

بررسی حوادث شهروندی یکی از شرکت‌های توزیع نیروی برق در دوره ۵ ساله

چکیده

هر ساله صدها نفر در سرتاسر دنیا به واسطه شغل و یا استفاده از نیروی برق در اثر تماس با الکتریسیته کشته و یا زخمی می‌شوند. حوادث ناشی از تماس مستقیم یا غیر مستقیم با خطوط و تجهیزات توزیع نیرو به واسطه بیتوجهی و بی‌اطلاعی از خطرات خطوط و تاسیسات توزیع نیرو، افراد را دچار صدمات جدی می‌نماید. طبق نتایج بررسی در سطح کشور مطالعه‌ای در خصوص حوادث شهروندی ناشی از شبکه توزیع نیرو وجود ندارد. هدف مطالعه حاضر، تجزیه و تحلیل علل حوادث شهروندی رخ داده طی دوره ۵ ساله در مناطق تحت پوشش یکی از شرکت‌های توزیع نیرو و ارائه راهکارهای کنترلی بوده است. در دوره مورد بررسی، به طور کلی ۳۲ مورد حادثه شهروندی گزارش گردیده است که بررسی روند حادثه، حاکی از سیر صعودی آن در سال‌های اخیر داشته است. مهم‌ترین پیامدهای تماس مستقیم و غیر مستقیم با خطوط شبکه به صورت ۱۲ مورد مرگ (۳۸ درصد) و ۱۱ مورد سوختگی (۳۴ درصد) گزارش گردیده است. تجاوز به حریم شبکه در حین عملیات ساختمانی (۲۵/۸ درصد) و قرار گرفتن ساختمان مسکونی در حریم شبکه (۱۶/۱ درصد) از مهم‌ترین علت‌های حوادث شهروندی در بخش توزیع نیروی برق برآورد گردید. اقدامات پیشنهادی در راستای کنترل حوادث شهروندی شامل ارتقاء دانش عمومی از طریق تهیه و پخش پمفلت‌های ایمنی شهروندی، تدوین کتابچه ایمنی شهروندی، ساخت و پخش تیزرهای ایمنی برق از طریق رسانه‌های صوتی و تصویری سراسری و... بوده است.

کلید واژه‌ها: الکتریسیته، حوادث شهروندی، برق گرفتگی، شرکت توزیع نیرو

زهرا تقوی کنجین

کارشناس ارشد بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

افسون رهبر

کارشناس بهداشت حرفه‌ای، سازمان فنی و حرفه‌ای استان البرز

کارگرهای ساختمانی به خصوص در معرض خطر برق‌گرفتگی به واسطه برافروزدن با خطوط هوایی توزیع نیرو قرار دارند. کارگران به هنگام جابجایی نردبان، جرثقیل، داربست یا ... با خطوط برق تماس پیدا می‌کنند، که می‌تواند مخاطره‌آمیز باشد



■ آنالیز آماری

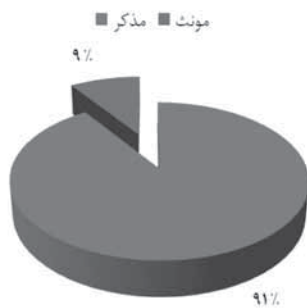
حوادث شهروندی با استفاده از نسخه ۱۶ نرم افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

■ نتایج

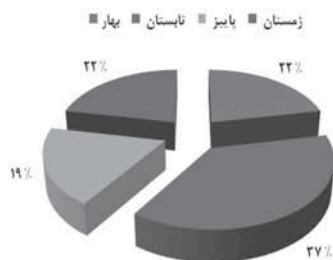
در طی دوره ۵ ساله به طور کلی ۳۲ حادثه شهروندی ثبت گردیده است. ۹۱ درصد از حادثه دیده‌گان مرد بوده‌اند (نمودار ۱). ۳۷ درصد از حوادث در فصل تابستان واقع گردیده است (نمودار ۲).

