

دستورالعمل

تعامل و تقابل پرندگان و شبکه های برق



مجموعه آئین نامه ها، دستورالعمل ها و ضوابط مرتبط با سلامت، ایمنی، محیط زیست و امور اجتماعی

دریافت کنندگان سند جهت اجرا:

- شرکت توانیر و شرکتهای زیر مجموعه

تهیه کنندگان:

- دفتر نظارت بر بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HSE) شرکت توانیر با همکاری کارگروه فرعی حفاظت از گونه های گیاهی و جانوری

دستورالعمل تعامل و تقابل پرندگان و شبکه های برق



فهرست مطالب :

پیشگفتار

1- مقدمه.....	3
2- هدف.....	4
3- دامنه کاربرد.....	5
4- مسئولیت ها.....	5
5- تعاریف و واژگان.....	6
6- پدیده پرنده زدگی (برق گرفتگی پرندگان).....	8
6- 1 عوامل پرنده زدگی در شبکه های فوق توزیع و انتقال.....	8
6- 2 راهکارهای جلوگیری پرنده زدگی در شبکه های فوق توزیع و انتقال.....	10
6- 3 عوامل پرنده زدگی در شبکه های فشار متوسط.....	15
6- 4 راهکارهای جلوگیری از پرنده زدگی در شبکه های فشار متوسط.....	21
6- 5 عوامل پرنده زدگی در شبکه های فشار ضعیف.....	39
6- 6 راهکارهای جلوگیری از پرنده زدگی در شبکه های فشار ضعیف.....	40
7- پدیده برخورد پرندگان به شبکه.....	41
7- 1 عوامل برخورد پرندگان به شبکه های فشار قوی و فشار متوسط.....	41
7- 2 راهکارهای جلوگیری از برخورد پرندگان به شبکه های فشار قوی و فشار متوسط.....	42
8- پدیده لانه سازی پرندگان روی شبکه های برق.....	46
9- اسامی مشارکت کنندگان در تهیه دستورالعمل.....	52
10- ضمایم و پیوست.....	52
11- منابع مورد استفاده.....	53
12- کنترل سند.....	54

دستورالعمل تعامل و تقابل پرنده‌گان و شبکه‌های برق



پیشگفتار:

با توجه به لزوم اتخاذ سیاست‌های لازم و یکسان سازی شیوه انجام فعالیت ها، این دستورالعمل از تاریخ ابلاغ جایگزین کلیه روش اجرایی و دستورالعمل های قبلی می گردد.

از تاریخ صدور و ابلاغ این دستورالعمل، کلیه واحدهای ذیربط در شرکت‌های زیر مجموعه موظف به اجرای دقیق مفاد این دستورالعمل می‌باشند. در این ارتباط رعایت نکات ذیل حائز اهمیت می‌باشد:

1- کلیه دستورالعمل‌هایی که تا قبل از تاریخ ابلاغ این دستورالعمل صادر شده‌اند از درجه اعتبار ساقط و رعایت این دستورالعمل لازم الاجرا می‌باشد.

2- یک نسخه از این دستورالعمل باید بعنوان نسخه مرجع در مکانی مناسب و قابل دسترس کلیه کارکنان در واحدهای ذیربط نگهداری شود.

3- مدیران ذیربط در واحدها باید این دستورالعمل را در اختیار کلیه پرسنل مرتبط قراردادده و هرگونه اصلاحات و یا تغییرات بعدی را به کلیه کارکنان ابلاغ نمایند.

4- با توجه به اهمیت و لزوم آشنائی، ضروریست تمام کارکنان مربوط در زمینه شناخت کامل این دستورالعمل دوره آموزشی لازم را طی نمایند.

5- کلیه دستورالعمل‌های داخلی شرکت ها که توسط واحدهای ذیربط تهیه و ابلاغ می‌گردد نباید در هیچ شرایطی ناقض مفاد این دستورالعمل یا مانع از اجرای سریع و بدون قید و شرط این دستورالعمل گردد.

6- مرجع رفع هر گونه ابهام در تعریف و تفسیر مفاد این دستورالعمل دفتر نظارت بر بهداشت، ایمنی و محیط زیست شرکت توانیر است.

7- انجام هر گونه اصلاح و قلم خوردگی در این دستورالعمل مردود است و در صورت تشخیص هرگونه مغایرت در هر یک از بندهای این دستورالعمل با اصول اجرایی یا عملیاتی و یا در صورت برخورد با هرگونه ابهام در تفسیر آنها، موارد باید کتباً به دفتر نظارت بر بهداشت، ایمنی و محیط زیست شرکت توانیر منعکس گردد.

8- دفتر نظارت بر بهداشت، ایمنی و محیط زیست شرکت توانیر موظف است ضمن جمع آوری و بررسی کلیه پیشنهادات اصلاحی، برحسب مورد و در صورت لزوم نسبت به تجدید نظر در دستورالعمل و تهیه پیش نویس جدید اقدام و پس از مصوب نمودن اصلاحات، دستورالعمل اصلاح شده را ابلاغ نماید.

9- در کلیه مواردی که در این دستورالعمل پیش بینی لازم بعمل نیامده است، برحسب ضرورت، شرکت‌ها می‌توانند نسبت به تهیه دستورالعمل پیشنهادی اقدام و آنرا جهت بررسی و کسب تاییدیه لازم، به دفتر نظارت بر بهداشت، ایمنی و محیط زیست شرکت توانیر ارسال نمایند.

دستورالعمل تعامل و تقابل پرندگان و شبکه های برق



1- مقدمه

یکی از علل مهم خاموشی ها و بروز معضلات بهره برداری در شبکه های برق، خصوصاً شبکه های فشار متوسط که باعث قطع خطوط و یا ایجاد عملکرد رله های خطای زمین و یا اضافه جریان در آنها می شود، نشستن پرندگان بر روی خطوط است که با توجه به ماهیت احداث خطوط، روند رو به رشدی داشته است. بطور کلی، هنگامی که یک پرنده با شبکه تماس پیدا کرده و بطور همزمان دو تجهیز با اختلاف سطح ولتاژ بالا را لمس کند یا بین دو سطح ولتاژ مختلف قرار بگیرد، دچار برق گرفتگی شده و در بعضی موارد باعث ایجاد عملکرد رله های خطوط می شود. این عملکردها، علاوه بر به وجود آوردن مسائل زیست محیطی و از بین رفتن پرندگان و در مواردی نادر انقراض نسل گونه یا گونه های خاصی از پرندگان، باعث بروز نارضایتی مشترکین، آسیب دیدن تجهیزات قطع کننده شبکه نظیر ریکلوزر و کاهش عمر بهره برداری از آنها، اعمال خاموشی های ناخواسته به مشترکین و افزایش انرژی توزیع نشده، کاهش توان اقتصادی شرکت های برق، هدر رفتن منابع و نیروی انسانی در بخش های اتفاقات و عملیات، کاهش بهره وری شبکه و بالاخره ایجاد ضعف در پایداری و تداوم برق رسانی که وظیفه اساسی شرکت های برق است، می شود.

از نظر ماهیت و علت بروز پدیده پرند زدگی، شاید نتوان برخی از عوامل خاموشی های ناخواسته در شبکه های برق را به آن تشبیه نمود. علت این امر، دلایلی است که می تواند سبب بروز خاموشی گردد. به عبارت دیگر جلوگیری از بروز پرند زدگی با توجه به ماهیت آن در شبکه های موجود امری مشکل و پیچیده می باشد و کمتر می توان با اجرای طرح های اقدام سریع به این هدف نائل شد. بلکه مسائل زیادی را بایستی در بازآرایی شبکه ها مدنظر قرار داد که روند اجرای کار را تا حدودی پیچیده می کند. رعایت فاصله حداقل بین دو سیم فاز، رعایت حداقل فاصله بین سیم و کراس آرم و جنس یراق آلات، کراس آرم و پایه های مورد استفاده همگی مسائلی می باشند که بایستی مورد توجه قرار گیرد.

در این دستورالعمل، ابتدا ماهیت پرند زدگی در خطوط را به طور تئوری تشریح نموده و سپس به تشریح و بررسی علل پرند زدگی در شبکه های برق پرداخته می شود. بخش بعدی که نتیجه مطالعات انجام شده در خصوص پرند زدگی است، به ارائه روش های قابل استفاده جهت کاهش پرند زدگی پرداخته است که می تواند علاوه بر رعایت در اجرای شبکه های جدید، در بازآرایی شبکه های برق نیز مورد استفاده قرار گیرد.

دستورالعمل تعامل و تقابل پرندگان و شبکه های برق



برخورد پرندگان با فازها و یا یک فاز و پایه برق از مهمترین عوامل خاموشی در شبکه های برق می باشد. با توجه به ماهیت ذاتی پرندگان که اغلب مایلند بر روی پایه های برق بنشینند، لذا بیشتر خاموشی های ناشی از برخورد پرندگان با یک فاز و کراس آرم می باشد. از این رو در شبکه های موجود روکشدار نمودن فازها و یا اصلاح کراس آرم ها بهترین گزینه برای حذف ضررهای مادی قطع برق بر اثر پرند زدیگی می باشد.

آنچه در شبکه های انتقال در تقابل با پرندگان است، بیشتر برخورد پرندگان با سیم ها مخصوصا سیم گارد بوده که خاموشی را به همراه نداشته و فقط باعث آسیب شدید به پرندگان می شود.

در این خصوص محل تجمع پرندگان را میتوان به شرح زیر دسته بندی کرد:

- نقاطی که غذای پرندگان در آنها وجود دارد:

یکی از علل تجمع پرندگان دستیابی به غذا است. غذای پرندگان مختلف بسیار متنوع می باشد. پرند های کوچک از دانه ها، حشرات، برگ برخی گیاهان و پرند های بزرگتر از تخم و جوجه های پرندگان دیگر تغذیه می کنند. بنابراین نقاطی مانند مزارع، کشتارگاهها، باغها و غیره مرکز تجمع پرندگان برای غذا می باشد.

- نقاطی که پرندگان برای خوردن آب تجمع می کنند:

پرندگان جهت آب خوردن در محل هایی چون برکه ها، کانال های آب، رودخانه ها، چاه های کشاورزی و مناطق مسکونی و ... جمع می شوند که احتمال برخورد آنها با شبکه نیز در این نقاط افزایش می یابد.

