استاندارد ملی ایران

۱۳۹۷۵

چاپ اول

جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
مؤسسه استاندارد وتحقیقات صنعتی ایران
Institute of Standards and Industrial Research of Iran

ISIRI
13975
1st. Edition

بالابرها(آسانسورها)،پله های برقی و پیاده‌روهای متحرک- روش‌شناسی ارزیابی و کاهش خطر

Lifts (elevators),escalators and moving walks-Risk assessement and reduction methodology

ICS:91.140.90

به‌نام خدا

آشنایی با مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک مادهٔ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه* صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود وکوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانهٔ صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود .پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیتهٔ ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی(رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند درکمیتهٔ ملی طرح و بررسی و درصورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود .بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ تدوین و در کمیتهٔ ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)[1] کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)[2] و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)[3] است و به عنوان تنها رابط[4] کمیسیون کدکس غذایی (CAC)[5] در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و / یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. مؤسسه می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینهٔ مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدورگواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش ، مؤسسهٔ استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامهٔ تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند .ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گران بها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این مؤسسه است.

---

* موسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

1- International organization for Standardization
2- International Electro technical Commission
3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)
4 - Contact point
5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« بالابرها(آسانسورها)، پله های برقی و پیاده‌روهای متحرک- روش‌شناسی ارزیابی و کاهش خطر»

رئیس:	**سمت و/ یا نمایندگی**
کوهنورد، علی (فوق لیسانس مهندسی الکترونیک)	عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی- واحد نجف آباد
دبیر:	
سلطانی تهرانی، مجید (لیسانس مهندسی الکترونیک)	مدیرعامل شرکت فنی مهندسی پارسیان صنعت زرین
اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفباء)	
احمد نژاد شیرازی ، بختیار (لیسانس مدیریت طراحی آسانسور)	رئیس هیأت مدیره شرکت فنی مهندسی آسانسور عرش پیما
امینی، پژمان (لیسانس مهندسی مکانیک)	کارشناس مکانیک شرکت تولیدی حایرآسا
امینی، مجید (لیسانس مهندسی برق)	کارشناس برق شرکت سهامی ذوب آهن اصفهان
بهزادنیا، محمدحسین (لیسانس زبان و ادبیات انگلیسی)	عضو هیأت علمی جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی اصفهان
حسن زهرائی، رضا (لیسانس مهندسی مکانیک)	کارشناس بازرسی آسانسور شرکت بازرسی کیفیت و استاندارد ایران
حسنی، سیروس (فوق لیسانس مهندسی متالورژی)	کارشناس ارشد جوش شرکت بین المللی مهندسی ایران- ایریتک
رضوی، سیدجواد (لیسانس مهندسی مکانیک)	مدیرعامل شرکت تولید قطعات صنعتی رادپارت
مرادیان، اسماعیل (فوق لیسانس مهندسی عمران)	کارشناس ارشد سازمان نظام مهندسی اصفهان

فهرست مندرجات

عنوان	صفحه
آشنایی با مؤسسهٔ استاندارد	ب
کمیسیون فنی تدوین استاندارد	ج
پیش گفتار	ه
مقدمه	و
۱ هدف و دامنه کاربرد	۱
۲ اصطلاحات و تعاریف	۱
۳ اصول کلی	۴
۴ رویه تحلیل خطر	۶
۴-۱ گام۱- تعیین دلیل انجام ارزیابی خطر	۶
۴-۲ گام۲- تشکیل یک گروه ارزیابی خطر	۶
۴-۳ گام۳- تعیین موضوع ارزیابی خطر و عوامل مربوط	۷
۴-۴ گام ۴- شناسایی سناریوها، علل و پی‌آمدها و موقعیت‌های خطرناک	۱۰
۴-۵ گام۵- برآورد خطر	۱۲
۵ گام ۶- ارزیابی خطر	۱۸
۶ گام ۷- آیا خطر به اندازه کافی کاهش یافته است؟	۱۹
۷ گام۸- کاهش خطر- اقدامات اصلاحی	۲۰
۸ مستندسازی	۲۱
پیوست الف (الزامی) الگوی ارزیابی خطر	۲۲
پیوست ب(اطلاعاتی) مراجع سریع خطرها(جدول ب-۱)	۲۳
پیوست پ (الزامی) برآورد عناصر خطر	۲۹
پیوست ت (الزامی) برآورد و سنجش خطر	۳۰
پیوست ث (اطلاعاتی) نقش میانجی گروه	۳۲
پیوست ج (اطلاعاتی) مثال‌هایی از ارزیابی خطر و اقدامات محافظتی	۳۶
پیوست چ (اطلاعاتی) کتاب‌نامه	۴۲

پیش گفتار

استاندارد" بالابرها (آسانسورها)، پله های برقی و پیاده‌روهای متحرک-روش‌شناسی ارزیابی و کاهش خطر " که پیش نویس آن درکمیسیون های فنی مربوط توسط شرکت فنی مهندسی پارسیان صنعت زرین تهیه و تدوین شده و در پانصد و نود و ششمین اجلاس کمیتۀ ملی استاندارد مکانیک و فلز شناسی مورخ ۱۳۸۹/۱۱/۱۱ مورد تصویب قرار گرفته است ، اینک به استناد بند یک مادۀ ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسۀ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصّوب بهمن ماه ۱۳۷۱ ، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود .

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحوّلات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینۀ صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت . بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و مأخذی که برای تهیۀ این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO 14798 :2009, Lifts(elevators),escalators and moving walks-Risk assessment and reduction methodology.

مقدمه

هدف از این استاندارد ملی، شرح اصول و ایجاد روش‌های اجرایی برای یک روش‌شناسی ارزیابی هماهنگ و سیستمی خطرات در بالابرها(آسانسورها) [1]، پله های برقی و پیاده‌روهای متحرک می باشد. با این‌حال، روش‌های اجرایی و اصول ارزیابی و تحلیل خطر شرح داده شده در این استاندارد ممکن است برای ارزیابی خطر مربوط به تجهیزاتی غیر از آسانسورها نیز استفاده شود.

روش‌شناسی ارزیابی خطر ابزاری است که ، برای ارزیابی خطر بروز خسارت ناشی از خطرات، موقعیت‌های خطرناک و وقایع زیان‌بار مختلف به‌کار می رود. دانش و تجربه طراحی، استفاده، نصب، تعمیر و نگه‌داری، حوادث، وقایع و خسارات و آسیب‌های مربوط برای ارزیابی خطر در طی تمامی فازهای طول عمر آسانسورها (بالابرها)، پله های برقی و پیاده‌روهای متحرک(که از این به بعد آسانسور نامیده می شود)از طراحی و ساخت گرفته تا اوراق و پیاده‌کردن آن‌ها جمع آوری شده است. کاربران این روش‌شناسی از نظر بهداشت و سلامت قضاوت نمی‌کنند، بلکه وقایعی را که می‌تواند احتمالاً به سطوح خسارت و آسیب تعریف شده در این استاندارد ختم شود را می سنجند. به خودی‌خود، این استاندارد فرض مطابقت با هر الزام ایمنی برای آسانسورها، ازجمله موارد اشاره شده در بند ۱ را فراهم نمی‌آورد.

یادآوری- ارزیابی خطر یک علم دقیق نبوده ، چون اندازه خاصی از ذهنیت [2] در فرآیند وجود دارد.

توصیه می‌شود، که این استاندارد در کتاب‌های راهنما و دوره های آموزشی به‌کار گرفته شود تا دستورالعمل‌های پایه در زمینه‌های ایمنی برای کسانی که در موارد زیر دخیل هستند، فراهم گردد:

الف- ارزیابی طراحی‌ها، بهره‌برداری‌ها، آزمایش و استفاده از تجهیزات بالابر.

ب- نوشتن ویژگی‌ها یا استانداردهایی که در الزامات ایمنی برای بالابرها مشارکت دارند.

این استاندارد، یک روش‌شناسی کیفی برای ارزیابی خطر را شرح می‌دهد. تا اندازه زیادی بر قضاوت و بررسی اعضاء تیم ارزیابی خطر که مسئول انجام ارزیابی هستند، تکیه دارد. برای تضمین واقع بینانه‌ترین و استوارترین ارزیابی، مهم است که صادقانه از روش‌شناسی پیروی شود.کمک گرفتن از مواردی مانند روش‌های عددی ارزیابی مستثنی نشده‌اند. با این حال، باید مشخص شود که کمک‌های عددی برای روش‌های کیفی ممکن است هنوز بخشی از ذهنیت ذاتی موجود در فرآیند کیفی را حفظ نماید.

بند ۳،مفاهیم ایمنی و ارزیابی خطر را شرح می‌دهد .بند ۴، روش اجرایی تحلیل خطر، ازجمله برآورد خطر را شرح می‌دهد. روش اجرایی سنجش خطر دربند ۵ و ارزیابی در بند ۶، تنظیم شده است. بند ۷ با اقدامات محافظتی سروکار دارد .بند ۸، مستندسازی مرتبط را تعیین می‌نماید.

۱- از این به بعد در این استاندارد، واژه " بالابر" به جاي " آسانسور، بالابرها، پله های برقي و پیاده‌روهاي متحرك" نیز به‌کار مي‌رود.

2- Subjectivity

بالابرها (آسانسورها)،پله های برقی و پیاده‌روهای متحرک- روش‌شناسی ارزیابی و کاهش خطر[1]

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد ملی، تعیین اصول کلی و روش‌های اجرایی ویژه ارزیابی خطر است.

منظور این استاندارد، فراهم کردن فرآیندی برای تصمیم‌گیری مرتبط با ایمنی بالابرها در طی موارد زیر است:

الف- طراحی، ساخت، نصب و سرویس بالابرها[2]، قطعات و سیستم‌های بالابر،

ب- ایجاد روش‌های اجرایی مشابه برای استفاده، بهره برداری، آزمایش، تایید انطباق و سرویس بالابرها،

پ- تدوین استانداردها و ویژگی‌های فنی مؤثر بر ایمنی بالابرها.

در حالی که مثال‌های موجود در این استاندارد، عمدتاً به خطرات آسیب به افراد اشاره دارد، روش اجرایی ارزیابی خطر بیان شده در این استاندارد می‌تواند به طور یکسانی برای ارزیابی انواع دیگر خطر مربوط به بالابرها، از قبیل خطرات آسیب زدن به اموال و محیط زیست، مؤثر باشد.

۲ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می رود :

۲-۱

علت

موقعیت[3]، شرایط، رویداد یا عملی است که در وضعیت خطرناک، در ایجاد یک پی‌آمد[4]، مشارکت می کند.

۲-۲

پی‌آمد[5]

نتیجه یک علت هنگام وجود یک موقعیت خطرناک است.

۲-۳

1- Risk
2- Servicing of the lifts
3- Circumstance
4- Effect
5- Cause

آسیب

جراحت جسمی یا صدمه به سلامتی افراد، یا خسارت به اموال یا محیط زیست است.

۴-۲

رویداد زیان‌آور

حادثه‌ای است که، در آن یک موقعیت مخاطره‌آمیز منجر به آسیب می شود.

(مطابق با بند ۳-۴ در استاندارد ISO/IEC Guide 51:1999)

یادآوری- در این استاندارد، اصطلاح " رویداد آسیب آور"به صورت ترکیبی از علت و معلول، تفسیر می شود.

۵-۲

مخاطره[1]

منبع بالقوه آسیب است.

یادآوری- عبارت "مخاطره" می‌تواند برای تعریف منشاء آن یا طبیعت آسیب مورد انتظار ، مناسب باشد. (برای مثال: خطر شوک الکتریکی، خطر له شدن، خطر برش، خطر مسمومیت، خطر آتش سوزی، خطر غرق شدن)

(مطابق با بند ۳-۵ در استاندارد ISO/IEC Guide 51:1999)

۶-۲

موقعیت مخاطره‌آمیز

موقعیتی است، که در آن افراد، اموال یا محیط زیست در معرض یک خطر یا مخاطرات بیشتر قرار گیرد.

(مطابق با بند ۳-۶ در استاندارد ISO/IEC Guide 51:1999)

۷-۲

چرخه‌ی عمر

دوره استفاده از یک قطعه یا یک سیستم بالابر است .

۸-۲

اقدام حفاظتی

وسایل استفاده شده برای کاهش خطرات است.

یادآوری- اقدامات حفاظتی شامل کاهش خطرات به وسیله طراحی ذاتاً ایمن، وسایل حفاظتی، تجهیزات حفاظت فردی، اطلاعات مربوط به استفاده و نصب و آموزش است.

(مطابق با بند ۳-۸ در استاندارد ISO/IEC Guide 51:1999)

1- Hazard

۹-۲

خطرات باقی‌مانده

خطرات باقی مانده پس از انجام اقدامات حفاظتی است.

(مطابق با بند ۳-۹ در استاندارد ISO/IEC Guide 51:1999)

۱۰-۲

خطر

ترکیبی از احتمال حادثه آسیب‌آور و شدت آسیب است.

(مطابق با بند ۳-۲ در استاندارد ISO/IEC Guide 51:1999)

۱۱-۲

تحلیل خطر

استفاده منظم از اطلاعات موجود برای شناسایی خطرات و ارزیابی خطر است.

(مطابق با بند ۳-۱۰ در استاندارد ISO/IEC Guide 51:1999)

۱۲-۲

ارزیابی خطر

فرآیندی همه‌جانبه شامل تحلیل خطر و سنجش خطر است.

(مطابق با بند ۳-۱۲ در استاندارد ISO/IEC Guide 51:1999)

۱۳-۲

سنجش خطر

ملاحظه نتایج تحلیل خطر برای تعیین این که لزوم کاهش خطر وجود دارد.

۱۴-۲

سناریو[1]

توالی یک وضعیت مخاطره‌آمیز، علت و معلول خطرناک است.

1- Scenario

۱۵-۲

شدت

سطح آسیب بالقوه است.

۳ اصول کلی

۳-۱ مفهوم ایمنی

ایمنی در این استاندارد ،به صورت رهایی از هر خطر غیر قابل قبول در نظر گرفته می‌شود . ایمنی مطلق وجود ندارد. برخی خطرات در این استاندارد به عنوان خطرات باقی‌مانده تعریف شده‌اند، می‌توانند باقی بمانند. بنابراین، یک فرآورده یا فرآیند فقط می‌تواند به طور نسبی ایمن باشد، (برای مثال: بهره برداری، کاربرد، بازرسی، آزمایش یا تعمیر) . ایمنی از طریق به اندازه کافی سبک کردن یا کاهش خطر به دست می‌آید.