بررسی روند زمانی حوادث، نشان داد که تعداد حوادث در دو سال اخیر سیر صودی داشته است، به طوری که بیشترین تعداد حوادث در دوره ۵ ساله در سال ۱۳۸۸ (۳۸ درصد) واقع گردیده است (جدول ۲). ۳۸ درصد (۱۲ مورد) از حوادث شهروندی منجر به مرگ حادثه دیده شده‌اند. فراوانترین پیامدهای حوادث شهروندی به ترتیب شامل مرگ (۳۸ درصد) و سوختگی در اثر برق‌گرفتگی (۳۴ درصد) گزارش گردیده است (جدول ۲). آمار مرگ و میر شهروندان در دوره ۵ ساله نشان می‌دهد که حوادث رخ داده در سال‌های اخیر شدیدتر بوده است به طوری که تعداد حوادث منجر به مرگ در سال‌های اخیر افزایش چشمگیری داشته است (جدول ۳).

مهمترین علل حوادث شهروندی به ترتیب فراوانی شامل انجام عملیات ساختمانی در حریم شبکه (۲۵/۸ درصد)، اسکان در ساختمانی مسکونی واقع در حریم شبکه ۱۰kV و فشار ضعیف (۱۶/۱ درصد)، انشعاب غیر مجاز و نصب تبلیغات و پلاکارد بر روی تجهیزات شبکه نیرو بوده است (جدول ۴).



نمودار ۱. مقایسه فراوانی حوادث شهروندی به تفکیک جنسیت



نمودار ۲. مقایسه فراوانی حوادث شهروندی در فصول مختلف سال

■ مقدمه

الکتريسيته بخش جدایی ناپذیر از زندگی جامعه مدرن می‌باشد. سوختگی‌های برق مسئول بخش قابل ملاحظه‌ای از مرگ و میرها بوده و معمولاً توسط اقدامات ایمنی ساده‌ای قابل پیشگیری هستند. مطالعه Homce و Cawley در خصوص حوادث رخ داده بین سال‌های ۱۹۹۲ الی ۲۰۰۲، حاکی از مرگ ۳۳۷۸ کارگر، در اثر انرژی الکتریسته بوده است. تماس با خطوط هوایی برق عامل ۴۲ درصد از کل مرگ و میرهای ناشی از برق‌گرفتگی گزارش گردیده است. صنعت ساختمان‌سازی در حدود ۴۲ درصد از کل مرگ و میرهای شغلی ناشی از برق‌گرفتگی را بین سال‌های ۱۹۹۲ الی ۲۰۰۲ به خود اختصاص داده است. تماس با خطوط برق زیرزمینی در حدود ۱ درصد از آسیب‌های کشنده و ۲ درصد از آسیب‌های غیر کشنده را منجر گردیده است. ۴۴ درصد از حوادث کشنده جرثقیل متحرک ساختمانی در طی سال‌های ۱۹۶۹ تا ۱۹۹۰ به واسطه تماس با خطوط هوایی برق ایجاد شده است.

کارگرهای ساختمانی به خصوص در معرض خطر برق‌گرفتگی به واسطه برخورد با خطوط هوایی توزیع نیرو قرار دارند. کارگران به هنگام جابجایی نردبان، جرثقیل، داربست یا ... با خطوط برق تماس پیدا می‌کنند، که می‌تواند مخاطره‌آمیز باشد.

برق‌گرفتگی دومین علت حوادث منجر به مرگ در صنعت ساخت و ساز در ترکیه بیان گردیده است. همچنین برق‌گرفتگی به عنوان دومین علت مرگ در میان کارگران صنعت ساخت و ساز ایالات متحده، بر اساس میانگین ۱۵ درصد آسیب منجر به مرگ در صنعت از سال ۱۹۸۰ تا ۱۹۹۱ ارزیابی گردیده است. نظر به اینکه هیچگونه آماری در خصوص حوادث شهروندی ناشی از شبکه توزیع نیرو در کشور وجود ندارد و درصد بالایی از حوادث، منجر به مرگ حادثه دیده‌گان شده است لذا اهمیت پرداختن به این موضوع، کمتر از حوادث شغلی برای برق‌کاران صنعت توزیع نیرو نمی‌باشد. از این رو در مطالعه حاضر به بررسی حوادث شهروندی در حوزه مشترکین یکی از شرکت‌های توزیع نیروی برق در دوره ۵ ساله، با هدف شناسایی علل اصلی بروز حوادث به منظور ایجاد راهکارهای کنترل موثر در راستای پیشگیری از تبعات حوادث شهروندی اعم از آسیب جزئی تا مرگ، پرداخته شده است. منظور از حوادث شهروندی در این مقاله، حوادث ناشی از تماس مستقیم و غیر مستقیم با شبکه توزیع نیرو (خطوط هوایی، زمینی و تجهیزات توزیع نیرو) می‌باشد.

