NRI-ER-1248-PSPPN22-01-F

پژوهشگاه نیرو

شرکت توانیر

تدوین نقشه راه اجرایی هوشمند سازی شبکه توزیع



مدیر پروژه: محمدرضا صفری

واحد مجری: طرح اکتساب دانش فنی طراحی و پیاده سازی شبکه توزیع هوشمند، ریز شبکه(میکرو/نانو) و نیروگاه مجازی

DOI: 10.30503/nripress.2020.252


بسم الله الرحمن الرحيم

DOI: 10.30503/nripress.2020.252

تدوین نقشه راه اجرایی هوشمند سازی شبکه توزیع برق

مدیر پروژه: محمدرضا صفری

گروه پژوهشی پشتیبان: برنامه‌ریزی و بهره‌برداری سیستم‌های قدرت

همکاران پروژه: سارا خیامیم، کامران غفاری، لیلا عبدی و حسین کرمی

واحد مجری:

طرح اکتساب دانش فنی طراحی و پیاده سازی شبکه توزیع هوشمند،

ریز شبکه(میکرو/نانو) و نیروگاه مجازی

انتشارات پژوهشگاه نیرو

شهریور ماه 1403

DOI: 10.30503/nripress.2020.252

کد ثبت گزارش: NRI-ER-1248-PSPPN22-01-F

DOI: 10.30503/nripress.2020.252

ایران. وزارت نیرو. پژوهشگاه نیرو. طرح اکتساب دانش فنی طراحی و پیاده سازی شبکه توزیع هوشمند، ریز شبکه(میکرو/نانو) و نیروگاه مجازی

تدوین نقشه راه اجرایی هوشمند سازی شبکه توزیع برق/ مدیر پروژه: محمدرضا صفری. کارفرما: پژوهشگاه نیرو، توانیر، 1403.

653 ص.: مصور، نمودار، جدول

1. خیامیم، سارا. غفاری، کامران. عبدی، لیلا. کرمی، حسین، همکاران پروژه. 2. عبدی، لیلا، مدیر واحد مجری. 3. گروه پژوهشی برنامه‌ریزی و بهره‌برداری سیستم‌های قدرت

انتشارات پژوهشگاه نیرو

گروه پژوهشی برنامه‌ریزی و بهره‌برداری سیستم‌های قدرت

کلیه حقوق معنوی اثر متعلق به پدیدآورندگان، کلیه حقوق مادی متعلق به شرکت مادرتخصصی مدیریت تولید، انتقال و توزیع نیروی برق ایران (توانیر) و نشر مطالب در حدود متعارف، با ذکر منبع بلامانع است.

نشانی: تهران، شهرک غرب، انتهای بلوار شهید دادمان، پژوهشگاه نیرو، کدپستی: 1468613113

تلفن: 9-88079401

نمابر: 88078296

وبگاه: www.nri.ac.ir

پست الکترونیک انتشارات: publications@nri.ac.ir

فرم تعهدنامه اصالت اثر

متعهد می شوم که مطالب مندرج در این گزارش حا صل کار پژوهشی اینجانب محمدر ضا صفری ، مدیر پروژه تدوین نقشه راه اجرایی هوشمند سازی شبکه توزیع برق و همکاران به شرح زیر است و دستاوردهای پژوهشی دیگران که در این پژوهش از آن‌ها استفاده شده است مطابق مقررات، مورد ارجاع قرار گرفته و در فهرست منابع ذکر گردیده است.

☑ گزارش حاصل انجام همه مراحل پروژه است.

☐ گزارش حاصل انجام ..... مرحله از ..... مرحله پروژه است.

همکاران :

1. سارا خیامیم
2. کامران غفاری
3. لیلا عبدی
4. حسین کرمی

پژوهشگاه نیرو
Niroo Research Institute

مطالعات شناختی و برنامه‌ریزی



کارفرما: پژوهشگاه نیرو

واحد مجری:مرکز توسعه فناوری شبکه هوشمند برق و انرژی

دی ماه ۱۳۹۹

به نام خدا

پژوهشگاه نیرو

نام گزارش: مطالعات شناختی و برنامه‌ریزی

کد گزارش-ویرایش: PSPPN22/T1/ویرایش ۱

عنوان پروژه: تدوین نقشه‌راه اجرایی هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور

واحد مجری پروژه: مرکز توسعه فناوری شبکه‌های هوشمند برق و انرژی

مدیر واحد مجری پروژه: خانم مهندس لیلا عبدی

مجری پروژه: خانم مهندس لیلا عبدی

مدیر پروژه: محمدرضا صفری

تهیه‌کننده: مرکز توسعه فناوری شبکه هوشمند برق و انرژی

تاریخ: ۱۳۹۹/۱۱/۱۱

پیشگفتار

این گزارش مربوط به مطالعات صورت‌گرفته برای انجام مرحله اول پروژه **"تدوین نقشه‌راه اجرایی هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور"** است.

این گزارش در چهار فصل تدوین شده است:

فصل اول: شناسایی مدل‌ها و روش‌های تدوین نقشه‌ی راه هوشمندسازی شبکه‌های برق

فصل دوم: بررسی چهار نمونه از نقشه‌راه‌های هوشمندسازی شبکه‌های توزیع برق در دنیا

فصل سوم: شناسایی ویژگی‌ها، عناصر و محرک‌های هوشمندسازی شبکه‌های برق در کشورهای توسعه‌یافته

فصل چهارم: شناسایی ذی‌نفعان، نظام مربوطه (ارکان و نقش آنها) و تعاملات آنها با یکدیگر

کارفرما: پژوهشگاه نیرو

مدیر پروژه: محمدرضا صفری

تهیه‌کنندگان گزارش: دکتر مهرداد مختاری ، مهندس لیلا عبدی، دکتر مهدی زراعتی مشکانی، دکتر امید همایی، مهندس پریا منصورشعار، مهندس مریم فعلی، محمدرضا صفری

ناظر پروژه: دکتر محمدحسین شریعت‌خواه (از دفتر هوشمندسازی و فناوری‌های نوین شرکت توانیر)

فهرست مطالب

عنوان صفحه

۱- فصل اول: شناسایی مدلها و روشهای تدوین نقشه‌ی راه هوشمندسازی شبکه های برق ۳
۱-۱- مقدمه ۴
۱-۲- راهنمای تدوین و پیاده‌سازی نقشه‌راه شبکه هوشمند توزیع برق – آژانس بین‌المللی انرژی (IEA) ۴
۱-۲-۱-مراحل تهیه و اجرای نقشه‌راه بر مبنای راهنمای IEA ۵
۱-۱-۲-۱- مرحله ۱: برنامه‌ریزی و آماده‌سازی ۷
۱-۲-۲-۱- مرحله ۲: چشم‌اندازپردازی ۱۲
۱-۳-۲-۱- مرحله۳: توسعه نقشه‌راه ۱۴
۱-۴-۲-۱- مرحله ۴: اجرا، نظارت و بازنگری ۱۷
۱-۳- راهنمای تدوین نقشه‌راه شبکه برق هوشمند – موسسه تحقیقات انرژی برق آمریکا (EPRI) ۱۹
۱-۳-۱-روش تدوین نقشه‌راه شبکه هوشمند بر مبنای راهنمای EPRI ۲۰
۱-۱-۳-۱- مرحله ۱: چشم‌انداز ۲۱
۱-۲-۳-۱- مرحله۲: الزامات ۲۶
۱-۳-۳-۱- مرحله ۳: ارزیابی ۲۹
۱-۴-۳-۱- مرحله ۴: برنامه‌ریزی برای اجرا ۳۴
۱-۵-۳-۱- مرحله ۵: پیاده‌سازی نقشهراه ۳۷
۱-۶-۳-۱- خلاصه راهنمای تدوین نقشهراه بر اساس EPRI ۳۷
۱-۴- مقایسه دو مدل بررسی شده ۴۱
۲- فصل دوم: بررسی چهار نمونه از نقشه‌راه‌های هوشمندسازی شبکه‌های برق در دنیا ۴۳
۲-۱- مقدمه ۴۴
۲-۲- نقشه‌راه شبکه برق هوشمند کره جنوبی ۴۴
۲-۲-۱-پیش زمینه آغاز برنامه توسعه شبکه هوشمند در کره جنوبی ۴۴
۲-۲-۲-نقش دولت کره جنوبی و سیاست شبکه هوشمند ۴۵
۲-۲-۳-بررسی نقشه‌راه شبکه هوشمند ۴۵
۲-۲-۴-اهداف و اقدامات دستیابی ۴۹
۲-۲-۵-پروژه‌های مبتنی بر فناوری اطلاعات مرتبط با شبکه هوشمند برق ۵۴
۲-۳- نقشه‌راه شبکه برق هوشمند ترکیه ۵۶
۲-۳-۱-چشم‌انداز شبکه هوشمند ۵۷
۲-۳-۲-اهداف اصلی ۵۷
۲-۳-۳-ورودی‌های مهم استراتژیک ۵۸
۲-۳-۴-مراحل اصلی تدوین نقشه‌راه ۵۸
۲-۴-۳-۲-۱- مرحله ۱: جلسات شروع و کارگاه‌ها ۵۸
۲-۴-۳-۲-۲- مرحله ۲: تجزیه و تحلیل وضعیت فعلی و نیازها ۵۹
۲-۴-۳-۲-۳- مرحله ۳: تجزیه و تحلیل نمونه‌های بین‌المللی و فناوری‌های موجود ۶۰
۲-۴-۳-۲-۴- مرحله ۴: چشم‌انداز، استراتژی و تعیین اهداف ۶۰

۵-۴-۳-۲- مرحله ۵: تحلیل شکاف ۶۱
۶-۴-۳-۲- مرحله ۶: تدوین نقشه‌راه کوتاه مدت و میان مدت ۶۲
۵-۳-۲-پیشنهاد چارچوب‌های قانونی ۶۶
۶-۳-۲-بودجه و برنامه‌ریزی مالی ۶۶
۴-۲- نقشه‌راه شبکه برق هوشمند کشور هند ۶۷
۱-۴-۲-لزوم اجرای شبکه هوشمند ۶۷
۲-۴-۲-محرک‌ها برای شبکه هوشمند ۶۸
۳-۴-۲-نیاز به یک نقشه‌راه شبکه هوشمند ۶۹
۴-۴-۲-چشم‌انداز، اهداف و خروجی‌های نقشه‌راه شبکه هوشمند هند ۷۰
۱-۴-۴-۲- چشم‌انداز شبکه هوشمند ۷۰
۲-۴-۴-۲- اهداف و خروجی‌های نقشه‌راه در حوزه توزیع برق (شامل تولید پراکنده) ۷۰
۳-۴-۴-۲- اهداف و خروجی‌های نقشه‌راه در حوزه انتقال برق ۷۲
۴-۴-۴-۲- اهداف و خروجی‌های نقشه‌راه در حوزه سیاست‌ها، استانداردها و قوانین ۷۳
۵-۴-۴-۲- سایر اقدامات ۷۴
۵-۴-۲-گام‌های بعدی ۷۷
۱-۵-۴-۲- نهایی کردن چارچوب سازمانی برای توسعه شبکه هوشمند ۷۷
۲-۵-۴-۲- هم‌سویی فعالیت‌های در حال انجام (شامل R-APDRP) با شبکه‌های هوشمند ۷۸
۳-۵-۴-۲- آغاز مأموریت ملی شبکه هوشمند ۷۹
۶-۴-۲-به‌روزرسانی نقشه‌راه شبکه هوشمند هند ۷۹
۱-۶-۴-۲- شناسایی بخش‌های از نقشه‌راه با پیشرفت رضایت‌بخش ۸۰
۲-۶-۴-۲- شناسایی بخش‌های در حال انجام نقشه‌راه ۸۳
۵-۲- نقشه‌راه شبکه برق هوشمند کالیفرنیا ۸۷
۱-۵-۲-رویکرد به‌کار گرفته شده در تدوین نقشه‌راه ۸۸
۱-۱-۵-۲- انجام تحقیقات ثانویه ۸۸
۲-۱-۵-۲- تعیین ابعاد مورد توجه ۸۹
۳-۱-۵-۲- سازماندهی پروژه با مشخص‌نمودن حوزه‌های فنی تخصصی ۸۹
۴-۱-۵-۲- استفاده از رویکرد بالا به پایین ۹۱
۵-۱-۵-۲- مراحل انجام پروژه ۹۱
۶-۱-۵-۲- شناسایی فرضیات و اولویت‌ها ۹۲
۲-۵-۲-شناسایی محرک‌ها ۹۴
۳-۵-۲-بررسی وضع موجود ۹۴
۴-۵-۲-چشم‌انداز شبکه هوشمند در افق ۲۰۲۰ ۹۷
۵-۵-۲-مسیر حرکت ۹۹

۳- فصل سوم: محرک‌ها، فناوری‌ها و پروژه‌های هوشمندسازی شبکه‌های برق ۱۰۹
۱-۳- مقدمه ۱۱۰
۲-۳- محرک‌های استقرار شبکه‌های توزیع برق هوشمند ۱۱۰
۳-۳- ارتباط بین محرک‌ها و فناوری‌های شبکه‌های توزیع برق هوشمند ۱۱۲
۴-۳- مقایسه محرک‌های کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه ۱۱۵

۳-۵- محرک‌های برتر به تفکیک قاره‌ها ۱۱۸
۳-۶- فناوری‌های برتر به تفکیک قاره‌ها ۱۲۰
۳-۷- محرک‌ها و فناوری‌های اولویت‌دار کشورها ۱۲۲
۳-۸- انواع پروژه‌های شبکه‌های توزیع برق هوشمند ۱۳۰
۳-۸-۱-پروژه‌های مشترک‌محور ۱۳۰
۳-۸-۲-پروژه‌های متمرکز بر زیرساخت‌های سیستم ۱۳۱
۳-۸-۳-پروژه‌های مقطعی ۱۳۲
۳-۹- کارکرد انواع پروژه‌های شبکه‌های توزیع برق هوشمند ۱۳۳
۳-۱۰-انتخاب انواع پروژه‌های شبکه هوشمند مرتبط با محرک‌ها ۱۳۵
۴- فصل چهارم: شناسایی ذی‌نفعان، نظام مربوطه (ارکان و نقش آنها) و تعاملات آنها با یکدیگر ۱۳۸
۴-۱- مقدمه ۱۳۹
۴-۲- مفاهیم مرتبط با ذی‌نفعان ۱۳۹
۴-۳- شناسایی ذی‌نفعان پروژه تدوین نقشه‌راه اجرایی هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور ۱۴۰
۴-۳-۱-ذی‌نفعان شبکه هوشمند توزیع برق خارج وزارت نیرو ۱۴۰
۴-۳-۲-ذی‌نفعان شبکه هوشمند توزیع برق داخل وزارت نیرو ۱۴۳
۴-۴- تحلیل ذی‌نفعان کلیدی پروژه تدوین نقشه‌راه هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور ۱۴۶
۴-۵- چگونگی تعیین نقش ذی‌نفعان کلیدی پروژه تدوین نقشه‌راه هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور ۱۴۸
۴-۵-۱-ماتریس RACI ۱۴۸
۴-۵-۲-تعیین نقش ذی‌نفعان کلیدی پروژه تدوین نقشه‌راه هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور ۱۵۰
نتیجه‌گیری **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
مراجع ۱۶۱

فهرست اشکال

عنوان صفحه

شکل (۱-۱): مراحل تهیه و اجرای نقشه‌راه بر اساس راهنمای IEA ۵
شکل(۱-۲) : فعالیتهای مرحله برنامه‌ریزی و آماده‌سازی ۷
شکل (۱-۳) : فعالیتهای مرحله چشم‌اندازپردازی ۱۲
شکل (۱-۴) : فعالیت‌های مرحله توسعه نقشه‌راه ۱۴
شکل (۱-۵) : فعالیتهای مرحله اجرا، نظارت و بازنگری ۱۸
شکل (۱-۶) : روش تدوین نقشه‌راه شبکه هوشمند بر مبنای راهنمای EPRI ۲۱
شکل (۱-۷) : نمودار بازیگران برای یک USE CASE ۲۹
شکل (۱-۸) : حوزه‌های اصلی فناوری برای شبکه هوشمند ۳۰
شکل (۱-۹) : ماتریس اثر –تلاش ۳۳
شکل (۱-۱۰) : مدل قابلیت فناوری ۳۴
شکل(۱-۱۱) : نمودار ایشیکاوا (استخوان ماهی) نشان‌دهنده اهداف و شکاف موجود ۳۶
شکل (۱-۱۲) : فرآیند مرحله‌ای برای پذیرش یک نوع فناوری ۳۶
شکل (۲-۱)– ابعاد مورد توجه در تدوین نقشه راه ۸۹
شکل (۲-۲): دسته‌بندی پروژه‌ها از منظر حوزه سازمانی ۹۵
شکل (۲-۳): دسته‌بندی پروژه‌ها از منظرسطح فناوری شبکه هوشمند ۹۶
شکل (۲-۴): دسته‌بندی پروژه‌ها از منظر زمان اجرا ۹۶
شکل (۲-۵): دسته‌بندی پروژه‌ها از منظر حوزه فنی ۹۷
شکل (۲-۶): دسته‌بندی پروژه‌ها از منظر ارتباط با سیاستهای انرژی و محرک‌ها ۹۷
شکل (۳-۱) : محرک‌ها و فناوری‌های برتر ۱۱۳
شکل (۳-۲) محرک‌های برتر در نقشه‌راه ۲۲ کشور ۱۱۶
شکل (۳-۳) : فناوری‌های برتر در نقشه‌راه ۲۲ کشور ۱۱۶
شکل (۳-۴) : تجزیه و تحلیل خوشه‌ای نتایج ۳۲ بررسی معتبر، از ۲۲ کشور درخصوص محرک‌ها ۱۱۷
شکل (۳-۵) : تجزیه و تحلیل خوشه‌ای نتایج ۳۲ بررسی معتبر، از ۲۲ کشور درخصوص فناوری‌ها ۱۱۸
شکل (۴-۱): دسته‌بندی ذی‌نفعان شبکه هوشمند توزیع برق ۱۴۰
شکل (۴-۲): چارت سازمانی معاونت هماهنگی توزیع شرکت توانیر ۱۴۴
شکل (۴-۳): ماتریس قدرت/علاقه ۱۴۶

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول ۱-۱: پرسشهای کلیدی برای پژوهش پایه در شبکه‌های هوشمند ۹
جدول۱-۲ نمونه شاخص‌های کمی و کیفی برای نظارت بر پیشرفت اجرای نقشه‌راه شبکه هوشمند ۱۸
جدول ۱-۳: مرحله اول تدوین نقشه‌راه بر اساس راهنمای EPRI ۳۷
جدول ۱-۴: مرحله دوم تدوین نقشه‌راه بر اساس راهنمای EPRI ۳۹
جدول ۵-۱: مرحله سوم تدوین نقشه‌راه بر اساس راهنمای EPRI ۴۰
جدول ۶-۱ : مرحله چهارم تدوین نقشه‌راه بر اساس راهنمای EPRI ۴۰
جدول ۷-۱: مرحله پنجم تدوین نقشه‌راه بر اساس راهنمای EPRI ۴۱
جدول ۱-۲: خلاصه نقشه‌راه شبکه هوشمند کره ۴۶
جدول ۲-۲: خلاصه اهداف حوزه‌های پنج‌گانه ونحوه ارزیابی نهایی ۴۷
جدول ۲-۳: خلاصه اهداف و اقدامات دستیابی ۵۰
جدول ۲-۴: اهداف اصلی تعیین‌شده در نقشه‌راه ترکیه ۶۰
جدول ۲-۵ :جزئیات نقشه‌راه شبکه هوشمند ۷۴
جدول ۲-۶ : اقدامات و فعال‌کننده‌های کلیدی نقشهراه در زیرحوزه‌ی معماری سیستم شبکه هوشمند ۱۰۰
جدول ۲-۷ : اقدامات و فعال‌کننده‌های کلیدی نقشهراه در زیرحوزه‌ی پاسخگویی بار ۱۰۰
جدول ۲-۸ : اقدامات و فعال‌کننده‌های کلیدی نقشهراه در زیرحوزه‌ی سیستم مدیریت توزیع ۱۰۲
جدول ۲-۹: اقدامات و فعال‌کننده‌های کلیدی نقشهراه در زیرحوزه‌ی اتصال منابع انرژی تجدیدپذیر بزرگ مقیاس ۱۰۴
جدول ۲-۱۰: اقدامات و فعال‌کننده‌های کلیدی نقشهراه در زیرحوزه‌ی بهره‌وری شبکه و کاهش ولتاژ ۱۰۴
جدول ۲-۱۱ : اقدامات و فعال‌کننده‌های کلیدی نقشهراه در زیرحوزه‌ی مدیریت نیروی کار ۱۰۵
جدول ۳-۱: دسته‌بندی محرک‌های برای استقرار شبکه هوشمند ۱۱۱
جدول ۳-۲ : دسته‌بندی محرک‌ها و فناوری‌های برتر ۱۱۳
جدول۳-۳ : محرک‌های برتر به تفکیک قاره ۱۱۹
جدول۳-۴ : فناوری‌های برتر به تفکیک قاره‌ها ۱۲۰
جدول ۳-۵ : محرک‌ها و فناوری‌های اولویت‌دار کشورها ۱۲۱
جدول ۳-۶ : تغییرات محرک‌ها و فناوری‌های اولویت‌دار کشورها ۱۲۱
جدول ۳-۷ : محرک‌ها و فناوری‌های اولویت‌دار کشور استرالیا ۱۲۲
جدول۳-۸ : محرک‌ها و فناوری‌های اولویت‌دار کشور چین ۱۲۳
جدول ۳-۹: محرک‌ها و فناوریهای اولویت‌دار کشور هند ۱۲۴
جدول ۳-۱۰ : محرک‌ها و فناوریهای اولویت‌دار کشور آمریکا ۱۲۵
جدول ۳-۱۱ : محرک‌ها و فناوری‌های اولویت‌دار کشور آلمان ۱۲۶
جدول ۳-۱۲ : محرک‌ها و فناوری‌های اولویت‌دار کشور فنلاند ۱۲۷
جدول ۳-۱۳ : محرک‌ها و فناوری‌های اولویت‌دار کشور روسیه ۱۲۸
جدول۳-۱۴: محرک‌ها و فناوری‌های اولویت‌دار کشور کره جنوبی ۱۲۹
جدول ۳-۱۵ : محرک‌ها و فناوری‌های اولویت‌دار کشور سنگاپور ۱۳۰
جدول۳-۱۶ : پروژه‌های شبکه هوشمند و کارکرد آنها ۱۳۳
جدول ۳-۱۷ : پیوندهای اول، دوم و سوم بین محرک‌ها و انواع مختلف پروژه‌های شبکه هوشمند ۱۳۶
جدول ۴-۱: دسته‌بندی ذی‌نفعان و مسئولیت آنها ۱۴۹
جدول ۴-۲: تعیین نقش ذی‌نفعان کلیدی ۱۵۰

مقدمه

امروزه با توجه به تنوع انتظارات از شبکه‌های توزیع نیروی برق، نیاز به تحول در نحوه مدیریت، راهبری و کنترل آن‌ها احساس می‌شود. هوشمندسازی کمک می‌کند تا گام برداشتن در راستای این تحول در مسیری درست و با کاهش ریسک‌ها تا حد ممکن انجام شود. در همین راستا، شبکه‌های توزیع نیروی برق در سراسر دنیا در حال تبدیل به یک سیستم هوشمند هستند.

در مسیر هوشمندسازی، ابزارهای زیادی به عنوان یک بازوی محرک نقش ایفا می‌کنند. در نگاه اول، بسیاری رشد فناوری را تنها ابزار حرکت به سمت هوشمندسازی تصور می‌کنند، در حالی‌که چنین نیست. دیگر ابزارهایی که شبکه‌های توزیع برق را در مسیر هوشمندسازی یاری می‌کنند، عبارتند از: توجه به مسائل استراتژیک، مدیریت و قوانین، تدوین الزامات کسب‌وکار در راستای افزایش بهره‌وری عملیاتی، تعریف الزامات ایمنی و زیست‌محیطی، مدیریت دارایی‌های سازمان، پایش و دنبال کردن تغییر الگوهای رفتاری مصرف انرژی، ایجاد و توسعه یک بازار رقابتی و ... برای رسیدن به موفقیت در این مسیر که خواه ناخواه یک فرایند اجباری به نظر می‌رسد، توصیه می‌گردد از نقشه‌راه مشخصی برای هوشمندسازی شبکه پیروی شود.

هدف نهایی یک نقشه‌راه، بهینه کردن گسترش استفاده از یک فناوری خاص یا گروهی از فناوری‌ها می‌باشد. یک نقشه‌راه به بیان ساده یک استراتژی یا برنامه است که گام‌های مورد نیاز برای رسیدن به اهداف از پیش تعیین‌شده را بر اساس یک جدول زمان‌بندی مشخص توصیف می‌کند. نقشه‌راه به شناسایی موانع فنی، سیاسی، قانونی، مالی، بازار و سازمانی که در برابر این اهداف قرار می‌گیرند کمک نموده و راه‌حل‌های شناخته شده برای غلبه بر آنها را پیشنهاد می‌دهد. نقشه‌راه‌ها را می‌توان برای سطوح مختلفی از جمله جهانی، ملی و منطقه‌ای آماده کرد.

فرآیند آماده‌سازی یک نقشه‌راه به اندازه خود سند آن دارای اهمیت است. موفقیت یک نقشه‌راه وابسته به برنامه‌ریزی و آینده‌نگری اولیه، ایجاد یک چشم‌انداز مشترک، درک کامل چالش‌ها و فرصت‌های ملی، تعهد به مفاد چشم‌انداز توسط ذی‌نفعان عمومی و خصوصی، و ارزیابی‌ها و گزارش‌های پیشرفت حین انجام آن می‌باشد. در حالت ایده‌ال، نقشه‌راه یک سند پویا است که معیارهایی را برای تسهیل پایش پیشرفت به سمت اهداف آن، با قابلیت انعطاف و به‌روزرسانی همراه با تکامل بازار دربر می‌گیرد.

با توجه به مزایای متعدد شبکه‌های هوشمند برق از جمله افزایش قابلیت اطمینان، امنیت شبکه و تامین برق مطمئن، کاهش هزینه‌های بهره‌برداری، بهینه‌سازی سرمایه‌گذاری در شبکه‌های توزیع، فوق‌توزیع، انتقال و تولید، مدیریت مصرف، رضایت‌مندی مشترکین و ... سال‌ها است که کشورهای توسعه یافته به سمت هوشمندسازی شبکه برق حرکت نموده‌اند. در کشور ما نیز بیش از بیست سال است که هوشمندسازی شبکه توزیع برق مورد توجه قرار

گرفته است و پیاده‌سازی سیستم اتوماسیون شبکه‌های توزیع هوایی و زمینی، اجرای زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته (AMI) و سایر موارد مربوطه آغاز شده است.

با توجه به پیشرفت و فشار فناوری‌های این حوزه، شرکت‌های توزیع نیروی برق کشور به سمت استفاده از فناوری‌های مربوطه روی آورده‌اند. در برخی موارد به‌کارگیری این فناوری‌ها به صورت موردی بوده است و برنامه‌ریزی مشخصی برای آینده وجود نداشته است. از این‌رو، یکی از نیازهای عاجل صنعت برق در حوزه هوشمندسازی، تدوین برنامه راهبردی (استراتژیک) مشخص است. این برنامه‌ریزی باید مطابق با قابلیت‌های بالقوه و بالفعل شبکه توزیع برق کشور باشد.

برنامه‌ریزی راهبردی در واقع، نقشه‌راهی است که نشان می‌دهد چه مسیری باید طی شود تا اهداف بلندمدت تعیین‌شده، محقق گردند و یکی از ابزارهای مطمئنی است که به گرفتن تصمیم‌های کارآمد، هماهنگ و به‌هنگام کمک می‌نماید. این نوع برنامه‌ریزی، فرآیندی گام‌به‌گام است که دارای اهداف و خروجی‌هایی مشخص بوده و علاوه بر مشخص کردن فعالیت‌های موردنیاز جهت رسیدن به اهداف، قابلیت پیاده‌سازی و ارزیابی نیز دارد.

هدف این پروژه، تدوین نقشه‌راه اجرایی هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور است و بهره‌بردار نهایی آن شرکت توانیر و به تبع آن شرکت‌های توزیع نیروی برق کشور خواهند بود.

محدوده مطالعات این پروژه بخش‌های فشار متوسط (MV)، فشار ضعیف (LV) و مشترکین شبکه توزیع برق است.

۱- فصل اول: شناسایی مدل‌ها و روش‌های تدوین نقشه‌ی راه هوشمندسازی شبکه‌های برق

۱-۱- مقدمه

در این فصل به منظور شناسایی مدل‌ها و روش‌های تدوین نقشه‌راه هوشمندسازی شبکه‌های برق، دو مرجع معتبر بین‌المللی درخصوص راهنمای تدوین نقشه‌راه شبکه هوشمند برق مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته‌اند. این دو مرجع عبارتند از:

۱- راهنمای تدوین و پیاده‌سازی نقشه‌راه شبکه هوشمند توزیع برق – آژانس بین‌المللی انرژی (IEA[1])

۲- راهنمای تدوین نقشه‌راه شبکه برق هوشمند – موسسه تحقیقات انرژی برق آمریکا (EPRI[2])

در ادامه این دو مرجع به تفصیل مورد بررسی قرار گرفته‌اند [1]و .[2]

۱-۲- راهنمای تدوین و پیاده‌سازی نقشه‌راه شبکه هوشمند توزیع برق – آژانس بین‌المللی انرژی (IEA)

آژانس بین‌المللی انرژی (IEA)، یک آژانس مستقل است که در نوامبر ۱۹۷۴ تأسیس شد و مأموریت اصلی آن ارتقای امنیت انرژی میان کشورهای عضو آن از طریق پاسخ جامع به اختلالات در تأمین نفت و ارائه تحقیقات و تحلیل‌های معتبر بر روی راه‌های تأمین انرژی قابل‌اطمینان، مقرون به‌صرفه و پاک برای ۲۹ کشور عضو آن و مابقی کشورها است. کشورهای عضو آژانس عبارتند از استرالیا، اتریش، بلژیک، کانادا، جمهوری چک، دانمارک، استونی، فنلاند، فرانسه، آلمان، یونان، مجارستان، ایرلند، ایتالیا، ژاپن، کره، لوکزامبورگ، هلند، نیوزیلند، نروژ، لهستان، پرتغال، جمهوری اسلواکی، اسپانیا، سوئد، سوئیس، ترکیه، بریتانیا، امریکا.

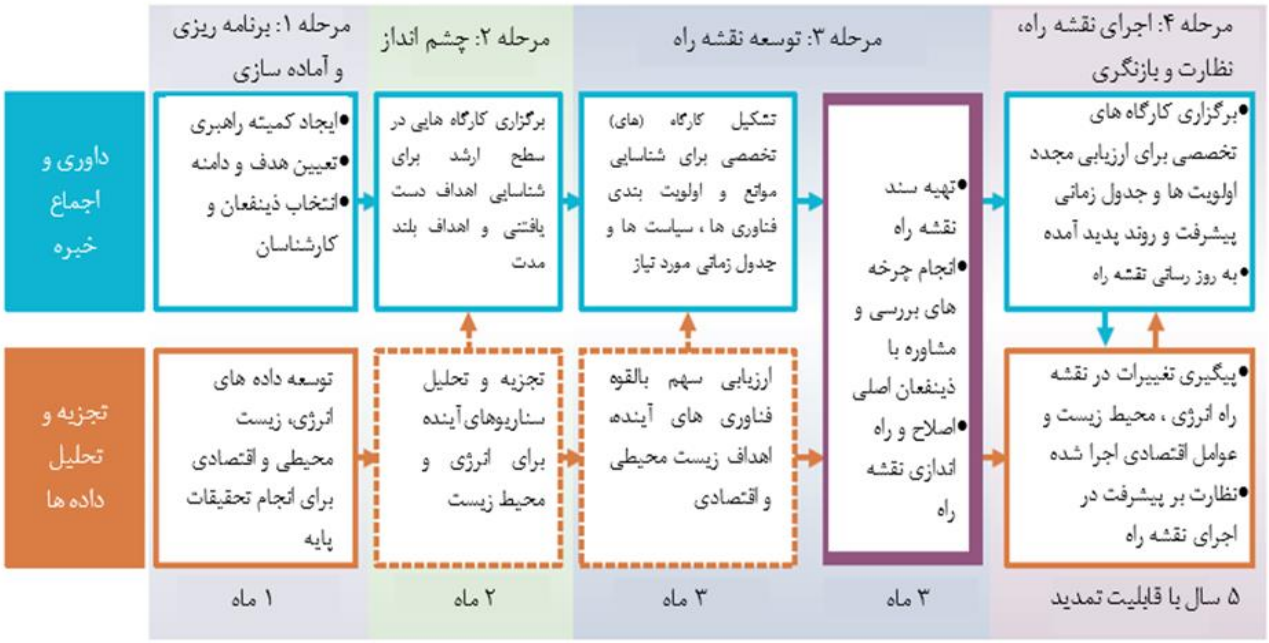
در راستای ارایه راهنمایی‌های کاربردی، آژانس برای تدوین نقشه‌راه هوشمندسازی شبکه‌های توزیع برق کشورها یک راهنمای جامع تهیه کرده است. این راهنما ابزار مورد نیاز ذی‌نفعان دولتی و صنعتی به‌منظور برنامه‌ریزی و پیاده‌سازی یک نقشه‌راه برای گسترش شبکه هوشمند در سیستم‌های توزیع، در سطح ملی، منطقه‌ای یا شهری را معرفی می‌کند. نقشه‌راه به سادگی یک استراتژی است، طرحی است که مراحل انجام برای دستیابی به اهداف اعلام شده و توافق شده را در یک برنامه زمانی مشخص توصیف می‌کند. این استراتژی کمک می‌کند تا با طیف وسیعی از راه‌حل‌های شناخته شده بتوان بر موانع فنی، سیاستی، حقوقی، مالی، بازار و سازمانی که پیش روی این اهداف است غلبه کرد. نقشه‌های راه می‌توانند برای سطوح مختلف جهانی، ملی و منطقه‌ای تهیه شوند [1].

[1] International Energy Agency
[2] Electric Power Research Institute

۱-۲-۱-مراحل تهیه و اجرای نقشه‌راه بر مبنای راهنمای IEA

آژانس بین‌المللی انرژی، فرآیند کلی تدوین نقشه‌راه هوشمندسازی شبکه توزیع برق و مراحل اجرای آن را در قالب شکل (۱-۱) پیشنهاد داده است. در این شکل، یک فرصت قابل توجه برای گسترش سریع فناوری‌های شبکه توزیع هوشمند به‌منظور توسعه سیستم الکتریکی وجود دارد. روند توسعه تضمین می‌کند که نقشه‌راه اهداف متقابل را مشخص کند و اقدامات خاص و قابل دستیابی را برای تحقق یک چشم‌انداز مشترک تعیین کند [1].

به طور متوسط تهیه نقشه‌راه ۶ تا ۱۸ ماه طول می‌کشد. این فرایند شامل دو نوع فعالیت قضاوت و اجماع خبرگان و تجزیه و تحلیل داده‌ها و چهار مرحله برنامه‌ریزی و آماده‌سازی، چشم‌اندازپردازی[1]، تدوین نقشه‌راه، پیاده‌سازی و بازنگری نقشه‌راه است. وجود مرحله اجرا و به‌روزرسانی، تحقق کامل چشم‌انداز و اهداف را تضمین می‌کند.



شکل (۱-۱): مراحل تهیه و اجرای نقشه‌راه بر اساس راهنمای IEA

در ادامه، توضیح مختصری از فعالیت‌ها و مراحل مورد اشاره ارایه گردیده است.

- **داوری و اجماع خبرگان**

[1] Visioning

قضاوت خبرگان و فعالیت‌های اجماع‌سازی، هسته اصلی فرایند تهیه نقشه‌راه است و از طریق برگزاری کارگاه‌های[1] نقشه‌راه قابل دست یافتن است. در این کارگاه‌ها برای تدوین اهداف نقشه‌راه و نقاط عطف، شناسایی شکاف‌ها، تعیین اولویت‌ها و تعیین تکالیف، بصورت مقطعی از متخصصان فناوری، سیاست، اقتصاد، امور مالی، علوم اجتماعی و سایر رشته‌ها استفاده می‌شود. قضاوت متخصصین نیز اغلب بر اساس سناریوها یا گزینه‌های نشان داده شده در فعالیت‌های تجزیه و تحلیل داده است.

ایجاد اجماع در سطح گسترده‌ای از متخصصان به ایجاد پشتیبانی قوی از نقشه‌راه کمک می‌کند و احتمال از دست رفتن یک مسئله مهم سیاستی را کاهش می‌دهد. این روش هم‌چنین می‌تواند موجب صرفه‌جویی در هزینه و زمان در هنگام اجرا شود زیرا ذی‌نفعان اصلی از قبل با نقشه‌راه آشنا هستند. مشارکت بیشتر افراد با دیدگاه‌های متنوع می‌تواند روند کار را پیچیده‌تر و طولانی‌تر کرده و نیاز به منابع بیشتر را طلب کند.

برگزاری کارگاه‌های نقشه‌راه فواید زیر را به همراه خواهد داشت:

۱- در مورد اهداف توافق ایجاد می‌کند.

۲- ارزیابی و تأیید فرضیاتی مانند هزینه‌های فناوری یا معیارهای عملکرد را به دنبال دارد.

۳- شناسایی موانع اصلی فنی و نهادی را امکان پذیر می‌کند.

۴- مسیرهای فناوری جایگزین را برای غلبه بر موانع تعریف می‌کند.

۵- استراتژی‌های پیاده سازی را با اولویت‌های عملی توسعه می‌دهد.

➢ فعالیت‌های مرتبط با تجزیه و تحلیل داده

با تعیین شرایط پایه[2]، قضاوت متخصصین بر اساس داده‌ها و تجزیه و تحلیل‌های صحیح پشتیبانی می شود، به طوری که نقاط عطف و اهداف عملکردی تعیین و مسیرهای فناوری برای دستیابی به اهداف نقشه‌راه مشخص می شود. با دستیابی به منابع قابل اعتماد، ابزارهای تحلیلی و مدل‌سازی و ویژگی‌های عملکرد فناوری، این وظایف را می‌توان توسط تیمی از تحلیلگران و کارشناسان فناوری انجام داد. میزان فعالیت‌های تجزیه و تحلیل داده بسته به مقدار و کیفیت داده‌های موجود و زمان، منابع و قابلیت‌های تحلیلی در دسترس تیم، متفاوت خواهد بود.

نقاط شروع موثر برای تجزیه و تحلیل، شامل داده‌های پایه در تأمین انرژی فعلی بر اساس نوع سوخت، مصرف، هزینه‌های انرژی و بازده است. برای تجزیه و تحلیل دقیق‌تر، می‌توان از مدل‌های اقتصادی و جمعیتی برای کمک به پیش‌بینی رشد جمعیت و بازار استفاده کرد که زمینه را برای تخمین انرژی مورد نیاز در آینده فراهم می‌کند. داده‌های عملکرد فناوری و مدل‌سازی سیستم انرژی، تحلیلگران را قادر می‌سازد نمونه کارهای جایگزین تأمین

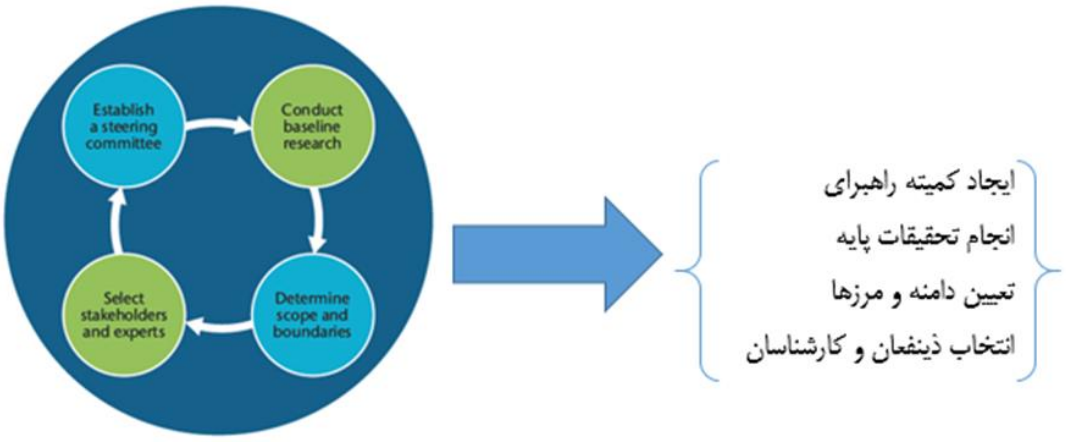
[1] Workshops
[2] Baseline

انرژی آینده را که از سطوح مختلف منابع انرژی مانند سوخت‌های فسیلی، انرژی‌های تجدیدپذیر و افزایش بازده انرژی استفاده می‌کنند، بررسی کنند. اطلاعات مشابه عملکردی در زمینه فناوری‌های مصرف‌کننده نهایی می‌تواند به تعریف پروفایل‌های مصرف انرژی کمک کند. باید خاطر نشان کرد که تکمیل کارهای تحلیلی اضافی که به فرآیند تهیه نقشه‌راه افزوده می‌شوند، به منابع و زمان بیشتری نیاز دارند در نتیجه این نوع فعالیت‌ها اختیاری در نظر گرفته می‌شوند. یادآوری این نکته ضروری است که با استفاده از قضاوت و اجماع متخصصین و با استفاده از منابع دیگر، مانند نقشه‌راه فناوری کشورهایی با ویژگی‌های مشابه، می‌توان یک نقشه‌راه موثر تهیه کرد.

تحلیلگران و متخصصین باید داده‌ها، مدل‌ها، پیش‌بینی‌ها و نمونه کارهای مختلف فناوری را به طور موثر به هم پیوند داده و در یک چارچوب جامع بررسی کنند و به این سوال پاسخ دهند که آیا گزینه‌های فناوری، نیازهای آینده انرژی را تأمین می‌کند یا خیر. با این حال، موفقیت توسعه و پیاده‌سازی فناوری به سیاست‌های حمایتی اقتصادی، زیست محیطی و اقدامات ذی‌نفعان اصلی از جمله دانشمندان، توسعه‌دهندگان فناوری، کارآفرینان، سرمایه‌گذاران و رهبران جامعه متکی است. بر این اساس، داده‌ها و تجزیه و تحلیل‌ها باید بخشی از فرایند بزرگتر باشند تا اطمینان حاصل شود که رهبران تأثیرگذار و آگاه در توسعه نقشه‌راه گنجانده شده‌اند. [3]

۱-۲-۱-۱-مرحله ۱: برنامه‌ریزی و آماده‌سازی

در مرحله برنامه‌ریزی و آماده‌سازی، سازمانی که تدوین نقشه‌راه را بر عهده دارد باید در مورد محدوده نقشه‌راه، حوزه و کلاس فناوری، نوع انرژی مورد استفاده، بازه زمانی و چگونگی اجرای نقشه‌راه، وضعیت فعلی فناوری، نیاز به مشارکت بخش خصوصی، هدایت دولت برای تصمیم‌گیری و استفاده از نقشه‌راه کشورهای دیگر، تصمیم‌گیری کند. این مرحله شامل چهار فعالیت مهم است که در شکل (۱-۲) به آنها اشاره شده است.



شکل(۱-۲) : فعالیتهای مرحله برنامه‌ریزی و آماده‌سازی

شرح هر کدام از فعالیت‌ها به تفکیک در ادامه ارایه می‌شود. فعالیت‌های به رنگ سبز به عنوان فعالیت‌های میانی معرفی می‌شوند.

➢ ایجاد کمیته راهبری

بیشترین تلاش‌های موفقیت‌آمیز در زمینه تهیه نقشه‌راه توسط یک کمیته راهبری کوچک انجام می‌شود که اعضای آن دانش و اختیار تصمیم‌گیری در مورد اهداف، دامنه و مرزها را دارند. آنها باید توانایی هدایت تلاش‌های تحلیلی در مورد نیازهای اولیه و مسئولیت تعریف بدنه مسئول اجرای نقشه‌راه را داشته باشند. اندازه و ترکیب ایده‌ال کمیته راهبری باید با در نظر گرفتن نحوه اجرای نقشه‌راه و افرادی که باید در آن دخیل باشند تعیین شود. در تلاش برای تهیه و اجرای نقشه‌راه کمیته‌ای متشکل از ۳ تا ۶ تصمیم‌گیرنده اصلی در بدنه دولتی مناسب است. برای شرایطی که چنین حمایتی قابل‌دست‌یافتن نیست، ممکن است یک کمیته راهبری بزرگتر متشکل از ۶ تا ۱۲ نفر مورد نیاز باشد تا اطمینان حاصل شود که طیف وسیعی از منافع در بر گرفته می‌شود. این گروهی است که اختیار تأیید محصول نهایی را دارد. ترکیب این گروه باید نمایان‌گر ارگان‌هایی باشد که در اجرای توصیه‌های نقشه‌راه نقش دارند. عضویت باید به‌افراد ارشد (نوعاً مدیر) از دولت، صنعت و تحقیقات محدود شود.

وظایف این گروه شامل موارد زیر است:

۱. هدف، دامنه و مرزهای نقشه‌راه را تأیید می‌کند.
۲. مسئولیت‌های مختلف راهبری نقشه‌راه را به اعضای تیم پروژه اختصاص می‌دهد.
۳. تلاش‌های تحلیلی را هدایت می‌کند.
۴. ارتباطات را برای جامعه ذی‌نفعان گسترده تأیید می‌کند.
۵. پیگیری پیشرفت پروژه را انجام می‌دهد.

➢ انجام تحقیقات پایه[1]

برای تدوین نقشه‌راه شبکه‌های هوشمند توزیع برق، تهیه یک فهرست از وضعیت فعلی کشور با توجه به فناوری‌های شبکه هوشمند و چگونگی انطباق آن‌ها در سیستم برق کاری ارزشمند است. در بالاترین سطح، به طور معمول سه حوزه گسترده فناوری‌ها، بازارها و سیاست‌ها برای تجزیه و تحلیل وضعیت وجود دارد. توسعه داده‌های پایه شامل تجزیه و تحلیل وضعیت فعلی عوامل اصلی تأثیرگذار بر نقشه‌راه، مانند تأمین و تقاضای انرژی، رشد اقتصادی، تجاری‌سازی و آمادگی فناوری، توسعه زیرساخت‌ها و نیازها، ظرفیت‌های نهادی و سیاست‌ها و

[1] Baseline Research

مقررات انرژی و زیست‌محیطی هستند. پاسخ به سوالات گردآوری شده در جدول (۱-۱)، جزئیات مناسب را در اختیار متخصصین و تصمیم‌گیران قرار می‌دهد.

جدول ۱-۱: پرسش‌های کلیدی برای پژوهش پایه در شبکه‌های هوشمند

دسته‌بندی	شرح
منابع و فناوری	• آیا کشور دارای نقاط قوت در فناوری و پشتیبانی قوی (به عنوان مثال یک بخش ICT قوی برای پشتیبانی از هوشمندسازی شبکه) است؟ • توانایی فعلی شبکه‌های توزیع و انتقال (T&D) برای انطباق با تولید برق متغیر چیست؟ • آیا کشور / منطقه برنامه یا اهداف خاصی برای مدرن‌سازی شبکه‌های خود، ادغام انرژی‌های تجدیدپذیر در شبکه، استقرار خودروهای برقی (EV) و غیره دارد؟ • آیا کشور / منطقه نقشه‌راهی برای شبکه‌های برق خود (مثلاً برای تولید، انتقال، توزیع) دارد؟ • تعداد کل مشترکین (مسکونی، خدماتی، صنعتی، کشاورزی) چقدر است؟ • در مورد پروفایل بار مخصوص مشترکین چه اطلاعاتی در دست است؟ • مقدار برق مصرفی (بازه زمانی / واحد و منحنی بار) چقدر است؟ • اوج تقاضا برای انرژی چه زمانی است؟ • ظرفیت کلی سیستم چقدر است؟ • معیارهای کلیدی شبکه (مانند طول خطوط هوایی و زیرزمینی، تعداد خطوط ولتاژ پایین (LV) و ولتاژ متوسط ، اندازه منطقه شبکه، اجزای مناطق روستایی و شهری، سن شبکه) چیست؟ • آیا توانایی فعلی شبکه‌های توزیع برای جا دادن منابع متغیر با سطوح استقرار فعلی و بلند مدت مطابقت دارد؟ • کشور / منطقه در توسعه پروژه‌های شبکه هوشمند چقدر تجربه دارد؟ • نقاط قوت نیروی کار موجود در کشور / منطقه چیست؟
پورتفولیو انرژی و بازار	• چارچوب‌های فعلی بازار و نظارتی[1] چیست؟ • سیستم برق کشور / منطقه چگونه کار می‌کند و نقش‌های بهره‌بردار سیستم انتقال (TSO)[2] در مقابل بهره‌بردار سیستم توزیع[3] (DSO) چگونه متمایز می‌شوند؟ • چند شرکت در سیستم(های) توزیع فعالیت می‌کنند؟ • چه روندهایی در بازه زمانی نقشه‌راه بر بازار برق تأثیر دارند یا احتمالاً تأثیرگذار هستند (به عنوان مثال رشد تقاضا، کمبود عرضه، زیرساخت‌های فرسوده، سرمایه‌گذاری بخش دولتی، بازسازی بخش برق) ؟ • چه سرمایه‌گذاری کوتاه مدت و بلند مدتی در نظر گرفته شده است؟ • گردش خالص سالانه سیستم (ها) چقدر است؟ • ترکیب فعلی سبد تولید برق و وضعیت آینده آن چیست؟

1 Current market and regulatory frameworks
2Transmission System Operator (TSO)
3 Distribution System Operator (DSO)

	• منابع غالب انرژی محلی کدامند؟
سیاست عمومی	• اولویت‌های اصلی اجتماعی–اقتصادی که ممکن است با استقرار شبکه‌های هوشمند پشتیبانی شود، کدام است ؟ • آیا سیاست‌گذاران ملی / منطقه‌ای استراتژی منسجم انرژی دارند و همه وزارت‌خانه‌ها یا سازمان‌های دولتی مربوطه درگیر، همکاری می‌کنند؟ • آیا منابع متناسب با مقیاس ملی / منطقه‌ای در ارگان‌های اصلی برای اجرای تغییر، اختصاص یافته است؟ • سطح برنامه‌ریزی یکپارچه ملی یا منطقه‌ای چیست؟ • آیا سیاست‌گذاران ملی / منطقه‌ای اهدافی برای انتشار کم کربن[1] دارند؟ • آیا سیاست‌گذاران ملی / منطقه‌ای سهم بیشتری از انرژی‌های تجدیدپذیر در برق را هدف قرار می‌دهند؟ • آیا چارچوب و هدف ویژه‌ای برای چنین افزایشی وجود دارد؟ • آیا سیاست‌گذاران ملی / منطقه‌ای هدف افزایش بهره‌وری انرژی را دارند؟ • آیا یک چارچوب سیاست خاص یا هدف بخشی (به عنوان مثال برای بخش مسکونی) وجود دارد؟ • آیا سیاست‌گذاران ملی / منطقه‌ای اهداف سیاست‌های صنعتی را برای فناوری‌های داده شده دارند؟ • آیا تجدیدساختار بخش انرژی به‌منظور امکان تولید متغیر در مقیاس بزرگ در شبکه‌های ملی یا منطقه‌ای در نظر گرفته شده است؟

➢ تعیین دامنه و هدف

برای حفظ تمرکز در کل روند تدوین نقشه‌راه، بهتر است که در ابتدای کار یک سند کوتاه دو تا سه صفحه‌ای که به طور واضح و روشن به اهداف، دامنه یا حوزه، فرایند و ذی‌نفعان نقشه‌راه اشاره دارد، تهیه شود.