ایمنی با جست و جوی متوازن بهینه بین ایمنی مطلق آرمانی، تقاضایی که باید به وسیله یک فرآورده یا فرآیند برآورده شود و عواملی مانند منفعت برای کاربر، مناسب بودن برای مقصود، مقرون به صرفه بودن و عرف بودن‌های جامعه‌ی مربوط، به دست می آید. در نتیجه، نیاز به بازنگری پیوسته سطوح ایمنی ایجاد شده وجود دارد، به ویژه هنگامی که تجربه، بازنگری سطوح ایمنی از پیش تنظیم شده را الزام می کند و همچنین هنگامی که توسعه، فن‌آوری و دانش می‌تواند به بهبودهای ممکن جهت کاهش خطر سازگار با کاربرد یک محصول، فرآیند یا خدمت، منتهی شود.

۳-۲ مفهوم ارزیابی خطر

۳-۲-۱ ایمنی به وسیله فرآیند تکراری ارزیابی خطر(تحلیل خطر و سنجش خطر)و کاهش خطر به دست می آید (شکل ۱ را ببینید).

۳-۲-۲ ارزیابی خطر مجموعه‌ای از گام‌های منطقی است، که به‌روشی منظم، بررسی خطرات همراه بالابرها را مقدور می سازد. ارزیابی خطر، در زمان لزوم، به وسیله فرآیند کاهش خطر، همان طور که در بند ۷ شرح داده شده است، دنبال می شود. تکرار این فرآیند تا حد امکان روشی منظم برای حذف خطرات است، و اجرای اقدامات حفاظتی را مشخص می‌کند.

۳-۲-۳ ارزیابی خطر شامل موارد زیر می باشد:

الف- تحلیل خطر

۱- تعیین موضوع مورد تحلیل(به بند ۴-۳ مراجعه کنید).

۲- شناسایی سناریوها: موقعیت‌ها، علل و پی‌آمد خطرناک (به بند ۴-۴ مراجعه کنید).

۳- برآورد خطر(به بند ۴-۵ مراجعه کنید).

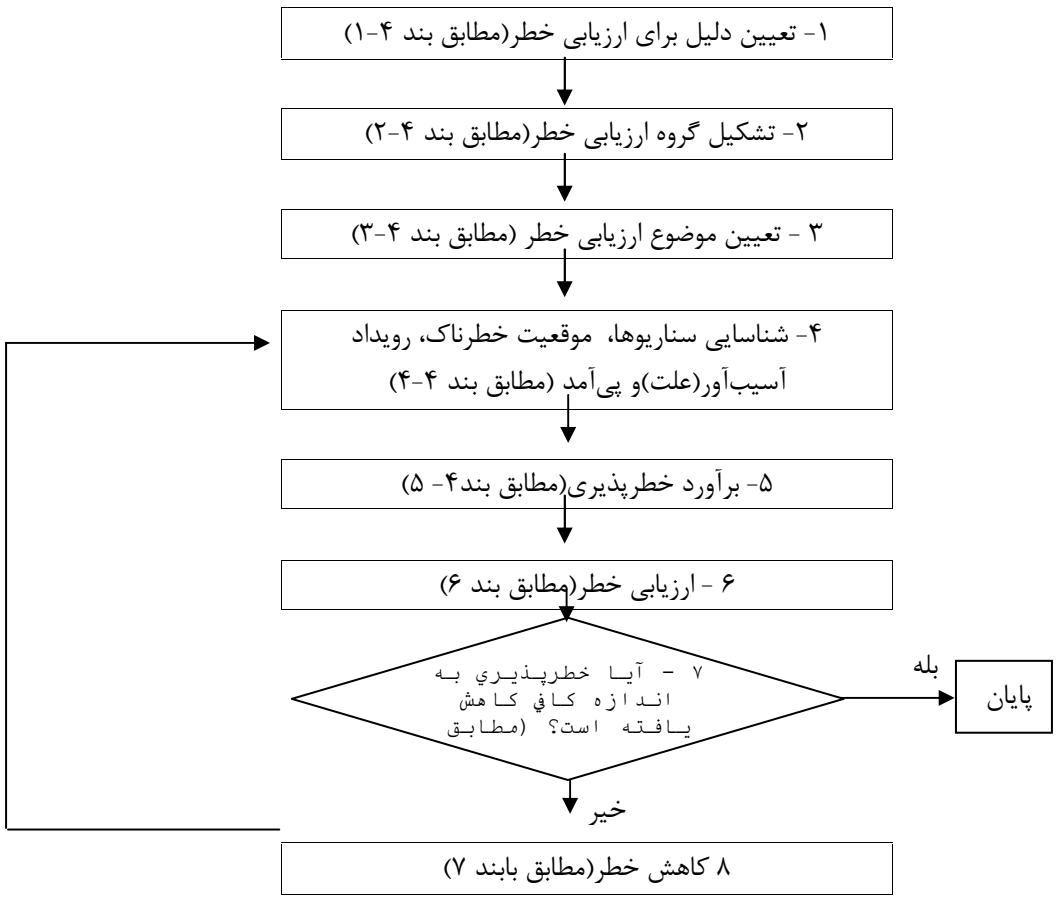
ب- سنجش خطر (به بند ۵ مراجعه کنید).

۳-۲-۴ تحلیل خطر اطلاعات لازم برای سنجش خطر را فراهم می‌کند، که به نوبه خود اجازه قضاوت‌هایی راجع به سطح ایمنی بالابر، قطعات بالابر و هر فرآیند مربوط (برای مثال: بهره‌برداری، کاربرد، بازرسی، آزمایش یا تعمیر) را ممکن می سازد.

۳-۲-۵ ارزیابی خطر بر تصمیم‌های قضاوت تکیه دارد. این تصمیم‌ها باید به وسیله روش‌های کیفی اجرا شده، تا حد امکان، به وسیله روش‌های کمی، پشتیبانی شود. روش‌های کمی به‌ویژه هنگامی که شدت و وخامت قابل پیش‌بینی خسارت، شدید بوده، مناسب می باشد. روش‌های کیفی برای ارزیابی اقدامات ایمنی جایگزین و تعیین این که کدام یک محافظت بهتری را ایجاد می کند، مناسب هستند.

یادآوری- استفاده از روش های کمی، به‌وسیله میزان داده مفیدی که موجود است ، محدود می‌گردد . در بسیاری از کاربردها فقط یک ارزیابی کیفی خطر ممکن می باشد.

۳-۲-۶ ارزیابی خطر باید به نحوی انجام شود، که امکان ثبت روش اجرایی که دنبال شده و نتایجی که حاصل شده است وجود داشته باشد.(به بند ۸ مراجعه کنید).



شکل ۱-فرآیند تکراری ارزیابی خطر و کاهش خطر

۴ روش اجرایی تحلیل خطر

۴-۱ گام ۱-تعیین دلیل انجام ارزیابی خطر

پیش از آغاز فرآیند ارزیابی خطر ، دلیل ارزیابی باید تعیین شود که می‌تواند به صورت زیر باشد، ولی به آن محدود نمی شود:

الف- بررسی این که خطرها در ارتباط با موارد زیر، حذف یا به اندازه کافی کاهش یافته‌اند.

۱- طراحی یا نصب یک بالابر، قطعه یا زیر مجموعه ای از آن،

۲- بهره‌برداری و کاربرد بالابر و یا ،

۳- روش‌های اجرایی برای آزمایش، بازرسی، سرویس کردن، یا انجام هر کار دیگری به منظور حفظ بالابر یا قطعات آن در شرایط بهره‌برداری مورد نظر.

یادآوری- این بند به طور ویژه برای بالابرها و قطعات آن‌ها که استاندارد ایمنی مرتبط شناخته شده‌ای برای آن‌ها موجود نیست، به کار می‌رود.

ب- توسعه استانداردها و ضوابطی که الزامات مربوط به ایمنی بالابر را قید می‌نمایند.

۴-۲ گام ۲- تشکیل یک گروه ارزیابی خطر

۴-۲-۱ کلیات

با در نظر گرفتن تنوع در طراحی، فرآیند و فن‌آوری مربوط به بالابرها، گوناگونی موجود در علایق و تجربه‌ی کاری متخصصان بالابر و به منظور حداقل کردن هر نوع جانبداری، رویکرد گروهی برای فرآیند ارزیابی خطر ترجیح داده می شود.

یادآوری- ارزیابی خطر انجام شده توسط یک نفر ممکن است به اندازه ارزیابی خطر انجام شده توسط یک گروه جامع نباشد.

۴-۲-۲ اعضای گروه

انتخاب اعضای گروه ارزیابی خطر، از جمله میانجی[1] گروه، اهمیت فوق العاده‌ای در موفقیت فرآیند ارزیابی خطر دارد.

یادآوری- ارزیابی خطر انجام شده توسط یک نفر ممکن است به اندازه ارزیابی خطر انجام شده توسط یک گروه جامع نباشد.

گروه باید شامل افرادی با علایق گوناگون که در تمامی زمینه‌های مؤثر بر محصول یا فرآیند مورد ارزیابی ، تجربه دارند، باشد.

مثال: هنگام ارزیابی طراحی یک بالابر با نگاهی به ایمنی تعمیرکاران که بالابر را تعمیر خواهند کرد، گروه می تواند افرادی را با تجربه کاری مربوط در ساخت، نصب، آزمایش، بازرسی و تعمیر، علاوه بر متخصصان ایمنی و متخصصان طراحی انواع سیستم های بالابر و سیستم های فرعی مشارکت دهد.

کارشناسانی با دانش تخصصی می‌توانند در نقش مشاوره برای بخش های ازفرآیند ارزیابی خطر به کار گرفته شوند. چنین مشارکتی می تواند به صورت عام، کیفیت نتایج را تقویت نماید.

1- Moderator

۴-۲-۳ میانجی گروه

میانجی گروه بهتر است:

الف – درک کلی از محصول یا فرآیندهای مورد ارزیابی داشته باشد.

ب- درک فرآیند ارزیابی خطر را داشته باشد.

پ- بتواند دیدگاهی بی‌طرفانه بدون هرگونه جانب‌داری داشته باشد.

ت- توانایی‌های"تسهیل کننده" را داشته باشد.

ث- به عنوان تسهیل کننده در بحث‌های گروه فعالیت و مشارکت داشته باشد.

ج- بتواند زمانی که هیچ اجماع گروهی حاصل نمی شود، داوری را تسهیل کند.

یادآوری- برای کسب اطلاعات بیشتر راجع به نقش و مسئولیت های میانجی، به پیوست ث مراجعه کنید.

۴-۳ گام ۳-تعیین موضوع ارزیابی خطر و عوامل مربوط

۴-۳-۱ تعیین موضوع ارزیابی

هنگامی که دلیل فرآیند ارزیابی خطر مطابق بابند ۴-۱ تعیین شد، موضوع ارزیابی باید تا حد امکان به طور دقیق تعیین شود. بدون محدود کردن کلیات، موضوع ممکن است شامل یک یا چند مورد زیر باشد:

الف- سیستم بالابر کامل:

۱- برای بار، سرعت، جابه‌جایی یا گستره خاصی از آن‌ها.

۲- برای هر نوع مکانی، برای مثال : سرپوشیده یا در معرض هوا، در یک ساختمان عمومی یا منزل شخصی، در یک کارخانه یا مدرسه.

۳- برای یک چرخه عمر معین یا نامعین(به بند ۴-۳-۲-۲ مراجعه کنید).

۴- راه اندازی به وسیله هر نوع سیستمی (برای مثال: الکتریکی یا هیدرولیکی).

۵- در ساختمانی که برای عموم مردم قابل دسترسی است یا استفاده از آن به شدت کنترل شده.

۶- برای انتقال عموم مردم، فقط دسته معینی از افراد، کالاها، یا ترکیبی از آن‌ها.

ب- قطعه یا سیستمی فرعی از یک بالابر در قسمت الف، از جمله:

۱- محوطه کابین بالابر، چاه ، اتاق ماشین یا فضای ماشین آلات.

۲- سیستم راه اندازی یا سیستم ترمز، در طی بهره برداری عادی یا در مواقع اضطراری.

۳- ورودی های کابین بالابر یا چاه آسانسور(مسیر بالا بردن)، موتورخانه یا ناحیه چاه.

۴- کنترل عملکرد یا کنترل حرکت، با استفاده از فن‌آوری‌های مطمئن یا خاص.

۵- وسایل قفل کننده.

پ- افراد مرتبط با بالابر در قسمت الف، از جمله کسانی که :

۱- از بالابر برای جابه‌جایی استفاده می کنند.

۲- در ناحیه‌ای که در بخشی از بالابر واقع شده یا بهره‌برداری می شود قرار دارند یا می‌توانند دسترسی داشته باشند.

۳- بر روی بالابر یا در مجاورت آن هر کاری مثل نصب، آزمون، بازرسی، تعمیر، تنظیم، تغییر، نجات یا تمیزکاری(برای مثال : تمیزکاری چاه، کابین بالابر یا حصارهای چاه) را انجام می دهند.
۴- ناتوانایی‌های خاص جسمی داشته باشند.
۵- کارهای خاصی انجام می دهند، برای مثال: آتش نشانی یا جابه‌جایی بیمارستانی.
ت- فرآیندهای مربوط به بالابر یا قطعات آن، از قبیل:
۱- نصب.
۲- سرویس.
۳- تعمیر.
۴- تمیزکاری.
۵- آزمون.
۶- مدرن سازی.
۷- تعویض.
۸- نجات.

۴-۳-۲ تعیین هر عامل اضافی و داده‌ای که باید در نظر گرفته شود.

۴-۳-۲-۱ کلیات

علاوه بر دلیل (به بند ۴-۱ مراجعه کنید) و موضوع (به بند ۴-۳-۱ مراجعه کنید)برای ارزیابی خطر، هرعامل دیگری که می‌تواند موضوع را اصلاح یا روشن کند، باید تعیین گردد. و هر تجربه‌ی مرتبط با محصولات مشابه باید در طی ارزیابی در نظر گرفته شود.

۴-۳-۲-۲ چرخه‌ی عمر موضوع مورد ارزیابی

۴-۳-۲-۲-۱ چرخه عمر مورد نظر، یک عامل مهم در تعیین احتمال این که یک رویداد مفروض رخ خواهد داد، می‌باشد. با این حال، همیشه دخیل نخواهد بود. در صورتی که یک استاندارد برای مواجهه با ایمنی ذاتی نوشته شده باشد، لازم نیست که چرخه عمر در نظر گرفته شود.

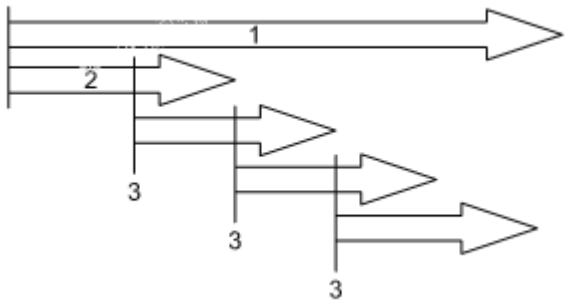
مثال: یک فاصله ایمن می‌تواند توسط "یک بعد که از x تجاوز نکند" تعریف شود. این الزام به زمان وابسته نیست. تجاوز از "x " نا ایمن فرض می شود.