روش کار و متغیرها

در این تحقیق به بررسی توصیفی حوادث شهروندی رخ داده برای مشترکین در مناطق تحت پوشش یکی از شرکت‌های توزیع نیرو پرداخته شده است. بدین منظور گزارشات حوادث شهروندی ثبت شده در مناطق تحت پوشش در طی سال‌های ۱۳۸۴ الی ۱۳۸۸ جمع‌آوری و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. متغیرهای مورد مطالعه شامل سال حادثه، فصل وقوع، ماهیت آسیب‌های رخ داده، پیامدهای حاصله و علل حوادث می‌باشد.

جدول ۱. مقایسه تعداد حوادث به تفکیک سال وقوع

سال حادثه	فراوانی	درصد فراوانی
۱۳۸۴	۱	۳
۱۳۸۵	۷	۲۲
۱۳۸۶	۲	۶
۱۳۸۷	۱۰	۳۱
۱۳۸۸	۱۲	۳۸

جدول ۲. مقایسه پیامد حوادث شهروندی

پیامد حادثه	تعداد	درصد
شوک الکتریکی	۱	۳
برق زدگی جزئی	۱	۳
سوختگی و قطع عضو	۱	۳
سوختگی و شکستگی	۲	۶
حریق وسیله نقلیه	۲	۶
برق گرفتگی و سوختگی	۱۱	۳۴
مرگ	۱۲	۳۸
ثبت نشده	۲	۶
جمع کل	۳۲	۱۰۰

جدول ۳. مقایسه پیامد حوادث به تفکیک سال حادثه

پیامد حادثه	سال حادثه				
	۱۳۸۸	۱۳۸۷	۱۳۸۶	۱۳۸۵	۱۳۸۴
شوک الکتریکی	۰	۰	۰	۱	۰
برق زدگی جزئی	۱	۰	۰	۱	۰
سوختگی و قطع عضو	۰	۰	۰	۱	۰
سوختگی و شکستگی	۰	۱	۰	۱	۰
حریق وسیله نقلیه	۰	۱	۰	۱	۰
برق گرفتگی و سوختگی	۵	۳	۱	۱	۰
مرگ	۵	۴	۱	۱	۱
ثبت نشده	۱	۱	۰	۰	۰
جمع کل	۱۲	۱۰	۲	۷	۱

جدول ۴. مقایسه آمار حوادث شهروندی بر اساس علت حادثه

علت حادثه	تعداد	درصد فراوانی
قرار گرفتن ساختمان مسکونی در حریم ۷۰KV	۱	۲/۳
قرار گرفتن ساختمان مسکونی در حریم شبکه فشار ضعیف	۴	۹/۱۲
انشعاب غیر مجاز	۴	۹/۱۲
سرقت کابل	۲	۵/۶
انجام عملیات ساختمانی در حریم شبکه	۸	۸/۲۵
نصب پرچم و پلاکارد بر روی تجهیزات شبکه	۳	۷/۹
برخورد بوم جرثقیل شهرداری با شبکه	۱	۲/۳
برخورد وسایل عزاداری با شبکه (الم)	۲	۵/۶
ارتفاع غیر مجاز بار وسیله نقلیه و برخورد با شبکه	۱	۲/۳
ارتفاع پایین شبکه	۳	۷/۹
باز بودن درب تابلوی برق	۱	۲/۳
اتصال پایه روشنایی	۱	۲/۳
جمع کل	۳۱	۱۰۰

