اولویت‌بندی فیدرهای ۲۰ کیلوولت جهت نصب تجهیزات اتوماسیون با استفاده از اطلاعات GIS

مهدی محمدی، محمد کیان، حسن حاجی آبادی [۱]

[۱] شرکت توزیع نیروی برق استان خراسان‌جنوبی، بیرجند
Mohammadi@skedc.ir
m.kian@skedc.ir

چکیده

با انتظاری که از آینده مصرف انرژی در ایران می‌رود، مسأله توزیع انرژی الکتریکی و مدیریت آن، می‌تواند با چالش‌های جدی روبرو شود. استفاده از فناوری‌های جدید و روزآمد در صنعت برق به عنوان یکی از ابزارهای اساسی، می‌تواند از لحاظ اقتصادی و تکنیکی بسیاری از معضلات مرتبط با توزیع را حل کند. لذا با توجه به گستردگی شبکه‌های توزیع و اطلاعات شبکه و تجهیزات، اجرای طرح اتوماسیون توزیع بر بستر GIS، می‌تواند اهدافی چون کاهش انرژی توزیع نشده، کاهش هزینه‌ها، کشف سریع محل عیب، مانور از راه دور و... را دنبال کند. یکی از مواردی که در اجرای طرح اتوماسیون در سطح توزیع مطرح می‌شود، نحوه اولویت‌بندی فیدرهای ۲۰ کیلوولت جهت نصب تجهیزات اتوماسیون می‌باشد. لذا در این مقاله با استفاده از اطلاعات جغرافیایی و با توجه به شاخص‌های معرفی شده، موضوع اولویت‌بندی با استفاده از اطلاعات نرم‌افزار GIS و نرم‌افزار ثبت خاموشی‌های شرکت‌های توزیع مورد بررسی قرار گرفته است. سپس محاسبات این شاخص‌ها بر روی فیدرهای مدیریت توزیع برق شهرستان قاین یکی از مدیریت‌های تحت سرپرستی شرکت توزیع نیروی برق خراسان جنوبی، به‌عنوان مثال عددی مورد بررسی قرار گرفته و ارائه شده است.

کلمات کلیدی

شبکه توزیع؛ قابلیت اطمینان؛ اتوماسیون توزیع؛ GIS؛ اولویت‌بندی

۱- مقدمه

با توجه به خسارت‌های بسیار سنگین قطعی انرژی الکتریکی بر جامعه، پس از تولید الکتریسیته، حفظ تداوم برق‌رسانی، افزایش کیفیت و قابلیت اطمینان تغذیه‌ی مشترکین از مهم‌ترین اهداف شرکت‌های توزیع نیروی برق به شمار می‌آید. از طرفی ساختار شعاعی، گستردگی و نزدیکی به مشترکین سیستم‌های توزیع انرژی الکتریکی باعث شده است که این بخش از سیستم قدرت، سهم قابل‌توجهی از خطاها و رخدادهای سیستم را به خود اختصاص دهد. از این‌رو بخش اعظم عدم اعتماد مشترکین به این قسمت از شبکه‌ی برق‌رسانی مربوط می‌شود. به‌طوری که آمار و بررسی‌ها نشان می‌دهد تقریباً ۹۰ درصد خاموشی‌های مشترکین به شبکه‌های توزیع مربوط می‌شود. از این‌رو بهبود قابلیت اطمینان شبکه‌های توزیع، توجه بسیاری از متخصصین و کارشناسان صنعت برق را به خود جلب کرده است [۱و۲].

راهکارها و روش‌های مختلفی برای ارتقای قابلیت اطمینان شبکه‌های توزیع مورد استفاده قرار می‌گیرد که در تمامی آن‌ها هدف، بهبود قابلیت اطمینان سیستم با کمترین هزینه مطرح است. مراقبت و نگهداری از سیستم، ارتقای ساختار، استفاده از فناوری‌های جدید مانند اتوماسیون و هوشمندسازی شبکه، بازیابی سریع بار و... نمونه‌هایی از روش‌های مورد استفاده برای بهبود قابلیت اطمینان سیستم می‌باشند [۲].