بخش هدف، چرایی تدوین نقشه‌راه و مسائل خاص آن را برای حل این مسئله توضیح می‌دهد. به عنوان مثال، یک نقشه‌راه می‌تواند برای پرداختن به یک بخش بازار (مانند ساختمان‌های مسکونی و تجاری) برای تسریع در اتخاذ فناوری‌های خاص (مانند روشنایی کارآمد یا تجهیزات گرمایش و سرمایش) یا برای دستیابی به اهداف خاص (مانند کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای) در نظر گرفته شود. خاص بودن، شامل بیان دقیق آنچه که پروژه می‌خواهد بدست آورد، است. یعنی چه، چرا و چگونه کارها باید انجام شوند. باید توجه کرد که وضوح، احتمال ابهام و سوءتفاهم را کاهش می‌دهد.

بخش دامنه و اهداف توضیح می‌دهد که نقشه‌راه چه نوع پروژه‌ای را و در چه بازه زمانی راهنمایی می‌کند. به عنوان مثال، یک نقشه‌راه می‌تواند برای کاهش هزینه و بهبود عملکرد تجهیزات با توسعه یک فناوری خاص در

[1] Low-Carbon

یک زمان انتخاب‌شده، متمرکز باشد. به طور خلاصه اهداف و دامنه پروژه باید خاص، قابل‌اندازه‌گیری، قابل‌دستیابی و هم‌چنین واقع‌بینانه باشند و در یک بازه زمانی مشخص تکمیل شوند.

بخش فرآیند، نحوه تدوین نقشه‌راه را توضیح می‌دهد و شامل برنامه زمان‌بندی برای تکمیل است. به عنوان مثال، یک فرایند توسعه نقشه‌راه می‌تواند شامل موارد زیر باشد: برگزاری کارگاه برای مدیران دولتی و صنعتی، سناریوی تجزیه و تحلیل شرایط و احتمالات آینده و کارگاه‌های دوره‌ای در حین اجرا برای نظارت، ارزیابی و اصلاحات میان دوره‌ای.

بخش شرکت‌کنندگان، انواع سازمان‌ها و افرادی را که انتظار می‌رود در روند تدوین نقشه‌راه مشارکت داشته باشند، توضیح می‌دهد. به عنوان مثال، یک نقشه‌راه می‌تواند شامل نمایندگانی از سازمان‌های دولتی و محلی، شرکت‌های خصوصی (اعم از محلی و چند ملیتی)، انجمن‌های تجاری، دانشگاه‌ها و گروه‌های زیست محیطی و مصرف‌کنندگان انرژی باشد.

➢ انتخاب ذی‌نفعان و کارشناسان

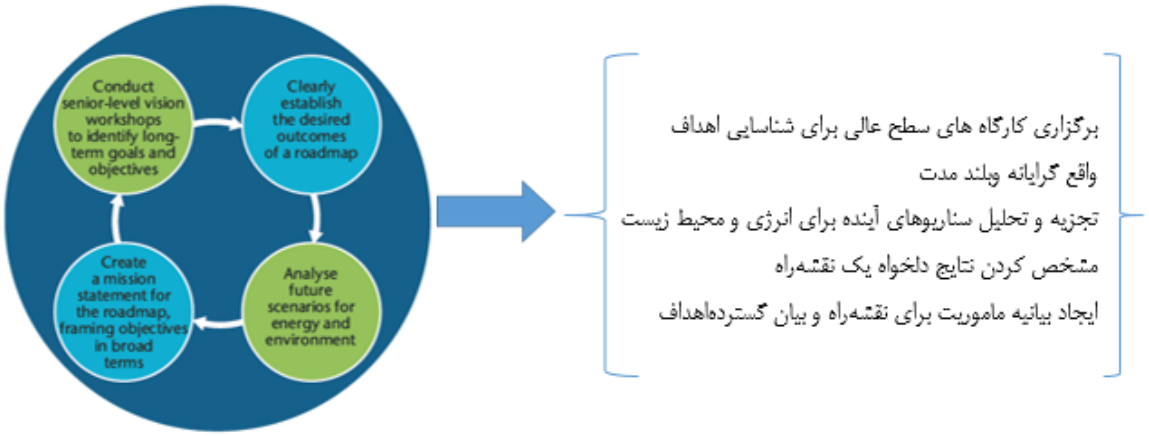
انتخاب و مشارکت ذینفعان و کارشناسان در مراحل اولیه ، به تدوین نقشه‌راه بهتر کمک می‌کند و پس از نوشتن سند، احتمال تعهد به اجرای آن را افزایش می‌دهد.

ذی‌نفعان مورد نیاز برای تهیه نقشه‌راه شبکه‌های هوشمند در سیستم‌های توزیع برق با مقیاس و دامنه پروژه‌های منفرد مشخص می‌شوند. برنامه‌های ملی شامل مصرف‌کنندگان بخش مسکونی، شرکت‌های صنعتی، تولیدکنندگان و فروشندگان انواع محصولات مرتبط با شبکه‌های هوشمند، سایر سازمان‌های تجاری و صنعتی است. فراتر از این لیست سنتی، ذینفعان نهادی و دولت‌ها، تنظیم‌کنندگانی که قوانین حاکم بر نحوه فعالیت صنعت برق و سازمان‌های غیر دولتی را تهیه و نظارت می‌کنند، قرار دارند. با توجه به‌ارتباطات تنگاتنگ بین اجزای سیستم برق، گنجاندن برخی از ذی‌نفعان سیستم انتقال نیز مهم است.

برای پروژه‌هایی که به طور خاص به موضوعات شبکه توزیع منطقه‌ای یا محلی می پردازند، ذینفعان اضافی می‌توانند شامل شهرداری‌ها یا مقامات منطقه‌ای و برنامه‌ریزان استراتژیک باشند. نه تنها شناسایی این ذینفعان قبل از تهیه نقشه‌راه مهم است، بلکه در نظر گرفتن مشارکت ذینفعان مختلف در روند تهیه نقشه‌راه هم از اهمیت برخوردار است. برای کارگاه‌های فاز دوم (چشم‌اندازپردازی)، انتخاب ۱۰ تا ۴۰ نفر به عنوان نماینده ارشد گروه‌های صنعتی، حوزه فناوری یا سیاست‌های عمومی، معمول است. برای کارگاه‌های تخصصی، معمولاً ۵۰ تا ۲۰۰ نفر از متخصصان برای تأمین اطلاعات در مورد موانع، نیازها و مسیرهای پیش رو بکار گرفته می‌شوند.

۱-۲-۱-۲-مرحله ۲: چشم‌اندازپردازی

یک نقشه‌راه صحیح حاوی بیان روشنی از نتیجه مطلوب و به دنبال آن مسیر مشخصی برای رسیدن به آن است. بنابراین، مرحله دوم توسعه نقشه‌راه، ترسیم چشم‌انداز استقرار شبکه هوشمند در یک بازه زمانی مشخص در شبکه‌های توزیع برق کشور یا منطقه است. این به عنوان بیانیه ماموریت برای نقشه‌راه عمل می‌کند و آنچه را که نقشه‌راه به طور گسترده انجام می‌دهد، طراحی می‌کند. این مرحله براساس دانش به دست آمده از طریق مشارکت ذی‌نفعان در مرحله ۱ و در تعیین مبانی توانایی‌های فعلی زیرساخت‌ها برای پشتیبانی از استقرار شبکه هوشمند اجرایی می‌شود. این مرحله شامل چهار فعالیت مهم است که در شکل (۱–۳) به آنها اشاره شده است. شرح هر کدام از فعالیت‌ها به تفکیک در ادامه ارائه می‌شود. فعالیت‌های به رنگ سبز به عنوان فعالیت‌های میانی معرفی می‌شوند.



شکل (۱–۳) : فعالیت‌های مرحله چشم‌اندازپردازی

مرحله دوم، شامل برگزاری کارگاه‌های سطح عالی برای شناسایی اهداف بلند مدت شبکه هوشمند از جمله تجزیه و تحلیل سناریوهای آینده برای انرژی و هم‌چنین ملاحظات زیست محیطی است. طیف وسیعی از ابزارها در حال حاضر برای کمک به توسعه چنین سناریوهایی وجود دارد. نقشه‌راه معمولاً شامل مجموعه‌ای از اهداف خاص‌تر برای نتایج مطلوب مرتبط با استقرار شبکه هوشمند است. این اهداف باید شامل چشم‌انداز کلی آینده برای شبکه‌های هوشمند در منطقه هدف در کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت، از جمله اهداف زیست محیطی، فناوری و سیاستی باشد. در زیر سه مثال مشخص آورده شده است:

- ✓ طرح شبکه هوشمند آفریقای جنوبی برای ایجاد تحول در سیستم برق تا سال ۲۰۳۰ با تکیه بر فناوری‌های قرن بیست و یکم برای دستیابی به یک نسل یکپارچه، کارآمد، انعطاف‌پذیر و مقیاس‌پذیر توسط انستیتوی ملی توسعه انرژی آفریقای جنوبی در سال ۲۰۱۲ پیشنهاد شد.

- ✓ نقشه‌راه ایرلند در شبکه‌های هوشمند که در سال ۲۰۱۱ منتشر شد، با هدف کمک به‌افزایش میزان انرژی تجدیدپذیر در سیستم برق، بهبود امنیت تأمین انرژی داخلی و دستیابی ایرلند به‌اهداف دراز مدت تهیه شد.
- ✓ در نقشه‌راه شبکه هوشمند کره، که در سال ۲۰۱۰ توسط موسسه شبکه هوشمند کره منتشر شد، چشم‌انداز اجرای شبکه هوشمند صرفاً به عنوان پایه‌گذاری یک سیستم رشد سبز کم کربن تا سال ۲۰۳۰ بیان شد.

برای تحقق اهداف، نیاز به تعریف محرک‌ها[1] و تعیین پروژه‌های مرتبط است. این بخش از کار، مهم‌ترین و اثرگذارترین قسمت از مرحله دوم است.

➢ محرک‌های استقرار شبکه‌های هوشمند در شبکه‌های توزیع

یکی از مهم‌ترین موضوعاتی که در مرحله دوم باید به آن پرداخته شود، موضوع تعیین محرک‌های لازم برای استقرار شبکه هوشمند است. محرک‌های اصلی استقرار شبکه هوشمند می‌توانند از کشوری یا منطقه‌ای به کشور دیگر و یا منطقه‌ای دیگر بسیار متفاوت باشند. فوایدی که از این فناوری‌ها به دست آید اغلب پاسخ مشخصی به یک یا چند نیاز ملی یا محلی است که می‌تواند مربوط به بهبود فنی شبکه‌ها یا مزایای اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی باشد.

شناسایی و اولویت‌بندی محرک‌ها برای استقرار شبکه‌های هوشمند هم‌زمان با تعیین اهداف نقشه‌راه و شناسایی فناوری‌های مناسب شبکه‌های هوشمند برای دستیابی به‌این اهداف است. اولویت‌بندی محرک‌ها باید به‌ایجاد چشم‌انداز نقشه‌راه برای استقرار شبکه هوشمند کمک کند که هم جامع و هم واقع بینانه باشد.

به طور معمول، محرک‌های شبکه‌های هوشمند را می‌توان به شرح زیر طبقه‌بندی کرد:

- قابلیت اطمینان (به عنوان مثال بهبود کیفیت توان در شبکه‌های برق و خطر از دست دادن بار)
- کارایی شبکه[2] (به عنوان مثال مدیریت تلفات فنی و غیرفنی)
- اقتصادی (به عنوان مثال کاهش هزینه‌های بهره‌برداری و توزیع و انتقال برق و باز کردن جریان درآمد برای تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان جدید، از جمله مقرون به‌صرفه بودن انرژی)
- محیطی (به عنوان مثال کاهش انتشار CO_2 از طریق افزایش کارایی، جابجایی پیک بار و یکپارچه‌سازی فناوری‌های کم-کربن)
- امنیت (به عنوان مثال کاهش خاموشی برق)

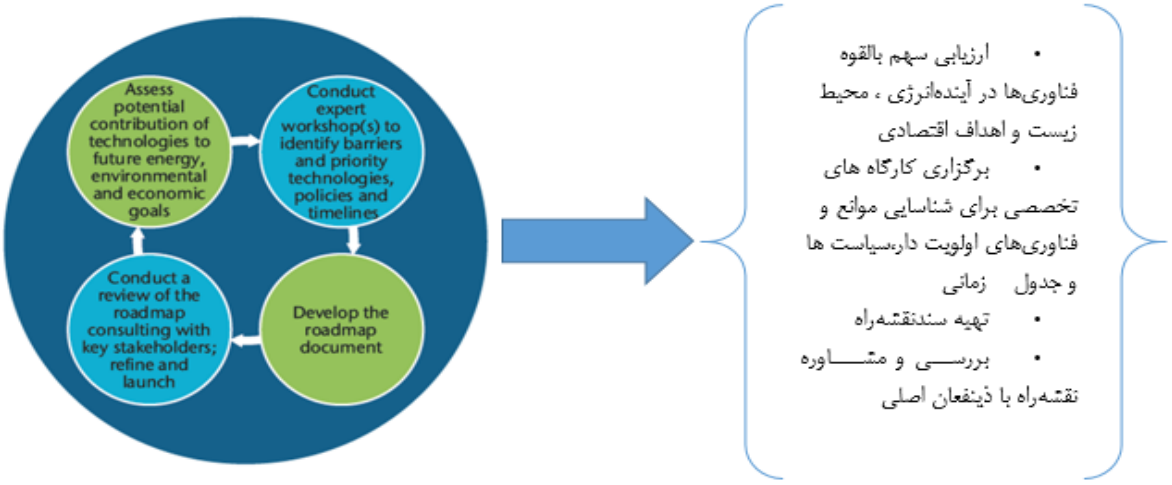
[1] Drivers
[2] Grid efficiency

- ادغام انرژی‌های تجدیدپذیر (به عنوان مثال امکان ایجاد یکپارچه‌سازی تولید منابع تجدیدپذیر متغیر در شبکه)
- ایمنی (به عنوان مثال کاهش حوادث پیش‌آمده برای نیروی کار شرکت‌های برق)
- مقطعی (به عنوان مثال تامین برق روستایی و مناطق دور افتاده و یکپارچگی خودروهای برقی در شبکه و افزایش مشارکت مصرف‌کننده).

دسته‌بندی محرک‌های برای استقرار شبکه هوشمند بر اساس دسته‌بندی ذکر شده در بالا و شاخص‌های بالقوه در فصل سوم گزارش آورده شده است (جدول (۳-۱))

۱-۲-۱-۳-مرحله۳: توسعه نقشه‌راه

پس از تعیین چشم‌انداز در مرحله دوم، مرحله توسعه نقشه‌راه با استفاده‌از تجزیه و تحلیل و قضاوت متخصصین برای تعریف فعالیت‌ها، اولویت‌ها و جدول زمانی مورد نیاز برای رسیدن به چشم‌انداز موردنظر آغاز می‌شود. همان‌طور که در شکل (۱-۴) نشان داده شده است، محتوای نقشه‌راه معمولاً طی چندین کارگاه تخصصی با هدف شناسایی موانع موجود برای استقرار شبکه هوشمند در داخل کشور یا منطقه و انجام اقدامات واکنشی احتمالی برای غلبه بر موانع برگزار می‌گردد.



شکل (۱-٤) : فعالیت‌های مرحله توسعه نقشه‌راه

برگزاری کارگاه شناسایی موانع نقشه‌راه

کارگاه‌ها، راهی برای گردهمایی ذی‌نفعان و کارشناسان است تا ایده‌های آنها از طریق جلسات ساختاریافته به‌اجرای تصمیمات گرفته شده در مراحل قبل، جامه عمل بپوشاند. برای نقشه‌های پیچیده در سطح ملی، لزوم برگزاری چندین کارگاه آموزشی که به جنبه‌های مختلف مشکلات پرداخته و گروه‌های متخصص مناسب را درگیر می‌کنند، بیشتر است. به عنوان مثال، کارگاه اول ممکن است به موضوعات فناوری بپردازد و متخصصان، مهندسان و توسعه‌دهندگان فناوری را درگیر کند و کارگاه دوم با موضوعات مالی، سیاست‌گذاری و نظارتی شامل تنظیم‌کنندگان، سیاست‌گذاران، گروه‌های طرفدار و ذی‌نفعان مرتبط باشد. وجود بسیاری از موانع اصلی استقرار شبکه هوشمند در شبکه‌های توزیع در مناطق مختلف مشترک است. ارزیابی محلی از امکان‌سنجی یک پروژه باید شامل تعیین شدت موانع و میزان تأثیر آنها بر نوع خاصی از پروژه شبکه هوشمند باشد. در حالت ایده‌ال و در آغاز کار یک تجزیه و تحلیل سود و منفعت باید انجام شود تا مراحل استقرار شبکه هوشمند و مزایای اقتصادی بالقوه برای جنبه‌های وسیع‌تری از سیستم برق در نظر گرفته شود. باید توجه داشت که در صورت استفاده واقعی از فناوری‌ها، کار تجزیه و تحلیل باید ادامه داشته باشد. چنین تحلیلی می‌تواند تصویری جامع از تأثیرات فناوری‌های شبکه هوشمند به عنوان بخشی اساسی در شناسایی موانع و اقدامات باشد.

موانع را می‌توان به طور کلی در پنج حوزه دسته‌بندی کرد:

- قانونی و نظارتی
- تحویل پروژه و قابلیت‌های نیروی کار[1]
- اقتصادی و تأمین مالی[2]
- جنبه‌های بازار برق و سیستم‌ها
- ملاحظات امنیت اجتماعی و سایبری

آماده‌سازی پیش‌نویس سند نقشه‌راه

نقطه عطف در هر فرآیند توسعه نقشه‌راه، نقطه‌ای است که در آن تجزیه و تحلیل، مدل‌سازی و نتایج حاصل از کارگاه‌های تخصصی در یک سند پیش‌نویس جمع می‌شود. این مرحله شاید ساده‌ترین توصیف "نوشتن سند" و در عین حال چالش برانگیزترین مرحله برای اجرا باشد. نویسندگان نقشه‌راه ملزم به ارزیابی و ترکیب مقدار زیادی

[1] Project Delivery And Workforce Capability
[2] Economics And Financing

از اطلاعات هستند به گونه‌ای که داستانی جذاب از امکانات را بیان کرده و توالی منطقی و ثابتی از فعالیت‌ها را توصیف کند که می‌تواند به وضعیت مطلوب آینده منجر شود.
حجم اسناد نقشه‌راه می‌تواند از نظر جزئیات کمی و ماهیت متن بسیار متفاوت باشد (از ۲۰ تا ۱۰۰ صفحه یا بیشتر). موثرترین نقشه‌های راه، با عناصر گرافیکی ساده و جذاب ترکیب می‌شوند تا مفاهیم اصلی را به طور یکسان به مخاطبان متخصص و غیرمتخصص منتقل کنند. بیشتر نقشه‌های راه در سطح ملی ۳۰ تا ۶۰ صفحه هستند و حاوی برخی از داده‌ها می‌باشند تا اینکه خوانندگان با جزئیات فنی بیش از حد درگیر نشوند. بسیاری از نقشه‌های راه نیز با درج پیوند به منابع اطلاعاتی اضافی، تجزیه و تحلیل یا اسناد مرجع در پیوست اختصاصی، اطلاعات دقیق‌تری را برای مخاطبان فنی فراهم می‌کنند.
در تهیه نقشه‌راه، نویسندگان باید مخاطبان متنوعی را در ذهن داشته باشند. نقشه‌راه‌های با اصطلاحات بیش از حد فنی، برای مخاطبان مالی، سیاسی و نظارتی قابل درک نیستند. به همین ترتیب، درک نقشه‌های راهی که به زبان پیچیده حقوقی متکی هستند، برای گروه دیگری دشوار است. زبان و ارقام شفاف، موجز و ساده موثرترین راه برای دستیابی به طیف وسیعی از مخاطبان مورد نیاز برای اجرای نقشه‌راه ملی است.

➢ بررسی نقشه‌راه

یک فرایند بررسی دقیق، مشارکت و پشتیبانی ذی‌نفعان را بدون اینکه غیرقابل کنترل شود به حداکثر می‌رساند. هنگامی که‌اولین پیش‌نویس نقشه‌راه تهیه شد، می‌توان از چرخه بازبینی گسترده برای مشارکت متخصصان یا ذی‌نفعانی که نمی‌توانند در تدوین اولیه نقشه‌راه شرکت کنند، استفاده کرد.

• بررسی اول

به طور معمول، اولین پیش‌نویس نقشه‌راه بین تمام تهیه‌کنندگان (به عنوان مثال، کارشناسان پروژه، اعضای کمیته راهبری و شرکت‌کنندگان کارگاه) برای بررسی و اظهار نظر به‌اشتراک گذاشته می‌شود. بررسی اولیه معمولاً به افرادی که درگیر تهیه آن بوده‌اند، محدود می‌شود. پیش‌نویس نقشه‌راه برای نظردهی با مهلت دو تا چهار هفته از طریق ایمیل ارسال می‌شود. پیش‌نویس معمولاً در این مرحله به عنوان یک سند اولیه باقی می‌ماند تا سهولت اظهارنظر و بازنگری در آن، تسهیل شود.
توسعه‌دهندگان نقشه‌راه، همه نظرات را جمع‌آوری و ارزیابی می‌کنند و نظراتی که پیش‌نویس را تقویت می‌کند، در آن قرار می‌دهند. داوران مختلف، اغلب نظرات و پیشنهادات متناقضی را ارائه می‌دهند. حل چنین تعارضاتی می‌تواند یکی از چالش برانگیزترین و بحث برانگیزترین وظایف تیم تدوینگر نقشه‌راه باشد. منشأ نظرات متناقض تعیین‌کننده مسیری است که نویسندگان نقشه‌راه برای حل آنها می‌پیمایند. در شدیدترین موارد، نویسندگان در

تماس‌های کنفرانسی یا جلسات حضوری شرکت می‌کنند، اما قطعنامه مبتنی بر اجماع همیشه‌امکان‌پذیر نیست. در چنین مواردی، نویسندگان نقشه‌راه دو گزینه دارند:

۱) بر اساس نظرات اکثریت یا تصمیم‌گیرنده نهایی، یک موقعیت را انتخاب کنند یا ۲) ارائه نظرات مخالف در نقشه‌راه با توجه به دیدگاه اقلیت، ارایه شود. هنگامی که در یک جامعه متخصص اختلاف نظر ایجاد می‌شود، بهتر است قبل از انتشار نقشه‌راه نهایی، از طریق تجزیه و تحلیل اضافی، جلسات ذی‌نفعان و اقدامات دیگر که دو طرف را به هم نزدیک می‌کند، به اجماع بیشتری رسید.

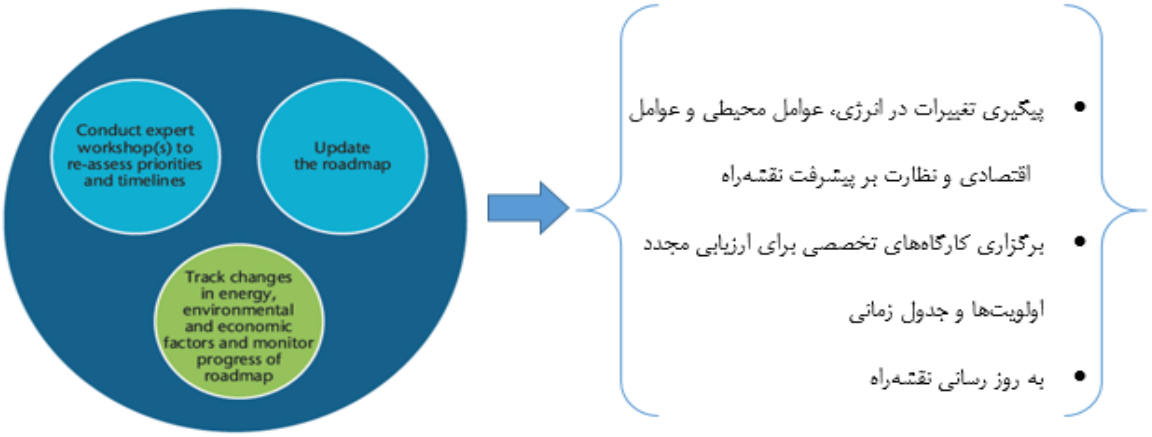
سپس نویسندگان پیش‌نویس اصلاح‌شده را تهیه می‌کنند. میزان بازنگری بین پیش‌نویس‌های اول و دوم به طور قابل‌توجهی از تغییر اصطلاحات جزئی تا سازماندهی‌های اساسی و ارزیابی مجدد اهداف و مسیرهای توسعه متفاوت است. این موضوع می‌تواند برای نویسندگان ناامید کننده باشد، اما لازم به یادآوری است که موفقیت نهایی نقشه‌راه با اقداماتی که باعث افزایش همسویی در بین همه ذی‌نفعان خواهد شد، سنجیده می‌شود. بهتر است در دوره‌های بازبینی، مسائل اساسی را کشف کرده و به آنها پرداخته شود تا نقشه‌راه نهایی از حداکثر پشتیبانی و تعهد بهره‌مند شود.

- **بررسی خارجی**

پیش‌نویس بررسی خارجی باید برای بازبینی و اظهار نظر به ذی‌نفعان گسترده‌تری از متخصصان موضوع ارسال شود. چرخه دوم بررسی می‌تواند حدود ده داور یا صدها نفر را درگیر کند. آنها غالباً دیدگاه‌های جدیدی را ارائه می‌دهند که می‌تواند سند را بهبود بخشد. نظرات خارجی که نقشه‌راه را تأیید و پشتیبانی می‌کنند، به تأیید کامل بودن، دقیق بودن و آماده بودن برای چاپ کمک می‌کنند. پیش‌نویس نقشه‌راه معمولاً در قالب نزدیک به نهایی، رنگی و گرافیکی و با سایر عناصر چیدمان ارائه می‌شود. این به داوران کمک می‌کند تا نقشه‌راه را به طور کامل درک کنند. همانند اولین بررسی، نویسندگان معمولاً یک مهلت مشخص دو تا چهار هفته‌ای برای دریافت نظرات تعیین می‌کنند. نویسندگان سپس نظرات را ارزیابی نموده تا مشکلات نهایی برطرف شده و انتشار سند بلامانع شود.

۱-۲-۱-٤-مرحله ٤: اجرا، نظارت و بازنگری

مرحله چهارم حیاتی در تدوین نقشه‌راه، اجرای واقعی، نظارت و بازنگری خود سند نقشه‌راه است. همان‌طور که در شکل (۵–۱) نشان داده شده است، این یک روند مداوم است.



شکل (۱-۵) : فعالیت‌های مرحله اجرا، نظارت و بازنگری

بسته به سطح داده‌های پایه در ابتدای پروژه نقشه‌راه، ارزیابی پیشرفت ممکن است دشوار باشد. لذا باید اطمینان حاصل شود که پیشرفت، قابل اندازه‌گیری و مدیریت باشد. با توجه به بحث‌های انجام شده در کارگاه‌های آژانس بین‌المللی انرژی، جدول (۱-۲) نمای کلی از شاخص‌های کمی و کیفی احتمالی را که می‌تواند برای پیگیری پیشرفت اجرای نقشه‌راه شبکه هوشمند استفاده شود، ارائه می‌دهد. شاخص‌های ذکر شده در جدول ترکیبی از خروجی‌ها (به عنوان مثال تعداد کارگاه‌های سازمان‌یافته برای ذی‌نفعان)، نتایج (به عنوان مثال سیاست‌های تعریف شده و اتخاذ شده) و تأثیرات (به عنوان مثال میزان کاهش گاز کربنیک) ناشی از اجرای نقشه‌راه است. در حالی که این شاخص‌ها در مرحله چهارم فرایند تدوین و اجرای نقشه‌راه مورد استفاده قرار می‌گیرد، توصیه می‌شود، شاخص‌ها و هم‌چنین تیم‌های مسئول نظارت بر آن‌ها و مکانیسم‌های تأیید مربوطه، زودتر مشخص شوند [1].

جدول۱-۲: نمونه شاخص‌های کمی و کیفی برای نظارت بر پیشرفت اجرای نقشه‌راه شبکه هوشمند

نوع نشانگر	شرح	معیارهای
استقرار فناوری شبکه هوشمند	• تعداد (آزمایشی) پروژه‌های اجرا شده • ظرفیت تولید متصل به شبکه هوشمند • کاهش تلفات • پذیرش فناوری‌ها توسط مصرف‌کننده	• واحد • MW / GW • مقایسه با معیارهای شبکه قبل از هوشمندسازی • تعداد مصرف‌کنندگان متصل به شبکه هوشمند
مالی	• کمک هزینه‌ها و مشوق‌های موجود • گسترش بازار برای فناوری‌های شبکه هوشمند • تأمین مالی پروژه با پرداخت وام توسط موسسات مالی	• ارزش کل وجوه تأمین شده • رشد پولی در بازه زمانی • دلار / ریال
فرایندها	• تعداد کارگاه‌های سازمان یافته برای ذی‌نفعان • تعداد موسسات جدید ایجاد شده	• واحد • واحد

	• اثربخشی افزایش آگاهی / کمپین‌های سازمان یافته	• تعداد مشتریانی که تحت تأثیر استراتژی‌های بازاریابی یا تعامل قرار دارند. ارزیابی کیفی پذیرش مشتری[1]
سیاست‌ها	• سیاست‌های تعیین‌شده و اتخاذ شده • افزایش پشتیبانی سیاسی • نقاط عطف[2] خاص استراتژی‌های بخشی	• ارزیابی کیفی اهداف سیاست‌ها و اینکه‌آیا ابزارهای درستی استفاده می‌شوند • ارزیابی کیفی اقدامات سیاست‌گذاران • تعداد نقاط عطف محقق‌شده
تأثیرات اقتصادی- اجتماعی و زیست‌محیطی	• اجتماعی: مشاغل ایجادشده و آموزش مشترکین • محیط زیست: کاهش گاز کربنیک و افزایش کارایی سیستم	• تعداد مشاغل و مشتریان • مقایسه با معیارهای شبکه قبل از هوشمندسازی

۱-۳- راهنمای تدوین نقشه‌راه شبکه برق هوشمند – موسسه تحقیقات انرژی برق آمریکا (EPRI)

راهنمای تدوین نقشه‌راه شبکه برق هوشمند، با هدف مستندسازی آموخته‌ها و روش‌های استفاده شده توسط موسسه تحقیقات انرژی برق آمریکا (EPRI) در تهیه هشت نقشه‌راه شبکه هوشمند برای شرکت‌های مختلف تهیه شده است.

مشارکت موسسه تحقیقات انرژی برق در تهیه نقشه‌راه‌های شبکه هوشمند در سال ۲۰۰۰ میلادی از کنسرسیوم موسسه در زیرساخت‌های برق برای حمایت از یک انجمن دیجیتال[3] (CEIDS) آغاز شد که بعداً به برنامه شبکه هوشمند (IntelliGrid) درون موسسه تغییر نام داد. کنسرسیوم، پروژه جاه‌طلبانه‌ای را به نام "معماری سیستم برق و ارتباطات یکپارچه"[4](IECSA) به عهده گرفت. بعدا مشخص شد که فرایند مورد استفاده برای توسعه معماری سیستم برق و ارتباطات یکپارچه در برنامه‌های کاربردی که در حال توسعه استراتژی‌های اجرای شبکه هوشمند هستند، قابل استفاده است. در این برنامه مشخص شد که مفهوم شبکه هوشمند یک وضعیت متناسب برای همه نیست. در حالی که چشم‌انداز سطح بالا معمولاً پذیرفته می‌شد، مشخصات این چشم‌انداز از کشوری به کشور دیگر، ایالتی به ایالت دیگر و شرکتی به شرکت دیگر بسته به محرک‌های داخلی و خارجی متفاوت بود.

1 Qualitative Assessment Of Customer Acceptance
2 Milestone
3 Consortium for the Electric Infrastructure to support a Digital Society (CEIDS)
4 Integrated Electricity and Communications System Architecture" (IECSA)

محرک‌ها می‌توانند مبنای سیاست‌گذاری یا تجاری داشته باشند. هم‌چنین مشخص شد که شبکه هوشمند از طریق یک فرایند تکاملی ایجاد می‌شود که تحقق آن می‌تواند سال‌ها یا دهه‌ها طول بکشد. پس از آن، مشخص شد که موسسه نیاز به ایجاد روش جدیدی دارد که به شرکت‌ها برای انتخاب، برنامه‌ریزی و در نهایت به‌کارگیری فناوری کمک موثر کند. این همان هدف نقشه‌راه شبکه هوشمند موسسه تحقیقات انرژی برق آمریکا است [2] .
نتایج حاصل از تدوین و اجرای هشت نقشه‌راه شبکه هوشمند که توسط موسسه تحقیقات برق از سال ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۱ به دست آمده بود در قالب یک راهنمای جامع برای استفاده سایر شرکت‌ها منتشر شد. در این راهنما، خلاصه‌ای از نقشه‌های راه ، نکات کلیدی به‌دست آمده از مصاحبه‌ها با بهره‌برداران، نکات مهم در به‌کارگیری فناوری‌ها، هدف و مزایای تهیه نقشه‌راه، نقش استانداردها و نسخه به روزشده فناوری ارتباطات نیز گنجانده شده است. در ادامه خلاصه راهنمای تدوین نقشه‌راه موسسه تحقیقات انرژی برق آمریکا ارایه شده است.

۱-۳-۱-روش تدوین نقشه‌راه شبکه هوشمند بر مبنای راهنمای EPRI

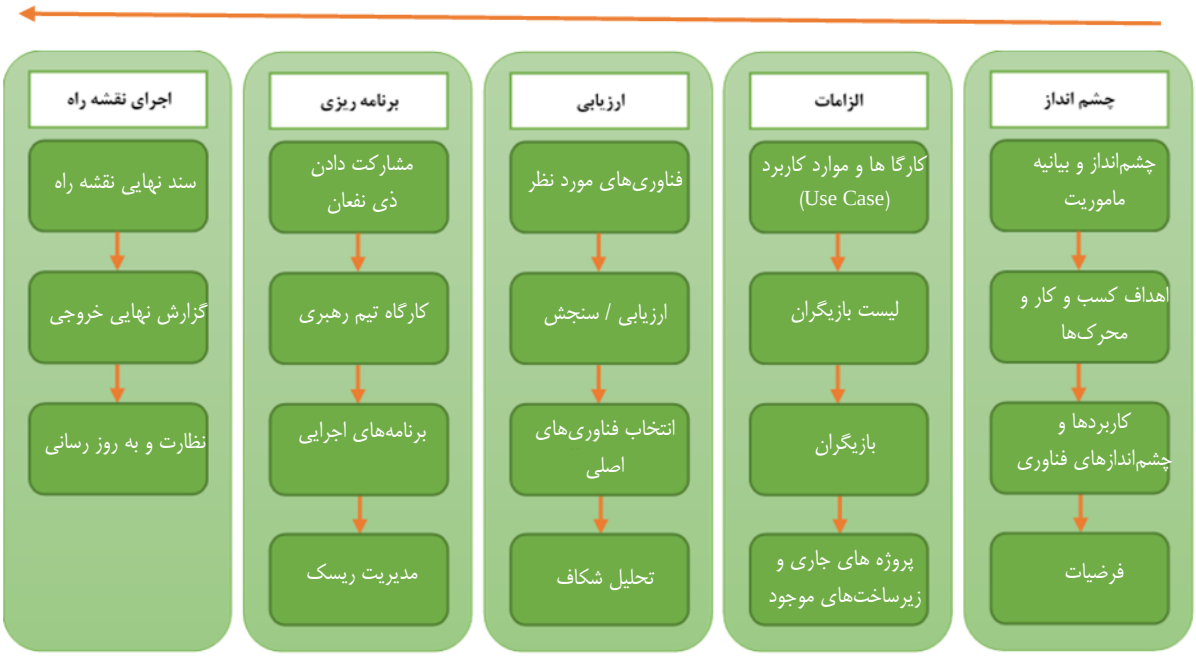
هدف از تدوین نقشه‌راه شبکه هوشمند[1] (SGRM)، کمک به شرکت‌ها در دستیابی به موثرترین زمان‌بندی و انتخاب هماهنگ‌ترین فناوری شبکه هوشمند است که بیشترین مزایا و کمترین خطرات را به همراه داشته باشد. هر یک از هشت نقشه‌راه تدوین شده توسط EPRI، به دلایل مختلف از جمله اهداف مختلف تجاری، الزامات قانونی، زیرساخت‌های فناوری و ارتباطات و اهداف نقشه‌راه متفاوت از هم بودند. با این وجود، نقشه‌های راه تدوین‌شده از نظر روند کلی اشتراکات زیادی داشتند.
موسسه EPRI، پنج مرحله اصلی برای تدوین یک نقشه‌راه، درنظر گرفته است:

۱. چشم‌انداز
۲. الزامات
۳. ارزیابی
۴. برنامه‌ریزی
۵. اجرای نقشه‌راه

در هر مرحله، سه یا چهار وظیفه توصیه‌شده وجود دارد. با این وجود، بسته به اهداف نقشه‌راه، انجام برخی از وظایف اختیاری است. هر وظیفه را می‌توان به یک یا چند روش ممکن انجام داد. روش بهینه، بسته به نیاز مشتری انتخاب می‌شود. به عنوان مثال، در مرحله ارزیابی، وظیفه‌ای به نام "انتخاب فناوری" وجود دارد. در برخی از نقشه‌های راه، روش مورد استفاده برای انتخاب فناوری، شامل امتیازدهی و رتبه‌بندی فناوری بر مبنای ضریب تأثیر یا ریسک

[1] Smart Grid Road Map (SGRM)

است. در موارد دیگر، از روش امتیازدهی دقیق‌تری استفاده می‌شود. روش تهیه نقشه‌راه شبکه هوشمند بر مبنای راهنمای EPRI در شکل (۱-۶) نشان داده شده است.



شکل (۱-۶) : روش تدوین نقشه‌راه شبکه هوشمند بر مبنای راهنمای EPRI

۱-۳-۱-۱-مرحله ۱: چشم‌انداز

مرحله چشم‌اندازپردازی، با توسعه چشم‌انداز شبکه هوشمند شرکت و تعیین بیانیه ماموریت[1] آن آغاز می‌شود. به دنبال آن شناسایی و ارزیابی اهداف و محرک‌های کسب و کار که مربوط به برنامه‌ریزی و استقرار فناوری هستند، انجام می‌شود. پس از شناسایی ضروریات کسب و کار، وظیفه بعدی انتخاب اولیه کاربردها و چشم‌اندازهای فناوری است که به آنها پرداخته خواهد شد. کاربردی که در این مرحله انتخاب می‌شود، ممکن است یک برنامه سطح بالا با استفاده از یک یا چند فناوری یا مجموعه ای از برنامه‌های سطح پایین باشد. لیست کاربردها، به عنوان منابع ورودی برای انتخاب موارد دیگر در مرحله بعدی استفاده می‌شود. مورد نهایی، مستندسازی فرضیات است. مستندسازی یک روش مفید برای برقراری ارتباط بین عناصری است که برای موفقیت و استقرار طولانی مدت نقشه‌راه لازم است.

[1] Mission Statement

۱- چشم‌انداز و بیانیه مأموریت

➢ بیانیه چشم‌انداز

بیانیه چشم‌انداز خلاصه‌ای از "چرایی و آنچه" شرکت قصد دارد انجام دهد، است. هدف از بیانیه چشم‌انداز شبکه هوشمند جمع‌بندی مختصر هدف برنامه شرکت‌ها برای استفاده از اهرم‌های موجود و اتخاذ فناوری‌ها و استانداردهای جدید برای پرداختن به اهداف کسب و کار و محرک‌های عملی است. بنابراین شروع فرآیند تعریف بیانیه چشم‌انداز، با شناسایی و ارزیابی اهداف اساسی و سرمایه‌گذاری در بخش محرک‌های فناوری است.
ارزش بیانیه چشم‌انداز در این است که چگونه می‌تواند ارتباطات گسترده‌ای را در سازمان برای موفقیت کسب و کار برقرار کند. در تدوین یک نقشه‌راه، بیانیه چشم‌انداز برای کمک به اطمینان از سازگاری مسیرهای تعیین شده در نقشه‌راه با چشم‌انداز و اهداف کسب و کار مفید است.
موارد زیر نمونه‌هایی از بیانیه چشم‌انداز است:

- یک زیرساخت تحویل توان الکتریکی که امکان یکپارچه‌سازی پیشرفت‌هایی در ارتباطات، محاسبات و الکترونیک را فراهم می‌کند تا بواسطه آن قابلیت اطمینان سیستم و ارائه خدمات برای تأمین نیازهای آینده مشترکین بهینه شود.
- اتوماسیون سیستم تحویل انرژی، کنترل و بازیابی شبکه را خودکار و تقویت می‌کند و بهره‌بردار را از وضعیت سلامتی، پیکربندی و زیرساخت‌های انتقال، پست و توزیع مطلع می‌کند که این امر در دسترس بودن سیستم تحویل انرژی به مشتریان را به حداکثر می‌رساند.
- فناوری‌های شبکه هوشمند مانند PMUها، ذخیره‌سازهای انرژی و کنتورهای هوشمند، باعث ایمن و کارآمد شدن شبکه برق شده و فعالیت بازارهای باز را که باعث جذب و توانمندسازی مصرف‌کنندگان می‌شود، تسهیل می‌کند. این موضوع، اهداف سیاستی دولت برای ادغام منابع انرژی تجدیدپذیر، کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و اطمینان از استقلال در تأمین انرژی را برآورده می‌کند.

➢ -بیانیه ماموریت

بیانیه مأموریت شبکه هوشمند هدف متفاوتی دارد، عمدتا ارائه خلاصه‌ای از "چگونگی" تحقق بیانیه چشم‌انداز است.
از نظر توسعه نقشه‌راه، بیانیه ماموریت برای کمک به اطمینان از مطابقت رویکردها یا "چگونگی" تعیین شده در نقشه‌راه با رویکردهای کسب وکار مفید است.
موارد زیر نمونه‌ای از بیانیه‌های مأموریت است:

- برنامه‌ریزی و استقرار یک زیرساخت شرکتی کاملاً هماهنگ، همکارپذیر و مقرون به صرفه که امکان توسعه، یکپارچه‌سازی و بکارگیری فناوری‌های جدید را در سراسر شرکت فراهم می‌کند که‌این موضوع خدمات ایمن، با کیفیت بالا، مقرون به صرفه و قابل اعتماد را فراهم می‌کند.
- استفاده از فناوری موثر برای به حداقل رساندن ایجاد وقفه در ارایه خدمات به مشتری که مرتبط با قطع بی‌برنامه برق است و همچنین برنامه‌ریزی، نگهداری و بهره‌برداری از سیستم برای دستیابی به سطوح بهینه عملکردی را فراهم می‌کند.

تدوین بیانیه‌ها باید از سطح مدیر عامل یا کارشناسان ارشد انجام شود. در غیر اینصورت، لازم است، آنها حداقل برای بررسی و تأیید درگیر کار شوند. باید دقت کرد که بیانیه باید از چشم‌انداز کلی شرکت پشتیبانی کند.

مراحل توسعه چشم‌انداز و بیانیه ماموریت عبارتند از:

- جمع‌آوری الزامات نظارتی مانند سیاست‌های دولت، سیاست شرکت‌ها، اهداف اعلام شده شرکت، موضوعات قابلیت اطمینان، بهره‌برداری، نگهداری و بهره‌وری، فرصت‌های اقتصادی، ارزیابی ریسک و سایر تهدیدهای احتمالی آینده برای کسب و کار
- رتبه‌بندی عناصر اصلی با توجه به فرصت، ریسک (احتمال دفعات اثرگذاری) بر کسب و کار، کاربرد فناوری و استانداردها
- اشاره به اهداف کسب وکاری مرتبط با فناوری
- به محرک‌ها اشاره کنید. (به مثال‌هایی که در ادامه آورده شده اند مراجعه کنید)
- در نظر گرفتن تغییر قابلیت‌ها
- ارائه بازه زمانی در نظر گرفته شده
- توصیف مقصد و هدف

۲- اهداف کسب و کار و محرک‌ها

در این مرحله از توسعه نقشه‌راه، درک روشنی از اهداف کسب و کار و محرک‌های آن ضروری است. هر طرحی که منجر به سرمایه‌گذاری در فناوری شود باید مطبق بر نیازهای کسب و کار پایه‌ریزی شود. همانند وظیفه تهیه بیانیه چشم‌انداز، این کار با جمع‌آوری ابزارهای اصلی مانند الزامات نظارتی، سیاست‌های دولت، سیاست‌های شرکت‌ها، اهداف اعلام شده شرکت، قابلیت اطمینان، بهره‌برداری، نگهداری و بهره‌وری، فرصت‌های اقتصادی،

ارزیابی ریسک و سایر تهدیدهای احتمالی آینده برای تجارت آغاز می‌شود. این‌ها مواردی هستند که شرکت در قبال آن‌ها پاسخگو خواهد بود.

➢ اهداف کسب و کار

اهداف کسب و کار باید شامل اهداف کلیدی که شرکت برای سرمایه‌گذاری بر روی فناوری در نظر گرفته است و هم اهدافی که مختص خود نقشه‌راه است، باشد.

نمونه‌هایی از اهداف کسب و کاری که مربوط به سرمایه‌گذاری بر روی فناوری‌ها است، عبارتند از:

- افزایش قابلیت اطمینان و بهره‌وری شبکه و افزایش آگاهی از موقعیت مکانی[1]
- تسهیل ادغام منابع از جمله منابع تجدیدپذیر و منابع انرژی توزیع‌شده
- پیاده‌سازی و حفظ امنیت فیزیکی و سایبری
- تصمیمات عملیاتی و کسب و کاری سریعتر و آگاهانه‌تر
- کاهش هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری
- ارائه خدمات پیشرفته و دارای ارزش‌افزوده به مشترکین
- به‌کارگیری گسترده پاسخگویی به تقاضا برای کاهش تقاضای پیک
- مدیریت شبکه توزیع برای حفاظت و بازیابی سیستم
- تعمیرات مبتنی برشرایط[2] برای دارایی‌های کلیدی
- ادغام خودروهای برقی در شبکه برای رفع نیازهای مشترکین
- کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای
- پیروی از تمام دستورالعمل‌های نظارتی و سیاستی
- ایمنی

➢ محرک‌های کسب و کار

برای توسعه جزئیات بیشتر اهداف تجاری و پشتیبانی از برنامه‌ها و فناوری‌های توصیه شده، شناسایی ضروریات لازم در قالب محرک‌های داخلی و خارجی مفید است. محرک‌ها به راحتی می‌توانند با چشم‌انداز فناوری نگاشت شده و به عنوان ابزار ردیابی در آینده استفاده شوند. در زیر مثال‌هایی از محرک‌های داخلی و خارجی آورده شده است:

✓ محرک‌های داخلی

- دسترس‌پذیری/ قابلیت اطمینان

[1] situational awareness
[2] Condition based maintenance

- بهره‌وری عملیاتی
- استفاده از دارایی
- فرسودگی دارایی
- بهینه‌سازی هزینه‌های سرمایه‌گذاری
- آگاهی از وضعیت شبکه به صورت زمان واقعی
- امنیت سایبری
- آمادگی نیروی کار
- جبران هزینه

✓ **محرک‌های خارجی**

- انطباق با قوانین کمیسیون تنظیم مقررات انرژی فدرال و کمیسیون قابلیت اطمینان الکتریکی آمریکای شمالی
- سایر قوانین و سیاست‌های ایالتی و فدرال
- استانداردهای مرتبط با انرژی‌های تجدیدپذیر
- حریم شخصی مصرف‌کننده
- ارتباط با مشترکین
- کاهش اوج تقاضا / بهره‌وری انرژی
- الزامات زیست محیطی
- کاهش کربن
- ادغام منابع انرژی توزیع‌شده مانند خورشیدی مسکونی، ذخیره انرژی
- بهره‌وری انرژی
- وسایل نقلیه الکتریکی
- کیفیت برق
- پذیرش و انتظارات مصرف‌کننده

۳- کاربردها و چشم‌اندازهای فناوری

مجموعه‌ای از برنامه‌های کاربردی سطح بالا برای پرداختن به اهداف با اولویت تجاری انتخاب می‌شوند که به طور معمول به فناوری یا استاندارد خاصی اشاره نمی‌کنند. چشم‌انداز فناوری و برنامه‌های کاربردی در متن اهداف

یا محرک‌های تجاری تعریف می‌شوند تا بتواند حداقل به یک هدف تجاری یا محرک نگاشت شوند. نمونه پیشنهادات در حوزه برنامه‌های کاربردی و چشم‌انداز فناوری عبارتند از:

- ما طیف وسیعی از فناوری‌های استاندارد را برای تسهیل ادغام منابع انرژی پراکنده در شبکه توزیع برق خود به‌کار خواهیم گرفت.
- برای پشتیبانی از تعامل با همه مشتریان راه‌های ارتباطی ایمن، دوطرفه و زمان واقعی را ایجاد کنید.
- یک لینک ارتباطاتی دیجیتال با هر پست انتقال پیاده‌سازی کنید. به گونه‌ای که امکان برقراری ارتباط امن با تجهیزات پست بر روی یک خط فیزیکی ارتباطی، فراهم شود.
- ما قابلیت‌های آگاهی از وضعیت شبکه محلی و فرامحلی و افزایش توانایی تصمیم‌گیری را برای بهینه‌سازی عملکرد تحویل انرژی از نظر قابلیت اطمینان، کیفیت برق و اقتصادی فراهم خواهیم نمود.

۴- فرضیات

مستند سازی فرضیات، یک روش مفید برای برقراری ارتباط با بقیه سازمان، مبنایی برای تدوین یک نقشه‌راه خوب و تلاش و پشتیبانی برای یک رسیدن به یک نتیجه موثر برای پذیرش موفقیت آمیز فناوری در بلند مدت است.

۱-۳-۱-۲-مرحله۲: الزامات

مرحله الزامات با کارگاه‌های موارد کاربرد[1] شروع می‌شود. پس از آن که عناوین موارد کاربرد و کارگاه‌ها مستند شدند، وظیفه بعدی تعیین الزامات و بازیگران[2] اصلی است. به عنوان بخشی از کارگاه‌ها، توصیه می‌شود که تعاملات بین بازیگران اصلی مشخص شده و به صورت نمودار حبابی[3] مستند شوند. مرحله نهایی در بخش الزامات، مرحله شناسایی پروژه‌های جاری و زیرساخت‌های موجود است.

[1] Use-case Workshop
[2] Actors
[3] Bubble Diagram

۱- موارد کاربرد و کارگاه‌ها

موارد کاربرد (Use Cases) یک متدولوژی بسیار مفید است که در صنایع دیگر پدید آمده و برای استفاده در صنعت برق به عنوان بخشی از روش‌شناسی راهنمای موسسه EPRI طراحی شده است. این روش در طیف گسترده‌ای از شرایط برای استفاده از فناوری‌ها، قابل‌استفاده است. به زبان ساده، اگر فناوری موردنظر، تأیید شده باشد یا ریسک تجاری پایینی داشته باشد یا برای استقرار حداکثر در یک بازه زمانی مناسب برنامه‌ریزی شده باشد، استفاده از نوع ساده این متدولوژی پیشنهاد می‌شود. حال اگر فناوری در نظر گرفته شده جدید باشد، ریسک بالایی در تجارت داشته باشد، نیاز به تجزیه و تحلیل دقیق هزینه–فایده داشته باشد، پیچیده باشد و یا با بسیاری از سیستم‌های دیگر ارتباط برقرار کند و در یک برنامه بزرگ و پرهزینه که زمان اجرای آن کم است، به‌کار برده شود، آنگاه استفاده از نوع دقیق این متدولوژی توصیه می‌شود.

موارد کاربرد (Use Cases) تدوین‌شده برای نقشه‌های راه، از انواع ساده‌تر با یک یا دو سناریو با هدف اصلی شناسایی نیازمندی‌های سطح بالا و بازیگران[1] اصلی است. این روش برای نقشه‌های راه بسیار مفید بوده و به عنوان روش کار توصیه می‌شود. با این حال، در مواردی که نقشه‌راه منجر به‌استقرار موارد پیچیده زیادی می‌شود، مجموعه‌ای دقیقتر از نیازمندی‌ها ضروری است.

به زبان ساده‌تر مورد کاربرد (Use Cases) یک داستان است که بازیگران مختلفی دارد و مسیری را که آنها برای رسیدن به یک هدف عملیاتی مشخص، نیاز است طی کنندرا مشخص می‌کند.