۴-۳-۲-۲-۲ چرخه عمر هنگام در نظر گرفتن احتمال این که رویدادی خاص به دلیل خرابی قطعه‌ای روی خواهد داد، نقش دارد.

در این حالت، چرخه عمر سیستم استفاده کننده قطعه باید در نظر گرفته شود. برای مثال: در صورتی که قرار باشد سیستم به مدت ۸ سال به کار رود، آن‌گاه عمر قطعات آن باید حداقل با این زمان مقرر سازگار باشد تا از احتمال بالای خرابی و در نتیجه پیش‌آمد یک رویداد مفروض جلوگیری شود. با این حال در

صورتی که قطعه در تعمیر و نگه داری پیش‌گیرانه، پیش از بروز خرابی تعویض شود، احتمال پیش آمد یک رویداد مفروض کم است.

مثال ۱: در صورتی که انتظار رود قطعه‌ای که عملکرد ایمن برای مدت ۸ سال دارد در سیستم بالابری که انتظار می‌رود در طی مدت ۲۰ سال ایمن کار کند، به‌کار می رود، بالابر تنها در صورتی که قطعه در فواصل کم تر از ۸ سال همانند شکل ۲، تعویض شود، ایمن کار خواهد کرد.



راهنمای شکل:

۱ زمان چرخه عمر سیستم،۲۰ سال.

۲ چرخه عمر قطعه ، ۸ سال.

۳ زمان تعویض(پیش از اتمام چرخه عمر مورد انتظار قطعه).

شکل ۲-تعویض قطعاتی با چرخه عمر کوتاه‌تر از چرخه عمر سیستم

مثال ۲:در صورتی که قطعه‌ای حساس برای ایمنی بالابر، یک، دو، یا سه بار در طی چرخه عمر یک سیستم بالابر خراب شود، احتمال خرابی قطعه، و همین طور احتمال بروز شرایط نا ایمن در سیستم بالابر، هنگامی که برآورد خطر مطابق با بند ۴-۵-۴ و جدول پ-۲ پیوست پ انجام گیرد، به صورت " C- بعضی مواقع" برآورد می گردد. با این حال، در صورتی که برنامه‌ای وجود داشته باشد تا به طور مرتب قطعه پیش از پایان دوره عمرش تعویض شود، احتمال بروز شرایط ناایمن در سیستم بالابر به صورت "D- بعید" یا "E- نامحتمل "بسته به اطمینان قطعه، و همین‌طور اطمینان برنامه تعویض، برآورد می‌گردد.

۴-۳-۲-۳ اطلاعات و داده

۴-۳-۲-۳-۱ هر اطلاعات و داده موجود که می‌تواند در تحلیل کیفی و کمی کمک کند باید در نظر گرفته شود این اطلاعات شامل سابقه حادثه، علل ومعلول‌هایی که مربوط به موضوع ارزیابی یا روش‌های اجرایی و محصولات مشابه بوده، می باشد.

۴-۳-۲-۳-۲ عدم وجود سابقه حادثه، تعداد کم حوادث یا شدت پی‌آمدهای حوادث، نباید به فرض غیر ارادی کمی خطر منتهی شود.

۴-۳-۲-۳-۳ داده کمی، براساس اجماع نظرات کارشناسی ناشی از تجربه، همان طور که در این استاندارد شرح داده شده، می‌تواند برای تکمیل اطلاعات به کار رود.

۴-۴ گام ۴- شناسایی سناریوها: علل و پی‌آمدها و موقعیت های خطرناک

یادآوری ۱- علاوه بر سناریوهای خطر داده شده در این بند فرعی، پیوست های ب و ج ، مثال های بیشتر در استاندارد ISO/TS 22559-1 ارائه شده‌اند.

یادآوری ۲- مثال‌های خطرات در پیوست ب به بالابرها مربوط می شوند. مثال‌های کلی‌تر و جامع تر خطرها، موقعیت‌های خطرناک و پیشامدهای مخاطره‌آمیز مربوط به ماشین آلات در کل، در استاندارد ISO 14121-1 ارائه شده‌اند.

۴-۴-۱ شناسایی خطر

۴-۴-۱-۱ نقطه کانونی یک سناریو، شناسایی خطراتی است که می‌تواند به موضوع تحت ارزیابی مربوط باشد. جدول ب-۱ خطرات نوعی که می تواند به بالابرها مربوط باشد از جمله جزئیات و مثال‌هایی از خطرات را فهرست می کند. این فهرست می تواند به صورت نقطه شروع در زمان تدوین یک سناریو به کار رود.

مثال: گروه ارزیابی خطر می‌تواند با پرسیدن این که آیا موقعیتی وجود دارد که در آن افراد ممکن است در معرض هر نوع خطر، برای مثال: مکانیکی، الکتریکی، آتش یا شیمیایی قرار بگیرند، شروع کند.

۴-۴-۱-۲ یک خطر ممکن است در نحوه عملکرد سیستم بالابر ذاتی باشد.

مثال: یک کابین بالابر و وزنه تعادل موقع حرکت در مجاورت یک طبقه باز یا راه پله مورد استفاده افراد، یک خطر ذاتی برای افراد می‌باشد. یک وزنه تعادل که در مجاورت کابین داخل چاه بالابر حرکت می کند نیز یک خطر ذاتی برای مکانیکی است که در بالای کابین کار می‌کند. خطرات و موقعیت‌های مربوط به آن‌ها در جدول ب-۱ آیتم ب-۱-۱-b و جدول ب-۲ ، آیتم ب-۲-۱-b تحت پوشش قرار گرفته‌اند.

۴-۴-۱-۳ در بسیاری از موارد، یک خطر تنها پس از تدوین یک سناریو مشاهده می‌گردد. خطراتی که در نحوه عملکرد سیستم بالابر ذاتی نیستند شامل موارد زیر است:

الف- خطرات مربوط به خرابی سیستم بالابر، یک قطعه یا بخشی از بالابر یا نقص فنی یک قطعه یا سیستم مربوط به ایمنی (به جدول ب-۳، آیتم‌های ب-۳-۱ و ب-۳-۲ ، مراجعه کنید).

ب- خطرات مربوط به تاثیرات بیرونی از جمله محیط، دما، آتش، شرایط جوی، رعد و برق، باران، باد، برف، زلزله، پدیده‌های الکترومغناطیسی(EMC)شرایط ساختمان و کاربری آن(به جدول ب-۳ آیتم‌های ب-۳-۴ تا ب-۳-۶ ، مراجعه کنید).

پ- خطرات مربوط به روش‌های اجرایی نامناسب بهره‌برداری، کاربرد، تعمیرات یا تمیز کاری بالابر یا قطعاتی از آن، یا دیگر کارهای انجام شده برروی بالابر یا قطعاتی از آن، خطرات مربوط به استفاده نادرست از سیستم یا فرآیند، یا مربوط به بی‌توجهی به اصول ارگونومی مؤثر بر ایمنی(به جدول ب-۳، آیتم ب-۳-۷، مراجعه کنید).

۴-۴-۲ تدوین یک سناریو

۴-۴-۲-۱ تدوین یک سناریو شامل شناسایی خطر و تدوین یک موقعیت خطرناک و علل اثرهای آن می‌باشد. شناسایی و ثبت خطر(ها) پیش از پرداختن به تدوین سناریو، مهم است. برای یک سناریو، تدوین در توالی رویداد هر بخش از سناریو حیاتی است.

۴-۴-۲-۲ موقعیت‌های خطرناک

تمامی موقعیت‌ها و شرایطی که در آن افراد(یا اموال یا محیط زیست)ممکن است در معرض یک یا چند خطر قرار بگیرند، باید شناسایی شوند. این عملیات برای تمامی موقعیت‌های خطرناک مربوط به موضوع مورد ارزیابی، از طریق چرخه عمر موضوع(به بند ۴-۳ مراجعه کنید)به کار می رود. جدول ب-۲ شامل مثال هایی از موقعیت‌های خطرناک‌که در آن ممکن است افراد در معرض انواع خاصی از خطرات فهرست شده در جدول ب-۱ قرار بگیرند، می‌باشد. جدول ب-۲ می تواند به گروه، هنگام تدوین موقعیت های خطرناک کمک کند.(به بند ۴-۲ مراجعه کنید).

۴-۴-۲-۳ علت‌ها

تمامی رویدادهایی که ممکن است در یک موقعیت خطرناک رخ داده و این امکان را فراهم کند که افراد در معرض یک خطر قرار بگیرند، باید شناسایی شوند. جدول ب-۳، عوامل ایجاد انواع خاصی از خطرها را با ذکر چند مثال نشان می‌دهد.

۴-۴-۲-۴ پی‌آمدها

۴-۴-۲-۴-۱ پی‌آمدهایی که ممکن است ناشی از علتی در یک موقعیت خطرناک باشد، باید شناسایی شوند. خسارت و آسیب ممکن است بخشی از چنین پی‌آمدهایی باشد.

۴-۴-۲-۴-۲ جدول ب-۴ مشخصه‌های اصلی مثال‌هایی از پی‌آمدهای ممکن را می‌دهد. برای مقاصد ارزیابی خطر، در مواردی خاص علاوه بر قالب توصیفی داده شده در جدول ب-۴، توصیف روشن‌تری از یک پی‌آمد ممکن شاید لازم باشد.

مثال: در مورد پی‌آمد لغزیدن فرد و افتادن برروی کف به خاطر لغزنده بودن، توصیف پی‌آمد به صورت "لغزیدن و سقوط برروی کف "ممکن است برای برآورد سطح شدت پی‌آمد از جمله آسیب وارده کافی می‌باشد. با این حال در مورد پی‌آمد مربوط به "سقوط از یک ارتفاع "توصیف جزیی‌تری مثل ارتفاعی که از آن سقوط انجام گرفته ممکن است به منظور برآورد سطح شدت پی‌آمد از جمله آسیب وارده به صورت بخشی از پی‌آمد، لازم باشد.

۴-۴-۲-۴-۳ زمانی که نوبت به توصیف پی‌آمدها برحسب آسیب وارده میرسد ممکن است گروه تصمیم بگیرد که توصیف پی‌آمد را با مشخص کردن طبیعت آسیب احتمالی با استفاده از مثال‌های جدول ب-۵ ، پیش از پرداختن به برآورد سطح شدت آسیب گسترش دهد (به بند ۴-۵-۳-۱ مراجعه کنید).

یادآوری: مثال ۱ پیوست ج دو روی کرد برای توصیف اثر خسارت و آسیب به صورت بخشی از اثـر بـه منظـور بـرآورد درجـه شدت را نشان می دهد.

۴-۴-۳ ثبت عناصر سناریو

پیوست ج مثال‌هایی برای شناسایی و ثبت موضوع تحلیل خطر، خطرات و سناریوها را ارائه می‌دهـد. الزامـی برای فهرست کردن تمامی خطرات پیش از تدوین موقعیت های خطرناک مربوط و روی دادهای خسارت بار وجود ندارد زیرا در اکثر موارد توصیف موقعیت خطرناک، علت‌ها و پی‌آمدهای آن نوع خطـر در نظـر گرفتـه شده را بیان می‌دارد. با این حال، مهم است که تمامی اعضای گروه ارزیابی (به بند ۴-۲ مراجعه کنید)بر نوع خطر، موقعیت خطرناک، علت و اثر، پیش از پرداختن به برآورد عناصر خطر و ارزیابی خطر، موافقـت داشـته باشند.

یادآوری- استاندارد ISO/TS 22559-1 شامل الزامات ایمنی اصلی سراسری برای بالابرهایی است که می‌تواند بـرای فـراهم کردن نمونه‌هایی از سناریوها علاوه بر مثال‌های داده شده در پیوست ج این استاندارد به‌کار رود.

۴-۵ گام ۵- برآورد خطر

۴-۵-۱ کلیات

۴-۵-۱-۱ تا گام ۴ (به بند ۴-۴ مراجعه کنید)سناریوها تدوین شده‌اند از جمله خطر، موقعیـت خطرنـاک و علت و همین‌طور پی‌آمدهای بالقوه‌ای که می تواند به آسیب ختم شود. احتمال آسیب، شناسایی شده اسـت اما سطح خطر آسیب باید تعیین شود. فرآیند برآورد خطر برای ایجاد سطح عناصر خطر است و از ایـن‌رو بـا عنوان سطح خطر به‌کار می‌رود.

۴-۵-۱-۲ هنگام تعیین عناصر خطر و به ویژه احتمال بروز آسیب(به بند ۴-۵-۴ مراجعه کنید) فقط بایـد یک بالابر در نظر گرفته شود نه چندین تأسیسات از یک نوع یا کل گروه بالابرها .همچنین، ملاحظات اضـافه زیر وجود دارند.

الف- هنگام تعیین عناصر خطر برای یک بالابر، در جایی که مناسب است خطر هـای مربـوط بـه گروهـی از بالابرهای متصل به‌هم نیز باید برای شمول در سناریو در نظر گرفته شود.

مثال: یک پله برقی متحرک مسافران را به یک پله برقی ساکن می رساند(هم چنین به مثال ۴ از پیوست ج مراجعه کنید).

ب- هنگام تعیین عناصر خطر برای یک بالابر، آمار و تجربه ناشی از چندین تأسیسـات یـا کـل گـروه بـالابر ممکن است به کار رود.

مثال: آمارها می‌توانند نشان دهد که از میان ۲۰۰/۰۰۰ بالابر هیدرولیکی مجهز به شناور مستقیم[1] و سـیلندرهای درون زمـین، یک حادثه در سال رخ می‌دهد.از جمله حرکت کابین بالابر با سرعت بیش‌از حد یا سقوط کابین بالابربه چاه آسانسور، به خـاطر

1- Direct-plunger

پارگی سیلندر، احتمال بروز چنین حادثه‌ای برای یک بالابر تحلیل شده، باید به صورت یک دویست هزارم در سال یا یک ده هزارم در طی بیست سال چرخه عمر بالابر برآورده شود.

۴-۵-۱-۳ در جایی که گروه ارزیابی خطر نمی‌تواند در مورد برآورد عناصر خطر، سطح آسیب (به بند ۴-۵-۳-۱ مراجعه کنید)یا سطح احتمال (به بند ۴-۵-۴-۱مراجعه کنید) به توافق برسد، سناریوی تدوین شده مطابق با بند ۴-۴ باید به منظور شفافیت مجدداً بررسی شود ودر صورت نیاز دوباره تعریف شود (هم چنین به بند ث-۵ مراجعه کنید).

۴-۵-۲ عناصر خطر

۴-۵-۲-۱ خطر مربوط به یک سناریوی خاص از ترکیبی از عناصر زیر ناشی می شود:

الف- شدت آسیب.

ب- احتمال بروز آسیب که می تواند تابعی از موارد زیر باشد:

۱- فراوانی و مدت در معرض خطر قرار گرفتن افراد.

