

بررسی علل بروز حوادث در شبکه‌های توزیع نیرو و روش‌های پیشگیری از آن

محمود صدرا

شرکت برق منطقه‌ای خراسان

چکیده مقاله :

نقطه مقابل ایمنی حادثه است و هرکجا ایمنی وجود نداشته باشد حوادث اجتناب ناپذیرند البته منظور از حوادث تنها مواردی که منجر به فوت یا ازکار افتادگی افراد می‌شوند نیست بلکه در بخش افراد حوادث جزئی را شامل شده و علاوه بر آن توجه به حوادث تاسیسات باید مد نظر قرار گیرد و خلاصه کلام اینکه در ایمنی پیشرفته امروز دنیای صنعت منظور از ایمنی کنترل ضایعات (LOSS CONTROL) می‌باشد .

از آنجا که حوادث برقی ۱×۳۰ و بقیه حوادث ۱×۶۰۰ خطرناک و مرگ‌آفرین می‌باشند نتیجتاً " برای رسیدن به حد تعادل کارهای برقی ضریب ایمنی بیست برابر را طلب می‌نماید و باید توجه نمود که اکثر قریب به اتفاق حوادث در صنعت برق در شبکه‌های توزیع بوده و این ضایعه دلیلی نمی‌تواند داشته باشد ، مگر اینکه به علت ولتاژ پایین تاسیسات توزیع متاسفانه مقررات ایمنی از سوی همکاران خصوصاً " همکاران باتجربه نادیده انگاشته می‌شود و شعار " اول ایمنی بعد کار " جامه عمل نپوشیده و نتیجه حادثه است .

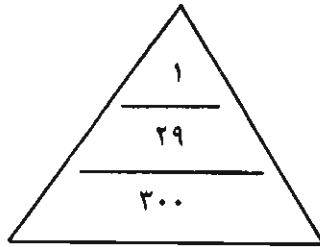
شرح مقاله :

حادثه يك واقعه طرح نشده است که نتیجه آن ممکن است یا ممکن نیست صدمات جانی یا خسارات مالی باشد (موارد بخیر گذشت NEAR MISS جزء حوادث می‌باشند) .
ث
در تجزیه تحلیل روی میلیونها حادثه سه تئوری قابل قبول ارائه گردیده است که مثلث حوادث نامیده می‌شوند .

این تئوریهها علاوه بر حوادث افراد نشانگر خسارات وارده به تاسیسات نیز می‌باشند و با توجه به اینکه تنها حوادث جدی گزارش می‌گردند ولی می‌توان از روی آنها به صدمات ناشی از حوادث در رده‌های پایین تر در هر بخش صنعت برق پی برد .

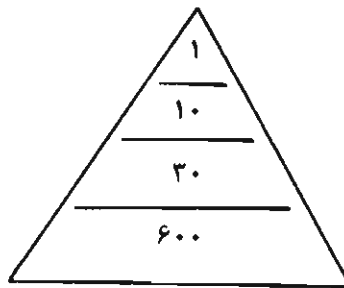
1-Mr .HEINRICH THEORY 1931

این تئوری می‌گوید در برابر هر حادثه جدی ۲۹ حادثه جزئی و ۳۰۰ مورد بخیرگذشت خواهیم داشت .