موارد کاربرد (Use Cases) لیستی از اقدامات و مراحل می‌باشد که به‌طور معمول به تعریف فعل و انفعالات بین نقش و یک سیستم، برای رسیدن به یک هدف می‌پردازد. یک بازیگر می‌تواند یک انسان یا سیستم خارجی باشد. انتخاب موارد کاربرد (Use Cases) در نقشه‌راه، به دنبال شناسایی کاربردها و چشم‌اندازهای فناوری در مرحله چشم‌اندازپردازی است، که برای معرفی اهداف و محرک‌های کسب وکار انتخاب می‌شوند.

موارد کاربرد (Use Cases) مشخص بر اساس معیارهای زیر انتخاب می‌شوند:

- معرفی اهداف و محرک‌های کسب و کار
- معرفی بیانیه (های) چشم‌انداز فناوری و کاربردها
- ارائه مهم‌ترین کاربردهای معماری از نظر نیازمندی‌ها

اهداف استفاده از روش موارد کاربرد (Use Cases) در تدوین بخشی از نقشه‌راه شبکه هوشمند عبارتند از:

- جمع‌آوری تمام الزاماتی تأثیرگذار در معماری
- جمع‌آوری تمام الزاماتی که تأثیر مالی بر کسب و کار خواهند داشت.

[1] Actors

- شناسایی بازیگران اصلی

۲- الزامات و لیست بازیگران

پس از مشخص شدن عنوان موارد کاربرد (Use Cases) و شرح آنها، مراحل زیر دنبال می‌شوند:

۱. مجموعه‌ای از کارگاه‌ها به نمایندگی از بخش‌های مختلف ذینفع برنامه‌ریزی می‌شود.

۲. در آماده‌سازی برای کارگاه‌ها، تیم پژوهشی به طور معمول موارد قابل ارایه را به شرح زیر تهیه می‌کند:

- شرح خلاصه
- موضوعات موردبحث
- دامنه و فرضیات
- سناریوی موفقیت
- بازیگران

سپس تیم پژوهشی نقشه‌راه، با مرور مطالب جلسه برای هر مورد کاربرد (Use Cases)، پرسیدن سوال، پیشنهاد راه‌حل‌های ممکن، اطلاع‌رسانی درخصوص فناوری‌های جدید و مستندسازی کامل مطالب جلسات، کارگاه‌های آموزشی را راهبری می‌کند.

اطلاعات جمع‌آوری‌شده در طول کارگاه می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

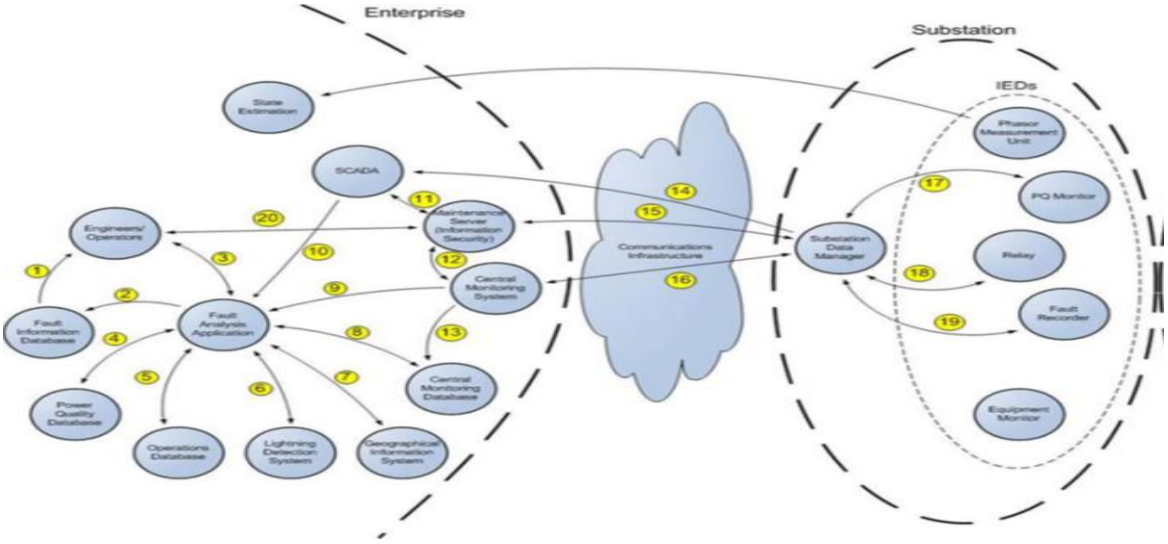
- تکنولوژی‌ها و زیرساخت‌های ارتباطاتی موجود
- بازیگران اصلی و تعاملات آنها
- الزامات فنی (شامل الزامات عملکردی و غیرعملکردی)
- نگرانی‌ها و مسائل مربوط به سیستم فعلی (این اطلاعات به عنوان بخشی از تحلیل شکاف در مرحله ارزیابی استفاده خواهد شد.)
- الزامات کسب و کار و ارزش‌های بالقوه کسب و کاری
- بررسی برنامه‌های جدید، الزامات، ویژگی‌ها، ادغام‌ها و معماری‌های ضروری و دارای ارجحیت
- پروژه‌های فعلی و فناوری پایلوت در حال انجام
- اطلاعات قابل استفاده مربوط به مقررات، سیاست‌ها و تعرفه‌ها

سپس یادداشت‌های جلسه مستندسازی شده و در دسته‌بندی الزامات عملکردی، الزامات غیرعملکردی، الزامات کسب و کار، ارزش‌های کسب و کاری و بازیگران اصلی قرار می‌گیرد.

۳- بازیگران

بازیگران اصلی که برنامه‌ها، تجهیزات و کارکنان را شامل می‌شوند، شناسایی شده و روابط آنها با سایر بازیگران برای هر Use Case، در قالب نمودار ترسیم و مستندسازی می‌شود. شکل (۱-۷) یک نمونه از اینگونه نمودارها را نشان می‌دهد.

اطلاعات مربوط به هر یک از پیوندهای شماره‌گذاری شده در نمودار را می‌توان مستندسازی کرد تا راهنمایی در مورد فناوری‌ها، استانداردها و عملکردهای ارتباطی که باید درنظر گرفته شوند، باشد.



شکل (۱-۷) : نمودار بازیگران برای یک Use Case

۴- پروژه‌های جاری فناوری و زیرساخت‌های ارتباطی و فناوری موجود

شناسایی و مستندسازی زیرساخت‌های موجود به همراه کمبودهای شناسایی شد، بخش مهمی از نقشه‌راه شبکه هوشمند است. شناسایی وضعیت موجود در فرایند تحلیل شکاف در مرحله ارزیابی و هم‌چنین نقطه شروع برای کار برنامه‌های اجرایی در مرحله برنامه‌ریزی ضروری است.

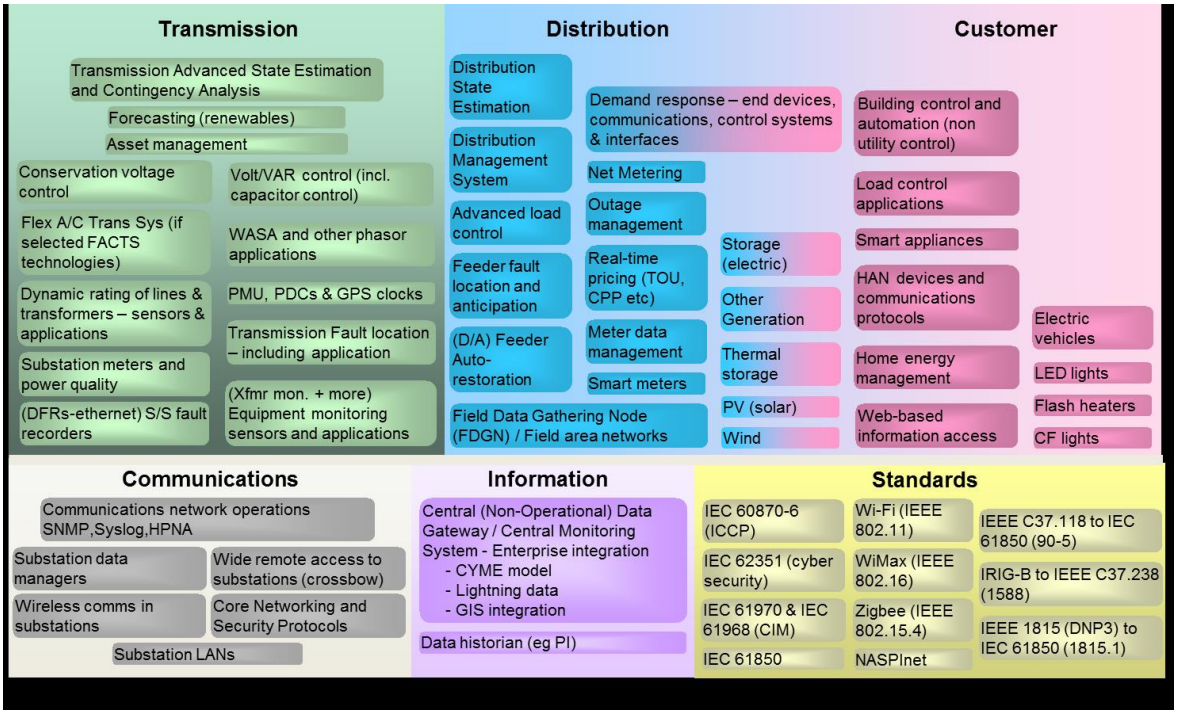
۱-۳-۱-۳-مرحله ۳: ارزیابی

در این مرحله، ارزیابی و انتخاب فناوری‌ها انجام خواهد شد. اولین کار شامل شناسایی فناوری‌ها، کاربردها و استانداردهای موردنظر است. فعالیت بعدی، ارزیابی هر یک از فناوری‌های موردنظر با توجه به معیارهای امتیازدهی و رتبه‌بندی و سپس انتخاب مواردی از بین آنها است. فعالیت نهایی، تحلیل شکاف است که با تهیه بیانیه چشم‌انداز یا تعیین هدف برای هر یک از فناوری‌های منتخب و ارزیابی وضعیت فعلی آن فناوری آغاز می‌شود.

۱- فناوری‌های مورد نظر

لیست فناوری‌ها با مراجعه به طیف وسیعی از منابع صنعت تهیه می‌شود. فناوری‌های مرتبط با شبکه هوشمند برق در هر یک از حوزه‌های اصلی انتقال، توزیع، مشترکین، ارتباطات، اطلاعات و استانداردها در شکل (۱–۸) نمایش داده شده است.

طیف گسترده‌ای از روش‌ها در صنعت برای ارزیابی فناوری‌ها، کاربردها و استانداردهای مورد نظر استفاده می‌شود. روش و معیارها باید بر اساس نیاز شرکت (سازمان)، انتخاب شوند اما باید تا حد ممکن گسترده و جامع باشند.



شکل (۱–۸) : حوزه‌های اصلی فناوری برای شبکه هوشمند

۲- سنجش و ارزیابی

در این فعالیت، ابتدا معیارهای مناسب برای ارزیابی دقیق فناوری‌ها انتخاب می‌شوند و سپس براساس این معیارها، ارزیابی صورت می‌پذیرد.

➢ معیارهای ارزیابی دقیق فناوری

یک فناوری یا استاندارد با رتبه بندی بالا دارای یک یا چند ویژگی از بین موارد ذکرشده در زیر است:

- یک فعال‌کننده اصلی برای چشم‌انداز شبکه هوشمند است.

- توسط یک سازمان نظارتی ذی‌صلاح مورد توجه و درخواست قرار گرفته است.
- یک ریسک یا یک خطر ایمنی را برطرف می‌کند.
- در حفظ یا بهبود قابلیت اطمینان حیاتی است.
- بهبود قابل توجهی در بهره‌وری عملیاتی یا انرژی ایجاد می‌کند.
- باعث کاهش قابل توجه هزینه می‌شود.
- یک نیاز مهم استراتژیک یا کسب و کاری را برطرف می‌کند.
- در افزایش رضایت مشترک موثر است.

➢ معیارهای متداول ارزیابی استانداردها

معیارهای زیر برای ارزیابی استانداردها، کاربرد دارند:

- سطح استانداردسازی – چه کسانی آن را به عنوان یک استاندارد به رسمیت می‌شناسد؟
- سطح در دسترس بودن – به دست آوردن و استفاده از آن چقدر آسان یا پرهزینه‌است؟
- سطح پذیرش – در حال حاضر یا در آینده چقدر مورد استفاده قرار می‌گیرد؟
- پشتیبانی گروه کاربران – آیا کسی آن را ترویج می‌کند یا بهبود می‌بخشد؟
- امنیت – آیا می‌تواند ایمن شود؟ آیا ذاتاً ایمن است؟
- قابلیت مدیریت – آیا می‌توانید از راه دور آن را کنترل و نظارت نموده یا ارتقا دهید؟
- مقیاس‌پذیری – آیا در موقعیت‌های مختلف، کار می‌کند؟
- مدل‌سازی شئی[1] – آیا داده‌ها را گروه‌بندی و ساختاردهی می‌کند؟
- توصیف از خود [2]– آیا می‌تواند به طور خودکار پیکربندی و مقداردهی اولیه شود؟
- کاربرد– آیا برای استفاده در صنعت برق در نظر گرفته شده است یا در حیطه مصرف‌کننده است؟

[1] Object Modeling
[2] Self-Description

➢ یک رویکرد ساده برای ارزیابی فناوری

این رویکرد سطح بالا، هر فناوری را طبق دو معیار اصلی یعنی میزان "اثر[1]" و "دشواری[2]" نمره دهی می‌کند. نمرات را می‌توان از ۱ تا ۱۰ اختصاص داد. این امر مستلزم وجود توافق در مورد تعریف این اصطلاحات است. موارد زیر تعاریف معمول است:

❖ تعاریف میزان اثر:

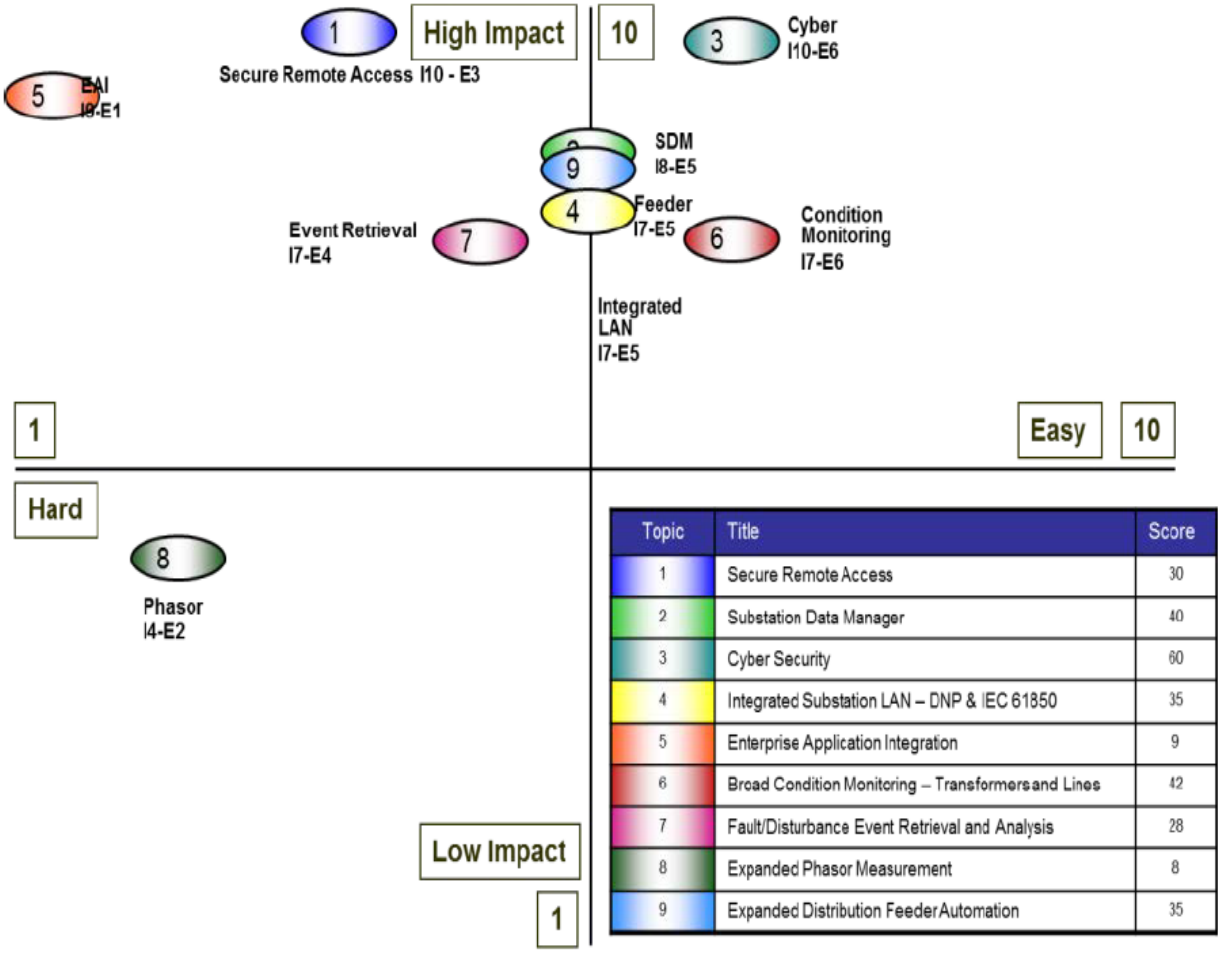
- قابلیت اطمینان و پیشرفت عملیاتی
- افزایش رضایت مشتری
- هزینه‌های معوق منابع
- بهره‌وری
- مزایای متعدد در سطح شرکت
  - مدیریت رشد
  - سیاست‌ها
- متعادل‌سازی افزایش نرخ
- کاهش ریسک

❖ تعاریف میزان دشواری:

- هزینه
- یکپارچه‌سازی فناوری اطلاعات
- سهولت تفسیر اطلاعات
- بلوغ یا قابلیت فناوری
- ریسک منسوخ شدن فناوری
- نگرانی‌های نظارتی
- روابط مشتری[3] (پذیرش)

پس از اتمام امتیازدهی، فناوری‌های ارزیابی‌شده را می‌توان بر روی شبکه‌ای مانند آنچه در شکل (۱–۹) نشان داده شده، قرار داد. که محورهای آن اثر آن فناوری و میزان تلاش برای پیاده‌سازی آن است. با توجه به این تقسیم‌بندی فناوری‌ها در چهار ناحیه مختلف قرار خواهند گرفت.

[1] Impact
[2] Difficulty
[3] Customer relations

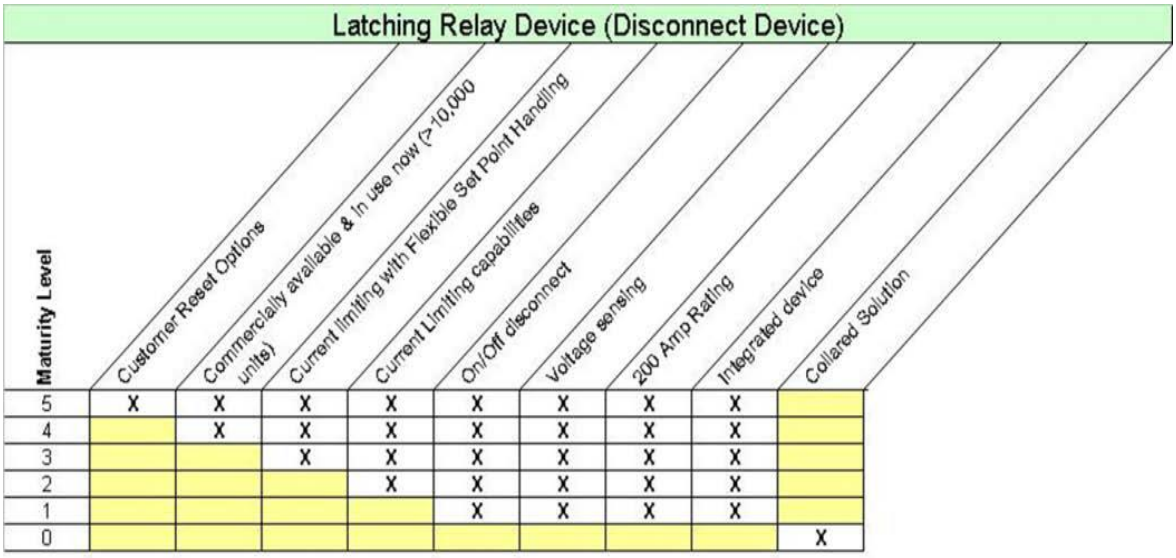


Topic	Title	Score
1	Secure Remote Access	30
2	Substation Data Manager	40
3	Cyber Security	60
4	Integrated Substation LAN – DNP & IEC 61850	35
5	Enterprise Application Integration	9
6	Broad Condition Monitoring – Transformers and Lines	42
7	Fault/Disturbance Event Retrieval and Analysis	28
8	Expanded Phasor Measurement	8
9	Expanded Distribution Feeder Automation	35

شکل (۱-۹) : ماتریس اثر –تلاش

➢ مدل قابلیت فناوری

روش دیگر برای ارزیابی فناوری، مدل قابلیت فناوری است. این روش بر پایه تجزیه و تحلیل دقیق یک فناوری یا تجهیز خاص است. لیست دقیق قابلیت‌های مورد نیاز از الزامات مستخرج از Use Case مربوطه، حاصل می‌شود. نمونه‌ای از این روش برای ارزیابی یک تجهیز خاص (رله)، در شکل (۱-۱۰) نشان داده شده است.



شکل ۱ : مدل قابلیت فناوری

۳- انتخاب فناوری‌های اصلی (هدف)

پس از انجام ارزیابی‌های بالا، تیم پژوهشی نقشه‌راه در موقعیتی است که می‌تواند برترین فناوری‌ها، کاربردهاها یا استانداردها را برای تمرکز بیشتر انتخاب کند. پس از انتخاب، یک چشم‌انداز یا بیانیه جدید برای هر یک از فناوری‌های منتخب ایجاد می‌شود. این بیانیه در فرایند تحلیل شکاف و هم‌چنین برنامه‌های اجرایی مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

۴- تحلیل شکاف

هنگامی که فناوری‌های اصلی انتخاب شدند و بیانیه‌های مرتبط با هر یک تدوین شد، وظیفه بعدی، ارزیابی وضعیت فعلی، مسائل، نگرانی‌ها، میزان به‌کارگیری و برنامه‌های در دست اجرا برای آن فناوری است. سپس تحلیل شکاف با مقایسه وضعیت موجود هر فناوری با بیانیه هدف تعیین‌شده برای آن انجام می‌شود.

۱-۳-۱-٤-مرحله ٤: برنامه‌ریزی برای اجرا

هنگامی که فناوری‌های اصلی انتخاب شدند، می‌توان فعالیت‌های مرحله برنامه‌ریزی برای اجرا را آغاز نمود. اولین کار این است که ذی‌نفعان اصلی، به ویژه متخصصین حوزه مربوطه، دوباره درگیر کار شوند تا اطمینان حاصل شود که کلیه ورودی‌های مورد نیاز برای برنامه‌ریزی دریافت می‌شود. همین ذی‌نفعان ممکن است مشارکت‌کنندگان

اصلی در کارگاه تیم رهبری باشند. فعالیت بعدی در مرحله برنامه‌ریزی، ترسیم نمودارهای ایشیکاوا[1] براساس تحلیل شکاف انجام‌شده برای هر فناوری است. وظیفه نهایی در این مرحله، بازنگری فرآیند مرحله‌ای پذیرش فناوری[2] است که خود یک روش عالی برای مدیریت ریسک است.

۱- درگیر نمودن ذینفعان

اولین فعالیت در مرحله برنامه‌ریزی، حصول اطمینان از وجود داشتن موقعیت تصمیم‌گیری برای همه ذی‌نفعان است. این کار اختیاری است اما انجام آن بسیار توصیه می‌شود. این امر هم‌چنین می‌تواند فرصتی باشد برای متخصصین حوزه مربوطه که در زمینه فناوری دانش کافی دارند، تا مسئولیت انجام کارهای بعدی مرتبط با فناوری انتخاب شده را به عهده بگیرند. این افراد می‌توانند مطالب مورد نیاز را به تیم رهبری شبکه هوشمند در شرکت مربوطه، ارائه دهند. همین افراد در توسعه و ترسیم نمودارهای ایشیکاوا برای هر یک از فناوری‌های انتخاب شده نقش اصلی را دارند.

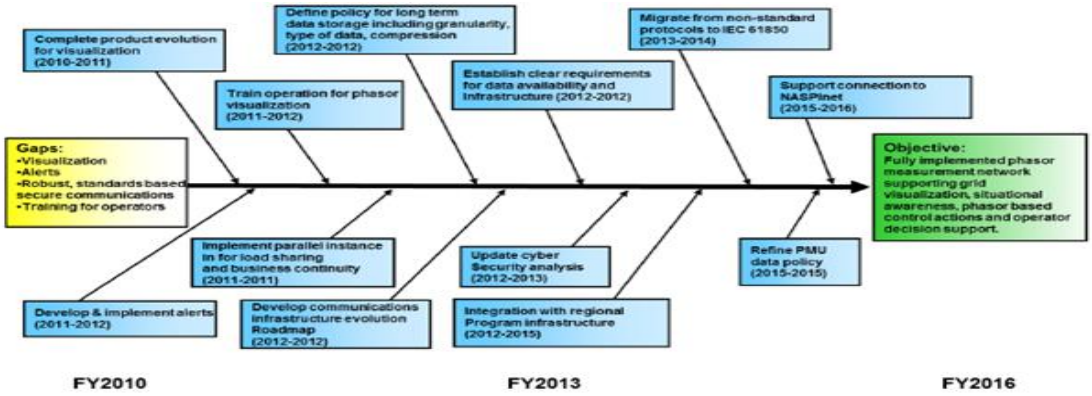
۲- کارگاه تیم رهبری

ارائه یافته‌های نقشه‌راه به تیم رهبری شبکه هوشمند در شرکت مربوطه، برای اعتبارسنجی یک کار اختیاری است. این کار، اگر با موفقیت به پایان برسد، می‌تواند تأثیر بسزایی در پذیرش موفقیت‌آمیز فناوری‌ها داشته باشد. نتایج احتمالی این کارگاه می‌تواند تأییدی برای ادامه مرحله بعدی، تصویب هزینه برای پشتیبانی کوتاه مدت و گسترده یک برنامه باشد.

۳- برنامه‌های اجرایی و نمودارهای ایشیکاوا (استخوان ماهی)

تدوین و ترسیم نمودارهای ایشیکاوا در تعامل نزدیک با متخصصین حوزه مربوطه انجام می‌شود و با خروجی مرحله تحلیل شکاف برای هر فناوری شروع می‌شود. برای مثال یک نمونه نمودار استخوان ماهی در شکل (۱-۱۱) نمایش داده شده است. در این نمودار، بیانیه هدف به عنوان سر "ماهی" به رنگ سبز و وضعیت فعلی به عنوان "دم" ماهی به رنگ زرد، قرار گرفته‌است. اقدامات لازم برای گذار از وضعیت فعلی به وضعیت هدف‌گذاری‌شده در کادرهای آبی رنگ شرح داده شده است.

[1] Ishikawa
[2] technology adoption gate process

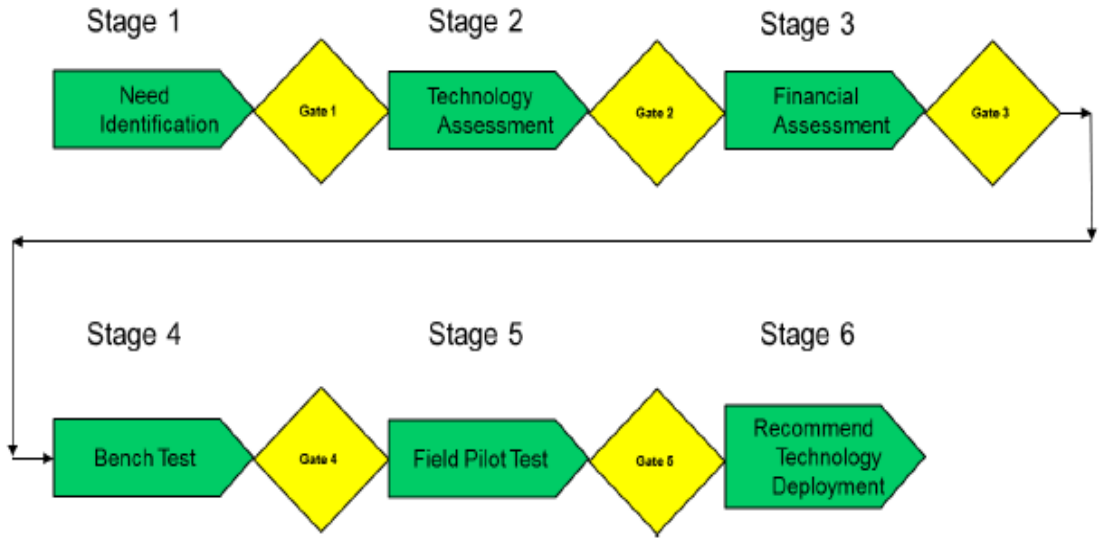


شکل(۱-۱۱) : نمودار ایشیکاوا (استخوان ماهی) نشان‌دهنده اهداف و شکاف موجود

۴- فرآیند مرحله‌ای و مدیریت ریسک

آخرین وظیفه در مرحله برنامه‌ریزی، مدیریت ریسک از طریق مرور مجدد فرآیند مرحله‌ای پذیرش فناوری است که یک روش عالی برای مدیریت ریسک است. نظم لازم برای رسیدن به مجموعه‌ای از معیارهای دقیق از پیش تعیین‌شده، قبل از حرکت به سمت مرحله بعدی، راهی مناسب برای درگیر نمودن مخاطبین بیشتر و مدیریت ریسک است.

شکل (۱-۱۲) فرآیند مرحله‌ای برای پذیرش یک نوع فناوری را نشان می‌دهد.



شکل ۲ : فرآیند مرحله‌ای برای پذیرش یک نوع فناوری

۱-۳-۱-۵-مرحله ۵: پیاده‌سازی نقشه‌راه

در این مرحله، نقشه‌راه باید پیاده‌سازی شود، تا نتایج ملموس آن به دست آید. گزارش نهایی نقشه‌راه معمولاً برای اثرگذاری بیشتر بر سازمان در اختیار گروه‌های مختلف، قرار می‌گیرد. یادآوری این نکته نیز مهم است که نقشه‌راه تدوین‌شده را نباید یک نتیجه ثابت در نظر گرفت بلکه باید در بازه‌های زمانی مشخص به‌روزرسانی دوره‌ای شود. تجربه نشان داده است که توانایی‌های رهبری یک سازمان تا حد زیادی بزرگ‌ترین عامل تعیین‌کننده تأثیر نقشه‌راه هستند.

۱-سند نهایی نقشه‌راه

در این مرحله کار بررسی نهایی، ویرایش و انتشار سند نقشه‌راه انجام می‌شود.

۲- گزارش نهایی

برای اطمینان از اینکه بیشترین منفعت ممکن از تدوین نقشه‌راه حاصل شده است، ارائه گزارش نهایی باید به سه مجموعه اصلی از ذی‌نفعان یعنی کمیته نظارت بر اجرای شبکه هوشمند، کمیته راهبری فناوری شبکه هوشمند و مدیران و کارشناسان سازمان ارائه شود.

۳-نظارت و بروزرسانی

تجربه نشان داده است که سیاست‌ها و توانایی‌های رهبری و حاکمیت یک سازمان، بزرگترین عامل تعیین‌کننده میزان تأثیر نقشه‌راه هستند. در این مرحله، نیاز است یک تیم رهبری برای نظارت بر اجرای نقشه‌راه و به‌روزرسانی آن تشکیل شود. یک مدل نظارتی تدوین گردد. همچنین پیشرفت به سوی اهداف و چشم‌انداز تعیین‌شده در سند، پایش شود و نقشه‌راه بر اساس ارزیابی‌های دوره‌ای، بازبینی گردد.

۱-۳-۱-۶-خلاصه راهنمای تدوین نقشه‌راه بر اساس EPRI

خلاصه توضیحات ارایه شده درخصوص راهنمای تدوین نقشه‌راه شبکه هوشمند ارایه‌شده توسط موسسه EPRI، در جدول‌های (۱-۳) الی (۱-۷) ارایه شده است [2].

جدول ۱-۳: مرحله اول تدوین نقشه‌راه بر اساس راهنمای EPRI

مرحله اول (چشم‌انداز)	تعریف	
بیانیه چشم‌انداز	با شناسایی اهداف کسب و کار و محرک‌ها می‌توان یک بیانیه چشم‌انداز تعریف کرد.	
اهداف کسب و کار و محرک‌ها	**اهداف کسب و کار**	• افزایش قابلیت اطمینان و بهره‌وری شبکه و افزایش آگاهی از موقعیت مکانی • تسهیل ادغام منابع از جمله منابع تجدیدپذیر و منابع انرژی توزیع‌شده • پیاده‌سازی و حفظ امنیت فیزیکی و سایبری • تصمیمات عملیاتی و کسب و کاری سریعتر و آگاهانه‌تر

		• کاهش هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری • ارائه خدمات پیشرفته و دارای ارزش‌افزوده به مشترکین • به‌کارگیری گسترده پاسخگویی به تقاضا برای کاهش تقاضای پیک • مدیریت شبکه توزیع برای حفاظت و بازیابی سیستم • تعمیرات مبتنی برشرایط برای دارایی‌های کلیدی • ادغام خودروهای برقی در شبکه برای رفع نیازهای مشترکین • کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای • پیروی از تمام دستورالعمل‌های نظارتی و سیاستی • ایمنی
	محرک‌های کسب و کار	❖ محرک‌های داخلی: • دسترس‌پذیری/ قابلیت اطمینان • بهره‌وری عملیاتی • استفاده از دارایی • فرسودگی دارایی • بهینه‌سازی هزینه‌های سرمایه‌گذاری • آگاهی از وضعیت شبکه به صورت زمان واقعی • امنیت سایبری • آمادگی نیروی کار • جبران هزینه
		❖ محرک‌های خارجی: • انطباق با قوانین و سیاست‌ها • استانداردهای مرتبط با انرژی‌های تجدیدپذیر • حریم شخصی مصرف‌کننده • ارتباط با مشترکین • کاهش اوج تقاضا / بهره‌وری انرژی • الزامات زیست محیطی • کاهش کربن • ادغام منابع انرژی توزیع‌شده مانند خورشیدی مسکونی، ذخیره انرژی • بهره‌وری انرژی • وسایل نقلیه الکتریکی • کیفیت برق • پذیرش و انتظارات مصرف‌کننده
کاربردها و چشم‌انداز فناوری	مجموعه‌ای از برنامه‌های کاربردی سطح بالا برای پرداختن به اهداف با اولویت تجاری انتخاب می‌شوند که به طور معمول به فناوری یا استاندارد خاصی اشاره نمی‌کنند. چشم‌انداز فناوری و برنامه‌های کاربردی در متن اهداف یا محرک‌های تجاری تعریف می‌شوند تا بتواند حداقل به یک هدف تجاری یا محرک نگاشت شوند.	

مستندسازی فرضیات	• یک روش کارآمد به منظور برقراری ارتباط با بخش‌های دیگر سازمان • شناسایی المان‌های ضروری به منظور پذیرش و استقرار موفق فناوری‌ها در بلند مدت و پشتیبانی موردنیاز در این راستا

جدول ۱-٤: مرحله دوم تدوین نقشه‌راه بر اساس راهنمای EPRI

مرحله دوم (الزامات)	تعریف
استخراج موارد کاربرد (Use Case)ها	به زبان ساده مورد کاربرد (Use Case) یک داستان است که بازیگران مختلفی دارد و مسیری را که آنها برای رسیدن به یک هدف عملیاتی مشخص، نیاز است طی کنند، مشخص می‌کند. موارد کاربرد (Use Cases) لیستی از اقدامات و مراحل می‌باشد که به‌طور معمول به تعریف فعل و انفعالات بین نقش و یک سیستم، برای رسیدن به یک هدف می‌پردازد. یک بازیگر می‌تواند یک انسان یا سیستم خارجی باشد. موارد کاربرد (Use Cases) تدوین‌شده برای نقشه‌های راه، از انواع ساده‌تر با یک یا دو سناریو با هدف اصلی شناسایی نیازمندی‌های سطح بالا و بازیگران[1] اصلی است. این روش برای نقشه‌های راه بسیار مفید بوده و به عنوان روش کار توصیه می‌شود. با این حال، در مواردی که نقشه‌راه منجر به استقرار موارد پیچیده زیادی می‌شود، مجموعه‌ای دقیقتر از نیازمندی‌ها ضروری است.
لیست الزامات/ بازیگران	پس از تعیین موارد کاربرد (Use Cases) با برگزاری کارگاه‌های آموزشی با حضور ذینفعان، الزامات هر Use Case شناسایی شده و در دسته‌بندی الزامات عملکردی، الزامات غیرعملکردی، الزامات کسب و کار، ارزش‌های کسب و کاری و بازیگران اصلی قرار می‌گیرد. همچنین لیست بازیگران آن نیز مشخص می‌شود.
ارتباط بین بازیگران	برای هر Use Case، بازیگران اصلی که برنامه‌ها، تجهیزات و کارکنان را شامل می‌شوند، شناسایی شده و روابط آنها با سایر بازیگران، در قالب نمودار ترسیم و مستندسازی می‌شود.
پروژه‌های جاری و زیرساخت‌های موجود	فعالیت نهایی این مرحله، شناسایی پروژه‌های جاری و زیرساخت‌های موجود است. شناسایی وضعیت موجود شبکه هوشمند، در فرایند تحلیل شکاف در مرحله ارزیابی و هم‌چنین نقطه شروع برای کار برنامه‌های اجرایی در مرحله برنامه‌ریزی ضروری است.

[1] Actors

جدول ۵-۱: مرحله سوم تدوین نقشه‌راه بر اساس راهنمای EPRI

مرحله سوم (ارزیابی)	
فناوری‌های موردنظر	لیست فناوری‌ها با مراجعه به طیف وسیعی از منابع صنعت تهیه می‌شود.
سنجش و ارزیابی(فناوری‌ها)	در این فعالیت، ابتدا معیارهای مناسب برای ارزیابی دقیق فناوری‌ها انتخاب می‌شوند و سپس براساس این معیارها، ارزیابی صورت می‌پذیرد.
انتخاب فناوری‌های اصلی (هدف)	پس از انجام ارزیابی‌فناوری‌ها، تیم پژوهشی نقشه‌راه در موقعیتی است که می‌تواند برترین فناوری‌ها، کاربردهاها یا استانداردها را برای تمرکز بیشتر انتخاب کند. پس از انتخاب، یک چشم‌انداز یا بیانیه جدید برای هر یک از فناوری‌های منتخب ایجاد می‌شود. این بیانیه در فرایند تحلیل شکاف و هم‌چنین برنامه‌های اجرایی مورد استفاده قرار خواهد گرفت.
تحلیل شکاف	پس از انتخاب فناوری‌های اصلی و تدوین بیانیه‌های مرتبط با هر یک، وظیفه بعدی، ارزیابی وضعیت فعلی، مسائل، نگرانی‌ها، میزان به‌کارگیری و برنامه‌های در دست اجرا برای آن فناوری است. سپس تحلیل شکاف با مقایسه وضعیت موجود هر فناوری با بیانیه هدف تعیین‌شده برای آن انجام می‌شود.

جدول ٦-۱ : مرحله چهارم تدوین نقشه‌راه بر اساس راهنمای EPRI

مرحله چهارم (برنامه‌ریزی)	تعریف
درگیرنمودن ذی‌نفعان	اولین فعالیت در مرحله برنامه‌ریزی، حصول اطمینان از وجود داشتن موقعیت تصمیم‌گیری برای همه ذی‌نفعان است. به‌نحویکه در فرایند تدوین نقشه‌راه مشارکت نمایند.
کارگاه تیم رهبری	ارائه یافته‌های نقشه‌راه به تیم رهبری شبکه هوشمند در شرکت مربوطه، برای اعتبارسنجی یک کار اختیاری است. این کار، اگر با موفقیت به پایان برسد، می‌تواند تأثیر بسزایی در پذیرش موفقیت‌آمیز فناوری‌ها داشته باشد. نتایج احتمالی این کارگاه می‌تواند تأییدی برای ادامه مرحله بعدی، تصویب هزینه برای پشتیبانی کوتاه مدت و گسترده یک برنامه باشد.
برنامه‌های اجرایی	در این بخش با توجه به تحلیل شکاف انجام شده، اقدامات لازم برای گذار از وضعیت فعلی به وضعیت هدف‌گذاری‌شده برای هر فناوری مشخص خواهد شد.
پردازش مرحله‌ای و مدیریت ریسک	آخرین وظیفه در مرحله برنامه‌ریزی، مدیریت ریسک از طریق مرور مجدد فرآیند مرحله‌ای پذیرش فناوری است که یک روش عالی برای مدیریت ریسک است. نظم لازم برای رسیدن به مجموعه‌ای از معیارهای دقیق از پیش تعیین‌شده، قبل از حرکت به سمت مرحله بعدی، راهی مناسب برای درگیر نمودن مخاطبین بیشتر و مدیریت ریسک است.

جدول ۷-۱: مرحله پنجم تدوین نقشه‌راه بر اساس راهنمای EPRI

مرحله پنجم (پیاده‌سازی نقشه‌راه)	تعریف
سند نهایی نقشه‌راه	در این مرحله کار بررسی نهایی، ویرایش و انتشار سند نقشه‌راه انجام می‌شود.
گزارش خروجی نهایی	برای اطمینان از اینکه بیشترین منفعت ممکن از تدوین نقشه‌راه حاصل شده است، ارائه گزارش نهایی باید به سه مجموعه اصلی از ذی‌نفعان یعنی کمیته نظارت بر اجرای شبکه هوشمند، کمیته راهبری فناوری شبکه هوشمند و مدیران و کارشناسان سازمان ارائه شود.
نظارت و بروزرسانی	در این مرحله، نیاز است یک تیم رهبری برای نظارت بر اجرای نقشه‌راه و به‌روزرسانی آن تشکیل شود. یک مدل نظارتی تدوین گردد. همچنین پیشرفت به سوی اهداف و چشم‌انداز تعیین‌شده در سند، پایش شود و نقشه‌راه بر اساس ارزیابی‌های دوره‌ای، بازبینی گردد.

۱-٤- مقایسه دو مدل بررسی شده

شبکه هوشمند یک سیستم شبکه برق است که از فناوری دیجیتال برای نظارت و مدیریت انتقال برق از تمام منابع تولیدی استفاده می‌کند تا نیازهای متفاوتی را که مصرف کنندگان در آن دارند برآورده کند. چنین شبکه‌هایی قادر به هماهنگی نیازها و توانایی‌های همه تولیدکنندگان، اپراتورهای شبکه، کاربران نهایی و ذی‌نفعان بازار برق هستند به گونه‌ای که بتوانند بهره‌وری و بهره‌برداری از دارایی را بهینه کنند و در این فرآیند، هم هزینه‌ها و هم اثرات زیست محیطی را به حداقل برسانند و حفظ قابلیت اطمینان، انعطاف‌پذیری و پایداری سیستم را توامان افزایش دهند.

راهنمای نقشه‌راه پیشنهادی از سوی موسسه بین‌المللی انرژی (IEA) به سادگی یک استراتژی است، طرحی است که مراحل انجام برای دستیابی به اهداف اعلام شده و توافق شده را در یک برنامه زمانی مشخص توصیف می‌کند. این کمک می‌کند تا با طیف وسیعی از راه‌حل‌های شناخته شده بتوان بر موانع فنی، سیاستی، حقوقی، مالی، بازار و سازمانی که پیش روی این اهداف است غلبه کرد. نقشه‌های راه می‌توانند برای سطوح مختلف جهانی، ملی و منطقه ای تهیه شوند. در راهنمای موسسه بین‌المللی انرژی، نتایج خوشه‌بندی شده از تمام اهداف، محرک‌ها و فناوری‌های و دستاوردهای ۱۷ کشور توسعه یافته و ۵ کشور در حال توسعه آورده شده است. این نتایج و دستاوردها در سطح بین‌المللی هستند و به عنوان استفاده در تدوین نقشه‌راه سایر کشورها با قابلیت انطباق با شرایط اقتصادی، فنی و استراتژیک جغرافیایی و سیاسی می‌تواند با امکان موفقیت بالا مورد استفاده قرار بگیرد.

گزارش تهیه شده توسط موسسه تحقیقات انرژی برق (EPRI) با هدف مستندسازی آموخته‌ها و روش‌های استفاده شده در تهیه نقشه‌راه شبکه هوشمند برای هشت شرکت مختلف در کشور آمریکا تهیه شده است. از مرور متدولوژی نقشه‌راه EPRI می‌توان این‌گونه برداشت کرد که نقشه‌های‌راه با تمرکز بر انتخاب علمی و توسعه فناوری تهیه شده‌اند.

در هر دو راهنما مشخص شده است که مفهوم شبکه هوشمند یک وضعیت متناسب برای همه نیست. مشخصات چشم‌انداز شبکه هوشمند از کشوری به کشور دیگر، ایالتی به ایالت دیگر و شرکتی به شرکت دیگر بسته به محرک‌های داخلی و خارجی متفاوت است. محرک‌ها می‌توانند مبنای سیاست‌گذاری یا کسب و کاری داشته باشند. همچنین مشخص شد که شبکه هوشمند از طریق یک فرایند تکاملی ایجاد می‌شود که تحقق آن می‌تواند سال‌ها یا دهه‌ها طول بکشد.

بنابراین، هر شرکت در تدوین نقشه‌راه باید موارد زیر را مدنظر داشته باشد:

- چشم‌انداز منحصر به فردی برای شبکه هوشمند خود داشته باشد.
- یک استراتژی منحصر به فرد و مسیر تکاملی برای ایجاد شبکه هوشمند خود داشته باشد.
- شبکه هوشمند خود را با سرعتی ایجاد کند که نیازهای آنها و همچنین نیازهای مشتریان، نهادهای نظارتی و قانون‌گذاران را برآورده کند.

۲- فصل دوم: بررسی چهار نمونه از نقشه‌راه‌های هوشمندسازی شبکه‌های برق در دنیا

۲-۱- مقدمه

در این فصل نقشه‌راه‌های شبکه هوشمند چهار کشور کره جنوبی، ترکیه، هند و کالیفرنیا مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است. این بررسی شامل چشم‌انداز، اهداف، اقدامات و پروژه‌های پیشنهادی در این نقشه‌راه‌ها است.

۲-۲- نقشه‌راه شبکه برق هوشمند کره جنوبی

۲-۲-۱-پیش زمینه آغاز برنامه توسعه شبکه هوشمند در کره جنوبی

کره جنوبی در راستای تحقق اهداف بین‌المللی برای استفاده کارآمد و سالم از انرژی، استفاده از فناوری‌های شبکه هوشمند را در دستور کار خود قرار داد. رئیس جمهور وقت این کشور، در ۱۵ آگوست ۲۰۰۸ که مصادف بود با شصتمین سالگرد تاسیس جمهوری کره با اعلام چشم‌انداز ملی "رشد سبز کربن کم" به طور رسمی از فناوری شبکه هوشمند به عنوان یک بخش اساسی از تلاش این کشور برای دستیابی به محیط زیست سالم و اقتصاد کارآمد نام برد.

کره جنوبی با داشتن سابقه بالاترین نرخ رشد انتشار گازهای گلخانه‌ای در بین کشورهای عضو سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (OECD[1]) ، هدف خود را کاهش ۳۰ درصدی انتشار دی اکسید کربن تا سال ۲۰۲۰ اعلام کرد. در نوامبر ۲۰۰۹، کمیته رشد سبز ریاست جمهوری، یکی از مشاوران برجسته کشور در طرح شبکه هوشمند، کاهش انتشار دی اکسید کربن را هدف این کشور برای سال ۲۰۲۰ اعلام کرد و نقشه‌راه شبکه ملی هوشمند را در ژانویه ۲۰۱۰ منتشر کرد. به دنبال این اعلام، یک پویش گسترده برای استقرار فناوری‌های شبکه هوشمند به عنوان روشی عملیاتی و کلیدی برای افزایش بهره‌وری انرژی به کار گرفته شد.

پروژه شبکه هوشمند ملی کره، بخشی از تلاش این کشور برای کاهش میزان انتشار CO2 است. علاوه بر این، این پروژه قرار است چارچوبی برای احیای اقتصاد کره باشد.

نقشه‌راه شبکه هوشمند ملی، جزئیات تلفیق شبکه‌های هوشمند در سراسر کشور تا سال ۲۰۳۰ را بیان می‌کند که باعث صرفه‌جویی ۴۷ میلیارد دلاری در واردات انرژی خواهد بود. علاوه بر این، پیاده‌سازی شبکه هوشمند می‌تواند سالانه ۵۰۰۰۰ شغل جدید ایجاد کنند و بنابراین ۷۴ میلیارد دلار به اقتصاد این کشور کمک نماید. بنابراین، پیاده‌سازی شبکه‌های هوشمند می‌تواند منجر به توسعه اقتصادی این کشور در ۲۰ تا ۳۰ سال آینده شود.

[1] Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)

۲-۲-۲-نقش دولت کره جنوبی و سیاست شبکه هوشمند

وزارتخانه دانش اقتصادی کره جنوبی[1] (MKE) سیاست‌گذاری اقتصادی را در بخش‌های انرژی و صنایع تنظیم می‌کند و از ادغام چندین وزارتخانه‌های سابق این کشور، از جمله تجارت، صنعت و انرژی، اطلاعات و ارتباطات و علوم و فناوری بوجود آمده است. این وزارت‌خانه، در ماه می سال ۲۰۱۱، قانون استقرار و استفاده از شبکه هوشمند را تصویب کرد و چارچوبی را برای اجرای شبکه هوشمند فراهم کرد.

برای مدیریت ابتکاری شبکه هوشمند و پروژه‌های مربوطه و انتقال آرام کره جنوبی به یک کشور شبکه‌گرای هوشمند، موسسه شبکه هوشمند کره[2] (KSGI)، در اوت ۲۰۰۹ تشکیل شد و تا امروز به کار خود ادامه داده است. مسئولیت اصلی این موسسه مدیریت نقشه‌راه شبکه هوشمند کره و به روزرسانی سیستم‌های سنتی برق است. همچنین به عنوان نماینده بین‌المللی کره در حوزه اجرای پروژه‌های شبکه هوشمند و تسهیل‌کننده داخلی سیاست‌های شبکه هوشمند، فعالیت می‌کند. این موسسه، همکاری بین صنعت، دانشگاه و موسسات تحقیقاتی را هماهنگ می‌کند و در داخل و خارج کشور برای اطمینان از استانداردسازی امنیت و صدور گواهینامه در زمینه شبکه هوشمند فعالیت دارد.

در راستای اجرای نقشه‌راه هوشمندسازی در دسامبر ۲۰۰۹، دولت قراردادی با ۱۲ کنسرسیوم متشکل از ۱۷۰ شرکت مشهور کره جنوبی برای پروژه شبکه هوشمند جزیره ججو (Jeju) امضا کرد. پلتفرم آزمایشی شبکه هوشمند در جزیره ججو نه تنها به عنوان یک سایت اصلی برای انجام آزمایشات پیشگامانه و تحقیقات در زمینه فناوری شبکه هوشمند کاربرد دارد، بلکه پایبندی کره جنوبی به فناوری و یک روش جدید برای شکل‌گیری یک کشور در حال رشد را نشان می‌دهد.

۲-۲-۳-بررسی نقشه‌راه شبکه هوشمند

در طی کارگاه آموزشی در آوریل ۲۰۱۲ در جیجو، وزارتخانه دانش اقتصادی کره جنوبی، نقشه‌راه شبکه ملی هوشمند فعلی خود را به اشتراک گذاشت که چشم‌انداز آن عبارت است از "شبکه هوشمند بستری را برای رشد کم کربن سبز ایجاد خواهد کرد."

