

مبانی بازنگری حریم شبکه‌های توزیع برق هوایی ایران

مهرداد طرفدارحق^۱، غلامرضا خوش خلق^۲، علی اکبر یاور طلب^۳، کریم روشن میلانی^۳

^۱ دانشگاه تبریز، tarafdar@tabrizu.ac.ir

^۲ شرکت توانیر، yavartalab@tavanir.org.ir

^۳ شرکت توزیع نیروی برق آذربایجان شرقی، kr_milani@yahoo.com

قوانین مربوطه لازم‌الاجرا بوده و مبنای آراء صادره در محاکم قضائی نیز می‌باشند. منظور از خطر عبارتست از:
۱- برق گرفتگی افراد بر اثر تماس و یا سقوط تیرها و پارگی سیم‌ها،

۲- اثرات سوء احتمالی میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی منظور از خسارت مالی مواردی مانند هزینه‌های ناشی از افتادن یا جابه‌جایی پایه‌ها و یا تخریب ابنیه بوده و منظور از مزاحمت‌های احتمالی خطوط مورادی مانند تداخل‌های رادیویی و نویز صوتی است.

در ایران ماده دو قانون سازمان برق ایران (۱۳۴۶) و مصوبه هیأت وزیران در سال ۱۳۴۷/۱۰/۸ به عنوان تنها سند قانون حریم خطوط انتقال نیروی برق ایران مورد استفاده تا زمان نگارش این مقاله است. در این سند حریم خطوط انتقال ایران در ۱۱ ماده و ۶ تبصره به تصویب رسیده است. برابر تصویب نامه شماره ۲۹۰۵۲ حریم خطوط هوایی فشار قوی (بالتر از ۱ کیلوولت) به دو درجه یک و دو تقسیم گردیده است. به عنوان مثال، در شبکه فشار متوسط خط ۲۰ کیلوولت حریم درجه یک از تصویر افقی انتهایی ترین سیم بر روی زمین (مسیر خط) به‌میزان ۳ متر و حریم درجه دو از محور خط (خط بین مرکز پایه‌ها) به طول ۵ متر لحاظ می‌گردد. در حریم درجه یک فقط ایجاد زراعت فصلی و سطحی، حفر قنات، راهسازی و شبکه آبیاری مشروط به عدم ایجاد خسارت برای تاسیسات خطوط انتقال مجاز است. در حریم درجه دو فقط ایجاد تاسیسات

چکیده - این مقاله به ارائه نتایج کارگروه تدوین و بازبینی حریم شبکه‌های توزیع برق ایران می‌پردازد. دلایل لزوم تجدید نظر قوانین حریم درجه یک و دو شبکه‌های توزیع برق فشار متوسط و همچنین تدوین حریم شبکه‌های توزیع برق فشار ضعیف توضیح داده شده است. گسترش شبکه‌های توزیع برق هوایی روکش‌دار و عایق شده شامل هادی‌های روکش‌دار، کابل‌های خودنگهدار و کابل‌های فاصله‌دار و مشکلاتی که عدم وجود قوانین حریم شبکه‌های مذکور در کشور بوجود آورده، ارائه شده است. نحوه تعیین حریم شبکه‌های توزیع برق ارائه شده و تفاوت‌های آن با روش‌های تدوین حریم خطوط انتقال انرژی الکتریکی توضیح داده شده است. نهایتاً چالش‌های پیش‌روی کارگروه تدوین حریم ایران توضیح داده شده است.

کلید واژه - حریم، هادی روکش‌دار، کابل خودنگهدار کابل فاصله‌دار، حریم افقی، حریم عمودی

۱- مقدمه

به‌منظور جلوگیری از خطرات، خسارات مالی و مزاحمت‌های احتمالی خطوط و شبکه‌های فشار ضعیف، فشار متوسط و فشار قوی برای افراد و تاسیسات مجاور در کشورهای مختلف فواصل (نواحی) مجاز^۱ یا حفاظتی^۲ تعریف شده و به کار برده می‌شوند. برای کمال انتفاع در بهره‌برداری و سرویس خطوط انتقال و توزیع برق قوانین حریم تدوین می‌گردند و رعایت فواصل و

^۱ - Clearance Zones

^۲ - Protection Zones

ساختمانی تا هر ارتفاع ممنوع گردیده است. ممنوعیت‌های در نظر گرفته شده در حریم درجه یک شامل موارد زیر است:

عملیات ساختمانی- ایجاد تأسیسات مسکونی، تأسیسات دامداری- باغ و درختکاری- انبارداری، فقط زراعت فصلی - حفر چاه - قنات - راهسازی - شبکه آبیاری مشروط بر عدم خسارت برای تأسیسات خطوط انتقال (در فاصله بیش‌تر از ۳ متر از پایه‌ها)

ممنوعیت‌ها در حریم درجه دو براساس ماده ۵ مصوبه شامل موارد زیر است:

فقط ایجاد تأسیسات ساختمانی - مسکونی - صنعتی و مخازن سوخت تا هر ارتفاع ممنوع است.