۲- احتمال بروز سناریو.

۳- احتمالات فنی و انسانی برای جلوگیری از محدود کردن آسیب.

۴-۵-۲-۲ عناصر در شکل ۳ نشان داده شده است. جزئیات بیشتر مربوط به عناصر خطر و فرآیند برآورد سطح شدت خسارت و آسیب احتمالی و سطح احتمال بروز آن خسارت و آسیب در بندهای ۴-۵-۳ و۴-۵-۴ آورده شده‌اند. سرانجام سطح خطر بنابر بند ۴-۵-۶ تعیین شده و بنابر بند ۵ ، ارزیابی می‌گردد.

یادآوری: در بسیاری از موارد این عناصر نمی‌توانند **به** طور دقیق تعیین شوند، و فقط می توانند برآورد شوند. این حالت به طور ویژه برای احتمال بروز آسیب ممکن به کار می رود.

احتمال بروز آسیب که می‌تواند تابعی از: الف- فراوانی و مدت در معرض قرار گرفتن باشد. ب- احتمال‌رویدادهای خسارت بار . پ- احتمال جلوگیری یا محدود کردن آسیب	و	**شدت‌آسیب** احتمالی‌که می‌تواند ناشی از سناریوی در نظرگرفته شده باشد.	تابعی است از	**خطر** مربوط به مخاطره در نظر گرفته شده .

شکل ۳- عناصر خطر

۴-۵-۲-۳ برای تعیین سطح احتمال بروز آسیب، لازم است که احتمال ترکیبی از بروز موقعیت خطرناک، علت و معلول در نظر گرفته شود. برای تعیین سطح شدت، فقط شدت پی‌آمد آسیب در نظر گرفته می‌شود.
یادآوری- به پیوست الف مراجعه کنید.

۴-۵-۳ شدت آسیب

۴-۵-۳-۱ برای مقاصد این فرآیند ارزیابی خطر، سطح شدت آسیبی که می تواند در یک سناریو بروز کند، باید با در نظر گرفتن پی‌آمدهای ممکن برروی زندگی انسان، اموال، یا محیط زیست برآورد شود (به جزئیات جدول پ-۱ مراجعه کنید). این پی آمدها بسته به دلیل(به بند ۴-۱ مراجعه کنید)و موضوع(به بند۴-۳ مراجعه کنید) ارزیابی خطر ، یکی از سطوح زیر می باشد :

الف- سطح ۱- بالا.

ب- سطح۲- متوسط.

پ- سطح۳- پایین.

ت- سطح۴- ناچیز.

یادآوری- اصلاح تعاریف سطوح شدت داده شده در جدول پ-۱ بسته به دلیل و موضوع ارزیابی خطر ممکن است لازم باشد(به بندهای ۴-۱ و۴-۳ مراجعه کنید).

۴-۵-۳-۲ برای برآورد سطح آسیب، موارد زیر باید در نظر گرفته شوند:

الف- طبیعت موجودیتی که تحت تأثیر قرار گرفته است برحسب:

۱- افراد.

۲- اموال.

۳- محیط زیست.

۴- دیگر عوامل مناسب.

ب- میزان آسیبی که در یک بالابر برای موارد زیر روی می‌دهد:

۱- یک نفر .

۲- چندین نفر.

۴-۵-۴ احتمال بروز آسیب

۴-۵-۴-۱ سطوح احتمال

احتمال بروز آسیب می‌تواند با در نظر گرفتن عوامل فهرست شده در بندهای۴-۵-۴-۲ تا ۴-۵-۴-۴، برآورد شود.

برای این روش‌شناسی ارزیابی خطر، سطح احتمال بروز آسیب باید به صورت یکی از موارد زیر برآورد شود(به جزئیات موجود در جدول پ-۲ مراجعه کنید).

الف- سطح A- شدیداً محتمل

ب- سطح B- محتمل.
پ- سطح C- بعضی مواقع.
ت- سطح D- بعید.
ث- سطح E- نامحتمل.
ج- سطح F- شدیداً نامحتمل.

۴-۵-۴-۲ احتمال رویداد یک سناریو

موقع برآورد احتمال رویداد یک پیش آمد آسیب‌آور(علت و پی‌آمد)و افرادی که زمان روی‌دادن پیش آمد در موقعیت‌خطرناک هستند، عوامل زیر می‌توانند مفید باشند:

الف- اطمینان قطعات بالابر و سیستم بالابر در کل(به بند ۴-۵-۱-۵ مراجعه کنید)، موقع ارزیابی یک فرآیند، مانند تعمیر بالابر یا آموزش مکانیک‌های تعمیرات، اطمینان‌پذیری و میزان مؤثر بودن چنین فرآیندهایی باید در نظر گرفته شود.

ب- داده آماری.

پ- سابقه حادثه.

ت- سابقه ماهیت و درجه آسیب.

ث- مقایسه با وسایل بالابر یا قطعات یا فرآیندهای مشابه.

یادآوری۱- علتی که یک پیشامد خسارت بار را بوجود می‌آورد، می‌تواند دارای منشأ فنی، طبیعی یا انسانی باشد.

یادآوری۲- در هنگام برآورد احتمال یک رویداد، داده آماری منطقه‌ای می‌تواند در نظر گرفته شود، زیرا احتمال آن می‌تواند تحت تأثیر ضوابط و مقررات منطقه‌ای از جمله ضوابط مربوط به نصب، تعمیر و نگه داری، بازرسی و آزمایش دوره‌ای سیستم‌های بالابر، باشد.

۴-۵-۴-۳ فراوانی و مدت در معرض خطر قرارگرفتن

برای ارزیابی احتمال روی داد آسیب، عوامل زیر باید در نظر گرفته شوند:

الف- میزان در معرض قرارگرفتن تمامی افرادی که از بالابر استفاده می‌کنند یا روی آن کار می‌کنند نسبت به خطرات مربوط به یک روی داد یا موقعیت خاص بالابر باید در نظر گرفته شود. میزان در معرض قرارگرفتن کاربران بالابر یا مکانیک‌های آن باید نسبت به یک بالابر و نه نسبت به چندین بالابر برآورد گردد(به بند ۴-۵-۱-۲ مراجعه کنید).

ب- میزان در معرض قرارگرفتن و مدت آن می‌تواند پیوسته باشد.

مثال: خطر لغزیدن یا افتادن مسافران موقع وارد شدن یا خارج شدن از کابین بالابر وجود دارد حتی در بالابرهایی با درگاه های کاملاً مسطح.

پ- موقعیت‌های خطرناک همیشه وجود دارند، اما در معرض یک خطر قرارگرفتن می‌تواند خیلی کم و با مدت کوتاه باشد که نشان‌دهنده سطح پایین‌تری از احتمال می‌باشد.

مثال: حرکت نسبی قطعات بالابر درون چاه آسانسور می‌تواند برای مکانیک‌هایی که در بالای کابین بالابر کار می‌کنند موجب خطر شده، و اثرات برشی یا له‌شدگی داشته باشد. با این‌حال، در معرض این خطرات قرارگرفتن کمیاب و با مدت کوتاه می‌باشد. چون مکانیک به‌ندرت در بالای کابین بالابر کار می‌کند و همچنین زمانی که مکانیک در بالای کابین می‌باشد، کابین همیشه حرکت نمی‌کند. احتمال آسیب دیدن مکانیک تنها در موقعیتی وجود دارد که کابین در حال حرکت است و تنها در صورتی(به بند ۴-۵-۴-۴ مراجعه کنید)یقیناً می‌توان احتمال روی داد و اثرات آن را کاهش داد، که بدن مکانیک از محیط بالای کابین بیرون زده باشد (آموزش مکانیک و آگاهی از خطر).

ت- در معرض(خطر)قرارگرفتن نیز می‌تواند کم تر تکرار شود، ولیکن مدت آن ممکن است تغییر کند.

مثال: در صورتی که استحکام درب آسانسور یا قطعات آن، کم باشد بصورتی که قطعه مذکور نتواند در برابر هر سوء استفاده قابل پیش بینی مقاومت کند، برای مثال: شخصی در بسته را به زور باز کند هنگامی که کابین آسانسور فرود نیامده است، این خطر وجود دارد که در این حالت، شخص به درون چاه آسانسور سقوط کند. به طور هم زمان، شخص در معرض خطر با پی‌آمد احتمالی سقوط در چاه و متحمل آسیب جدی می‌باشد. با این‌حال، در صورتی که مدخل ورودی پس از بیرون آوردن در از جای خود بدون حفاظ باشد، موقعیت خطرناک باز وجود دارد و رهگذران و کاربران، بالقوه دائماً در معرض خطر سقوط در چاه قرار دارند.

ث- به‌طور کلی، برای برآورد فراوانی و مدت زمان درمعرض قرارگرفتن، تمامی عوامل دخیل از جمله نیاز و فراوانی دست رسی به موقعیت‌های بالقوه ناایمن و زمان سپری شدن در آن ها باید در نظر گرفته شود.

مثال: مقایسه‌ای بین دست رسی به چاه بالابر به منظور تعمیروسرویس کردن آن ودسترسی به کابین بالابربه منظور جابه‌جا شدن می‌تواندصورت بگیرد.

۴-۵-۴-۴ احتمالات محدود کردن، جلوگیری‌کردن یا اثر گذاشتن آسیب

برای برآورد احتمال پیشامدآسیب، عناصرزیر باید در نظرگرفته شوند:

الف- کاربران بالابرچه کسانی هستند، آیا:

۱- گروهی از عموم مردم ، از جمله افرادی از همه رده‌های سنی، افرادی با ناتوایی‌های جسمی و غیره.

۲- باربران آموزش دیده کالا، یا آتش‌نشان‌های آموزش دیده که با خطرهای خاص آشنا هستند.

ب- افرادی که برروی بالابر کار خواهند کرد چه کسانی هستند، آیا:

۱- مکانیک های ماهر.

۲- بازرسان.

۳- افراد مجاز با دانش محدود در خصوص تأسیسات بالابر، یا

۴- افراد غیر ماهر هستند.

پ- آیا همه منابع لازم به افراد ذکرشده در بند ۴-۵-۴-۴ قسمت الف و ب برای کمک به آن‌ها و برای جلوگیری یا محدود کردن آسیب داده شده است از جمله:

۱- آموزش، روش‌های اجرایی کاری و تجربه لازم.

۲- کنترل بر حرکت کابین.

۳- وسایل هشدار خطر، از جمله علائم هشدار دهنده و وسایل نشان‌گر.

۴- فضای کاری کافی .

۵- روش اجرایی و وسایل مربوط به فرار از موقعیت خطرناک.

ت- آیا تمامی عوامل انسانی به صورت کافی در نظر گرفته شده‌اند، از جمله:
۱- عکس العمل افراد نسبت به تجهیزات بالابر.
۲- عکس العمل بین افراد، نوعاً هنگام انجام کارهای تعمیراتی پیچیده.
۳- جنبه های روانی از جمله پیچیدگی کارها و ترس از جای تنگ.
۴- اثرات ارگونومی از جمله فضای کاری.
۵- ظرفیت افراد برای آگاهی از خطرات در یک موقعیت مفروض، بسته به میزان آموزش، تجربه و توانایی آن‌ها.
۶- وسوسه‌های عدم استفاده از دستور العمل‌های لازم و توصیه شده برای کاری ایمن.
۷- احتمال این که فرد یا افراد طبق پیش بینی عمل نکنند.
۸- آیا اقدامات محافظتی فراهم شده برای کاهش یک خطر می‌تواند موجب خطراتی دیگر شود:
مثال: یک نرده محافظ که از افتادن مکانیک‌ها از بالای کابین بالابر جلوگیری می‌کند می‌تواند در صورت حرکت کابین به سمت بالا با ایجاد امکان نزدیک شدن بالای نرده به سقف چاه موجب له شدن مکانیک‌ها گردد.
ث- با در نظر گرفتن این نکته که آموزش، تجربه و توانایی می‌تواند بر خطر تأثیر بگذارد، نباید هیچ یک از این عوامل جایگزینی برای حذف خطر یا کاهش خطر با طراحی یا ایمن سازی، در جایی که این اقدامات ایمنی می‌توانند انجام شوند، گردد.

۴-۵-۵ دیگر عواملی که باید در نظر گرفته شوند

۴-۵-۵-۱ اطمینان پذیری عملکردهای ایمنی

برآورد خطر باید اطمینان پذیری قطعات و سیستم‌ها را در نظر را بگیرد(به‌جدول ب-۳ مراجعه‌کنید) و شرایطی را که می‌تواند به پی‌آمد و نهایتاً آسیب ختم شود از جمله خرابی قطعه، قطع برق و اغتشاشات الکتریکی، را معین کند.
در صورتی که بیش از یک وسیله ایمنی در عملکرد ایمنی مشارکت داشته باشد، انتخاب این وسایل باید کارکردی سازگار هنگام درنظرگرفتن اطمینان‌پذیری آن‌ها داشته باشد (هم‌چنین به‌بند ۴-۳-۲-۲ مراجعه کنید).
هنگامی که اقدامات محافظتی شامل سازماندهی کار، رفتار مناسب، هشدارها، استفاده‌از تجهیزات محافظت شخصی، مهارت، یا آموزش باشد، اطمینان‌پذیری نسبتاً کم چنین اقداماتی در مقایسه با اقدامات محافظت فنی اثبات شده ، باید در برآورد خطر در نظر گرفته شوند.

۴-۵-۵-۲ احتمال شکست یا دور زدن[1] اقدامات محافظتی

1- Circumventing

برآورد خطر باید احتمال شکست یا دورزدن اقدامات محافظتی را در نظر بگیرد. این برآورد باید انگیزه شکست یا دور زدن اقدامات محافظتی را نیز در نظر بگیرد.

مثال: اقدامات محافظتی می‌تواند کار بر روی بالابر از جمله عیب‌یابی را کند نماید. یا می‌تواند در هر روش کاری ترجیح داده شده توسط کننده کار، مداخله نماید. به علاوه استفاده از، یک‌اقدام محافظتی می‌تواند مشکل باشد.

احتمال شکست یک اقدام محافظتی به‌مشخصات طراحی‌آن و نوع اقدام محافظتی از جمله محافظ قابل تنظیم یا جداشدنی یا یک وسیله ایمنی قابل برنامه‌ریزی نسبت به غیر قابل برنامه‌ریزی بستگی دارد.

۴-۵-۵-۳ توانایی حفظ اقدامات محافظتی

برآورد خطر باید در نظر بگیرد که آیا اقدامات محافظتی می‌توانند در شرایط لازم برای فراهم کردن سطح لازم محافظت، حفظ شوند یا نه.

یادآوری- در صورتی که‌اقدام محافظتی نتواند به سادگی در حالت کاری صحیح حفظ شود، ممکن است افراد را تشویق به شکست اقدام حفاظتی یا دور زدن آن کند تا اجازه استفاده پیوسته از بالابر بدون تعمیرات مورد نیاز را بیابند.