■ بحث و نتیجه گیری

حوادث شهروندی شرکت توزیع نیروی برق در دوره ۵ ساله مورد بررسی، روند صعودی داشته است. به دلیل عدم وجود آمارهای کشوری در خصوص حوادث برق گرفتگی شهروندان ناشی از تماس مستقیم یا غیرمستقیم با خطوط و تجهیزات شبکه توزیع نیرو، بررسی مقایسه‌های امکان پذیر نبود. بیشترین حادثه دیدگان مرد بودند (۹۱ درصد)، که این امر ممکن است ناشی از مواجهه شغلی بیشتر مردان با خطوط و تجهیزات شبکه توزیع نیرو باشد، مطالعه انجام شده در شهر تهران برای بررسی مرگ و میرهای مرتبط با برق گرفتگی نیز نشان داد ۹۴/۶ درصد از قربانیان برق گرفتگی را مردان تشکیل می دهند.

بیشترین درصد حوادث در فصل تابستان واقع گردیده است که علت ۲۵/۸ درصد از حوادث رخ داده در فصل تابستان، تجاوز به حریم شبکه ناشی از رونق ساخت و ساز در این فصل ارزیابی گردید، بیشترین علت حوادث شهروندی ساخت و ساز (۲۵/۸ درصد) ناشی از ساخت و ساز در حریم شبکه توزیع نیرو می باشد که اکثر قربانیان آن را کارگران ساختمانی تشکیل می دهند، چنانکه برق گرفتگی دومین علت حوادث منجر به مرگ در صنعت ساخت و ساز در ترکیه و ایالات متحده نیز بیان گردیده است.

بالاترین تعداد حوادث شهروندی در سال ۱۳۸۸، گزارش گردیده اند که علت ۵۰ درصد از حوادث شهروندی در این سال قرار داشتن منزل مسکونی در

بیشترین حادثه دیدگان مرد هستند، که این امر ممکن است ناشی از مواجهه شغلی بیشتر مردان با خطوط و تجهیزات شبکه توزیع نیرو باشد



نیرو و تسهیل در خدمات رسانی جهت رفع حریم
 ● هماهنگی و همکاری دو جانبه مسئولین شهرداری با بخش توزیع در خصوص
 عدم صدور مجوز ساخت برای نواحی واقع در حریم شبکه
 ● اولویت احداث کابل خود نگهدار (اکثر خطوط برق فاقد روکش می باشند که
 این امر در اکثر مواقع به علت بی اطلاعی شهروندان منجر به حادثه می گردد).
 ● آموزش شاغلین در معرض خطر، نظیر کارگران ساختمانی با الزام کارگران از
 سوی سازمان فنی حرفه ای جهت گذراندن دوره ایمنی برق، همچنین آموزش
 پرسنل شهرداری، مخابرات، راه و ترابری، نیروی انتظامی در خصوص رعایت
 حریم تجهیزات از سوی شاغلین و عدم نصب هر گونه تبلیغات، پلاکارد و ... بر
 روی تجهیزات شبکه
 ● انجام اصلاحات بر روی شبکه و تجهیزات موجود نظیر پایه های منابع
 روشنایی برای پیشگیری از انشعاب غیر مجاز
 ● آموزش ایمنی برق به کودکان در مدارس حداقل دو بار در سال
 ● افزایش آگاهی عمومی در خصوص خطرات خطوط و شبکه برق از طریق
 تهیه پمفلت های آموزشی، ساخت تیزرهای ایمنی برق و پخش آن از رسانه های
 صوتی و تصویری سراسری، نظیر رادیو و تلویزیون و نمایشگرهای رایانه ای
 ایستگاه های مترو و تلویزیون های سطح شهری