این نقشه‌راه، در سه فاز و برای پنج حوزه تعریف شده است.

پنج حوزه آن عبارتند از مصرف‌کننده هوشمند، حمل و نقل هوشمند، انرژی تجدیدپذیر هوشمند، شبکه برق هوشمند و خدمات برق هوشمند.

[1] Korea Ministry of Knowledge Economy
[2] Korea Smart Grid Institute

سه فاز نقشه‌راه شبکه هوشمند کره عبارتند از:

۱. فاز ۱ بر نمایش، تجاری‌سازی و اجرای پایلوت شهر هوشمند در بازه زمانی سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۶ متمرکز خواهد شد، که شامل بستر آزمایشی جیجو و شهرهای پایلوت هوشمند، مانند یک شهر در جیجو، و شهرهای مختلف انتخاب شده در کره از سال ۲۰۱۳ تا ۲۰۱۶ است.
۲. فاز ۲ تا سال ۲۰۲۰ بر گسترش شبکه‌های هوشمند به سایر مناطق شهری کره تمرکز خواهد کرد.
۳. فاز ۳ بر استقرار شبکه‌های هوشمند در سراسر کشور تا سال ۲۰۳۰ متمرکز است.

فازهای مختلف نقشه‌راه شبکه هوشمند کره در پنج حوزه مورد اشاره، در جدول ۲-۱ خلاصه شده است.

جدول ۱-۲: خلاصه نقشه‌راه شبکه هوشمند کره

حوزه	فاز ۱ (۲۰۱۲-۲۰۱۶)	فاز ۲ (-۲۰۲۰)	فاز ۳ (-۲۰۳۰)
	نمایش / تجاری‌سازی / ساخت پایلوت شهر هوشمند	**استقرار گسترده شبکه هوشمند**	**تکمیل پروژه در سطح ملی**
شبکه برق هوشمند	• سیستم توزیع برق هوشمند • آزمایش و تأیید سیستم‌ها و تأسیسات مربوط به شبکه‌های قدرت هوشمند	• پست دیجیتال • توزیع برق هوشمند • سیستم‌های پایش و کنترل سطح گسترده (WAMS/WACS) • تجهیزات / ماشین‌های قدرت هوشمند	• مهندسی کل شبکه هوشمند • مشاوره انرژی
مصرف‌کننده هوشمند	• شبکه خانگی[1] • پورتال پذیرش[2] مشتری • اندازه‌گیری هوشمند • وسایل الکترونیکی خانه هوشمند • خانه‌های سبز • سیستم مدیریت انرژی خانگی [3]	• ساختمان‌های سبز • کارخانه‌های سبز • سیستم مدیریت انرژی ساختمان (BEMS) • سیستم مدیریت انرژی کارخانه (FEMS)	• سیستم AMI
حمل و نقل هوشمند	• باتری، سیستم مدیریت باتری • بخش انتقال قدرت[4] (موتور، اینورتر و غیره) • زیرساخت شارژر	• سیستم تبدیل توان برق خودرو به شبکه[5] (PCS) • سیستم انتقال توان از خودرو به شبکه[6] (V2G)	• نیروگاه مجازی با استفاده از خودرو الکتریکی[8] • سیستم پیشرفته خودرو الکتریکی

[1] Home Area Networks
[2] Reception Portal
[3] Home Energy Management System
[4] Power train
[5] Power Conversion System
[6] Electric Vehicle
[8] Electric Vehicle (EV) Virtual Power Plant (VPP)

	• وسایل نقلیه الکتریکی مقیاس کوچک	• سیستم مدیریت دارایی[1] (AMS) • خودروهای برقی متوسط و بزرگ	
تولید تجدیدپذیر هوشمند	• سیستم‌های هماهنگ‌کننده و تثبیت‌کننده تولید انرژی تجدیدپذیر • تجهیزات / ماشین آلات بهره‌برداری برای ریزشبکه‌های ولتاژ پایین • سیستم‌ها / تجهیزات مبدل توان برای تأسیسات ذخیره انرژی در مقیاس کوچک	• تاسیسات / تجهیزات برای اطمینان از هماهنگی پایدار تولید برق تجدیدپذیر • تاسیسات / تجهیزات بهره‌برداری برای توزیع برق و ریزشبکه • تاسیسات / تجهیزات برای ذخیره‌سازی در حد متوسط و بزرگ	• هماهنگی امکانات / تجهیزات برای تولید هوشمند انرژی تجدیدپذیر • سیستم ریزشبکه
سرویس برق هوشمند	• پروژه قیمت گذاری بلادرنگ (RTP)[3] • پروژه مدیریت پاسخگویی تقاضا[4]	• بازار زمان واقعی DR[5] • بازار برق هوشمند	• بازار برق یکپارچه[6] • تجارت بین‌المللی برق

خلاصه اهداف حوزه‌های پنج‌گانه و نحوه ارزیابی آنها در جدول ۲-۲ خلاصه شده است.

جدول ۲-۲: خلاصه اهداف حوزه‌های پنج‌گانه ونحوه ارزیابی نهایی

حوزه	هدف	توسعه فنی	مدل تجاری	نحوه ارزیابی	فاز ۱ (۲۰۱۲)	فاز ۲ (۲۰۲۰)	فاز ۳ (۲۰۳۰)
شبکه برق هوشمند	شبکه‌های برق برای اتصال هر نوع مصرف‌کننده به منابع تولید برق، توسعه داده خواهند شد. این اقدام امکان بوجود آمدن مدل‌های جدید تجاری و مقابله با خطاها و اطمینان از	• اجرای پروژه خط انتقال دیجیتال بهینه‌شده • ساخت سیستم پیش‌بینی خطا و بازیابی سیستم برای شبکه برق	• ساخت سیستم پایش و کنترل شبکه برق • صادرات تکنولوژی شبکه هوشمند و سیستم بهره‌برداری	درصد کاهش تلفات توان	۳.۹	۳.۵	۳
				میزان زمان خاموشی	۱۵	۱۲	۹

[1] Asset Management System
[3] Real-time Pricing
[4] Demand Response
[5] Real time DR Market
[6] Integrative Power Market

	کیفیت بالا و قابل‌اطمینان برق را فراهم می‌کند.						
مصرف‌کننده هوشمند	ترغیب مصرف‌کننده برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی با استفاده از اطلاعات زمان واقعی نرخ‌های شرکت برق انجام پذیرد.	• توسعه و استانداردسازی AMI • توسعه ساز و کار پاسخ به تقاضا	• ظهور تجهیزات خانگی هوشمند و همکاری در مدیریت انرژی • ظهور مشتریان مبتدی برای کسب درآمد از طریق فروش مازاد انرژی	درصد کاهش مصرف برق	–	۵	۱۰
				درصد توسعه سیستم اندازه‌گیری هوشمند	۵.۶	۱۰۰	–
حمل و نقل هوشمند	هدف ساخت دستگاه‌های شارژ برقی است که امکان شارژ خودروهای برقی را در هر نقطه فراهم می‌کند. هم‌چنین باید امکان شارژ از شبکه به خودرو در زمان‌های غیرپیک و دشارژ به شبکه در زمان پیک از خودرو به شبکه را هم فراهم کند.	• توسعه فنی قسمت‌های الکتریکی سیار و تجهیزات شارژ • تولید سیستم بهره‌برداری خودرو بر پایه فناوری اطلاعات و ارتباطات و سیستم شارژ خودرو به شبکه	• توسعه سیستم شارژ خودرو الکتریکی و خدمات باتری اجاره‌ای • ظهور مدیریت تجاری خودروهای برقی	توزیع خودروهای الکتریکی	۵	۱۵۲	۲۴۵۶
				تعداد شارژر با قابلیت شارژ سریع	۱۰۰	۴۳۰۰	۲۷۱۴۰
تولید تجدیدپذیر هوشمند	هدف ساخت مجتمع‌های تولید انرژی‌های تجدیدپذیر هوشمند بصورت ریزشبکه در سراسر کشور است. این هدف منجر به نصب	• توسعه فنی تولید و تثبیت انرژی تجدیدپذیر • توسعه فنی سیستم‌های ذخیره انرژی با ظرفیت بالا	• بهبود تولید انرژی تجدیدپذیر و ترغیب تجارت‌های مرتبط • صادرات سیستم‌های ذخیره انرژی و ساخت مجتمع‌های تولید انرژی تجدیدپذیر	درصد تولید انرژی تجدیدپذیر	۳.۱	۶.۱	۱۱
				درصد خانه‌های انرژی صفر	–	۱۰	۳۰

	تجهیزات کوچک تولید انرژی برای هر مصرف‌کننده خواهد شد.						
سرویس برق هوشمند	با ظهور طرح‌های متنوعی برای صرفه‌جویی انرژی الکتریکی این سرویس تلاش دارد که مصرف‌کنندگان با انتخاب‌های درست و درخواست‌های مختلف راضی باشد. هم‌چنین هدف بر این است تا سرویس‌های متنوع بواسطه تلفیق فناوری اطلاعات و برق و سیستم برخط تجارت برای تبادل انرژی برق ارایه شود.	• سیستم قیمت‌گذاری برخط و سیستم بهره‌برداری پاسخ مشتری • سیستم تجارت برق برای مشتریان برخط	• توسعه تجارت سرویس انرژی اضطراری • توسعه برق هوشمند و توانمندسازی بازارهای مرتبط	ایجاد گزینه برای شارژ مشتری	دوره معرفی	همه مشتریان	همه مشتریان
				درصد مشارکت مشتری در بازار	دوره معرفی	۱۵	۲۰

۲-۲-٤-اهداف و اقدامات دستیابی

در نقشه‌راه کره، اهداف در چهار دسته توسعه فناوری و تجاری‌سازی، پشتیبانی بازار از محصولات موفق و مدل‌های تجاری، زیرساخت و سیاست و مقررات قرار می‌گیرند.

جدول ۲- ۳ بصورت خلاصه اهداف نقشه‌راه شبکه هوشمند کره و اقدامات دستیابی به آنها را ارایه می‌دهد.

جدول ۲-۳: خلاصه اهداف و اقدامات دستیابی

توسعه فناوری و تجاری‌سازی	
اهداف: • توسعه فناوری‌ها در طول کل چرخه عمر آنها، شامل مراحل توسعه اولیه، استانداردسازی و تجاری‌سازی • سوق دادن تجارت داخلی و جلب حمایت خارجی برای ایجاد رشد جدید	
پشتیبانی از توسعه فناوری‌های اصلی شبکه هوشمند	۱. ارائه یک سیستم به‌منظور پشتیبانی ملی از تولید برق تجدیدپذیر، فناوری ذخیره انرژی به‌خصوص برای وسایل نقلیه‌الکتریکی، فناوری اصلی برای شبکه‌های برق هوشمند و فناوری امنیتی ○ توجه به ذخیره‌سازی انرژی، انتقال برق دو جهته، امنیت و تدوین برنامه توسعه فناوری‌های اصلی از سال ۲۰۱۰ به بعد • مراحل کلیدی: ۱) سیستم اندازه‌گیری هوشمند، توزیع برق DC، امنیت و موارد مشابه. ۲) شارژ وسایل نقلیه‌الکتریکی، شبکه‌های خودترمیم و موارد مشابه ؛ و ۳) دستگاه‌های ذخیره‌سازی با ظرفیت بالا. ○ طرح توسعه فناوری‌های اصلی که شامل عناصر امنیتی و توسعه سیستم می‌شود. • فناوری‌های امنیتی: شبکه توزیع برق با امنیت یکپارچه، تجهیزات احراز هویت متقابل، سیستم ارتباطی رمزنگاری‌شده زمان واقعی ۲. سازگاری با سیاست سبز کشور با توسعه فناوری‌های مربوط به وسایل نقلیه الکتریکی و انرژی‌های تجدیدپذیر ○ اولین برنامه ملی انرژی (آگوست ۲۰۰۸). ○ طرح جامع انرژی‌های تجدیدپذیر (دسامبر ۲۰۰۸). ○ طرح فعال‌سازی صنعت خودروهای الکتریکی (اکتبر ۲۰۰۹). ۳. تمرکز بر تعهدات بلند مدت بودجه برای توسعه و تجاری‌سازی فناوری‌های مرتبط، پشتیبانی از سرمایه‌گذاری‌های بخش خصوصی با فعال‌سازی کوتاه مدت ○ پشتیبانی تجربی از تجاری‌سازی اولیه فناوری‌های جدید بر اساس پلتفرم آزمایشی جزیره جیجو ○ ایجاد ائتلاف‌های استراتژیک لازم با کشورهای خارجی و تحقیقات مشترک بین‌المللی
فعال‌سازی پشتیبانی از بازار داخلی	۱. ایجاد یک شهر هوشمند پایلوت در سال ۲۰۱۱ برای تست و نمایش ایدئولوژی رشد سبز و کم کربن ○ از فناوری‌های تأییدشده و محصولات و مدل‌های تجاری حاصل از آن که در بستر آزمایشی جیجو تست و تأیید شده‌اند، برای تدوین استانداردهای ملی استفاده شده است. یک سیستم ثبت و صدور گواهینامه تأیید برای مدل‌های خوب کسب و کاری به طور موازی ایجاد شود. ۲. تبلیغ محصولات دارای پتانسیل بالا برای تجاری‌سازی، مانند وسایل نقلیه الکتریکی، شارژرهای آنها، خواندن خودکار کنتور (AMR) / نمایشگر میزان مصرف خانگی (IHD) و دستگاه‌های ذخیره‌ساز انرژی الکتریکی ○ تدوین مقررات و ایجاد سیستم برای توسعه فناوری و فعال‌سازی بازار به طور موازی توسعه داده شود.

پشتیبانی از توسعه خارج از کشور	۱. برگزاری کنفرانس‌های بین‌المللی در مورد بستر آزمایشی جیجو و بهره‌برداری از تجربیات کسب‌شده برای فرصت‌های خارج از کشور ○ ۲۰۱۰: برگزاری کنفرانس بین‌المللی شبکه‌های هوشمند (انجمن شبکه‌های هوشمند). ○ افتتاح تاسیسات نمایشی قبل از نشست G20 در سال ۲۰۱۰ برای ایجاد بازار خارجی ۲. تهیه توافق‌نامه‌های شناخت متقابل[1] با کشورهایی که سرمایه‌گذاری زیادی در بخش برق دارند جهت حل موانع فنی برای تجارت برق ۳.تقویت بازار صادراتی بالقوه در کشورهای درحال توسعه از طریق حمایت از برنامه‌های مشابه مانند مشارکت در توسعه شبکه هوشمند در آسیای شرقی

پشتیبانی بازار از محصولات موفق و مدل‌های تجاری	
اهداف: • تبلیغ و اشاعه مدل‌های موفق پلتفرم آزمایشی جیجو • فعال‌سازی سرمایه‌گذاری شرکت‌ها و فراهم آوردن مشوق‌هایی برای مشارکت داوطلبانه شهروندان	
خلق مدل‌های موفق از پلتفرم آزمایشی جیجو	۱. نمایش دادن نتایج حاصله در حوزه مشترکین هوشمند، حمل و نقل هوشمند و منابع تولید تجدیدپذیر هوشمند توسط شرکت‌های خصوصی از سال ۲۰۱۲ ۲. ایجاد فرآیندی برای انعکاس نتایج نمایش نقشه‌راه ملی
پشتیبانی از خلق بازار برای فناوری و محصولات جدید	۱. معرفی سیستم صدور گواهی تأیید برای محصولات هوشمند و ایجاد مشوق‌ها برای خریداری آنها. ○ معرفی سیستم صدور گواهی تأیید برای ساختمان هوشمند با سیستم‌های AMI و لوازم خانگی هوشمند ۲. معرفی اعتبار مالیاتی[2] تحقیق و توسعه برای توسعه فناوری‌های اصلی مانند وسایل نقلیه الکتریکی (۲۰۱۲) ۳. افزایش بهره‌وری و تولید انرژی تجدیدپذیر (۲۰۱۲) ۴. استفاده از دستگاه‌های ذخیره انرژی (۲۰۱۵) ۵. خرید محصولات استراتژیک برای ایجاد بازار ○ کسب و کار تامین کردن یک میلیون خانه سبز، پروژه‌های مدیریت تقاضا و خانه‌های هوشمند

زیرساخت
اهداف: • تهیه مشوق‌های پویا برای تسریع استقرار زیرساخت‌ها در مراحل ابتدایی • ایجاد سیستم‌های استانداردسازی و صدور گواهینامه تأیید • ایجاد ائتلافی از متخصصان برای پیشرفت بازار خارجی

[1] Mutual Recognition Agreements
[2] tax credit

• ایجاد سیستم امنیتی برای پیاده‌سازی و بهره‌برداری از شبکه هوشمند	
سرعت بخشیدن به توسعه زیرساخت‌های اصلی شبکه هوشمند	۱. سرمایه‌گذاری ۱.۲۵ میلیارد دلار برای حمایت از نصب اجباری کنتورهای هوشمند و یک سیستم ارتباطی دوطرفه تا سال ۲۰۲۰ ۲. شروع به ساخت شبکه‌هایی با قابلیت انتقال برق دو جهته (۲۰۱۳) ۳. پیاده‌سازی و استقرار اولیه زیرساخت‌های شارژ برای وسایل نقلیه الکتریکی • نصب ایستگاه‌های شارژ سریع وسایل نقلیه الکتریکی از سال ۲۰۱۱ به بعد در ایستگاه‌های خدمات، ایستگاه‌های LPG، موسسات عمومی و سوپرمارکت‌های بزرگ ○ نصب ۲۰ دستگاه شارژر EV در سال ۲۰۱۱، ۱۰۰ دستگاه در سال ۲۰۱۲، ۲۰۰ دستگاه در سال ۲۰۱۳ و ۴۰۰ دستگاه در سال ۲۰۱۴ • تأمین مالی نصب شارژرهای وسایل نقلیه لکتریکی توسط دولت و تأمین مالی بهره‌برداری از آنها توسط بخش خصوصی تا سال ۲۰۱۴ • ایفا نقش‌های لازم توسط شرکت کپکو، نصب‌کنندگان تجهیزات و فروشندگان برق برای استقرار زیرساخت‌های شارژ وسایل نقلیه الکتریکی تا نیمه اول ۲۰۱۰
ساخت سیستم‌های صدور گواهینامه تأیید و استاندارد	۱.پشتیبانی از استانداردسازی و تجاری‌سازی اولیه بین‌المللی فناوری‌ها و محصولات شبکه هوشمند • راهنمای قابلیت همکارپذیری (Interoperability) در تهیه استانداردها– سال ۲۰۱۰ • پشتیبانی از تجاری‌سازی و صادرات بین‌المللی (فناوری‌ها) از طریق انجام تست و صدور گواهینامه تایید از سوی سازمان‌های معتبر. ۲.ترویج مجامع استاندارد به رهبری بخش خصوصی برای استراتژی‌های استاندارد ۳. اجرای برنامه پشتیبانی از فعالیت‌های مرتبط با تدوین استانداردهای بین‌المللی شبکه هوشمند • شرکت در فعالیت‌ها و جلسات تخصصی مرتبط با استانداردهای بین‌المللی مانند IEC / ISO و سایر • تشکیل کارگروه استانداردهای بین‌المللی در بخش شبکه هوشمند ۴. آموزش متخصصان در زمینه تحقیق و توسعه، نصب، تعمیرات و نگهداری و استانداردهای بین‌المللی شبکه هوشمند • تربیت متخصصان در زمینه تلفیق فناوری بین سیستم برق و IT • تدوین استانداردهای بین‌المللی و فعالیت‌های مربوط با استانداردها
ایجاد سیستم‌های امنیتی	۱. انتشار دستورالعمل‌های راهنمای امنیتی شبکه هوشمند در سال ۲۰۱۰ ۲. پشتیبانی از یک سیستم امنیتی شبکه هوشمند در سطح ملی • طراحی معماری امنیتی برای پشتیبانی از شبکه‌های هوشمند ملی • حصول اطمینان از یک شبکه ایمن از طریق بهره‌برداری و بررسی امنیت مناسب برای توسعه فناوری شبکه هوشمند • تشخیص ناهنجاری از طریق امنیت سیستم‌های کنترل شبکه برق ۳. تدوین و مدیریت استانداردهای امنیت شبکه هوشمند و صدور گواهینامه تأیید

	• برقراری قابلیت همکارپذیری (Interoperability) استانداردهای امنیتی بین محصولات و فناوری‌های مختلف • گواهینامه تأیید امنیت شبکه هوشمند برای حفظ امنیت و احراز اصالت فناوری‌های توسعه‌یافته

سیاست‌ها و مقررات	
اهداف: • تهیه پیش‌نویس و تجدیدنظر در قوانین و مقررات مربوطه برای همگرایی بین صنایع به‌منظور فعال‌سازی صنایع و بازارهای جدید • وضع قانون جدید برای ثبات در پروژه‌های بلند مدت	
تجدید نظر در قوانین مربوطه	۱. استقرار شبکه هوشمند و پشتیبانی از قانون ویژه – سال ۲۰۱۰ • مبانی قانونی مشوق‌هایی از جمله تأمین مالی و مشوق‌های مالیاتی برای تسریع در استقرار کارآمد شبکه هوشمند • برنامه‌های توسعه صنعت و فعالیت‌های کمیته، زیرساخت‌ها، مشوق‌ها، کارکردهای پایلوت شهر هوشمند، اطلاعات مربوط به حفاظت و امنیت، صدور گواهینامه تأیید و تأمین مالی ۲. اصلاح قوانین برق و پارکینگ و مسکن برای مجوزها و ایمنی مربوط به ایستگاه‌های شارژ • استانداردهای ایمنی شارژر، وضعیت حقوقی و استانداردهای معاملات بهره‌برداران ایستگاهها، نصب ایستگاه و سایر موارد منعکس شده در قانون برق و مقررات مربوط به پارکینگ و قوانین مربوط به مسکن • پروژه تحقیقاتی در مورد سیستم صورتحساب برای شارژ وسایل نقلیه الکتریکی در سال ۲۰۱۰ ۳. تعیین سیاست پشتیبانی از دستگاه‌های ذخیره انرژی برای پشتیبانی از سیستم‌های ریزشبکه ۴. تعیین قوانین و شرایط عملیاتی نمودن برای تعیین قیمت و تامین نیروی برق توسط مصرف‌کنندگانی که انرژی مازاد می‌فروشند.
معرفی مرحله‌ای تعرفه‌ها در زمان واقعی	۱. تغییر سیستم فعلی محاسبه صورت‌حساب برق به سیستم مبتنی بر هزینه برای صرفه جویی در مصرف برق و افزایش آگاهی مصرف‌کننده • پشتیبانی از گروه‌های آسیب‌پذیر از طریق موافقت عمومی بر اساس بودجه صندوق عمومی یا بودجه صنعت برق ۲. تهیه انواع برنامه‌های نرخ‌گذاری اختیاری برای توانمندسازی انتخاب مشترکین و صرفه جویی در مصرف برق • قیمت‌گذاری زمان واقعی (RTP)، زمان استفاده (ToU)، اوج بحرانی (CPP) و سایر موارد

	• بر اساس یک برنامه الکتریکی انعطاف‌پذیر که از طریق یک موفقیت تجربی در بستر آزمایشی جزیره جیجو ایجاد شده است. ۳. ایجاد نرخ‌های متفاوت مالیات برای خدمات شارژر EV • مالیات اضافی برای شارژ برق به‌منظور کمک به سرمایه‌گذاری بر روی شارژرهای تجاری • استثنائات نرخ مالیات تدریجی برای نرخ برق مسکونی برای شارژرهای با سرعت شارژ کند
آماده‌سازی منابع تأمین انرژی پایدار	۱.برنامه‌ای برای گسترش تاسیسات تأمین برق برای آماده‌سازی شبکه برای توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر و وسایل نقلیه الکتریکی. • ۲۰۱۰: استقرار برنامه توسعه نسل پنجم ۲.استقرار سیستم تأمین برق اضطراری در سال ۲۰۱۲ در صورت برقراری شبکه شارژ خودرو برقی ۳.معرفی سیستم هوشمند مدیریت برق

۲-۲-۵-پروژه‌های مبتنی بر فناوری اطلاعات مرتبط با شبکه هوشمند برق

در این بخش، ده پروژه برقی مرتبط با فناوری اطلاعات[1] که با هدف دیجیتال‌نمودن و هوشمند کردن سیستم‌های برق قدرت و همچنین سازگاری آنها با محیط زیست تعریف شده‌اند، ارایه شده است.

این ده پروژه از یک برنامه توسعه فناوری که در سال ۲۰۰۵ تنظیم شده است، انتخاب شده‌اند. در زیر شرح مختصری از ده پروژه مرتبط با فناوری اطلاعات و ارتباطات آورده شده است.

۱- توسعه سیستم مدیریت انرژی کره:

با استفاده از فناوری اطلاعات از سیستم‌های قدرت بهره‌برداری شود تا سیستم مدیریت انرژی بومی و تجاری‌سازی شود. این برنامه می‌تواند فناوری‌های لازم برای استقرار سیستم مدیریت انرژی را در کشور کره، ارائه دهد.

۲- توسعه سیستم پایش و بهره‌برداری از شبکه انتقال هوشمند:

از فناوری اطلاعات برای به حداکثر رساندن بازده تأسیسات انتقال برق و ایجاد سیستم مدیریت ریسک در برابر عملکرد بد و بلایای طبیعی استفاده شود.

۳- سیستم کنترل مبتنی بر فناوری اطلاعات برای انتقال برق با ظرفیت بالا:

یک سیستم انتقال جریان متناوب انعطاف‌پذیر (FACTS) بهینه با تلفیق از فناوری اطلاعات و فناوری‌های مرتبط در سیستم قدرت، ایجاد شود.

[1] Power IT projects

٤- توسعه نمونه اولیه برای سیستم اتوماسیون پست پیشرفته مبتنی بر فناوری کنترل دیجیتال:

راه‌حل‌های یکپارچه فناوری اطلاعات برای بهره‌برداری از پست دیجیتال توسعه داده شود و دستگاه‌ها و سیستم های برق قدرت یکپارچه شوند.

٥- توسعه سیستم نظارت بر تجهیزات قدرت با استفاده از سیستم از راه دور فعال[1]:

ساخت یک سیستم مخابراتی فعال برای پایش و نظارت از راه دور سیستم‌های قدرت و توسعه فناوری اندازه‌گیری، سنسورها و فناوری‌های ارتباطی که اطلاعات به‌دست آمده را به یک مرکز کنترل منطقه‌ای یا مرکز کنترل ملی منتقل نماید.

٦- توسعه سیستم مدیریت شبکه توزیع هوشمند:

یک سیستم توزیع هوشمند برای مدیریت عملکرد تجهیزات از پست‌ها تا محل مشترک ایجاد گردد.

۷- توسعه فناوری انتقال اطلاعات روی خطوط برق (PLC) :

یک شبکه باند پهن یکپارچه برای تاسیسات برق تهیه شود و کاربرد این فناوری توسعه داده شود.

۸- نیمه‌هادی برقی برای کاربرد تولید پراکنده و اینورتر صنعتی:

ترانزیستور دو قطبی گیت عایق بندی‌شده (IGBT[2]) طراحی و تولید شود.

۹- توسعه ادغام سیستم مدیریت انرژی برای ریزشبکه وکاربرد فناوری در نمونه واقعی:

دستگاه‌ها با اجزای ماژولار و استاندارد و ابزار طراحی و سیستم مدیریت انرژی ریزشبکه‌ها توسعه داده شود.

۱۰- سیستم پورتال مصرف‌کننده برای کسب و کارهای خدمات انرژی مبتنی بر فناوری اطلاعات:

یک سیستم پورتال مصرف‌کننده ایجاد گردد که بستر چندخدماتی[3] برای همگرایی فناوری اطلاعات و ارتباطات و برق قدرت باشد.

[1] Active Telematics
[2] Insulated Gate Bipolar Transistor
[3] multiservice platform

۲-۳- نقشه‌راه شبکه برق هوشمند ترکیه

در ترکیه تلاش‌های اولیه در راستای پیاده‌سازی شبکه هوشمند برق با انجام پروژه‌های پایلوت در حوزه R&D آغاز شد و تمرکز بر روی هدف‌گذاری در موضوعات زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته (AMI)، کنتورهای هوشمند، مدیریت سمت تقاضا و ارتباطات بوده است.

برای تدوین نقشه‌راه شبکه هوشمند، پروژه شبکه هوشمند ترکیه ۲۰۳۳ (TSG 2023[1]) تعریف شد. هدف این پروژه، تدوین نقشه‌راه چشم‌انداز شبکه هوشمند تا سال ۲۰۳۵ برای شرکت‌های توزیع نیروی برق این کشور در کوتاه مدت و میان مدت و تعیین اولویت‌ها بوده است. سیستم توزیع برق ترکیه، با توجه به جغرافیا، مدیریت، تقاضای انرژی و سایر معیارهای فنی و مالی به ۲۱ منطقه تقسیم شده که هر یک تحت مدیریت یک شرکت توزیع نیروی برق می‌باشد.

سازمان تنظیم بازار انرژی ترکیه (EMRA[2])، به همراه انجمن اپراتورهای سیستم توزیع (ELDER)، نقشه‌راه چشم‌انداز و استراتژی شبکه هوشمند برق ترکیه را تدوین نموده است. EMRA، یک شرکت سهامی‌عام دارای استقلال اداری و مالی در ترکیه است که در سال ۲۰۰۱ به منظور انجام وظایف نظارتی در بازارهای انرژی تاسیس شد. در سند تأسیس این سازمان، هدف اصلی آن، اطمینان از توسعه‌ی بازارهای اقتصادی سالم و فعال در یک فضای رقابتی و تحویل انرژی کافی، با کیفیت خوب، کم هزینه و سازگار با محیط زیست به مصرف‌کنندگان ذکر شده است. این سازمان، توسط یک هیئت متشکل از ۹ عضو که توسط شورای وزیران برای مدت ۶ سال منصوب می‌شوند، مدیریت می‌گردد و مستقل از هر نهاد دولتی، بودجه خاص خود را دارد.

در پروژه تدوین این نقشه‌راه، موضوعات مرتبط با شبکه توزیع هوشمند برق به صورت زیر طبقه‌بندی شده‌اند:

- چشم‌انداز و استراتژی شبکه هوشمند (برای شرکت توزیع)
- سیستم‌های پیشرفته پایش، کنترل و مدیریت شبکه
- زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و تجزیه و تحلیل داده‌ها
- یکپارچه‌سازی برنامه‌های کاربردی سازمان
- یکپارچه سازی منابع انرژی توزیع‌شده و ذخیره‌سازی
- مدیریت دارایی و GIS
- خودروهای برقی
- زیرساخت کنتور هوشمند و مشترکین
- زیرساخت‌های ارتباطی

[1] Turkey Smart Grid 2023 Project
[2] Energy Market Regulatory Authority

- امنیت سایبری

لازم به ذکر است پس از اتمام روند خصوصی‌سازی شرکت‌های توزیع نیروی برق در سال ۲۰۱۳، اپراتورهای ۲۱ شرکت توزیع برق ترکیه موظف به انجام سرمایه‌گذاری به منظور بهبود عملکرد شبکه‌ها شدند. در وهله اول، شرکت‌های توزیع موظف به انجام مطالعات طرح جامع شبکه خود برای افق‌های زمانی پنج و ده ساله شدند. تا پایان سال ۲۰۱۷، در مجموع ۱۱۸ پروژه با بودجه تقریبی ۲۷ میلیون دلار پشتیبانی و حمایت شد. سازمان EMRA، اعلام کرد که بودجه تحقیق و توسعه ۵۵.۶ میلیون دلاری به شرکت‌های توزیع نیروی برق برای دوره ۲۰۱۶-۲۰۲۰ اختصاص داده است.

در ادامه این گزارش چشم‌انداز شبکه هوشمند برق ترکیه تا سال ۲۰۳۵ و اهداف اصلی آن ارائه شده و نکات کلیدی نقشه‌راه تدوین‌شده شرح داده شده است[4]

۲-۳-۱-چشم‌انداز شبکه هوشمند

چشم‌انداز نقشه‌راه شبکه هوشمند ترکیه در افق ۲۰۳۵ شامل اهداف اصلی تأمین آینده‌ای امن با یک محیط پایدار و استفاده کارآمد از منابع انرژی است. برای حفظ رشد اقتصادی بالا، تأمین برق باید از منابع محلی با هزینه کم تأمین شود و استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر برای کاهش اثر کربن به پایین‌ترین سطح ممکن ارتقا یابد. بر این اساس، سرمایه‌گذاری‌ها بر روی شبکه هوشمند باید مدیریت بهینه سیستم‌های انتقال و توزیع برق را در بازار برق مشارکتی، رقابتی و کم هزینه فراهم کند تا بهترین مشارکت ممکن را در بهبود سطح رفاه ترکیه داشته باشد.

۲-۳-۲-اهداف اصلی

برای دستیابی به چشم‌انداز افق ۲۰۳۵، اهداف ده‌گانه زیر در نقشه‌راه هوشمندسازی شبکه، تعریف شدند:

- کاهش سطح تلفات فنی و غیرفنی در شرکت‌های توزیع به‌منظور کاهش انتشار کربن
- افزایش پایداری شبکه و کیفیت انرژی تحویلی
- افزایش انعطاف‌پذیری شبکه
- افزایش آگاهی از وضعیت شبکه با استفاده از زیرساخت‌های اندازه‌گیری
- تسهیل مشارکت مصرف‌کننده و سمت تقاضا
- افزایش ظرفیت اتصال برای منابع تولید تجدیدپذیر و در نتیجه کاهش وابستگی خارجی به تأمین انرژی
- استفاده و مدیریت بهینه از دارایی‌های شبکه توزیع

- تبدیل شبکه‌های ساکن به پویا و ایجاد جریان اطلاعات دوطرفه
- هماهنگی با اهداف اتحادیه اروپا در زمینه انرژی و شبکه‌های هوشمند
- پشتیبانی از تحقیق و توسعه، فناوری محلی و توسعه بازار

۲-۳-۳-ورودی‌های مهم استراتژیک

در تدوین نقشه‌راه موضوعات متعددی مانند بلوغ فناوری، تجربیات کشورهای مختلف، استانداردهای بین‌المللی و اصول همکارپذیری، رویکردهای هزینه- فایده، قوانین و مقررات، رفتار و عادات مصرف‌کننده و صلاحیت اپراتورهای شبکه توزیع موجود،به‌عنوان ورودی‌های مهم مورد توجه بوده‌اند.

۲-۳-٤-مراحل اصلی تدوین نقشه‌راه

نقشه‌راه شبکه هوشمند برق ترکیه، در شش مرحله اصلی به شرح ذیل، تدوین شده است:

۱- جلسات شروع و کارگاه‌ها
۲- تجزیه و تحلیل وضعیت فعلی و نیازها
۳- تجزیه و تحلیل نمونه‌های بین‌المللی و فناوری‌های موجود
۴- چشم‌انداز، استراتژی و تعیین اهداف
۵- تحلیل شکاف
۶- تدوین نقشه‌راه کوتاه مدت و میان مدت

بر خلاف رویه بقیه کشورها، در تدوین نقشه‌راه هوشمندسازی ترکیه برای پیشبرد اهداف، محرکی تعریف نشده است و نقشه‌راه بر اساس مراحل و بودجه‌بندی تدوین شده است. در ادامه، هر کدام از این مراحل شرح داده شده‌اند.

۲-۳-٤-۱-مرحله ۱: جلسات شروع و کارگاه‌ها

مطالعات این پروژه با مرحله "جلسات شروع و کارگاه‌ها"، شامل مرور کلی روش انجام پروژه و برگزاری کارگاه‌های آموزشی برای بخش‌های فنی ذی‌نفع آغاز شد.

در مرحله تحلیل وضع موجود، وضعیت سیستم‌های شبکه هوشمند، محدوده‌های کاربرد، عملکردها و سطح نفوذ فناوری برای ۲۱ شرکت توزیع نیروی برق، مورد بررسی قرار گرفته و ارزیابی جامعی بر روی فرایندهای کسب و کاری، منابع انسانی و ساختار سازمانی این شرکت‌ها انجام شده است. همچنین کارگاه‌های برگزار شده با نمایندگان شرکت‌های توزیع برق، خروجی پروژه‌های منتخب R&D و سایر اطلاعات جمع‌آوری شده از شرکت‌ها در مطالعات ارزیابی منظور شده است.

۲-۳-٤-۲-مرحله ۲: تجزیه و تحلیل وضعیت فعلی و نیازها

قبل از تدوین نقشه‌راه شبکه هوشمند ترکیه، وضعیت شبکه توزیع برق در ۲۱ شرکت توزیع مورد بررسی قرار گرفت و اهداف قابل دستیابی و صحیحی در حوزه شبکه هوشمند برای آنها تعریف شد. در این راستا، برای تعیین سطح بلوغ شرکت‌های توزیع برق، عملکرد آنها در حوزه‌های فنی مختلف شبکه هوشمند بررسی شد. لازم به ذکر است با توجه به ارزیابی‌های انجام شده، شرکت‌های توزیع نیروی برق به ۳ دسته اصلی تقسیم‌بندی شدند. با توجه به بررسی‌های صورت‌گرفته، مشکلات اصلی شناسایی‌شده بصورت زیر دسته‌بندی شدند:

- سطوح بلوغ ناهمگن
- سطوح مختلف گسترش فناوری
- ارزیابی نتایج پروژه‌های شبکه هوشمند
- برنامه‌های پایلوت مقیاس کوچک
- نبود پلتفرم به اشتراک‌گذاری اطلاعات[1]
- استفاده غیرمؤثر از عملکردها
- کمبود منابع انسانی شایسته
- کمبودهای فرایندی و سازمانی
- چالش همگرایی فناوری اطلاعات (IT) و فناوری عملیاتی (OT)
- کیفیت پایین اطلاعات بهره‌برداری[2]
- مشکلات مدیریت کلان داده‌ها
- وابستگی به زیرساخت ارتباطی مربوط به یک سازمان ثالث[3]
- گسترش نامتناسب سیستم‌های مدیریت عملیات در سطح فیلد

[1] Information Sharing Platform Missing
[2] Low Quality Operational Data
[3] Third Party Communication Infrastructure Dependency

۲-۳-٤-۳-مرحله ۳: تجزیه و تحلیل نمونه‌های بین‌المللی و فناوری‌های موجود

در حین اجرای مرحله تجزیه و تحلیل فناوری‌های موجود و مطالعات بین‌المللی، قوانین و مقررات کشور، هزینه-فایده، تحقیق و توسعه در حوزه شبکه هوشمند و پروژه‌های پایلوت مورد برررسی قرار گرفته‌اند. همزمان کارگاه‌هایی به منظور شناسایی استراتژی‌های توسعه محصول و نقشه‌راه‌های کوتاه مدت و بلند مدت توسعه فناوری شرکت‌های تولیدکننده اجزای شبکه هوشمند، برگزار شده است و بازدیدهای میدانی نیز برای آگاهی از وضعیت شبکه‌های هوشمند سوئد و اسپانیا انجام شده است.

۲-۳-٤-٤-مرحله ٤: چشم‌انداز، استراتژی و تعیین اهداف

چشم‌انداز نقشه‌راه شبکه هوشمند ترکیه در افق ۲۰۳۵ شامل اهداف اصلی تأمین آینده‌ای امن با یک محیط پایدار و استفاده کارآمد از منابع انرژی است. برای حفظ رشد اقتصادی بالا، تأمین برق باید از منابع محلی با هزینه کم تأمین شود و استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر برای کاهش اثر کربن به پایین‌ترین سطح ممکن ارتقا یابد. بر این اساس، سرمایه‌گذاری‌ها بر روی شبکه هوشمند باید مدیریت بهینه سیستم‌های انتقال و توزیع برق را در بازار برق مشارکتی، رقابتی و کم هزینه فراهم کند تا بهترین مشارکت ممکن را در بهبود سطح رفاه ترکیه داشته باشد.

اهداف اصلی تعیین‌شده در نقشه‌راه شبکه هوشمند ترکیه در حوزه‌های مختلف مربوطه، در جدول (۲-۴) ارایه شده است.

جدول ۲-٤: اهداف اصلی تعیین‌شده در نقشه‌راه ترکیه

حوزه مربوطه	اهداف تعیین‌شده
تولید پراکنده	ترویج استفاده از منابع انرژی تولید پراکنده و تجدیدپذیر مقیاس کوچک (به‌طور خاص تولید ۴۰ گیگاوات برق از پنل‌های خورشیدی نصب‌شده در پشت بام‌ها و اتصال آنها به شبکه)
پیاده‌سازی کنتورهای هوشمند	تا سال ۲۰۳۵ حداقل ۸۰٪ مشترکین به کنتورهای هوشمند مجهز شوند.
پروتکل ملی برای کنتورهای هوشمند	توسعه یک پروتکل ملی برای ارتباط کنتورهای هوشمند و اشاعه آن در حداقل زمان ممکن
مشارکت سمت تقاضا	مشارکت گسترده مشترکین در بازار برق (شامل استفاده حداقل ۸۰٪ از ۵۰ میلیون مشترک از زیرساخت اندازه‌گیری هوشمند و ۴۰٪ از آنها در بازار برق) (مدیریت سمت تقاضا به میزان ۱۰ گیگاوات)
مشاهده‌پذیری/ کنترل‌پذیری شبکه	افزایش قابلیت مشاهده‌پذیر بودن کل شبکه برق تا ۸۰٪، اجرای قابلیت‌های کنترل از راه دور تا ۲۰٪ و افزایش قابلیت‌های خودترمیمی شبکه فشار متوسط تا ۱۰٪

مدیریت انعطاف‌پذیری	فعال‌سازی و بهینه‌سازی مدیریت انعطاف‌پذیری یکپارچه و پیاده‌سازی آن در مقیاس بزرگ (شامل پنل‌های فتوولتائیک (PV) نصب‌شده در پشت بام به‌همراه ذخیره‌ساز کوچک، ذخیره‌سازهای مقیاس بزرگ و مدیریت بار): تامین ۲۵ گیگاوات برق از منابع انعطاف‌پذیر که شامل ۱۰ گیگاوات از طریق پنل‌های فتوولتائیک (PV) نصب‌شده در پشت بام به‌همراه ذخیره‌سازکوچک، ۱۰ گیگاوات از طریق ذخیره‌سازهای مقیاس بزرگ و ۵ گیگا وات از طریق شیوه‌های مدیریت شبکه و ۲۰ گیگاوات از طریق مدیریت سمت تقاضا)
راندمان شبکه	بهبود نرخ بهره‌برداری از ظرفیت تجهیزات موجود در شبکه به میزان ۲۰٪
بهره‌وری عملیاتی	۲۰٪ بهره‌وری (راندمان) در فعالیت‌های بهره‌برداری
میزان تلفات فنی و غیر فنی	کاهش میزان تلفات فنی و غیرفنی به ۸٪ در کل شبکه برق (با احتساب تلفات شبکه انتقال)
تاب‌آوری شبکه	بهبود تاب‌آوری شبکه در مقابل حملات و بلایای طبیعی
استانداردسازی و قابلیت همکارپذیری	تطابق کامل با استانداردها و پروتکلهای بین‌المللی شبکه هوشمند در حوزه ارتباطات و اطلاعات و تدوین استانداردهای ملی
هماهنگ‌سازی زیرساخت‌ها	اداره نمودن زیرساخت‌های برق، گاز و آب به‌طور هماهنگ
خودرو برقی	ایجاد زیرساخت‌های لازم برای اتصال ۱۵ میلیون خودرو برقی به شبکه تا سال ۲۰۳۵ و احداث ایستگاه‌های شارژ مورد نیاز
کاربرد ریزشبکه‌ها	امکان به‌کارگیری ریزشبکه‌ها در ۵۰٪ ساختمانهای جدید
تجهیزات جدید شبکه	استفاده از تجهیزات پیشرفته و جدید در شبکه (مانند ابررساناها، تجهیزات سوییچینگ مبتنی بر ادوات الکترونیک قدرت و ...)
ساختار و قوانین بازار	ایجاد ساختار بازار و قوانین مربوطه با هدف پشتیبانی از حوزه شبکه هوشمند و مدل‌های کسب و کاری جدید
توسعه و صادرات فناوری	پشتیبانی از توسعه و صادرات فناوری‌های (از قبیل ذخیره‌سازها، اینترنت اشیا، تحلیل داده‌ها، نرم‌افزارهای مدیریت شبکه، پنل‌های خورشیدی و ...)
زیرساخت محلی کنتورهای هوشمند	نأمین بالای ۹۰٪ از کنتورهای هوشمند موردنیاز در داخل کشور

۲-۳-٤-۵-مرحله ۵: تحلیل شکاف

پس از شناسایی وضع موجود هوشمندسازی شبکه از طریق تجزیه و تحلیل وضعیت فعلی در شرکت‌های توزیع و سپس تعیین چشم‌انداز نقشه‌راه و مشخص نمودن اهداف اصلی در حوزه‌های مختلف مربوط به شبکه هوشمند توزیع برق، تحلیل شکاف بین وضع موجود و وضع مطلوب صورت پذیرفته است. بر مبنای این تحلیل اقدامات لازم در هر حوزه در سند نقشه‌راه کوتاه مدت و میان مدت هوشمندسازی شبکه توزیع نیروی برق ترکیه پیشنهاد شده است که در بخش بعدی، شرح داده شده است.

۲-۳-٤-٦-مرحله ٦: تدوین نقشه‌راه کوتاه مدت و میان مدت

در تدوین نقشه‌راه کوتاه مدت و میان مدت، محورهای اصلی زیر مورد توجه قرار گرفته است:

۱. چشم‌انداز و استراتژی شبکه هوشمند (برای شرکت توزیع)
۲. سیستم‌های پیشرفته پایش، کنترل و مدیریت شبکه
۳. زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و تجزیه و تحلیل داده‌ها
۴. یکپارچه سازی برنامه‌های کاربردی سازمان
۵. یکپارچه سازی منابع انرژی توزیع‌شده و ذخیره‌سازی
۶. مدیریت دارایی و GIS
۷. خودروهای برقی
۸. زیرساخت کنتور هوشمند و مشترکین
۹. زیرساخت‌های ارتباطی
۱۰. امنیت سایبری

در ادامه اقداماتی که در ذیل هر محور اصلی فوق‌الذکر در نقشه‌راه، پیشنهاد شده، آورده شده است:

- **چشم‌انداز و استراتژی شبکه هوشمند (برای شرکت توزیع)**

- برنامه‌ریزی جامع برای تحقق بخشیدن به دیجیتال‌سازی شرکت و پیاده‌سازی کاربردهای شبکه هوشمند
- ارزیابی مدل‌های کسب و کاری جدید
- به‌کارگیری صرفه‌جویی به مقیاس[1] برای کاهش هزینه‌های سرمایه‌گذاری در شبکه هوشمند
- اجرای سرویس‌های جدید که قابلیت اطمینان و رضایت مشترکین را افزایش دهد.
- همکاری با سایر ذینفعان (از جمله شرکت‌های توزیع دیگر، تامین‌کنندگان و مشاوران) بهمنظور پیاده‌سازی استراتژی‌ها
- به اشتراک‌گذاری اطلاعات در حوزه‌های فنی و اولویت‌های سرمایه‌گذاری

- **سیستم‌های پیشرفته پایش، کنترل و مدیریت شبکه**

اقدامات اصلی که در نقشه‌راه تدوین‌شده برای محور سیستم‌های پایش، کنترل و مدیریت پیشرفته شبکه، پیشنهادشده‌اند، عبارتند از:

- مدیریت شبکه مبتنی بر داده
- استفاده از رویکرد مدیریت سیستم به‌صورت متمرکز (از طریق سیستم‌های اسکادا)

[1] scale economies

- به‌کارگیری سیستم‌های پیشرفته مدیریت شبکه (مانند ADMS)
- افزایش تعداد نقاط قابل کنترل از راه دور
- انجام مطالعات تحلیل شبکه (با استفاده از تحلیل کلان داده‌ها)
- سیستم‌های مدیریت خاموشی
- سیستم‌های پیشرفته مدیریت نیروی کار
- استفاده از شبکه‌های اجتماعی برای افزایش ارتباط با مشترکین
- سیستم مدیریت منابع انرژی توزیع‌شده
- توسعه نظریه‌های جدید در حوزه کسب و کار در شبکه‌های هوشمند
- به‌کارگیری و تست تجهیزات جدید در شبکه (مانند ابررساناها، کلیدهای مبتنی بر ادوات الکترونیک قدرت، لامپ‌های LED و ...)

➢ زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و تجزیه و تحلیل داده‌ها

اقدامات اصلی که در نقشه‌راه تدوین‌شده برای محور زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و تجزیه و تحلیل داده‌ها، پیشنهادشده‌اند، عبارتند از:

- دیجیتال‌سازی و برنامه‌ریزی تحلیلی
- تعامل فعال با مشترکین (از طریق زیرساخت‌های ارتباطی و شبکه‌های اجتماعی)
- استفاده از مدل داده، روشهای تبادل داده و پروتکل‌های ارتباطی مشترک در همه شرکتهای توزیع برق
- زیرساخت‌های فناوری اطلاعات یکپارچه
- پلتفرم تحلیل داده
- ترویج استفاده از تحلیل داده‌ها
- پیش‌بینی پیشرفته تقاضا (با استفاده از داده‌های کنتورهای هوشمند و الگوریتم‌های تخمین بار)

➢ یکپارچه سازی برنامه‌های کاربردی سازمان

اقدامات اصلی که در نقشه‌راه تدوین‌شده برای محور یکپارچه‌سازی برنامه‌های کاربردی سازمان، پیشنهاد شده‌اند، عبارتند از:

- هماهنگ‌سازی مدل شبکه[1]
- ساختار یکپارچه
- طراحی یکپارچه سازی برنامه‌های کاربردی سازمان (EAI[2])

[1] Grid Model Synchronization
[2] Enterprise Application Integration

- مطالعات یکپارچه‌سازی
- مدل اطلاعاتی مشترک (CIM[1])
- استانداردسازی

➢ یکپارچه سازی منابع انرژی توزیع‌شده و ذخیره‌سازی

اقدامات اصلی که در نقشه‌راه تدوین‌شده برای محور یکپارچه سازی منابع انرژی توزیع‌شده و ذخیره‌سازی، پیشنهادشده‌اند، عبارتند از:

- پایش و کنترل منابع انرژی توزیع‌شده (DER)
- تعیین معیارهای لازم برای اتصال به شبکه و فرایند اتصال
- اتصال منابع انرژی توزیع شده مقیاس کوچک به شبکه
- ظرفیت DER
- مدیریت انعطاف‌پذیری
- پیش‌بینی تولید اینگونه منابع
- استفاده از سیستم‌های ذخیره‌ساز
- مشارکت سمت تقاضا

➢ مدیریت دارایی و GIS

اقدامات اصلی که در نقشه‌راه تدوین‌شده برای محور مدیریت دارایی و GIS، پیشنهادشده‌اند، عبارتند از:

- پیاده‌سازی سیستم‌های GIS (به‌صورت متمرکز و همچنین تحت اپلیکیشن‌های موبایل)
- طراحی و پیاده‌سازی سیستم مدیریت دارایی
- برنامه‌ریزی برای تعمیرات و نگهداری
- استفاده از اینترنت اشیا
- تحلیل دارایی‌ها

➢ خودروهای برقی

اقدامات اصلی که در نقشه‌راه تدوین‌شده برای محور خودروهای برقی، پیشنهادشده‌اند، عبارتند از:

- نصب ایستگاه‌های شارژ خودرو برقی و اتصال آنها به شبکه
- مدیریت ظرفیت شبکه (مدیریت بار)

[1] Common Information Model

- اجرای پایلوت‌های V2G[1] و V2B[2]

➢ زیرساخت کنتور هوشمند و مشترکین

اقدامات اصلی که در نقشه‌راه تدوین‌شده برای محور زیرساخت کنتور هوشمند و مشترکین، پیشنهادشده‌اند، عبارتند از:

- استانداردسازی الزامات فنی کنتورهای هوشمند
- طراحی و پیاده‌سازی سیستم‌های مدیریت داده کنتورها (MDM[3])
- صدور صورتحساب برای مشترکین با اطلاعات مصرف دقیق
- تجزیه و تحلیل داده‌های کنتورهای هوشمند
- مدیریت سمت تقاضا
- تجارت انرژی در نقاط پایانی[4] (اجرای پایلوت‌ها در این حوزه با به‌کارگیری فناوری بلاک‌چین و قراردادهای هوشمند)

➢ زیرساخت‌های ارتباطی

اقدامات اصلی که در نقشه‌راه تدوین‌شده برای محور زیرساخت‌های ارتباطی، پیشنهاد شده‌اند، عبارتند از:

- طراحی و پیاده‌سازی زیرساخت ارتباطی جدید متناسب با نیازهای شبکه هوشمند
- پیاده‌سازی پروتکل ارتباطی یکسان در سطح ملی برای ارتباطات کنتورهای هوشمند
- استفاده از استانداردهای ارتباطی بین‌المللی در سیستم اتوماسیون توزیع
- پیاده‌سازی سیستم پایش و مدیریت شبکه
- استفاده از فناوری‌های ارتباطی جدید

➢ امنیت سایبری

اقدامات اصلی که در نقشه‌راه تدوین‌شده برای محور امنیت سایبری، پیشنهاد شده‌اند، عبارتند از:

- برنامه‌ریزی در حوزه امنیت سایبری
- پیاده‌سازی استانداردهای امنیت سایبری و صدور گواهی‌نامه‌های مربوطه
- پیاده‌سازی مرکز عملیات امنیت سایبری (SOC[5])
- اجرای اقدامات و راه‌حل‌های امنیتی

[1] Vehicle to Grid
[2] Vehicle to Building
[3] Meter Data Management
[4] Energy Trading at the End Point
[5] security operation center

- امنیت در یکپارچه‌سازی سیستم‌ها
- امنیت سایبری در زیرساخت AMI
- تاسیس آزمایشگاه‌ها به منظور انجام آزمون‌های امنیتی

لازم به ذکر است در این نقشه‌راه، شرکت‌های توزیع برق با توجه به ارزیابی‌های انجام شده به ۳ دسته اصلی تقسیم‌بندی شده‌اند و در برنامه‌ریزی کوتاه مدت و میان مدت برای پیاده‌سازی شبکه هوشمند، اقدامات مربوطه در هر یک از محورهای اصلی با برنامه زمانی معلوم برای هر دسته اصلی شرکت‌های توزیع برق، مشخص شده است. برای اطلاعات بیشتر در این خصوص به پیوست‌های مرجع ؟ رجوع شود.

