



شرح خدمات پروژه

بررسی تأثیر هوشمندسازی، منابع انرژی پراکنده و ریز
شبکه‌ها بر تلفات انرژی الکتریکی شبکه‌های توزیع

پژوهشکده توزیع

پژوهشگاه نیرو

هدف اصلی پروژه

در سال‌های اخیر مطالعات بسیاری در راستای ایجاد زیرساخت‌ها و راه‌اندازی شبکه‌های توزیع هوشمند، ریز شبکه‌ها و شبکه‌های توزیع فعال (به طور اختصار شبکه‌های هوشمند/ریز شبکه/فعال) انجام شده است. این مفاهیم در برخی موارد همپوشانی دارند ولی وجه تمایز بین هر یک از آن‌ها مشخص است. اگرچه انگیزه‌های مختلفی برای ایجاد این شبکه‌ها بیان می‌شود ولی کاهش تلفات یکی از اهدافی است که با راه‌اندازی این شبکه‌ها محقق می‌شود. به بیان کامل‌تر، نصب منابع انرژی پراکنده در نزدیکی مشترکان و بهره‌برداری از زیرساخت‌های هوشمند شبکه هم موجب کاهش تلفات فنی و هم تلفات غیر فنی شبکه خواهد شد. از یک طرف زیرساخت‌های اندازه‌گیری به وجود آمده محاسبه دقیق‌تر تلفات در نقاط مختلف شبکه را تسهیل می‌کنند و از طرف دیگر، ابزارهای جدیدی برای کاهش تلفات شبکه ایجاد می‌شود. در این پروژه ظرفیت‌ها هوشمندسازی، ریز شبکه، اتوماسیون و تولید پراکنده در جهت کاهش تلفات شبکه شناسایی و ارزیابی می‌شوند و اقدامات لازم برای به کارگیری این ظرفیت‌ها اعلام می‌شود. بدین منظور پروژه شامل پنج مرحله است. در مرحله اول فعالیت‌های مرتبط با موارد برون‌سپاری پروژه انجام خواهد شد. در مرحله دوم مفاهیم شبکه‌های توزیع هوشمند، ریز شبکه‌ها، منابع انرژی پراکنده، شبکه‌های توزیع فعال بررسی می‌شوند. در این مرحله ساختار و نیازمندی‌های فنی و تجهیزاتی این شبکه‌ها مورد بررسی قرار خواهد گرفت. همچنین وضعیت فعلی شبکه توزیع کشور و تجهیزات و دانش فنی موجود با آنچه در شبکه‌های توزیع هوشمند، ریز شبکه‌ها، منابع انرژی پراکنده و شبکه‌های توزیع فعال مورد نیاز است مقایسه و جمع‌بندی در خصوص نیازهای شبکه فعلی کشور و چشم‌انداز پیش رو ارائه خواهد گردید.

در مرحله سوم با مرور مطالعات انجام شده، قابلیت‌های مختلفی که با ایجاد شبکه‌های هوشمند، ریز شبکه‌ها، منابع انرژی پراکنده و شبکه‌های توزیع فعال می‌توانند بر کاهش تلفات شبکه اثر گذارند مورد بحث قرار می‌گیرند. با توجه به تجربیات موجود در دنیا و ساختار شبکه توزیع کشور پتانسیل‌های شبکه توزیع کشور در این حوزه مشخص خواهد گردید. به منظور هدفمندسازی اقدامات بعدی در این مرحله از پروژه لازم است اولویت‌بندی بین قابلیت‌های مختلف با توجه به نقش و سهم احتمالی آن‌ها در کاهش تلفات شبکه صورت گیرد.

در مرحله چهارم به این موضوع پرداخته می‌شود که برای استفاده از پتانسیل‌ها و قابلیت‌های بیان شده در مرحله دوم نیاز به چه زیرساخت‌ها و سازوکارهایی وجود دارد. هدف از این مرحله تدوین و پیشنهاد راه‌کارهایی است که به کمک آن بتوان از فرصت هوشمندسازی، ایجاد ریز شبکه‌ها و توسعه اتوماسیون و منابع تولید پراکنده در شبکه توزیع در حد امکان در جهت کاهش تلفات شبکه توزیع بهره برد. عدم توجه به این فرصت علاوه بر خسارت‌هایی که در پی خواهد داشت می‌تواند در آینده حتی باعث افزایش تلفات شبکه توزیع گردد و لذا تحلیل راهکارهای فنی و غیر فنی در این مرحله صورت گرفته و پیشنهادات مشخص با توجه چشم‌انداز شبکه توزیع برق کشور تدوین خواهد گردید.