- نقاطی که پرندگان برای زندگی کردن و استراحت انتخاب می کنند:

محل استراحت و زندگی پرندگان بسته به نوع آنها بسیار متنوع است. درختان، مزارع، تالابها، صخره ها ساختمان های متروکه چاه ها و قنات های قدیمی سوراخ دیوار یا تنه درخت و موارد دیگر را می توان نام برد.

2- هدف

هدف از تدوین این دستورالعمل، علاوه بر حفظ محیط زیست و حفاظت گونه های پرندگان، روش های مختلف جلوگیری از بروز پدیده پرند زدیگی و پیدا کردن بهترین روش قابل استفاده در

دستورالعمل تعامل و تقابل پرنده‌گان و شبکه‌های برق



شبکه‌های انتقال، فوق توزیع و توزیع برای کمینه کردن خاموشی‌های ناشی از پرنده زدگی و جلوگیری از آسیب به پرنده‌گان می‌باشد.

3- دامنه کاربرد

دامنه کاربرد این دستورالعمل، محدوده تحت پوشش کلیه شرکت‌های برق منطقه‌ای و توزیع نیروی برق می‌باشد.

4- مسئولیتها

مسئولیت اجرای این دستورالعمل در شرکت‌های برق منطقه‌ای و توزیع نیروی برق به عهده مدیران عامل هر یک از شرکت‌ها می‌باشد. نظارت بر حسن اجرای این دستورالعمل به عهده دفتر نظارت بر بهداشت، ایمنی و محیط زیست شرکت توانیر می‌باشد.

4-1- اجرا

مجری این دستورالعمل کلیه گروه‌های اجرایی و پیمانی می‌باشند که به هر شکل ممکن بر روی شبکه بصورت برق دار یا بی برق کار می‌کنند و موظف به رعایت تمام بندهای این دستورالعمل می‌باشند.

4-2- نظارت

مسئولین گروه‌های اجرایی و کلیه مدیران در تمامی سطوح موجود موظف به نظارت و کنترل بر حسن اجرای این دستورالعمل بوده و بایستی به شکل دقیق و مطمئن از حسن اجرا یا نظارت بر اجرای این دستورالعمل توسط گروه‌ها یا پرسنل تحت نظر خود مطمئن بوده و هرگونه موارد خارج از مفاد دستورالعمل را به ما فوق گزارش یا اقدام لازم انجام دهند.

4-3- ایمنی

کلیه مسئولین ایمنی موظف به کنترل و نظارت رعایت موارد ایمنی در اجرای این دستورالعمل بوده و موظف به گزارش موارد عدم انطباق به مسئولین نظارتی می‌باشند.

4-4- طراحی و محاسبه

دستورالعمل تعامل و تقابل پرندگان و شبکه های برق



به دلیل توسعه شبکه، میزان پرنده زدگی یک روند رو به رشد است که با توجه به ساختار و حجم شبکه های احداثی و استانداردهای فنی مربوطه، می توان شبکه ها را طوری طراحی نمود که خطر پرنده زدگی کمتر شود.

تمامی افرادی که به هر شکل مسئولیت طراحی و انجام محاسبات شبکه جدید الاحداث و یا شبکه هایی که به هر شکل نیاز به اصلاح دارند را دارا می باشند، موظف به رعایت مفاد مربوط به طراحی که در این دستورالعمل قید گردیده است می باشند.

4-5- نوسازی

تمامی گروه های مسئول اجرای شبکه های جدید، اعم از پیمانکار و گروه های اجرایی، موظف به رعایت کامل کلیه مفاد دستورالعمل می باشند.

4-5- کارشناسان محیط زیست

تمامی افرادی که به صورت تخصصی در زمینه حفاظت محیط زیست و پرندگان فعالیت دارند و در خصوص رفتار شناسی پرندگان و شناخت گونه های مختلف پرندگان و تعامل و تقابل آنها با شبکه های برق به صورت همکار با شرکت های برق منطقه ای و شرکت های توزیع همکاری دارند.

5- تعاریف و واژگان:

1-5- خطوط فشار ضعیف: عبارت است از خطوط هوایی با ولتاژ 400 ولت (سه فاز) و یا 230 ولت (تک فاز)

2-5- خطوط فشار متوسط: عبارت است از خطوط هوایی با ولتاژ 11، 20 و 33 کیلو ولت

3-5- خطوط انتقال: عبارت است از خطوط هوایی با ولتاژهای 63، 66، 132، 230، 400 کیلو ولت که وظیفه انتقال انرژی را بر عهده دارند.

4-5- پرنده زدگی: هرگونه برخورد پرنده به شبکه که جریان برق از آنها عبور نماید و منجر به آسیب به پرنده شود اعم از اینکه برق، قطع شود و یا نشود را پرنده زدگی می گویند.

دستورالعمل تعامل و تقابل پرندگان و شبکه های برق



5-5- آرایش صلیبی: عبارت است از نوعی از چینش هادی ها در شبکه فشارمتوسط که در آن فاز وسط کمی بالاتر از دو فاز کناری و بر راس یا کنار راس تیر قرار می گیرد و دو فاز کناری در دو منتهی الیه کراس آرم و پایین تر از هادی فاز وسط استقرار می یابند.

5-6- خطای گذرای زمین: عبارت است از نوعی خطا در عملکرد شبکه که منجر به بروز اتصال بین هادی برقدار و زمین می شود. این خطا گذرا بوده و منجر به قطع جریان برق برای مدت کوتاه یا طولانی نمی شود.

5-7- هادی روکش دار: نوعی از هادی شبکه که از غلاف عایق در اطراف آن استفاده می شود. کاربرد این هادی در جلوگیری از اتصال هادی به هادی برقدار دیگر و یا تاسیسات یا تجهیزات غیر برقدار می باشد.

5-8- میله های جرقه گیر: عبارت است از دو عدد میله آهنی مقاوم از نظر مکانیکی که در فاصله تعریف شده ای از هم قرار گرفته اند و در هنگامی که اضافه ولتاژهای جزئی بوجود می آید از میله متصل به پتانسیل به میله متصل به زمین تخلیه الکتریکی انجام می شود و مانع بروز خطای زمین می گردد.

5-9- پوشینگ ترانسفورماتور: بخشی از ترانسفورماتورهای توزیع یا قدرت است که هادی از داخل آن عبور کرده و فاصله خزشی آن از بالا تا پایین مانع اتصال به زمین هادی برقدار در سمت اولیه یا ثانویه ترانسفورماتور می گردد.

5-10- کراس آرم: تجهیز چوبی، کامپوزیت و یا نبشی از جنس فولاد که در بالای پایه یا برج، بمنظور نگه داشتن و ثابت نمودن هادی های شبکه و همچنین برای دور نگه داشتن سیم های هر فاز از فازهای دیگر و نیز برای رعایت فواصل استاندارد مقرها نصب شده است.

5-11- پرندگان آبی: گونه هایی از پرندگان که عمدتاً در سطح پیکره های آبی زیست می کنند.

5-12- پرندگان کنار آبی: گونه هایی از پرندگان که عمدتاً در حاشیه اکو سیستم های آبی زیست می کنند.

6- پدیده پرنده زدگی (برق گرفتگی پرندگان):

6-1 عوامل پرنده زدگی در شبکه های فوق توزیع و انتقال

فاکتورهای مختلفی در بروز پرنده زدگی نقش دارند که از آن جمله می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- موقعیت جغرافیایی شبکه
- ساختار فیزیکی و نوع آرایش شبکه
- نوع رفتار پرندگان
- اندازه و ابعاد پرنده
- پروازهای دسته جمعی پرندگان
- پرندگان جوان و کم تجربه
- شرایط جوی محیط نظیر رطوبت، طوفان، مه گرفتگی، یخ و بارش باران و برف

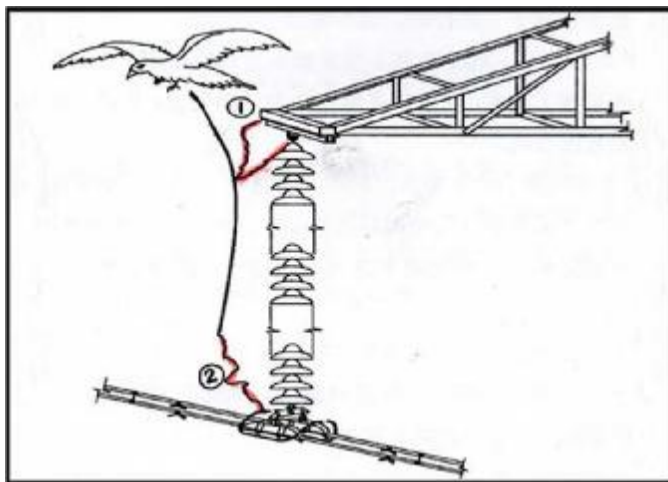
الف) پرنده زدگی که باعث برق گرفتگی پرنده و قطع شبکه شود، در خطوط انتقال به ندرت اتفاق می افتد و این اتفاق به دلیل وجود زنجیره مقرر آویز بلند و زیاد بودن فاصله فازها از یکدیگر، احتمال وقوع برق گرفتگی پرندگان به شدت کاهش می یابد، اما در موارد نادر دیده می شود که پای پرندگان بزرگ جثه به یراق آلات بالای فاز گیر کرده و در اثر افتادگی پرنده روی زنجیره مقرر باعث اتصال می شود.

ب) یکی دیگر از مشکلات ایجاد شده توسط پرندگان، آلوده ساختن ایزولاتورها و مقرها به سبب فضولات آنها است. آلودگی مقرها به سبب باقی ماندن فضولات می تواند مسیری برای ایجاد جرقه و اتصال هادی فاز به زمین شده و باعث کاهش سطح عایقی مقرر ها (BIL) می گردد.

