



شرکت توزیع نیروی برق شهرستان مشهد
Mashad Electric Energy Distribution Co.

ایمنی در برق

(بانگاهی به حوادث برق گرفتگی)

مؤلف:

رضا نیک پیام

با همکاری:

سعید رادمان و میثم یوسفی

ویراستار:

محمدعلی نورائی

صاحب امتیاز:

شرکت توزیع نیروی برق شهرستان مشهد

بهار ۱۳۹۵

فهرست موضوعات

شماره صفحه	عنوان
۱۲	پیش گفتار صاحب امتیاز
۱۴	پیش گفتار مولف
	فصل اول : مقدمه ای بر حوادث
۱۹	مقدمه
۲۰	تعاریف حادثه
۲۱	حوادث و علت بروز آن
۲۲	شناسایی، ارزیابی و کنترل ریسک برق گرفتگی
۲۳	شناسایی خطرات برق
۲۵	ارزیابی ریسک
۲۶	کنترل خطرات و ریسک ها
۳۴	رعایت الزامات و قوانین ایمنی
۳۵	لزوم کنترل مرغوبیت وسایل برقی
۳۶	مقررات بین المللی ایمنی برق
۳۷	استاندارد اروپا
۳۷	مقررات ایمنی و کنترل مرغوبیت وسایل برقی در ایران
	فصل دوم : خطرات برق
۴۱	خطرات برق
۴۲	خطرات اولیه
۴۲	برق گرفتگی یا شوک الکتریکی
۴۹	دلایل ایجاد برق گرفتگی

شماره صفحه	عنوان
۵۱	ولتاژ یا اختلاف پتانسیل
۵۳	شدت جریان
۵۴	نوع جریان (متناوب یا مستقیم)
۵۵	مقاومت بدن و نقاط تماس با سیم برق
۵۶	مسیر عبور جریان از بدن انسان
۵۷	زمان عبور جریان
۵۸	فرکانس جریان
۵۹	سوختگی
۶۰	سوختگی ناشی از قوس الکتریکی
۶۲	آتش سوزی و انفجار ناشی از جرقه
۶۳	آتش سوزی و انفجار ناشی از الکتریسیته ساکن
۶۴	خطرات ثانویه (واکنش های غیرارادی)
۶۴	سقوط از ارتفاع
۶۴	انداختن و یا پرت شدن ابزار کار و اشیاء
فصل سوم: انواع برق گرفتگی و روش های پیشگیری	
۶۷	انواع برق گرفتگی و روش های پیشگیری از آنها
۶۷	تماس مستقیم
۶۷	تماس غیرمستقیم
۶۸	روش های حفاظت در برابر برق گرفتگی مستقیم
۶۹	روش های حفاظت در برابر برق گرفتگی غیرمستقیم

فهرست موضوعات

شماره صفحه	عنوان
۶۹	عوامل خطر ساز در سیمکشی های نامناسب
۷۵	حریم در شبکه های برق
۷۷	تعاریف حریم در تصویب نامه جدید دولت
۸۲	فاصله سیم ها از ساختمان ها، ابنیه و درختان
۸۳	حوادث ناشی از تماس با شبکه ها برق
۸۳	برخورد جرثقیل یا خودروهایی سنگین با شبکه ها
۸۵	تماس درختان با شبکه های برق
۸۶	برخورد اشیای فلزی با شبکه های برق
۹۴	عوامل مربوط به تجهیزات حفاظت فردی
۹۶	سیستم اتصال زمین
۹۹	کلید جریان نشستی یا جریان باقیمانده
۱۰۰	عملکرد کلید
۱۰۱	چند نکته از مواد آیین نامه
فصل چهارم: ثبت و ضبط حوادث	
۱۰۵	جمع آوری مستندات
۱۰۶	تهیه گزارش از شاهدان عینی
۱۰۷	مصاحبه با شاهدان
۱۰۹	اطلاعات پایه
۱۰۹	مواردی که هنگام آنالیز و نتیجه گیری باید در نظر گرفته شود
۱۱۰	ارائه پیشنهادهایی از سوی گروه تحقیق