مرحله پنجم پیاده‌سازی و اجرای پایلوت نتایج مرحله سوم پروژه در یک شبکه نمونه از شبکه توزیع کشور را مورد توجه قرار داده و نتایج به دست آمده را صحنه‌گذاری خواهد نمود.

نتایج مورد انتظار و دستاوردهای جانبی:

- بررسی تأثیرات مختلف ناشی از ایجاد و توسعه شبکه‌های هوشمند، ریز شبکه‌ها و منابع انرژی پراکنده بر تلفات الکتریکی شبکه توزیع
- بررسی زیرساخت‌ها و سازوکارهای مورد نیاز به‌منظور بهره بردن از پتانسیل حاصل از توسعه شبکه‌های هوشمند، ریز شبکه‌ها و منابع انرژی پراکنده در جهت کاهش تلفات الکتریکی شبکه توزیع
- تدوین و پیشنهاد راه‌کارها و سیاست‌های فنی و غیر فنی در جهت استفاده از فرصت هوشمندسازی، ایجاد ریز شبکه‌ها و توسعه اتوماسیون و منابع تولید پراکنده به‌منظور کاهش تلفات شبکه توزیع

مراحل اجرای پروژه

شماره مرحله	عنوان / توضیحات	اقدام تحویل‌شدنی
۱	مرحله ۱) برون‌سپاری فعالیت‌های قابل واگذاری پروژه	
	۱-۱) تهیه مدارک قانونی و فنی لازم جهت برون‌سپاری پروژه	به‌منظور تهیه اسناد قانونی لازم در این مرحله مستندات فنی و قانونی لازم تهیه و استعلام قیمت صورت می‌گیرد.
	۲-۱) بررسی پیشنهادات، انتخاب پیشنهاد مناسب و معرفی جهت انعقاد قرارداد	کلیه پیشنهادات دریافت شده مورد بررسی فنی و مالی قرار گرفته و با توجه به امتیازات کسب شده برنده پروژه مشخص می‌گردد.
	۳-۱) نظارت بر مراحل اجرای پروژه و برگزاری جلسات و نشست‌های مشترک با تیم پروژه و سایر ذینفعان پروژه	فعالیت‌های نظارتی و پیگیری‌های لازم در خصوص پروژه در این مرحله و در طول کل مدت پروژه انجام خواهد گرفت

۲	مرحله ۲) بیان مفاهیم شبکه‌های توزیع هوشمند، ریز شبکه‌ها و شبکه‌های توزیع فعال ۱-۲ در این مرحله به مفاهیم مختلف در زمینه شبکه‌های توزیع هوشمند، ریز شبکه‌ها، منابع انرژی پراکنده و شبکه‌های توزیع فعال پرداخته می‌شود و کلیه داده‌ها و اطلاعات فنی مورد نیاز برای انجام مراحل بعدی پروژه گردآوری خواهد شد.
۳	مرحله ۲) بیان ظرفیت‌های به وجود آمده با هوشمندسازی، ریز شبکه، اتوماسیون و تولید پراکنده در جهت کاهش تلفات شبکه در شرکت‌های توزیع، تفاوت بین انرژی خریداری شده به شبکه در بالادست و انرژی فروخته شده به مشترکان در پایین دست را به عنوان تلفات شبکه در نظر می‌گیرند. این تلفات شامل دو بخش تلفات فنی و تلفات غیرفنی است. تلفات فنی شامل اتلاف انرژی به شکل گرما در خطوط انتقال و توزیع و همچنین تلف شدن انرژی در برخی تجهیزات دیگر مانند ترانسفورماتورها می‌باشد. بخش دوم انرژی که درون تجهیزات تلف نمی‌شود را به عنوان تلفات غیرفنی در نظر می‌گیرند که عمدتاً به علت وجود انشعابات غیرمجاز اتفاق می‌افتد. ۱-۳ بیان ظرفیت‌های به وجود آمده از هوشمندسازی در جهت کاهش تلفات شبکه در این بند با مرور مطالعات انجام شده در زمینه تأثیر شبکه‌های هوشمند بر تلفات الکتریکی شبکه‌های توزیع برق، تأثیرات مختلفی که شبکه‌های هوشمند می‌توانند بر تلفات شبکه داشته باشند مطالعه و بررسی می‌گردد. در هر مورد به منظور تشریح و توصیف کامل موضوع در صورت نیاز اقدام به مطالعه موردی در شبکه نمونه خواهد شد یا نتایج سایر مطالعات مورد بحث قرار خواهد گرفت. ۲-۳ بیان ظرفیت‌های به وجود آمده از ریز شبکه در جهت کاهش تلفات شبکه