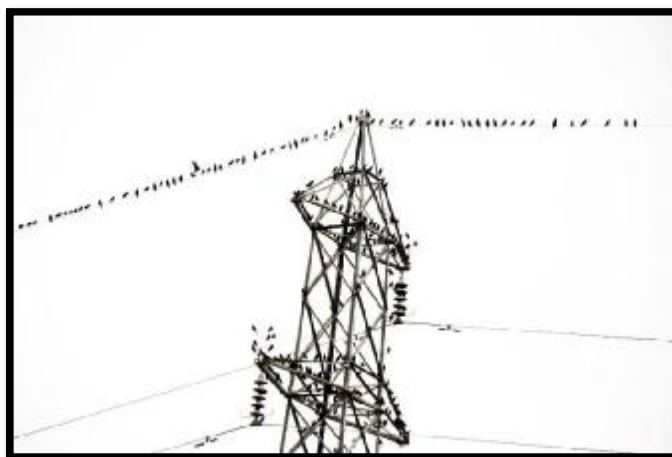
ج) پروازهای دسته جمعی پرندگان در زمان نشستن و برخاستن روی دکل ها یکی از عوامل ایجاد مسیر شکست عایقی هوا و ایجاد آرک و آسیب به پرندگان است .

د) پرندگان می توانند در پستهای فشار قوی، مشکلات متعددی ایجاد کنند. بدیهی است با توجه به طول بال پرندگان به هنگام پرواز و فشردگی تجهیزات و باس ها در داخل پستها امکان اتصال فاز به زمین و فاز به فاز در این پستها وجود دارد.

دستورالعمل تعامل و تقابل پرندگان و شبکه های برق



شکل 1: مشکل فضولات پرندگان و کاهش سطح عایقی شبکه



شکل 2: پروازهای دسته جمعی پرندگان و کاهش سطح عایقی شبکه

دستورالعمل تعامل و تقابل پرندگان و شبکه های برق



شکل 3: نمونه ای از آلودگی مقره ها به فضولات پرندگان و راه کار پوششی



شکل 4: نمونه ای از گیر کردن پای پرنده در یراق آلات خطوط هوایی

6-2 راهکارهای جلوگیری از پرنده زدگی در شبکه های فوق توزیع و انتقال

الف) جهت حفاظت پرندگان و دور کردن آنها از فاز برقدار خطوط انتقال، طرح های اجرایی زیادی مورد استفاده قرار گرفته که اکثر آنها بر این اساس ساخته و نصب می شوند که پرنده نتواند در اطراف

دستورالعمل تعامل و تقابل پرندگان و شبکه های برق



هادی فاز نشسته و یا لانه سازی کند. تعدادی از راهکارهای جلوگیری از ریختن فضولات پرنده روی مقره ها و پرنده زدگی به شرح ذیل ارائه شده است:

- 1- استفاده چترک مقره جهت جلوگیری از ریختن فضولات پرندگان روی مقره
- 2- استفاده از مقره آبرو دینامیک جهت جلوگیری از ریختن فضولات پرندگان روی مقره
- 3- نصب خارهای ضد پرنده بالای سکوی زنجیر مقره جهت جلوگیری از نشستن پرنده و ریختن فضولات روی مقره
- 4- نصب پرنده پران روی کراس آرم جهت جلوگیری از نشستن پرنده
- 5- کاور کردن تجهیزات در پست های فوق توزیع و انتقال



شکل 5: روشی جهت ممانعت از نزدیک شدن پرنده به فاز

دستورالعمل تعامل و تقابل پرندگان و شبکه های برق



شکل 6: روشی جهت ممانعت از نزدیک شدن پرنده به فاز

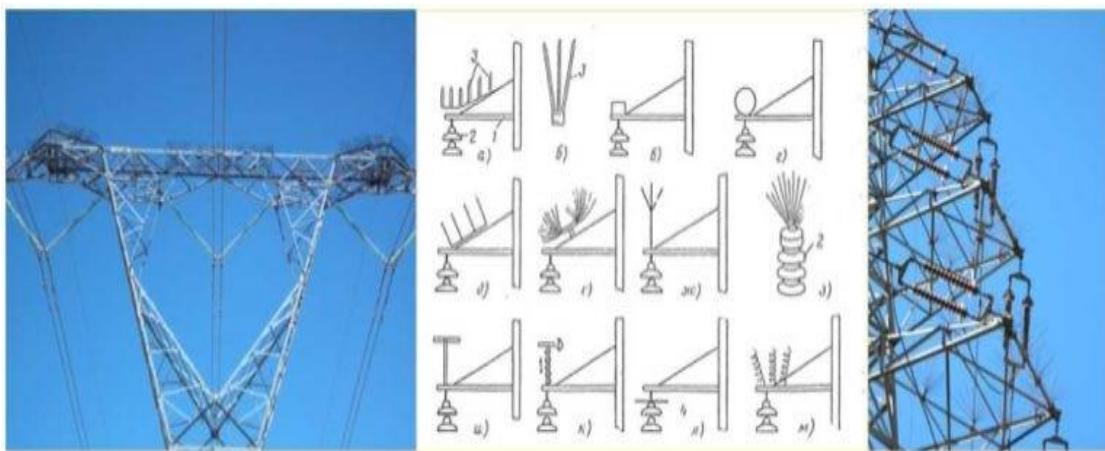


شکل 7: روشی جهت ممانعت از نزدیک شدن پرنده به فاز



شکل 8: روشی جهت ممانعت از نزدیک شدن پرنده به فاز

دستورالعمل تعامل و تقابل پرنده‌گان و شبکه‌های برق



شکل 9: راهکارهایی برای ممانعت از نزدیک شدن پرنده به فاز



شکل 10: راهکارهای جلوگیری از نزدیک شدن پرنده به فاز و استفاده از مقره‌های آبرو دینامیک

دستورالعمل تعامل و تقابل پرنده‌گان و شبکه‌های برق



شکل 11: عایق نمودن تجهیزات داخل پست



شکل 12: عایق نمودن تجهیزات داخل پست

دستورالعمل تعامل و تقابل پرنده‌گان و شبکه‌های برق



شکل 13: مسقف نمودن بانکهای خازنی



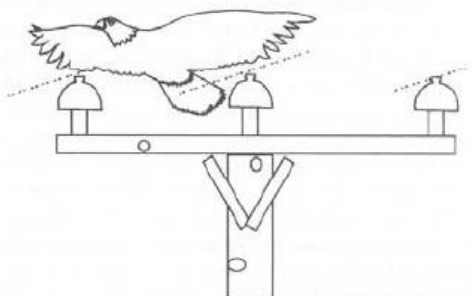
شکل 14: پرنده پران جهت دور کردن پرنده‌گان از شبکه

6-3 عوامل پرنده زدگی در شبکه‌های فشار متوسط

بطور کلی می‌توان گفت یکی از علل پرنده‌زدگی، عبور جریان از بدن پرنده می‌باشد و این موضوع وقتی به وجود می‌آید که پرنده به نحوی بین دو فاز شبکه و یا فاز به زمین قرار گیرد. احتمال وقوع این اتفاق در شبکه‌های فشار متوسط بدلیل گستردگی و بالا بودن تعداد احجام شبکه، تنوع در آرایش فازها و همچنین فواصل کمتر در قیاس با شبکه‌های فوق توزیع و انتقال بسیار اتفاق می‌افتد. این دو نوع برق گرفتگی در سطح ولتاژ فشار متوسط را می‌توان به شرح ذیل عنوان نمود:

الف: پرنده زدگی ناشی از اتصال بین دو فاز:

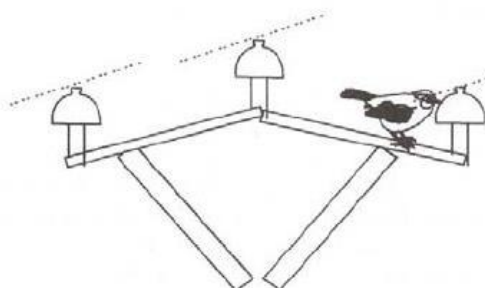
مطابق شکل 15 این نوع پرنده زدگی معمولاً برای پرنده‌های با جثه بزرگ و بال بلند رخ می‌دهد در این حالت پرنده بطور همزمان بین دو فاز شبکه قرار می‌گیرد و ولتاژ خط به بدن پرنده اعمال شده و سبب بروز اتصالی فاز به فاز و عملکرد رله اتصال کوتاه (SC) short circuit می‌شود. گاهی این نوع اتصالی‌ها، بصورت گذرا در شبکه بروز می‌نماید. این نوع پرنده زدگی سبب کاهش عمر تجهیزات قطع کننده و بالارفتن آمار قطع و وصل خطوط و آسیب شدید به پرنده می‌شود.



شکل 15: قرار گرفتن پرنده بین دو فاز

ب: پرنده زدگی ناشی از اتصال فاز به زمین:

مطابق شکل 16 در این نوع پرنده زدگی که شایع‌ترین نوع آن است، پرنده بین یک فاز و تجهیزاتی از شبکه که متصل به زمین هستند قرار می‌گیرد و باعث بروز اتصالی فاز به زمین و یا عملکرد رله ارت فالت می‌شود و در برخی موارد بخاطر بالا بودن امپدانس خط، قطع مدار رخ نمی‌دهد ولی پرنده آسیب می‌بیند.



شکل 16: قرار گرفتن پرنده بین فاز و زمین

دستورالعمل تعامل و تقابل پرندگان و شبکه های برق



شکل 17: خطر برق گرفتگی در راس تیر شبکه فشار متوسط و احتمال بروز اتصالی فاز به زمین



شکل 18: پرواز دسته جمعی پرندگان و ایجاد مسیر آرک و اتصالی تکفاز یا دو فاز شبکه

دستورالعمل تعامل و تقابل پرندگان و شبکه های برق



شکل 19: کاور نشدن اتصالات سر بوشینگ ترانسفورماتور هوایی و برق گرفتگی پرندگان



شکل 20: شبکه لخت در لابلای درختان و برق گرفتگی پرندگان ارزشمند

دستورالعمل تعامل و تقابل پرندگان و شبکه های برق



شکل 21: پرواز دسته جمعی پرندگان و ایجاد مسیر آرک و اتصالی شبکه



شکل 22: وجود جمپه های غیراستاندارد

دستورالعمل تعامل و تقابل پرندگان و شبکه های برق



شکل 23: پرواز دسته جمعی پرندگان و ایجاد مسیر آرک و اتصالی شبکه

تأثیر ساختار و آرایش شبکه فشار متوسط بر پرنده زدگی

شبکه های فشار متوسط به دلیل بالا بودن احجام و پراکندگی زیاد و عبور از موقعیت های جغرافیایی مختلف بیشترین تقابل را با پرندگان دارند که پیرو بررسی های انجام شده پیرامون این موضوع، عوامل اصلی زیر بیان می گردد.