۲-۳-۵-پیشنهاد چارچوب‌های قانونی

در بخش توزیع برق، قوانین و مقررات تأثیر مستقیمی برروی فعالیت‌های شرکت‌های توزیع نیروی برق و استراتژی‌های اتخاذ شده برای هوشمندسازی شبکه دارد. در فرایند گذار از شبکه‌های سنتی به سوی شبکه‌های هوشمند، قوانین و مقررات وضع‌شده باید در جهت حمایت از پیاده‌سازی شبکه‌های هوشمند باشد. در همین راستا در نقشه‌راه تدوین شده، پیشنهادهایی برای چارچوب قانونی ارایه شده است. این پیشنهادها در حوزه‌های بهره‌وری انرژی، مشوق‌های R&D، کاهش اثر کربن، مدیریت داده‌ها، کنتورهای هوشمند، مدیریت انعطاف‌پذیری (شامل ذخیره‌سازها، پانلهای فتوولتاییک و مدیریت توان راکتیو) و قوانین بخش ساختمان و مسکن ارایه شده است.

۲-۳-٦-بودجه و برنامه‌ریزی مالی

با استفاده از مدل‌های جدید کسب و کاری و روش‌های تأمین مالی هوشمند، دستیابی به اهداف شبکه هوشمند تا سال ۲۰۳۵ با حداقل تغییر تعرفه‌ها برای کاربران امکان‌پذیر خواهد شد.

در نقشه‌راه تدوین‌شده، پیشنهادهایی برای میزان بودجه اختصاصی برای سرمایه‌گذاری در طرح‌های کاهش تلفات، بهره‌وری انرژی و حوزه توزیع (شامل ذخیره‌سازها و DER) ارایه شده است.

برای پیاده‌سازی پایلوت‌ها، طرح‌های R&D و پروژه‌های کاربردی در بازه زمانی ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۱، بودجه‌ای معادل ۱۲۳ میلیون لیر ترکیه، پیشنهاد شده است. بودحه پیشنهادی برای بازه زمانی ۲۰۲۲ تا ۲۰۲۵، برابر ۵۸۳ میلیون لیر ترکیه، درنظر گرفته شده است.

۲-٤- نقشه‌راه شبکه برق هوشمند کشور هند

۲-٤-۱-لزوم اجرای شبکه هوشمند

سیستم قدرت در هند تقریباً در طی دهه گذشته و هم‌چنین دهه قبل از آن دو برابر شده است. با ۲۳۰ گیگاوات ظرفیت نصب شده در شبکه (تا جولای ۲۰۱۳)، سیستم قدرت هند در رتبه چهارم دنیا قرار دارد، اما سرانه مصرف برق در هند تنها در حدود یک چهارم میانگین جهانی است. این موضوع نیاز به گسترش سیستم قدرت را با سرعت زیاد برای چند دهه آینده روشن می‌سازد. میزان مصرف پائین برق به‌دلیل عدم دسترسی به برق برای بخش قابل‌توجهی از جمعیت این کشور، تقویت می‌شود. تقاضای بالقوه تا سال ۲۰۳۲ درحدود ۹۰۰ گیگاوات تخمین زده می‌شود.

هند یک برنامه بلندپروازانه تولید برق از منابع تجدیدپذیر را دنبال می‌کند. هدف برنامه پنج ساله ۱۲ام برای تولید برق از منابع تجدیدپذیر (RE) ۳۶ مگاوات است که سهم ۱۲٪ کنونی RE (به‌جز آبی) را به حدود ۲۰٪ تا انتهای این دهه افزایش خواهد داد. یک سیستم قدرت با این ابعاد گسترده و با چنین سرعت رشدی (۸ تا ۱۰٪ در سال) همراه با افزایش سهم انرژی‌های تجدیدپذیر، نیازمند سیستم‌های هوشمندتر برای مدیریت کارآمدتر و اطمینان از پایداری و قابلیت اطمینان آن است.

هند اخیراً یک مأموریت ملی حمل‌ونقل برقی[1] با هدف ۶ میلیون خودروی الکتریکی (EV) (۴ میلیون دو چرخ[2] و ۲ میلیون ۴ چرخ) تا سال ۲۰۲۰ اعلام کرده است. برای اجرای مؤثر این برنامه، ارتقای زیرساخت توزیع انرژی الکتریکی و سیستم‌های هوشمندتر مورد نیاز است که شارژ همزمان صدها EV را بر روی یک فیدر کنترل/محدود سازند. علاوه بر زمان‌بندی مصرف توان، سیاست‌های حمایتی فوری نیز برای ایجاد زیرساخت‌های لازم به‌منظور اتصال EVها به شبکه برق نیاز است، به‌گونه‌ای که این میلیون‌ها EV متصل به سیستم قدرت را بتوان به‌عنوان نیروگاه‌های توان مجازی (VPP) استفاده کرد. آنها می‌توانند در زمان وجود انرژی اضافی آن را ذخیره کنند و از شبکه در زمان کمبود توان پشتیبانی کنند. فناوری‌های خودرو به شبکه (V2G[3]) به‌سرعت در حال رشد هستند و استفاده از آنها می‌تواند اهداف مذکور را تحقق بخشد.

هنوز هم، تلفات شبکه‌های انتقال و توزیع برق در سیستم قدرت هند بسیار بالا بوده و کاهش تلفات شبکه توزیع برق از بالاترین اولویت‌های شرکت‌های برق و دولت به‌حساب می‌آید. راه‌حل‌های شبکه هوشمند به پایش،

[1] National Mission on Electric Mobility
[2] two-wheelers
[3] Vehicle-to-grid

اندازه‌گیری و حتی کنترل پخش بار[1] در زمان واقعی کمک خواهد کرد که می‌تواند به شناسایی تلفات و در نتیجه اقدامات فنی و مدیریتی مناسب برای کاهش تلفات کمک کند.

در برنامه توسعه و اصلاح شبکه برق تجدیدساختار تسریع‌یافته (R-APDRP[2]) بعضی از بخش‌های اصلی شبکه‌های هوشمند در تمامی نواحی شهری (۱۴۰۱ شهر) در سراسر هند در حال به‌کارگیری هستند و این زیرساخت می‌تواند به‌طور مؤثری برای تبدیل این شبکه‌ها به جایگزین‌های هوشمندتر با کمی افزایش هزینه استفاده شود که منجر به استفاده بهتر از دارایی‌های R-APDRP و هم‌چنین تجهیزات نصب‌شده در برنامه‌های جدید شبکه هوشمند می‌شود [5].

۲-٤-۲-محرک‌ها برای شبکه هوشمند

محرک‌ها برای هوشمندسازی شبکه برق برای ذی‌نفعان مختلف (شرکت‌های برق، مشترکین، دولت و رگولاتورها) در هند عبارتند از:

- شرکت‌های برق:
  - کاهش تلفات شبکه توزیع و انتقال (T&D) و هم‌چنین بهبود راندمان کل شبکه
  - مدیریت پیک بار– انتخاب‌های متعدد از کنترل مستقیم بار تا مشوق‌های قیمت‌گذاری مصرف‌کننده
  - کاهش هزینه خرید برق
  - مدیریت دارایی بهتر
  - افزایش رؤیت‌پذیری شبکه
  - شبکه خودترمیم[3]
  - ادغام منابع تجدیدپذیر در شبکه
- مشترکین:
  - گسترش دسترسی به برق – "برق برای همه"
  - بهبود قابلیت اطمینان تأمین برق برای همه مشترکین – بدون قطعی برق و استفاده از DG و اینورترها
  - بهبود کیفیت تأمین برق – عدم نیاز به تثبیت‌کننده‌های ولتاژ
  - رابط کاربر پسند و شفاف با شرکت‌های برق[4]

[1] Power flow
[2] Restructured-Accelerated Power Development and Reforms Program
[3] Self-healing Grid
[4] User friendly and transparent interface with utilities

- افزایش انتخاب‌ها برای مصرف‌کنندگان، شامل استفاده از توان سبز[1]
- ایجاد امکان تولید – مصرف‌کننده[2] بودن
- انتخاب‌ها برای صرفه‌جویی در هزینه‌ها با انتقال بارها از بازه‌های پیک به بازه‌های غیرپیک

➢ دولت و رگولاتورها

- مشترکین راضی
- شرکت‌های برق سودآور
- ارتقا و مدرن‌سازی سیستم تعرفه
- کاهش شدت آلایندگی

بدیهی است که اهداف دور از دسترس سیستم برق هند را می‌توان با پیاده‌سازی شبکه‌های هوشمند محقق نمود. این امر می‌تواند به بهبود راندمان و بهینه‌سازی عملکرد در صنعت برق هند کمک کند.

۲-٤-۳-نیاز به یک نقشه‌راه شبکه هوشمند

از توضیحات مختصر پیشین، می‌توان نتیجه گرفت که شبکه هوشمند یک تحول یا سفر از وضعیت کنونی شبکه به‌سمت اضافه کردن مجموعه‌ای از سیستم‌ها/کاربردهای هوشمندتر در چند مرحله و مطابق با اولویت‌های کسب‌وکاری هر شرکت برق می‌باشد. به‌منظور مدیریت و دستیابی موفقیت‌آمیز به‌این تحول، برنامه‌ریزی دقیق و تدوین یک استراتژی پیاده‌سازی، انتخاب متدولوژی و دستورالعمل‌های مربوط به‌آن مورد نیاز است، تا فرآیندها، انتخاب فناوری‌ها و استانداردها، الزامات منابع و برنامه‌های ظرفیت‌سازی را برای شرکت‌های برق، رگولاتورها، شرکت‌های پیمانکار و تأمین‌کنندگان فناوری‌ها مشخص نماید. یک برنامه و نقشه‌راه شفاف و جامع برای پیاده‌سازی شبکه‌های هوشمند می‌تواند به توسعه فناوری، ظرفیت‌سازی و برنامه‌ریزی سرمایه‌گذاری توسط تمام ذی‌نفعان کمک کرده و تکمیل پروژه‌ها در جداول زمانی برنامه‌ریزی‌شده را تضمین کند.

با درک اهمیت رشد فناوری‌های شبکه هوشمند در صنعت برق هند، وزارت نیرو (MoP) این کشور، قدم‌های اولیه را در سال ۲۰۱۰ با تشکیل کارگروه شبکه هوشمند هند (ISGTF[3])، کارگروه بین وزارتی به ریاست آقای Sam Pitroda، مشاور نخست‌وزیر هند، و انجمن شبکه هوشمند هند (ISGF[4]) برداشته است. مأموریت هر دو آژانس دادن مشاوره به وزارت نیروی هند، در زمینه سیاست‌ها و برنامه‌های مناسب برای توسعه سریع شبکه‌های هوشمند

[1] Green power
[2] Prosumer
[3] lndia Smart Grid Task Force
[4] India Smart Grid Forum

در این کشور می‌باشد. یکی از وظایف کلیدی ISGTF و ISGF تدوین یک چشم‌انداز و نقشه‌راه جامع شبکه هوشمند برای هند می‌باشد. پیش‌نویس نقشه‌راه تهیه شده توسط ISGTF و ISGF هم‌راستا با اهداف سیاست‌گذاری کلان وزارت نیرو هند، تحت عنوان "دستیابی، دسترس‌پذیری و مقرون به‌صرفه بودن برق برای همه" می‌باشد. هم‌چنین پیش‌نویس نقشه‌راه با توجه به برنامه‌های پیش‌رو نظیر R-APDRP و RGGVY به‌گونه‌ای تدوین شده که مکمل یکدیگر باشند. پیش‌نویس نقشه‌راه در جلسات هم‌اندیشی مختلف مورد بحث قرار گرفته و دیدگاه ذی‌نفعان متنوعی در نسخه نهایی آن منظور شده است که جزئیات آن در بندهای بعدی آورده شده است.

۲-٤-٤-چشم‌انداز، اهداف و خروجی‌های نقشه‌راه شبکه هوشمند هند

۲-٤-٤-۱-چشم‌انداز شبکه هوشمند

تبدیل صنعت برق هند به یک اکوسیستم امن، تطبیق‌پذیر، پایدار و دیجیتال که انرژی قابل‌اطمینان و باکیفیت را برای همه، با مشارکت فعال ذی‌نفعان فراهم می‌سازد.

به‌منظور دستیابی به‌این چشم‌انداز، به ذی‌نفعان توصیه می‌شود تا سیاست‌ها و برنامه‌های خاص ایالت/شرکت برق خود را در راستای سیاست‌ها و اهداف کلی زیر تعریف کنند که منطبق با اهداف سیاست‌گذاری کلان وزارت نیرو هند تحت عنوان "دستیابی، دسترس‌پذیری و مقرون به‌صرفه بودن برق برای همه" می‌باشد.

در ادامه اهداف و خروجی‌های نقشه‌راه شبکه هوشمند هند در حوزه‌های مختلف بررسی می‌گردد.

۲-٤-٤-۲-اهداف و خروجی‌های نقشه‌راه در حوزه توزیع برق (شامل تولید پراکنده)

سیاست‌ها و برنامه‌های کشور هند در حوزه توزیع برق عبارتند از:

۱. سیاست‌ها و برنامه‌های مناسب برای فراهم‌ساختن دسترسی به برق برای همه با تأمین برق بدون وقفه (حداقل ۸ ساعت در روز، شامل زمان پیک عصر) و برق‌رسانی به ۱۰۰٪ منازل تا سال ۲۰۱۷ و بهبود مستمر در کیفیت برق و میزان تأمین آن.

۲. تکمیل برنامه‌های در حال اجرا که بخش‌های اصلی شبکه‌های هوشمند را بنا خواهند گذاشت، مانند تقویت سیستم، نمایه‌سازی مصرف‌کننده[1]، نگاشت دارایی[2] به‌عنوان بخشی از RAPDRP، و برنامه‌ریزی برای اتصال این سیستم‌ها به شبکه‌های هوشمند آینده.

[1] consumer indexing
[2] asset mapping

۳. فعال‌کردن برنامه‌ها و پروژه‌ها در شرکت‌های توزیع برق برای کاهش تلفات AT&C[1] به زیر ۱۵٪ تا سال ۲۰۱۷، زیر ۱۲٪ تا سال ۲۰۲۲، و زیر ۱۰٪ تا سال ۲۰۲۷.
۴. امتحان فناوری‌های یکپارچه‌شده از طریق اجرای مجموعه‌ای از پروژه‌های پایلوت شبکه هوشمند تا سال ۲۰۱۵، و سپس بر اساس خروجی این پروژه‌ها، گسترش کامل شبکه‌های هوشمند در منطقه پروژه پایلوت تا سال ۲۰۱۷، در نواحی شهری بزرگ تا سال ۲۰۲۲ و در کل کشور تا سال ۲۰۲۷.
۵. در دسترس بودن کنتور هوشمند ارزان بومی تا سال ۲۰۱۴. بعد از اتمام موفق پروژه پایلوت، زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته (AMI) برای همه مشتریان به‌صورت مرحله‌ای و بر اساس اندازه اتصال (و موقعیت جغرافیایی و کسب‌وکار شرکت توزیع) اجرا خواهد شد. این کار، با مصرف‌کنندگان با بار بیش از ۲۰ کیلووات تا سال ۲۰۱۷ آغاز شده، و با مصرف‌کنندگان سه‌فاز تا سال ۲۰۲۲ و همه مصرف‌کنندگان تا سال ۲۰۲۷ توسط به‌کارگیری کنتورهای هوشمند و زیرساخت مخابراتی و IT لازم تکمیل خواهد شد. همچنین ممکن است مدل‌های نوین و پایدار تامین مالی/تجاری برای تولید کنتورهای هوشمند، تدوین شود.
۶. همکاری با سایر ذی‌نفعان، ساخت شبکه فیبر نوری ملی و اتصال ۲۵۰۰۰۰ روستا در کشور توسط کابل فیبر نوری و گسترش لینک فیبر به همه پست‌های ۳۳/۱۱ کیلوولت و بالاتر برای ایجاد یک شبکه مخابراتی پشتیبان[2] برای صنعت برق تا سال ۲۰۱۷.
۷. مدرن‌سازی پست‌های توزیع و تبدیل پست‌ها در همه نواحی شهری (با شروع از شهرهای دارای مترو) به پست‌های عایق گازی[3] بر اساس امکان‌سنجی فنی/اقتصادی به صورت مرحله‌ای و از طریق مدل‌های نوین تأمین مالی.
۸. توسعه ریزشبکه‌ها، ذخیره‌سازها، نیروگاه‌های مجازی (VPP)، فتوولتائیک خورشیدی به شبکه (PV2G)، و فناوری‌های ساختمان به شبکه (B2G) به‌منظور مدیریت پیک تقاضا، استفاده بهینه از ظرفیت نصب‌شده و جلوگیری از حذف بار[4] و خاموشی سراسری.
۹. سیاست‌ها برای تولید اجباری برق خورشیدی پشت‌بامی (از طریق نصب سیستم فتوولتاییک در پشت‌بام‌ها) برای مؤسسات بزرگ، یعنی با بار متصل بیش از ۲۰ کیلووات یا مقدار آستانه تعریف‌شده.
۱۰. تجهیزات شارژ EV که بتوان در همه پارکینگ‌ها، ساختمان‌های سازمانی، آپارتمان‌ها و غیره استفاده کرد، و تجهیزات شارژ سریع قابل‌استفاده در ایستگاه‌های سوخت و محل‌های استراتژیک در بزرگراه‌ها.

[1] Aggregate Technical & Commercial
[2] backbone communications network
[3] Gas Insulated Substations
[4] load shedding

۱۱. ایجاد ریزشبکه‌ها در ۱۰۰۰ روستا/پارک صنعتی/مجموعه تجاری تا سال ۲۰۱۷ و ۱۰۰۰۰ روستا/پارک صنعتی/مجموعه تجاری تا سال ۲۰۲۲، که می‌توانند از شبکه اصلی در طول ساعات پیک یا اختلالات شبکه جدا شوند.

۱۲. متعادل‌سازی بهینه منابع تولیدی مختلف از طریق زمان‌بندی و توزیع مؤثر منابع انرژی پراکنده با هدف پایداری بلند مدت انرژی.

۲-٤-٤-۳-اهداف و خروجی‌های نقشه‌راه در حوزه انتقال برق

سیاست‌ها و برنامه‌های کشور هند در حوزه انتقال برق عبارتند از:

۱. توسعه یک شبکه قابل‌اطمینان، ایمن و مقاوم تحت حمایت یک زیرساخت مخابراتی قوی که رؤیت‌پذیری بیشتر و کنترل مؤثر پخش توان (بار) بین تمام منابع تولید و مصرف را تا سال ۲۰۲۷ میسر سازد.

۲. پیاده‌سازی سیستم‌های پایش ناحیه گسترده (WAMS[1]، با استفاده از واحدهای اندازه‌گیری فازور یا PMUها) برای کل سیستم انتقال. نصب تعداد بیشتری از PMUها بر روی شبکه انتقال تا سال ۲۰۱۷ یا زودتر. بومی کردن فناوری WAMS و توسعه و گسترش PMU و توسعه تجزیه و تحلیل‌های مورد نیاز سفارشی بر روی داده‌های فازورهای همزمان تا سال ۲۰۱۷.

۳. راه‌اندازی مراکز پایش انرژی تجدیدپذیر (REMC[2]ها) و سیستم‌های ذخیره‌سازی انرژی به‌منظور تسهیل اتصال به شبکه منابع تولید برق تجدیدپذیر.

۴. ۵۰۰۰۰ کیلومتر کابل فیبر نوری برای نصب روی خطوط انتقال برق تا سال ۲۰۱۷ با هدف پشتیبانی از پیاده‌سازی فناوری‌های شبکه هوشمند.

۵. فعال‌سازی برنامه‌ها و پروژه‌ها در شرکت‌های انتقال برق برای کاهش تلفات شبکه انتقال به زیر ۴٪ تا سال ۲۰۱۷ و زیر ۳.۵٪ تا سال ۲۰۲۲.

۶. افزایش ظرفیت سیستم قدرت به‌منظور تسهیل اتصال ۳۰ گیگاوات ظرفیت تجدیدپذیر تا سال ۲۰۱۷، ۸۰ گیگاوات تا سال ۲۰۲۲، و ۱۳۰ گیگاوات تا سال ۲۰۲۷، یا اهداف توافق‌شده بین وزارت انرژی‌های نو و تجدیدپذیر (MNRE[3]) و وزارت نیرو.

[1] Wide Area Monitoring System
[2] Renewable Energy Monitoring Centre's
[3] Ministry of New and Renewable Energy

۲-٤-٤-٤-اهداف و خروجی‌های نقشه‌راه در حوزه سیاست‌ها، استانداردها و قوانین

طرح‌ها و برنامه‌های کشور هند در حوزه سیاست‌ها، استانداردها و قوانین عبارتند از:

۱. تدوین برنامه‌های موثر ارتباطی با مشترکین به‌منظور مشارکت فعال مصرف‌کنندگان در پیاده‌سازی شبکه هوشمند.
۲. تدوین نقشه‌راه(های) استراتژیک خاص هر ایالت/شرکت برق برای به‌کارگیری فناوری‌های شبکه هوشمند در سراسر آن ایالت/شرکت برق تا سال ۲۰۱۴. مهندسی مجدد فرآیندهای کسب‌وکار، مدیریت تغییر و برنامه‌های ظرفیت‌سازی مورد نیاز تا سال ۲۰۱۴. رگولاتورها و شرکت‌های برق ایالتی می‌توانند در این حوزه پیشگام شوند.
۳. نهایی کردن چارچوب‌ها برای ارزیابی امنیت سایبری، ممیزی و صدور گواهی تأیید برای شرکت‌های برق تا انتهای سال ۲۰۱۳.
۴. تدوین سیاست‌ها برای اتصال به شبکه تجهیزات تولید/ مصرف‌کننده (شامل تجدیدپذیرها) در هرجا که از نظر فنی امکان‌پذیر باشد. سیاست‌ها برای منابع انرژی فتوولتاییک نصب‌شده در پشت‌بام‌ها، تعرفه تضمینی خرید برق [1]، و سیاست‌ها برای نیروگاه‌های تأمین پیک تا سال ۲۰۱۴.
۵. سیاست‌های حمایتی برای بهبود تعرفه‌ها نظیر تعرفه‌های پویا، تعرفه‌های متغیر و غیره، شامل برنامه‌های پاسخ‌گویی تقاضا (DR) اجباری، با شروع از مصرف‌کنندگان عمده[2] تا سال ۲۰۱۴، و گسترش به همه مصرف‌کنندگان سه‌فاز تا سال ۲۰۱۷.
۶. سیاست‌ها برای بهره‌وری انرژی در زیرساخت عمومی شامل ایستگاه‌های شارژ EV تا سال ۲۰۱۵ و برای ابزارهای پاسخ‌گویی تقاضا تا سال ۲۰۱۷. سیاست‌های مرتبط در این حوزه باید تا سال ۲۰۱۴ نهایی شوند.
۷. تدوین و تصویب استانداردهای مناسب برای توسعه شبکه هوشمند در هند– تدوین اولین مجموعه استانداردها تا سال ۲۰۱۴. مشارکت فعال متخصصان هندی در نهادهای بین‌المللی درگیر در تدوین استانداردهای شبکه هوشمند.
۸. مطالعه نتایج اولین مجموعه از پروژه‌های پایلوت شبکه هوشمند و توصیه تغییرات مناسب در آنها به منظور توسعه شبکه هوشمند در هند انتهای سال ۲۰۱۵.

[1] Feed-in tariff
[2] Bulk consumers

۹. توسعه مدل‌های کسب‌وکار برای ایجاد جریان‌های درآمدی متناوب با استفاده حداکثری از زیرساخت شبکه هوشمند برای ارایه خدمات در حوزه‌های دیگر (مانند راه‌حل‌های امنیتی، اندازه‌گیری میزان مصرف آب، راه‌حل‌های ترافیک و غیره) به شهرداری‌ها، دولت‌های ایالتی و دیگر نهادها.
۱۰. گسترش مراکز توسعه مهارت[1] برای توسعه شبکه هوشمند مطابق با سیاست توسعه مهارت ملی سال ۲۰۰۹ برای صنعت برق تا سال ۲۰۱۵.

۲-٤-٤-٥-سایر اقدامات

سایر اقدامات کشور هند در حوزه پیاده‌سازی شبکه هوشمند برق عبارتند از:

۱. سازوکارهای تعرفه، محصولات جدید در حوزه انرژی، گزینه‌ها و برنامه‌های انرژی برای تشویق مشارکت مشترکین در بازارهای انرژی که آنها را به "تولید/مصرف‌کننده"، تبدیل می‌کند تا سال ۲۰۱۷
۲. ایجاد یک بستر مؤثر تبادل اطلاعات که بتواند توسط همه شرکت‌کنندگان در بازار، شامل تولید/مصرف‌کنندگان، در زمان واقعی به‌اشتراک گذاشته شود. این امر منجر به توسعه بازارهای انرژی خواهد شد.
۳. سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، آموزش و برنامه‌های ظرفیت‌سازی برای ایجاد منابع کافی جهت توسعه و پیاده‌سازی فناوری‌های شبکه هوشمند در هند و هم‌چنین صادرات دانش، محصولات و خدمات شبکه هوشمند.

جزئیات برنامه نقشه‌راه شبکه هوشمند کشور هند در جدول ۲-۵ خلاصه شده‌اند.

جدول ۲-۵ :جزئیات نقشه‌راه شبکه هوشمند کشور هند

در طول برنامه ۱۲ام	در طول برنامه ۱۳ ام	در طول برنامه ۱٤ام
الف) فعال‌سازی دستیابی و دسترس‌پذیری به برق با کیفیت برای همه		
• برق‌رسانی به همه منازل تا سال ۲۰۱۷ • کاهش قطعی برق، دسترس‌پذیری ۲۴ ساعته به برق در شهرهای اصلی، ۲۲ ساعت برای همه شهرها و تأمین زندگی (۸ ساعت، شامل زمان پیک عصر برای همه تا سال ۲۰۱۷)	• تأمین برق ۲۴ ساعته در همه نواحی شهری، حداقل تأمین ۱۲ ساعته برای همه مصرف‌کنندگان (شامل پیک عصر) تا سال ۲۰۲۲	• تأمین برق پایدار و باکیفیت (در ۲۴ ساعت شبانه روز برای هر ۷ روز هفته) برای همه دسته‌های مصرف‌کنندگان در سرتاسر کشور

[1] Skill Development Centers

ب) کاهش تلفات		
• کاهش تلفات AT&C در همه شرکت‌های توزیع برق به زیر ۱۵٪ • کاهش تلفات شبکه انتقال (۶۶ کیلوولت یا بالاتر) به زیر ۴٪	• کاهش تلفات AT&C در همه شرکت‌های توزیع برق به زیر ۱۲٪ • کاهش تلفات شبکه انتقال (۶۶ کیلوولت یا بالاتر) به زیر ۳.۵٪	• کاهش تلفات AT&C در همه شرکت‌های توزیع برق به زیر ۱۰٪ • کاهش تلفات شبکه انتقال (۶۶ کیلوولت یا بالاتر) به زیر ۳٪
ج) راه‌اندازی شبکه هوشمند شامل اتوماسیون، ریزشبکه‌ها و سایر بهبودها		
• اجرای پایلوت‌های شبکه هوشمند، اجرای کامل در شهرهایی که پایلوت در آنها اجرا شده است. • اجرای زیرساخت AMI برای تمام مصرف‌کنندگان با بار بیش از ۲۰ کیلووات یا در مناطق دارای اولویت برای شرکت‌های توزیع برق • فعال نمودن "تولید/مصرف‌کننده‌ها" در مناطق منتخب • توسعه ریزشبکه‌ها در ۱۰۰۰۰ روستا/پارک صنعتی/ مجموعه تجاری • توسعه سیستم‌های WAMS شامل PMUها توسط CTU • پست‌های توزیع اتوماسیون‌شده و با عایق‌بندی گازی EHV/HV در تمام متروها تا سال ۲۰۱۷ • اتصال به شبکه تمام تجهیزات تولید و مصرف در صورت امکان • توسعه ۵ شهر هوشمند	• اجرای شبکه هوشمند در تمام نواحی شهری • اجرای زیرساخت AMI در سطح ملی برای مشترکین با اتصال سه‌فاز • فعال نمودن "تولید/مصرف کننده‌ها" در متروها و مناطق شهری اصلی • توسعه ریزشبکه‌ها در مجموع ۱۰۰۰۰ روستا/پارک صنعتی/ مجموعه تجاری • به‌کارگیری WAMS در تمام پست‌ها و واحدهای تولید برق متصل به شبکه • پست‌های توزیع اتوماسیون‌شده و با عایق‌بندی گازی EHV/HV در پایتخت تمام ایالت‌ها و شهرهای اصلی تا سال ۲۰۲۲ • توسعه ۲۵ شهر هوشمند	• اجرای شبکه هوشمند در سطح ملی • اجرای زیرساخت AMI در سطح ملی برای تمام مشترکین • مشارکت فعال "تولید/مصرف‌کننده‌ها" • توسعه ریزشبکه‌ها در ۲۰۰۰۰ روستا/پارک صنعتی/ مجموعه تجاری • پست‌های توزیع اتوماسیون‌شده و با عایق‌بندی گازی EHV/HV در تمام مناطق شهری تا سال ۲۰۲۷ • توسعه ۱۰۰ شهر هوشمند
د) سیاست‌ها و تعرفه‌ها		
• پیاده‌سازی تعرفه‌های پویا • برنامه‌های پاسخ‌گویی تقاضای اجباری برای دسته‌های انتخابی مصرف‌کنندگان • سازوکار تعرفه برای PVهای خورشیدی پشت‌بامی، تعرفه‌های تشویقی	• انتخاب تأمین‌کننده برق (دسترسی آزاد) برای مصرف‌کنندگان در متروها و نواحی شهری انتخابی • برنامه‌های پاسخ‌گویی تقاضای اجباری برای بخش‌های بزرگتری از مصرف‌کنندگان	• انتخاب تأمین‌کننده برق (دسترسی آزاد) برای همه مصرف‌کنندگان
ه) توان سبز و بهره‌وری انرژی		
• اتصال تجدیدپذیر معادل ۳۰ مگاوات	• اتصال تجدیدپذیر معادل ۸۰ مگاوات	• اتصال تجدیدپذیر معادل ۱۳۰ مگاوات

• برنامه‌های بهره‌وری انرژی برای روشنایی و HVAC در متروها و مراکز ایالتی، آغاز برنامه‌های بهره‌وری انرژی پویا (هوشمند) • سیاست‌ها برای اجباری نمودن استفاده از منابع PV پشت‌بامی و دستورالعمل‌های بهره‌وری انرژی در ساختمان‌ها برای همه زیرساخت‌های عمومی بزرگ جدید تا سال ۲۰۱۴ • راه‌اندازی مراکز پایش انرژی تجدیدپذیر (REMC) در ۵ RLDC برای پیش‌بینی، زمان‌بندی و برنامه‌ریزی بهتر منابع تولید تجدیدپذیر (با هماهنگی MNRE)	• برنامه‌های بهره‌وری انرژی برای روشنایی و HVAC در تمام نواحی شهری، گسترش برنامه‌های بهره‌وری انرژی پویا (هوشمند) در تمام نواحی شهری	• برنامه‌های بهره‌وری انرژی پویا (هوشمند) در سطح ملی
و) خودروهای الکتریکی و ذخیره‌سازی انرژی		
• توسعه برنامه هم‌افزایی EV و شبکه هوشمند (هماهنگ با مأموریت حمل‌ونقل برقی ملی) • ایستگاه‌های شارژ EV در نواحی شهری و در امتداد بزرگراه‌های منتخب • معرفی پارک‌های باتری[1] و دیگر سیستم‌های ذخیره‌سازی انرژی به‌صورت آزمایشی	• اجرای گسترده‌تر سیستم‌های ذخیره‌سازی انرژی • ایستگاه‌های شارژ EV در تمام نواحی شهری و مکان‌های استراتژیک در بزرگراه‌ها	• ایستگاه‌های شارژ EV در تمام نواحی شهری و در امتداد همه بزرگراه‌های ایالتی و ملی
ز) سایر اقدامات		
• تدوین اولین مجموعه از استانداردهای فنی بعد از اجرای کامل پایلوت‌ها، • نهایی‌سازی چارچوب‌ها برای ارزیابی امنیت سایبری، ممیزی و صدور گواهی تأیید برای شرکت‌های برق تا انتهای سال ۲۰۱۳. • تدوین استانداردها برای EVها و زیرساخت‌های شارژ آنها • تحلیل هزینه–فایده برای پروژه‌های شبکه هوشمند با توجه به پایلوت‌های اجرا شده و ارزیابی اثرات مستقیم و	• توسعه استانداردها برای زیرساخت هوشمند (ساختمان‌ها، جاده‌ها/پل‌ها، پارکینگ‌ها، مراکز خرید) • تقویت تحقیق و توسعه و هم‌چنین آموزش و ظرفیت‌سازی. ۲۵٪ از پرسنل فنی شبکه باید در زمینه راه‌حل‌های شبکه هوشمند آموزش ببینند • صادرات محصولات، راه‌حل‌ها و خدمات حوزه شبکه هوشمند	• تحقیق و توسعه مداوم، آموزش و ظرفیت‌سازی

[1] Battery Parks

غیرمستقیم بر روی مشترکین و سایر ذی‌نفعان • تدوین/پذیرش استانداردهای عملکردی مناسب برای توسعه شبکه هوشمند در هند تا سال ۲۰۱۴ • توسعه کنتور هوشمند بومی ارزان قیمت تا سال ۲۰۱۴ • گسترش مراکز کنترل و مراکز داده برای گسترش شبکه‌های هوشمند • تقویت سیستم‌های توزیع/EHV • تقویت سیستم‌های مخابراتی فیبر نوری در امتداد خطوط و پست‌های انتقال • مطالعات شبیه‌سازی و تست 1200 kV UHV AC • آغاز برنامه‌های مشارکت و ارتباط با مشترکین • تحقیق و توسعه، آموزش و ظرفیت‌سازی، ۱۰٪ پرسنل فنی شرکت‌های برق باید در مورد فناوری‌های شبکه هوشمند آموزش ببینند. • برنامه‌ریزی برای هم‌افزایی شبکه هوشمند با دیگر فعالیت‌ها نظیر کنتورهای چندمنظوره، خدمات اتوماسیون، امنیت و پایش، مدیریت ترافیک و غیره • تأسیس بستر تست (Test Bed) شبکه هوشمند تا سال ۲۰۱۴ و مرکز دانش شبکه هوشمند تا سال ۲۰۱۵	• توسعه مدل‌های کسب‌وکار برای ایجاد جریان‌های درآمدی متناوب با استفاده حداکثری از زیرساخت شبکه هوشمند برای ارایه خدمات در حوزه‌های دیگر (مانند راه‌حل‌های امنیتی، اندازه‌گیری میزان مصرف آب، راه‌حل‌های ترافیک و غیره) به شهرداری‌ها، دولت‌های ایالتی و دیگر نهادها، یکپارچه‌سازی داده‌های کنتورهای هوشمند با سایر پایگاه‌های داده و غیره	

۲-٤-٥-گام‌های بعدی

۲-٤-٥-۱-نهایی کردن چارچوب سازمانی برای توسعه شبکه هوشمند

برای هدایت توسعه شبکه هوشمند در هند، نیاز به یک نهاد سازمانی قدرتمند است. یک نهاد تعیین‌شده باید مسئول نقشه‌راه شبکه هوشمند شامل پیاده‌سازی نقشه‌راه‌ها، فعالیت‌های تحقیقاتی، دستورالعمل‌های راهنمای

انتخاب فناوری، دستورالعمل‌های استانداردها، برنامه‌های ظرفیت‌سازی و غیره، همچنین گرد هم‌آوردن تمام ذی‌نفعان باشد.

کارگروه شبکه هوشمند هند (ISGTF) و انجمن شبکه هوشمند هند (ISGF)، مؤسسات موجود مرتبط با شبکه هوشمند هستند. در حال حاضر، هر دو موسسه، فاقد قدرت سازمانی و مالی، و هم‌چنین فاقد اختیارات قانونی برای برعهده گرفتن مسئولیت‌های بالا هستند. برای شروع، ISGTF را می‌توان با به‌کار گماردن کارمندان دائمی و مستقل که در حوزه مربوط به خود متخصص بوده و منحصراً برای شبکه‌های هوشمند کار خواهند کرد حمایت نمود. ISGTF می‌تواند بعضی از وظایف را به‌صورت انتخابی به ISGF اختصاص دهد و از دانش اعضای آن استفاده کند. ISGTF باید اختیارات بیشتری در تصمیم‌گیری‌های مرتبط با توسعه شبکه‌های هوشمند داشته باشد.

۲-٤-٥-۲-هم‌سویی فعالیت‌های در حال انجام (شامل R-APDRP) با شبکه‌های هوشمند

تعدادی فعالیت‌های در حال انجام شامل R-APDRP و RGGVY وجود دارند که در حال حاضر مرتبط با شبکه‌های هوشمند بوده و یا می‌توانند با آن ارتباط داشته باشند. با استفاده درست از چنین تلاش‌هایی، شرکت‌های برق می‌توانند گسترش شبکه‌های هوشمند را سرعت بخشیده و تضمین کنند. به‌نحویکه اطمینان حاصل شود، سرمایه‌گذاری‌های انجام‌شده فعلی به هدر نخواهد رفت.

برای R-APDRP، این می‌تواند شامل یک ارزیابی فنی از وضعیت به‌کارگیری و استانداردها برای توسعه‌پذیری شبکه هوشمند باشد. علاوه بر مسائل فنی مرتبط با استانداردهای داده برای نمایه‌سازی مصرف‌کننده، GIS، نگاشت دارایی، صدور صورت‌حساب و غیره، باید شفافیت مدل کسب‌وکار در خصوص امکان استفاده مجدد و بسط توابع موجود در شبکه‌های هوشمند نیز وجود داشته باشد. هم‌چنین بایستی هماهنگی بین فعالیت‌های ایالتی و دیگر اقدامات خارج از R-APDRP وجود داشته باشد، مثلاً ساخت کنتورهای جدید شامل کنتورهای مصرف‌کنندگان تک‌فاز، از این پس باید بر اساس استانداردهایی نظیر DLMS/COSEM (IEC 62056) باشد به‌گونه‌ای که‌این تجهیزات برای به‌کارگیری در شبکه هوشمند آماده باشند.

ترویج پیاده‌سازی ریزشبکه‌های روستایی هوشمند در RGGVY ممکن است به‌منظور برطرف ساختن نگرانی‌ها در مورد دستیابی و دسترس‌پذیری برق‌رسانی روستایی در اولویت قرار گیرند. فعالیت مهمی که طی سال‌های ۲۰۱۴–۲۰۱۳ آغاز شده است، پیاده‌سازی پایلوت شبکه هوشمند با مشارکت مالی R-APDRP می‌باشد. این فعالیت‌ها به پیشرفت فناوری‌ها، کسب‌وکارها و چارچوب‌های قانونی برای توسعه شبکه‌های هوشمند کمک خواهد کرد.

برنامه‌های تفضیلی برای استفاده‌از سیستم‌های موجود و R-APDRP/RGGVY ممکن است در نقشه‌راه‌های شبکه هوشمند مختص هر شرکت برق/یا ایالت طرح‌ریزی شود.

۲-٤-٥-۳-آغاز مأموریت ملی شبکه هوشمند

در طول کارگاه‌های مشاوره ذی‌نفعان، اتفاق نظر در مورد آغاز یک مأموریت ملی شبکه هوشمند به‌منظور پیاده‌سازی مؤثر اهداف متصور در چشم‌انداز و نقشه‌راه شبکه هوشمند وجود داشت. برای همین منظور آغاز یک مأموریت ملی شبکه هوشمند (NSGM) پیشنهاد گردید، که موازی با مأموریت ملی برای حمل‌ونقل برقی است که اخیراً توسط وزارت صنایع سنگین آغاز شده است.

برای مأموریت ملی شبکه هوشمند (NSGM)، یک دبیرخانه جدید برای تعریف برنامه‌های اجرایی دقیق کوتاه، میان و بلند مدت و تدوین پروژه‌ها، توافق‌نامه‌های بودجه، الزامات منابع، برنامه زمانبندی و امکان‌سنجی اولیه، شناسایی ذی‌نفعان کلیدی که مالک چنین پروژه‌های خواهند بود، در راستای چشم‌انداز و نقشه‌راه شبکه هوشمند فعالیت خواهد داشت. این ماموریت ملی توسط دو نهاد که با هماهنگی هم کار می‌کنند، پشتیبانی می‌شود.

هیأت ملی برای شبکه‌های هوشمند (NBSG) زیر نظر وزارت نیرو (MoP) وظیفه مشاوره و نظارت بر فعالیت‌ها را دارد و یک نهاد با چندین ذینفع، دربرگیرنده شرکت‌های برق مرکزی و ایالتی، مؤسسات دانشگاهی/غیرانتفاعی، رگولاتورها، مؤسسات استاندارد، و نمایندگان صنعت، گزینه‌ها و ورودی‌ها را برای دبیرخانه NSGM و NBSG فراهم می‌کنند. با توجه به فعالیت‌های انجام شده در حوزه شبکه هوشمند در هند، در حال حاضر یک نهاد با چندین ذینفع به نام انجمن شبکه هوشمند هند (ISGF) تشکیل شده است. که اساسنامه آن می‌تواند برای ایفای نقش پررنگ‌تر در NSGM به‌عنوان نهاد تأمین‌کننده ورودی‌ها، تقویت شود. به همین ترتیب، ISGTF می‌تواند زیرمجموعه NBSG قرار بگیرد تا از هماهنگی بین وزارت‌خانه‌ها اطمینان حاصل شود.

برنامه اجرایی انتخابی باید به‌عنوان یک هدف ملی شناخته شده و به‌عنوان بخشی از فرآیند برنامه‌ریزی ملی درنظر گرفته شود و در نتیجه منابع کافی را برای انجام کارهای مشخص‌شده در برنامه اجرایی دریافت کند. دبیرخانه NSGM باید همکاری نزدیکی با همه ذی‌نفعان صنعتی داشته باشد و از طریق یک فرآیند مشاوره باید تمامی موضوعات مرتبط مانند استانداردها، مقررات و سیاست‌ها، طراحی مهندسی، روش‌های فرآیند، انتخاب فناوری و غیره را به نتیجه برساند. ممکن است اختیارات قانونی مناسبی برای تصویب قوانین و مقررات لازم، به دو نهاد NSGM و NBSG داده شود.

۲-٤-٦-به‌روزرسانی نقشه‌راه شبکه هوشمند هند

هند اولین قدم‌های خود به‌سمت تدوین یک چشم‌انداز و نقشه‌راه مستند برای شبکه‌های هوشمند برق را از طریق نقشه چشم‌انداز و نقشه‌راه شبکه هوشمند تهیه‌شده توسط انجمن شبکه هوشمند هند (ISGF) برداشت که توسط

وزارت نیرو در آگوست سال ۲۰۱۳ انتشار پیدا کرد. این سند پیاده‌سازی شبکه‌های هوشمند را در سطح ملی تا سال ۲۰۲۷ هدف‌گذاری کرد. این نقشه‌راه در بندهای ۲-۴-۱تا ۲-۴-۵ این گزارش به تفصیل مورد بررسی قرار گرفت. از سال ۲۰۱۳ تا حدوداً ۲۰۱۶، پیشرفت‌های زیادی در زمینه انرژی و زیرساخت در هند صورت گرفته، که به شتاب‌دهی اصلاحات در صنعت برق هند کمک نموده و در نتیجه نیاز به پیاده‌سازی سریع‌تر و وسیع‌تر شبکه‌های هوشمند در هند را بیشتر کرده است. بنابراین، نقشه‌راه در سال ۲۰۱۶ به‌منظور انعکاس پیشرفت‌های انجام‌شده، شناسایی چالش‌های پیش‌رو و هم‌چنین عوامل مؤثر در سیاست‌ها و برنامه‌های اعلام‌شده توسط دولت هند و اصلاحات ساختاری که در آن زمان در حال انجام بود، به‌روزرسانی شد. به‌روزرسانی سند نقشه‌راه باید به‌طور همزمان، خلأهای شناسایی‌شده که در طول این سال‌ها وجود داشته‌اند را مشخص سازد، چون برطرف کردن این خلأها تنها با پذیرش صادقانه آن‌ها امکان‌پذیر خواهد بود .[6]

۲-٤-٦-۱-شناسایی بخش‌های از نقشه‌راه با پیشرفت رضایت‌بخش

در ادامه بخش‌هایی از نقشه‌راه تدوین شده در سال ۲۰۱۳ که تا زمان به‌روزرسانی سند (سال ۲۰۱۶)، پیشرفت آنها رضایت‌بخش بوده است، بررسی شده‌اند.

➢ مأموریت ملی شبکه هوشمند

همانگونه که در بند ۲-۴-۵-۳ گزارش شرح داده شد، مأموریت ملی شبکه هوشمند یک سازوکار نهادی است که در سال ۲۰۱۵ توسط دولت هند به‌عنوان یک نهاد مستقل تأسیس شد تا اهداف بیان‌شده در چشم‌انداز و نقشه‌راه شبکه هوشمند را پیاده‌سازی کند. هدف آن برنامه‌ریزی و پایش پیاده‌سازی سیاست‌ها و برنامه‌های شبکه هوشمند در سرتاسر هند می‌باشد. اگرچه این نهاد، زیرمجموعه وزارت نیرو است، اما با وزارت‌خانه‌های انرژی‌های نو و تجدیدپذیر (MNRE)، توسعه شهری (MOUD)، صنایع سنگین (MOHI) و ارتباطات و هم‌چنین با دولت‌های ایالتی و شرکت‌های برق برای تحقق اهداف خود ارتباط دارد.

NSGM یک ساختار سه لایه دارد، که شورای اداری آن توسط وزارت نیرو در بالاترین سطح هدایت می‌شود، یک کمیته توانمند که توسط دبیرخانه رهبری شده و یک کمیته فنی که توسط رئیس برق مرکزی هدایت می‌شود. در حال حاضر، NSGM بر روی ۱۴ پروژه پایلوت شبکه هوشمند در ایالت‌های مختلف نظارت دارد. به‌علاوه، با IIT Kanpur بر روی پروژه‌ای به نام "توسعه بستر R&D برای پروژه‌های شهر هوشمند در هند"، همکاری می‌کند تا فناوری‌های موجود شبکه هوشمند را ارزیابی نموده و فناوری، روش‌ها و الگوریتم‌های مورد نیاز برای غلبه بر نواقص تکنیک‌های موجود را شناسایی کنند.

NSGM از پروژه‌های شبکه هوشمند از طریق همکاری در تعریف پروژه‌ها، تأمین مالی آنها، آموزش و ظرفیت‌سازی، آگاهی مصرف‌کننده و غیره پشتیبانی می‌کند. این نهاد در حال تعریف مجموعه دیگری از پروژه‌های

شبکه هوشمند با تأمین بودجه ۳۰٪ ای آنها می‌باشد. انتظار می‌رود که NSGM با اهداف مشخص‌شده خود در اجرای چشم‌انداز شبکه هوشمند، نقش مهمی در این زمینه ایفا کند.

➢ اجرای سیاست اندازه‌گیری خالص[1] در ۲۵ ایالت

در ژانویه سال ۲۰۱۶، ۲۵ کمیسیون تنظیم مقررات برق ایالتی (از مجموع ۲۹ ایالت در کشور) سیاست‌های اندازه‌گیری خالص را ابلاغ کرده‌اند که به مشتریان اجازه می‌دهد تا همان‌گونه که در نقشه‌راه شبکه هوشمند پیش‌بینی شده است "تولید/مصرف‌کننده" باشند. دولت هند به‌شدت برنامه گسترش استفاده از PVهای نصب‌شده در پشت‌بام‌ها را با هدف تولید ۴۰ گیگاوات برق از سیستم‌های نصب‌شده بر روی ۲۰ میلیون پشت‌بام تا سال ۲۰۲۲ را پیش می‌برد. همچنین اجرای سیاست‌های اندازه‌گیری خالص در اغلب ایالت‌های بزرگ، پیشبرد سریع‌تر برنامه نصب و استفاده از PV های پشت‌بامی را تسهیل خواهد نمود.

➢ مقررات شبکه هوشمند مدل‌شده[2]

وزارت نیروی هند با ورودی‌های دریافتی از ISGF و دیگر ذی‌نفعان، مقررات شبکه هوشمند مدل‌شده را آماده نموده و به تصویب نهاد قانونی مربوطه، انجمن تنظیم مقررات (FOR) رسانده است که‌از رئیس کمیسیون مرکزی تنظیم مقررات برق (CERC) و رؤسای همه کمیسیون‌های ایالتی تنظیم مقررات برق (SERC) تشکیل شده است. انجمن FOR مقررات شبکه هوشمند را در سپتامبر سال ۲۰۱۶ ابلاغ نمود و پیش‌نویس مقررات شبکه هوشمند هم‌اکنون توسط SERCها در سه ایالت هند (Assam، Karnataka و Tripura) ابلاغ شده است در حالی که چندین SERC دیگر در حال ابلاغ مقررات شبکه هوشمند هستند. این یک گام مهم به‌سمت تحقق پیاده‌سازی شبکه هوشمند در کشور است.

➢ کنتور هوشمند بومی تا سال ۲۰۱٤

سند چشم‌انداز بر روی توجه به نوآوری در داخل کشور با هدف ساخت کنتورهای هوشمند بومی در کشور هند تا سال ۲۰۱۴ تأکید داشت. علاوه بر این ذکر شد که بعد از اجرای موفقیت‌آمیز پایلوت‌های آزمایشی، این کنتورها برای همه مشترکین به صورت مرحله‌ای نصب خواهد شد. این کار، با مصرف‌کنندگان با بار بیش از ۲۰ کیلووات تا سال ۲۰۱۷ آغاز شده و با مصرف‌کنندگان سه‌فاز تا سال ۲۰۲۲ و در نهایت همه مصرف‌کنندگان تا سال ۲۰۲۷ ادامه پیدا می‌کند.