	۳-۳	در این بند با مرور مطالعات انجام شده در زمینه تأثیر ریز شبکه‌ها بر تلفات الکتریکی شبکه‌های توزیع برق، تأثیرات مختلفی که ریز شبکه‌ها می‌توانند بر تلفات شبکه داشته باشند مطالعه و بررسی می‌گردد. در هر مورد به منظور تشریح و توصیف کامل موضوع در صورت نیاز اقدام به مطالعه موردی در شبکه نمونه خواهد شد یا نتایج سایر مطالعات مورد بحث قرار خواهد گرفت. بیان ظرفیت های به وجود آمده از منابع انرژی پراکنده در جهت کاهش تلفات شبکه در این بند با مرور مطالعات انجام شده در زمینه تأثیر منابع انرژی پراکنده بر تلفات الکتریکی شبکه‌های توزیع برق، تأثیرات مختلفی که منابع انرژی پراکنده می‌توانند بر تلفات شبکه داشته باشند مطالعه و بررسی می‌گردد. در هر مورد به منظور تشریح و توصیف کامل موضوع در صورت نیاز اقدام به مطالعه موردی در شبکه نمونه خواهد شد یا نتایج سایر مطالعات مورد بحث قرار خواهد گرفت.
۴		مرحله ۴) تدوین سیاست‌ها و اقدامات مناسب جهت بهره‌گیری از منافع شبکه‌های هوشمند، ریز شبکه‌ها و منابع انرژی پراکنده در جهت کاهش تلفات شبکه در این مرحله بیان می‌شود که برای پیاده‌سازی هر یک از قابلیت‌های بیان شده در مرحله ۲ به‌طور مشخص نیاز به چه زیرساخت‌ها و سازوکارهایی وجود دارد و چگونه می‌توان از این پتانسیل بیشترین بهره را جهت کاهش تلفات شبکه برد. برای اجرایی کردن برخی از قابلیت‌ها (مانند نصب منابع تولید پراکنده توسط مشترکان در نقاط مناسب شبکه) بیشتر نیاز به سیاست‌گذاری و تنظیم مقررات و تهیه دستورالعمل وجود دارد و برای برخی دیگر (مانند بازآرایی خطوط) زیرساخت‌های فنی از اهمیت بیشتری برخوردارند. از آنجا که در ایجاد شبکه‌های هوشمند/ریز شبکه/فعال منافع بسیاری دنبال می‌شود تحلیل آنالیزهای اقتصادی هزینه فایده صرفاً براساس کاهش تلفات موضوعیت ندارد ولی نیاز است در حد امکان از جنبه‌های مختلف به ارزیابی اقتصادی موضوع پرداخت.

	۱-۴ ۲-۴	پیشنهاد اقدامات فنی جهت بهره‌گیری مناسب از منافع شبکه‌های هوشمند، ریز شبکه‌ها و منابع انرژی پراکنده در جهت کاهش تلفات شبکه توزیع برق در این بند با توجه به مطالعات مرحله قبل سعی خواهد شد کلیه اقدامات فنی مورد نیاز برای استفاده از ظرفیت حاصل از شبکه‌های هوشمند، ریز شبکه‌ها و منابع انرژی پراکنده در جهت کاهش تلفات الکتریکی شبکه توزیع بهره برد. پیشنهاد سیاست‌ها و رویه‌های قانونی جهت بهره‌گیری مناسب از منافع شبکه‌های هوشمند، ریز شبکه‌ها و منابع انرژی پراکنده در جهت کاهش تلفات شبکه توزیع برق در این بند با توجه به مطالعات مرحله قبل و بررسی قوانین و مقررات موجود سعی خواهد شد سیاست‌های مناسب در جهت استفاده بهینه از ظرفیت شبکه‌های هوشمند، ریز شبکه‌ها و منابع انرژی پراکنده در کاهش تلفات الکتریکی شبکه توزیع پیشنهاد گردد.
۵		مرحله ۵) پیاده‌سازی و اجرای پایلوت نتایج و صحنه‌گذاری آنها به منظور بررسی صحت نتایج به دست آمده در پروژه، نتایج مرحله سوم پروژه در یک شبکه نمونه از شبکه توزیع کشور به شکل مناسب پیاده‌سازی و نتایج به دست آمده مورد بررسی و صحنه‌گذاری خواهد شد.
	۱-۵	پیاده‌سازی پایلوت نتایج با هدف تحلیل نتایج و راهکارهای ارائه شده در پروژه بررسی لازم در خصوص انتخاب شبکه نمونه مناسب و نحوه پیاده‌سازی نتایج در آن انجام خواهد گرفت. پس از پیاده‌سازی راهکارهای ارائه شده در شبکه نمونه نسبت به بررسی و صحنه‌گذاری نتایج اقدام خواهد شد. در این مرحله در صورت لزوم نتایج مرحله سوم مورد بازنگری قرار خواهد گرفت.