1. وجود برخی جمپرهای بلند و غیر استاندارد
2. وجود آرایش، طول و نوع کراس آرم نامناسب و میل مقره های کوتاه در مناطق پرنده خیز
- 3- وجود پایه مقره راس تیری کوتاه
- 5- نزدیک بودن سیم فاز میانی به پایه به دلیل نصب میل مقره فاز وسط روی کنسول بجای استفاده از پایه مقره راس تیری در شبکه های با آرایش افقی
- 6- بستن حائل های کراس آرم بصورت برعکس (بطرف بالا) بدلائل مختلف از جمله بسته بودن سوراخ تیر، که در نتیجه فاصله سیم نسبت به حائل کم می شود.
- 7- نزدیک شدن جمپر به کراس آرم فلزی یا پایه به دلیل مناسب نبودن نحوه ارتباط جمپر برای اتصال به سرکابل ها و یا تغذیه پست های هوایی



شکل 24: جمپ‌های بلند و غیر استاندارد

4-6- راهکارهای جلوگیری از پرنده زدگی در شبکه‌های فشار متوسط

به منظور افزایش قابلیت اطمینان و جلوگیری و یا کاهش پرنده زدگی، برخی راهکارهای اجرایی به شرح زیر می باشد:

- 1- بکارگیری هادی‌های روکش دار، کابل‌های خودنگهدار و هادی‌های فاصله دار بجای هادی‌های لخت.
- 2- اصلاح طول و آرایش جمپ‌های غیر استاندارد
- 3- استفاده از آرایش مقره‌های آویز در مکان‌هایی که امکان استفاده ممکن باشد
- 4- دقت در طراحی و اجرای شبکه‌های جدید الاحداث با رویکرد جلوگیری از پرنده زدگی

یاد آوری 1:

در مطالعات مکانیکی شبکه، پارامترهای مختلفی نظیر وضعیت جوی و جغرافیایی محل، نوع خاک، جهت و سرعت وزش باد، نیروهای وارده بر پایه و سیم و... لحاظ می شود، با توجه به وجود پرنده‌گان مهاجر و پرنده‌گان بومی منطقه، ضروری است موضوع حفاظت از پرنده‌گان در مطالعات شبکه، به عنوان الزامات طراحی لحاظ گردد.

دستورالعمل تعامل و تقابل پرندگان و شبکه های برق



شکل 25: استفاده از جمپر با روکش عایق

5- تغییر در آرایش و اصلاح شبکه های موجود از منظر کاهش و حذف پرنده زدگی از طریق تعویض میل و پایه مقره های کوتاه

6- کنترل مستمر جهت عدم ایجاد لانه پرندگان روی تجهیزات شبکه و ترجیحاً تامین آشیانه مصنوعی جهت پرندگان به طوری که تداخلی با شبکه نداشته باشد

7- استفاده از سه کراس آرم در شبکه های افقی دو مداره بجای استفاده از دو کراس آرم بدلیل کم شدن فاصله فازهای وسط نسبت به پایه



شکل 26: سه کراس آرم افقی جایگزین مناسب به جای دو کراس آرم

دستورالعمل تعامل و تقابل پرندگان و شبکه های برق



8- حائل (تسمه) کراس آرم ها، فقط بصورت استاندارد نصب گردد، بدیهی است در صورت بسته بودن سوراخ محل نصب پایه، می باید نسبت به باز کردن سوراخ مربوطه اقدام شود، لذا از نصب حائل ها بصورت برعکس و رو به بالا جدا خودداری شود.

9- توصیه می شود بجای کراس آرم های فلزی مورد استفاده جهت نصب برقگیر و کات اوت فیوزها در پست های هوایی، از کراس آرم های کامپوزیتی استاندارد استفاده شود.

10- توصیه می شود طراحی و اجرای شبکه در مناطق پرنده خیز خصوصا مسیرهای مهاجرت پرندگان متناسب با اندازه (بزرگی) و نوع پرندگان انجام شود.

11- نصب سکوی چوبی جهت نشستن پرندگان در محل تجهیزات هوایی در مناطق پرنده خیز روی آرایش هایی که بصورت دومداره هستند مطابق شکل زیر قابل اجرا می باشد.



شکل 27- نصب سکوی نشیمنگاه پرندگان جهت دور بودن پرندگان از شبکه برق دار

برای شبکه های تک مداره با آرایش افقی که روی راس پایه مقرر نصب شده است می توان از بشقاب های سیلیکونی عایق که روی بالای پایه قرار می گیرند جهت جلوگیری از پرندگان زدگی مطابق شکل زیر استفاده نمود.

دستورالعمل تعامل و تقابل پرنده‌گان و شبکه‌های برق



شکل 28: نصب بشقابک عایق سیلیکونی برای ممانعت از برخورد پرنده با شبکه برقدار و راس تیر

12- توصیه می شود جهت ارتباط ترانسفورماتورها به کات اوت فیوزها و همچنین قطع کننده‌های هوایی، خازن ها، اتوبوسترها و هر نوع تجهیز دیگر منصوبه در شبکه هوایی بجای هادی لخت از کابل تک رشته و یا هادی روکشدار با طول استاندارد استفاده شود و همچنین نسبت به کاور کردن شاخک برقگیر ترانسفورماتورها در حدی که در عملکرد آن ایجاد اشکال ننماید اقدام شود.



شکل 29: استفاده از آرایش مقره آویز جهت جلوگیری از پرنده‌زدگی بواسطه افزایش فاصله بین پرنده و هادی شبکه

دستورالعمل تعامل و تقابل پرندگان و شبکه های برق



13- همانگونه که بیان شد بیشترین آمار خاموشی های ناشی از پرند زدگی مربوط به قرار گرفتن پرند در فضای بین سیم و کراس آرم است، بنابراین بهترین روش جلوگیری از پرند زدگی، استفاده از عایق در هادی روی مقره (محدوده لاین گارد) و نیز ایجاد فاصله بین پرند و مقره و یا عایق نمودن روی کراس آرم یا نقاطی است که امکان نشستن پرند وجود دارد. جهت دور نگه داشتن پرندگان از قسمت های برقدار شبکه فشار متوسط یکی از راهکارها استفاده از موانع خاردار پلاستیکی در روی کراس آرم است.



شکل 30: خار دور کننده پرند جهت جلوگیری از نشستن پرند روی کراس آرم و نزدیک شدن به فاز

14- در برخی موارد که کراس آرم فلزی بوده و از کاور عایق مقره استفاده شده باشد در صورت نشی مقره و عیب در مقره، بدلیل وجود کاور، عیب یابی آن مشکل و گاهی با وجود عایق روی مقره، عیب یابی غیر ممکن است، ضمن اینکه کروناگرافی شبکه نیز در نقاط فوق مقدور نمی باشد لذا بجای عایق کاری مقره باید کراس آرم عایق گردد .

دستورالعمل تعامل و تقابل پرندگان و شبکه های برق

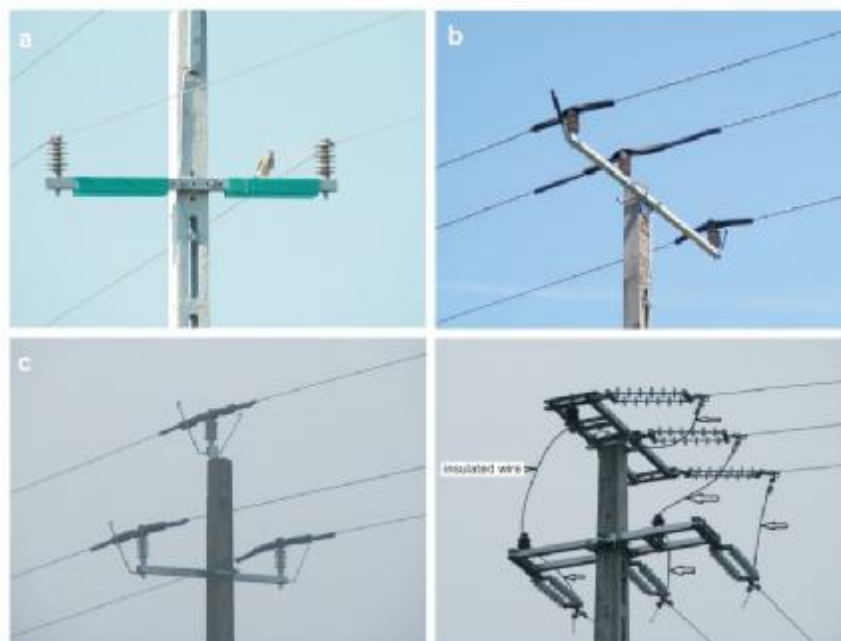


شکل 31: عایق کاری نامناسب و غیر استاندارد مقره در شبکه فشار متوسط



شکل 32: عایق نمودن روی کراس آرم فلزی جهت جلوگیری از بروز پرنده زدگی فاز - زمین

دستورالعمل تعامل و تقابل پرندگان و شبکه های برق



شکل 33: تعدادی از روشهای کاورینگ تجهیزات

15- پایه های سیمانی، بدلیل عایق نبودن بتن و فاصله بسیار کم هادی با راس پایه، بسیار خطرناک بوده و احتمال برق گرفتگی پرندگان زیاد می باشد، لذا باید علاوه بر استفاده از پایه مقره راس تیری بلند، از کاورهای عایق راس پایه نیز برای پوشاندن راس پایه مطابق شکل زیر استفاده نمود.