از طرفی برنامه‌ریزی برای بهبود قابلیت اطمینان یک سیستم نیاز به اطلاعات اولیه دارد که یکی از ارکان مهم در تصمیم‌گیری‌ها و

برنامه‌ریزی‌ها، می‌باشد. جهت جمع آوری، ذخیره، بازیابی و تجزیه و تحلیل اطلاعات با حجم زیاد، چاره ای بجز استفاده از ابزار و تکنولوژی نوین ماشینی وجود ندارد. یکی از این ابزارها استفاده از سیستم GIS می باشد [۳و۴].

در این مقاله سعی شده است با یک روش منطقی اولویت پیاده‌سازی اتوماسیون روی فیدرهای ۲۰ کیلوولت با استخراج اطلاعات پایه از GIS و نرم افزار ثبت خاموشی‌های شرکت‌های توزیع مورد بررسی و بیان گردد.

۲- اهداف اتوماسیون

اهداف اساسی در کنترل و اتوماسیون شبکه‌های توزیع عبارتند از [۵و۶] :

- پیک سایی
- کاهش تلفات
- کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی
- کاهش در تعداد مشترکین که خاموشی دارند.
- کاهش سرمایه گذاری مورد نیاز برای پروژه های توزیع و انتقال
- کاهش زمان خاموشی مشترکین
- افزایش قابلیت اطمینان شبکه
- اطلاع سریع از وقوع خطا
- افزایش قابل ملاحظه اطلاعات کارشناسان از شبکه غیره

۳- اتوماسیون توزیع در سطح فیدرها

با اعمال اتوماسیون و هوشمند شدن شبکه‌های توزیع می‌توان با سرعت عمل بالا محل خطای بوجود آمده در فیدر را شناسایی و در زمان کوتاه نسبت به رفع خطا اقدام نمود، یعنی با سوئیچینگ خودکار نقطه خطا را ایزوله کرده و تا حد امکان مصرف مشترکین را از طریق دور زدن نقطه مشکل‌ساز)مانور کردن شبکه) در شبکه نگه داشت زیرا درصد خرابی در فیدرهای توزیع بسیار بالا است و این اقدام که از طریق اتوماسیون صورت می‌گیرد باعث پایین آمدن درصد انرژی توزیع نشده و کاهش خاموشی می‌گردد [۷].

۴- تعیین شاخص‌های مهم در فیدر

برای امتیاز بندی فیدرها باید شاخص‌هایی که در فیدر از نظر بهره‌برداری مهم می‌باشند را مشخص نمود و براساس آن‌ها به فیدرها امتیاز داد. با مطالعات فنی انجام شده، شاخص‌های زیر به‌عنوان اساسی‌ترین شاخص‌ها برای امتیاز بندی فیدرها از نظر بهره‌برداری در نظر گرفته شده است [۷]. همچنین عوارض و مسیر شبکه‌ها از GIS استخراج گردیده، ارزش‌گذاری و مورد بهره‌برداری قرار گرفته است.

۴-۱- اولویت فیدر(نوع مشترک)

برای اولویت‌بندی فیدرها، از دستورالعمل اطلاع رسانی انواع خاموشی که در آن به تعریف انواع مشترک پرداخته شده، استفاده شده است [۸]. به‌طور خلاصه این فیدرها، آن‌هایی هستند که با توجه به تغذیه مراکز صنعتی (کارخانجات)، اماکن حساس از نظر امنیتی و سیاسی، مرکز شهر و اماکن حیاتی مانند بیمارستان، از نظر بهره‌برداری و حساسیت بالای زمان قطع، در اولویت قرار گرفته‌اند، ضمن اینکه تعداد کل مشترکینی که هر فیدر دارد نیز دارای اهمیت است.