[1] Net Metering Policy
[2] Model Smart Grid Regulations

در یک پیشرفت چشم‌گیر، در اکتبر سال ۲۰۱۵، اداره استاندارد هند (BIS[1]) استاندارد ملی برای کنتورهای هوشمند، IS-16444 را به‌منظور استانداردسازی اندازه‌گیری‌های ضددستکاری[2] و امکان ارتباطات ماژولار plug and play نهایی کرد. در مارس ۲۰۱۶، BIS استاندارد IS 15959 (بخش دوم) را ابلاغ کرد، که استانداردهایی برای پروتکل‌های تبادل داده در کنتورهای هوشمند است.

انتظار می‌رود چندین تولیدکننده کنتور در هند، کنتورهای هوشمند مطابق با استانداردهای جدید را تا سال ۲۰۱۶ تولید کنند. وزارت نیرو (MoP) در حال کار بر روی تدوین چارچوب و نقشه‌راهی برای پیاده‌سازی کنتورهای هوشمند در کشور است. این وزارتخانه اخیراً اعلام کرده است که همه مشترکین با مصرف ماهانه ۲۰۰ کیلووات ساعت و بالاتر تا دسامبر سال ۲۰۱۹ تحت پوشش زیرساخت اندازه‌گیری هوشمند با کنتورهای هوشمند در خواهند آمد و انتظار می‌رود که به‌زودی برنامه اجرایی آن، ابلاغ شود.

➢ برنامه‌های بهره‌وری انرژی برای روشنایی و HVAC در شهرهای دارای مترو و مراکز ایالت‌ها

برنامه‌های بهره‌وری انرژی که استفاده از وسایلی با مصرف انرژی کمتر را تبلیغ می‌کنند، موفقیت چشمگیری داشته است. سند چشم‌انداز ۲۰۱۳ اعلام کرد که از برنامه پنج ساله (FYP) ۱۲ام به بعد، شهرهای دارای مترو و مراکز ایالت‌ها باید از تجهیزات روشنایی و HVAC که مصرف انرژی کمتری دارند، استفاده نمایند. این هدف بعداً در برنامه پنج‌ساله ۱۳ام به تمام مناطق شهری و در برنامه پنج‌ساله ۱۴ام در سطح ملی گسترش پیدا کرد.

وزارت نیرو، از طریق شرکت خدمات بهره‌وری انرژی (EESL)، برنامه روشنایی خانگی با راندمان بالا (DELP) را به‌منظور تأمین لامپ‌های LED با قیمت مناسب برای مصرف‌کنندگان برق را آغاز کرد. با تأمین انبوه لامپ‌های LED، طرح DELP لامپ‌های LED را برای افراد عادی مقرون به‌صرفه کرده است.

در تاریخ ۴ مارس سال ۲۰۱۶، DELP اعلام کرد که ۷/۱۵ کرور[3] لامپ LED فروخته است، که باعث صرفه‌جویی نزدیک به ۲۵۲۷۱۴۹۸ کیلووات ساعت انرژی در روز می‌شود و حدوداً ۹/۱۹ کرور برای شرکت‌های برق و استفاده‌کنندگان صرفه‌جویی دارد.

با هدف ارتقا بیشتر بهره‌وری انرژی، اداره بهره‌وری انرژی (BEE) صندوق ضمانت ریسک برای انرژی کارآمد (PGRFEE[4]) را در سال ۲۰۱۵ به‌عنوان یک سازوکار تقسیم ریسک برای بانک‌های تجاری تأسیس کرد. معادل ۳۱۲ میلیارد کرور توسط دولت هند به PGRFEE اختصاص داده شد تا بخشی از ریسک بانک‌ها در زمان پرداخت وام برای ارتقای بهره‌وری انرژی در ساختمان‌های دولتی، شهرداری‌ها و هم‌چنین صنایع را پوشش دهد.

---

[1] Bureau of Indian Standards
[2] Anti-tamper measures
[3] یک کرور هندی برابر است با ۱۰میلیون
[4] Partial Risk Guarantee Fund for Efficient Energy

در سال ۲۰۱۵، BEE نیز صندوق سرمایه‌گذاری ریسک برای بهره‌وری انرژی (VCFEE[1]) را با سرمایه مصوب ۲۱۰ میلیارد کرور تأسیس کرد تا در تحقیقات مربوط به فناوری‌ها، کالاها و خدمات جدیدتر در حوزه بهره‌وری انرژی، سرمایه‌گذاری کند.

۲-٤-٦-۲-شناسایی بخش‌های در حال انجام نقشه‌راه

➢ کاهش تلفات AT&C به زیر ۱۵ درصد تا سال ۲۰۱۷

نقشه‌راه تدوین‌شده، کاهش تلفات برق در هنگام انتقال و هم‌چنین سرقت برق را هدف‌گذاری کرده بود. هدف کاهش تلفات AT&C به کمتر از ۱۵ درصد تا سال ۲۰۱۷، کمتر از ۱۲ درصد تا سال ۲۰۲۲ و کمتر از ۱۰ درصد تا سال ۲۰۲۷ بود.

برای این منظور، مجموع تلفات AT&C هند از ۲۶/۵۱٪ در سال ۲۰۱۰-۲۰۱۱ به ۲۳/۶۵٪ در سال ۲۰۱۴-۲۰۱۵ کاهش یافته است. هم‌چنین بعضی از شرکت‌های توزیع در کاهش تلفات بسیار بهتر عمل کرده‌اند در حالی که بقیه درجا زده‌اند یا حتی عملکرد بدتری داشته‌اند. حدود ۱۵ شرکت توزیع (از مجموع ۵۵ شرکت) در هند تلفات AT&C خود را به کمتر از ۱۵ درصد در این بازه زمانی کاهش داده‌اند.

در حالی‌که میانگین کلی نلفات هنوز بالا است، انتظار می‌رود با گذشت زمان و هوشمندتر شدمن شبکه‌ها و تلفات AT&C کاهش پیدا کند. برای سرعت بخشیدن به کاهش تلفات، وزارت نیرو طرح Ujwal DISCOM ASSURANCE Yojana (UDAY) را برای کمک به شرکت‌های توزیع در فعالیت‌های بهره‌برداری و مالی آنها ابلاغ کرد. در طرح UDAY، شرکت‌های توزیع باید از نمایه‌سازی مصرف‌کننده و یک نگاشت GIS برای شناسایی نقاط با تلفات بالا که نیاز به‌اصلاح دارند، استفاده کنند. به‌منظور کاهش تلفات فنی و حداقل کردن خاموشی‌ها، شرکت‌های توزیع باید ترانسفورماتورها، خطوط توزیع و کنتورهای خود را ارتقاء دهند. نصب کنتورهای هوشمند برای همه مصرف‌کنندگان با مصرف بیش از ۲۰۰ کیلووات ساعت در ماه باید تا دسامبر ۲۰۱۹ تکمیل گردد.

با ترویج استفاده از لامپ‌های روشنایی LED، شرکت‌های توزیع می‌توانند پیک بار خود را بیشتر کاهش دهند، که منجر به صرفه‌جویی‌های بزرگ در هزینه خرید برق در پیک خواهد شد. وزارت نیرو هم‌چنین با پیشنهاد تامین برق بیشتر، شرکت‌های توزیع برق را تشویق می‌کند تا تلفات AT&C خود را مطابق با هدف‌گذاری‌های انجام‌شده توسط UDAY کاهش دهند.

➢ فناوری و استانداردها

[1] Venture Capital Fund for Energy Efficiency

ISGF و پنل همکاری شبکه هوشمند (SGIP) تفاهم‌نامه‌ای را در کنفرانس SGIP در اکتبر ۲۰۱۴ امضاء کردند که روشی را برای ارتقا و گسترش همکاری بین این دو سازمان، پیشنهاد می‌دهد. این تفاهم‌نامه بر روی به‌اشتراک‌گذاری اطلاعات در حوزه پروژه‌های شبکه هوشمند، تست و صدور تأییدیه، الزامات و فناوری‌های امنیت سایبری، سیاست‌های استانداردسازی و هم‌چنین مسائل سیاست‌گذاری و تنظیم مقررات تمرکز می‌کند. پس از آن در سال ۲۰۱۵، موسسسه استاندارد هند و IEEE یک تفاهم‌نامه‌ای به‌امضاء رساندند که به این موسسه امکان می‌دهد تا از استانداردهای IEEE به‌منظور سفارشی‌سازی برای الزامات هند استفاده کند.

در ژانویه سال ۲۰۱۶، وزارت نیروی هند، قانون تعرفه را به‌روزرسانی کرد که به‌کارگیری کنتورهای هوشمند را به صورت مرحله‌ای به‌منظور ایجاد امکان اندازه‌گیری میزان مصرف در"هر زمان از روز[1]" درنظر دارد.

با توجه به اینکه در حال حاضر تأکید بر روی حرکت به‌سمت استفاده از کنتورهای هوشمند است، انتظار می‌رود که رؤیای کنتور هوشمند ارزان قیمت در صورت افزایش تقاضا محقق گردد. به‌علاوه، صنعت انتظار دارد که دولت به‌زودی قانون به‌کارگیری گسترده کنتورهای هوشمند (در حدود ۱۰۰ میلیون) در کشور را اعلام کند. هم‌چنین خرید انبوه این کنتورها می‌تواند قیمت آنها را به ۲۰ تا ۳۰ دلار کاهش دهد.

➢ ریزشبکه‌ها در ۱۰۰۰ روستا تا سال ۲۰۱۷

سند نقشه‌راه تدوین‌شده، توسعه ۱۰۰۰ ریزشبکه در روستاها، پارک‌های صنعتی و مجموعه‌های تجاری را تا سال ۲۰۱۷ هدف‌گذاری کرده بود، تا برق را به نقاط دوردست برسانند و هم‌چنین مکان‌هایی را که باید در مقابل نوسانات توان و اختلالات شبکه در طول ساعات پیک محافظت شوند، تغذیه نمایند.

شرکت برق‌رسانی روستایی (REC[2]) وظیفه برق‌رسانی به روستاها را برعهده دارد. REC با مأموریت "تسهیل دسترسی به برق برای رشد با شتاب و بهبود کیفیت زندگی روستایی و جمعیت حومه شهر"، پروژه‌های تولید، تبدیل، انتقال و توزیع برق را ترویج و تأمین مالی می‌کند.

جدا از برنامه‌های REC، "بازار" ریزشبکه، اکنون بازیگران خصوصی/غیردولتی را نیز جذب می‌کند که از شبکه‌های کوچک با تامین برق خورشیدی در روستاهای دوردست بر مبنای یک مدل خود تامین[3] بهره‌برداری می‌کنند. در سال ۲۰۱۵، REC دستورالعمل‌های خود برای تولید پراکنده غیرمتمرکز (DDG) را اصلاح کرد به‌طوریکه ۹۰ درصد از هزینه یک پروژه را تا زمان آغاز بهره‌برداری و ۱۰ درصد باقیمانده را در طول شش ماه از تست تضمین عملکرد[4] برای پروژه‌های خورشیدی و ۴۰ روز برای پروژه‌های آبی تامین نماید. REC هم‌چنین بند اجبار مالک پروژه به گرو گذاشتن پنج درصد از هزینه پروژه به‌عنوان ضمانت را حذف کرد. اصلاحات DDG هم‌چنین معیارهای

[1] Time of Day
[2] Rural Electrification Corporation
[3] self-funded model
[4] Performance Guarantee Testing

فنی برای یک پیشنهاد دهنده به‌منظور امکان مشارکت بیشتر را تغییر می‌دهد. ایالت‌هایی نظیر UP (Uttar Pradesh) یک گام بسیار بزرگ برای تدوین سیاستی دقیق برای ریزشبکه‌ها برداشته‌اند.
هدف دولت برق‌رسانی به ۳۴۴۹ روستا از طریق ریزشبکه‌های مستقل تا مارس سال ۲۰۱۷ بوده است، که حدود چهار درصد آن تا ابتدای سال ۲۰۱۶ محقق شده است.

- **یکپارچه‌سازی منابع انرژی تجدیدپذیر در شبکه**

سند نقشه‌راه تدوین‌شده، مراکز پایش منابع انرژی تجدیدپذیر (REMCها) و سیستم‌های ذخیره‌سازی انرژی را الزام به تسهیل اتصال منابع انرژی تجدیدپذیر به شبکه نموده است. در حال حاضر، انرژی تجدیدپذیر اضافی به شبکه اصلی تزریق می‌شود، صرف‌نظر از آنکه شبکه نیاز داشته باشد یا خیر. تاکنون، سیستم‌های ذخیره‌سازی انرژی برای ذخیره کردن انرژی تجدیدپذیر استفاده نشده‌اند. اخیراً، شرکت PowerGrid پروژه ذخیره‌سازی انرژی شامل دو سیستم ۵۰۰ کیلووات ساعت را آغاز کرده است که در Pondicherry نصب شده است. MNRE نیز برای اجرای پروژه‌های ذخیره‌سازی انرژی به‌منظور حمایت از تولید تجدیدپذیر، ابراز علاقه نموده است. این بیانگر جدیت دولت برای به‌کارگیری ذخیره‌سازهای انرژی است.

- **تحقیق و توسعه، آموزش و ظرفیت‌سازی**

سندی که تحت عنوان "برنامه استراتژیک برای بخش انرژی‌های نو و تجدیدپذیر برای بازه زمانی ۲۰۱۱-۲۰۱۷" توسط وزارت انرژی‌های نو و تجدیدپذیر منتشر شد، این واقعیت را تایید کرد که حوزه انرژی تجدیدپذیر به‌دلیل کمبود نیروی کار متخصص، به‌خوبی حمایت نشده است.
هم‌چنین، مجموعه مهارت‌های نیروی کار باید به‌طور مداوم از طریق آموزش، بهبود پیدا کند. نقشه‌راه تدوین‌شده در سال ۲۰۱۳ نیز برای آموزش حداقل ۱۰ درصد از پرسنل فنی شرکت‌های برق در حوزه فناوری‌های شبکه هوشمند هدف‌گذاری کرده است. در حال حاضر، فناوری‌های شبکه هوشمند جدید بوده و پرسنل آموزش‌دیده زیادی در این حوزه وجود ندارد. اما با گسترش شبکه‌های هوشمند، نیاز به پرسنل حرفه‌ای که برای بهره‌برداری از شبکه، آموزش دیده باشند وجود خواهد داشت.
ISGF مجموعه‌ای از برنامه‌های آموزشی و ظرفیت‌سازی را در ارتباط با موضوعات شبکه‌های هوشمند برق، آغاز کرده است که عبارتند از:

۱- دوره‌های مقدماتی آشنایی با شبکه‌های هوشمند (۳ روزه)
۲- کارگاه با موضوع امنیت سایبری برای سیستم‌های قدرت (۳ روزه)
۳- کمپ آموزشی شبکه هوشمند (۱ روزه) برای مدیران اجرایی سطح C و هم‌چنین دانشجوها
۴- برنامه گواهینامه شبکه‌های هوشمند (سه ماهه)

در حال حاضر، با حمایت بنیاد Shakti، ISGF در حال تدوین یک محتوای دوره آموزشی چهار روزه برای رگولاتورها می‌باشد. مؤسسات زیاد دیگری در هند نیز برنامه‌های متنوعی در ارتباط با مدرن‌سازی شبکه و سیستم‌های هوشمند برگزار می‌کنند.

NSGM تدارک برای آموزش پرسنل و ظرفیت‌سازی برای همه شرکت‌های توزیع برق را دنبال می‌کند. با این وجود، استقبال و مشارکت مهندسین شرکت‌های توزیع در این برنامه‌ها قابل‌توجه نیست. ISGF ۵ تا ۱۰ درصد از هزینه همه پروژه‌های شبکه هوشمند را برای آموزش و ظرفیت‌سازی اختصاص داده است. به‌گونه‌ای که مهندسین و بهره‌برداران به‌خوبی در مورد تجهیزات و سیستم‌های جدید به‌کار گرفته‌شده، آموزش ببینند.

➢ پایلوت‌های آزمایشی شبکه هوشمند

در ماه می سال ۲۰۱۵، دولت مأموریت ملی شبکه هوشمند (NSGM) را برای برنامه‌ریزی، پایش و پیاده‌سازی سیاست‌ها و برنامه‌های مدرن‌سازی شبکه آغاز کرد. چهارده پروژه آزمایشی در ایالت‌های مختلف تعریف شد. پنجاه درصد از هزینه هر پروژه پایلوت به‌صورت بلاعوض توسط وزارت نیروی هند تحت برنامه در حال اجرای R-APDRP تامین گردید. با این وجود، خروجی آن‌ها متفاوت بوده است. از ۱۴ پروژه پایلوت، هشت مورد پیشرفت داشته‌اند، چهار مورد هنوز در مراحل مختلف مناقصه هستند، و دو موردکنسل شده‌اند.

۲-۵- نقشه‌راه شبکه برق هوشمند کالیفرنیا

نقشه‌راه و چشم‌انداز شبکه هوشمند ۲۰۲۰ ایالت کالیفرنیا در سال ۲۰۱۰ توسط موسسه تحقیقات برق آمریکا (EPRI) و با کمک سه شرکت اصلی توزیع نیروی برق این ایالت برای دست‌یابی به اهداف تعیین‌شده در سیاست‌های کلان انرژی و محیط زیست تدوین شده است. این اهداف عبارتند از [7]

- افزایش نفوذ منابع انرژی تجدیدپذیر
- کاهش تولید گازهای گل‌خانه‌ای
- افزایش بهره‌وری انرژی
- اجرای پاسخ‌گویی بار
- استفاده از منابع انرژی تولید پراکنده
- بهبود قابلیت اطمینان (یا حفظ وضعیت فعلی)

پروژه تدوین نقشه‌راه شبکه هوشمند ایالت کالیفرنیا تا افق ۲۰۲۰، در ادامه پروژه سال ۲۰۰۸ که آن هم توسط EPRI با عنوان «شبکه هوشمند کالیفرنیا» انجام شده بود اجراء شد. کارفرمای هر دو پروژه، کمیسیون انرژی کالیفرنیا بوده و با هدف شناسایی دیدگاه‌های ذی‌نفعان مختلف و شناسایی المان‌های فنی اصلی زیرساخت شبکه هوشمند انجام شده‌اند. علاوه بر کمیسیون انرژی کالیفرنیا به‌عنوان کارفرما، سه شرکت توزیع خصوصی زیر همکار EPRI بوده‌اند.

- Pacific Gas & Electric (PG&E)
- San Diego Gas & Electric (SDG&E)
- Southern California Edison (SCE)

در تعیین چشم‌انداز هوشمندسازی شبکه در شرکت‌های توزیع برق، تمرکز اولیه بر حمایت از اهداف تعیین‌شده در سیاست کلان انرژی ایالت کالیفرنیا با استفاده از یک روش فنی مناسب و بدون انجام مطالعات هزینه/فایده بوده است. در این پروژه، محرک اصلی ایالت، سیاست‌های انرژی و محیطزیست و محرک اصلی شرکت‌های توزیع بهبود و یا حفظ قابلیت اطمینان در مواجه با افزایش پیچیدگی شبکه تعیین شده بود.

در ابتدای تدوین نقشه‌راه هوشمندسازی شبکه برق ایالت کالیفرنیا، اهداف اولیه زیر شناسایی شدند:

۱- یکپارچه نمودن دیدگاه شرکت‌های توزیع برق نسبت به توسعه شبکه هوشمند کالیفرنیا با درنظر گرفتن سیاست‌های کلیدی ایالت و دولت فدرال.

۲- تعیین چشم‌انداز شرکت‌های توزیع برق برای پیاده‌سازی شبکه هوشمند برق در سال ۲۰۲۰ و ترسیم مسیر رسیدن از حالت پایه ۲۰۱۰ به آن.

۳- پیشنهاد اقدامات مهم به منظور پر کردن شکاف‌های موجود در حوزه‌های فناوری، سیاست‌ها، استانداردها،

فرایندها و آموزش (برای رسیدن از وضع موجود به وضع مطلوب)

۲-۵-۱-رویکرد به‌کار گرفته شده در تدوین نقشه‌راه

در پروژه تدوین نقشه‌راه شبکه هوشمند کالیفرنیا، مراحل زیر طی شده است:

۱- انجام تحقیقات ثانویه[1] (کمکی)
۲- تعیین ابعاد مورد توجه
۳- سازماندهی پروژه با مشخص نمودن حوزه‌های فنی تخصصی
٤- استفاده از رویکرد بالا به پایین[2]
٥- مراحل انجام پروژه
٦- تعیین اولویت‌ها و فرضیات

در ادامه هر یک از مراحل فوق‌الذکر، تشریح شده است.

۲-۵-۱-۱-انجام تحقیقات ثانویه

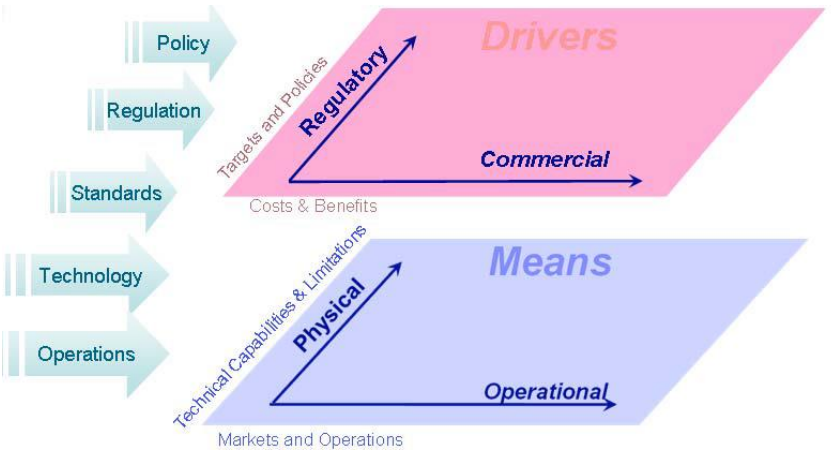
برای تعریف چشم‌انداز شبکه هوشمند کالیفرنیا و تدوین نقشه‌راه آن، اولین گام جمع‌آوری و بررسی کارهای موجود و مرتبط از طریق مرور ادبیات بوده است. تیم پروژه بر مبنای یک چارچوب مشخص، اطلاعات مربوطه را جمع‌آوری و بررسی نموده‌اند. موارد بررسی شده عبارتند از:

- اسناد موجود در خصوص چشم‌اندازهای شبکه‌های هوشمند
- محرک‌های شبکه هوشمند
- فرضیات
- روش‌های ارزیابی هزینه/فایده
- مدل‌های تصمیم‌گیری برای پذیرش فناوری
- معیارها
- محرک‌های اصلی نشات گرفته از سیاست‌های ایالت و فدرال

[1] Secondary Research
[2] Top-Down Approach

۲-۵-۱-۲-تعیین ابعاد مورد توجه

موضوع مهم دیگری که نیاز است بدان توجه داشت، درنظر گرفتن ابعاد گوناگون فاکتورهای اثرگذار بر نقشه‌راه شبکه هوشمند است. این ابعاد شامل ملاحظات سیاستی/قانونی و تجاری است که با همدیگر محرک‌های شبکه هوشمند را تشکیل می‌دهند. همچنین فاکتورهای فنی که ظرفیت فیزیکی و محدودیت‌های شبکه را مشخص می‌نمایند و همینطور فاکتورهای آمادگی عملیاتی که مشخص می‌نمایند شرکت‌های توزیع برق و بازارها تا چه اندازه آمادگی لازم برای پشتیبانی از استقرار شبکه هوشند را دارند، ابعاد دیگری هستندکه باید در نقشه‌راه شبکه هوشمند و تعیین چشم‌انداز آن مورد توجه قرار گیرند. ملاحظات فنی و عملیاتی با هم، توانمندسازهای شبکه هوشمند را تشکیل می‌دهند. این ابعاد در شکل ۲-۱ نشان داه شده است.



شکل (۲-۱): ابعاد مورد توجه در تدوین نقشه‌راه

۲-۵-۱-۳-سازماندهی پروژه با مشخص‌نمودن حوزه‌های فنی تخصصی

لازم به ذکر است در این نقشه‌راه، شش حوزه اصلی برای شبکه هوشمند مشخص شده و مورد بررسی قرار گرفته است. این حوزه‌ها عبارتند از:

- حوزه زیرساخت و معماری مخابراتی
- حوزه سیستم‌های مشترکین
- حوزه کنترل و بهره‌برداری از شبکه
- حوزه اتصال منابع انرژی توزیع‌شده و تجدیدپذیر به شبکه
- حوزه برنامه‌ریزی شبکه و بهره‌وری دارایی‌ها

- حوزه اثربخشی نیروی کار

این حوزه‌ها مبنای تشکیل شش تیم تخصصی به‌منظور تمرکز هر تیم بر روی یکی از حوزه‌ها بوده است. لازم به ذکر است که مسیر حرکت در این شش حوزه در نقشه‌راه کالیفرنیا مشخص شده است.

در ادامه زیرحوزه‌های زیرمجموعه هر یک ار حوزه‌های شش‌گانه آورده شده است:

۱- حوزه زیرساخت و معماری مخابراتی

حوزه معماری و زیرساخت مخابراتی به چهار زیرحوزه زیر تقسیم شده است:

۱) معماری شبکه هوشمند
۲) شبکه ارتباطات، سیستم و یکپارچه‌سازی داده‌ها
۳) پروتکل‌های ارتباطی و مدل‌های اطلاعاتی قابل همکاری
۴) امنیت سایبری

۲- حوزه سیستم‌های مشترکین

حوزه سیستم‌های مشترکین، به سه زیرحوزه زیر تقسیم شده است:

۱- پاسخگویی بار
۲- مدیریت انرژی مشترکین
۳- سیستم حمل و نقل برقی

۳- حوزه کنترل و بهره‌برداری از شبکه

حوزه کنترل و بهره‌برداری از شبکه، به سه زیرحوزه زیر تقسیم شده است:

۱- کنترل و پایش گسترده
۲- سیستم مدیریت توزیع
۳- پشتیبانی از حمل و نقل برقی، DER، نفوذ انواع منابع انرژی تجدیدپذیر و ذخیره‌سازهای انرژی

۴- حوزه اتصال منابع انرژی توزیع‌شده و تجدیدپذیر به شبکه

حوزه اتصال منابع انرژی توزیع‌شده و تجدیدپذیر به شبکه، به سه زیرحوزه زیر تقسیم شده است:

۱- اتصال منابع انرژی تجدیدپذیر بزرگ مقیاس (بادی و خورشیدی)
۲- اتصال ذخیره‌سازهای بزرگ مقیاس
۳- اتصال منابع DER (شامل PV، CHP، میکروتوربین و ذخیره‌سازهای پراکنده)

۵- حوزه برنامه‌ریزی شبکه و بهره‌وری دارایی‌ها

حوزه برنامه‌ریزی شبکه و بهره‌وری دارایی‌ها، به سه زیرحوزه زیر تقسیم شده است:

۱) بهره‌وری شبکه و کاهش ولتاژ
۲) مدیریت دارایی و بهینه‌سازی عملکرد
۳) برنامه‌ریزی برای توسعه شبکه

۶- حوزه اثربخشی نیروی کار

حوزه اثربخشی نیروی‌کار به دو زیرحوزه زیر تقسیم شده است:

۱- مدیریت نیروی کار
۲- ایمنی نیروی کار

۲-۵-۱-٤-استفاده از رویکرد بالا به پایین

تیم پروژه از یک رویکرد سلسله مراتبی بالا به پایین برای توسعه جزییات فنی پروژه استفاده نمودند که شامل چند فعالیت اصلی به شرح ذیل است:

- شناسایی اصول راهنما، روش‌ها و اولویت‌های مربوط به پروژه به منظور راهنمایی تیم‌های تخصصی هر حوزه
- توافق با اعضای کمیته راهبری پروژه بر روی اولویت‌ها و فرضیات پروژه (به تیم پروژه در جهت‌دهی و تمرکز بر روی موضوعات اصلی کمک می‌نماید.)
- مشخص‌نمودن چشم‌انداز، وضعیت موجود، و نقشه‌راه برای هر حوزه فنی در طی زمان
- شناسایی کاربردها و فعال‌کننده‌های کلیدی هر حوزه فناوری در افق زمانی ۱۰ ساله
- تحلیل شکاف و پیشنهاد اقدامات در هر حوزه فنی

۲-۵-۱-۵-مراحل انجام پروژه

کل پروژه در ۴ مرحله اصلی به انجام رسیده است که شامل مراحل زیر است:

مرحله ۱: تعیین اصول راهنما و چارچوب‌ها

مرحله ۲: برگزاری مجموعه کارگاه‌ها

مرحله ۳: تایید گزارش نهایی و ارایه آن

مرحله ۴: بازبینی و انتشار نقشه‌راه

۲-۵-۱-۶-شناسایی فرضیات و اولویت‌ها

در این بخش، فرضیات اولیه پروژه و همچنین اولویت‌های موضوعات شبکه هوشمند و همچنین اهداف اولویت‌دار آن شناسایی شده‌اند.

➢ فرضیات

فرضیات زیر در مراحل ابتدایی پروژه شناسایی شدند:

۱) اهداف سیاست حال حاضر انرژی کالیفرنیا در سال ۲۰۲۰ برآورده می‌شوند.
۲) عدم قطعیت‌های تاثیرگذار بر بهره‌برداری از شبکه و بازار به صورت معقولی کنترل می‌شوند.
۳) ساختار قیمت‌دهی و بازار، موجب اقدام مشترکین در راستای اهداف سیاست‌های انرژی می‌شود.
۴) شبکه هوشمند نیازهای فعال‌سازی بازار و انتخاب شرکت ارائه دهنده‌ی خدمات تامین برق را برای مشترکین فراهم می‌کند.
۵) شبکه هوشمند شرایط لازم برای استفاده از سایر منابع انرژی را فراهم می‌کند.

➢ شناسایی موضوعات دارای اولویت

موضوعات اولویت‌دار شناسایی شده در ابتدای پروژه عبارت بوده‌اند از:

۱- پاسخگویی بار اتوماسیون‌شده برای همه انواع مشترکین
۲- ذخیره‌سازی انرژی برای مدیریت شبکه
۳- استانداردهای پیاده‌سازی AMI/HAN برای مشترکین مسکونی
۴- اتصال تعداد زیادی خودرو برقی به شبکه
۵- پیاده‌سازی واحدهای اندازه‌گیری فازور (PMU)ها برای مدیریت شبکه توزیع و انتقال
۶- جوامع هوشمند انرژی[1] (برای مثال مشترکین و یا جوامع با مصرف انرژی صفر[2])

[1] Energy Smart Communities
[2] net zero customers and communities

۷- اتصال منابع فتوولتائیک به شبکه

اولویت‌های اصلی مشترک بین شرکت‌های توزیع برای سال۲۰۲۰ عبارت است از در دسترس بودن مقدار قابل‌توجهی ظرفیت پاسخگویی بار (۳ تا ۵ گیگاوات) و قابلیت اتصال Evها، سیستم‌های فتوولتائیک و منابع انرژی تجدیدپذیر مقیاس بزرگ به شبکه توزیع برق.

➢ تعیین اهداف اولویت‌دار

به‌منظور تعیین اهمیت و اولویت اهداف، ابتدا لیستی از اهداف مهم تهیه شد. سپس از سه شرکت توزیع برق خصوصی، خواسته شد که با امتیازدهی به اهداف اولویت آنها را تعیین نماید. هر شرکت باید به هر هدف عددی بین ۱ تا ۵ اختصاص می‌داد. ۵ نشانگر بالاترین اهمیت و ۱ نشانگر پایین‌ترین اهمیت بوده است. نتیجه اولویت‌بندی انجام شده برای اهداف به شرح زیر است:

- ❖ اهداف دارای بالاترین اولویت (با کسب سه امتیاز ۵) عبارتند از:
  - تولید انرژی بادی و خورشیدی در مقیاس بزرگ (نیروگاه‌های بزرگ) به منظور دستیابی به اهداف تعیین شده در استانداردهای مربوطه
  - استفاده از سیستم‌های مدیریت شبکه توزیع و WASA[1] برای حفاظت و بازیابی شبکه
- ❖ اهداف نزدیک به بالاترین اولویت (با کسب دو امتیاز ۵ و یک امتیاز ۴)
  - افزایش نفوذ خودروهای الکتریکی به منظور کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای و برآورده‌سازی نیازهای مشترکین
  - پاسخ‌گویی بار به منظور کاهش پیک تقاضا و افزایش نوآوری در خدمات
  - افزایش نفوذ منابع انرژی PV به منظور دستیابی به اهداف تعیین شده در استانداردهای مربوطه
  - بهبود مدیریت شبکه توزیع به منظور بهبود تنظیم ولتاژ
  - بهبود بهره‌وری شبکه و کاهش ولتاژ با هدف کاهش تلفات
  - توسعه تولید مقیاس بزرگ انرژی بادی و خورشیدی با هدف کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای
  - یکپارچه‌سازی داده‌ها به‌منظور حفاظت و بازیابی سیستم
  - سیستم‌های مشترکین به منظور افزایش نوآوری در خدمات
- ❖ اولویت‌های خیلی بالا (با کسب یک امتیاز ۵ و دو امتیاز ۴)
  - ذخیره‌سازهای مقیاس بزرگ به منظور دستیابی به اهداف تعیین شده در استانداردهای مربوطه
  - ذخیره‌سازی انرژی برای فراهم کردن بهره‌برداری از ریزشبکه

[1] Wide area situational awareness

- مدیریت ارتباط با مشترکین به منظور بهبود حق انتخاب مشترکین
- مدیریت دارایی‌ها با هدف به تعویق انداختن سرمایه‌گذاری
- یکپارچه‌سازی داده‌ها با هدف ارائه خدمات نوین و بهبود تنظیم ولتاژ
- بهره‌وری انرژی با استفاده از سیستم‌های مدیریت مشترکین با هدف برآورده ساختن نیازهای مشترکین و کاهش حداکثر تقاضا

❖ اولویت بالا (با کسب سه امتیاز ۴)

- توسعه سیستم راه‌آهن برقی به منظور کاهش گازهای گلخانه‌ای
- پاسخگویی بار با هدف به تعویق انداختن سرمایه‌گذاری
- سیستم‌های مدیریت مشترکین با هدف کاهش تلفات و تعویق سرمایه‌گذاری‌ها
- بهبود بازدهی شبکه توزیع و کاهش ولتاژ برای کاهش پیک تقاضا
- افزایش نفوذ PV با هدف کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و استفاده در ریزشبکه‌ها
- توسعه سیستم مدیریت شبکه توزیع با هدف کاهش پیک تقاضا و به تعویق انداختن سرمایه‌گذاری
- یکپارچه‌سازی داده‌ها به منظور برآورده‌ساختن نیازهای مشترکین

۲-۵-۲-شناسایی محرک‌ها

محرک‌های کلیدی شبکه هوشمند در این ایالت عبارتند از:

۱) توانمندسازی مشترکین به منظور کنترل مصرف و تولید خودشان
۲) کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای
۳) مقاومت در برابر حمله‌ها و کاهش اثر بلایای طبیعی
۴) مستقل شدن در حوزه انرژی با استفاده از افزایش وابستگی اقتصاد به برق[1]
۵) تقویت اقتصاد ملی و منطقه‌ای با استفاده از توسعه فناوری‌های نوآورانه‌ی پاک و کارآفرینی
۶) حفظ یا افزایش قابلیت اطمینان، بهره‌وری و ایمنی شبکه برق

۲-۵-۳-بررسی وضع موجود

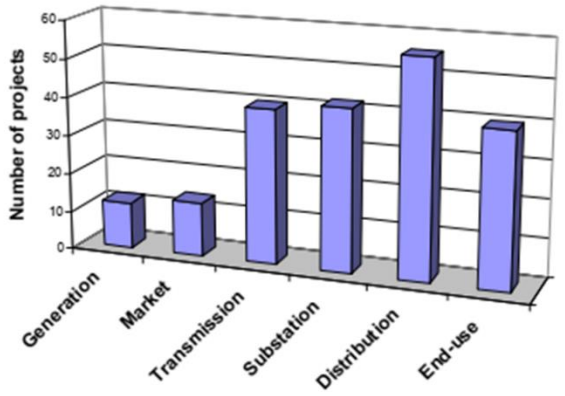
به‌منظور بررسی وضع موجود هوشمندسازی شبکه برق، در این مرحله، پروژه‌های (مرتبط با شبکه هوشمند) انجام‌شده و یا در دست اقدام در شرکت‌های برق بررسی شده‌اند. ۸۲ پروژه‌ی بررسی شده، از دیدگاه‌های زیر دسته‌بندی شده‌اند:

[1] Electrification of the economy

۱- حوزه سازمانی (در موضوعات تولید، بازار، انتقال، پست، توزیع و مشترکین)
۲- سطح فناوری پوشش‌داده شده توسط پروژه (منابع و دارایی‌های سیستم قدرت، کنترلرها و سنسورها، زیرساخت مخابراتی، یکپارچه‌سازی داده و کاربردها[1])
۳- محدوه زمانی اجرا (زمان شروع و مدت زمان پروژه)
۴- حوزه فنی (شش حوزه فنی پروژه که در سال ۲۰۰۸ شناسایی شده‌اند)
۵- ارتباط با سیاست‌های انرژی و سایر محرک‌ها

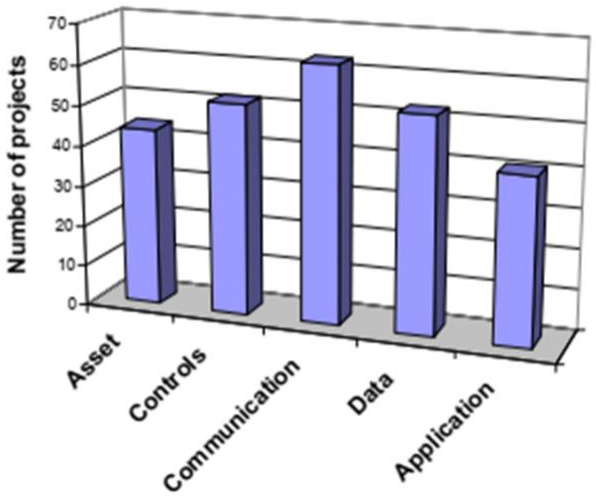
تعداد پروژه‌ها در موضوعات مربوط به هر یک از دسته‌بندی‌های فوق‌الذکر در شکل‌های (۲-۲) تا (۲-۶) نشان داده شده است.

به‌عنوان مثال طبق اطلاعات شکل (۲-۲) بیشترین تعداد پروژه‌های اجرا شده مرتبط با شبکه هوشمند در سطح شبکه توزیع نیروی برق بوده است.

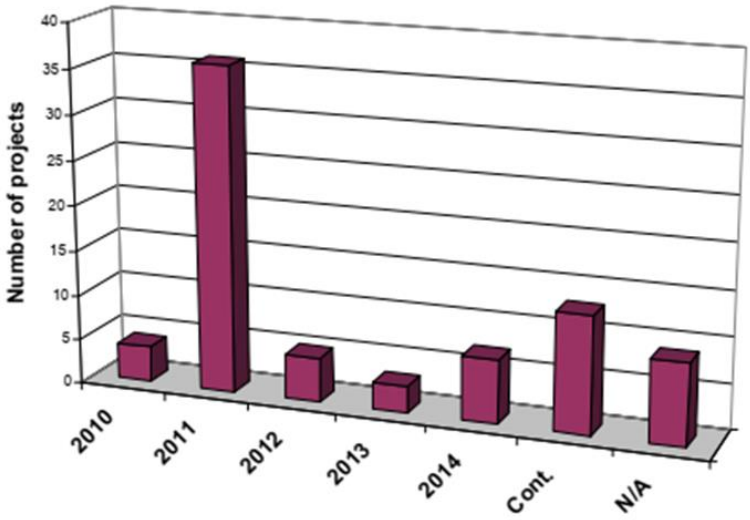


شکل (۲-۲): دسته‌بندی پروژه‌ها از منظر حوزه سازمانی

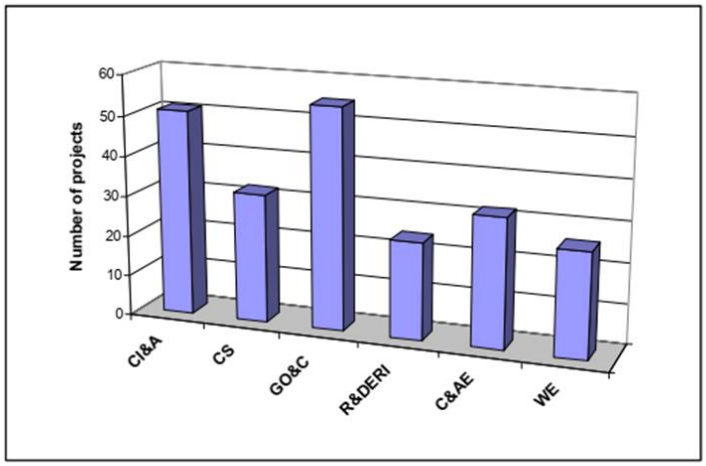
[1] Application



شکل (۲-۳): دسته‌بندی پروژه‌ها از منظرسطح فناوری شبکه هوشمند

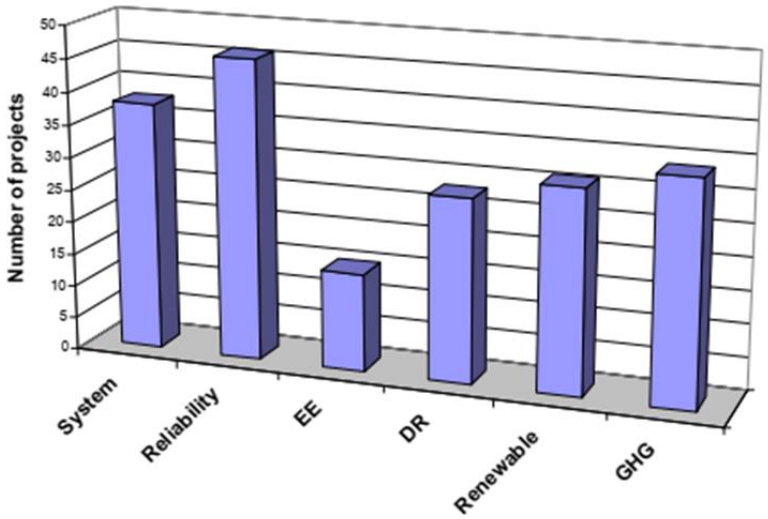


شکل (۲-٤): دسته‌بندی پروژه‌ها از منظر زمان اجرا



CI&A = Communications Infrastructure & Architecture; CS = Customer Systems; GO&C = Grid Operations & Control; R&DER = Renewables & DER Integration; C&AE = Grid Planning & Asset Efficiency; WE = Workforce Effectiveness

شکل (۲-۵): دسته‌بندی پروژه‌ها از منظر حوزه فنی



شکل (۲-٦): دسته‌بندی پروژه‌ها از منظر ارتباط با سیاست‌های انرژی و محرک‌ها

۲-۵-٤-چشم‌انداز شبکه هوشمند در افق ۲۰۲۰

در این بخش یک چشم‌انداز سطح بالا از قابلیت‌های شبکه هوشمند کالیفرنیا در سال ۲۰۲۰ ارائه شده است. این قابلیت‌ها به طور مشخص از سیاست‌های انرژی و محیط زیست کالیفرنیا پشتیبانی می‌کنند و به چهار دسته اصلی زیر تقسیم می‌شوند.

۱- توانمندسازی مشترکین و بازارهای برق آزاد
۲- استفاده گسترده از تولید برق متناوب (دوره‌ای) از تجدیدپذیرها[1]
۳- بهینه‌سازی قابلیت اطمینان، تاب‌آوری، امنیت و بهره‌وری سیستم در مواجه با افزایش پیچیدگی و به منظور کاهش اثرات منفی خودروهای الکتریکی، تولیدات تجدیدپذیر متناوب و بلایای طبیعی و غیرطبیعی
۴- افزایش ایمنی و بهره‌وری نیروی کار

چشم‌انداز مربوط به هر یک از چهار حوزه فوق‌الذکر در ادامه آورده شده است:

۱- چشم‌انداز توانمندسازی مشترکین و بازارهای برق آزاد

- مشترکین به قیمت‌های برق و میزان مصرفشان دسترسی خواهند داشت.
- مشترکین قادر خواهند بود با توجه به سبک زندگیشان از بین تعرفه‌های مختلف برق یکی را انتخاب نمایند.
- تجهیزات و وسایل هوشمند که به مشترکین در کاهش میزان مصرف برق کمک می‌کنند به صورت تجاری در دسترس خواهد بود.
- پنل‌های خورشیدی نصب‌شده بر روی سقف خانه‌ها، ذخیره‌سازهای خانگی و دیگر منابع انرژی پراکنده رفتار مشترکین را از نظر شرکت در بازار برق و ارتباط با شرکت‌های توزیع تغییر خواهد داد.
- شرکت‌های توزیع باید برنامه‌ها، قوانین و خدمات جدیدی را تعریف نمایند.

۲- چشم‌انداز استفاده گسترده از تولید برق متناوب (دوره‌ای) از تجدیدپذیرها

- سهم منابع انرژی تجدیدپذیر در پرتفوی تولید برق از ۲۰ درصد به ۳۳ درصد در سال ۲۰۲۰ افزایش خواهد یافت.
- شبکه باید توانایی عملکرد قابل‌اطمینان درحضور درصد بالای منابع انرژی تجدیدپذیر توزیع‌شده و مجتمع را داشته باشد.
- بهبود سطح پایش شبکه سبب می‌شود تا بهره‌بردار در مواجه با تغییر شرایط به سرعت عکس‌العمل نشان دهد.
- سیستم‌های حفاظت پیشرفته برای مدیریت افزایش سطح نفوذ منابع انرژی تجدیدپذیر و جریان دوطرفه انرژی برق، مورد نیاز خواهد بود.
- تعداد مشترکینی که به عنوان تولید–مصرف‌کننده، انرژی به شبکه تزریق خواهند کرد افزایش خواهد یافت.

[1] intermittent renewable generation

۳- چشم‌انداز بهینه‌سازی قابلیت اطمینان، تاب‌آوری، امنیت و بهره‌وری سیستم در مواجه با افزایش پیچیدگی و به منظور کاهش اثرات منفی خودروهای الکتریکی، تولیدات تجدیدپذیر متناوب و بلایای طبیعی و غیرطبیعی

- مشترکین امکان انتخاب سطح قابلیت اطمینان و کیفیت توان انرژی دریافتی خود را خواهند داشت. بدین ترتیب امکان مدیریت بهتر نیازها و هزینه‌های خود را خواهند داشت.
- مشکلات کیفیت توان از قبیل هارمونیک‌ها و دیگر موارد حداقل خواهند شد و سطوح مختلف از کیفیت توان با تعرفه‌های متفاوتی عرضه خواهند شد.
- نسل جدید کلیدها و تجهیزات الکتریکی منعطف و هوشمند، تلفات سیستم را کاهش خواهند داد و مدیریت دوجهته توان را ممکن خواهند کرد. همچنین زمان خاموشی و بازیابی شبکه را کاهش خواهند داد.
- پایش، کنترل و حفاظت پیشرفته شبکه انتقال از وقوع خروج‌های آبشاری[1] که می‌توانند منجر به خاموشی سراسری شبکه شوند، جلوگیری خواهند کرد.

۴- چشم‌انداز افزایش ایمنی و بهره‌وری نیروی کار

- ایمنی نیروی کار با استفاده از فناوری‌های، مواد، و تجهیزات ایمنی بهبود یافته افزایش خواهد یافت و همچنین دسترسی‌های جدید به اطلاعات ایمنی ایجاد خواهد شد.
- بهره‌بردار شبکه به ابزارهای قدرتمند پایش شبکه و تصمیم‌گیری دسترسی خواهد داشت.
- برنامه‌ریزها و مهندسین از اطلاعات شبکه هوشمند به منظور برنامه‌ریزی بهتر تعمیرات و ارتقاء شبکه استفاده خواهند کرد.
- تکنسین‌های فعال در سطح شبکه با استفاده از اپلیکیشن‌ها مبتنی بر موبایل به ابزارهای محاسباتی زمان واقعی و اطلاعات سیستم دسترسی خواهد داشت.

۲-۵-۵-مسیر حرکت

در نقشه‌راه تدوین شده، مسیر حرکت با تعیین اقدامات لازم در هر یک از شش حوزه اصلی شبکه هوشمند برای سه بازه زمانی کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت تعیین شده است.

لازم به ذکر است هر یک از حوزه‌های شش‌گانه شبکه هوشمند به چند زیرحوزه تقسیم شده‌اند (به بند ۲-۵-۱-۳ رجوع شود)که مسیر حرکت در هر یک از این زیرحوزه‌ها در سه بازه زمانی کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت ارائه شده

[1] cascading failures

است. در ادامه به‌عنوان نمونه در هر یک از حوزه‌ها، اقدامات و فعال‌کننده‌های کلیدی[1] مشخص‌شده در نقشه‌راه برای یکی از زیرحوزه‌های آن، ارائه شده است.

اقدامات و فعال‌کننده‌های کلیدی مشخص‌شده در نقشه‌راه برای زیرحوزه‌ی معماری سیستم شبکه هوشمند که زیرمجموعه حوزه زیرساخت و معماری ارتباطی است، در جدول ۲-۶ ارائه شده است. اقدامات و فعال‌کننده‌های کلیدی در سایر زیرحوزه‌های این حوزه، در مرجع مربوطه ارائه شده است.

جدول ۲-٦ : اقدامات و فعال‌کننده‌های کلیدی نقشه‌راه در زیرحوزه‌ی معماری سیستم شبکه هوشمند

مرحله	کاربردها	فعال‌کننده‌های کلیدی
کوتاه مدت (۲۰۱۰-۲۰۱۵)	توسعه مستندات مربوط به معماری سیستم شبکه هوشمند، شامل: • استفاده از روش‌های رسمی برای تدوین مشخصات فنی، با هدف اطمینان از قابل اعتماد و مقیاس‌پذیر بودن طرح‌ها که الزامات عملکردی و غیرعملکردی را پوشش می‌دهد. • استانداردهای قابلیت همکارپذیری که اجازه می‌دهند همه سیستم‌های شبکه هوشمند با یکدیگر کار کنند. • در نظر گرفتن فنآوری‌ها و روش‌های امنیت سایبری از ابتدا برای اطمینان از وجود سطوح و لایه‌های مناسب امنیت. • استفاده از فن‌آوری‌های انعطاف‌پذیر و قابل ارتقای مدیریت داده‌ها به منظور اطمینان از ذخیره‌کردن، دسترسی، استفاده و بایگانی داده‌های تولید شده توسط شبکه هوشمند ضمن کاهش نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی.	مفاهیم مرتبط با معماری سیستم شبکه هوشمند، توسط گروه‌های مختلفی در حال توسعه است. از جمله: - EPRI IntelliGrid - The Open Group Architecture Framework (TOGAF) - IEC 62559 - NISTIR 7628 v1
میان مدت (۲۰۱۵-۲۰۲۰)	به روزرسانی معماری سیستم شبکه هوشمند برای انعکاس مفاهیم، فناوری‌ها و مسائل جدید	- تجربیات حاصل شده از معماری اولیه سیستم شبکه هوشمند
بلندمدت (۲۰۲۰+)	به روزرسانی معماری شبکه هوشمند برای انعکاس مفاهیم، فناوری‌ها و مسائل جدید	- تجربیات حاصل شده از معماری اولیه سیستم شبکه هوشمند

اقدامات و فعال‌کننده‌های کلیدی مشخص‌شده در نقشه‌راه برای زیرحوزه‌ی پاسخگویی بار که زیرمجموعه حوزه اصلی سیستم‌های مشترکین است، در جدول ۲-۷ ارائه شده است. اقدامات و فعال‌کننده‌های کلیدی در سایر زیرحوزه-های این حوزه، در مرجع مربوطه ارائه شده است.