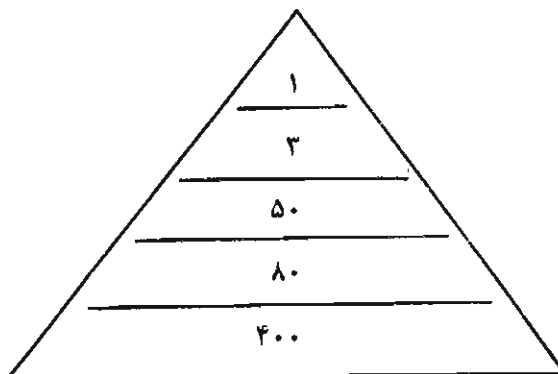
2-Mr .BIRD THEORY 1964

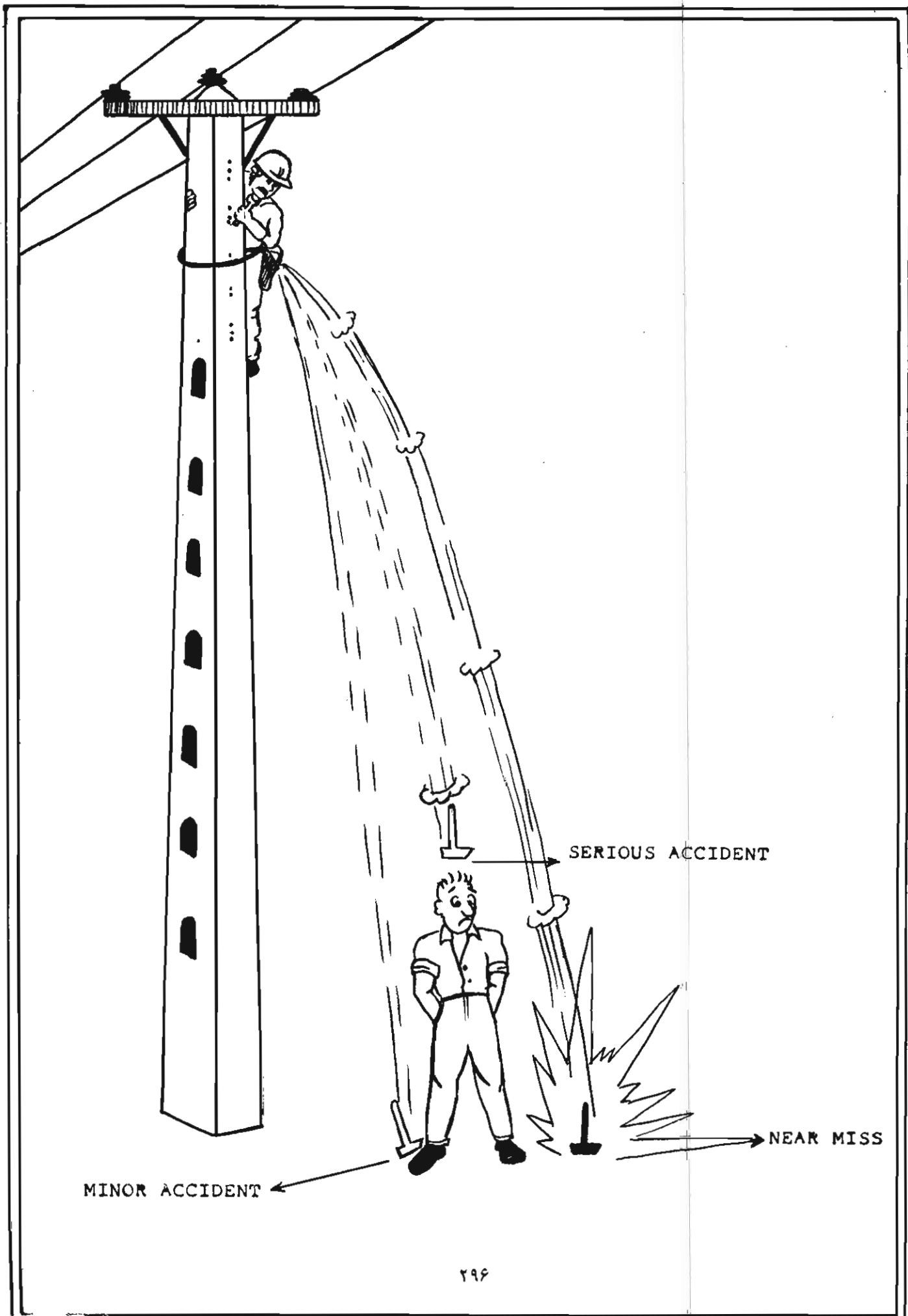
این تئوری بیان می‌نماید در برابر هر آسیب جدی ۱۰ آسیب جزئی ۳۰ خسارت مالی و ۶۰۰ مورد بخیرگذشت وجود دارد .



3-TYE/PERSON THEORY 1975

این تئوری اعلام می‌دارد در برابر هر صدمه جدی ۳ آسیب جزئی که يك تا سه روز از کار افتادگی خواهد داشت ، ۵۰ حادثه‌ای که نیاز به کمک های اولیه می‌باشد ، ۸۰ حادثه منجر به خسارات مالی و ۴۰۰ مورد بخیرگذشت خواهیم داشت .