اطلاعات مشترکین حساس از نرم‌افزار ثبت حوادث استخراج شده است. برای ارزش‌دهی به این شاخص امتیاز صد به فیدرهایی داده شده است که بیشترین مشترک و مراکز حساس را دارند و مابقی فیدرها برمبنای آن امتیازبندی شده‌اند. این شاخص با C نشان داده می‌شود.

۴-۲- بار فیدر

یکی از پارامترهای مهم در ارزیابی قابلیت اطمینان شبکه که شاخص‌های متعدد قابلیت اطمینان شبکه‌های توزیع از آن استخراج می‌شود، میزان بار یک فیدر است. زیرا در صورت بروز حادثه بر روی یک فیدر با میزان بار زیاد، انرژی توزیع نشده زیادی را متحمل خواهیم شد. بنابراین این شاخص یکی از شاخص‌های مهم در اولویت‌بندی فیدرها می‌باشد. این شاخص با P نشان داده می‌شود.

میزان بار مصرفی یک فیدر را می‌توان در صورت برداشت اطلاعات شبکه فشار ضعیف در GIS و لینک بودن این نرم افزار با سیستم خدمات مشترکین با مشخص کردن مشترکین هر فیدر استخراج کرد.

۴-۳- طول فیدر

با توجه به این‌که هر چقدر طول یک فیدر بیشتر باشد، این فیدر بیشتر در معرض حوادث قرار می‌گیرد، می‌توان طول فیدر را به‌عنوان یکی از آیتم‌های ارزش‌دهی اولویت‌بندی فیدر جهت اتوماسیون لحاظ کرد. خروجی‌های نرم‌افزار GIS و گزارشات نرم‌افزار حوادث نشان می‌دهد این خطوط بیشترین میزان انرژی توزیع نشده، بالاترین زمان خاموشی و حجم عملیات در حوزه بهره‌برداری را به خود اختصاص می‌دهند. با توجه به این‌که اطلاعات طول یک فیدر جزو اطلاعات پایه در نرم‌افزار GIS می‌باشد، به راحتی امکان استخراج آن میسر می‌شود. این شاخص با L نشان داده می‌شود.

۴-۴- وسعت فیدر

وسعت فیدر با توجه به طول خط یا تعداد مشترکین و میزان مصرف آن‌ها حائز اهمیت می‌باشد. به‌عنوان مثال ممکن است دو فیدر دارای بار یکسان باشند ولی تعداد مشترکین هر فیدر با توجه به وسعت آن، بسیار متفاوت باشد. از آنجا که سرویس‌دهی منظم به حداکثر مشترکین همواره مد نظر می‌باشد، بنابراین می‌توان گفت هر چقدر وسعت بیشتر باشد امتیاز آن نیز بالاتر خواهد بود. بنابراین فیدری که دارای بیشترین تعداد پست توزیع هوایی و زمینی باشد دارای اهمیت بیشتری می‌باشد.
همان‌طور که در شاخص‌ها معرفی شده در بالا اشاره شد، این شاخص نیز از شاخص‌هایی است که با استقرار GIS به‌راحتی قابل استخراج است. این شاخص با B نشان داده می‌شود.

۴-۵- تعداد تجهیزات مانور شبکه

با توجه به وسعت هر فیدر می‌توان چنین استنباط کرد که هر چقدر نسبت تعداد نقاط مانوری به وسعت فیدر بزرگتر باشد، فیدر از نظر وضعیت مانور در شرایط بهتری قرار دارد، پس این رابطه نسبت عکس با امتیاز بندی دارد. لازم به توضیح است که نقاط مانوری فقط به استقرار سکسیونر در خطوط هوایی و پست‌های زمینی دو طرفه گفته می‌شود و در خطوط هوائی نقاطی که بصورت جمپر باز می‌باشند، نمی‌توان به‌عنوان نقاط مانوری واقعی در نظر گرفت. با توجه به این‌که بعضی از فیدرها اصلاً نقاط مانوری ندارند، محاسبه نسبت تعداد پست‌ها به نقاط مانوری برمبنای این فیدرها انجام می‌گیرد. این شاخص با N نشان داده می‌شود.