● تهیه کتابچه ایمنی برق برای شهروندان
 ● برگزاری نمایشگاه های استانی با موضوعات حوادث برق گرفتگی شهروندان
 و نمایش تصاویری آموزنده ایمنی کار در مجاورت خطوط شبکه نظیر مراقبت
 افراد در حین حمل و نقل نردبان در مجاورت خطوط نیرو، بررسی وضعیت شاخ
 و برگ درختان مجاور خطوط شبکه قبل از هرس کردن، نصب آنتن ها یا انجام
 سایر فعالیت هایی که می تواند منجر به تماس با خطوط نیرو گردد.
 ● آموزش ایمنی برق برای کشاورزان از سوی خانه های بهداشت روستایی
 جهت روش های ایمن جابجایی تراکتور، کامیون، جرثقیل و سایر وسایل نقلیه
 در مجاورت خطوط نیرو و آموزش حریم های شبکه توزیع نیرو.



حریم شبکه (فشار ضعیف و ۲۰ کیلو ولت) بوده است چنانچه ۳ مورد از ۶ مورد
 حادثه ثبت شده (۵۰ درصد) در یکی از مناطق تحت پوشش در سال ۱۳۸۸
 ناشی از سکونت در ساختمان مسکونی واقع در حریم شبکه بوده است و این
 در حالی است که در بیشتر کشورهای دنیا اکثر خطوط شبکه در سطح درون
 شهری به صورت زیرزمینی می باشد.

طبق نتایج مطالعه حاضر، الکتربیسسته خطری جدی برای برخی از نیروهای
 کاری به واسطه انجام وظایف روزانه شان در مجاورت خطوط و تجهیزات توزیع
 نیرو تلقی می شود (کارگران ساختمانی، کارگران شهرداری، حمل و نقل و ...).
 همچنین اسکان در ساختمان مسکونی واقع در حریم شبکه دومین علت
 حوادث ارزیابی گردیده است که در اکثر مواقع منجر به مرگ کودکان شده
 است. سایر علل حوادث شامل نصب تبلیغات بر روی تجهیزات شبکه، برخورد
 بوم جرثقیل به خطوط شبکه، انشعاب غیر مجاز و پایین بودن ارتفاع شبکه
 از جمله شرایطی می باشند که در صورت وقوع حادثه، منجر به مرگ حادثه
 دیده گان شده اند.

طبق نتایج بررسی نرخ بالای برق گرفتگی در گروه های شغلی و غیر شغلی
 می تواند به لحاظ آموزش پایین در خصوص مسائل ایمنی برق و بی اطلاعی از
 عایق نبودن کابل های خطوط هوایی برق باشد.

نتایج بررسی علل حوادث، بیانگر لزوم فرهنگ سازی ایمنی برق برای شهروندان
 در کلیه سطوح جامعه عمومی، به خصوص برای کودکان مدارس دبستانی و
 همچنین در بخش مشاغل درگیر با خطوط شبکه نظیر کارگران شهرداری
 و ساختمان سازی و ... می باشد، از این رو راهکاری ذیل جهت کنترل حوادث
 پیشنهاد گردید:

● شناسایی ساختمان های مسکونی موجود در محدوده حریم خطوط توزیع

منابع:

[1] Tirasci Y, Goren S, Subasi M, Gurkan F. Electrocuton-Related Mortality: A Review of 123 Deaths in Diyarbakir, Turkey between 1996 and 2002. *Tohoku J Exp Med.* 2006;208:141-145.
 [2] Cawley J C, Homce G T. Trends in Electrical Injury in the U.S. 1992–2002.
 [3] Dickie, DE. Mobile crane manual. Construction safety association of Ontario.
 [4] Paques JJ. Crane accidents by contact with powerlines. *Safety science.* 1993;16:129-142.
 [5] Gurcanli GE, Mungen U, Akad M. Construction Equipment and Motor Vehicle Related Injuries on Construction Sites in Turkey. *Industrial Health* 2008; 46:375–388.
 [6] Ore T, Casini V. Electrical fatalities among U.S. construction workers. *J Occup Environ Med.* 1996 Jun;38(6):587-92.
 [7] Sheikhezadi A, Kiani M, Ghadyani MH. Electrocuton-Related Mortality A Survey of 295 Deaths in Tehran, Iran Between 2002 and 2006. *Am J Forensic Med Pathol.* 2010; 31(1):42-45.