MINOR ACCIDENT

SERIOUS ACCIDENT

NEAR MISS

در يك بررسی ديگر اين نتيجه بدست آمده كه حوادث ناشی از :

| | |
|-----|-------------------------|
| ۸۸٪ | اشتباه انسان |
| ۱۰٪ | نقص فنی |
| ۲٪ | موارد غير قابل پيش بينی |



علل حوادث توسط افراد :

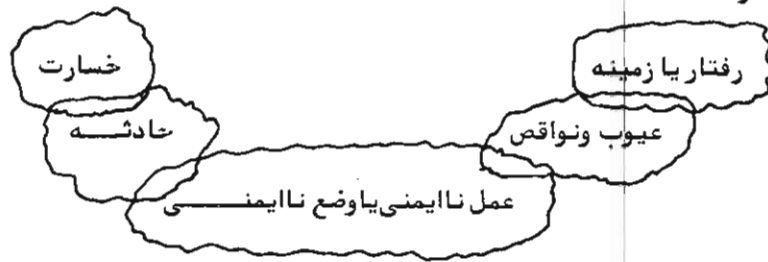
- عدم استفاده يا استفاده ناقص از لوازم ایمنی مورد نیاز
- عدم دانش کافی برای کار محوله
- بی دقتی درکار
- شوخی نابجا
- بدون مجوز کارکردن
- عدم توانایی
- ناقص بودن تجهیزات و کاربرد اشتباه آنها
- میانبرزدن

علل محیطی حوادث :

- لغزندگی در اثر نقص زمین ، نقص پایه ، نقص پله وغيره
- کثیف بودن محیط کار
- عدم حفاظ برای دستگاهها
- عدم روشنایی کافی
- عدم استاندارد لوازم
- قرارندادن لوازم در جای خود
- عدم وجود تهویه
- عدم کنترل صدا

فاكتورهای انسانی موثر در حادثه :

- انسان فوق العاده راضی
- خیلی کارها راساده گرفتن
- خونسرد بودن درکارها
- بیماری ، خستگی و نگرانی فرد



" برای جلوگیری از حادثه شکست زنجیر الزامیست "



جنبه انسانی (خسارت وارده به فرد حادثه دیده) :

- درد و رنج
- فشارهای روحی
- کاهش درآمد
- مخارج اضافی
- از دست دادن جان یا ازکارافتادگی
- فاقد صلاحیت برای کار موجود یا عدم توانایی
- اثرات وارده روی بستگان
- کاهش فعالیت‌های آزاد
- جنبه مالی (خسارت وارده به شرکت) :
- از دست دادن فرد با تجربه
- کاهش درآمد
- مخارج بابت استخدام فرد جدید و تعلیم او
- زمان از دست داده شده بابت حادثه
- پرداخت خسارت و افزایش بیمه
- از دست دادن منافع بابت فرد مصدوم
- اثرات وارده روی همکاران

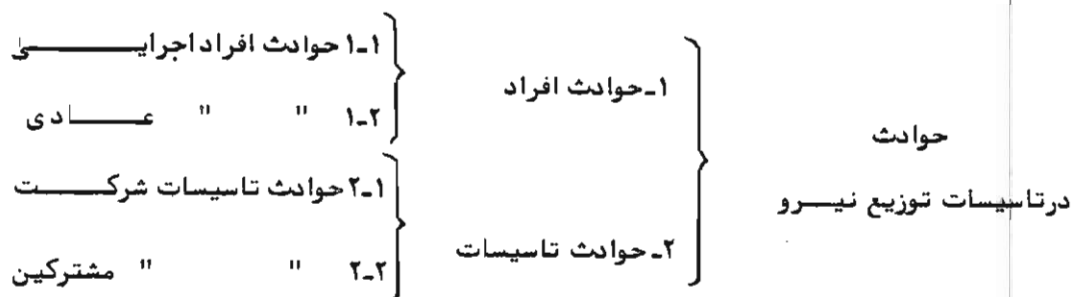
توجه : در بررسی انجام شده روی يك حادثه جدی (منجر به فوت) اعلام می‌دارد علاوه بر جنبه‌های انسانی

از بعد مالی شرکت پنج میلیون تومان خسارت ببیند .