۴-۶- مسیر عبور فیدر

این شاخص با توجه به این‌که بعضی فیدرها از مسیرهای کوهستانی و ... عبور می‌کنند انتخاب شده است. در صورت بروز خطا در این نوع از شبکه، با توجه به عدم راه دسترسی مناسب به این‌گونه شبکه‌ها، با تحت اتوماسیون قرار دادن آن‌ها می‌توان کاهش مدت زمان خاموشی، انرژی توزیع نشده، رضایت مشترکین پایین‌دست و ... را داشت.
برای استخراج این شاخص در صورت داشتن اطلاعات شبکه از GIS و بردن این اطلاعات(مسیر عبور فیدر) برروی نرم‌افزار گوگل ارث می‌توان طولی از شبکه را که از این مناطق عبور کرده بدست آورد و امتیازدهی مناسب را انجام داد. این شاخص با D نشان داده می‌شود.

۴-۷- عمر شبکه

با توجه به این‌که هرچقدر عمر یک شبکه بیشتر باشد، آن شبکه بیشتر در معرض خاموشی قرار دارد، به‌عنوان یک شاخص در نظر گرفته‌شده است.
برای این‌که بتوان این شاخص را مدنظر قرار داد، با توجه به تاریخچه تجهیزات موجود در شبکه که در نرم افزار GIS ثبت شده‌اند، امتیازدهی انجام می‌شود.
در واقع هر چه تجهیزات مورد استفاده در شبکه قدیمی‌تر باشد آن شبکه امتیاز بیشتری کسب می‌کند. این شاخص با A نشان داده می‌شود.

۴-۸- حادثه در فیدر

حادثه در فیدر یکی از شاخص‌های بسیار مهم برای تعیین امتیاز فیدر می‌باشد، زیرا با هر بار قطعی در فیدر، علاوه بر مواجه شدن با حجم بالای عملیات در امور بهره برداری، اکیپ حوادث و عیب‌یابی، میزان زیادی انرژی توزیع نشده خواهیم داشت.
در واقع این شاخص بیان کننده گذشته سیستم از لحاظ پایداری می‌باشد. به فیدری که بیشترین خاموشی دارد، بیشترین امتیاز داده خواهد شد و مابقی برمبنای آن امتیاز دهی می‌شوند. اطلاعات این شاخص از نرم‌افزار ثبت خاموشی استخراج می‌شود. این شاخص با E نشان داده می‌شود.
همان‌طور که در شاخص‌های معرفی شده در بالا مطرح شد اکثر اطلاعات خواسته شده جهت اولویت‌بندی فیدرها برای اتوماسیون، از نرم‌افزار ثبت خاموشی(شاخص یک و هشت) و از اطلاعات و گزارشات نرم‌افزار GIS استخراج شده‌اند(شاخص‌های دو تا هفت)، که در صورت داشتن یک سیستم GIS بروز به راحتی می‌توان اطلاعات اولویت‌بندی یک شبکه را بدست آورد.

۵- تعیین ضرایب اعمالی بر روی شاخص‌های امتیازبندی فیدر

با توجه به شاخص‌های ارائه شده در قسمت قبل برای این‌که بتوان همگی شاخص‌ها را در یک فرمول نشان داد از رابطه (۱) استفاده می‌کنیم، با استفاده از نتیجه آن مشخص خواهد شد که کدام فیدر در اولویت برای اتوماسیون قرار دارد.

$$H = C\omega_1 + P\omega_2 + L\omega_3 + B\omega_4 + N\omega_5 + D\omega_6 + A\omega_7 + E\omega_8 \qquad (۱)$$

نکته دیگری که باید مد نظر قرار داد این است که جمع ضرایب وزنی باهم باید برابر یک قرار گیرد.

$$\omega_1 + \omega_2 + \omega_3 + \omega_4 + \omega_5 + \omega_6 + \omega_7 + \omega_8 = 1 \qquad (۲)$$

در رابطه‌ی (۲) با توجه اینکه کدام یک از شاخص‌ها برای ما اهمیت بیشتری دارد، وزن آن بیشتر قرار داده می‌شود، با شرط اینکه مجموع ضرایب وزنی برابر یک شود.