۴-۵-۵-۴ اثرات سوء استفاده قابل پیش بینی، خراب کاری و خطای انسانی

برآورد خطر باید حساسیت یک بالابر یا قطعات آن را نسبت به سوءاستفاده یا خراب‌کاری، براساس تجربه مربوط به بالابرها یا در کل یا انواع خاص موقعیت بالابر در نظر بگیرد. این رویه برای برآورد خطر یک طراحی، فرآیند ارزیابی انطباق یا هر فرآیند دیگری به کار می‌رود. خراب‌کاری یا سوءاستفاده قابل پیش‌بینی شامل ورود به‌زور، بارگذاری بیش‌از حد، بازکردن قطعات، آتش گرفتن چراغ، پاشش رنگ، شیلنگ آب داخل چاه، خرد کردن درب‌ها و بدون محافظرهاکردن ورودی چاه آسانسور، می باشد.

احتمال خطای انسانی باید در هر برآوردی در نظر گرفته شود، برای مثال: فراموش کردن انجام روش اجرایی ایمنی.

۴-۵-۶ سطح خطر

سطح خطر با ترکیب سطوح شدت(به بند ۴-۵-۳-۱مراجعه کنید)و احتمال(به بند۴-۵-۴-۱) همان‌طور که در جدول ت-۱ نشان داده شده، ایجاد می شود.

مثال: در صورتی که سطح شدت به صورت سطح ۱ و سطح احتمال به صورت سطح ب برآورد گردد، مطابق با جدول ت-۱ ،سطح خطر "۱-ب" است.

۵ گام ۶-ارزیابی خطر

۵-۱ وقتی که سطح خطر برآورد گردید، ارزیابی خطر برای تعیین این‌که آیا هیچ اقدام محافظتی برای کاهش خطر لازم است یا نه، انجام می گیرد. خطر با شناسایی گروه خطر متناظر بر اساس‌سطح خطر برآورد شده، ارزیابی می‌گردد.

۵-۲ سطوح خطر همان‌طور که در جدول ۱ نشان داده شده است، گروه‌بندی شده‌اند(به جزئیات در جدول ت-۲ مراجعه کنید).

جدول ۱-اقدامات مربوط به سطوح خطر مختلف

گروه خطر	اقداماتی که باید انجام شود
I	اقدامات محافظتی برای کاهش خطر لازم اند.
II	برای تعیین این‌که آیا اقدام محافظتی برای کاهش خطر مناسب است یا نه، با در نظر گرفتن عملی بودن راه حل و ارزش‌های اجتماعی تجدید نظر لازم است.
III	هیچ عملی لازم نیست.

۵-۳ زمان انتخاب خطر مورد ارزیابی، گروه ارزیابی خطر (به بند ۴-۲ مراجعه کنید)، باید بالاترین سطح خطر را انتخاب نمایند.

مثال: سناریویی که به برآورد خطر در سطح 2C (گروه Iخطر)ختم می شود، خطر بالاتر از 1E(گروه IIخطر) دارد. اقدامات محافظتی با توجه به سطح خطر 2C باید در ابتدا در نظر گرفته شوند، حتی اگر سطح خطر برآورد شده در 1E سطح بالاتری از شدت را داشته باشد. با این‌حال، هنوز خطر 1E باید بررسی گردد(به جدول ت-۲ مراجعه کنید).

یادآوری- جدول ت-۳ از نظر قالب شبیه به جدول ت-۱ می باشد، ولی دارای میدان‌های خالی است. این جدول برای کمک به گروه ارزیابی خطر در ارزیابی میزان پذیرش سطح خطر فراهم شده است.

۶ گام ۷- آیا خطر به اندازه کافی کاهش یافته است؟

۶-۱ در صورتی که‌ارزیابی خطر در بند ۵ نشان دهد که خطر متعلق به گروه I و II خطر می‌باشد، آن‌گاه اقدامات محافظتی مناسبی باید انتخاب شوند(به بند ۷مراجعه کنید).

۶-۲ هنگامی که اقدامات محافظتی مناسبی انجام پذیرفت، فرآیند ارزیابی خطر با شروع از گام ۴(به شکل ۱ مراجعه کنید) باید تکرارشود تا بررسی شودکه :

الف- خطر به اندازه کافی کاهش یافته است؟

ب- هیچ خطر جدیدی با انجام اقدام محافظتی ایجاد نشده‌است؟

پ- باقی‌مانده‌های خطرات موجود، نیازمند کاهش بیشتری نیستند؟

۶-۳ بسیاری از مواقع، اقدام محافظتی، احتمال را کاهش داده ولیکن خطر را حذف نمی کند. در چنین شرایطی، احتمال کاهش یافته اما شدت آن به قوت خود باقی است.

یادآوری۱- به مثال ۲ پیوست ج مراجعه کنید. پس از عمل اصلاحی، شدت در ۱ باقی می‌ماند زیرا ارتفاع سقوط به همان میزان قبلی است ولی به دلیل این‌که شکاف کوچک‌تر شده است، احتمال کاهش می یابد.
در صورتی که اقدام اصلاحی، خطر را از بین ببرد آن‌گاه شدت و همین‌طور احتمال به 4F کاهش می‌یابد.
یادآوری۲- به مثال ۳ در پیوست ج مراجعه کنید. در این مثال عمل اصلاحی، خطر را از بین می‌برد. بنابراین، سطوح شدت و احتمال را به پایین‌ترین سطح نشان داده شده با 4F کاهش می دهد.

۶-۴ در صورتی که سناریوهای بالقوه خطرناک جدید در طی این فرآیند تکراری شناسایی شوند، چنین‌سناریوهایی باید به فهرست اصلی سناریوها افزوده شود. تحلیل خطر و ارزیابی مربوط به سناریو باید انجام شود.
یادآوری- به مثال ۲، مورد ۲-۱، گزینه ۱ و هم چنین مورد ۲-۲ در پیوست ج ، مراجعه کنید.

۷ گام ۸-کاهش خطر- اقدامات اصلاحی

۷-۱ فرآیند کاهش خطر باید به صورت زیر انجام شود:

الف- در جایی که ممکن است، با تجدید نظر در طراحی بالابر یا با جای گزینی قطعات بالابر، خطر را از بین ببرید.
ب- در صورتی که خطر شناسایی شده نتواند مطابق با الف حذف شود، برای کاهش خطر اقدامات بیشتری مربوط به طراحی باید در نظر گرفته شوند. این اقدامات شامل موارد زیرهستند:
۱- طراحی مجدد تجهیزات، برای افزایش اطمینان آن یا کاهش در معرض قرار گرفتن.
مثال: اقدامات مربوط به افزایش اطمینان‌پذیری شامل عوارض ایمنی و علائم بی‌استفاده بودن قطعات مستعد خرابی از جمله رله‌های الکترومغناطیسی، قطعات الکترونیکی و نرم افزاری، سیستم های ترمز بی‌استفاده و آزمون‌های چرخه عمر، می باشد.
۲- کاهش فراوانی و یا مدت زمان در معرض خطر قرارگرفتن.
۳- تغییر روش‌های اجرایی کاربرد، تعمیر یا تمیزکاری، هرکدام که لازم باشد.
۴- افزودن وسایل ایمنی یا محافظتی برای فعال شدن، در زمان خرابی یک بالابر.
مثال: وسایل محافظتی شامل وسایلی مانند: تجهیزات ایمنی، ضربه گیرها، ترمزهای ایمنی و آشکارسازهای انسان.
۵- افزودن نرده‌هایی برای جداکردن افراد از فضاها یا تجهیزات خطرناک.
مثال: چنین نرده‌هایی شامل حصارهای چاه برای جداکردن تجهیزات بالابر از نواحی که در دست رس عموم قراردارد و پوشاندن قطعات متحرک یا دورانی برای محافظت مکانیک‌ها از تماس سهوی با آن‌ها می باشد.
پ- در صورتی که خطر شناسایی شده را نتوان مطابق با بند ۷-۱ قسمت الف یا ب حذف یا کاهش داد، کاربران آن وسیله، سیستم یا فرآیند را از خطرهای پس‌ماند آگاه سازید. این اقدامات شامل موارد زیر می باشد:
۱- اطلاعات.
۲- نیاز و هدف از آموزش.
۳- افزودن علائم هشداردهنده.

۴- استفاده از تجهیزات محافظت فردی.
ت- حذف یا کاهش احتمال شکست یا دورزدن اقدامات محافظتی از قبیل نرده‌ها و وسایل ایمنی.

۷-۲ تأکید می‌شود که وسایل محافظتی اضافی، تجهیزات محافظت فردی و فراهم آوردن اطلاعات برای کاربران نباید به عنوان جای گزینی برای بهبودهای طراحی مطابق با بند ۷-۱ الف به کار رود.

۸ مستند سازی

۸-۱ فرآیند و نتایج تحلیل‌ها و ارزیابی خطر با استفاده از الگوهای داده شده در پیوست الف و جدول ت-۳ یا قالبی که حداقل، شامل داده مورد نیاز پیوست الف و جدول ت-۲ باشد، باید نوشته شود.

۸-۲ مستندسازی باید شامل موارد زیر باشد:
الف- دلیل فرآیند ارزیابی خطر(به بند ۴-۱ مراجعه کنید).
ب- میانجی و اعضای گروه(به بند ۴-۲ مراجعه کنید).
یادآوری- داده مورد نیاز (مطابق با بند ۸-۲ ردیف های الف و ب) می تواند در سندی غیر از اسناد نگاشته شده مطابق با پیوست الف و جدول ت-۳، ثبت گردد.
پ- موضوع ارزیابی خطر(به بند ۴-۳ مراجعه کنید).
ت- سوابق سناریوها از جمله خطر، موقعیت خطرناک، رویداد خسارت بار، پی‌آمدها، آسیب و برآورد عناصر خطر، پیش و پس از اجرای اقدامات محافظتی در صورتی که وجود داشته باشند(به بند ۴-۵ مراجعه کنید).
ث- ارزیابی خطر پیش و پس از اجرای اقدامات اصلاحی(به مثال‌های پیوست ج مراجعه کنید).با استفاده از معیار مشخص شده در پیوست ت و بند ۵ ، مستندسازی شود.
ج- ارزیابی نتایج ارزیابی خطر و نیاز به کاهش بیشتر خطر(مطابق با بند ۶).
چ- تمامی اقدامات محافظتی اجرا شده و در نظر گرفته شده و خطرهای پسماند(به بندهای ۶و۷ مراجعه کنید).
ح- هر داده مرجع استفاده شده و منابع داده برای مثال راهنماها و استانداردها، اطلاعات سوابق، آمارها، نقشه‌ها، محاسبات طراحی، سازندگان، سوابق مربوط به حوادث و سطوح آسیب.
خ- هر فرضی که در طی فرآیند تنظیم سناریوها یا انجام برآورد و ارزیابی خطر انجام گرفته است.
د- یک کپی از جدول ت-۳ در صورت استفاده توسط گروه، برای ثبت سطوح خطر(به جدول ت-۲ مراجعه کنید)، برآورد شده پیش و پس از اجرای اقدامات محافظتی.

پیوست الف

(الزامی)

الگوی ارزیابی خطر

جدول الف-۱- الگوی ارزیابی خطر

هدف[a] و موضوع:..... میانجی[a]:..... تاریخ:.....

شماره مورد	سناریو			برآورد عناصر خطر		اقدامات محافظتی (اقدام کاهش خطر)	بعد از اقدامات محافظتی		خطر پسماند
	موقعیت خطرناک	رویداد آسیب‌آور		S^b	P^c		S^b	P^c	
		علت	پی‌آمد						
	توضیحات								
	توضیحات								
	توضیحات								
	توضیحات								

[a] هدف: میانجی و اعضای گروه ممکن است در سندی مجزا ثبت گردد.

[b] S - سطوح شدت آسیب (به بند ۴-۵-۳ مراجعه کنید).

۱-بالا ۲-متوسط ۳-پایین ۴-قابل صرف نظر

[c] p- سطح احتمال پیش آمد آسیب (به بند۴-۵-۳ مراجعه نمایید):

A- شدیداً محتمل B- محتمل C- بعضی وقت‌ها D- بعید E- نامحتمل F- شدیداً نامحتمل

پیوست ب

(اطلاعاتی)

مراجع فوری خطرها(جدول ب-۱)

موقعیت‌های خطرناک(جدول ب-۲)، علل(جدول ب-۳)

پی آمدها(جدول ب-۴) آسیب(جدول ب-۵)

جدول ب-۱- مثال‌هایی از خطرها

نوع خطر	جزئیات و مثال‌ها
ب-۱-۱ مکانیکی	**الف- مشخصه‌های مکانیکی خاص** - جرم و سرعت (انرژی جنبشی عناصر در حرکت کنترل شده یا کنترل نشده) - شتاب، نیرو - استحکام مکانیکی ناکافی - انرژی پتانسیل یا انرژی انباشته درون یک عنصر الاستیک(برای مثال: فنر)، گازها/ مایعات تحت فشار(برای مثال: هیدرولیک یا بادی)
	ب- قطعه(های)مکانیکی - قطعات متحرک یا چرخان و حرکت نسبی قطعات متحرک - شکل (تیز، نوک‌دار ،زبر، ....)
	پ- جاذبه- جرم و پایداری - سقوط عناصر نگه دارنده تجهیزات یا افراد - سطح غیر مسطح یا لغزنده - سطح بدون نرده در بلندی - مانع برروی کف در سطح عبور پیاده/ کار
ب-۱-۲ الکتریکی	- رساناهای برق‌دار - عناصر ماشین که به دلیل خرابی عایق برق‌دار شده‌اند - پدیده‌های الکترومغناطیسی
ب-۱-۳ تشعشع	- فرکانس پایین، فرکانس رادیویی، میکروویو، اشعه X و اشعه گاما - لیزر / مادون قرمز، نور مرئی و ماوراء بنفش
ب-۱-۴ شیمیایی	- خطرناک(مضر، سمی، خورنده) - قابل انفجار یا قابل اشتعال
ب-۱-۵ غفلت از اصول ارگونومی	- روشنایی ناکافی - قابلیت دید ناکافی (چیدمان ضعیف کنترل‌ها) - دست رسی، سخت ارتفاع ناکافی، فضای کاری
ب-۱-۶ آتش‌سوزی	- در تجهیزات راه اندازی یا کنترلی - در کابین بالابر یا چاه

جدول ب-۲ مثال‌های از موقعیت‌های خطرناک

نوع موقعیت خطرناک و وجود خطری که اشخاص ممکن است در معرض آن قرار گیرند	جزئیات و مثال‌ها
ب-۲-۱ خطـــــــرات مکانیکی	**الف- مکانیکی عمومی** افراد در مکان یا موقعیتی هستند که برای آن‌ها این امکان وجود دارد که: - در معرض منابع انرژی شامل جرم و سرعت و انرژی جنبشی عناصر در حرکت کنترل شده و کنترل نشده،باشند. **مثال**: افرادی برروی کف نزدیک به چاه بالابر بدون حصار که در آن کابین بالابر و وزنه تعادل حرکت می‌کنند. - در تماس با یک شکل خطرناک(تیز، نوک‌دار،....)باشند. - در معرض خطرات مختلف به خاطر خرابی مکانیکی یک قطعه مکانیکی باشند، یا - به منابع انرژی انباشته به شکل عناصر الاستیک (فنرها)یا گازها/ مایعات تحت فشار(هیدرولیک ،بادی)نزدیک شوند.
	ب- قطعه(های)متحرک افراد در مکانی هستند که این امکان وجود دارد که با نواحی گیرافتادنی، برشی، تله‌ای، خرد کننده/ ضربه‌ای و اصطکاکی/ سایشی در تماس باشند.
	پ- جاذبه افراد در یکی از موقعیت های زیر هستند: - در ارتفاع. - نزدیک به یک بار معلق یا ابزار یا قطعه تثبیت نشده. -نزدیک به یک دهانه از جمله بالای کابین، حفره موجود در کف اتاق ماشین و یا درب‌های باز چاه موقعی که کابین دور است، یا - برروی زمین، کف یا سطح لغزنده، ناهموار، درهم و برهم .
ب-۲-۲ وجود خطرات الکتریکی	افراد در مکان یا موقعیتی با یکی از شرایط زیر هستند: - با قطعات برق دار تماس پیدا کنند(تماس مستقیم). - به ماشینی که در آن برق وجود دارد برای مثال : پس از خرابی عایق دست رسی داشته باشند(تماس غیر مستقیم). - به قطعات دارای ولتاژ بالا نزدیک شوند. - با عناصری که بارهای الکترواستاتیکی حمل می کنند تماس پیدا کنند.
ب-۲-۳ وجود خطرات حرارتی	افراد در مکان یا موقعیتی هستند که این امکان وجود دارد که در معرض محیط با سطح داغ یا سرد قرار بگیرند. این فرد می‌تواند کاربری در کابین یا کارگری در کابین ماشین داغ یا سرد، یا شخصی که قطعه‌ای داغ را لمس کرده است، باشد.