با ملاحظه مصوبه مورخ ۴۷/۱۰/۱۸ هیأت دولت وقت، دیده می‌شود که حریمی برای خطوط فشار ضعیف برای ایران در نظر گرفته نشده است و تاکنون نیز در سطح زیر یک کیلوولت مطالعات و بررسی‌هایی لازم‌الاجرا با مستند قانونی جهت تعیین حریم خطوط فشار ضعیف انجام نگردیده است و ارجاع به فواصل مجاز این شبکه‌ها به استناد استانداردهای وزارت نیرو بوده است. لازم به ذکر است تقسیم‌بندی ردیف ولتاژها به منظور تبیین حریم و دستورالعمل‌های فواصل مجاز خطوط به شرح زیر است:

الف- خطوط فشار ضعیف: ولتاژ کم‌تر از یک هزار ولت،

ب- خطوط فشار متوسط: ولتاژ بین ۱ الی ۶۳ کیلوولت،

ج- خطوط فشار قوی: با ولتاژ ۶۳ کیلوولت و بالاتر

پس از گسترش استفاده از هادی‌های روکش‌دار، کابل‌های خودنگهدار و کابل‌های فاصله‌دار در سطح کشور، این سوال پیش آمد که آیا با استفاده از هادی‌های هوایی روکش‌دار و عایق شده می‌توان فواصل مجاز حریم را کاهش داد؟ این سوالات، لزوم باز بینی فواصل مجاز حریم شبکه‌های توزیع در ایران را که از سال‌ها پیش مورد تاکید بسیاری از کارشناسان کشور بود به یک نیاز جدی‌تر تبدیل نمود. بمنظور حل مشکل لازم بود پیش نویس فواصل مجاز حریم شبکه‌های توزیع برق ایران تهیه شود تا نهایتاً مراحل قانونی لازم را بمنظور تصویب نهایی طی نماید. انجام این پروژه با ابتکار و حمایت شرکت توانیر از ابتدای سال ۱۳۸۹ هـ.ش به دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر دانشگاه تبریز واگذار گردید. پس از ابلاغ وظیفه مذکور، کارگروه تدوین حریم شبکه‌های توزیع برق در دانشگاه تبریز تشکیل و نتایج حاصل، در مراحل مختلف به معاونت هماهنگی توزیع شرکت توانیر گزارش گردید. همچنین در کنفرانس‌های مختلف داخلی، دست‌آوردهای مرحله‌ای کارگروه مذکور به اطلاع دست‌اندرکاران رسید. نتایج مرحله‌ای تحقیقات کارگروه تدوین حریم، طی مکاتبات انجام شده توسط دفتر پشتیبانی فنی توزیع معاونت هماهنگی توزیع و در دو مرحله از

طریق وبسایت شرکت توانیر به اطلاع تمامی شرکتهای توزیع برق کشور رسیده و نظرات واصله توسط دفتر مذکور در اختیار محقق و کارگروه تدوین حریم قرار داده شد تا مورد استفاده قرار گیرد. هم اکنون، کمیته‌ای زیر نظر دفتر حقوقی شرکت توانیر متشکل از نمایندگان معاونت هماهنگی توزیع، شرکت مدیریت شبکه، معاونت هماهنگی تولید و انتقال و کارگروه محقق تدوین حریم شبکه‌های توزیع برق و بنا به دستور مدیریت محترم عامل شرکت توانیر تشکیل شده است تا با تشکیل جلساتی منظم و با بررسی همه جوانب امر اصلاحیه تصویب نامه حریم خطوط برق را جهت تصویب به هیات وزیران تهیه نمایند.

این مقاله ضمن توضیح مبانی تدوین حریم شبکه‌های توزیع برق هوایی ایران، پیشرفت‌ها و چالش‌های پیش‌روی کارگروه ذیربط را ارائه می‌کند.

۲- لزوم بازبینی قوانین حریم شبکه‌های توزیع برق ایران

بازبینی قوانین حریم شبکه‌های توزیع برق ایران در طی سال‌های گذشته مورد تاکید بسیاری از کارشناسان امر بوده است. مهمترین دلایل این امر را می‌توان به شرح زیر برشمرد:

۱- عدم شفافیت چگونگی حصول مقادیر فواصل حریم درجه یک و درجه دو،

۲- عدم امکان توسعه شبکه‌های برق‌رسانی معابر و کوچه‌های تنگ و مارپیچ در داخل شهرها و روستاها،

۳- مشکلات ناشی از عدم امکان برق‌رسانی و یا هزینه‌های زیاد آزاد سازی حریم در برخی از پروژه‌های برق‌رسانی در خارج از محدوده شهرها به جهت لزوم رعایت قوانین حریم موجود،

۴- تعیین تکلیف حریم خطوط توزیع برق هوایی متقاطع با خطوط فوق توزیع و انتقال،

۵- تعیین حریم خط هوایی حین تغییر کنسول افقی به عمودی یا بالعکس در طول خط،

۶- خسارات قابل توجه ناشی از تحصیل اراضی و یا تخریب ابنیه،

۷- از بین رفتن فضای سبز به جهت لزوم قطع اشجار مجاور خطوط توزیع برق،

موارد فوق موجب گردید که چندین بخشنامه وزارتی جهت کاهش مشکلات صادر گردد که از آن جمله می‌توان به بخشنامه وزیر محترم نیروی وقت در خصوص امکان تخفیف ۳۰ درصد حریم درجه یک خطوط هوایی فشار متوسط هوایی در

داخل مناطق شهری و یا حریم شعاعی در خطوط فشار متوسط اشاره نمود.