۶- معرفی فیدرهای پست ۱۳۲کیلوولت قاین

فیدرهای ۲۰ کیلوولت خروجی پست ۱۳۲ کیلولت قاین در محدوده مدیریت توزیع برق شهرستان قاین و تحت نظارت شرکت توزیع نیروی برق استان خراسان جنوبی قرار دارد. این پست دارای ده فیدر بیست کیلوولت می باشد که سه فیدر آن فیدرهای اختصاصی است که کنتور مصرف کننده در محل پست فوق توزیع نصب شده و در واقع نقطه تحویل انرژی پست ۱۳۲کیلوولت می‌باشد.

۷- مطالعه عددی

نرم‌افزار GIS شرکت توزیع نیروی برق خراسان جنوبی از سال ۱۳۸۶ در سطح استان استقرار یافته و اطلاعات کاملی تا سطح مشترکین فشار ضعیف در آن ثبت گردیده است، برای الویت‌بندی فیدرهای ۲۰ کیلوولت به منظور اتوماسیون با توجه به توضیحاتی که در بالا ذکر شد و براساس خروجی نرم‌افزارهای ذکر شده، فقط هفت فیدر عمومی مورد ارزیابی قرار داده شد، که در جدول‌های (۱) تا (۸) نتایج الویت‌بندی هریک از شاخص‌ها پس از امتیازدهی نشان داده شده است.طبق لایه‌بندی انجام شده در نرم‌افزار GIS و لینک اطلاعات استخراجی از ثبت حوادث، تعداد کل مشترکین هر فیدر مطابق جدول ۱ استخراج می‌گردد.

جدول (۱) : بررسی شاخص اولویت فیدر(مشترک)

ردیف	کد فیدر	تعداد مشترک	امتیاز از صد
۱	٤٠١	٧٩١٥	١٠٠
۲	٤٠٢	٧٣٣٣	٩٢/٦
۳	٤٠٤	٧٨١	٩/٩
٤	٤٠٧	٣٣٤٧	٤٢/٣
٥	٤٠٨	٣٧٨٢	٤٧/٨
٦	٤١٠	٧٨٠٥	٩٨/٦
٧	٤١٢	٢٠٩٣	٢٦/٤

امتیازبندی این شاخص براساس اطلاعات بار بروز شده در نرم‌افزار GIS و خروجی فعالیت همکاران بالانس و لینک نرم‌افزار خدمات مشترکین با نرم‌افزار GISمطابق جدول ۲ انجام می‌پذیرد.

جدول(۲): بررسی شاخص بار فیدر

ردیف	کد فیدر	بار فیدر (آمپر)	امتیاز از صد
۱	٤٠١	١٠٨	١٠٠
۲	٤٠٢	٩٧	٩٨/٨
۳	٤٠٤	٦٤	٥٩/٣
٤	٤٠٧	٨٢	٧٥/٩
٥	٤٠٨	٤٨	٤٤/٤
٦	٤١٠	١٠٠	٩٢/٦
٧	٤١٢	٩٨	٩٠/٧

در جدول‌های ۳ و ۴ شاخص‌های طول فیدر و وسعت آن مطرح و امتیاز بندی شده است، داده‌های مذکور از خروجی گزارشات نرم‌افزار GIS و آخرین بروزرسانی انجام شده، به‌طور دقیق قابل بیان می‌باشد.