تقسیم بندی حوادث در شبکه‌های توزیع :

برای دست یابی دقیق تر به علل حوادث در شبکه‌های توزیع نیرو علاوه بر آنچه فوقاً اشاره

گردید ضرورت دارد باتوجه به تنوع کارها در توزیع حوادث را تقسیم بندی و شناسایی نماییم .



۱-۱-۱- حوادث افراد اجرایی :

۱- علل بروز حادثه هنگام کار باتاسیسات بی برق از قبیل کارهای نوسازی و تعمیرات و.....
 دونوع حادثه پرسنل اجرایی این نوع کارها را تهدید می نماید .

الف - حوادث الکتریکی : زمانی اتفاق می افتد که افراد بدون تمهیدات ایمنی لازم یعنی صدور اجازه نامه قطع کامل مدار ، تست و تخلیه مدار و گراند نمودن طرفین محل کار در حوزه موثر قرار گرفته یا باتاسیسات ارتباط می یابند .

ب - حوادث مکانیکی : ضربه های مکانیکی زمانی اتفاق می افتد که از یک طرف افراد بدون استفاده از لوازم ایمنی انفرادی از قبیل کلاه ایمنی ، عینک و ماسک مناسب ، لباس کار مناسب ، دستکش ، کمربند ایمنی ، رکاب ، کفش ایمنی و شروع بکار نموده یا آموزش های لازم مرتبط بانحوه کاربرد آنها راندیده و از طرفی در حمل و جابجایی از لوازم گروهی و ابزار کار مناسب استفاده ننمایند .

۲- علل بروز حوادث هنگام کار باتاسیسات برقدار از قبیل هات لاین ، قطع و وصل کات اوت فیوز سرویس مشترکین و.....

الف - حوادث الکتریکی : زمانی اتفاق می افتد که مجریان بدون صدور اجازه نامه ، بررسی و شناسایی کامل کار اجرایی ، استفاده از لوازم عایق مناسب استاندارد و رعایت حوزه های الکتریکی دست به اقدامی عملی بزنند .
 ب - حوادث مکانیکی - مشابه آنچه در ردیف یک گفته شده می باشد .

۳- علل بروز حوادث هنگام کار باتاسیسات بی برق در مجاورت تاسیسات برقدار از قبیل کارهای تعمیراتی ، سرویس و نگهداری و.....

الف - حوادث الکتریکی : زمانی اتفاق می افتد که بدون صدور اجازه نامه و عدم رعایت دستورالعمل کار روی تاسیسات بی برق تا مرحله ارت کامل همچنین حوزه های موثر الکتریکی مدار برقدار را مدنظر قرار نداده و خود رانسبت به آن ایزوله ننمایند .

ب : حوادث مکانیکی مشابه ردیف یک است .

۱-۲-۱- حوادث افراد عادی :

الف : حوادث الکتریکی : همه ساله تعدادی از مردم رهگذر به دلیل نادیده انگاشتن تمهیدات ایمنی لازم ، روی تاسیسات برقرسانی از سوی شرکت ها دچار برق گرفتگی و حتی مرگ ناشی از ولتاژ تماس یا قدم و عدم رعایت حریم قانونی می گردند که شرکت ها ناچار به پرداخت خسارت می باشند .

ب : حوادث مکانیکی - زمانی برای افراد عادی اتفاق می افتد که مجربان بدون استفاده از علائم هشدار دهنده ، خبری و محدود نمودن خطر اقدام به کارهای اجرائی از قبیل حفر چاله ، کانال ، نصب پایه ها ، و سیمکشی می نمایند .

۲-۱- حوادث تاسیسات شرکت : تعدادی از متولیان ایمنی در کشور ما بر این عقیده اند که تنها توجه به حوادث افراد باید مد نظر قرار گیرد شاید علت این است که دستورالعملی مدون برای زیرسگوال بردن حوادث تاسیسات موجود نیست و تنها بعضی مواقع هر شرکت بطور موضعی با حادثه برخورد می نماید با اینکه شرکتها همه ساله از این بابت خسارات قابل توجهی می بینند ضمنا " براساس آمار بین المللی حوادث متفقه برای افراد ناشی از نقص فنی ۱۰٪ می باشد ، عدم توجه به حوادث تاسیسات در شرکتها نقیصه ای است که باید برای آن فکری بشود و به عنوان نمونه در توزیع خاموشیهای ناخواسته ناشی از حوادث تاسیسات توجیهی ندارد .