از طرف دیگر از سال ۱۳۸۴ که شبکه‌های توزیع برق هوایی روکش دار و عایق شده فشار متوسط به دلیل مزایا و ویژگی‌های خاص آنها گسترش یافت، عدم وجود قوانین حریم و همچنین تعابیر مختلف از حریم شبکه‌های مذکور، لزوم بازبینی قوانین حریم را اجتناب ناپذیر کرد. اولین اقدام در خصوص تعیین حریم شبکه‌های توزیع برق روکش دار در مورخ ۱۳۸۵/۵/۱۰ مطابق بخشنامه وزیر محترم نیروی وقت که تخفیف ویژه‌ای برای هادی‌های روکش دار در نظر گرفته بود انجام گرفت. متن بخشنامه مذکور به شرح زیر است:

پیرو بخشنامه شماره ۷۴۶۶۵/۳۰/۱۰۰ مورخ ۱۳/۱۲/۲۵ در خصوص نحوه محاسبه حریم درجه یک خطوط انتقال و توزیع نیروی برق تا سطح ۲۰ کیلوولت و به منظور تعمیم بخشنامه فوق برای کلیه سطوح ولتاژی، به پیوست جدول نحوه محاسبه تخفیف حریم درجه یک خطوط ۲۰ کیلوولت براساس فاصله دو تیر (طول اسپن) و حداقل میزان کشش سیم ابلاغ می‌گردد (جدول ۱).

جدول (۱) راهنمای میزان حریم مجاز خطوط ۲۰ کیلو ولت در داخل محدوده شهری بعد از اعمال تخفیف

حریم مجاز (متر)	کم‌ترین میزان کشش سیم (کیلوگرم)			اسپن
	HEYNA	MINK	FOX	
۲/۱	۳۹۰	۲۴۰	۱۵۰	۵۰
۲/۳	۳۷۰	۲۲۰	۱۴۰	۶۰

در مناطقی که فاصله بین دو تیر (اسپن) به گونه‌ای باشد که امکان برخورداری از حداکثر ۳۰٪ تخفیف میسر نباشد می‌توان از هادی‌های با روکش حفاظتی که از اتصال کوتاه در هنگام تماس لحظه‌ای با هادی ممانعت به عمل می‌آورد استفاده کرد. در این صورت می‌توان حریم را تا ۶۰ سانتی‌متر کاهش داد مشروط به آنکه کل میزان تخفیف از ۳۰٪ حریم درجه یک (تصویب نامه ۲۹۰۵۲ مورخ ۴۷/۱۰/۸ هیئت وزیران) تجاوز ننموده و به عبارت دیگر میزان کل تخفیف نباید موجب گردد که حریم از ۱/۲۰ متر کمتر گردد.

هم اکنون ایجاد تغییرات اساسی در نحوه تعیین فواصل مجاز حریم مانند به‌کارگیری فاصله مجاز شعاعی یا "مستطیلی" در شبکه‌های هوایی توزیع کشور مورد توجه است (اصطلاح "فواصل

مجاز مستطیلی" توسط کار گروه تخصصی با توجه به بررسی قوانین سایر کشورها پیشنهاد شده است). با توجه به نتایج بررسی‌های انجام شده، بنظر می‌رسد فواصل حریم شبکه‌های توزیع برق ایران در آینده نزدیک و با حمایت مسئولین ذیربط تغییراتی خواهد داشت به گونه‌ای که بتواند مشکلات فعلی را تا حد امکان و با در نظر گرفتن سابقه چندین دهه بکارگیری حریم درجه یک و دو در کشور حل نماید. سابقه مذکور موجب گردیده که نتوان از الگوهای سایر کشورها بطور مشابه استفاده کرد.

بازبینی فواصل مجاز حریم شبکه‌های توزیع نیروی برق کشور مستلزم فعالیت پژوهشی در سه زمینه زیر است:

- ۱- تعیین عوامل مؤثر بر محاسبه فواصل مجاز حریم،
- ۲- جمع آوری، بررسی، جمع بندی و نتیجه‌گیری از فواصل مجاز حریم سایر کشورها،
- ۳- جمع آوری، بررسی، جمع بندی و نتیجه‌گیری از علل سوانح برق‌گرفتگی، میزان شاخه‌زنی و نحوه و دلایل تخریب بناهای واقع در حریم.

ادامه مقاله حاضر به بررسی اجمالی هر کدام از موارد فوق اختصاص دارد.

۳- عوامل مؤثر بر محاسبه فواصل مجاز حریم در خطوط "انتقال" انرژی الکتریکی

فواصل مجاز حریم در "خطوط فوق توزیع و انتقال" با انجام محاسبات زیر تعیین می‌شوند:

- الف- میدان‌های الکتریکی،
- ب- میدان‌های مغناطیسی،
- ج- اثرات نویز صوتی،
- د- تداخل رادیویی،
- ه- اثرات مکانیکی.