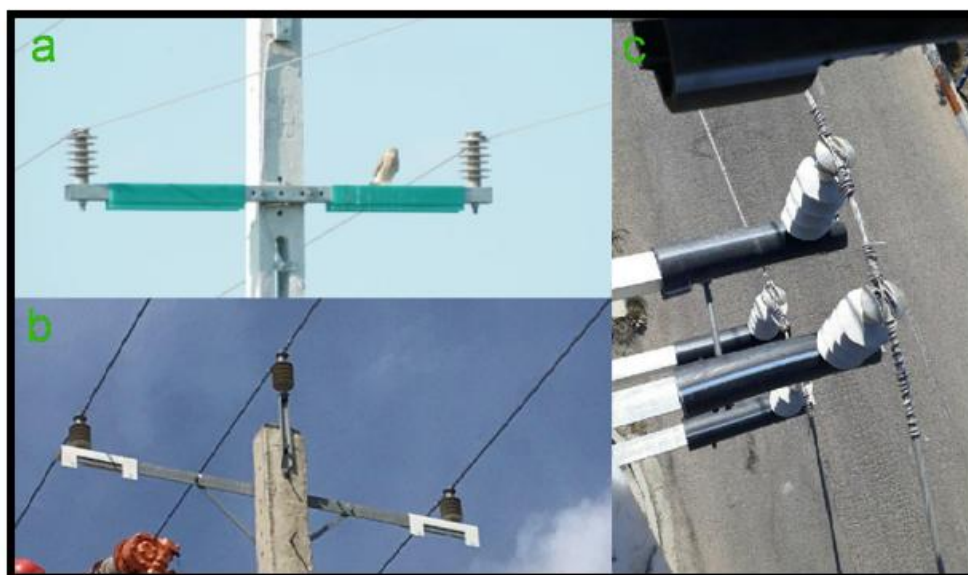


شکل 33: روش های جلوگیری از پرند زدگی فاز - زمین

دستورالعمل تعامل و تقابل پرندگان و شبکه های برق



16- پایه های سیمانی، بدلیل عایق نبودن بتن و فاصله بسیار کم هادی با راس پایه، بسیار خطرناک بوده و احتمال برق گرفتگی پرندگان زیاد می باشد، لذا باید علاوه بر استفاده از پایه مقره راس تیری بلند، از لوله های پلی اتیلین یا کاورهای دکمه دار سیلیکونی برای پوشاندن هادی در طرفین مقره راس تیری مطابق شکل زیر استفاده نمود.



شکل 34: عایق کردن کراس آرم با استفاده از لوله های پلی اتیلین فشار قوی و یا کاورهای سیلیکونی

دستورالعمل تعامل و تقابل پرندگان و شبکه های برق



نصب عایق سیلیکونی راس تیر جهت کاهش خطرات برق گرفتگی پرندگان در شبکه های فشار متوسط:

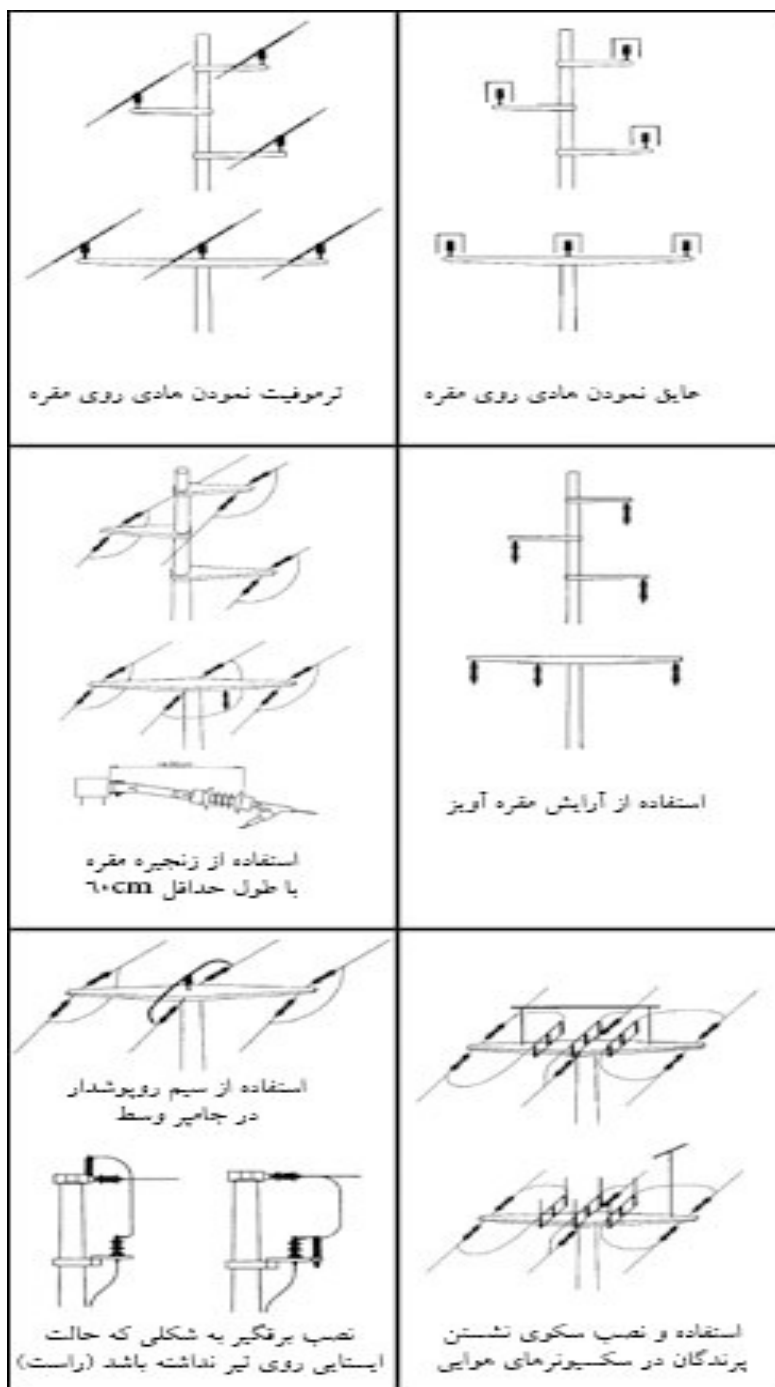


شکل 35: استفاده از کاور عایق راس تیر جهت کاهش خطرات برق گرفتگی پرندگان



شکل 36: استفاده از کابل های خودنگهدار فشار ضعیف بهترین راهکار برای حفاظت لانه پرندگان

دستورالعمل تعامل و تقابل پرنده‌گان و شبکه‌های برق



شکل 37: روشهای جلوگیری از پرنده‌زدگی فاز - زمین

17- استفاده از کراس آرم‌های چوبی و کامپوزیت یکی از راهکارهای بسیار سودمند است.



شکل 36: کراس آرم چوبی



شکل 37: کراس آرم کامپوزیت

18- استفاده از پایه‌های چوبی: پایه‌های چوبی برای جلوگیری از برق گرفتگی پرنده‌گان به مراتب از تیرهای فلزی و بتونی به لحاظ اینکه کراس آرم زمین نشده است، بهتر است. اما اگر پایه چوبی با رطوبت هوا، تر شود پایه مثل هادی بین کراس آرم و زمین عمل می‌کند و مشکل ساز می‌شود. پایه‌های چوبی در نقاط کمی نصب می‌شوند و به مرور با پایه‌های بتونی توسط شرکت‌های بهره‌بردار تعویض می‌گردند، اما در مناطق جنگلی و صعب‌العبور شرکت‌های بهره‌بردار ترجیح می‌دهند بخاطر حمل و نقل راحت‌تر از این پایه‌ها استفاده نمایند.

دستورالعمل تعامل و تقابل پرندگان و شبکه های برق



19- با اجرای برنامه های مدون، طول جمپرهای غیر استاندارد را اصلاح و در صورت مشاهده جمپر اضافی، آنرا تا حد امکان حذف نمائیم. این کار با تعویض جمپرهای سیمی به سیم روکشدار و بوش زدن و فرم دهی آنها امکان پذیر است.



شکل 38: اجرای عملیات خط گرم جهت اصلاح جامپرهای غیر استاندارد

20- با تغییر در آرایش شبکه های مشکل دار می توان معضل پرنده زدگی را تا اندازه ای کاهش داد. البته در شبکه های در حال بهره برداری این مسئله یک کار اضافی، ولی مفید و با ارزش خواهد بود.

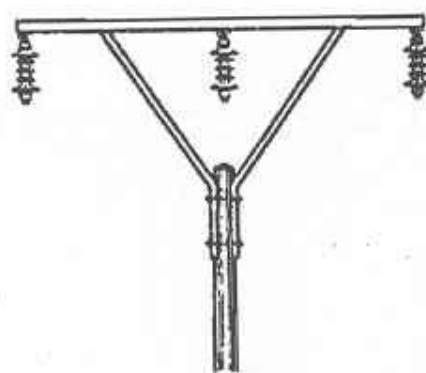
21- در بازدیدهای دوره ای می بایست سکشن های اضافی که از آنها بهره برداری نمی شود شناسائی و در فرصت مناسب جمع آوری گردند.

22- شاخه زنی درختان در حریم شبکه برق که محل تجمع و استراحت پرندگان است نیز در کاهش پرنده زدگی مؤثر است. این کار با استفاده از بالابر و اره هیدرولیکی و توسط گروه های خط گرم انجام می گیرد.



شکل 39: شاخه زنی به روش خط گرم

23- استفاده از مقره‌های آویز به جای سوزنی



شکل 40: استفاده از مقره آویز بجای مقره سوزنی

24- کاورینگ تجهیزات ترانس‌های هوایی بدلیل در دسترس بودن بوشینگهای فشار متوسط (و حتی فشار ضعیف) همچنان مشکل ترانس‌های هوایی محسوب می شود.
با توجه به آرایش‌های مختلف شبکه و تجهیزات بکار رفته در آن، جهت سهولت موضوع، در این دستورالعمل بررسی‌های صورت گرفته شده در سه بخش عمده زیر صورت خواهد گرفت:

- پست هوایی
- پایه‌های سکشن

دستورالعمل تعامل و تقابل پرنده‌گان و شبکه‌های برق



• پایه‌های عبوری

حال می‌بایست محل‌های برخورد در قسمت‌های مذکور و عوامل مؤثر در آن مطرح گردد، که این موضوع در جدول 1 بیان گردیده است.