روش های پیشگیری از حوادث (کنترل ضایعات) :

کنترل ضایعات هنر بدست آوردن تعادل است بین قوه ضروریان و احتمال ضرر و سود ، منظور این است که جلوگیری از حوادث به معنای واقعی کلمه (بطور ۱۰۰٪) امکان پذیر نیست بلکه منظور کاهش و کنترل حوادث است .

مهمترین روش پیشگیری درگیر نمودن مدیران و مسئولین اجرائی با ایمنی است و باید آنها بپذیرند که متولیان حقیقی ایمنی می باشند و کنترل ضایعات زمانی میسر است که ایمنی را باور نموده برای پذیرش کادر مدیریت توجیه اقتصادی در کنار ابعاد انسانی و اعتقادی برای هزینه های ایمنی ضرورت دارد و این مطلب یکی از مهمترین اصولی است که به عهده کارشناسان و مسئولین ایمنی یعنی بازوان ایمنی مدیریت می باشد منظور این است که ارائه هر پیشنهادی علاوه بر پذیرش جنبه علمی آن چنانچه توجیه اقتصادی نداشته باشد مردود است .

بعنوان گام نخستین حفظ نیروی انسانی و پس از آن رعایت استانداردها در نوسازی و حفظ و نگهداری تاسیسات را به منظور بهره برداری صحیح باید مد نظر قرار داد .

برای حفاظت افراد ، مطلعیم که کار در صنعت برق علاوه بر جذب افراد ، آموزش و آماده سازی نگرانی کارآموزان ، نیاز به داشتن توان جسمی ، استعداد و فراگیری و سرعت انتقال دارد و برای انجام کارهای اجرائی علاوه بر این شرایط تجربه اندوزی نیاز به تداوم کار و زمان دارد لذا برای حفظ این نیروی انسانی کارآمد باید نهایت دقت و کوشش را انجام داد چون از دست دادن یا بروز نقص عضو برای چنین افرادی در اثر حوادث ضایعاتی است جبر ان ناپذیر برای خود ، خانواده اش و شرکت .

در جهت حفظ تاسیسات ، از آنجا که احداث تاسیسات برقرسانی نیاز به سرمایه گذاری هنگفتی داشته لذا ضرورت دارد طراحان و نوسازی تاسیساتی بی نقص را در قالب استانداردها اجرا و تحویل بهره برداری نمایند و آنها با رعایت تمام دستورالعمل های سرویس و نگهداری و انجام تعمیرات بموقع و رعایت اصول صحیح بهره برداری سرویس مطمئنی ایجاد نمایند .

برای اینکه شرکت به سود بیشتری برسد لازم است موجبات ایمنی شرکت و سلامتی حرفه‌ای پرسنل را تأمین

نمود و این مهم زمانی میسر است که سه اصل زیر مد نظر قرار گیرند

۱- اخلاق (برخورد صحیح)

MORAL (اخلاق) →

۲- عقیده‌ها

۳- نظر عمومی

۴- ارتباط صنعتی

۱- قانون مقرر

LEGAL (قانون) →

۲- قانون عمومی (عرف)