جدول ب-۲ مثال‌های از موقعیت‌های خطرناک (ادامه)

نوع موقعیت خطرناک و وجود خطری که اشخاص ممکن است در معرض آن قرار بگیرند	جزئیات و مثال‌ها
ب-۲-۴ وجود خطرات تشعشع	افراد در مکان یا موقعیتی هستند که ممکن است در معرض یک منبع تشعشع خطرناک قرار بگیرند.
ب- ۲-۵ وجود خطرات شیمیایی	افراد در مکان یا موقعیتی هستند که یک منبع شعله‌ور شونده با گازها، ذرات اشتعال پذیر، یا بخارهای تولید شده به وسیله مواد یا محصولات وجود دارد.
ب- ۲-۶ وجود خطرات ایجادشده توسط غفلت از اصول ارگونومی	افراد لازم است که دسترسی به بالابر برای سوارشدن یا کارگران نیاز به دست رسی به تجهیزات جهت تعمیر داشته باشند اما: - ورودی دست رسی به بالابر باریک بوده یا به اندازه کافی روشنایی ندارد. - داخل بالابر به اندازه کافی روشنایی ندارد، میزان دید کنترل‌ها برای کاربران بالابر کافی نیست یا - کارگران نمی توانند به تجهیزات برسند یا دست رسی داشته باشند تا در محوطه کاری انجام وظیفه کنند.

جدول ب-۳ مثال‌هایی از علت‌ها(قطعه ای با روی دادهای آسیب‌آور)

علت‌ها	جزئیات و مثال‌ها
ب-۳-۱ رویدادهای شامل موقعیت‌های خطرناک مکانیکی عمومی	**الف- خرابی یا شکست قطعات مکانیکی** - هر قطعه متحرک برای مثال : دنده، محور، قرقره چرخان، ترمز، وسایل تعلیق، جک هیدرولیکی یا سوپاپ. - درب‌های مدخل چاه یا کابین، عناصرشان، قفل مکانیکی درب. - کف کابین بالابر. - حصار چاه یا کابین بالابر، جداره حصار، نگهدارنده‌های چراغ، وسایل هادی کابین یا وزنه تعادل.
	ب- کج شدن، واژگون شدن یا سقوط قطعات یا ابزارآلات - کج شدن یا واژگون شدن ماشین. - سقوط ابزار آلات مورد استفاده مکانیک ها.
	پ- ترمز یا خرابی قطعه ایمنی مکانیکی قطعاتی که برای توقف ایمن کابین هنگامی که قطعه‌ای دیگر از بالابر خراب شود به کار می‌روند از قبیل: - ایمنی کابین یا وزنه تعادل یا تنظیم کننده مکانیکی. - ترمز اضطراری. - ضربه گیر . - قفل درب یا چفت و بست.

جدول ب-۳ مثال‌هایی از علت‌ها(قطعه ای با روی دادهای آسیب‌آور) - (ادامه)

نوع موقعیت خطرناک و وجود خطری که اشخاص ممکن است در معرض آن قرار بگیرند	جزئیات و مثال‌ها
ب-۳-۲ رویدادهای شامل قطعات و اجزاء متحرک	**الف- شروع غیر منتظره یا غیر عمدی حرکت کابین** به دلیل خرابی قطعه‌ای از قبیل: - یک وسیله ایمنی(تماس با درب یا قفل شدن). - مدار مربوط به ایمنی. - قطعه محرک(ترمز، شافت)یا - سیستم کنترل حرکت(خرابی یک رله، وسیله نیمه هادی، نرم‌افزار، هم منطقی غیر متعارف، تداخل امواج الکترومغناطیسی خارجی).
	ب- کابین بیشتر از سرعت مجاز شتاب می گیرد به دلیل خرابی قطعه‌ای از قبیل: - سیستم کنترل حرکت یا - سیستم کاهش سرعت یا توقف(ترمز، محور).
	پ- کابین به طور ناگهانی شتاب می‌گیرد یا کند می شود به دلیل خرابی قطعه‌ای از قبیل: -سیستم کنترل حرکت، یا -ترمز.
	ت- شروع غیر منتظره بالابر زمانی که شخصی در چاه یا کابین ماشین کار می‌کند به دلیل خرابی‌های مکانیکی یا کنترلی مختلف اشاره شده در الف تا پ.
ب-۳-۳ رویداد شامل موارد مربوط به جاذبه یا تحریک ناشی از آن	- کف لغزنده(احتمال سقوط شخصی که بر روی کف حرکت می‌کند). - بازماندن درب چاه(احتمال سقوط شخصی درون چاه بالابر). - نرده کشی سکوی بالا برننده نتواند کارگر را نگه دارد(احتمال سقوط). - سقوط اشیاء(برای مثال ابزار آلات یا قطعه‌ای از بالابر).
ب-۳-۴ رویداد شامل خطرات الکتریکی	- شخص با یک عنصر برق‌دار تماس پیدا کند(تماس مستقیم). - شخص با اجزایی که به خاطر خرابی عایق، برق‌دار شده است تماس پیدا کند. - شخص با اجزائی که به صورت الکترواستاتیکی باردار شده‌اند تماس پیدا کند.
ب-۳-۵ رویداد شامل خطرات حرارتی	- کابین بین محل‌های فرود توقف کند و مسافر را در معرض محیط داغ یا سرد قراردهد. - مکانیک درون کابین ماشین یا درون چاه در معرض محیط داغ یا سرد موقع انجام وظیفه قرار بگیرد.
ب-۳-۶ رویداد شامل خطرات شیمیایی	- شخص با آتش، دود، سیالات، گازها، بخار یا گرد و خاک تماس پیدا کند یا آن ها را تنفس نماید. **مثال**: مکانیک استفاده کننده از مایعات پاک کننده در فضای بسته کابین بالابر.

جدول ب-۳ مثال‌هایی از علت‌ها(قطعه ای با روی دادهای آسیب‌آور) - (ادامه)

نوع موقعیت خطرناک و وجود خطری که اشخاص ممکن است در معرض آن قرار بگیرند	جزئیات و مثال‌ها
ب-۳-۷ رویداد شامل موضوعات ارگونومی	**مثال**: فضای کافی برای شخص وارد شونده به منظور انجام کار کافی نیست.

جدول ب-۴ مثال‌هایی از پی آمدهای ممکن

پی آمدها	مثالی از پی آمدها		
ب-۴-۱ اثری با منشاء مکانیکی	- سائیدن	- بریدن	- سوراخ کردن
	- گرفته شدن با	- گیرافتادن	- جدا شدن
	- کشیده شدن	- ضربه	- چیدن
	- سوختن	- برجستگی	- زخم زدن
	- خرد شدن	- بیرون کشیدن	
ب-۴-۲ اثر مرتبط با جاذبه	- ریزش	- پایین آوردن	- خفه کردن
	- خردشدن	- لغزیدن	- رهاشدن
	- افتادن	- فرونشستن	- شکافتن
	- مسدودشدن		

جدول ب-۵ مثال‌هایی از پی آمدها برحسب آسیب

آسیب	مثالی از آسیب		
ب-۵-۱ آسیب ناشی از علت‌های مکانیکی	- ترک - پیچ خوردن/ کرنش - برش/ پارگی -قطع عضوی از بدن - زخم باز	- سوراخ کردن/ زخم زدن - ساییدن/ خراشیدن - ضربت دیدن - کوفتگی	- سوزش - سوختن مالشی - جراحت چندگانه - مرگ
ب-۵-۲ آسیب ناشی از علت‌های الکتریکی	- شوک الکتریکی (ناراحتی)	- شوک الکتریکی (جراحت‌های شدید)	- سوختن الکتریکی - مرگ در اثر برق‌گرفتگی
ب- ۵-۳ آسیب ناشی از علت‌های حرارتی	- آسیب بافت - افت دما	- گرمازدگی - خفه شدن	
ب- ۵- ۴ آسیب ناشی از علت‌های شیمیایی	- آسیب به سلامتی یا بخار - مرگ	- سوختگی‌ها(شیمیایی یا آتش‌سوزی)	- تنفس دود
ب-۵-۵ آسیب ناشی از غفلت ارگونومی	- اثرهای فیزیولوژی(برای مثال: اختلال حرکتی)ناشی از طرز ایستادن ناشیانه، تلاش بیش از حد یا مکرر - اثرهای فیزیولوژی- روانی(اثرهای اضافه بار فکری عمدتاً فشار). - ترس از فضای تنگ. - جراحت‌های ناشی از بهره‌برداری بی‌موقع که خود ناشی از خطای انسانی بوده و با تصور ضعیف از رابطه " انسان- ماشین" تقویت شده است.		

پیوست پ
(الزامی)
برآورد عناصر خطر
شدت (مطابق با جدول پ-۱) و احتمال(جدول پ-۲)

پ-۱ سطوح شدت شرح داده شده دربند ۴-۵-۳-۱ و جدول پ-۱ برای فراهم کردن برآورد اقدامات کمی شدت آسیب، داده شده‌اند. معلوم است در برخی موارد کاربران این روش شناسی، شایستگی تعیین آسیب واقعی به صورت جراحت‌هایی که شخص مفروضی ممکن است در یک رویداد خسارت‌بار خاص محتمل شود را ندارند، ولیکن آن‌ها قادرند سطح تقریبی آسیب احتمالی را براساس مشخصات فنی و فیزیکی معلول تعیین نمایند.

یادآوری- به مثال‌های پیوست ج مراجعه کنید.

توصیف‌های سطوح شدت آسیب در جدول پ-۱ و سطوح احتمال در جدول پ-۲ (به بند ۴-۵ مراجعه کنید)، برای راهنمایی در مواقعی است که ارزیابی خطر در ارتباط با بالابرهایی است که قرار است برای حمل و نقل و کاربرد عمومی استفاده شوند. در مواردی خاص از جمله استفاده از بالابرها توسط آتش نشان‌ها یا توسط کارگران بیمارستانی، توصیف سطوح شدت، احتمالاً نیاز به تعدیل خواهد داشت.

جدول پ-۱ سطوح شدت

شناسایی سطح شدت	شرح
۱-بالا	مرگ، تخریب سیستم یا تخریب شدید محیط زیست.
۲-متوسط	جراحت شدید، بیماری شغلی شدید یا آسیب عمده به سیستم یا محیط زیست.
۳-پایین	جراحت شدید، بیماری شغلی خفیف یا آسیب خفیف به سیستم یا محیط زیست.
۴-ناچیز	به جراحت، بیماری شغلی یا آسیب سیستمی یا زیست محیطی ختم نمی شود.

پ-۲ سطوح احتمال تعیین شده در بند ۴-۵-۴-۱ در جدول پ-۲ برای دادن اقدامات کمی تقریبی در خصوص احتمال رویداد آسیب در سناریویی خاص شرح داده شده‌اند.

جدول پ-۲ سطوح احتمال

شناسایی سطح احتمال	شرح
A-شدیداً محتمل	احتمال دارد در چرخه عمر روی دهد.
B-محتمل	احتمال دارد چندین بار در چرخه عمر روی دهد.
C-بعضی وقت‌ها	احتمال دارد حداقل یک بار در چرخه عمر روی دهد.
D-بعید	احتمال ندارد، اما ممکن است به صورت محتمل در چرخه عمر روی دهد.
E-نامحتمل	شدیداً احتمال ندارد که در چرخه عمر روی دهد.
F-شدیداً نامحتمل	احتمال را نمی توان از مقدار صفر تمیز داد.

پیوست ت

(الزامی)

برآورد و سنجش خطر

جدول ت-۱(الزامی)سطوح احتمال و شدت در برآورد و سنجش خطر را تعیین می نماید در حالی که جدول ت-۲(الزامی)گروه‌بندی سنجش خطر و اقداماتی که باید انجام بگیرد را تعیین می نماید. جدول ت-۳ (حاوی اطلاعات مفید)به گروه ارزیابی خطر کمک می‌کند تا میزان پذیرش سطح خطر را ارزیابی و ثبت نماید.

جدول ت-۱ برآورد و سنجش خطر(به بند ۴-۵-۶ و بند ۵ مراجعه کنید)

سطح احتمال	سطح شدت			
	۱-بالا	۲-متوسط	۳-پایین	۴-ناچیز
A-شدیداً محتمل	1A	2A	3A	4A
B-محتمل	1B	2B	3B	4B
C-بعضی وقت‌ها	1C	2C	3C	4C
D-بعید	1D	2D	3D	4D
E-نامحتمل	1E	2E	3E	4E
F-شدیداً نامحتمل	1F	2F	3F	4F

جدول ت-۲- سنجش خطر(بند ۵)

گروه خطر	سطوح خطر	اقداماتی که باید صورت گیرد
I	1A ,1B ,1C ,1D ,2A ,2B ,2C ,3A ,3B	اقدامات محافظتی لازم است تا خطرها کاهش بیابند.
II	1E 2D ,2E 3C ,3D 4A ,4B	برای تعیین این‌که اقدام محافظتی بیشتری مناسب است یا نه، با در نظر گرفتن میزان عملی بودن راه‌حل و ارزش‌های اجتماعی، بازنگری لازم است.[a]
III	1F 2F 3E ,3F 4C ,4D ,4E ,4F	هیچ عملی لازم نیست.
a - جامعه خطرهای خاصی را تحمل نخواهد کرد. اقدامات بیشتر می‌تواند کاربرد، تعمیر،....بالابر را غیر عملی یا ناممکن سازد.		