جدول 1: محل‌های محتمل برخورد پرنده با شبکه و یک نمونه درصد تأثیر آماری آنها

بخش‌های اصلی		محل‌های برخورد پرنده		عوامل مؤثر	
عنوان	درصد	عنوان		عنوان	درصد
پست هوایی		بوشینگ‌های ترانسفورماتور		بوشینگ ترانسفورماتور	11
		ترانسفورماتور		جامپر کات اوت به ترانس	4
		میله جرقه گیر		میله‌های جرقه گیر	25
		کراس آرم کات اوت و برقگیر		کراس آرم	*
				جامپر کات اوت به برقگیر	10
				جامپر رابط کات اوت به شبکه	4
				برقگیر	4
پایه سکشن		کراس آرم		کراس آرم	*
		نوک پایه		جامپرهای رابط شبکه	10
				نوک پایه	5
				جامپرهای رابط شبکه	5
پایه عبوری تعداد پایه‌های عبوری خیلی بیشتر از پست‌ها است و در صد اشتباه است		کراس آرم		کراس آرم	*
		نوک پایه		سیم فاز عبوری از روی مقره	10
				نوک پایه	5
				سیم فاز عبوری از روی مقره	5
				هادی‌های بدون عایق	1

با توجه به جدول زیر و فراوانی پرنده‌زدگی در هر کدام از اجزاء شبکه، در ادامه راهکارهای مربوطه ارائه می‌گردد.



شکل 41: پرنده‌زدگی در پست هوایی



شکل 42: نمونه ای از لوازم مورد نیاز جهت عایق‌سازی شبکه و پست هوایی



شکل 43: عایق‌سازی رابط‌ها جهت جلوگیری از پرنده‌زدگی



شکل 44: عایق‌سازی رابط‌ها جهت جلوگیری از پرنده‌زدگی

دستورالعمل تعامل و تقابل پرنده‌گان و شبکه‌های برق



بوشینگ‌های ترانسفورماتور: بهترین گزینه جهت جلوگیری از برخورد پرنده‌گان با قسمت‌های برقدار بوشینگ 20 کیلوولت، استفاده از کاور بوشینگ می باشد.

جامپر ارتباط کات اوت به ترانسفورماتور: بهترین گزینه، عایق نمودن جامپرها و یا استفاده از جامپرهای عایق می باشد.

میله‌های جرقه گیر: بهترین گزینه، عایق نمودن میله جرقه گیر (بالا و پایین) بوده بطوری که نوک جرقه گیر جهت کارکرد صحیح آن، عایق نشود. درحال حاضر فقط شاخک بالای جرقه گیر عایق می شود.

با توجه به انواع ترانسفورماتور مختلف موجود در شبکه و نیز متفاوت بودن شکل و ابعاد شاخک-های جرقه گیر آنها، پیشنهاد می گردد طراحی جرقه گیر تغییر و فاصله افقی آن بصورت شیب دار طراحی گردد.

جامپر ارتباط کات اوت به برقگیر: بهترین گزینه، استفاده از ترموفیت جهت عایق نمودن جامپرها می باشد.

25- استفاده از کاور برقگیر

جامپرهای رابط شبکه: بهترین گزینه، استفاده از انواع مختلف عایق از قبیل حرارتی، عایق‌های زیپ دار و یا دکمه‌ای می باشد.

نوک پایه: بهترین گزینه، استفاده از عایقی بعنوان سر پوش نوک پایه می باشد.

کراس آرم: می توان از کراس آرم‌های عایق استفاده نمود.

سیم فاز عبوری از روی مقره: بهترین گزینه استفاده از عایق‌های زیپ دار و یا دکمه‌ای می باشد.



شکل 45: عایق سازی هادی راس تیری جهت جلوگیری از پرنده زدگی

26- پرنده پران ها

استفاده از پرنده پران ها به عنوان یک عامل بازدارنده جهت جلوگیری از نشستن و نزدیک شدن پرندگان در شبکه های برق نقش موثری در کاهش حوادث برق گرفتگی دارد. این لوازم در عناوین مختلفی ساخته و نصب می شوند که نمونه رایج آن برای شبکه های توزیع برق در شکل زیر ارائه شده است. که به صورت خودکار با وزش باد حرکت و به عنوان علامت هشدار استفاده می شوند.



شکل 46: پرنده پران نصب شده روی کنسول

دستورالعمل تعامل و تقابل پرندگان و شبکه های برق



5-6- عوامل پرنده زدگی در شبکه های فشار ضعیف توزیع برق

در خطوط فشار ضعیف (ولتاژ زیر 1 کیلوولت) که در آنها با توجه به تحمل عایقی بال و پر پرندگان، تعداد پرنده زدگی کمتر است.



شکل 47: پروازهای گروهی پرندگان اطراف شبکه فشار ضعیف و خطر برق گرفتگی



شکل 48: خطر برق گرفتگی در شبکه های فشار ضعیف لخت

6-6- راهکارهای جلوگیری از پرنده زدگی در شبکه های فشار ضعیف توزیع برق

شبکه های فشار ضعیف، با احداث کابل خود نگهدار در حال توسعه هستند و شبکه های قدیمی نیز در حال تبدیل از شبکه های لخت مسی و آلومینیومی به کابل های خودنگهدار میباشند و تقریباً برق گرفتگی پرندگان، به صفر خواهد رسید.



شکل 49: استفاده از شبکه عایق (کابل خودنگهدار) برای جلوگیری از پرنده زدگی در خطوط فشار ضعیف



شکل 50: استفاده از کابل های خودنگهدار فشار ضعیف بهترین راهکار برای حفاظت لانه پرندگان

7- پدیده برخورد پرندگان به شبکه

7-1- عوامل برخورد پرندگان به شبکه‌های فشار قوی و فشار متوسط

علاوه بر برق‌گرفتگی، یکی دیگر از عوامل صدمه دیدن پرندگان، برخورد آنها به شبکه‌های برق می‌باشد که آسیب جدی به آنها وارد می‌کند. این اتفاق بیشتر برای پرندگان آبی و کنار آبی همچون اردک سانان، درنا سانان، هوبره‌ها و فلامینگو، که عمدتاً در زیستگاه‌های تالابی و کویری زندگی می‌کنند می‌افتد.

این نوع پرنده زدگی هیچ گونه مشکلی در استمرار پایداری شبکه برق ندارد و فقط منجر به آسیب دیدگی پرنده می‌شود.



شکل 51: نمونه‌هایی از برخورد پرندگان با شبکه‌های برق

دستورالعمل تعامل و تقابل پرندگان و شبکه های برق

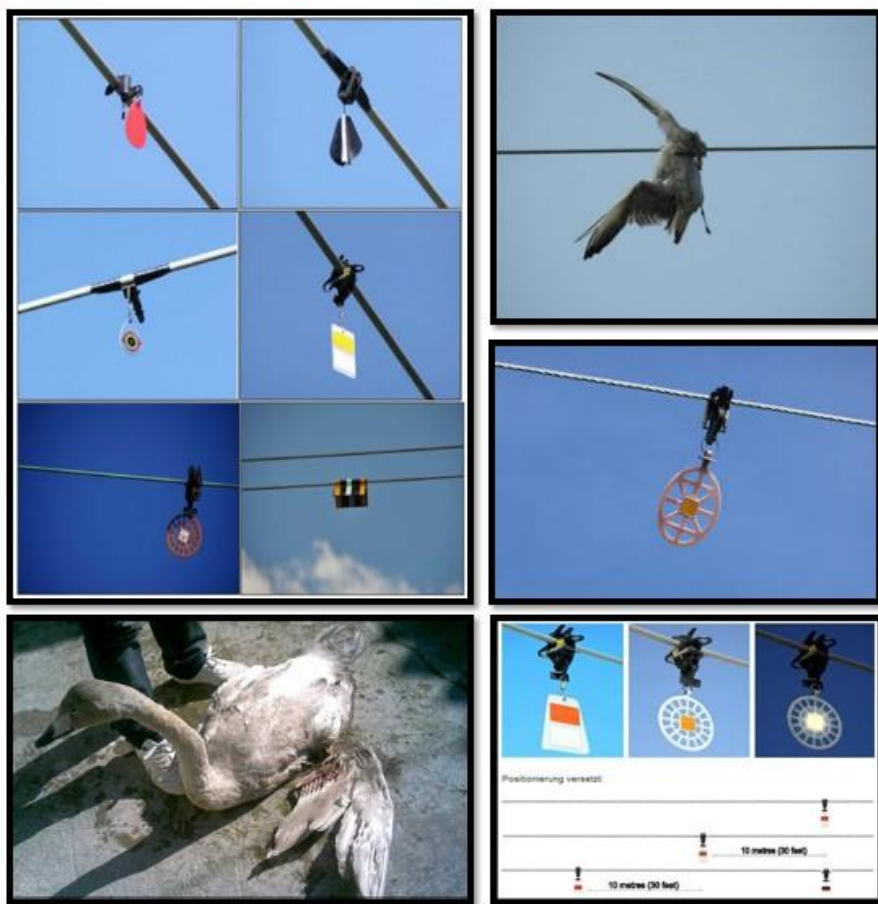


شکل 52: خطر برخورد پرندگان با خطوط انتقال

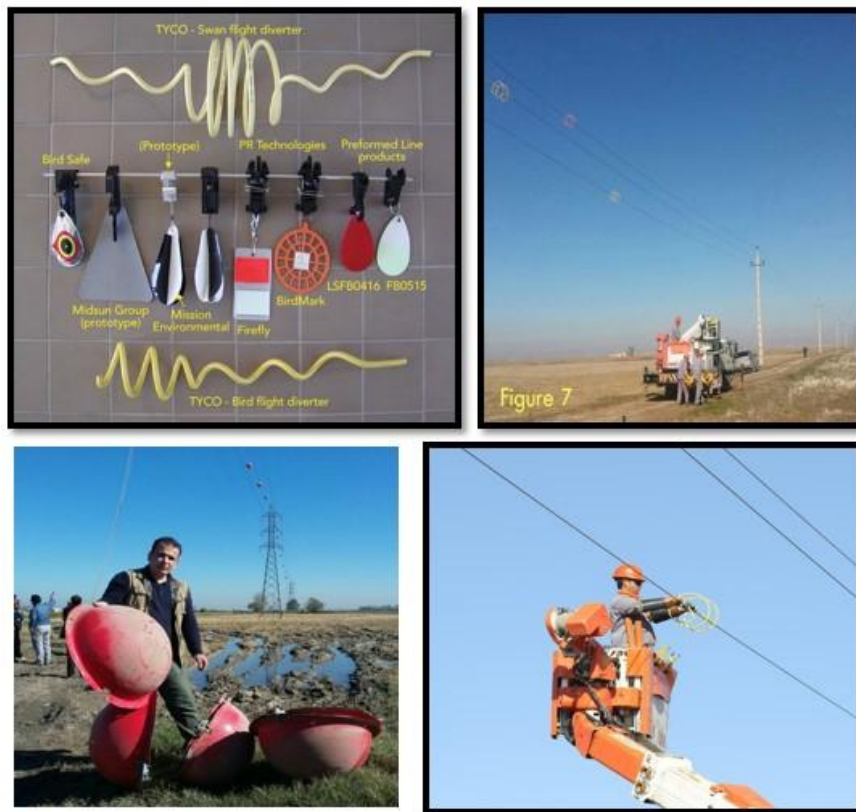
7-2- راهکارهای جلوگیری از برخورد پرندگان به شبکه های فشار قوی و فشار متوسط