۳- کد گذاری

۴- دستورالعمل‌های شرکت

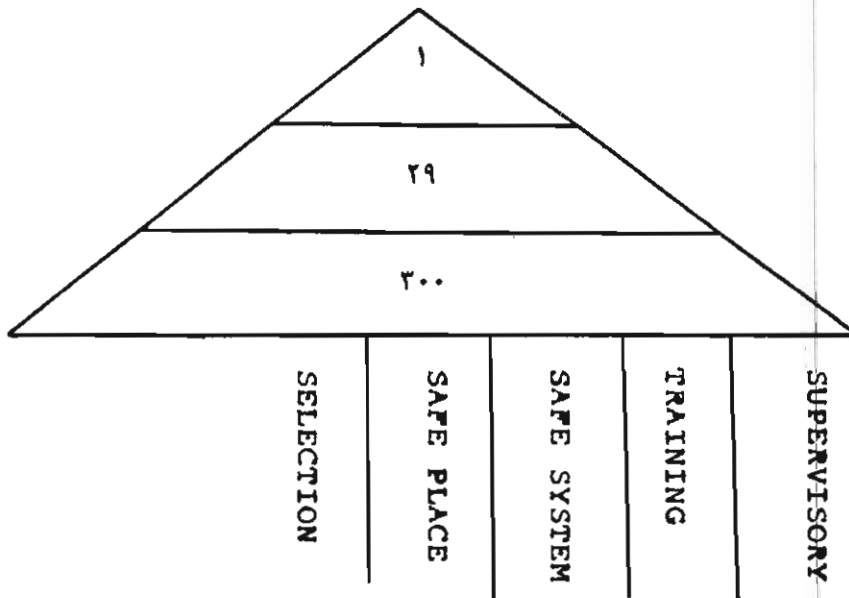
۱- ارزش موثر

ECONOMIC (اقتصاد) →

۲- ایجاد محل ایمنی کار

۳- ایجاد روش ایمنی کار

۴- آموزش ایمنی





چهارت تکامل با مؤثر ارزیابی دوره

| | | |
|----|--------------------------------|------|
| ۱ | در اختیار نودن مدیریت | ۱۰۰٪ |
| ۲ | مدیریت کنترل فایده‌ت زمان‌آزود | ۹۰٪ |
| ۳ | مدیریت کنترل فایده‌ت زمان‌آزود | ۸۰٪ |
| ۴ | مدیریت کنترل فایده‌ت زمان‌آزود | ۷۰٪ |
| ۵ | مدیریت کنترل فایده‌ت زمان‌آزود | ۶۰٪ |
| ۶ | مدیریت کنترل فایده‌ت زمان‌آزود | ۵۰٪ |
| ۷ | مدیریت کنترل فایده‌ت زمان‌آزود | ۴۰٪ |
| ۸ | مدیریت کنترل فایده‌ت زمان‌آزود | ۳۰٪ |
| ۹ | مدیریت کنترل فایده‌ت زمان‌آزود | ۲۰٪ |
| ۱۰ | مدیریت کنترل فایده‌ت زمان‌آزود | ۱۰٪ |
| ۱۱ | مدیریت کنترل فایده‌ت زمان‌آزود | ۰٪ |
| ۱۲ | مدیریت کنترل فایده‌ت زمان‌آزود | ۰٪ |
| ۱۳ | مدیریت کنترل فایده‌ت زمان‌آزود | ۰٪ |
| ۱۴ | مدیریت کنترل فایده‌ت زمان‌آزود | ۰٪ |
| ۱۵ | مدیریت کنترل فایده‌ت زمان‌آزود | ۰٪ |
| ۱۶ | مدیریت کنترل فایده‌ت زمان‌آزود | ۰٪ |
| ۱۷ | مدیریت کنترل فایده‌ت زمان‌آزود | ۰٪ |
| ۱۸ | مدیریت کنترل فایده‌ت زمان‌آزود | ۰٪ |
| ۱۹ | مدیریت کنترل فایده‌ت زمان‌آزود | ۰٪ |
| ۲۰ | مدیریت کنترل فایده‌ت زمان‌آزود | ۰٪ |
| ۲۱ | مدیریت کنترل فایده‌ت زمان‌آزود | ۰٪ |
| ۲۲ | مدیریت کنترل فایده‌ت زمان‌آزود | ۰٪ |
| ۲۳ | مدیریت کنترل فایده‌ت زمان‌آزود | ۰٪ |
| ۲۴ | مدیریت کنترل فایده‌ت زمان‌آزود | ۰٪ |
| ۲۵ | مدیریت کنترل فایده‌ت زمان‌آزود | ۰٪ |
| ۲۶ | مدیریت کنترل فایده‌ت زمان‌آزود | ۰٪ |
| ۲۷ | مدیریت کنترل فایده‌ت زمان‌آزود | ۰٪ |
| ۲۸ | مدیریت کنترل فایده‌ت زمان‌آزود | ۰٪ |
| ۲۹ | مدیریت کنترل فایده‌ت زمان‌آزود | ۰٪ |
| ۳۰ | مدیریت کنترل فایده‌ت زمان‌آزود | ۰٪ |

تا ۲۰٪ با اولویت یکی مانده انجام پذیرد.
 تا ۸۰٪ نیاز به فکته و برنامه ریزی است.
 تا ۱۰۰٪ با بررسی دقیق این امکان پذیر است.