جدول ت-۳ الگوی ثبت نیمرخ‌های خطر و سناریوهای خاص

شاخص: این نیمرخ خطر پیش از.....یا پس از.....اجرای اقدامات محافظتی می باشد.					
سطح شدت		۱	۲	۳	۴
سطح احتمال	A				
	B				
	C				
	D				
	E				
	F				

سطح احتمال		**سطح شدت**
A- شدیداً محتمل	D- بعید	۱- بالا
B- محتمل	E- نامحتمل	۲- متوسط
C- بعضی وقت‌ها	F- شدیداً نامحتمل	۳- پایین
		۴- ناچیز

الگوی داده شده در جدول ت-۳ برای کاربران(اعضای گروه)این استاندارد جهت کمک به فرآیند برآورد خطر با وارد کردن شماره سناریو(به ستون اول در جدول الف-۱ از پیوست الف مراجعه کنید) در میدان متناظر با سطوح برآورد شده شدت و احتمال، به منظور نشان دادن سطح خطر پیش از آن‌که هر اقدام محافظتی انجام بگیرد، فراهم شده است. در صورتی که معیار بنا شده در جدول‌های ت-۱ و ت-۲ نشان دهد که سطح خطر نیازمند کاهش بیشتری است، اقدامات محافظتی انجام می‌گیرند و برآورد خطر جدیدی انجام می‌شود. آن‌گاه کاربران باید کپی جدیدی از این الگو برای وارد کردن شماره سناریو در میدان متناظر با سطوح تازه برآورد شده شدت و احتمال، به‌منظور بررسی این‌که خطر به اندازه کافی کاهش یافته است، به کار ببرند.

پیوست ث
(اطلاعاتی)
نقش میانجی گروه

ث-۱ نقش کلی میانجی

ث-۱-۱ میانجی‌گری ماهرانه گروه ارزیابی خطر برای به‌دست آوردن نتایج یک ارزیابی خطر خیلی مهم می‌باشد. میانجی‌گری ضعیف گروه می‌تواند شدیداً میزان مؤثر بودن فرآیند ارزیابی خطر را کاهش دهد.

ث-۱-۲ میانجی‌گروه باید دانش و فهم خوبی از روش‌شناسی ایجاد شده در این استاندارد را داشته باشد. به علاوه میانجی باید:

الف- فهم کلی از محصول یا فرآیند مورد ارزیابی داشته باشد، ولی لزوماً نیازی نیست که در تمامی جوانب موضوع مورد تحلیل تخصص داشته باشد.

ب- دارای توانایی‌های تسهیل کننده‌ای از جمله مهارت های خوب پرسیدن باشد.

پ- قادر باشدکه نظری بی‌طرفانه بدون هر تعصبی ارائه دهد.

ث-۱-۳ وظایف و مسئولیت‌های میانجی به شرح زیر است:

الف- تشکیل گروهی‌که مطابق با بند ۴-۲-۲ متوازن باشد.

ب - مطمئن شود که اعضای گروه، قواعد فرآیند ارزیابی خطر تبیین شده در این استاندارد را درک و پذیرفته‌اند.

پ- بی‌طرف بماند وگروه را در یک فرآیند منظم و متمرکز ارزیابی خطر هدایت کند.

ت- در مباحث گروه به صورت یک تسهیل کننده عمل نماید تا یک مشارکت کننده، به عبارت دیگر کار گروه را بدون جانبداری تسهیل نماید. هنگام بحث عناوین و بیان نظرات، میانجی ممکن است نظر خود را راجع به عنوان بیان نماید، ولیکن این جابه‌جایی نقش میانجی باید یک استثناء باشد و باید به صورت واضح برای گروه نشان داده شود.

ث- اعضاء را به بحث عمیق تحریک کند که با استفاده از یک فرآیند برانگیختن افکار با سوال کردن هنگام توسعه سناریوها و رسیدن به اجماع تکمیل می‌شود.

ج- مطمئن شود که هر سناریو(به بند ۴-۴-۳ مراجعه کنید)، از جمله فرضیه ها، در صورت وجود، به وضوح تدوین و درک شده است.

چ- مطمئن شود که فرآیند کار گروهی و تصمیم گیری به نحو مناسبی ثبت شده اند (به بند ۸ مراجعه کنید).

ح- مطمئن شود که برآورد و ارزیابی خطر (به بندهای ۴-۵ و ۵ مراجعه کنید)و تصمیمات مربوط مطابق با اصول اجماع گرفته شده‌اند.

ث-۲ مقدمه‌ای برای جلسه ارزیابی خطر

ث-۲-۱ کلیات

مهم است که اعضای گروه ارزیابی خطر، دلیل(به بند ۴-۱ مراجعه کنید) و موضوع(به بند ۴-۳مراجعه کنید) ارزیابی خطر را بدانند تا بتوانند برکاری که باید انجام شود، تمرکز کنند. به علاوه آن‌ها، باید احساس راحتی کنند و اهدافی که باید به دست آیند را بدانند. برخی از جنبه‌هایی که باید در نظرگرفته شوند در بندهای ث-۲-۲ تا ث-۲-۴ شرح داده شده‌اند.

ث-۲-۲ مقدمه

میانجی گروه باید:

الف- هدف از تشکیل جلسه را شرح دهد (به بند ۴-۱ مراجعه کنید).

ب- از تمامی اعضاء گروه، نام، سابقه کاری در تمامی زمینه‌های مربوط و زمینه فعلی عملکرد وکار را بپرسد.

پ- موضوعی که قرار است تحلیل شود را شرح داده و ارزیابی نماید(به بند ۴-۳ مراجعه کنید).

ث-۲-۳ روش شناسی ارزیابی خطر

میانجی گروه باید پیش از آن‌که گروه شروع به‌کار نماید، دانش وفهم اعضای گروه (به بند ث-۱-۳ بند ب مراجعه کنید)را از روش شناسی بنا شده در این استاندارد بررسی نماید. این بررسی می‌تواند شامل یک بازنگری مختصر، بازنگری عمیق‌تر یا آموزش مربوط به موضوع های زیر باشد:

الف- واژگان(مطابق بند ۲).

ب- مفاهیم ایمنی و ارزیابی خطر(مطابق بند ۳).

پ- دلیل انجام ارزیابی خطر و موضوع آن، از جمله عوامل اضافه‌ای که باید در نظر گرفته شوند(مطابق بند ۴-۳).

ت- شناسایی سناریو(مطابق بند ۴-۴) به‌ویژه معنی، شناسایی و تعیین خطرات، موقعیت های خطرناک و علت‌ها و پی آمدها از جمله آسیب(به پیوست ب مراجعه کنید).

ث- عناصر خطر و مفهوم برآورد خطر با توجه خاص به برآورد سطح شدت آسیب(مطابق با بند ۴-۵-۳)و سطح احتمال روی داد آسیب (مطابق با بند ۴-۵-۴) پیش از آن‌که سطح احتمال برآورد شود. مهم است که اعضاء نیاز به در نظر گرفتن تمامی عناصر احتمال از قبیل فراوانی و مدت در معرض خطربودن افراد، احتمال رویداد سناریو و احتمال محدود کردن یا جلوگیری کردن از آسیب را بفهمند.

ج- مفهوم رویکردهای مربوط به کاهش خطر (مطابق با بند ۷).

چ- نیاز به ثبت جزئیات کل فرآیند(مطابق با بند۸).

ث-۲-۴ چه انتظاری از اعضای گروه می‌رود

نقش و مسئولیت اعضای گروه و میانجی (به بند ۴-۲ مراجعه کنید)باید ایجاد شود، از جمله موارد زیر:

الف- استفاده از فرآیند و تجربه اعضاء برای شناسایی خطرات و ارزیابی خطر.
ب)- نیاز به عمل کردن به صورت کارشناسانی مستقل و منحصر به‌فرد.

ث-۳ رهنمودهایی برای جلسه ارزیابی خطر

میانجی باید توافقی راجع به رهنمودهایی برای انجام جلسات را ایجاد و به‌دست آورد. رهنمودها باید:
الف- عضوی از گروه را برای یادداشت برداشتن از فرآیند تعیین نماید.
ب- اعضای گروه را روی وظیفه ی شناسایی و ارزیابی خطر متمرکز کند.

ث-۴ انجام جلسه ارزیابی خطر

تعدیل کردن جلسه تحلیل خطر یک کار چالش‌انگیز است. میانجی باید دائماً هشیار باشد، سؤالاتی بپرسد و به دقت به بحث گروه گوش کند تا بتواند یافته‌ها را خلاصه نموده و سناریوها را تدوین کند. برخی از توصیه‌ها به شرح زیر است:
الف- به کندی و با دستورالعمل‌های واضح و توضیحاتی با فهم راحت شروع کند.
ب- آگاه باشد که در شروع جلسه، تدوین سناریو نسبت به بعد از آن بیشتر طول می‌کشد، زیرا گروه به‌آن عادت می کنند.
پ- آرامش خود را حفظ کند و اجازه دهد فرآیند پیش برود.
ت- بحث‌های طولانی به‌ویژه بحث‌های مربوط به اقدامات کاهش خطر را کنترل و خلاصه نماید.
ث- از لحظه شروع با مشارکت دادن تمامی اعضای گروه و اذعان به سهیم بودن آن‌ها، روحیه کار گروهی را ایجاد نماید.
ج- به طور متناوب برای متمرکزکردن گروه و حفظ آن، بحث را خلاصه نماید، برای مثال: پیش از تدوین یک سناریو و برای اطمینان از این‌که همه گروه موافقت دارند.
چ- در هر زمان برروی یک سناریو تمرکز نماید و از اعضای گروه بخواهد که نظرهای خود را راجع به دیگر سناریوهایی که بعداً به آن می‌پردازند یادداشت نمایند.
ح- در جایی که نظرات متضاد وجود دارد، اجماع نماید.
خ- تلاش کند که نقاط توافق را در هر دیدگاهی یافته و خلاصه نماید.
د- تا جایی که ممکن است از رأی گیری، میانگین گرفتن و چانه‌زنی پرهیز کند، مگرآن‌که نتواند به اجماع برسد.
ذ- به‌گروه کمک کند تا پیشرفت حاصل شده در طی جلسه را، شناخته و لذت ببرند.

ث-۵ برآورد سناریو

ث-۵-۱ پس از آن‌که یک سناریو(مطابق با بند ۴-۴) تدوین و ثبت گردید، شدت پی آمد و احتمال آن‌که سناریو روی خواهد داد برآورد می‌گردد(مطابق با بند ۴-۵).برآورد براساس تعاریف سطوح شدت در جدول پ-۱ و سطوح احتمال در جدول پ-۲ انجام می‌شود.

ث-۵-۲ معمولاً در رابطه با برآورد شدت آسیب به راحتی می‌توان به اجماع رسید، در حالی که برآورد سطح احتمال می‌تواند چالش بیشتری داشته باشد. برخی رهنمودهای عملی برای کمک به برآورد احتمال به شرح زیر است:

الف- از گروه بپرسید که آیا احساس عمومی این است که برای کاهش خطر کاری باید انجام شود یا نه، درجه بندی را انتخاب نموده و دلایل اصلی را یادداشت نماید.

ب- از ابتدای جلسه ارزیابی خطر توافق کنید که بالاترین خطر را در صورت تردید انتخاب نمایید.

پ- با تکرار تمامی اجزاء احتمال ایجاد شده در بندهای ۴-۵-۴ و۴-۵- ۵ یا بازنگری دوباره هر جنبه بحث شده و ارزیابی منحصر به فرد آن، جنبه‌های جدید مؤثر بر سطح احتمال را بیابید، سپس برای برآورد احتمال، یافته‌ها را خلاصه نمایید.

ت- برآورد یا ارزیابی را به تعویق انداخته و بعداً به آن بپردازید.

ث- در صورتی که نتوان به توافق رسید، از هر عضو گروه بخواهید تا رأی دهد، میانگین نتایج را به‌دست آورید یا اکثریت را در نظر بگیرید. توجه کنید که رأی گیری ثانویه بعضی وقت‌ها گروه را به‌هم نزدیک‌تر می کند. با این حال ، از رویکرد رأی‌گیری باید پرهیز شود (به بند ث-۵-۳ مراجعه کنید) .

ث-۵-۳ در جایی که اجماع حاصل نمی شود، میانجی باید با گروه همکاری کند تا علت آن مشخص شود. علت‌های آن شامل عدم فهم فرآیند، نارسایی تعیین هدف و موضوع تحلیل یا اجزاء سناریو، یا عدم شناخت تمامی اجزاء احتمال می‌باشد. میانجی ممکن است رویکردی جای‌گزین را پیشنهاد دهد.

مثال: زمانی که گروه نتواند در مورد سطح احتمال به اجماع برسد، میانجی می‌تواند بررسی کند که آیا گروه حداقل می‌تواند توافق کند که عملی اصلاحی باید انجام گیرد یا نه.

ث-۶ به پایان رساندن جلسه ارزیابی خطر

رهنمودهایی برای به پایان رساندن جلسه ارزیابی خطر شامل موارد زیر است:

الف- به طور مختصر مهم‌ترین یافته‌ها و دستاوردها را خلاصه کنید.

ب- مطمئن شوید که جزئیات تمامی کارهایی که در طی جلسه انجام شده براساس بند ۸ یادداشت شده است.

پ- گام‌های بعدی که باید برداشته شود را بیان کنید.

ت- گزارش را نهایی کرده و آن را برای بازنگری توسط اعضای گروه بفرستید.

پیوست ج

(اطلاعاتی)

مثال‌هایی از ارزیابی خطر و اقدامات محافظتی

این مثال‌ها برای نشان دادن روش‌شناسی به‌کار می‌روند. این‌ها لزوماً منعکس کننده راه‌حل‌های جامع و کامل که به وسیله استانداردها و معیارهای ایمنی فعلی الزام شده‌اند، نمی باشند.

مثال ۱: نمایش دو رویکرد در زمان برآورد شدت آسیب.

مثال ۲: کاهش خطر با بازنگری در طراحی، افزودن اقدامات محافظتی و بررسی سطح خطر پس ماند.

مثال ۳: تغییرات در سطوح شدت و احتمال موقعی که خطر حذف یا کاسته شده است.