برای جلوگیری از این موضوع می بایست از گوی های رنگی در طول اسپن در خطوط انتقال و فوق توزیع و از نشانگرها از جمله اسپیرال در خطوط توزیع برق استفاده کرد.

دستورالعمل تعامل و تقابل پرندگان و شبکه های برق



شکل 53: نمونه هایی از تجهیزات هشدار دهنده ضد برخورد



شکل 54: نمونه هایی از تجهیزات هشدار دهنده ضد برخورد

نحوه نصب "گوی رنگی در محل تردد پرندگان با خطوط انتقال و فوق توزیع"

به جهت جلوگیری از برخورد پرندگان آبی و کنار آبی همچون اردک سانان، درنا سانان، هوبره ها و فلامینگو به سیمهای شبکه های خطوط انتقال و فوق توزیع عمدتاً در زیستگاه های تالابی و کویری پیشنهاد می شود از گوی های رنگی استفاده گردد:

- 1- جهت نصب گوی رنگی می بایست از تاکسی استاندارد استفاده نمود. (تاکسی جهت حمل اپراتور برای نصب گوی رنگی)
- 2- گوی های رنگی مورد استفاده می بایست از نوع شیرنگی و با رنگ قرمز باشد. (لازم به توضیح است که سایر رنگ ها در شب برای پرندگان قابل رویت نمی باشد.)

دستورالعمل تعامل و تقابل پرندگان و شبکه های برق



- 3- اطمینان از عدم پارگی سیم گارد در محل کلمپ عبوری یا انتهایی (در زمان نصب گوی رنگی می بایست با مهار نمودن سیم گارد یا OPGW در دکل های طرفین اسپن مد نظر با جک زنجیر، کام لانگ (قورباغه ای) و سیم مهار اقدام نمود.)
- 4- گوی رنگی با کلیه اتصالات از پای کار و توسط طناب مناسب به اپراتور نصاب گوی رنگی که در تاکسی و روی سیم قرار دارد منتقل می گردد.
- 5- در محل های پرتردد پرندگان مهاجر و با تشخیص محیط بانان نسبت به نصب گوی رنگی در فواصل 20 متری (برج - گوی رنگی و همچنین گوی رنگی - گوی رنگی) اقدام گردد.
- 6- در محل های کم تردد پرندگان مهاجر و با تشخیص محیط بانان نسبت به نصب گوی رنگی در فواصل حد اکثر 40 متری (برج - گوی رنگی و همچنین گوی رنگی - گوی رنگی) اقدام گردد.

تست و بازدید دوره ای:

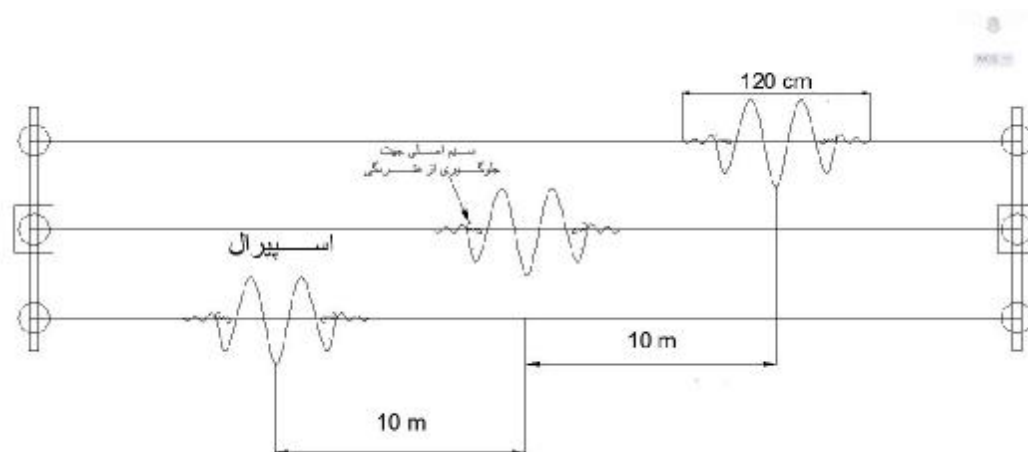
با توجه به وجود وزش های مستمر باد در شبکه می بایست سالانه، گوی های رنگی مورد بازبینی و بازدید قرار گیرند.

نحوه نصب " اسپیرال ضد برخورد پرنده "

جهت جلوگیری از برخورد پرندگان به شبکه های توزیع در زیستگاه های تالابی و کویری که شبکه های توزیع واقع در مناطق فوق، از میان زیستگاه های پرندگان عبور کرده اند، از اسپیرال، بشرح زیر نصب و استفاده می گردد:

- 1- نصب تجهیز توسط خودروی بالابر و ترجیحاً با روش خط گرم صورت می گیرد.
- 2- حداقل تعداد اسپیرال منصوبه در یک اسپن 3 عدد است.
- 3- محل نصب در وسط اسپن دو پایه و همچنین 10 متر قبل و بعد از آن
- 4- هر کدام از اسپیرالها در طول یک اسپن بر روی سه فاز مختلف نصب می گردد.
- 5- از سیم آلومینیوم جهت اصلی کردن و جلوگیری از فشردگی اسپیرال استفاده می گردد. این سیم کمکی باید قبل از نصب، بر روی سیم ACSR خط اصلی پیچانده شود.
- 6- طول نهایی اسپیرال در حالت باز شده روی شبکه، 120 سانتیمتر لحاظ گردد.
- 7- ترجیحاً از دو رنگ مختلف در اسپیرالها در طول یک اسپن استفاده گردد.

با توجه به وجود وزش های مستمر باد در شبکه می بایست سالانه اسپیرال ها مورد بازرسی و بازدید قرار گیرند.



شکل 55: شماتیک نصب اسپیرال روی شبکه فشار متوسط

8- پدیده لانه سازی پرندگان روی شبکه های برق

لانه سازی بر روی تجهیزات فشار قوی، استراکچرها (گنتری ها، دکل های فشار قوی، موج گیرها)، تاسیسات و پایه های توزیع و همچنین وجود جوجه های داخل آن می تواند انگیزه ای برای شکار آنها توسط دیگر پرندگان شکاری و خزندگان گردد که باعث بروز اتصال کوتاه می شود.

در برخی موارد پرندگان به هنگام لانه سازی از رشته های سیم و قطعات رسانای الکتریکی استفاده کرده که لانه در هنگام باد و توفان یا سقوط از روی استراکچرها و باسبار منجر به ایجاد جرقه و آرک و ایجاد خطا و بروز قطع ناخواسته شبکه می شود.

دستورالعمل تعامل و تقابل پرندگان و شبکه های برق



شکل 56: نمونه هایی از لانه های ساخته شده توسط پرندگان روی شبکه

نحوه ساخت، نصب و پایش " لانه مصنوعی پرندگان شکاری (Nestbox) بر روی تیرهای خطوط فشار متوسط توزیع برق "



شکل 57: لانه سازی طبیعی پرندگان در محل های پرخطر شبکه



شکل 58: نمونه لانه نصب شده روی شبکه فشار متوسط

دستورالعمل تعامل و تقابل پرندگان و شبکه های برق



با عنایت به علاقه ای که پرندگان به لانه سازی روی شبکه های برق دارند و وجود ظرفیت شبکه های توزیع برق، جهت اقدامات حفاظتی گونه های پرندگان شکاری، نصب لانه های مصنوعی مختص این پرندگان از اهداف صنعت برق است. نصب لانه مصنوعی در قسمت های ایمن، به عنوان یکی از راهکارهای جلوگیری از آشیانه سازی پرندگان بر روی بخش های پرخطر شبکه مورد اشاره قرار گرفته است. بر این اساس ساخت، نصب و پایش صحیح لانه های شاهینان (بالابان، شاهین و دلیجه) ارایه می شود:

1. لانه ها از جنس چوب و به شکل مکعب مربع و در سایز $50 \times 50 \times 50$ ، با یک ورودی ساخته می شود.
2. لانه می بایست روی تیر شبکه فشار متوسط نصب گردد.
3. در ساخت لانه از تخته های چوب روسی با پیچ های خودکار (جهت جلوگیری از جدا شدن تخته ها) استفاده می گردد.
4. وجود درز یک سانتی متری در بین تخته ها و به ویژه مابین سقف و دیواره های جانبی (بجز کف که می بایست کاملاً بسته باشد) توصیه می گردد.
5. جهت استحکام بیشتر لانه، تسمه کشی دور لانه پیشنهاد می گردد.
6. جهت استحکام درون لانه از دو قطعه راک اسقاط (قطعه ای که در شبکه های فشار ضعیف سیمی قدیمی مورد استفاده بود) و یا تسمه که به صورت ضربدر به یکدیگر جوش داده شده اند استفاده می گردد.
7. دو پایه با نبشی حداقل نمره 5 ساخته شده و با رنگ پوشش داده می شود.
8. سوراخ پیچ های روی نبشی ها طوری تعبیه می شود که قابلیت تنظیم داشته باشد (کشایی) و بر روی هر نوع تیر قابل نصب باشد.
9. به هر لانه یک شماره اختصاص داده می شود و آن را با استفاده از شابلون و اسپری بر اضلاع لانه ثبت می کنیم.