جدول (۳): بررسی شاخص طول فیدر

ردیف	کد فیدر	طول فیدر (کیلومتر)	امتیاز از صد
۱	٤٠١	٢٠	٩/٦
۲	٤٠٢	٢٠٩	١٠٠
۳	٤٠٤	٤٩	٢٣/٤
٤	٤٠٧	١٥٥	٧٤/٢
٥	٤٠٨	١٤٥	٦٩/٤
٦	٤١٠	٣٤	١٦/٣
٧	٤١٢	٩٣	٤٤/٥

جدول ۴: بررسی شاخص وسعت فیدر

ردیف	کد فیدر	تعداد پست زمینی و هوایی	امتیاز از صد
۱	٤٠١	٥٦	٢٨/٩
۲	٤٠٢	١٩٤	١٠٠
۳	٤٠٤	٤٥	٢٣/٢
٤	٤٠٧	١٤٤	٧٤/٢
٥	٤٠٨	٧٢	٣٧/١
٦	٤١٠	٨٩	٤٥/٩
٧	٤١٢	١١١	٥٧/٢

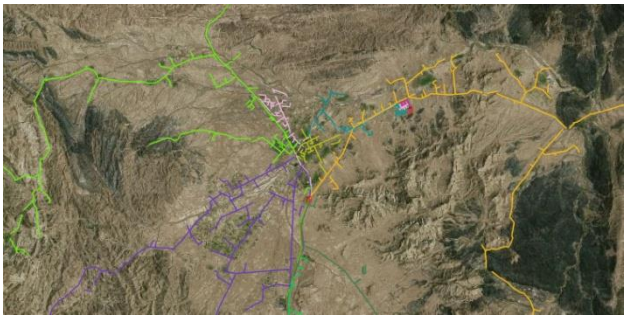
مطابق پنجمین شاخص تعریف شده، در اختیار داشتن آمار تجهیزات حفاظتی و مانوری شبکه بسیار حائز اهمیت می‌باشد که براحتی با در اختیار داشتن بستر سیستم اطلاعات جغرافیایی، قابل استخراج و امتیازبندی مطابق جدول ۵ می‌باشد.

جدول (۵) : بررسی شاخص تعداد تجهیزات مانور شبکه

ردیف	کد فیدر	تعداد تجهیزات مانوری	امتیاز از صد
۱	٤٠١	٣	٦٠

۲	٤٠٢	۱	۱۰۰
۳	٤٠٤	٤	٤٠
٤	٤٠٧	٥	۲۰
٥	٤٠٨	٤	٤٠
٦	٤١٠	۲	۸۰
۷	٤١٢	۳	٦٠

مطابق آن‌چه در شکل ۱ و جدول ۶ مشاهده می‌گردد، اطلاعات استخراج شده از نرم‌افزارGIS بر بستر گوگل ارث پیاده‌سازی، مناطق دارای عوارض طبیعی مشخص و امتیازبندی این شاخص صورت می‌پذیرد.



شکل ۱: مسیر عبور فیدرها

جدول (۶) : بررسی شاخص مسیر عبور فیدر

ردیف	کد فیدر	طول فیدر در مسیر کوهستانی(کیلومتر)	امتیاز از صد
۱	٤٠١	۱	۲
۲	٤٠٢	۳۰	٦٠
۳	٤٠٤	۷	١٤
٤	٤٠٧	۲	٤
٥	٤٠٨	٥٠	۱۰۰
٦	٤١٠	٠/٥	۱
۷	٤١٢	۲۰	٤٠

یکی از شاخص‌های وزنی مطرح شده که ممکن است، به‌صورت دقیق در اختیار نباشد عمر مفید شبکه و تجهیزات است که با توجه به ثبت اولیه سال ساخت و بهره‌برداری در اطلاعات پایه GIS به راحتی قابل استخراج و قابل اعمال می‌باشد. در این شاخص استفاده از اطلاعات همکاران شاغل در شرکت نیز مدنظر قرار گرفته است.