مثال ۴: بررسی ایمنی در طراحی سیستم پله برقی- زنجیر انتقال نیرو.

مثال ۱-نمایش دورویکرد هنگام برآورد شدت آسیب(به‌بند ۴-۴-۲-۴ مراجعه کنید)

هدف: نمایش دو رویکرد شدت آسیب

موضوع: بسته شدن خودکار درب‌های بالابر **میانجی: برای این مثال کاربرد ندارد.** **تاریخ: برای این مثال کاربرد ندارد**

شماره مورد	سناریو			برآورد عناصر خطر		پس از اقدامات محافظتی	پس از اقدامات محافظتی		خطر باقی‌مانده
	موقعیت خطرناک	رویداد آسیب آور		S^C	P^d		S^C	P^d	
		علت	پی آمد						
۱	خطر: مکانیکی- انرژی جنبشی(مطابق بند ب-۱-۱-a)								
[a]۱-۱	درب خودکار جرم بالایی داشته و با سرعت بالا بسته شده و انرژی جنبشی بالایی ایجاد می‌کند افراد مسن وارد اتاقک یا از آن خارج می‌شوند.	درب هنگامی بسته می‌شود که شخص در مسیر درب می‌باشد.	۱-۱- جراحت‌هایی که بیان نشده است: - درب با انرژی جنبشی بالایی به شخص ضربه می‌زند. - شخص مسن را روی کف پرت می‌کند			سرعت درب ها را کاهش دهید تا انرژی جنبشی ضربه به سطحی کاهش یابد که شخص ضعیف را روی کف پرت نکند.			حتی یک انرژی جنبشی کم ممکن است یک شخص بسیار ضعیف را پرت کند.
[b]۲-۱			۲-۱- جراحت‌های مشخص شده - درب به شخص با انرژی جنبشی بالایی ضربه می‌زند. - شخص مسن را روی کف پرت می‌کند. - لگن شخص			وسایل حس کننده قابل اطمینانی را فراهم می‌کند تا درب‌ها را هنگامی که شخصی در جایی در مسیر درب باشد متوقف کرده و دوباره باز کند.			وسیله حس کننده عیب پیدا می‌کند و درب هنوز با انرژی تمام به شخص برخورد می‌کند.

a در مورد ۱-۱- سطح شدت براساس توصیف اثر، برآورد می شود.

b مورد ۲-۱ متفاوت است در آن اثر برحسب جراحت‌ها نیز شرح داده شده است.

c S-سطوح شدت آسیب (به بند ۳-۵-۴ مراجعه کنید).

۱- بالا ۲- متوسط ۳-پایین ۴- ناچیز

d P-سطح احتمال رویداد آسیب (به بند ۴-۵-۴ مراجعه کنید).

مثال ۲- کاهش خطر با بازنگری در طراحی، افزایش اقدام محافظتی و بررسی خطر باقی‌مانده

هدف: نمایش کاهش خطر با بازنگری در طراحی، افزایش اقدام محافظتی و بررسی خطر باقی‌مانده

موضوع: ایمنی شخصی که در بالای کابین کار می‌کند. **میانجی: برای این مثال کاربرد ندارد.** **تاریخ: برای این مثال کاربرد ندارد.**

شماره مورد	سناریو			برآورد عناصرخطر		پس از اقدامات محافظتی	پس از اقدامات محافظتی		خطر باقی‌مانده
	موقعیت خطرناک	رویداد آسیب آور		S^C	P^d		S^C	P^d	
		علت	پی آمد						
۲	خطر: خطر سقوط(جاذبه)								
۲-۱[a]	مکانیک در بالای اتاقک ۳۰ متر بالای چاه کار می‌کند. یک متر فضا بین بالای لبه اتاقک و دیواره چاه وجود دارد	مکانیک فراتر از لبه بالای اتاقک عقب می‌رود.	مکانیک از لبه بالای اتاقک به درون چاه سقوط می‌کند	۱	D	۲-۱ کاهش خطر سقوط: گزینه ۱: یک متر شکاف را به ۱۰۰ میلی متر کاهش دهید تا مکانیک نتواند بین اتاقک و دیوار سقوط کند	۱	F	۲-۱-۱ پس از عمل اصلاحی، شدت ۱ باقی می‌ماند چون که ارتفاع سقوط همانند قبل باقی می‌ماند. احتمال کاهش یافته چون شکاف کوچک‌تر شده است. هیچ عملی در ارتباط با خطر سقوط لازم نیست. با این حال خطر جدیدی به وجود می‌آید که در آن مکانیک می-تواند سقوط کند یا پایش در اثر گیر کردن بپیچد و مجروح شود. (به ردیف ۲-۲ مراجعه کنید)
						گزینه ۲: نرده‌ای به ارتفاع ۱۰۱ متر در اطراف لبه بالای اتاقک نصب کنید از سقوط از لبه جلوگیری شود.	۱	F	۲-۱-۲ هیچ عملی در ارتباط با خطر سقوط لازم نیست. توجه: در ارتباط با هر خطر جدید ناشی از نرده شرح زیر را ببینید.

مثال ۲ (کاهش خطر با بازنگری در طراحی، افزودن اقدام محافظتی و بررسی خطر باقی‌مانده)- ادامه

شماره مورد	سناریو			برآورد عناصر خطر		پس از اقدامات محافظتی	پس از اقدامات محافظتی		خطر باقی‌مانده
	موقعیت خطرناک	رویدادآسیب آور		S^C	P^d		S^C	P^d	
		علت	پی آمد						
خطرجدید: گیرکردن (خطر پس‌ماند به مورد ۲-۱ وگزینه ۱ مراجعه کنید).									
۱-۱[b]	مکانیک در بالای اتاقک کار می‌کند. ۱۰۰ میلی متر شکاف بین لبه بالای اتاقک و دیواره چاه وجود دارد.	مکانیک فراتر از لبه بالای اتاقک عقب می‌رود. پایش گیر می‌کند.	مکانیک سقوط می‌کند یا پایش در اثر گیر کردن می‌پیچد و مجروح می‌شود.	۲	E	آموزش لازم است تا مکانیک‌ها از مواضع گیرکردها آگاه‌ترشوند.	۲	E	هیچ عمل دیگری لازم نیست. سطح شدت ۲ می‌باشد چون یک جراحت جدی می‌تواند روی دهد. سطح احتمال E ارزیابی می‌شود که از مقدار اصلی D در مورد ۲-۱ کاهش یافته چون فضای موجود برای گیر کردن پا کاهش یافته است

a اولین التزام گروه در صورت امکان حذف یا کاهش خطر است. برای مقابله با خطر سقوط، دو گزینه پیشنهاد می‌شود. گزینه ۱ خطر گیر کردن پا را به وجود می‌آورد که برایش سناریوی جدیدی در ردیف ۲-۲ داده شده است. در گزینه ۲ فرض شده است که فاصله کافی در بالای سر وجود دارد تا هنگام رسیدن اتاقک به انتهای بالا، هیچ خطر جدیدی به وجود نیاید. هیچ کدام از دو گزینه، خطر سقوط را از بین نمی‌برد از این رو شدت در سطح 1^c باقی می‌ماند با این حال احتمال به سطح F^d کاهش می‌یابد بنابراین خطر سقوط را به یک سطح قابل قبول کاهش می‌دهد.

b سناریوی موجود در ردیف ۲-۲ برای یافتن این که آیا خطر جدید نیازمند کاهش بیشتری است تدوین شده است. احتمال عقب رفتن و گیر کردن پا و آسیب دیدن آن کمتر از احتمال حادثه موجود در ردیف ۲-۱، عقب رفتن و از دست دادن توازن و سقوط در چاه می‌باشد.

c S- سطح شدت آسیب (به بند۳-۴-۴ مراجعه کنید)

۱- بالا ۲- متوسط ۳- پایین ۴- ناچیز

d P- سطح احتمال رویداد خسارت و آسیب (به۴-۵-۴ مراجعه کنید)

الف- شدیداً محتمل ب- محتمل پ- بعضی وقت‌ها ت- بعید ث- نامحتمل ج- شدیداً نامحتمل

مثال ۳- تغییرات در سطوح شدت و احتمال، هنگامی که خطر حذف یا کاهش یافته است.

هدف: نمایش تغییرات در سطوح شدت و احتمال، هنگامی که خطر حذف یا کاهش یافته است.

موضوع: مدل درب- لبه‌های تیز **میانجی: برای این مثال کاربرد ندارد.** **تاریخ: برای این مثال کاربرد ندارد**

شماره مورد	سناریو			برآورد عناصر خطر		پس از اقدامات محافظتی	پس از اقدامات محافظتی		خطر باقی‌مانده
	موقعیت خطرناک	رویداد آسیب آور		S^C	P^d		S^C	P^d	
		علت	پی‌آمد						
۳	خطر: مکانیکی- لبه‌های تیز(خطربرش)								
۱-۳	درب ورود دارای لبه خیلی تیز در سمت ورود می‌باشد. مسافر از سمت ورودی هنگامی که درب در حال بسته شدن است به بالابر نزدیک می‌شود.	مسافر دستش را روی لبه تیز می‌گذارد تا از بسته شدن درب جلوگیری کند.	جراحت‌دست (بریده شدن)	۳	B	گزینه [a]۱: لبه تیز را با طراحی از بین ببرید. گزینه[b]۲: حضور دست در مسیر درب را آشکارسازی کرده و درب را به طور خودکار دوباره باز کنید.	۴ ۳	F C	خطر بریدن حذف شد. شخص تمیزکار یا کارگر ممکن است هنوز از لبه‌های تیز جراحت ببیند.
۲-۳	درب ورود دارای لبه بسیار تیز در سمت ورود می‌باشد. در جلوی درب، شخص تمیزکاری، کار می‌کند.	شخص به طور تصادفی با لبه تیز تماس می‌یابد.	جراحت‌دست (بریده شدن)	۳	C	لبه تیز را با طراحی حذف کنید.		F	خطر بریدن حذف شد (گزینه ۲ از ردیف ۳-۱ غیرقابل قبول است)

a گزینه ۱ خطر را از بین برده، سطوح شدت و احتمال را به پایین‌ترین سطح می‌برد (نشان داده شده با 4F).

b در عمل، گزینه ۲ یک اقدام محافظتی موثر نیست. اولا بیشتر به علت می‌پردازد تا به خطر که همان سطح شدت را به جا می‌گذارد (نشان داده شده با ۳). احتمال به C کاهش می‌یابد. ثانیاً، خطر پس ماند آن است که وسیله آشکارسازی هنگامی که درب کاملاً باز است و افراد ماهر در درب کار می‌کنند موثر نبوده و ممکن است هنوز مجروح شوند. با در نظر گرفتن ارزش‌های اجتماعی، گزینه ۲ غیرقابل قبول است.

c S - سطوح شدت خسارت و آسیب (به بند۳-۵-۴ مراجعه کنید).

۱ - بالا ۲- متوسط ۳- پایین ۴- ناچیز

d P- سطح احتمال رویداد خسارت و آسیب (به بند۴-۵-۴ مراجعه کنید).

الف- شدیداً محتمل ب- محتمل پ- بعضی وقت‌ها ت- بعید ث- نامحتمل ج- شدیداً نامحتمل

مثال ۴-بررسی ایمنی در طراحی سیستم پله برقی- زنجیر انتقال نیرو

هدف: نشان‌دادن نیاز به مقابله با خطراتی که ممکن است از خرابی اجزا ناشی شوند.

موضوع: زنجیر انتقال نیروی بالابر **میانجی: برای این مثال کاربرد ندارد.** **تاریخ: برای این مثال کاربرد ندارد.**

شماره مورد	سناریو			برآورد عناصر خطر		پس از اقدامات محافظتی	پس از اقدامات محافظتی		خطر باقی‌مانده
	موقعیت خطرناک	رویداد آسیب آور		S^C	P^d		S^C	P^d	
		علت	پی آمد						
۱-۴	مسافران در حال سوار شدن به بالابر هستند.	زنجیر اصلی انتقال نیرو که نیروی محرکه را به زنجیر پلکان می‌دهد به دلیل (برای مثال) ابعاد نامناسب یا عیب در ساخت و تولید پاره می‌شود	بالابر به سمت پایین شتاب می‌گیرد. مسافران در ورود پایین سقوط می‌کنند و موجب جراحت می‌شود.	۳	D	از زنجیر دوتایی با ضریب ایمنی ۵ در مقابل پارگی استفاده کنید.	۲	E	هنوز احتمال پارگی زنجیر اصلی انتقال نیرو وجود دارد اما احتمال کاهش یافته است.
۲-۴	مسافران‌در حال‌سوار شدن به بالابری هستند که مجهز به زنجیر دوتایی می‌باشد.	زنجیر دوتایی انتقال نیرو که نیروی محرکه را به زنجیر پلکان می‌دهد به دلیل (برای مثال) ابعاد نامناسب یاعیب‌در ساخت و تولید پاره می‌شود	بالابر به سمت پایین شتاب می‌گیرد. مسافران در ورودی پایین سقوط می‌کنند و باعث جراحت می‌شود	۲	E	از ترمز کمکی به طور مستقیم بر روی نیروی محرکه اصلی در باند پلکان استفاده کنید.	۲	F	ترمز کمکی در صورتی که زنجیر اصلی انتقال نیرو پاره شود باند پلکان را متوقف خواهد کرد. هیچ عمل دیگری لازم نیست.

a حذف خطر به خاطر جاذبه ممکن نیست. بنابراین لازم است که علت را کاهش داد. این عمل با افزودن یک زنجیر دوتایی انجام می‌شود. ارزیابی شدت و احتمال برابر ۲E می‌باشد و نیازمند بازنگری بیشتر است. بازنگری بیشتر در مورد۴F انجام می‌شود و اقدام اصلاحی به افزودن یک ترمز کمکی ختم می‌شود که خطر را به ۲F کاهش می‌دهد.

b S - سطوح شدت آسیب (به بند ۳-۵-۴ مراجعه کنید).

۱ - بالا ۲- متوسط ۳- پایین ۴- ناچیز

c P- سطح احتمال روی داد آسیب (به بند ۴-۵-۴ مراجعه کنید)

الف- شدیداً محتمل ب- محتمل پ- بعضی وقت‌ها ت- بعید ث- نامحتمل ج- شدیداً نامحتمل

پیوست چ

(اطلاعاتی)

کتاب‌نامه

[1] ISO 12100-1, Safety of machinery - Basic concepts, general principles for design - Part 1: Basicterminology, methodology
[2] ISO 12100-2, Safety of machinery - Basic concepts, general principles for design - Part 2:Technical principles
[3] ISO/IEC Guide 51:1999, Safety aspects - Guidelines for their inclusion in standards
[4] ISO 14121-1, Safety of machinery - Risk assessment - Part 1: Principles
[5] ISO/TS 22559-1, Safety requirements for lifts (elevators) - Part 1: Global essential safetyrequirements (GESRs)