موارد مهم در روند نصب لانه مصنوعی:

1. بهترین دوره زمانی برای نصب لانه، سه ماهه پاییز (مهر، آبان و آذر) می باشد. در فصل زمستان عملیات نصب در اغلب مناطق با دشواری روبرو خواهد شد ولی از حیث دوره بیولوژیکی پرندگان، نصب لانه در فصل زمستان نیز مطلوب است.

دستورالعمل تعامل و تقابل پرنده‌گان و شبکه‌های برق



2. استفاده از تیرهای توزیع با آرایشی که کمترین نیاز به ایمن سازی دارد. (به طور مثال عدم وجود سیم های جامپر و ...).
3. عدم نصب لانه بر روی تیرهای دارای ترانس
4. تیر توزیعی که لانه بر روی آن نصب می‌شود، حداقل 5 تیر از هر سو از تیر دارای ترانس فاصله داشته باشد.
5. لانه بر بالاترین نقطه تیر توزیع نصب می‌شود.
6. نصب با حداکثر استحکام لانه جهت پیشگیری از نوسان لانه در هنگام وزش باد شدید
7. تعیین جهات جغرافیایی منطقه و قرار دادن ورودی لانه به سمت شمال
8. تعیین جهت وزش باد غالب در منطقه و امتناع از قرارگیری ورودی لانه به سمت جهت وزش باد
9. استفاده از مقوای مستحکم جهت پوشش کف لانه و سپس استفاده از سنگ‌ریزه و شن کاملاً خشک (ترجیحاً ماسه بادی) جهت پوشاندن مقوا به صورت لایه اولیه، شن و لایه روی آن، سنگ‌ریزه.
10. استفاده از کاور مقره با بازوی بلند (یک متری از هر سو) جهت عایق سازی مقره‌ها و سیم‌های تیر منتخب.
11. عایق سازی یک تیر، قبل و بعد از نصب لانه
12. نصب لانه در مناطق دور از نقاط زیست متراکم انسانی، ترجیحاً در مناطق دارای درجه حفاظتی زیست محیطی (مانند مناطق شکار ممنوع، پناهگاه حیات وحش، منطقه حفاظت شده و پارک ملی).
13. منطقه نصب لانه، شامل مناطق کوهپایه‌ای با پوشش گیاهی مناسب (ترجیحاً دارای درختان پراکنده) و وجود منابع آبی فصلی و مناطقی که اراضی کشاورزی در نزدیکی کوهپایه قرار دارد، می‌شود.
14. در مناطقی که احتمال صعود و ریسک برق گرفتگی افراد کنجکاو وجود دارد لازم است از پنجه‌های رو به پایین که مانع صعود می‌گردند استفاده شود، یا تابلوی هشدار نسبت به خطر برق گرفتگی نصب گردد.

پایش نتایج و تاثیرات:

دستورالعمل تعامل و تقابل پرندگان و شبکه های برق



تعیین نتایج و تبعات نصب آشیانه های مصنوعی در قالب گزارشات دقیق و مقاله های علمی توصیه می گردد و بشرح زیر قابل اجراست:

1. از اواخر بهمن که پرندگان فرایند لانه گزینی را آغاز می کنند تا اواخر تیر (بسته به شرایط اقلیمی متفاوت) که پرندگان نابالغ لانه را ترک می کنند پایش لانه توصیه می گردد.
2. در دوره ای که پرندگان بالغ بر روی تخم می خوابند ممکن است تا بیش از یک ساعت نیز ورود و خروج آنها مشاهده نشود بنابر این اجتناب از شتاب زدگی در این دوره بیولوژیک پرنده، شرط لازم پایش خواهد بود.
3. ثبت عکس توسط دوربین هایی با لنزهای تله (که در تصویر پرنده و شماره هر لانه مشخص باشد) به روند یکپارچه سازی اطلاعات و نتایج کمک خواهد کرد.
4. شناسایی پرنده ای که لانه را برای زادآوری برگزیده حائز اهمیت است که توسط افراد پرنده شناس و با مشاهده تصاویر ثبت شده محقق می گردد.
5. نصب دوربین با منبع تغذیه خورشیدی درون لانه و ارسال فیلم و تصویر به صورت آنلاین، حداقل به تعداد یک عدد در هر استان پیشنهاد می گردد. همچنین می توان از نصب دوربین بر سر پرچ عایق 9/5 متری استفاده نمود.

شماره سند: 333/HSE/EW/3 شماره ویرایش: 1 تاریخ سند: 1400/07/03 شماره تجدید نظر: - تاریخ تجدید نظر: -	دستورالعمل تعامل و تقابل پرندگان و شبکه های برق	
---	---	---

9- اعضای کارگروه تدوین دستورالعمل ایمنی کار در ارتفاع

ردیف	نام و نام خانوادگی	سازمان متبوع	سمت در کارگروه
1	آقای سید اعتضاد مقیمی	دفتر HSE شرکت توانیر	رئیس و عضو
2	آقای بهرام محمدی	دفتر HSE شرکت توانیر	دبیر و عضو
3	آقای علی اکبر بصیری	شرکت توزیع نیروی برق مرکزی	عضو
4	آقای ایرج والی زاده	شرکت توزیع نیروی برق استان همدان	عضو
5	آقای حمیدرضا ایزدی	شرکت برق منطقه ای مازندران و گلستان	عضو
6	آقای جواد بهائین	شرکت توزیع نیروی برق استان خراسان جنوبی	عضو
7	آقای محمد تقی زرنشان	شرکت برق منطقه ای خراسان	عضو

10- ضmann و پیوست

نمونه از مشخصات پرندگان:

نمونه ای از انواع پرندگان موجود در شرق کشور					
ردیف	گونه	نام پرنده های موجود	متوسط طول بال تا بال گونه	موقعیت مکانی	توضیحات تکمیلی
1	شکاری	عقاب	60	معمولا این نوع پرنده ها در مکان های مرتفع روی صخره ها و درختان بلند قرار دارند که در اطراف آنها طعمه برای غذا وجود داشته باشد.	اندازه جثه در حدود 83
		شاهین			
		جغد			
2	گنجشک سان	پرستو	15	در زمین های باز و بیابانی و کشتزارها م نزدیک مناطق مسکونی	بال کوتاه و سر گرد-بیشتر توکای سیاه
		گنجشک معمولی			اندازه جثه در حدود 14 و نیم
3	آبزیان	بوتیمار	40	با توجه به کوچ این پرندگان در مناطقی که مشخص شده در سطح شهرستان قرار دارند	اندازه جثه در حدود 57
		حواصیل			
		فلامینگو			
4	کبوتر سانان	اردک سر سبز	30	در چاههای کشاورزی	اندازه جثه در حدود 33
		کبوتر چاهی			
		باقرقره			
5	کلاغ	کوکو	40	در زمین های باز و کشاورزی	اندازه جثه در حدود 33-بیشتر کوکوک معمولی
		زاغ نوک سرخ			در مناطق چاههای کشاورزی

شکل 59: نمونه ای مشخصات پرندگان در شرق کشور

11- منابع مورد استفاده:

1. Ivan Demeter.:” MEDIUM- VOLTAGE POWER LINES AND BIRD MORTALITY IN HUNGARY” , MME Birdlife- Hungary 2004
2. Dieter Haas, Markus Nipkow: “Suggested Practices for Bird Protection on Power Lines”: agence GmbH, Cologne/Printed on Lenza Top Recycling Paper, 2006
3. Avian: “Suggested Practices for Avian Protection On Power Lines”: Avian Power Line Interaction Committee, 2006
4. GUYONNEF. E. JANSSE AND MIGUEL FERRER: “RATE OF BIRD COLLISION WITH POWER LINES: EFFECTS OF CONDUCTOR- MARKING AND STATIC WIRE- MARKING”: Av. de Maria Luisa s/n, Pabellon de Perla, 41013 Seville, Spain 1997
5. Devine Tarbell and Associates: “Avian Protection Plan for Energy Northwest's Packwood Lake Hydroelectric Project”: Avian Power Line Interaction Committee, June 2008
6. Albert M. Manville: “Bird Strikes and Electrocutions at Power Lines, Communication Towers, and Wind Turbines: State of the Art and State of the Science—Next Steps Toward Mitigation”: USDA Forest Service Gen. 2005

دستورالعمل تعامل و تقابل پرندهکان و شبکه های برق



12 - کنترل سند

۱- صدور سند

مهر و امضا واحد مدیریت اطلاعات و اسناد (صادر کننده)	☐ سند با ضوابط آئین نامه شرکت های زیر مجموعه صنعت برق و بازنگری اسناد اداری مطابقت دارد نام و نام خانوادگی کنترل کننده: ساعت:
--	---

۲- دریافت سند و کنترل های لازم

مهر و امضا واحد مدیریت اطلاعات و اسناد (صادر کننده)	نام سازمان: تاریخ دریافت سند: ☐ سند از نظر شکلی (تعداد اوراق، خوانایی و ...) کامل است. ☐ سند در فرم های مربوطه ثبت گردید. ☐ اسناد منسوخ و یا بی اعتبار مرتبط ابطال گردید. نام و نام خانوادگی کنترل کننده: ساعت:
--	---

۳- بهره برداری

مهر واحد دریافت کننده (استفاده کننده)	نام واحد سازمانی: واحد: ☐ دریافت سند تاریخ: ☐ خاتمه دوره اجرا تاریخ: نام و نام خانوادگی کنترل کننده: ساعت:
---	---

۴- ابطال سند

مهر و امضاء	این سند در تاریخ به اسناد: ابطال گردید. نام و نام خانوادگی ابطال کننده: ساعت:
--------------------	--

امضاء