شماره صفحه	عنوان
۱۱۰	گزارش مکتوب
۱۱۱	مشاهده خطای انسانی در بروز حادثه
۱۱۱	تجهیزات اولیه مورد نیاز برای تحقیق در حوادث
فصل پنجم: شرح حوادث واقعی	
۱۱۴	برق گرفتگی به دلیل برخورد نبشی با شبکه ۲۰ هزار ولت
۱۱۷	برق گرفتگی به دلیل نقص سیستم عایقی الکتروپمپ
۱۲۱	برق گرفتگی در اثر برخورد با کابل دستک
۱۲۳	برق گرفتگی ناشی از نقص سیستم عایقی ماشین لباسشویی
۱۲۶	برق گرفتگی در بالابر ساختمانی به دلیل نقص در سیمکشی
۱۳۰	برق گرفتگی در حین نظافت مغازه
۱۳۳	برق گرفتگی به دلیل سیمکشی غیراستاندارد
۱۳۶	برق گرفتگی به دلیل برخورد میلگرد مفتولی با شبکه ۲۰ هزار ولت
۱۳۹	برق گرفتگی با ولتاژ ۲۰ هزار ولت در حین نصب پرچم
۱۴۲	برق گرفتگی با هوپه برقی
۱۴۵	برق گرفتگی به دلیل سیمکشی غیراستاندارد در ساختمان
۱۴۸	برق گرفتگی به دلیل برخورد با شبکه ۲۰ هزار ولت
۱۵۱	برق گرفتگی در حمام
۱۵۵	برق گرفتگی در هنگام کار روی داربست
۱۵۹	برق گرفتگی به دلیل برخورد بوم جراثقیل با شبکه ۲۰ هزار ولت
۱۶۳	برق گرفتگی به دلیل برخورد سازه فلزی به شبکه ۲۰ هزار ولت

فهرست موضوعات

شماره صفحه	عنوان
۱۶۷	سوختگی ناشی از آرک زدگی در هنگام تعویض کنتور
۱۷۰	برق گرفتگی روی پایه برق شبکه ۲۰ هزار ولت ناشی از آذین بندی
۱۷۲	برق گرفتگی به دلیل برخورد میل پرده فلزی با شبکه ۲۰ هزار ولت
	فصل ششم: آیین نامه و الزامات قانونی
۱۷۹	آیین نامه حفاظتی تاسیسات الکتریکی در کارگاه ها
۱۹۱	لایحه قانونی رفع تجاوز از تأسیسات آب و برق کشور
۱۹۸	منابع و مآخذ:

« گامی لازم، برای گامی لازم »

بر اساس مطالعات آکادمی علوم مهندسی آمریکا، پدیده « برقی شدن »، تأثیر بسیار مثبتی بر کیفیت زندگی بشر در قرن بیستم داشته و در مقایسه با صنایع اتومبیل سازی، مخابرات، کامپیوتر و حتی بهداشت از جایگاه بالاتری برخوردار بوده است.

از طرفی دیگر قرن بیست و یکم که قرن دیجیتال نامیده شده، قرنی است که بشر برای زندگی خود بیش از هر زمان دیگری نیاز به انرژی برق داشته، آن هم برقی که ضمن بهره مندی از کیفیت لازم، دارای قابلیت اطمینان مناسب و جدی بوده و در کنار آن محیط زیست را هم آلوده نسازد.

ترجمه فوری این گزاره ها، این است که باید در کشورها شرایطی فراهم شود که انرژی برق به سادگی در دسترس مردم باشد. اما آن روی سکه «دسترسی آسان برق» برای مردم، وظیفه مهندسان، کارشناسان و مدیران صنعت برق را دوچندان می کند، چرا که انرژی برق به همراه خود برای مردمی که نوعاً فقط مصرف کننده بوده و از تخصص لازم برخوردار نیستند، خطرات ذاتی به همراه دارد. اگر شبکه های توزیع برق که در داخل معابر شهری و روستایی در مجاورت زندگی مردم قرار دارد، از ایمنی کافی برخوردار نبوده و یا سیمکشی های داخل منازل بدون رعایت استانداردهای ایمنی و فنی ایجاد شده باشد، حدس خواهید زد که این شبکه ها و آن سیمکشی ها ممکن است برای افرادی که هیچ اطلاعی و یا اطلاعات کمی از خطرات برق دارند، به عنوان یک «تله» عمل نموده و خطرات مالی و جانی معتناهی را برای آنان ایجاد کنند.