باید توجه داشت که شرایط حاکم بر تدوین حریم شبکه‌های توزیع با شبکه‌های انتقال متفاوت است. مهمترین دلایل تفاوت عوامل مؤثر بر تعیین حریم خطوط توزیع با خطوط فوق توزیع و انتقال به شرح زیر است:

۳-۱- تاثیر میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در تعیین

حریم شبکه‌های هوایی توزیع برق

همان طوری که ذکر گردید میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی اطراف خطوط هوایی توزیع در فواصل نزدیک به آنها بسیار کمتر از مقادیر مجاز می‌باشد. جدول (۲) مقادیر مجاز شدت میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی را از دیدگاه استانداردهای مختلف نشان می‌دهد. بررسی اعداد مذکور در این جدول نشان می‌دهد که تفاوت قابل توجهی در مقادیر مجاز میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در استانداردهای کشورهای مختلف وجود دارد که این امر موجب سردرگمی بیش‌تر در تدوین حریم می‌گردد. به عنوان مثال، حدود دو و نیم برابر اختلاف بین مقادیر شدت میدان الکتریکی مجاز در استانداردهای ICNIRP و UK NRPB مذکور در جدول (۲) مشاهده می‌شود.

الف- پایین بودن سطح ولتاژ و جریان در شبکه‌های فشار ضعیف و فشار متوسط

ب- عدم وجود حریم موثر ناشی از میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی،

ج- عدم وجود کرونا و نویز صوتی در سطح ولتاژ توزیع،

د- ارتفاع کم پایه‌ها و هادی‌ها از سطح زمین و امکان برخورد درختان و سایر اشیاء اطراف خط به هادی‌ها،

ه- فواصل نزدیک بین فازها و فاز و زمین،

و- امکان برخورد اتومبیل‌ها و سقوط یا کج شدن تیرها.

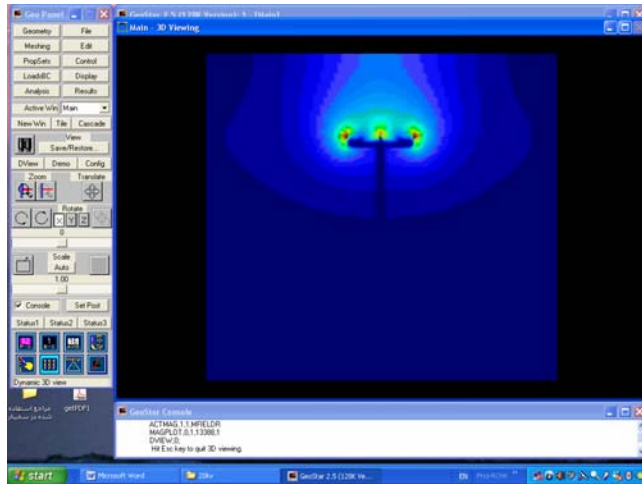
ویژگی‌های محاسبه حریم شبکه‌های توزیع برق از نظر علمی در ادامه توضیح داده شده است.

جدول (۲) استاندارد حد میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی مجاز در محیط‌های عمومی و کاری

استاندارد (فرکانس) (سال)	میدان الکتریکی (kV/m)		شدت میدان مغناطیسی (mT)	
	مکان عمومی	مکان کار	مکان عمومی	مکان کار
ICNIRP (۶۰ Hz) (۱۹۹۸)	۴/۱۶	۸/۳۳	۰/۰۸۳	۰/۴۱۶۶
USA, ACGIH (۶۰ Hz) (۱۹۹۸)	--	۲۵	--	۱
CENELEC (۶۰ Hz) (۱۹۹۵)	۸/۳۳۳	۲۵	۰/۵۳۳	۱/۳۳۳
UK NRPB (۶۰ Hz) (۱۹۹۳)	۱۰	۱۰	۱/۳۳۳	۱/۳۳۳
Australia, NH&MRC (۵۰ Hz) (۱۹۸۹)	۵	۱۰	۰/۱	۰/۵
USSR (۵۰ Hz) (۱۹۷۵)	--	۵	--	۱/۷۶

با کمک نرم افزار COSMOS برای تمامی انواع شبکه‌های توزیع هوایی شامل هادی‌های لخت، روکش دار، خودنگهدار و فاصله‌دار بدست آمده که نمونه‌ای از آن در شکل (۱) برای شبکه هادی لخت مشاهده می‌شود. بررسی شکل مذکور نشان می‌دهد که شدت میدان مغناطیسی اطراف هادی‌های لخت فقط در فاصله چند سانتیمتری از هادی‌ها به زیر مقدار مجاز رسیده و در نتیجه شدت میدان مغناطیسی نمی‌تواند عامل تعیین حریم شبکه‌های توزیع هوایی باشد.