جدول ۲-۷ : اقدامات و فعال‌کننده‌های کلیدی نقشه‌راه در زیرحوزه‌ی پاسخگویی بار

مرحله	کاربردها	فعال‌کننده‌های کلیدی

[1] Key Enablers

اکنون (۲۰۱۰)	**پاسخگویی بار مبتنی بر قابلیت اطمینان:** • در شرایط بحرانی و اضطراری پاسخگویی بار فعال می‌شود. (مثلا گرمترین روزهای تابستان) • مشترکین بزرگ صنعتی و تجاری پاسخگویی بار اتوماتیک ارائه می‌دهند. (مثلا با استفاده از EMS) • برنامه‌های کنترل مستقیم بار برای بارهای اصلی مشترکین (مثلا HVAC خانگی).	• افزودن تجهیزات نوین با قابلیت برقراری ارتباط مخابراتی • افزودن تجهیزات نوین با قابلیت کنترل از راه دور • آگاهی مشترکین و مشارکت آنها
کوتاه‌مدت (۲۰۱۱-۲۰۱۵)	**یکپارچه‌سازی با بازار عمده‌فروشی روز بعد انرژی[1]:** • –فعال‌سازی پاسخگویی بار بر اساس قیمت انرژی در بازار عمده‌فروشی روز بعد • –قیمت‌گذاری زمان واقعی بر مبنای قیمت بازار عمده‌فروشی روز بعد (فقط برای مشترکین بزرگ) • –ارائه پاسخگویی بار اتوماتیک توسط EMSهای خانگی و وسایل خانگی هوشمند در پاسخ به قیمت برق و یا سیگنال‌ها • –توسعه برنامه‌های کنترل مستقیم بار به سایر بارهای مشترکین (مثل PEV ، روشنایی و ...)	• پیاده‌سازی HAN • تجهیزات هوشمند سمت کاربر نهایی و EMSهای خانگی • پذیرش مشترکین و مشارکت در برنامه‌ها • تصویب تعرفه دینامیک/روز بعد برای قیمت‌گذاری انرژی
	یکپارچه‌سازی با بازار عمده‌فروشی همان روز: • –فعال‌سازی پاسخگویی بار بر اساس قیمت انرژی در بازار عمده‌فروشی همان روز • –قیمت‌گذاری زمان واقعی بر مبنای قیمت بازار عمده‌فروشی همان روز (فقط برای مشترکین بزرگ)	• تصویب تعرفه دینامیک/روز بعد برای قیمت‌گذاری انرژی • پذیرش مشترکین و مشارکت در برنامه‌ها
میان‌مدت (۲۰۱۶-۲۰۱۹)	**یکپارچه‌سازی با سیستم مدیریت توزیع DMS:** • فعال‌سازی برنامه‌های پاسخگویی بار با هدف کاهش بار تجهیزات و افزایش عمر آنها	• پیاده‌سازی نرم‌افزار DMS در شرکت‌های توزیع برق • محرک‌های محلی (در مقابل محرک‌های سطح سیستم) • تجهیزات هوشمند سمت کاربر نهایی با قابلیت ارتباطات دو طرفه • تصویب تعرفه برای نرخ‌ها و قیمت‌گذاری مبتنی بر تقاضا • حد تقاضای قابل‌تنظیم (مانند شارژ خودروهای برقی با قابلیت تنظیم از راه دور)

[1] Day-Ahead Energy Market Integration

	یکپارچه‌سازی با بازار خدمات جانبی[1]: • برنامه‌های پاسخگویی بار با هدف مشارکت در تامین رزرو چرخان و غیرچرخان فعال می‌شوند. • مشارکت مشترکین (برای کسب درآمد)	• قابلیت اتوماسیون برای انواع مشترکین • تجهیزات هوشمند سمت کاربر نهایی با قابلیت ارتباطات مخابراتی و کنترل اتوماتیک
بلندمدت (۲۰۲۰-۲۰۵۰)	**یکپارچه‌سازی با منابع انرژی تجدیدپذیر:** • متعادل‌سازی منابع تأمین انرژی دوره‌ای (متناوب) با استفاده از پاسخگویی بار سریع	• اجرای DMS در شرکت‌های توزیع • تجهیزات هوشمند سمت کاربر نهایی با قابلیت ارتباطات مخابراتی و کنترل اتوماتیک • پایش سطح گسترده با نرخ نمونه‌برداری بالا • ارزش‌آفرینی

اقدامات و فعال‌کننده‌های کلیدی مشخص‌شده در نقشه‌راه برای زیرحوزه‌ی سیستم مدیریت توزیع که زیرمجموعه حوزه اصلی کنترل و بهره‌برداری شبکه است، در جدول ۲-۸ ارائه شده است. اقدامات و فعال‌کننده‌های کلیدی در سایر زیرحوزه‌های این حوزه، در مرجع مربوطه ارائه شده است.

جدول ۲-۸ : اقدامات و فعال‌کننده‌های کلیدی نقشه‌راه در زیرحوزه‌ی سیستم مدیریت توزیع

مرحله	کاربرد	فعال‌کننده‌های کلیدی
کوتاه مدت (اکنون تا ۲۰۱٤)	**پایش و کنترل سیستم توزیع** - SCADA توزیع - DMS	- مدرن کردن شبکه توزیع - در دسترس بودن ابزارها برای جمع‌آوری اطلاعات، مدل‌سازی، تصمیم‌گیری و اقدامات کنترلی - توسعه استانداردها - پیاده‌سازی OEM[2] برای فناوری‌های شبکه هوشمند

[1] Ancillary Service Market
[2] Original equipment manufacturer

	وجود ابزارهای لازم برای اتوماسیون سیستم‌های توزیع از جمله سنسورها و برنامه‌های کاربردی مربوطه در سرتاسر سیستم توزیع که پایش سیستم و فراهم کردن داده‌ها را به منظور حداکثر کردن مزایای زیرساخت ارتباطات موجود (AMI، شبکه‌های تلفن همراه) را فراهم می‌کنند.	- راه‌حل‌های گسترده[1] و پایش با استفاده از مدل‌سازی متمرکز. پیاده‌سازی‌ها باید حداکثر استفاده از زیرساخت‌های نصب‌شده موجود را بکنند و یک روش مقیاس‌پذیر و مقرون به صرفه با استفاده از سخت‌افزارهای فعلی (تا جایی که ممکن است) برای اتوماسیون شبکه درنظر گرفته شود. - برمبنای استاندارد IEC 61850 و سایر استانداردها.
	سیستم مدیریت خاموشی/بازیابی/خودترمیمی پیشرفته - بهبود مدیریت خاموشی با استفاده از یکپارچه‌سازی SCADA، AMI، و دیگر اطلاعات شبکه هوشمند در OMS - ایزوله‌سازی و بازیابی خودکار فیدر و خط	- قابلیت اطمینان و میزان استقامت[2] تائید شده فناوری‌های شبکه هوشمند - اقدامات مقابله‌ای در حوزه‌امنیت سایبری
میان مدت (۲۰۱۸)	**ابزارها برای مکان‌یابی بهینه خطا در فیدر** - بررسی سریع خطاها در شبکه‌های توزیع - شناسایی تجهیزات معیوب با نصب تجهیزات پایش و تشخیص پیشرفته	- کانال ارتباطاتی دوطرفه کم خطا با ویژگی‌های: • تأخیر کم • دسترس‌پذیری بالا • امنیت بالا - پروتکل‌های امن برای محافظت از اطلاعات و احراز هویت اجزای زیرساخت
	کنترل ولتاژ/توان راکتیو و کنترل دیماند با هدف بهبود پایداری و قابلیت اطمینان سیستم - کاهش دیماند و انرژی - بهینه‌سازی ولتاژ و توان راکتیو	- کانال ارتباطات کم خطا با ویژگی‌های: • تأخیر کم • در دسترس بودن بالا • امنیت بالا - پذیرش مشترکین برای کاهش دیماند از طریق بهینه‌سازی ولتاژ - ابزارهای پیشرفته نرم‌افزاری کنترل زمان واقعی ولتاژ و توان راکتیو
بلندمدت (۲۰۲۰)	**تغییر پیکربندی خودکار توپولوژی شبکه** - ابزارها برای تغییر پیکربندی خودکار سیستم توزیع و فیدرها در شرایط اضطراری و رسیدن به بازدهی بالاتر	- مجموعه‌ای از ابزارهای محاسباتی به منظور جمع‌آوری اطلاعات، مدل‌سازی، تصمیم‌گیری و تعین اقدامات کنترلی، مورد نیاز است. تمامی این سیستم‌های کاربردی و مولفه‌ها می‌توانند به صورت هماهنگ عمل کنند و با شرایط واقعی تطبیق یابند.

[1] Area-wide solution

[2] robustness

	- هماهنگ‌سازی تغییر پیکربندی بین چند پست و فیدر - یکپارچه‌سازی کامل DMS و اتوماسیون توزیع - ابزارها برای ایجاد خودترمیمی شبکه	

اقدامات و فعال‌کننده‌های کلیدی مشخص‌شده در نقشه‌راه برای زیرحوزه‌ی اتصال منابع انرژی تجدیدپذیر بزرگ مقیاس (بادی و خورشیدی) که زیرمجموعه حوزه اصلی اتصال منابع انرژی توزیع‌شده و تجدیدپذیر به شبکه است، در جدول ۲-۹ ارائه شده است. اقدامات و فعال‌کننده‌های کلیدی در سایر زیرحوزه‌های این حوزه، در مرجع مربوطه ارائه شده است.

جدول ۲-۹: اقدامات و فعال‌کننده‌های کلیدی نقشه‌راه در زیرحوزه‌ی اتصال منابع انرژی تجدیدپذیر بزرگ مقیاس

مرحله	کاربرد	فعال‌کننده‌های کلیدی
کوتاه مدت	قابلیت تولید ۲۰٪ بار (طبق اهداف سند RPS): – بار پایه و کاهش پیک بار – بررسی اثرات اتصال این نوع منابع بر شبکه برای منابع: • بادی • PV • بیوگاز	• توسعه فناوری ذخیره سازهای انرژی • تعرفه‌های مطلوب‌تر برای منابع انرژی تجدیدپذیر • IEEE 1547 و NIST برای اتصال به سیستم قدرت و طراحی اینورتر
میان‌مدت	قابلیت تولید ۲۵٪ بار (طبق اهداف سند RPS): منابع : بادی PV بیوگاز زمین گرمایی	• توسعه فناوری ذخیره‌سازهای انرژی • تعرفه‌های مطلوب‌تر برای منابع انرژی تجدیدپذیر • IEEE 1547 و NIST برای اتصال به سیستم قدرت و طراحی اینورتر • مدل‌سازی تولید تجدیدپذیرها برای ارزیابی پایداری دینامیکی
بلندمدت	قابلیت تولید ۳۳٪ بار (طبق اهداف سند RPS): – بار پایه و کاهش پیک بار • خورشیدی متمرکز	• توسعه فناوری ذخیره سازهای انرژی • تعرفه‌های مطلوب‌تر برای منابع انرژی تجدیدپذیر • IEEE 1547 و NIST برای اتصال به سیستم قدرت و طراحی اینورتر

اقدامات و فعال‌کننده‌های کلیدی مشخص‌شده در نقشه‌راه برای زیرحوزه‌ی بهره‌وری شبکه و کاهش ولتاژ که زیرمجموعه حوزه اصلی بهره‌وری دارایی‌ها و برنامه‌ریزی شبکه است، در جدول ۲-۱۰ ارائه شده است. اقدامات و فعال‌کننده‌های کلیدی در سایر زیرحوزه‌های این حوزه، در مرجع مربوطه ارائه شده است.

جدول ۲-۱۰: اقدامات و فعال‌کننده‌های کلیدی نقشه‌راه در زیرحوزه‌ی بهره‌وری شبکه و کاهش ولتاژ

مرحله	کاربرد	فعال‌کننده‌های کلیدی
کوتاه مدت (۲۰۱٤)	**کاهش صرفه‌جویانه‌ی ولتاژ[1]** • مدیریت بار ترانسفورماتورها • متعادل‌سازی فاز • یکپارچه‌سازی سیستم‌های مشترکین با تنظیم Volt/VAR (با استفاده از اینورترهای پیشرفته)	• AMI • SCADA • PMU برای سطح انتقال • تولید اینورترها و بانک‌های خازنی (پیشرفته)
	برنامه‌ریزی برای تنظیم بهینه ولتاژ و توان راکتیو • طرح کنترل بهینه Volt/VAR • کنترل اتوماتیک بانک‌های خازنی • یکپارچه‌سازی سیستم‌های مشترکین با تنظیم Volt/VAR (با استفاده از اینورترهای پیشرفته) • پاسخگویی بار/کنترل بار	• ارتباطات با نقاط پایانی در شبکه • ساخت محصولات (اینورتر، خازن) • الگوریتم‌های عملیاتی
میان مدت (۲۰۱۹)	**استفاده از تجیهزات پیشرفته** • ترانسفورماتورهای هوشمند (با راندمان بالا) و پست‌های هوشمند • پایداری ولتاژ و تاب آوری سیستم • پیاده‌سازی و پایش هادی‌های پیشرفته	• پیشرفت در حوزه مواد (ابررساناها، کامپوزیت‌ها و محدودکننده‌های جریان خطا) • نسل بعدی نیمه رساناها • ترانسفورماتورها، هادی‌ها و ادوات FACTS
بلندمدت (۲۰۲۰+)	**طراحی پیشرفته شبکه برای بهینه‌سازی زمان واقعی بهره‌وری سیستم** • شکل‌دهی پروفیل بار • پایداری ولتاژ • هوش توزیع‌شده • کنترل و فرمان‌دادن خودکار	• الگوریتم‌های بهینه‌سازی • پردازش و مدیریت داده • فناوری‌های کلیدزنی خودکار (مبتنی بر ادوات الکترونیک قدرت) • ارتباطات نظیر به نظیر (peer-to-peer) امن

اقدامات و فعال‌کننده‌های کلیدی مشخص‌شده در نقشه‌راه برای زیرحوزه‌ی مدیریت نیروی کار که زیرمجموعه حوزه اصلی اثربخشی نیروی کار است، در جدول ۲-۱۱ ارائه شده است. اقدامات و فعال‌کننده‌های کلیدی در سایر زیرحوزه‌های این حوزه، در مرجع مربوطه ارائه شده است.

جدول ۲-۱۱ : اقدامات و فعال‌کننده‌های کلیدی نقشه‌راه در زیرحوزه‌ی مدیریت نیروی کار

مرحله	کاربرد	فعال‌کننده‌های کلیدی

[1] Conservation Voltage Reduction

کوتاه مدت (اکنون تا ۲۰۱٤)	**آمادگی نیروی کار** • آموزش تکمیلی نیروی‌های جدید در زمینه فناوری‌های پیشرفته • تشکیل شبکه پشتیبانی چند لایه از متخصصین شبکه هوشمند و برای انتقال دانش به کارشناسان صف • تدوین چک لیست‌های آنلاین برای اطمینان از اینکه تکنسین‌ها به خوبی برای نصب، تعمیر و بهره‌برداری از تجهیزات شبکه هوشمند آماده شده‌اند. • تشکیل کمیته‌های مشاوره فنی شامل شرکت‌های توزیع، گروه‌های تحقیقاتی و دانشگاه‌ها برای شناسایی نیازهای نیروی کار در شبکه هوشمند.	- دستگاه‌های تلفن همراه - رسانه‌های اجتماعی - فروشندگان - توسعه برنامه‌های آموزشی - فناوری‌های نوظهور - تکامل تدریجی سیاست‌ها
میان مدت (۲۰۱۵ تا ۲۰۲۰)	**اطلاعات و اتوماسیون نیروی کار صف[1]** • قابل استفاده برای نیروهای کار شامل نیروهای: خط، عیب‌یاب، دستگاه‌ها، بازرسان، خدمات مشتری/ سرویس کنتور • ابزارهای کاربرپسند اتوماسیون نیروی کار فراهم‌کننده‌ی ترتیب کارها، ردیابی دارایی‌ها، و شناسایی خودکار تجهیزات • برنامه‌ریزی خودکار و قانونمند کارها، و مسیریابی بهینه مبتنی بر GPS • دسترسی میدانی به داده، فیلم، آموزش، تخصص و اطلاعات تجهیزات • ابزارهای ارزیابی ایمنی و عملکرد **نیروی کار بهره‌بردار[2]-ابزارهای مصورسازی و تجزیه و تحلیل[3]** • دسترسی به سیستم‌های اتوماسیون (مراکز عملیاتی) با قابلیت پیکربندی از راه دور • تجزیه و تحلیل و تفسیر داده‌ها (هشداردهی هوشمند)، کسب هوش عملیاتی از داده‌ها[4] • ارائه بصری و کاربر پسند اطلاعات کنترل	- توسعه مدل‌ها - توانایی ثبت مدت زمان خاموشی[6] - اطلاع از پیشرفت‌های بین‌المللی (مثلا اروپا) - پیوستگی شبکه‌ای[7]

[1] Field Workforce
[2] Operator Workforce
[3] Analysis & Visualization Tools
[4] Actionable intelligence
[6] Ability to capture outage duration
[7] Grid wise Alliance

	• ارتباطات بهبود یافته/خودکار با سازمان‌های مراقبت از مشتری، اطلاعات خاموشی • آموزش مبتنی بر شبیه‌سازی[1] برای اپراتورها (ارزیابی سناریو)	
بلندمدت (۲۰۲۰+)	**نیروی کار (میدانی) یکپارچه با شبکه[4]** • ارتباطات و کنترل تجهیزات شبکه هوشمند؛ شبکه‌های سطح میدان[5] (FAN) یکپارچه‌شده، اطلاعات وضعیت زمان واقعی • استفاده از فناوری دستیار واقعیت افزوده[6] از طرف کارشناسان فناوری؛ نمایشگرهای HUD[7] و غیره • استفاده از برچسب‌های RFID[8] برای تشخیص[9] شرایط تجهیزات شبکه **نیروی کار مهندسی و بهره‌داری یکپارچه با شبکه[10]** • دسترسی نیروی کار مهندسی و بهره‌برداری به اطلاعات شبکه هوشمند از جمله TLM، داده‌های AMI، و اطلاعات تاریخی در مورد عملکرد تجهیزات اتوماسیون و غیره بهبود یابد. • برنامه‌ریزان / مهندسان از اطلاعات شبکه هوشمند برای کمک به برنامه‌ریزی توسعه سیستم یا طراحی شبکه و توسعه استانداردها استفاده می‌کنند. • افزایش همگرایی اطلاعات برای بهبود درک تأثیرات شبکه بالادست / پایین‌دست (به عنوان مثال تأثیر افزایش نفوذ DER بر شبکه انتقال بالادست و غیره) • داده‌های نزدیکتر به زمان واقعی برای بهبود تصمیم‌گیری، هم از نظر عملکرد شبکه و هم از منظر عملیات بازار	- پایگاه دانش - کامپیوترهای یکپارچه - شبکه‌های بی‌سیم 4G-5G - پشتیبانی از سیستم‌های Back-office - پیکربندی از راه دور - یکپارچه‌سازی FAN - توانایی‌های اتوماسیون از راه دور

[1] Just-in-time simulation-based training
[4] Grid Integrated Field Workforce
[5] Integrated field area network
[6] augmented reality assistance
[7] Heads-up displays
[8] Radio frequency identification
[9] Visual pattern recognition
[10] Grid Integrated Engineering and Operations Workforce

۳- فصل سوم: محرک‌ها، فناوری‌ها و پروژه‌های هوشمندسازی شبکه‌های برق

۳-۱- مقدمه

در این فصل، ابتدا محرک‌های پیاده‌سازی شبکه‌های هوشمند توزیع برق شناسایی و دسته‌بندی شده‌اند و شاخص‌های مرتبط با هر یک مشخص شده است. سپس محرک‌های هوشمندسازی شبکه در کشورهای توسعه‌یافته و درحال توسعه با هم مقایسه شده‌اند.

نکته مهمی که باید بدان توجه داشت این است که محرک‌ها با فناوری‌های شبکه هوشمند، ارتباط تنگاتنگی دارند. گاهی یک محرک باعث خلق یا توسعه یک فناوری می‌شود. از این رو، برای هر محرک، فناوری‌های مرتبط نیز شناسایی شده است. همچنین محرک‌ها و فناوری‌های دارای اولویت به تفکیک قاره‌های مختلف و همچنین برای هشت کشور مختلف ارایه شده است.

در آخر، انواع پروژه‌های مرتبط با هوشمندسازی شبکه‌های توزیع برق، کارکرد آنها، و محرک‌ها و فناوری‌های مرتبط با آنها شرح داده شده است [8] .

۳-۲- محرک‌های استقرار شبکه‌های توزیع برق هوشمند

محرک‌های اصلی استقرار شبکه هوشمند می‌توانند از کشوری به کشور دیگر یا منطقه‌ای به منطقه دیگر، بسیار متفاوت باشند. فوایدی که از این فناوری‌ها به دست آید اغلب پاسخ مشخصی به یک یا چند نیاز ملی یا محلی است که می‌تواند مربوط به بهبود فنی شبکه‌ها یا مزایای اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی باشد. شناسایی و اولویت‌بندی محرک‌ها برای استقرار شبکه‌های هوشمند همزمان با تعیین اهداف نقشه‌راه و شناسایی فناوری‌های مناسب شبکه‌های هوشمند برای دستیابی به این اهداف است. اولویت‌بندی محرک‌ها باید به ایجاد چشم‌انداز نقشه‌راه برای استقرار شبکه هوشمند کمک کند به‌طوریکه جامع و هم واقع‌بینانه باشد.

محرک‌های شبکه‌های هوشمند را می‌توان در هفت دسته اصلی طبقه‌بندی کرد:

۱- قابلیت اطمینان
۲- بهره‌وری شبکه[1]
۳- اقتصادی
۴- زیست‌محیطی
۵- امنیت
۶- ایمنی
۷- مقطعی

[1] Grid efficiency

آژانس بین‌المللی انرژی نتیجه بررسی بر روی محرک‌های هوشمندسازی شبکه در ۲۰ کشور توسعه‌یافته و در حال توسعه را در قالب جدول (۳-۱) ارایه نموده است. در این جدول دسته‌بندی این محرک‌ها و شاخص‌های بالقوه مربوط به هر یک از آنها آورده شده است.

جدول ۳-۱: دسته‌بندی محرک‌های برای استقرار شبکه هوشمند

محرک‌ها	شاخص بالقوه
قابلیت اطمینان	
بهبود قابلیت اطمینان	تغییرات SAIFI, SAIDI و MAIFI
بهبود کیفیت برق	تغییر در شکایات مشتری در مورد کیفیت برق
بهبود بازیابی برق[1]	کاهش تعداد قطعی سالانه
کفایت شبکه [2]	ساعت استفاده از شبکه در زمان تراکم بار، مقدار Re-dispatch مورد نیاز [3]، قطع بار به دنبال محدودیت‌های شبکه
کفایت تولید	میزان تولید برق موردنیاز و تعداد ساعاتی که تقاضا به ظرفیت تولید موجود نزدیک می‌شود.
بهره‌وری	
بهبود کارایی سیستم (کاهش بار پیک، تلفات و غیره)	درصد تلفات، ساعت کاهش پیک بار
بهینه سازی استفاده از دارایی	درصد پست‌های دارای تکنولوژی اندازه‌گیری پیشرفته، درصد مداراتی که در مقدار نامی دینامیک خط کار می‌کنند.[4]
بهبود بهره‌وری انرژی	کاهش تلفات فنی، کاهش متوسط مصرف خانگی
فعال کردن محصولات، خدمات و بازارهای جدید	تعداد تعرفه‌های مختلف ارائه‌شده توسط خرده‌فروشان، تعداد شرکت‌های جدیدی که وارد بازار می‌شوند، تعداد شرکت‌های موجود در بازار
نرخ جابه‌جایی مشترکین[5]	درصد مشترکینی که توسط یک تامین‌کننده مشخص سرویس‌دهی می‌شوند.
اقتصادی	
مزایای اقتصادی	کل هزینه‌های سیستم، قیمت برق
درآمدهای جدید	درآمد جدید از به‌کار گیری منابع تولید پراکنده (DG)
بهبود درآمد و جمع‌آوری درآمد[6]	کاهش تلفات غیرفنی
کاهش هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری	هزینه تعمیر و نگهداری، برنامه تعمیر و نگهداری اتوماتیک در حال اجرا (بر مبنای دلار/کیلووات ساعت)
محیطی	

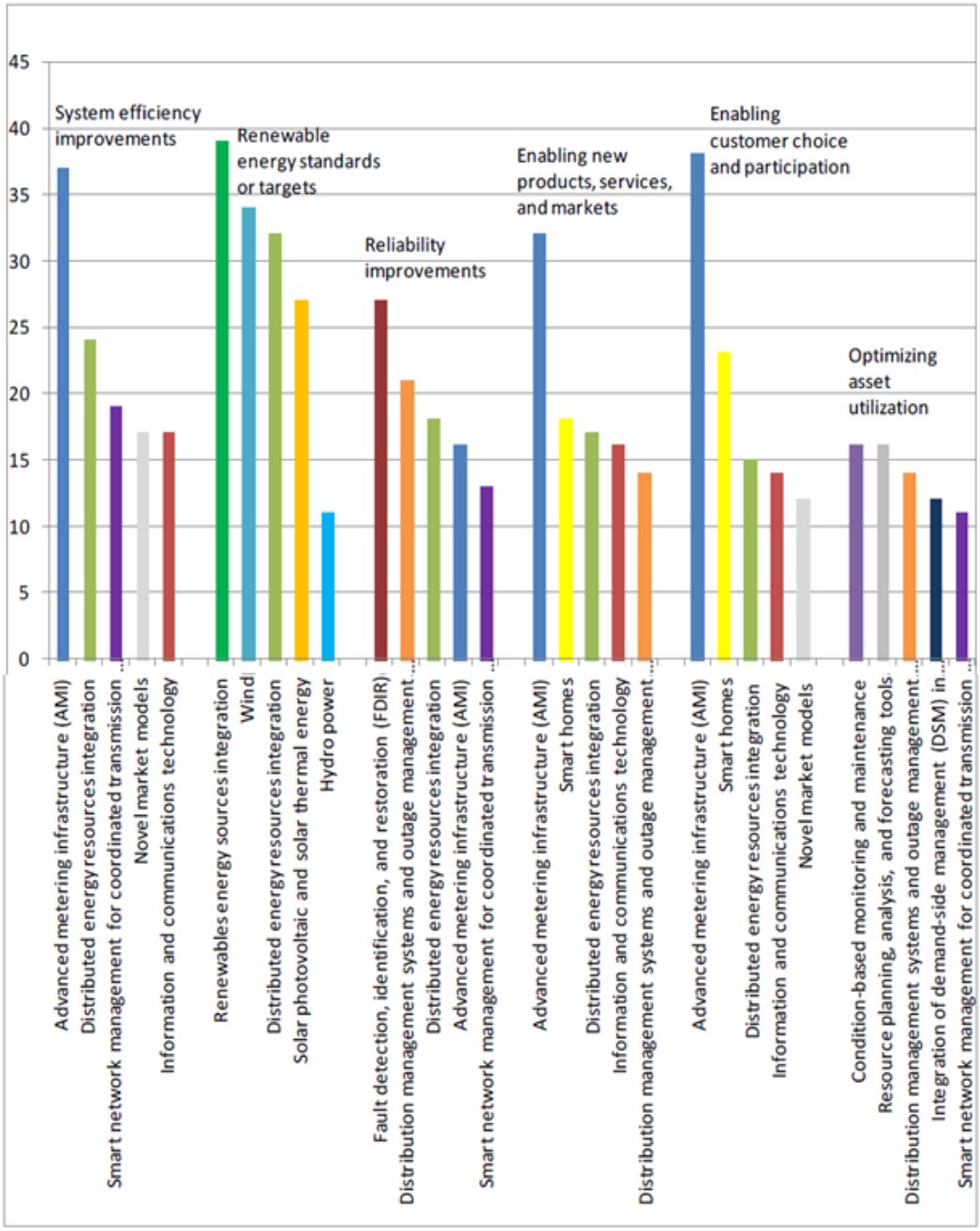
[1] Power Restoration
[2] Network Adequacy
[3] Amount of required re-dispatch
[4] Percentage of circuits operated with dynamic line rating
[5] Customer switching rate
[6] Revenue collection and assurance improvements

استانداردها یا اهداف انرژی تجدیدپذیر	درصد تولید برق از منابع تجدیدپذیر، ظرفیت نصب شده
کاهش کربن	انتشار گاز CO2
انطباق با مقررات [1]	پیشرفت به سمت اهداف
امنیت	
نگرانی‌های امنیت ملی	تنوع منابع تولیدی
تاب‌آوری[2] سیستم قدرت در برابر تهدیدات طبیعی و انسانی	کاهش زمان بازیابی سیستم به دلیل خرابی (موارد آزمایش‌شده یا واقعی)
ایمنی	
بهبود ایمنی	کاهش صدمات به نیروی کار شرکت‌های برق
مقطعی	
نگرانی‌های مربوط به فرسودگی زیرساخت	داده‌های دقیق مدیریت دارایی
افزایش انعطاف‌پذیری	ظرفیت شبکه توزیع برای انطباق با تغییرات اعم از اقلیمی، زیرساختی و یا اضافه‌شدن منابع تولیدی جدید
برق‌رسانی به مناطق روستایی و دور دست	کاهش تلفات، کنترل بهتر ولتاژ در مناطق روستایی، درصد برق‌رسانی
تغییر ساختارهای مالکیت	تعداد گزینه‌های جدید برای کنترل مدنی[3] سیستم‌های انرژی محلی، درصد دارایی‌های متعلق به نهادهای محلی
ادغام منابع تولید پراکنده (قابل‌توزیع[4] یا متغیر)	درصد ظرفیت استفاده از منابع توزیع‌شده
درگیرنمودن مصرف‌کننده[5]	وجود گزینه‌هایی برای استفاده از انرژی و درصد مصرف‌کنندگانی که از فناوری‌های شبکه هوشمند استفاده می‌کنند.
ایجاد شغل	تعداد مشاغل جدید

۳-۳- ارتباط بین محرک‌ها و فناوری‌های شبکه‌های توزیع برق هوشمند

محرک‌ها با فناوری‌ها ارتباط تنگاتنگی دارند. گاهی یک محرک باعث خلق یا توسعه یک فناوری می‌شود. در شکل (۳-۱) نتایج تجزیه و تحلیل برای پنج فناوری برتر مرتبط با محرک‌ها نشان داده شده است. در این تجزیه و تحلیل، فناوری‌های مختلف بر اساس امتیازدهی با شش محرک بهبود کارایی سیستم، استانداردها یا اهداف انرژی تجدیدپذیر، بهبود قابلیت اطمینان، فعال کردن محصولات، خدمات و بازارهای جدید، فعال‌سازی امکان انتخاب مشتری و مشارکت او و بهینه‌سازی استفاده از دارایی‌ها، پیوند خورده‌اند. نتایج این تحلیل در جدول (۳-۲) ارایه شده است.

1 Regulatory compliance
2 resiliency
3 civic control
4 Dispatchable
5 Consumer involvement



شکل (۳-۱) : محرک‌ها و فناوری‌های برتر

بر اساس نتایج مندرج در جدول ۳-۲، فناوری‌های زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته، ادغام منابع انرژی تجدیدپذیر، شناسایی و رفع خطاهای شبکه، خانه‌های هوشمند و مدل‌های جدید بازار دارای بیشترین امتیاز هستند.

جدول ۳-۲ : دسته‌بندی محرک‌ها و فناوری‌های برتر

محرک	فناوری	امتیاز	Technology

بهبود کارایی سیستم	زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته(AMI)	۳۷	Advanced Metering Infrastructure (AMI)
	ادغام منابع انرژی توزیع‌شده	۲۴	Distributed energy resources integration
	مدیریت شبکه هوشمند برای انتقال هماهنگ	۱۸	Smart network management for coordinated transmission
	مدل‌های جدید بازار	۱۶	Novel market models
	فناوری اطلاعات و ارتباطات	۱۶	Information and communications technology
استانداردها یا اهداف انرژی تجدیدپذیر	ادغام منابع انرژی تجدیدپذیر	۳۹	Renewable energy sources integration
	انرژی باد	۳۴	Wind
	ادغام منابع انرژی توزیع‌شده	۳۲	Distributed energy resources integration
	انرژی حرارتی خورشیدی و انرژی فتوولتائیک	۲۷	Solar photovoltaic and solar thermal energy
	برق آبی	۱۱	Hydro power
بهبود قابلیت اطمینان	تشخیص، شناسایی و بازیابی خطا	۲۷	Fault detection, identification, and restoration (FDIR)
	سیستم‌های مدیریت توزیع و مدیریت خاموشی ادغام منابع انرژی توزیع‌شده	۲۱	Distribution management systems and outage management Distributed energy resources integration
	زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته (AMI)	۱۷	Advanced Metering Infrastructure (AMI)
	مدیریت شبکه هوشمند برای انتقال هماهنگ	۱۶	Smart network management for coordinated transmission
	زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته (AMI)	۱۳	Advanced Metering Infrastructure (AMI)
فعال کردن محصولات، خدمات و بازارهای جدید	خانه‌های هوشمند	۳۳	Smart homes
	ادغام منابع انرژی توزیع‌شده و فناوری اطلاعات و ارتباطات	۱۷	Distributed energy resources integration Information and communications technology
	سیستم‌های مدیریت توزیع و مدیریت خاموشی زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته(AMI)	۱۶	Distribution management systems and outage management Advanced metering infrastructure (AMI)
	خانه‌های هوشمند	۱۵	Smart homes
	ادغام منابع انرژی توزیع‌شده و فناوری اطلاعات و ارتباطات	۱۴	Distributed energy resources integration Information and communications technology
امکان انتخاب مشتری و مشارکت او	مدل‌های جدید بازار	۳۷	Novel market models
	پایش و نگهداری مبتنی بر شرایط	۲۴	Condition-based monitoring and maintenance
	ابزارهای برنامه‌ریزی، تجزیه و تحلیل و پیش‌بینی تولید منابع	۱۵	Resource planning, analysis, and forecasting tools
	سیستم‌های مدیریت توزیع و مدیریت خاموشی ادغام مدیریت سمت تقاضا (DSM)	۱۴	Distribution management systems and outage management Integration of demand-side management (DSM)

	مدیریت شبکه هوشمند برای انتقال هماهنگ	۱۳	Smart network management for coordinated transmission
بهینه سازی استفاده‌از دارایی	زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته (AMI)	۱۶	Advanced Metering Infrastructure (AMI)
	ادغام منابع انرژی توزیع‌شده	۱۶	Distributed energy resources integration
	مدیریت شبکه هوشمند برای انتقال هماهنگ	۱۴	Smart network management for coordinated transmission
	مدل‌های جدید بازار	۱۳	Novel market models
	فناوری اطلاعات و ارتباطات	۱۲	Information and communications technology

۳-٤- مقایسه محرک‌های کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه

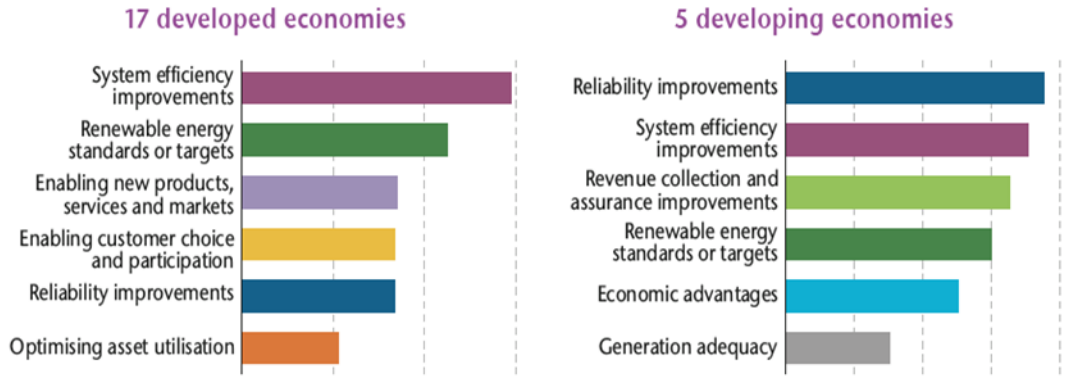
محرک‌ها و فناوری‌های برتر برای کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه از تجزیه و تحلیل خوشه‌ای نتایج چند ملیتی به ترتیب در شکل‌های ۳-۲تا ۳-۴ نشان داده شده است.

نمودارهای سمت چپ در هر دو شکل، تجزیه و تحلیل خوشه‌ای نتایج ۱۷ کشور توسعه‌یافته در سطح ملی و نمودارهای سمت راست، تجزیه و تحلیل خوشه‌ای نتایج ۵ کشور در حال توسعه در سطح ملی را نشان می‌دهد. سه مورد از شش محرک برتر بین اقتصادهای توسعه‌یافته و در حال توسعه، مشترک است. این محرک‌های مشترک اولویت‌دار عبارتند از:

- بهبود کارایی سیستم،
- بهبود قابلیت اطمینان
- استانداردها یا اهداف انرژی تجدیدپذیر.

سه مورد از پنج فناوری با رتبه برتر، بین اقتصادهای توسعه‌یافته و در حال توسعه مشترک است. این فناوری‌های مشترک اولویت‌دار عبارتند از:

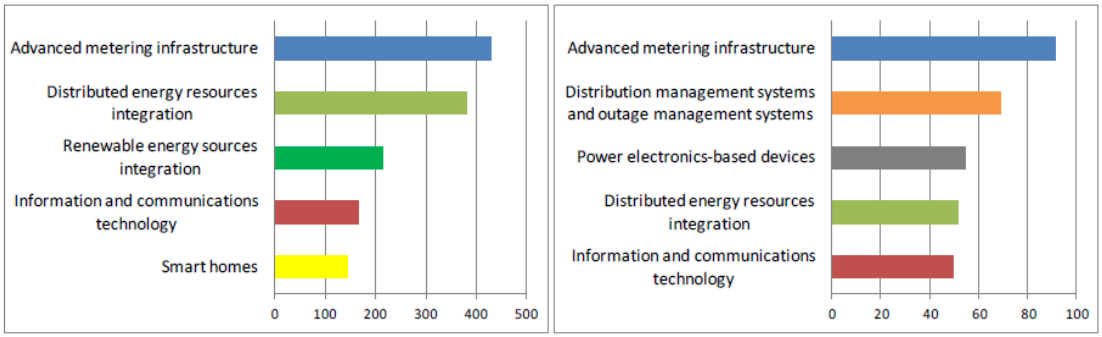
- زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته
- یکپارچه‌سازی منابع انرژی توزیع‌شده
- فناوری اطلاعات و ارتباطات



محرک‌های برتر

بهبود قابلیت اطمینان	بهبود کارایی سیستم
بهبود کارایی سیستم	استانداردها یا اهداف انرژی تجدیدپذیر
بهبود درآمد و جمع‌آوری درآمد	فعال کردن محصولات، خدمات و بازارهای جدید
استانداردها یا اهداف انرژی تجدیدپذیر	فعال‌سازی امکان انتخاب مشتری و مشارکت او
مزایای اقتصادی	بهبود قابلیت اطمینان
کفایت تولید	بهینه‌سازی استفاده از دارایی

شکل (۳-۲): محرک‌های برتر در نقشه‌راه ۲۲ کشور



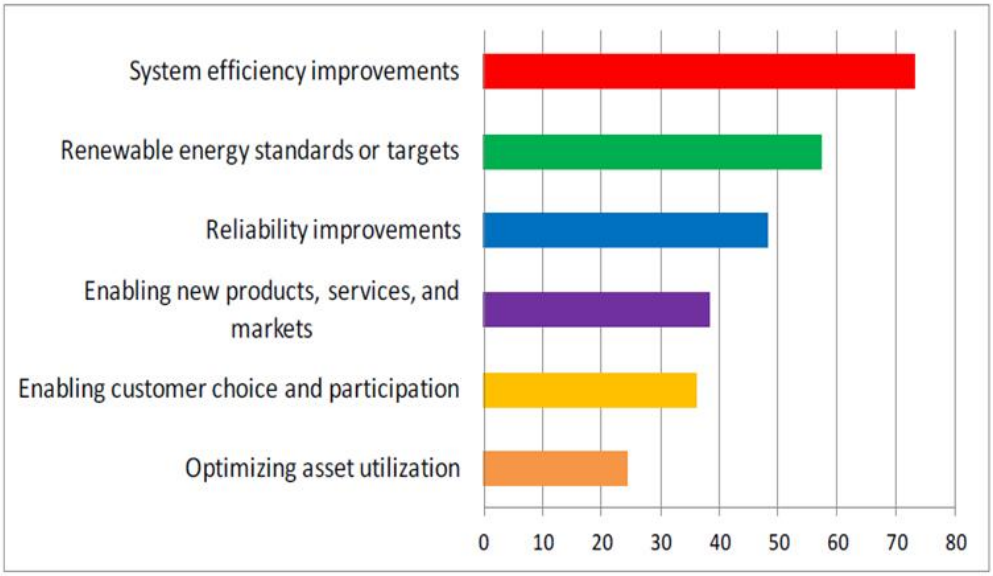
فناوری‌های برتر

زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته	زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته
سیستم‌های مدیریت توزیع و سیستم‌های مدیریت خاموشی	ادغام منابع انرژی توزیع‌شده
دستگاه‌های مبتنی بر الکترونیک قدرت	ادغام منابع انرژی تجدیدپذیر
ادغام منابع انرژی توزیع‌شده	فناوری اطلاعات و ارتباطات
فناوری اطلاعات و ارتباطات	خانه‌های هوشمند

شکل (۳-۳) : فناوری‌های برتر در نقشه‌راه ۲۲ کشور

تجزیه و تحلیل خوشه‌ای نتایج مربوط به محرک‌ها و فناوری‌های ۳۲ بررسی معتبر، از ۲۲ کشور در شکل‌های ۳-۴ و ۳-۵ نشان داده شده است.

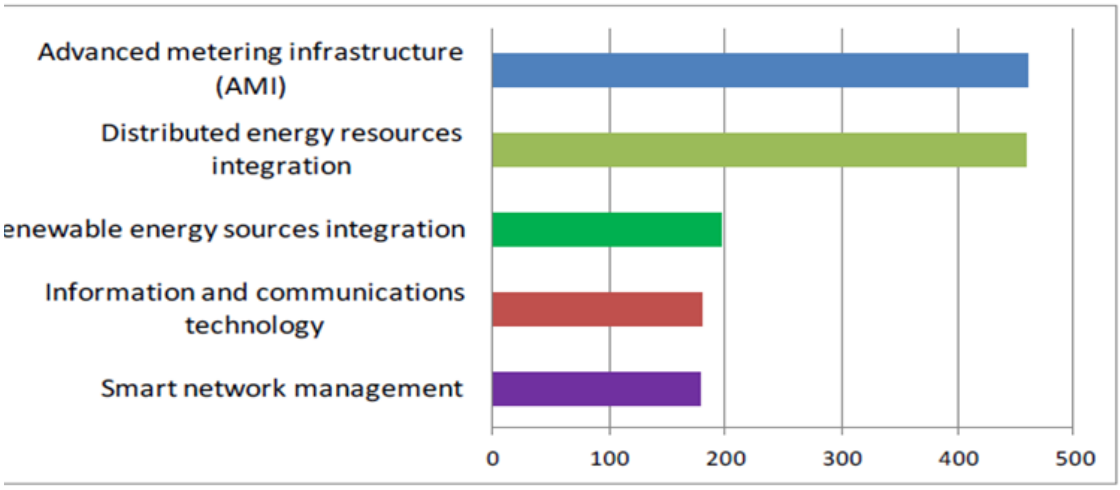
در شکل ۳-۴ نتایج تجزیه و تحلیل برای شش محرک برتر نشان داده شده است. مقیاس محور طولی در شکل، نشان‌دهنده امتیاز حاصل از تجزیه و تحلیل خوشه‌بندی است.



محرک‌های برتر	
بهبود کارایی سیستم	۷۲
استانداردها یا اهداف انرژی تجدیدپذیر	۵۸
بهبود قابلیت اطمینان	۴۹
فعال کردن محصولات، خدمات و بازارهای جدید	۳۹
فعال‌سازی امکان انتخاب مشترک و مشارکت او	۳۷
بهینه سازی استفاده‌از دارایی	۲۲

شکل (۳-٤) : تجزیه و تحلیل خوشه‌ای نتایج ۳۲ بررسی معتبر، از ۲۲ کشور درخصوص محرک‌ها

در شکل ۳-۵ نتایج تجزیه و تحلیل برای شش فناوری برتر نشان داده شده است. مقیاس محور طولی در شکل، نشان‌دهنده امتیاز حاصل از تجزیه و تحلیل خوشه‌بندی است.



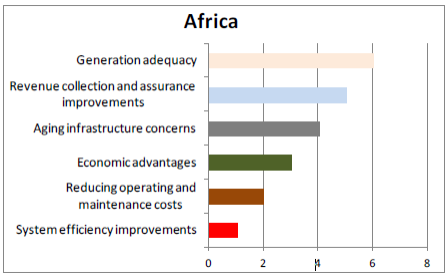
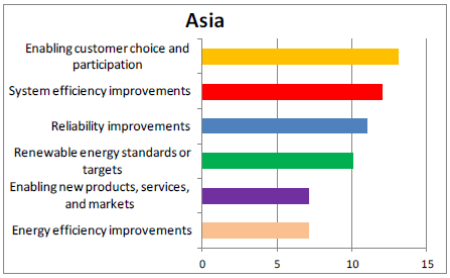
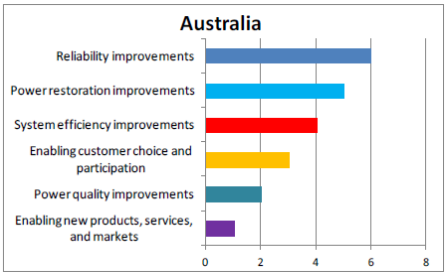
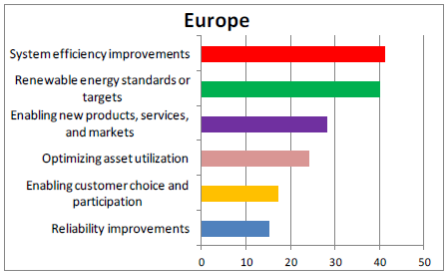
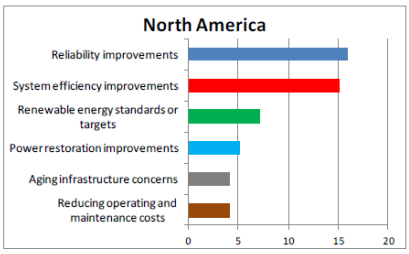
فناوری‌های برتر	
زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته	۴۶۰
ادغام منابع انرژی توزیع‌شده	۴۶۰
ادغام منابع انرژی تجدیدپذیر	۲۰۰
فناوری اطلاعات و ارتباطات	۱۸۰
مدیریت شبکه هوشمند	۱۸۰

شکل (۳-۵) : تجزیه و تحلیل خوشه‌ای نتایج ۳۲ بررسی معتبر، از ۲۲ کشور درخصوص فناوری‌ها

۳-۵- محرک‌های برتر به تفکیک قاره‌ها

با توجه به نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل خوشه‌ای قاره‌ای، شش محرک انگیزشی برتر برای هر قاره شناسایی شده است که در جدول ۳-۳ آورده شده‌اند.

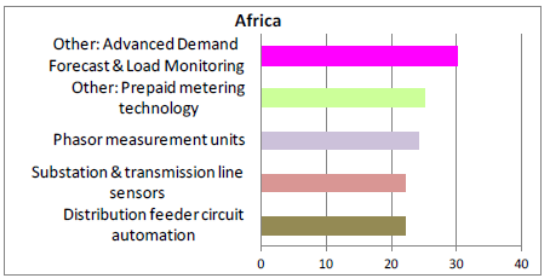
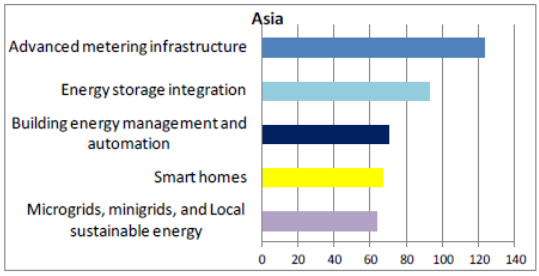
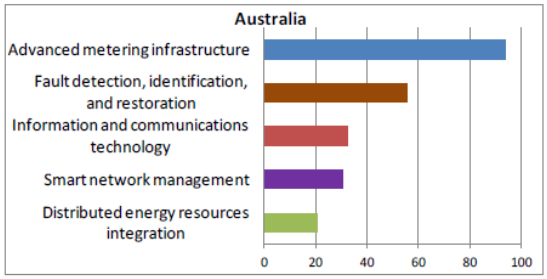
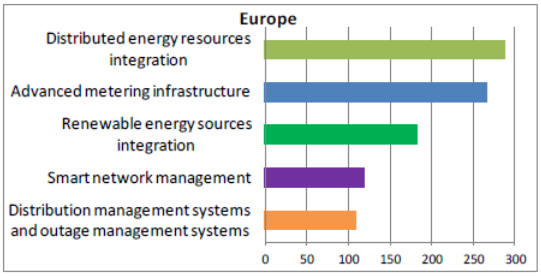
جدول۳-۳ : محرک‌های برتر به تفکیک قاره

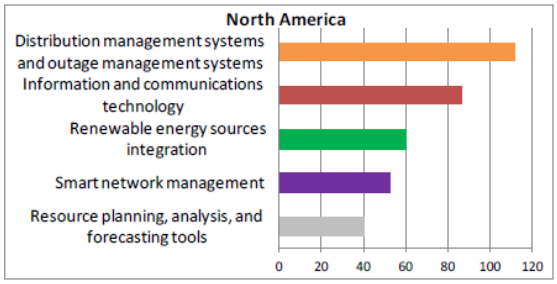
محرک‌های برتر به تفکیک قاره	
کفایت در تولید بهبود درآمد و جمع‌آوری درآمد نگرانی‌های مربوط به فرسودگی زیرساخت‌ها مزایای اقتصادی کاهش هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری بهبود کارایی سیستم	
فعال‌سازی امکان انتخاب مشتری و مشارکت بهبود کارایی سیستم بهبود قابلیت اطمینان استانداردها یا اهداف انرژی تجدیدپذیر فعال کردن محصولات، خدمات و بازارهای جدید بهبود بهره‌وری انرژی	
بهبود قابلیت اطمینان بهبود بازیابی برق بهبود کارایی سیستم فعال‌سازی امکان انتخاب مشتری و مشارکت بهبود کیفیت برق فعال کردن محصولات، خدمات و بازارهای جدید	
بهبود کارایی سیستم استانداردها یا اهداف انرژی تجدیدپذیر فعال کردن محصولات، خدمات و بازارهای جدید بهینه سازی استفاده‌از دارایی امکان انتخاب مشتری و مشارکت بهبود قابلیت اطمینان	
بهبود قابلیت اطمینان بهبود کارایی سیستم استانداردها یا اهداف انرژی تجدیدپذیر بهبود بازیابی برق نگرانی‌های مربوط به فرسودگی زیرساخت‌ها کاهش هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری	

۳-٦- فناوری‌های برتر به تفکیک قاره‌ها

با توجه به نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل خوشه‌ای قاره‌ای، پنج فناوری با اولویت بالا برای هر قاره شناسایی شده است که در جدول ۳-۴ آورده شده‌اند.

جدول۳-٤ : فناوری‌های برتر به تفکیک قاره‌ها

فناوری‌های برتر به تفکیک قاره	
پیش‌بینی تقاضای پیشرفته و پایش بار فناوری اندازه‌گیری برای پرداخت مبلغ انرژی بصورت پیش پرداخت واحدهای اندازه‌گیری فازور سنسورهای پست و خط انتقال اتوماسیون فیدرهای شبکه توزیع	
زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته ادغام ذخیره‌سازی انرژی مدیریت و اتوماسیون انرژی ساختمان خانه‌های هوشمند ریزشبکه و انرژی پایدار محلی	
زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته تشخیص، شناسایی و بازیابی خطا فناوری اطلاعات و ارتباطات مدیریت شبکه هوشمند ادغام منابع انرژی توزیع‌شده	
ادغام منابع انرژی توزیع‌شده زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته ادغام منابع انرژی تجدیدپذیر مدیریت شبکه هوشمند سیستم‌های مدیریت توزیع و سیستم‌های مدیریت خاموشی	

سیستم‌های مدیریت توزیع و سیستم‌های مدیریت خاموشی فناوری اطلاعات و ارتباطات مدیریت شبکه هوشمند ادغام منابع انرژی تجدیدپذیر ابزارهای برنامه‌ریزی، تجزیه و تحلیل و پیش‌بینی تولید منابع	

در یک ارزیابی دیگر، محرک‌ها و فناوری‌هایی که به عنوان اولویت کشورها شناخته می‌شوند در جدول ۳-۵ خلاصه شده‌اند.