پیشگیری از حادثه در شبکه‌های توزیع نیرو :

برای اینکه از حوادث توزیع جلوگیری نماییم علاوه بر آنچه به عنوان روش‌های عمومی پیشگیری حوادث در صنعت مطرح گردید با در نظر گرفتن مجموعه حوادث متفرقه در سال‌های متمادی در این بخش صنعت برق، می‌توان عوامل بازدارنده حادثه را با توجه به تنوع کارهای توزیع در دو بخش بیان نمود :

الف - پیشگیری از خطرات الکتریکی :

این پدیده زمانی میسر است که توجه به " مقاومت " به عنوان ترمز حادثه در تمام ابعاد بطور مستمر در غالب استانداردها ، طراحی‌ها ، اجراء ، تعمیر و نگهداری و بهره‌برداری مد نظر قرار گرفته و آن را بصورت يك اصل پذیرفت ، برای پیشگیری از حوادث برقی در جهت افزایش ضریب ایمنی افراد و تاسیسات گاهی به گاهش مقاومت (اتصال زمین) نیاز بوده و زمانی به افزایش مقاومت یعنی توجه به عایق‌ها • گاهش مقاومت (اتصال زمین) :

منظور از اتصال زمین یعنی صفر نمودن یا حداقل سه اهم برای نوترال ، ارت بدنه کلیه هادیهای مجاور هادیهای برقدار و گراند موقت موضوعیکه اکثرا " مشکل داشته و شکل مهندسی کار در کلیه برق‌ها با اجراء منتقل نشده خسارات از این بابت بسیار زیاد است •

چنانچه رعایت اتصال زمین برابر استاندارد به عنوان يك اصل مهم ایمنی بشود :

بازمین نمودن نول در تاسیسات توزیع نیرو و ضمن پایداری سیستم عملکرد صحیح حفاظت کننده‌ها را به همراه داشته و نتیجتا " از حوادث افراد و تاسیسات پیشگیری می‌شود ، بازمین نمودن بدنه هادیهای مجاور هادیهای برقدار اعم از بدنه ترانسفورماتور ، بدنه تابلو ، جعبه تقسیم‌ها ، پایه‌های فلزی معابر ••••• و لوازم برقی بعد از کنتور خطرات برق‌گرفتگی ناشی از ولتاژ تماس و قدم را به صفر می‌رساند و تاسیسات را بیمه می‌نماید بازمین نمودن صحیح برقگیرها خطرات ناشی از ولتاژ گذرا مانند رعد و برق را روی تاسیسات و همچنین برای افراد از بین می‌برد ، با استفاده از ارت موقت روی تاسیسات بی‌برق پس از قطع مدار ، تست و تخلیه خط‌برق‌گرفتگی ناشی از مانور اشتباه ، راه‌اندازی ژنراتورهای اضطراری توسط مصرف کنندگان و حوزه‌های القایی الکترومغناطیسی و الکترواستاتیکی را برای مجریان از بین می‌برد •

با توجه به اینکه بیشترین تعداد حوادث برق‌گرفتگی مجریان ناشی از عدم استفاده یا روش کاربرد غیر اصولی از دستگاه ارت موقت می‌باشد یادآور می‌گردد ضروری است دستگاه اتصال زمین در محل کار و در معرض دید مجری بسته شود برای بستن آن روی تاسیسات فشار ضعیف اعم از هوایی یا زمینی لازم است با استفاده از دستکش عایق ابتدا کلمپ نول و سپس ارتباط فازها را برقرار نمود ، برای بستن دستگاه ارت موقت فشار متوسط هوایی پس از اقدامات اولیه خصوصا " بستن یکسر سیم تفنگ پرتاب بمیله دستگاه گراند هنگام تخلیه مدار با استفاده از دستکش و استیک عایق مناسب کلمپ‌ها را ارتباط داد • برای ارت نمودن تاسیسات فشار متوسط زمینی یا محل‌هاییکه امکان استفاده از تفنگ پرتاب نمی‌باشد عمل تخلیه با تماس کلمپ مجهز به استیک عایق به یک فازها امکان پذیر خواهد بود •