اگر به دلیل بی توجهی مهندسان و کارشناسان صنعت برق در تأمین ایمنی مردم و یا حداقل، آگاه سازی شهروندان از خطراتی که در پیرامون آنها وجود دارد، انرژی برق نقش مخربی را در زندگی ایمن مردم ایفا نماید، در حقیقت «نقض غرض» شده است. یعنی مجموعه دست اندرکاران تولید و توزیع برق که به طور شبانه روزی و با هدف خدمت و ارتقای سطح زندگی جامعه، تلاش خستگی ناپذیری را به جان خریده تا مردم با دسترسی آسان به نیروی برق، به اهداف متعالی خود در زندگی برسند، در اثر عدم رعایت اصول موازین ایمنی، نه تنها به اهداف خیرخواهانه خود نرسیده، بلکه وجدان خویش را در آسیبی که به جان و مال مردم رسیده است مقصر خواهند دانست.

بنابراین عقل و وجدان انسانی حکم می کند که مهندسان و کارشناسان و به طور کلی کلیه افرادی که دست اندرکار تولید، توزیع و تحویل برق به محل زندگی و کسب و کار مردم هستند، مقوله ایمنی و رعایت استانداردهای مربوطه را جدی گرفته و در راه آگاه سازی جامعه از هیچ کوششی دریغ ننمایند.

شرکت توزیع برق شهرستان مشهد به عنوان یک شرکت صاحب سبک و پیشرو در صنعت برق کشور، وظیفه خود می داند که در این عرصه گام های جدی بردارد. تمام تلاش ما در کلان شهر مشهد مقدس آن است که حوادث مردمی ناشی از حضور شبکه های برق در مجاورت زندگی آنان را به حداقل ممکن برساند و در این رابطه گام هایی اساسی نیز برداشته شده است که مهمترین آن جایگزینی کامل و استاندارد ۷۰۰۰ کیلومترمسیم مسی شبکه فشار ضعیف فاقدروکش (لخت) با شبکه های فشار ضعیف کابل خودنگهدار (بدون اعمال خاموشی) بوده که بستر ایجاد حوادث مردمی در بخش فشار ضعیف را حذف نموده و موجبات آشتی شبکه های برق این بخش با شاخه های درختان را هم فراهم نموده است.

کار دیگری که برای اولین بار در کشور در حال تحقق است، جایگزینی سیمهای فاقد روکش (لخت) شبکه های فشار متوسط با سیمهای روکشدار (سه لایه) آن هم (بدون اعمال خاموشی) می باشد که هم اکنون اجرای آن ادامه دارد و امیدواریم تا دو سال آینده این کار مهم و حیاتی به پایان برسد. به یاری خداوند متعال و در صورتی که این کار هم به پایان برسد، در حقیقت بستر حوادث مردمی شبکه های برق تا حد بسیار زیادی حذف گردیده و (ان شاء...) از این بابت خطری متوجه مردم نخواهد بود.

کار دیگری که انجام آن ضروری به نظر می رسد، آگاه سازی مردم و دست اندرکاران بخش خصوصی است که در این رابطه مشغول به فعالیت هستند.

کتاب حاضر که حاصل زحمات جناب آقای مهندس نیک پیام برای مستندسازی تجربیات این شرکت و سایر تجربیات موجود بوده، گامی است در راستای آگاه سازی مردم، از آنجاکه نگارنده این کتاب وزین خود از مدیران بخش ایمنی این شرکت بوده و صاحب تجربیات گوناگون در بخش های مختلف شبکه های برق و خطرات آن می باشد، مباحث مندرج در کتاب مذکور از قوام مناسبی برخوردار گردیده که می تواند مورد استفاده متخصصین و دانشجویان رشته برق هم قرار بگیرد.

اینجانب ضمن تقدیر و تشکر از زحمات و ابتکارات آقای مهندس نیک پیام و تلاش جناب آقای نورائی که نقش به سزایی در ویراستاری و هدایت امور چاپی کتاب حاضر داشته اند، امیدوارم که کارگران عزیز، تکنیسین ها، مهندسان و مدیران اجرایی و همچنین عموم دست اندرکاران صنعت برق کشور از مباحث آن بهره لازم را ببرند.

من ... التوفیق وعلیه التکلان

علی سعیدی - مدیر عامل