جدول (۷) : بررسی شاخص عمر فیدر

ردیف	کد فیدر	عمر فیدر (سال)	امتیاز از صد
۱	٤٠١	۳۹	۹۷/٥

۲	٤٠٢	۳۰	۷٥
۳	٤٠٤	٤٠	۱۰۰
٤	٤٠٧	۳۰	۷٥
٥	٤٠٨	۲۹	۷۲/٥
٦	٤١٠	٦	۱٥
۷	٤١٢	٦	۱٥

اطلاعات جدول ۸ براساس حوادث رخ داده شده در طول فیدر، برمبنای خروجی نرم‌افزار ثبت حوادث و لینک آن با GIS در دسترس قرار می‌گیرد.

جدول (۸) : بررسی شاخص تعداد تجهیزات مانور شبکه

ردیف	کد فیدر	حوادث در فیدر	امتیاز از صد
۱	٤٠١	٦٤	۲۰/٥
۲	٤٠٢	۱۳۰	۲۷/٦
۳	٤٠٤	۲۱۳	٦۸/۳
٤	٤٠٧	۳۱۲	۱۰۰
٥	٤٠٨	۱٤۳	٤٥/۸
٦	٤١٠	۸٦	٤۱/۷
۷	٤١٢	۱۲٤	۳۹/۷

پس از امتیازدهی به هر شاخص به‌صورت تفکیک شده از شاخص‌های دیگر امتیاز نهایی را برای هر فیدر با توجه به رابطه (۱) به‌دست آورده، که نتایج آن برای شبکه مورد مطالعه در جدول ۹ ارائه شده است.

ضرایب وزنی را در این پروژه برای کلیه شاخص‌ها برابر ۰.۱۲۵ قرار داده‌ایم.

جدول (۸) : نتایج اولویت‌بندی اتوماسیون فیدرها

ردیف	کد فیدر	شاخص ۱	شاخص ۲	شاخص ۳	شاخص ٤	شاخص ٥	شاخص ٦	شاخص ۷	شاخص ۸	مجموع شاخص‌ها
۱	٤٠١	۱۰۰	۱۰۰	۹/٦	۲۸/۹	٦٠	۲	۹۷/٥	۲۰/٥	٤۱۸
۲	٤٠۲	۹۲/٦	۹۸/۸	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	٦٠	۷٥	۲۷/٦	٥۷۹
۳	٤٠٤	۹/۹	٥۹/۳	۲۳/٤	۲۳/۲	٤٠	١٤	۱۰۰	٦۸/۳	۳۳۸
٤	٤٠۷	٤۲/۳	۷٥/۹	۷٤/۲	۷٤/۲	۲٠	٤	۷٥	۱۰۰	٤٦٦
٥	٤٠۸	٤۷/۸	٤٤/٤	٦۹/٤	۳۷/۱	٤٠	۱۰۰	۷۲/٥	٤٥/۸	٤٥۷
٦	٤۱٠	۹۸/٦	۹۲/٦	۱٦/۳	٤٥/۹	۸٠	۱	۱٥	٤۱/۷	۳۹۱
۷	٤۱۲	۲٦/٤	۹٠/۷	٤٤/٥	٥۷/۲	٦٠	٤٠	۱٥	۳۹/۷	۳۷۳

فیدری که بیشترین امتیاز را کسب کند، دارای اولویت بیشتری نسبت به دیگر فیدرها می‌باشد که تحت اتوماسیون قرار گیرد. در این مطالعه فیدر ۴۰۲ در مجموع شاخص‌ها بیشترین امتیاز را کسب کرده است.