مطابق نتایج آخرین تحقیقات انجام شده در ایران که نتایج آن به توانیر نیز اعلام شده است مقدار مجاز شدت میدان الکتریکی در محیط‌های عمومی ۵ کیلوولت بر متر و مقدار مجاز شدت میدان مغناطیسی در محیط‌های عمومی ۰/۱ میلی تسلا (مشابه استاندارد استرالیا 50 Hz (Australia, NH&MRC (1989) در نظر گرفته شده و مبنای محاسبات قرار گرفته است (یک تسلا مساوی ۱۰^۵ گوس است). با در نظر گرفتن مقادیر مذکور توزیع میدان‌های مغناطیسی اطراف خطوط هوایی توزیع فشار متوسط



شکل (۱) میدان مغناطیسی محاسبه شده خط ۲۰ کیلوولت با هادی Lynx و جریان ۲۰۰ آمپر در ارتفاع ۹ متری زمین و فاصله ۱/۱ متری بین هادی‌های لخت

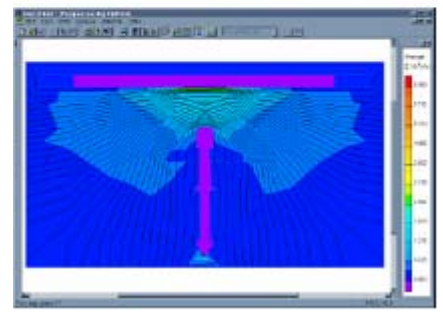
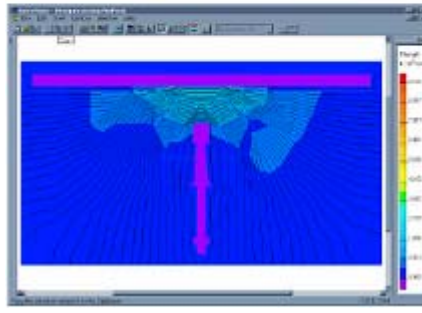
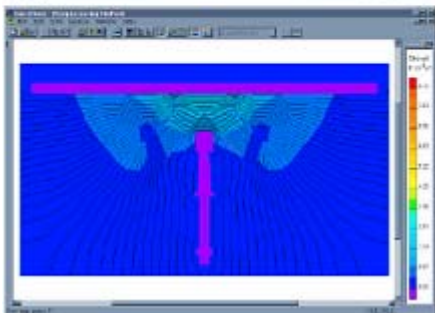
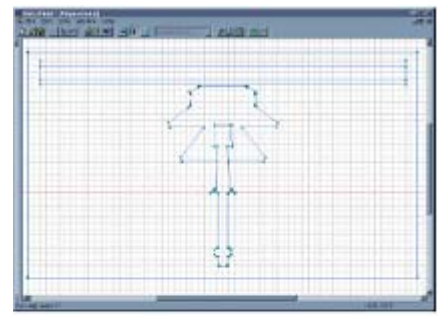
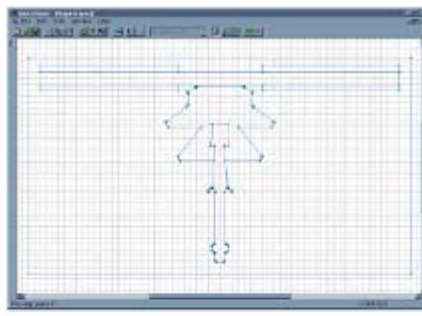
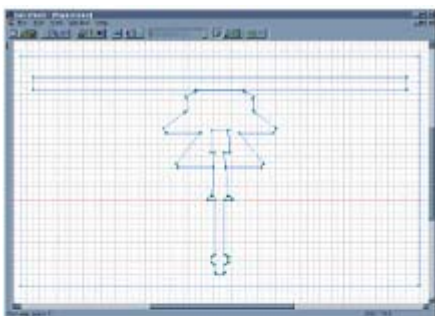
اثر وجود روکش بر روی هادی می‌باشد. این نتایج با استفاده از نرم افزار Quick Field بدست آمده است.

جدول (۳) ثابت‌های دی‌الکتریک به کار برده شده در شبیه‌سازی

ثابت دی الکتريک نسبي		
ماده	حداقل	حداکثر
پرسيلين	۶	۷
هادی AAAC	۱۰۰۰	۱۰۰۰
پلی اتیلن دانسیته بالا	۲/۳	۲/۴
هوا	۱	۱
سیمان	۸	۱۲

شبیه سازی مذکور یک بار دیگر با در نظر گرفتن روکش برای هادی‌ها و با در نظر گرفتن ثوابت دی الکتريک جدول (۳) انجام شده و همان طوری که انتظار میرفت مشاهده شد که تفاوت بسیار جزئی در مقادیر میدان ناشی از روکش هادی‌ها بوجود می‌آید که قابل چشم پوشی است. در این شبیه سازی مقره‌ها و تیر بتنی نیز در نظر گرفته شدند.

شکل (۲) توزیع میدان مغناطیسی را در نزدیکی مقره پرسلینی و در اطراف هادی‌های لخت، هادی روکش‌دار و هادی روکش‌دار لخت شده در روی مقره نشان می‌دهد. نتایج شکل نشان‌گر عدم تغییر قابل توجه در مقدار و نحوه توزیع میدان‌ها بر



ج- هادی لخت

ب) هادی روکش‌دار لخت شده
شکل (۲) توزیع میدان مغناطیسی

الف) هادی روکش‌دار ضخیم

با توجه به شبیه سازیهای فوق و مقادیر مجاز میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی مشاهده می‌شود که میدان‌های مذکور در اطراف خطوط هوایی توزیع برق بسیار کم بوده و نمی‌توانند عامل تاثیر گذار در تعیین حریم این شبکه‌ها باشند.