افزایش مقاومت (عایق ها) :

په‌ها

کلیه ایزولا تورهائیکه به هر شکل در صنعت برق کار بردارند از قبیل لوازم هات لاین، فرشها و چهارپا فیبرها ، کلاه و کفش ایمنی ، دستکش ها ، استیک ها ، لوازم عایق برقی مورد استفاده در منازل، کاربرد روغن در ترانسفورماتورها و کلیدها ، گاز S_۶ ، مقره‌ها و حتی هوا هر کدام بطریقی با افزایش مقاومت از ضربه‌پذیری سیستم جلوگیری می‌نمایند و با ایزوله نمودن افراد و تاسیسات عهده‌دار ایمنی بوده و از حوادث جلوگیری می‌گردد .

ب : پیشگیری از خطرات مکانیکی :

دربخش افراد اجرائی و تاثیر صربه‌های مکانیکی روی اندامهای بدن زمان اصل پیشگیری تحقیق می‌یابد که ضمن بررسی دقیق محل کار، شناسایی کامل نوع کار ، انتخاب روش مناسب با توجه به توان افراد از لوازم ایمنی انفرادی و گروهی استاندارد پس از بازرسی‌های لازم استفاده گردد چون : استفاده از کلاه ایمنی ضربه‌های وارده به سر را کاهش می‌دهد ، کمربند و رکاب از سقوط جلوگیری می‌نماید ، عینک و ماسک مناسب کار از ضربه‌های وارده به چشم پیشگیری می‌نماید ، کاربرد دستکش آسیب‌های وارده به دست رامهار می‌نماید ، کفش ایمنی جلوی ضربه‌های وارده به پارا می‌گیرد و نهایتاً " استفاده از لباس کار مناسب موجب می‌گردد که فرد بدون دغدغه خاطر تمام فکر خود را متمرکز کار نماید .

به منظور پیشگیری از ضربه‌پذیری مکانیکی تاسیسات ضرورت دارد استاندارد شبکه‌های توزیع که حاصل کار محققین این صنعت است کاملاً " رعایت گردد تا علاوه بر جلوگیری حوادث بازده تاسیسات افزایش یافته و ضایعات از بین برود .

در ارتباط با پیشگیری حوادث مکانیکی برای عابریین استفاده از علائم هشدار دهنده خبری از قبیل تابلوهای مختلف ، حصارها ، ایجاد موانع ، گماردن نفر و چراغهای چشمک زن ضرورت دارد .

در خاتمه از آنجا که همه ساله تعدادی از همکاران در اثر رانندگی ماشین یا موتور سیکلت حادثه می‌بینند سوار ی توصیه می‌گردد ضمن رعایت دقیق مقررات راهنمایی و رانندگی به شکلی فرهنگ استفاده از کلاه ایمنی موتور و همچنین کمربند ایمنی خود رو را اشاعه نمود .

نتیجه : بهبود اقتصادی هر شرکت در گروه رشد ایمنی آن می‌باشد و لازمه بهبود ایمنی پیشگیری حوادث ، (کنترل ضایعات) می‌باشد تحقق آن وقتی میسر است که به پنج بخش ایمنی افراد ، تاسیسات ، روش ، مواد و محیط توجه گردد و آن امکان پذیر نیست مگر با تقویت کادر ایمنی ، برخورد قاطع با خاطیان مقررات ایمنی در کنار تشویق مجریان مستمر آن تمرین است ، در ایمنی توزیع نیرو توجه به مقاومت مطلبی است که ضرورت دارد کلیه شرکت های برق منطقه ای در این زمینه کار کنند و زمانی به حد قابل قبول ایمنی خواهیم رسید که در تمام ابعاد و بطور مداوم به تجزیه و تحلیل کار قبل از اجرا فکر شود و به آن عمل کنیم .

مراجع : تجزیه بیست ساله + آموزش هائیکه دیده‌ام خصوصاً "