۸- نتیجه‌گیری

بهره‌برداری بهینه از شبکه‌های توزیع باعث افزایش قابلیت اطمینان، کاهش تلفات سیستم، اطلاع سریع از محل وقوع خطا و... خواهد شد. با توجه به گستردگی و پراکندگی تجهیزات شبکه‌های توزیع، استفاده از اتوماسیون توزیع، در حال حاضر بسیار مورد توجه قرار گرفته است، لذا اولویت‌بندی فیدرها به منظور اتوماسیون اهمیت ویژه‌ای دارد. از طرف دیگر بدون در نظرگرفتن اجزا و مدل شبکه در GIS نمی‌توان تصویر کاملی از شبکه را ایجاد نمود .لذا توسعه و تکمیل داده‌هایGIS یکی از قدم‌های اولیه‌ای است که باید در رسیدن به این مقصد مد نظر قرار گیرد تا با داشتن اطلاعات کافی از شبکه و تجهیزات، بتوان برنامه‌ریزی منطقی انجام داده و در حقیقت نقشه راهی گویا برای اجرا در دست داشت. استقرار سیستم GIS و بهره‌گیری از آن در شرکت‌های توزیع برق، سبب ارائه گزارش و تحلیل‌های مناسب به منظور ارتقاء کیفیت در خدمات می‌گردد. ثبت دقیق اطلاعات تجهیزات مختلف شبکه سبب شده تا استخراج شاخص‌ها در کمترین زمان و با درصد خطای پایین در دسترس قرار گیرد و از اطلاعات ناقص و از هم گسیخته استادکاری جلوگیری به‌عمل آید.

۹- سپاسگزاری

در پایان ضمن تشکر از مدیرعامل محترم شرکت توزیع برق استان خراسان جنوبی و معاونت محترم بهره‌برداری، از جناب آقای دکتر فلقی استاد تمام دانشگاه بیرجند که به‌عنوان مشاور در این طرح همکار نمودند سپاس‌گزاری می‌گردد.

مراجع

[1] R. E. Brown, ‘‘Electric Power Distribution Reliability”, Taylor & francis Group., New York, 2009.

[2] Fang, Xi., Satyajayant Misra, Guoliang Xue and Dejun Yang Smart Grid,The New and Improved Power Grid: A Survey, Manuscript received May 27,2011; revised September 25, 2011; accepted September 30, 2011.

[۳] محمدی، مهدی. فلقی، حمید. "مکان‌یابی ریکلوزر در شبکه‌های توزیع با استفاده از GIS"، کنفرانس منطقه‌ای سیرد، چهارمین، تهران،۱۳۹۴.

[۴] فولادی، شهریار. شریف جعفری، محمدحسین. خجسته‌پور، بهاره." بکارگیری داده‌های GIS شبکه‌های توزیع برق در تسریع پاسخگویی به متقاضیان خرید انشعاب و بروزرسانی اتوماتیک اطلاعات در نرم‌افزار GIS"، همایش ملی کاربرد مدل‌های پیشرفته تحلیل فضایی در آمایش سرزمین، اولین، یزد،۱۳۹۳ .

[۵] زمانی، احمد. هژبریان، یاسین. زارعی، زینب."پیاده‌سازی سیستم مدیریت خاموشی در شبکه‌های توزیع برق با استفاده از GIS"، کنفرانس بین المللی برق، سی و یکمین، تهران،۱۳۹۵.

[۶] حدادی، علیرضا."ارزش اقتصادی اتوماسیون در شبکه توزیع"، کنفرانس شبکه‌های توزیع برق، هشتمین، تهران،۱۳۸۲.

[۷] خلیفه، علی‌اکبر. سلیمانی، محمد. نژادملایری، دانیال. خالقی، ستاره."هوشمندسازی شبکه‌ای توزیع برق بر بستر اتوماسیون "، کنفرانس ایده‌های نو در مهندسی برق، سومین، خوراسگان،۱۳۹۳.

[۸] صادقیان، مهدی. افشار، احمد. قره‌پتیان، گئورگ. موسوی، سیدعمران. "اولویت‌بندی فیدرهای ۲۰کیلوولت شبکه توزیع شهرستان ساری جهت بهره‌برداری بهینه و اتوماسیون"، کنفرانس شبکه‌های توزیع برق، نهمین، زنجان،۱۳۸۳.

[۹] وزارت نیرو، توانیر، "دستورالعمل نحوه اطلاع رسانی انواع خاموشی در شبکه"، دفتر نظارت بر توزیع.