و ممیزی مندرجات گزارش ضروری است. نهایتاً لازم است گزارش PHA شامل یک بحث مختصر در رابطه با متدهای مورد استفاده جهت کمک به انجام آنالیز (نظیر ETBA، FM&EA، چک لیست‌ها، ماتریس‌ها) باشد بطوریکه در صورت نیاز خواننده از اعتبار داده‌های گزارش اطمینان حاصل کند. یک قالب نمونه از گزارش مطالعه PHA به این شکل می‌باشد:

- خلاصه
- دامنه آنالیز
- آنالیز
- نتایج
- پیشنهادات
- ضمائم

منبع:

محمدفام, ایرج, تکنیکهای آنالیز ایمنی, آنالیز مقدماتی خطر, همدان, انتشارات فن آوران,

1384