۲-۳- تاثیر نویز صوتی، کرونا و نویز رادیویی در تعیین حریم شبکه‌های هوایی توزیع برق

مقادیر نویز صوتی مجاز باید بگونه‌ای باشد که در انتهای مرز حریم نویز شنیده نشود. ساختمان‌ها تضعیف صدای زیادی را ایجاد نمی‌کنند. پنجره باز ۱۲ و پنجره بسته ۲۴ دسی بل تضعیف در صدا را موجب می‌شود. این در حالی است که به علت عدم وجود کرونا در خطوط شبکه‌های توزیع، اساساً نویز محسوس صوتی در این هادی‌ها ایجاد نمی‌شود. در واقع با توجه به این که کرونا در گرادیان ولتاژ ۱۶ کیلوولت بر سانتی‌متر رخ می‌دهد لذا در ولتاژ کم شبکه‌های توزیع چنین اتفاقی اساساً به وقوع نمی‌پیوندد.

حریم خط هم‌چنین باید به گونه‌ای باشد که موجب ایجاد نویز رادیویی نیز بر روی دستگاه‌های مورد استفاده نگردد. سطح سیگنال رادیویی از داده‌های زیر بدست می‌آید:

الف- برای مناطق شهری- تجاری، سطح سیگنال رادیویی ۸۰ تا ۹۴ dB روی $1\mu\text{v}/\text{m}$

ب- برای مناطق شهری- مسکونی، سطح سیگنال رادیویی ۸۰ تا ۹۶ dB روی $1\mu\text{v}/\text{m}$

ج- برای مناطق روستایی، سطح سیگنال رادیویی ۴۰ تا ۵۵ dB روی $1\mu\text{v}/\text{m}$

در هر فاصله از خط که نسبت سیگنال به نویز از ۲۴dB کمتر باشد، آن فاصله حریم را تعیین می‌کند. از نظر نویز رادیویی نیز فاصله حریم شبکه‌های توزیع به دلیل ولتاژ کم آن‌ها در چند سانتیمتری خط می‌باشد.

با توجه به موارد فوق بنظر میرسد تنها عامل موثر در تعیین حریم شبکه‌های توزیع هوایی احتمال تماس و برخورد مستقیم هادی با اشیا و موجودات زنده باشد. در این ارتباط نوسانات مکانیکی هادی که متأثر از فاصله اسپن، مقدار فلش، سرعت باد، مشخصات هادی و معادله هادی است مهمترین عامل محاسبات حریم به شمار می‌رود. نوسانات هادی با کمک نرم‌افزار SAP2000 و با اعمال تغییرات لازم بر روی پارامترهای طراحی پل‌های معلق برای انواع شبکه‌های توزیع هوایی انجام شده و

نتایج آن نشانگر نوسانات کم هادی‌های شبکه‌های توزیع با کشش زیاد و فلش کم است. بدیهی است فلش زیاد که تحت شرایط خاص برای بعضی از اسپن‌ها در نظر گرفته می‌شود، از نظر حریم و به شرط عدم ایجاد پیچیدگی در تفسیر و فهم قوانین، باید بطور خاص مورد توجه قرار گیرند.

۴- جمع آوری، بررسی، جمع بندی و نتیجه‌گیری از فواصل مجاز حریم سایر کشورها

همان طوری که قبلاً ذکر گردید جمع آوری، بررسی، جمع بندی و نتیجه‌گیری از قوانین حریم سایر کشورها دومین فعالیت لازم جهت بازبینی قوانین حریم کشور می‌باشد. در این خصوص، کارگروه تدوین حریم قوانین حریم کشورهای استرالیا، آمریکا (استاندارد ایمنی ۱-۲۳۲ NESC)، کامبوج، انگلستان، فنلاند، ترکیه و تایلند را جمع‌آوری، ترجمه و تفسیر نمود. نتایج تحقیق نشان داد که در هیچکدام از کشورهای مذکور حریم درجه یک و دو مشابه آنچه در ایران بکار برده می‌شود وجود ندارد. حریم کشورهای مذکور صرفاً بر اساس بکارگیری فواصل افقی و عمودی از هادی‌های شبکه توزیع است. فواصل مذکور بر اساس نوع موانع و تاسیسات مجاور هادی شبکه‌های توزیع برق تعیین شده است. این فواصل در کشورهای مورد بررسی دارای مقادیر متفاوتی است و در بعضی مواقع تفاوت‌های محسوسی در مقادیر آنها برای شرایط یکسان قابل تشخیص است. بنظر می‌رسد تعیین مقادیر فواصل افقی و عمودی حریم، بر اساس مواردی مانند آمار برق‌گرفتگی، شرایط اقتصادی و فرهنگی جامعه، تجربیات گذشته، عدم پیچیدگی قوانین تدوین شده است.

کارگروه تدوین حریم ایران، ضمن پیشنهاد حذف کامل حریم درجه یک و دو از قوانین حریم ایران، پیشنهاد استفاده از فواصل حریم افقی و عمودی را مطرح نموده و مقادیر پیشنهادی آنها را نیز نسبت به انواع عوارض و تاسیسات مجاور هادی شبکه توزیع برق پس از چندین مرحله بازبینی و اصلاح، به معاونت محترم همانگی توزیع تقدیم نموده است تا پس از طی مراحل قانونی، مورد استفاده قرار گیرد. در پیشنهاد مقادیر فواصل افقی و عمودی، سعی شده است مقادیر حداقل و حداکثر بکار برده شده در سایر کشورها مورد توجه قرار گرفته و در هیچکدام از موارد، حدود مذکور نقض نشود. با این وجود تفاوت‌های ناشی از سوابق بکارگیری قوانین حریم درجه یک و دو در ایران و همچنین شرایط و لزوم دسترسی به پایه‌ها موجب گردیده است که ترکیبی از بکارگیری " فواصل حریم افقی و عمودی " و حریم های درجه یک و دو هم اکنون در دستور کار کمیته بازبینی

حریم شرکت توانیر قرار گیرد که امید است نتایج آن در طی سال جاری حاصل گردد.

۵- جمع آوری، بررسی، جمع بندی و نتیجه گیری از علل سوانح برق گرفتگی، میزان شاخه زنی و نحوه و دلایل تخریب بناهای واقع در حریم

آخرین بررسی مورد نیاز جهت بازبینی یا تدوین قوانین حریم شبکه های توزیع، بررسی سوانح مشکلات ناشی از قوانین حریم رایج در سطح کشور است. این مشکلات علاوه بر سوانح برق گرفتگی باید شامل بررسی خسارات مالی و همچنین قطعی برق ناشی از عوامل خارجی (به ویژه) شاخه های درختان باشد. بدین منظور لازم بود اطلاعاتی در قالب جداولی مشابه جدول (۴) از تمامی شرکت های توزیع سطح کشور برای یک دوره پنج ساله جمع آوری، مطالعه و دسته بندی شود. هدف از این بررسی،

بومی سازی قوانین حریم مطابق با نیازهای کشور بوده است. به عنوان مثال، اگر نتایج این مطالعات آماری نشان دهد که برق گرفتگی های ناشی از برپایی داربست های فلزی درصد قابل توجهی را به خود اختصاص می دهد لازم است در تدوین قوانین حریم فواصل مجاز بیش تری را برای کاهش برق گرفتگی به این امر اختصاص داد. این جداول حسب درخواست کارگروه تدوین حریم، از طرف شرکت توانیر به تمامی شرکت های توزیع کشور ارسال شده نتایج آن از ۱۹ شرکت توزیع برق دریافت شده است. جدول (۶) جمع بندی آمار حوادث برق گرفتگی مربوط به حریم شبکه های توزیع نیروی برق ایران را نشان می دهد. از مجموع ۲۰۲ مورد حادثه به ترتیب ۹۰ و ۱۰ درصد از حوادث مربوط به شبکه های فشار متوسط و فشار ضعیف برق است.

جدول (۵) خلاصه دلایل حادثه برق گرفتگی "برون سازمانی" مرتبط با عدم رعایت فاصله مجاز شبکه های توزیع نیروی برق

ولتاژ خط	صدمه ناشی از حادثه
تاریخ وقوع حادثه (به ترتیب از جدید به قدیم)	محل وقوع حادثه
شرح مختصر حادثه (بدون ذکر نام حادثه دیده، با ذکر فواصل مجاز خط از محل حادثه و حداکثر در چهار سطر)	خلاصه رای دادگاه مرتبط با شرکت توزیع (در صورت صدور رای)
سن حادثه دیده (سال)	سطح تحصیلات یا شغل حادثه دیده
جنسیت حادثه دیده (مذکر- مونث)	

جدول (۶) جمع بندی آمار حوادث برق گرفتگی مربوط به حریم شبکه های توزیع نیروی برق ایران (بر اساس اطلاعات ارسالی از ۱۹ شرکت توزیع نیروی برق کشور)

ردیف	عامل ایجاد حادثه	فشار متوسط		فشار ضعیف	
		تعداد حادثه	درصد از کل	تعداد حادثه	درصد از کل
۱	جرثقیل	۹	۵	-	-
۲	ساخت و ساز (عموماً توسط اکیپ آرماتور بندی)	۲۱	۱۱/۶	-	-
۳	نصب داربست	۱۴	۷/۷	۱	۵/۳
۴	برخورد کامیون و کمپرسی	۱۲	۶/۶	۱	۵/۳
۵	نزدیکی خط به ساختمان	۴۹	۲۷	۹	۴۷/۲
۶	صعود از تیر	۲۳	۱۲/۵	۱	۵/۳
۷	وارد نمودن میله، نبشی، لوله، شاخص نقشه برداری، متر فلزی و سایر موارد مشابه به حریم خط	۲۵	۱۳/۷	-	-
۸	شاخه زنی درختان	۴	۲	-	-

۵/۳	۱	۱/۷	۳	شکستن پایه	۹
۵/۳	۱	۱	۲	آنتن تلویزیون	۱۰
۵/۳	۱	۲	۴	عبور کابل مخابرات از مجاورت خط	۱۱
۲	۴	۶	۱۱	برق دزدی	۱۲
	-	۲/۷	۵	فلش زیاد سیم	۱۳
	-	۰/۵	۱	نصب تابلوی تبلیغاتی بر روی دیوار	۱۴
۱۰۰	۱۹	۱۱۱	۱۸۳	جمع حوادث برق گرفتگی	۱۵

است. محقق پروژه از نظرات مرتبط شرکت‌های توزیع برق کشور، اعضای کمیته بازمینی حریم و دفتر پشتیبانی فنی توزیع شرکت توانیر تشکر می‌نماید.

۸- مراجع

- [۱] تصویب نامه هیئت وزیران در مورد قوانین برق ایران - شماره ۲۹۰۵۲ مورخه ۴۷/۱۰/۷
- [۲] مشکلات حریم در شبکه‌های توزیع برق - جابر دیندار، محمد نورانی - سومین سمینار تخصصی حریم - ۱۳۸۲
- [۳] اسناد مالی پرداخت غرامت و دیه احکام صادره در دادگاه- امور مالی، واحد حقوقی شرکت توزیع برق آذربایجان شرقی ۱۳۸۴-۱۳۸۰.

[۴]

- [۵] میز گرد: "چالش‌های پیش روی کار گروه تدوین پیش نویس های فواصل مجاز حریم شبکه‌های توزیع برق ایران" بیست و پنجمین کنفرانس بین‌المللی برق، مهرداد طرفدارحق (دانشگاه تبریز)، کریم روشن میلانی (شرکت توزیع نیروی برق آذربایجان شرقی)، آبان ماه ۱۳۸۹/۸/۱۷ - تهران
- [۶] نشست تخصصی: بررسی نتایج پیش‌نویس قانون جدید حریم توزیع برق ایران و پیش‌نویس استاندارد شبکه‌های روکش دار و عایق شده (هادی‌های روکش دار، کابل فاصله‌دار و فاصله‌دار)، شانزدهمین کنفرانس شبکه‌های توزیع نیروی برق، مهرداد طرفدارحق و کریم روشن میلانی، ۳۰ فروردین ۱۳۹۰ - بندر عباس

- [۷] فواصل مجاز مستخرج از کد ایمنی برق ملی (آمریکا) ۳- (NESC)C2-2007

- [۸] حریم کشورهای استرالیا، فنلاند، کره جنوبی، تایلند، کامبوج، انگلستان و ترکیه مستخرج از سایت های اینترنتی و یا مستندات محفوظ توسط کارگروه تدوین پیش نویس حریم

۶- پیش نویس قانون حریم خطوط توزیع برق ایران

هم اکنون پیش نویس قانون حریم خطوط توزیع برق ایران در ۱۳ ماده تهیه شده و توسط کمیته اصلاح تصویب نامه حریم خطوط برق در شرکت توانیر در حال بررسی است. کمیته مذکور همچنین عهده‌دار بررسی و بازنگری حریم شبکه‌های انتقال و فوق توزیع نیز است. قوانین بازنگری شده حریم شبکه‌های توزیع، فوق توزیع و انتقال به صورت یکپارچه و پس از بررسی‌های نهایی جهت تصویب در اختیار هیات محترم وزیران قرار داده خواهد شد.

گرچه پیش نویس اولیه تهیه شده توسط کارگروه تدوین حریم شبکه‌های توزیع برق توسط کمیته فوق‌الذکر در حال بازمینی بوده و تا به همین مرحله (خرداد ماه ۱۳۹۱) نیز تغییرات اساسی در ساختار اولیه آن به وجود آمده است اما می‌توان گفت بکارگیری حریم‌های افقی و عمودی مورد توافق اعضای کمیته قرار گرفته است. تدوین فواصل افقی و عمودی شبکه‌های توزیع برق روکش دار و عایق شده شامل هادی‌های روکش دار، کابل‌های خودنگهدار و کابل‌های فاصله‌دار نیز در قوانین جدید در نظر گرفته شده است. در صورت ابلاغ این حریم امکان استفاده از قانون حق ارتفاقی برای امکان عبور از فراز املاک تسهیل میگردد. همچنین تعیین فواصل عمودی خطوط متقاطع توزیع برق و شبکه‌های انتقال و فوق توزیع نیز یکی دیگر از مواردی است که کمیته مذکور آن را نهایی نموده است. پیش نویس قانون حریم خطوط توزیع برق ایران تصویب نشده جهت اخذ نظرات کارشناسان امر هم اکنون از طریق وب سایت شرکت توانیر قابل دسترسی است.

۷- سپاسگزاری

این تحقیق با حمایت مالی شرکت توانیر طی قرارداد پژوهشی با دانشگاه تبریز تحت عنوان: "تدوین پیش نویس استاندارد ملی و حریم خطوط هوایی فشار ضعیف و فشار متوسط توزیع برق با هادی‌های روکش دار، فاصله دار و کابل‌های خودنگهدار" انجام شده

³ - National Electric Safety Code (NESC)C2-2007