جدول ۳-۵ : محرک‌ها و فناوری‌های اولویت‌دار کشورها

محرک	اولویت
بهبود کارایی سیستم	تمام کشورها
بهبود قابلیت اطمینان	آسیا، استرالیا، اروپا، آمریکای شمالی
فعال‌سازی امکان انتخاب مشتری مشارکت او	آسیا، استرالیا، اروپا
فعال کردن محصولات، خدمات و بازارهای جدید	آسیا، استرالیا، اروپا
استانداردها یا اهداف انرژی تجدیدپذیر	آسیا، اروپا، آمریکای شمالی
فناوری	**اولویت**
زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته (AMI)	آسیا، استرالیا، اروپا
مدیریت شبکه هوشمند برای عملیات انتقال و توزیع هماهنگ	استرالیا، اروپا، آمریکای شمالی

تجزیه و تحلیل تغییرات محرک‌ها و فناوری‌های مربوطه طبق به روزرسانی نقشه‌های راه شبکه‌های هوشمند بین سالهای ۲۰۱۲ و ۲۰۱۴ در جدول ۳-۶ خلاصه شده‌اند.

جدول ۳-٦ : تغییرات محرک‌ها و فناوری‌های اولویت‌دار کشورها

سال ۲۰۱۲	سال ۲۰۱٤
شش محرک انگیزشی دارای رتبه برتر	
استانداردها یا اهداف انرژی تجدیدپذیر بهبود کارایی سیستم بهبود قابلیت اطمینان فعال‌سازی امکان انتخاب مشتری و مشارکت او فعال کردن محصولات، خدمات و بازارهای جدید بهبود بهره‌وری انرژی	بهبود کارایی سیستم استانداردها یا اهداف انرژی تجدیدپذیر بهبود قابلیت اطمینان فعال کردن محصولات، خدمات و بازارهای جدید فعال‌سازی امکان انتخاب مشتری و مشارکت او بهینه‌سازی استفاده از دارایی

پنج فناوری برتر برای تمام محرک‌ها	
زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته (AMI)	زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته (AMI)
ادغام منابع انرژی تجدیدپذیر متغیر با اندازه بزرگ	ادغام منابع انرژی
پاسخگویی تقاضا	ادغام منابع انرژی تجدیدپذیر
نیروگاه انرژی بادی	فناوری اطلاعات و ارتباطات
منابع انرژی توزیع‌شده	مدیریت شبکه هوشمند

۳-۷- محرک‌ها و فناوری‌های اولویت‌دار کشورها

جداول ۷-۳ تا ۳-۱۵ محرک‌ها و فناوری‌های اولویت‌دار شبکه هوشمند در ۸ کشور، استرالیا، چین، هند، آمریکا، آلمان، فنلاند، روسیه، کره جنوبی و سنگاپور را ارایه می‌دهند.

جدول ۳-۷ : محرک‌ها و فناوری‌های اولویت‌دار کشور استرالیا

استرالیا			
رتبه	**محرک**	**فناوری محرک**	**رتبه**
۱	**بهبود قابلیت اطمینان**	تشخیص، شناسایی و بازیابی خطا (FDIR)	**۱**
		زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته (AMI)	**۲**
		مدیریت شبکه هوشمند برای عملیات انتقال و توزیع هماهنگ	**۳**
		سیستم‌های مدیریت توزیع	**٤**
		ادغام توزیع منابع انرژی	**٥**
۲	**بهبود در بازیابی برق پس از خاموشی**	تشخیص، شناسایی و بازیابی خطا (FDIR)	**۱**
		زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته (AMI)	**۲**
		فناوری اطلاعات و ارتباطات	**۳**
		مدیریت شبکه هوشمند برای عملیات انتقال و توزیع هماهنگ	**٤**
		اتوماسیون فیدرهای شبکه توزیع	**٥**
۳	**بهبود کارایی سیستم**	زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته (AMI)	**۱**
		فناوری اطلاعات و ارتباطات	**۲**
		دستگاه‌های مبتنی بر الکترونیک- قدرت	**۳**
		ادغام منابع انرژی توزیع‌شده	**٤**
		ادغام منابع انرژی تجدیدپذیر	**٥**
٤	**فعال‌سازی امکان انتخاب مشتری و مشارکت او**	زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته (AMI)	**۱**
		خانه‌های هوشمند	**۲**
		کنترل بار مستقیم	**۳**
		ادغام منابع انرژی توزیع‌شده	**٤**
		مدیریت و اتوماسیون انرژی ساختمان	**٥**
٥	**بهبود کیفیت برق**	زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته (AMI)	**۱**

		کنترل ولتاژ نظارت و نگهداری سیستم‌های مدیریت توزیع و سیستم‌های مدیریت خاموشی سنسورهای پست و خط انتقال	۲ ۳ ٤ ٥
٦	**فعال کردن محصولات، خدمات و بازارهای جدید**	استانداردها و تست انطباق زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته (AMI) سیستم‌های مدیریت توزیع و سیستم‌های مدیریت خاموشی مدیریت شبکه هوشمند برای عملیات انتقال و توزیع هماهنگ فناوری اطلاعات و ارتباطات	۱ ۲ ۳ ٤ ٥

جدول۳-۸ : محرک‌ها و فناوری‌های اولویت‌دار کشور چین

چین			
رتبه	**محرک**	**فناوری محرک**	**رتبه**
۱	**کفایت شبکه انتقال**	سیستم‌های ولتاژ بالای مستقیم (HVDC) و ولتاژ بالای متناوب (HVAC) مدیریت شبکه هوشمند برای عملیات انتقال و توزیع هماهنگ ادغام منابع انرژی تجدیدپذیر ادغام ذخیره‌سازهای انرژی فناوری اطلاعات و ارتباطات	۱ ۲ ۳ ٤ ٥
۲	**نگرانی در مورد امنیت ملی**	مدیریت شبکه هوشمند برای عملیات انتقال و توزیع هماهنگ ابزارهای برنامه‌ریزی، تجزیه و تحلیل و پیش‌بینی تولید منابع امنیت سایبری اتوماسیون فیدرهای شبکه توزیع تشخیص، شناسایی و بازیابی خطا (FDIR)	۱ ۲ ۳ ٤ ٥
۳	**استاندارد یا اهداف انرژی تجدیدپذیر**	انرژی باد برق آبی انرژی حرارتی خورشیدی و فتوولتائیک ادغام منابع انرژی تجدیدپذیر ابزارهای برنامه‌ریزی، تجزیه و تحلیل و پیش‌بینی تولید منابع	۱ ۲ ۳ ٤ ٥
٤	**مزیت زیست محیطی**	انرژی باد برق آبی انرژی حرارتی خورشیدی و فتوولتائیک زیست توده بیوگاز	۱ ۲ ۳ ٤ ٥

۵	**فعال کردن محصولات، خدمات و بازارهای جدید**	سیستم‌های مدیریت توزیع و سیستم‌های مدیریت خاموشی ادغام منابع انرژی توزیع‌شده ریزشبکه‌و انرژی پایدار محلی زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته (AMI) مدل‌های جدید بازار	۱ ۲ ۳ ٤ ۵
٦	**مزیت اقتصادی**	ادغام منابع انرژی تجدیدپذیر ادغام مدیریت سمت تقاضا (DSM) در عملیات انتقال سیستم‌های مدیریت توزیع و سیستم‌های مدیریت خاموشی خدمات جانبی ارایه‌شده توسط اپراتورهای سیستم توزیع مدل‌های جدید بازار	۱ ۲ ۳ ٤ ۵

جدول ۳-۹: محرک‌ها و فناوری‌های اولویت‌دار کشور هند

هند			
رتبه	**محرک**	**فناوری محرک**	**رتبه**
۱	**بهبود درآمد و جمع‌آوری درآمد**	زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته (AMI) سیستم Back office شرکت[1] فناوری اطلاعات و ارتباطات	۱ ۲ ۳
۲	**بهبود کارایی سیستم**	زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته (AMI) مدل‌های جدید بازار ابزارهای برنامه‌ریزی، تجزیه و تحلیل و پیش‌بینی تولید منابع ریزشبکه‌و انرژی پایدار محلی وسایل نقلیه الکتریکی و تجهیزات مرتبط با آن	۱ ۲ ۳ ٤ ۵
۳	**بهبود قابلیت اطمینان**	سیستم‌های مدیریت توزیع دستگاه‌های مبتنی بر الکترونیک- قدرت تشخیص، شناسایی و بازیابی خطا (FDIR) ادغام منابع انرژی توزیع‌شده پایش و نگهداری مبتنی بر شرایط	۱ ۲ ۳ ٤ ۵
٤	**استاندارد یا اهداف انرژی تجدیدپذیر**	ادغام منابع انرژی توزیع‌شده ادغام منابع انرژی تجدیدپذیر انرژی حرارتی خورشیدی و فتوولتائیک خانه‌های هوشمند	۱ ۲ ۳ ٤

[1] Enterprise back office system

		وسایل نقلیه الکتریکی و تجهیزات مرتبط با آن	۵
۵	**بهبود کیفیت برق**	کنترل ولتاژ دستگاه‌های سیستم انتقال جریان متناوب انعطاف‌پذیر (FACTS) فیلترهای هارمونیک نظارت و نگهداری خدمات جانبی ارایه شده توسط اپراتورهای سیستم توزیع	۱ ۲ ۳ ٤ ۵

جدول ۳-۱۰ : محرک‌ها و فناوری‌های اولویت‌دار کشور آمریکا

ایالات متحده امریکا			
رتبه	**محرک**	**فناوری محرک**	**رتبه**
۱	**بهبود قابلیت اطمینان**	سیستم‌های مدیریت توزیع فناوری اطلاعات و ارتباطات مدیریت شبکه هوشمند برای عملیات انتقال و توزیع هماهنگ تشخیص، شناسایی و بازیابی خطا (FDIR) ریزشبکه و انرژی پایدار محلی	۱ ۲ ۳ ٤ ۵
۲	**بهبود کارایی سیستم**	فناوری اطلاعات و ارتباطات مدل‌های جدید بازار سیستم‌های مدیریت توزیع و سیستم‌های مدیریت خاموشی مدیریت انرژی و اتوماسیون ساختمان ادغام توزیع منابع انرژی	۱ ۲ ۳ ٤ ۵
۳	**کاهش هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری**	سیستم‌های مدیریت توزیع و سیستم‌های مدیریت خاموشی فناوری اطلاعات و ارتباطات نظارت و نگهداری اتوماسیون فیدرهای شبکه توزیع مدیریت انرژی و اتوماسیون ساختمان	۱ ۲ ۳ ٤ ۵
٤	**تاب‌آوری پیشرفته سیستم قدرت در برابر تهدیدات طبیعی و انسانی**	ریزشبکه و انرژی پایدار محلی سیستم‌های مدیریت توزیع و سیستم‌های مدیریت خاموشی سیستم‌های اندازه‌گیری فازوری دستگاه‌های مبتنی بر الکترونیک- قدرت فناوری اطلاعات و ارتباطات	۱ ۲ ۳ ٤ ۵
۵	**انطباق با مقررات**	ادغام منابع انرژی تجدیدپذیر خدمات جانبی ارایه شده توسط اپراتورهای سیستم توزیع امنیت سایبری استانداردها و تست انطباق	۱ ۲ ۳ ٤

٦	**نگرانی در مورد فرسودگی زیرساخت**	مدیریت شبکه هوشمند برای عملیات انتقال و توزیع هماهنگ فناوری اطلاعات و ارتباطات دستگاه‌های مبتنی بر الکترونیک- قدرت سیستم‌های اندازه‌گیری فازوری سیستم‌های ولتاژ بالای مستقیم (HVDC) و ولتاژ بالای متناوب (HVAC)	۱ ۲ ۳ ٤ ٥

جدول ۳-۱۱ : محرک‌ها و فناوری‌های اولویت‌دار کشور آلمان

آلمان			
رتبه	**محرک**	**فناوری محرک**	**رتبه**
۱	**استانداردها یا اهداف انرژی تجدیدپذیر**	ادغام منابع انرژی تجدیدپذیر ادغام منابع انرژی توزیع‌شده انرژی باد انرژی حرارتی خورشیدی و فتوولتائیک ابزارهای برنامه‌ریزی، تجزیه و تحلیل و پیش‌بینی تولید منابع	۱ ۲ ۳ ٤ ٥
۲	**مزیت محیطی**	ادغام منابع انرژی تجدیدپذیر ادغام منابع انرژی توزیع‌شده انرژی باد انرژی حرارتی خورشیدی و فتوولتائیک ادغام مدیریت سمت تقاضا (DSM) در عملیات انتقال	۱ ۲ ۳ ٤ ٥
۳	**بهبود بهره‌وری انرژی**	ادغام منابع انرژی توزیع‌شده ادغام منابع انرژی تجدیدپذیر ادغام مدیریت سمت تقاضا (DSM) در عملیات انتقال سیستم ولتاژ بالای مستقیم (HVDC) و ولتاژ بالای متناوب (HVAC) فناوری اطلاعات و ارتباطات	۱ ۲ ۳ ٤ ٥
٤	**بهبود کارایی سیستم**	ادغام منابع انرژی توزیع‌شده ادغام منابع انرژی تجدیدپذیر سیستم ولتاژ بالای مستقیم (HVDC) و ولتاژ بالای متناوب (HVAC) مدیریت شبکه هوشمند برای عملیات انتقال و توزیع هماهنگ ابزارهای برنامه‌ریزی، تجزیه و تحلیل و پیش‌بینی تولید منابع	۱ ۲ ۳ ٤ ٥
٥	**بهبود قابلیت اطمینان**	ادغام منابع انرژی توزیع‌شده ابزارهای برنامه‌ریزی، تجزیه و تحلیل و پیش‌بینی تولید منابع مدیریت شبکه هوشمند برای عملیات انتقال و توزیع هماهنگ ادغام مدیریت سمت تقاضا (DSM) در عملیات انتقال ادغام ذخیره‌سازهای انرژی	۱ ۲ ۳ ٤ ٥
٦	**مشوق دولت**	ادغام منابع انرژی تجدیدپذیر	۱

		ادغام منابع انرژی توزیع‌شده	۲
		انرژی باد	۳
		انرژی حرارتی خورشیدی و فتوولتائیک	٤
		سیستم‌های ولتاژ بالای مستقیم (HVDC) و ولتاژ بالای متناوب (HVAC)	٥

جدول ۳-۱۲ : محرک‌ها و فناوری‌های اولویت‌دار کشور فنلاند

فنلاند			
رتبه	**محرک**	**فناوری محرک**	**رتبه**
۱	**بهبود قابلیت اطمینان**	تشخیص، شناسایی و بازیابی خطا (FDIR)	۱
		اتوماسیون فیدرهای شبکه توزیع	۲
		فناوری اطلاعات و ارتباطات	۳
		سیستم Back office شرکت	٤
		دستگاه‌های مبتنی بر الکترونیک- قدرت	٥
۲	**فعال کردن محصولات، خدمات و بازارهای جدید**	خانه‌های هوشمند	۱
		زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته (AMI)	۲
		وسایل نقلیه الکتریکی و تجهیزات مرتبط با آن	۳
		ادغام منابع انرژی توزیع‌شده	٤
		مدیریت و اتوماسیون انرژی ساختمان	٥
۳	**بهینه‌سازی استفاده از دارایی**	ابزارهای برنامه‌ریزی، تجزیه و تحلیل و پیش‌بینی تولید منابع	۱
		نظارت و نگهداری	۲
		کنترل بار مستقیم	۳
		سیستم‌های مدیریت توزیع و سیستم‌های مدیریت قطع بار	٤
		خدمات جانبی توسط اپراتورهای سیستم توزیع	٥
٤	**تاب‌آوری پیشرفته سیستم قدرت در برابر تهدیدات طبیعی و انسانی**	سیستم‌های مدیریت توزیع و سیستم‌های مدیریت خاموشی	۱
		سیستم Back office شرکت	۲
		اتوماسیون فیدرهای شبکه توزیع	۳
		سنسورهای پست و خط انتقال	٤
		تشخیص، شناسایی و بازیابی خطا (FDIR)	٥
٥	**بهبود در بازیابی برق پس از خاموشی**	سیستم Back office شرکت	۱
		فناوری اطلاعات و ارتباطات	۲
		سیستم‌های مدیریت توزیع و سیستم‌های مدیریت خاموشی	۳
		دستگاه‌های مبتنی بر الکترونیک-قدرت	٤
		اتوماسیون فیدرهای شبکه توزیع	٥
٦	**بهبود کارایی سیستم**	سیستم‌های مدیریت توزیع و سیستم‌های مدیریت قطع خاموشی	۱
		سیستم Back office شرکت	۲

		اتوماسیون فیدرهای شبکه توزیع	۳
		زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته (AMI)	٤

جدول ۳-۱۳ : محرک‌ها و فناوری‌های اولویت‌دار کشور روسیه

روسیه			
رتبه	**محرک**	**فناوری محرک**	**رتبه**
۱	**مزایای اقتصادی**	زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته (AMI)	۱
		سیستم‌های مدیریت توزیع و سیستم‌های مدیریت خاموشی	۲
		اتوماسیون فیدرهای شبکه توزیع	۳
		مدیریت و اتوماسیون انرژی ساختمان	٤
		فناوری اطلاعات و ارتباطات	٥
۲	**بهبود قابلیت اطمینان**	تشخیص، شناسایی و بازیابی خطا (FDIR)	۱
		زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته (AMI)	۲
		سیستم‌های مدیریت توزیع	۳
		دستگاه‌های مبتنی بر الکترونیک-قدرت	٤
		امنیت سایبری	٥
۳	**بهبود کارایی سیستم**	مدیریت شبکه هوشمند برای عملیات انتقال و توزیع هماهنگ	۱
		ادغام مدیریت سمت تقاضا (DSM) در عملیات انتقال	۲
		مدیریت و اتوماسیون انرژی ساختمان	۳
		سیستم‌های مدیریت توزیع و سیستم‌های مدیریت خاموشی	٤
		سیستم Back office شرکت	٥
٤	**بهینه‌سازی استفاده از دارایی**	ابزارهای برنامه‌ریزی، تجزیه و تحلیل و پیش‌بینی تولید منابع	۱
		نظارت و نگهداری	۲
		ادغام مدیریت سمت تقاضا (DSM) در عملیات انتقال	۳
		اتوماسیون فیدرهای شبکه توزیع	٤
٥	**بهبود درآمد و جمع‌آوری درآمد**	زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته (AMI)	۱
		سیستم Back office شرکت	۲
		فناوری اطلاعات و ارتباطات	۳
٦	**بهبود بهره‌وری انرژی**	ادغام مدیریت سمت تقاضا (DSM) در عملیات انتقال	۱
		زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته (AMI)	۲
		ابزارهای برنامه‌ریزی، تجزیه و تحلیل و پیش‌بینی تولید منابع	۳
		مدیریت و اتوماسیون انرژی ساختمان	٤
		ادغام منابع انرژی توزیع‌شده	٥

جدول۳-۱٤: محرک‌ها و فناوری‌های اولویت‌دار کشور کره جنوبی

کره جنوبی			
رتبه	**محرک**	**فناوری محرک**	**رتبه**
۱	**فعال‌سازی امکان انتخاب مشتری و مشارکت او**	زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته (AMI)	**۱**
		ادغام ذخیره‌سازهای انرژی	**۲**
		ریزشبکه‌و انرژی پایدار محلی	**۳**
		مدیریت و اتوماسیون انرژی ساختمان	**٤**
		وسایل نقلیه الکتریکی و تجهیزات مرتبط با آن	**٥**
۲	**بهبود بهره‌وری انرژی**	ادغام ذخیره‌سازهای‌انرژی	**۱**
		ریزشبکه و انرژی پایدار محلی	**۲**
		زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته (AMI)	**۳**
		مدیریت و اتوماسیون انرژی ساختمان	**٤**
		ادغام منابع انرژی توزیع‌شده	**٥**
۳	**بهبود کارایی سیستم**	ادغام ذخیره‌سازهای انرژی	**۱**
		ریزشبکه و انرژی پایدار محلی	**۲**
		زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته (AMI)	**۳**
		مدیریت انرژی و اتوماسیون ساختمان	**٤**
		ادغام منابع انرژی توزیع‌شده	**٥**
۴	**استاندارد یا اهداف انرژی تجدیدپذیر**	انرژی باد	**۱**
		ادغام ذخیره‌سازهای انرژی	**۲**
		ریزشبکه و انرژی پایدار محلی	**۳**
		ادغام منابع انرژی توزیع‌شده	**٤**
		مدیریت و اتوماسیون انرژی ساختمان	**٥**
۵	**مشوق دولت**	ادغام ذخیره‌سازهای انرژی	**۱**
		ادغام منابع انرژی توزیع‌شده	**۲**
		زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته (AMI)	**۳**
		مدیریت و اتوماسیون انرژی ساختمان	**٤**
		وسایل نقلیه الکتریکی و تجهیزات مرتبط با آن	**٥**
۶	**بهبود قابلیت اطمینان**	ادغام ذخیره‌سازهای انرژی	**۱**
		زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته (AMI)	**۲**
		ریزشبکه و انرژی پایدار محلی	**۳**
		مدیریت و اتوماسیون انرژی ساختمان	**٤**
		سیستم‌های اندازه‌گیری فازوری	**٥**

جدول ۳-۱۵ : محرک‌ها و فناوری‌های اولویت‌دار کشور سنگاپور

سنگاپور			
رتبه	محرک	فناوری محرک	رتبه
۱	فعال‌سازی امکان انتخاب مشتری و مشارکت او	زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته (AMI) خانه‌های هوشمند	۱ ۲
۲	فعال کردن محصولات، خدمات و بازارهای جدید	زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته (AMI) خانه‌های هوشمند	۱ ۲

۳-۸- انواع پروژه‌های شبکه‌های توزیع برق هوشمند

پروژه‌ها اغلب استقرار محرک‌های شبکه هوشمند را تضمین می‌کنند. در واقع فناوری‌های مختلف شبکه هوشمند، در پروژه‌های مختلف با هدف هوشمندسازی شبکه به‌کار گرفته می‌شوند.

پروژه‌های شبکه‌های توزیع برق هوشمند را می‌توان در سه دسته اصلی زیر طبقه‌بندی نمود:

۱- پروژه‌های مشترک محور[1]

۲- پروژه‌های متمرکز بر زیرساخت‌های سیستم[2]

۳- پروژه‌های مقطعی[3]

۳-۸-۱-پروژه‌های مشترک‌محور

نمونه‌هایی از پروژه‌های شبکه هوشمند که مرتبط با سمت مشترکین می‌باشند، شامل پروژه‌های زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته، منابع انرژی توزیع‌شده و سیستم‌های سمت مشترکین هستند.

تصویری از چشم‌انداز گسترش فناوری زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته در اروپا در سه ماهه دوم سال ۲۰۱۴، نشان‌دهنده سطح نسبتاً بالای اجرای پروژه‌های مشترک‌محور در کشورهای اروپایی است. برای چنین پروژه‌هایی، تعامل با مجموعه گسترده‌ای از گروه‌های ذینفع مرتبط با حوزه مشترکین و توجه ویژه به موانعی که ممکن است این ذی‌نفعان را تحت تأثیر قرار دهد، مهم است. چنین ذی‌نفعانی شامل انواع مشترکین، سازمان‌های حمایت از مشترکین، نهادهای صدور صورتحساب و خدمات مشتری، خرده‌فروشان انرژی و رگولاتورها هستند.

[1] Customer-oriented projects
[2] System infrastructure-focused projects
[3] Cross-cutting projects

مشترکین باید با کاربردهای فناوری‌های شبکه هوشمند آشنا شوند و پس از مشارکت آنها در هر پروژه پایلوت، از آنها نظرسنجی شود. راه‌حل اصلی دیگر، ارتباطات و آموزش است تا به ذی‌نفعان کمک کند تغییرات و مزایا را درک کنند. رویدادها و کارگاه‌های اختصاصی می‌توانند در این مورد مفید باشند. اگرچه ممکن است مشترکین همیشه موافق چنین تغییراتی نباشند، اما زمان کافی برای آماده‌سازی کاربران نهایی می‌تواند به جلوگیری از عکس‌العمل‌های منفی کمک کند. علاوه بر این، اگر با منطقی قوی به وضوح به ذی‌نفعان توضیح داده شود که چرا باید تغییرات رخ دهد یا چرا به دنبال استقرار فناوری شبکه هوشمند هستیم، احتمال پذیرش بیشتر توسط آنها، وجود دارد.

۳-۸-۲-پروژه‌های متمرکز بر زیرساخت‌های سیستم

پروژه‌های متمرکز بر زیرساخت‌های سیستم، تأثیر بیشتری بر اپراتورهای سیستم و کارکنان آنها دارند. پروژه‌هایی که معمولاً در این گروه قرار می‌گیرند شامل پروژه‌هایی برای اتوماسیون سیستم توزیع، اتوماسیون پست، بهبود سیستم‌های مراکز کنترل شبکه و مدیریت دارایی هستند.

تغییر مدیریت سازمانی در زیرساخت‌های انرژی اغلب یک چالش اساسی است. با این وجود بسیار مهم است زیرا این پروژه‌ها به طور قابل‌توجهی بر نحوه عملکرد و نگهداری سیستم‌های برق و همچنین برنامه‌ریزی و گسترش آنها تأثیر می‌گذارند. نهاد تنظیم‌کننده یا رگولاتور نقش مهمی در تعیین تأثیر این امر بر مشترکین سیستم برق، دارد، ولیکن مشارکت مدیریت سطح بالای شرکت‌های توزیع برق (DSO)ها در این حوزه، ضروری است. پذیرش کلی و مشارکت همه بازیگران DSOها می‌تواند تعیین کند که آیا اهداف برخی از پروژه‌ها محقق خواهند شد یا خیر.

راه‌حل‌هایی که برای رفع موانع موجود در این نوع پروژه‌ها پیشنهاد می‌شوند غالباً بر توسعه یک مدل کسب و کاری برای پیاده‌سازی پروژه و تعیین روش‌های تامین مالی آن از طریق صرفه‌جویی در هزینه‌های بهره‌برداری سیستم و یا افزایش نرخ پایه[1] متمرکز هستند. اغلب بحث و تبادل نظرهای طولانی مدت با رگولاتورها، همراه با تجزیه و تحلیل نیازها، مزایا و ریسک‌های پروژه، ضروری است. در چنین مواردی، نهادهای نظارتی هنوز هم نقشی اساسی در حمایت از مصرف‌کننده دارند، به ویژه هنگامی که از بازیابی نرخ برای پوشش هزینه‌های سرمایه‌گذاری در شبکه استفاده می‌شود، زیرا منافع باید بتوانند (مستقیم یا غیرمستقیم) به مصرف‌کنندگان برسند.

[1] Base rate

۳-۸-۳-پروژه‌های مقطعی

برخی از فناوری‌ها می‌توانند کاربردها و تأثیرات مقطعی داشته باشند. به عنوان مثال معرفی ICT و زیرساخت ارتباطی می‌تواند چندین نوع پروژه دیگر را فعال کرده و بعلاوه دستاوردهایی مثل افزایش امنیت، حریم خصوصی و برنامه‌ریزی سیستم را به دنبال داشته باشد. موانع اصلی این نوع پروژه‌ها اغلب مربوط به هزینه‌ها و منافع قابل درک و همچنین مسائل مربوط به حریم خصوصی است. هزینه‌های این گونه پروژه‌ها در صورت عدم استفاده از نتایج پروژه‌های مختلف انجام‌شده قبلی در طول یک برنامه چندساله، ممکن است از مزایای آن بیشتر شود. بعضی اوقات، ممکن است خود پروژه‌ها مزایای چشمگیری نداشته باشند اما پایه و اساس پروژه‌های آینده را ایجاد کنند. گروه‌های ذی‌نفع ضروری برای اجرای موفقیت‌آمیز پروژه‌های مقطعی شامل رگولاتورها و همچنین تصمیم‌گیرندگان ارشد و مقامات دولتی هستند که می‌توانند هزینه‌هایی را که تأثیرات کوتاه مدت و بلند مدت دارند، تحت تأثیر قرار دهند و تصویب نمایند.

پرداختن به موانع موجود در اینگونه پروژه‌ها، معمولا نیاز به راه‌حل‌های خارج از چارچوب دارد. به عنوان مثال، پرداختن به موضوعات استقرار زیرساخت فناوری ارتباطات در شبکه‌های برق هوشمند از دیدگاه هزینه، امنیت و حریم خصوصی، مستلزم همکاری با ذی‌نفعان دیگری خارج از حوزه برق مانند شرکت‌های مخابراتی است.

برای درک بهتر موضوع، شرح اجرای یک پروژه مقطعی در کاهش تلفات شبکه برق مکزیک آورده شده است. در گذشته، شرکت برق مکزیک بطور پیوسته تلفات قابل‌توجهی در بخش توزیع برق را تجربه می‌کرد. در سال ۲۰۱۱، بیش از ۱۱٪ از برق تولید شده از دست رفت که تقریباً ۷۹٪ آن ناشی از تلفات فنی و ۲۱٪ آن ناشی از تلفات غیرفنی یا سرقت برق بود. این ضررها باعث کاهش ۲۴۴۶ میلیون دلاری درآمد شرکت برق مکزیک شد. شرکت، استراتژی کاهش تلفات تا سال ۲۰۲۶ را که ترکیبی از فناوری شبکه هوشمند با مکانیزم ارزیابی سیستماتیک برای ایجاد بهبود در زیرساخت‌ها و رویه‌های عملیاتی بود، پیشنهاد داد. هدف پروژه، کاهش تلفات فنی و غیرفنی در شبکه توزیع، همچنین بهبود زیرساخت‌های کلی و عملکرد بهینه سیستم، تعیین گردید. اقدامات اصلی زیر در راستای دستیابی به اهداف صورت پذیرفت:

- ارزیابی میدانی سیستماتیک برای یافتن اتصالات غیرعادی به شبکه، کنتورهای دستکاری‌شده یا آسیب‌دیده و مصرف‌کنندگان بدون کنتور
- استفاده از جعبه برای مهر و موم کردن اتصالات مشترکین
- احداث شبکه‌های توزیعی که کمتر در معرض دستکاری و اتصالات غیرعادی باشند.
- تعویض کنتورهای ازکار افتاده
- پایش سیستم‌های روشنایی عمومی
- پیکربندی مجدد پروژه زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته (AMI) در شبکه‌های توزیع

- تجزیه و تحلیل فیدرهای توزیع با بیشترین تلفات
- جبران توان راکتیو
- مدیریت تقاضا در ترانسفورماتورهای توزیع
- تدوین طرح جامع و برنامه‌ریزی کارآمد برای سیستم قدرت
- احداث پست‌ها

نتیجه: استراتژی بلندمدت برای کاهش خسارات تجاری و فنی تا سال ۲۰۲۶ تخمین می‌زند که سرمایه‌گذاری‌های هدفمند و اقدامات برنامه‌ریزی شده می‌تواند تلفات شبکه را بیش از ۵۰ درصد کاهش دهد.

۳-۹- کارکرد انواع پروژه‌های شبکه‌های توزیع برق هوشمند

کارکرد انواع پروژه‌های شبکه توزیع برق هوشمند و همچنین سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای موردنیاز آنها در جدول ۳-۱۶ به‌صورت خلاصه آورده شده‌اند.

جدول۳-۱۶ : پروژه‌های شبکه هوشمند و کارکرد آن‌ها

نوع پروژه	سخت‌افزار	سیستم‌ها و نرم‌افزارها	کارکرد
کنتور هوشمند	کنتور هوشمند، نمایشگرهای مصرف خانگی، سرورها، رله‌ها، تجهیزات ارتباطی	سیستم مدیریت داده کنتورها MDM، نرم‌افزار ارتباطی، سیستم‌های مدیریت نیروی کار (WMS[1])	جمع‌آوری درآمد، کاهش برق‌دزدی، اطلاع‌رسانی خاموشی، برنامه‌ریزی تعمیر و نگهداری و سرویس
سیستم‌های سمت مشترکین	لوازم خانگی هوشمند، روترها، نمایشگرهای مصرف خانگی، سیستم‌های اتوماسیون ساختمان، انباره (اکومولاتور) حرارتی[2]، ترموستات هوشمند، زیرساخت شارژ خودروی الکتریکی، باتری‌ها، اینورترها	داشبوردهای انرژی، سیستم‌های مدیریت انرژی، برنامه‌های نرم‌افزاری قابل‌استفاده برای تلفن‌های هوشمند و تبلت‌ها، صورتحساب انرژی، صورتحساب EV و شارژ شبکه هوشمند به وسیله خودرو (G2V) و شارژ خودرو توسط شبکه (V2G)	آگاهی از مصرف انرژی، پشتیبانی از پاسخگویی به تقاضا (DR)، کنترل لوازم خانگی برقی، برقراری امکان G2V و V2G هوشمند، مدیریت وسایل گرمایشی و سرمایشی

[1] workforce management system

[2]Thermal accumulators

منابع انرژی توزیع‌شده: DG	تجهیزات تهویه مطبوع برای پشتیبانی از شبکه‌های برق، سخت‌افزارهای ارتباطی و کنترلی برای تولید انرژی تجدیدپذیر و غیرتجدیدپذیر که ممکن است به شبکه اصلی متصل باشد یا نباشد، مانند CHP، انرژی بادی، خورشیدی و سایر	سیستم مدیریت انرژی (EMS)، سیستم مدیریت توزیع (DMS)، سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)	کنترل، مدیریت و نظارت بر DGهای متغیر و قابل‌توزیع، مدیریت تأثیرات سیستمی (به عنوان مثال ولتاژ خط)
منابع انرژی توزیع‌شده: پاسخگویی به تقاضا (DR)	سیستم‌های AMI، دستگاه‌ها یا سیستم‌های کنترل لوازم خانگی		جابه‌جایی بار برای کاهش اوج تقاضا، افزایش آگاهی و حق انتخاب مشترکین، بی‌اثر کردن حوادث سیستم، بهبود انعطاف‌پذیری سیستم، استفاده از گزینه‌های تعرفه ارزان‌تر (TOU)
منابع انرژی توزیع‌شده: ذخیره‌ساز	تجهیزات تهویه مطبوع برای پشتیبانی از شبکه‌های برق، سخت‌افزار ارتباطی و کنترلی برای تولید و امکان ذخیره‌سازی، همچنین تبدیل به دیگر حامل‌های انرژی (به عنوان مثال برق به گاز)		کنترل، مدیریت و نظارت بر تجهیزات ذخیره‌سازی
اتوماسیون پست	ریکلوزرهای اتوماتیک، سوئیچ‌ها و خازن‌ها، DGهاو ذخیره‌سازی قابل کنترل از راه دور، سنسورهای ترانسفورماتورها، سنسورهای سیم و کابل نصب شده در پست	GIS، DMS، سیستم مدیریت خاموشی (OMS) و WMS	بهینه سازی پست و پشتیبانی از پست‌های بالادست و پایین دست و استفاده از دارایی‌ها
اتوماسیون توزیع	بسته شدن مجدد خودکار سوئیچ‌ها و خازن‌ها، DG و ذخیره‌سازی از راه دور، سنسورهای ترانسفورماتور، سنسورهای سیم و کابل نصب‌شده داخل پست		بهره‌برداری و مدیریت شبکه در شرایط عادی، خاموشی یا تعمیرات، به حداقل‌رساندن تأثیرات بر مشترکین
سیستم‌های مرکز کنترل	تجهیزات فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) مانند ذخیره‌سازهای داده‌ها، مانیتورها، سیستم‌های امنیت ارتباطات و سیستم‌های پشتیبان‌گیری و سیستم‌های پشتیبان مانند GIS، DMS، OMS، WMS		نمایش تصویری از وضعیت سیستم و توانایی مدیریت عملکرد و نگهداری
مقطعی: ادغام ICT	تجهیزات ارتباطی (PLC، شبکه‌های مش با فرکانس رادیویی، مخابرات سلولی)، روترها، رله‌ها، سوئیچ‌ها، گیت‌وی‌ها، سرورها	نرم‌افزار برنامه‌ریزی منابع سازمانی، سیستم اطلاعات مشترک	جمع‌آوری، انتقال و تجزیه و تحلیل داده‌های سیستم برق برای اهداف خاص

مدیریت دارایی	فناوری سنسور بر روی برخی یا کل دارایی‌ها، ارتباطات	مدل‌ها و روش‌های ارزیابی بارگذاری سالم و ایمن برای دستگاه‌ها و مدارها	مدیریت و بهینه نمودن استفاده از دارایی و تعمیرات آن

۳-۱۰- انتخاب انواع پروژه‌های شبکه هوشمند مرتبط با محرک‌ها

پروژه‌های مختلف حوزه شبکه هوشمند که هر یک از فناوری(های) مشخصی استفاده می‌نمایند، معمولا با محرک‌های مختلف هوشمندسازی شبکه ارتباط دارند. به‌عنوان مثال اجرای پروژه‌های زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته (AMI) می‌تواند باعث بهبود قابلیت اطمینان شبکه (که یک محرک هوشمندسازی شبکه است) گردد.

جدول ۳–۱۷ پیوندهای اول، دوم و سوم بین محرک‌ها و انواع مختلف پروژه‌های شبکه هوشمند را نشان می‌دهد. این جدول می‌تواند به عنوان یک نقطه شروع برای شناسایی انواع فناوری‌های شبکه هوشمند یا پروژه‌هایی باشد که می‌توانند محرک هوشمندسازی شبکه در یک کشور باشند.

برخی از انواع پروژه‌ها به بیش از یک محرک پاسخ می‌دهند. میزان اثری که اجرای یک پروژه در تحقق یک محرک دارد، متفاوت است. از این رو در جدول (۳–۱۷)، از چهار رنگ متفاوت برای نشان‌دادن این اثر استفاده شده است. همچنین بسیاری از محرک‌ها منجر به‌کاربردهای مقطعی می‌شوند.

جدول ۳-۱۷ : پیوندهای اول، دوم و سوم بین محرک‌ها و انواع مختلف پروژه‌های شبکه هوشمند

محرک		نوع پروژه							
راهنما: می‌تواند محرک را به نتیجه اصلی پروژه برساند. می‌تواند محرک را به نتیجه ثانویه پروژه برساند. می‌تواند محرک را تا حد کمی آدرس‌دهی کند. نوع محرک و پروژه معمولاً به هم پیوند ندارند.		زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته	اتوماسیون توزیع	سیستم‌های مرکز کنترل	سیستم‌های سمت مشترک	DER- دخیره سازک	DER-تولید پراکنده	DER- پاسخ به تقاضا	اتوماسیون پست	مدیریت دارایی
قابلیت اطمینان	بهبود قابلیت اطمینان									
	بهبود کیفیت برق									
	بهبود بازیابی برق									
	کفایت شبکه									
	کفایت تولید									
بهره‌وری	بهبود کارایی سیستم (کاهش حداکثر بار، تلفات T&D و غیره)									
	بهینه‌سازی استفاده از دارایی									
	بهبود بهره‌وری انرژی									
	فعال کردن محصولات، خدمات و بازارهای جدید									
	فعال‌سازی امکان انتخاب مشترک و مشارکت او									
اقتصادی	مزایای اقتصادی									
	درآمدهای جدید									
	بهبود درآمد و جمع‌آوری درآمد									
	کاهش هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری									
محیطی	استانداردها یا اهداف انرژی تجدیدپذیر									
	کاهش کربن									

	انطباق با مقررات									
	انرژی تجدیدپذیر									
امنیتی	نگرانی‌های امنیت ملی									
	تاب‌آوری پیشرفته سیستم قدرت در برابر تهدیدات طبیعی و انسانی									
ایمنی	بهبود ایمنی									
مقطعی	نگرانی‌های مربوط به فرسودگی زیرساخت									
	برق رسانی به مناطق روستایی و دوردست									
	ایجاد شغل									
	افزایش انعطاف‌پذیری									
	تغییر ساختارهای مالکیت									
	درگیرنمودن مصرف‌کننده									

٤- فصل چهارم: شناسایی ذی‌نفعان، نظام مربوطه (ارکان و نقش آنها) و تعاملات آنها با یکدیگر

٤-١- مقدمه

در این فصل به شناسایی ذی‌نفعان پروژه تدوین نقشه‌راه اجرایی هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور و تحلیل نقش آنها پرداخته خواهد شد. توجه به این نکته ضروری است که نقشه‌راه، نوعی برنامه‌ریزی راهبردی است که نقش ذی‌نفعان در آن از اهمیت به‌سزایی برخوردار است. انتخاب و مشارکت ذی‌نفعان و کارشناسان در مراحل اولیه، به تدوین بهتر نقشه‌راه کمک می‌کند و پس از نوشتن سند، احتمال تعهد به‌اجرای آن را افزایش می‌دهد.

٤-٢- مفاهیم مرتبط با ذی‌نفعان

مفهوم ذی‌نفع اولین بار به وسیله مؤسسه تحقیقات استنفورد در سال ۱۹۳۶ مطرح شد. از فریمن می‌توان به عنوان پایه‌گذار تحلیل ذی‌نفعان و واردکردن این بحث در ادبیات مدیریت راهبردی یاد کرد. وی در سال ۱۹۸۴ مقاله‌ای با عنوان «مدیریت راهبردی: با رویکرد ذی‌نفعان» ارائه کرد که در آن به ارائه الگو و بررسی چگونگی واردکردن تحلیل ذی‌نفعان در مدیریت راهبردی پرداخته است [9] .

الگوهای رایج تحلیل ذی‌نفعان، گستره وسیعی از ابزارها به صورت کیفی و کمی برای شناسایی ذی‌نفعان، موقعیت، تاثیر آنها بر سایر گروه‌ها و منافع‌شان را در یک سیاست و برنامه خاص مورد استفاده قرار می‌دهند. علاوه بر این تحلیل ذی‌نفعان ایده‌هایی را درباره تاثیر سیاست‌ها و برنامه‌ها بر نیروهای سیاسی و اجتماعی ارائه می‌کند.

«تحلیل ذی‌نفعان فرآیند جمع‌آوری و تحلیل نظام‌مند اطلاعات کیفی است برای تعیین اینکه علایق و منافع چه کسانی باید در زمان طراحی یا اجرای یک سیاست یا برنامه مورد توجه قرار گیرد [10]

اما این تعاریف بر یک اصل مشخص تاکید می‌کنند و آن این است که برنامه‌ریزان باید به نیازها، منافع و تاثیرات ذی‌نفعان بر سیاست‌ها و برنامه‌های خود توجه کنند.

در تعریف دقیق کارول معتقد است که ذینفع، فرد یا گروهی است که بر اقدامات، سیاست‌ها، برنامه‌ها یا اقدامات یک سازمان تاثیر می‌گذارد یا از آن تاثیر می‌پذیرد [11]

تحلیل ذی‌نفعان ابزار اساسی برای دستیابی به شناخت و آگاهی درباره نقش بالقوه ذی‌نفعان و سازمان‌های مرتبط، برای شناسایی ائتلاف‌های بالقوه در حمایت از یک پروژه، سناریو و تدوین راهبرد برای ارزیابی خطرات نسبی است. هم‌چنین گفته شده که مشارکت ذی‌نفعان برای ایجاد اجماع و مشروع‌سازی سیاست‌ها ضروری است.

اولین مرحله تحلیل ذی‌نفعان، شناسایی گروه‌های ذی‌نفع است. شناسایی ذی‌نفعان، دارای حساسیت زیادی است، زیرا مراحل بعدی تحلیل ذی‌نفعان بر مبنای این مرحله شکل می‌گیرد. در ادامه به شناسایی ذی‌نفعان پروژه تدوین نقشه‌راه اجرایی هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور، پرداخته شده است.

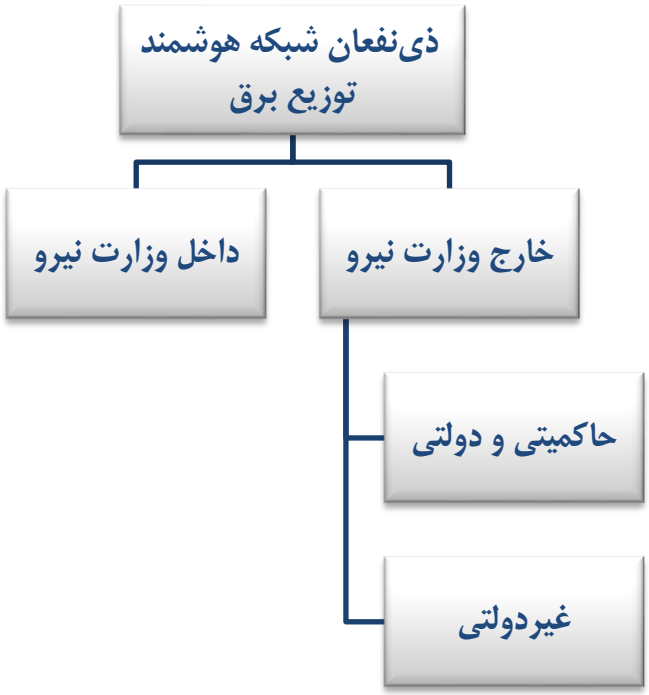
٤-۳- شناسایی ذی‌نفعان پروژه تدوین نقشه‌راه اجرایی هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور

در این بخش به شناسایی ذی‌نفعان پروژه تدوین نقشه‌راه اجرایی هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور، پرداخته می‌شود. اما از آنجا که نتیجه‌ی این پروژه در حوزه شبکه هوشمند توزیع برق اثرگذار خواهد شد، ذی‌نفعانی که به صورت مستقیم یا غیرمستقیم در آن حوزه نقش خواهند داشت نیز مورد بررسی اجمالی قرار خواهند گرفت. برخی از آن ذی‌نفعان در داخل وزارت نیرو و برخی دیگر در خارج از وزارت نیرو ، ایفای نقش خواهند نمود.

بدین‌ترتیب ذی‌نفعان شبکه هوشمند توزیع برق را می‌توان به دو دسته اصلی تقسیم‌بندی نمود:

۱. ذی‌نفعان داخل وزارت نیرو
۲. ذی‌نفعان خارج وزارت نیرو

شکل (۴-۱) دسته‌بندی اصلی ذی‌نفعان شبکه هوشمند توزیع برق را نشان می‌دهد.



شکل (٤-۱): دسته‌بندی ذی‌نفعان شبکه هوشمند توزیع برق

٤-۳-۱-ذی‌نفعان شبکه هوشمند توزیع برق خارج وزارت نیرو

ذی‌نفعان شبکه هوشمند توزیع برق در خارج از وزارت نیرو را می‌توان به دو دسته اصلی تقسیم‌بندی نمود:

الف- حاکمیتی و دولتی

۱. نهاد رهبری
۲. مجمع تشخیص مصلحت نظام
۳. مجلس شورای اسلامی
۴. معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری
۵. سازمان ملی استاندارد ایران
۶. وزارت ارتباطات و اطلاعات
۷. وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعیَ
۸. سازمان پدافند غیرعامل
۹. شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری
۱۰. وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
۱۱. سازمان حفاظت محیط زیست
۱۲. مرکز تحقیقات سیاست‌های علمی کشور
۱۳. وزارت صنعت، معدن و تجارت
۱۴. سازمان گسترش و نوسازی صنایع کشور
۱۵. سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران
۱۶. مراکز علمی، آموزشی و پژوهشی دولتی

ب- غیردولتی

۱. تامین‌کنندگان تجهیزات و نرم‌افزارهای شبکه هوشمند (شامل تولیدکنندگان و واردکنندگان)
۲. مراکز علمی، آموزشی و پژوهشی غیردولتی
۳. مشترکین صنعت برق
۴. ارایه دهندگان خدمات (از قبیل اپراتورهای مخابراتی و موبایل)
۵. سندیکای صنعت برق ایران
۶. انجمن صنفی کارفرمایی شرکتهای توزیع نیروی برق
۷. شرکت‌های دانش‌بنیان، فناور و استارتاپ
۸. مراکز رشد واحدهای فناور
۹. شتاب‌دهنده‌های نوآوری
۱۰. پارک‌های علم و فناوری

۱۱. تامین‌کنندگان منابع مالی
- صندوق‌های سرمایه‌گذاری مخاطره‌پذیر
  - صندوق نوآوری شکوفایی
  - صندوق مالی توسعه تکنولوژی ایران
  - صندوق غیردولتی پژوهش و فناوری صنعت برق
- صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران کشور
- سرمایه‌گذاران بخش خصوصی

۱۲. شرکت‌های مشاور

۱۳. شرکت‌های پیمانکار

برخی از این نهادها نقش سیاست‌گذاری/قانون‌گذاری دارند و می‌توانند با تصویب و ابلاغ اسناد بالادستی، قوانین، نظام‌نامه‌ها و آیین‌نامه‌های مربوطه بر هوشمندسازی شبکه توزیع برق به‌صورت مستقیم یا غیرمستقیم اثرگذار باشند. مهمترین اسناد بالادستی در جدول (۳-۱) به صورت فهرست‌وار آورده شده است. این اسناد به تفصیل در مرحله سوم پروژه مورد بررسی قرار خواهند گرفت.

جدول (۳-۱): اسناد بالادستی مرتبط با هوشمندسازی شبکه برق

ردیف	عنوان سند	نهاد متولی
۱.	سیاست‌های کلی اصلاح الگوی مصرف	نهاد رهبری
۲.	سیاست‌های کلی نظام جمهوری اسلامی ایران در مورد «انرژی»	نهاد رهبری
۳.	سند چشم‌انداز ۲۰ ساله کشور (از ۱۳۸۴ تا ۱۴۰۴)	مجمع تشخیص مصلحت نظام
۴.	سیاست‌های کلی نظام در امور امنیت فضای تولید و تبادل اطلاعات و ارتباطات (افتا)	نهاد رهبری
۵.	سیاست‌های کلی نظام در حوزه پدافند غیرعامل	نهاد رهبری
۶.	سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی	نهاد رهبری
۷.	سند راهبردی پدافند سایبری کشور	سازمان پدافند غیرعامل
۸.	سیاست‌های کلی اصل چهل و چهارم قانون اساسی	مجلس شورای اسلامی
۹.	قانون هدفمند کردن یارانه‌ها	مجلس شورای اسلامی
۱۰.	قانون اصلاح الگوی مصرف انرژی	مجلس شورای اسلامی
۱۱.	قانون برنامه پنج ساله ششم توسعه کشور	مجلس شورای اسلامی
۱۲.	سند راهبردی وزارت نیرو	وزارت نیرو
۱۳.	نقشه‌راه ۱۴۰۴ صنعت برق	وزارت نیرو
۱۴.	سند چشم‌انداز شرکت توانیر	شرکت توانیر
۱۵.	سند ملی راهبرد انرژی کشور	سازمان برنامه و بودجه کشور
۱۶.	نقشهٔ راه استراتژیک" توسعه شبکه‌ها و سیستم‌های هوشمند"	دفتر برنامه‌ریزی کلان برق و انرژی

۱۷.	سند راهبرد ملی توسعه دانش‌بنیان شبکه هوشمند برق ایران	شورای عالی علوم تحقیقات و فناوری
۱۸.	سند توسعه بخشی برق و انرژی‌های نو (در برنامه چهارم توسعه)	سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور
۱۹.	نقشه جامع علمی کشور	وزارت علوم
۲۰.	استانداردهای ملی در حوزه برق	سازمان ملی استاندارد

٤-۳-۲-ذی‌نفعان شبکه هوشمند توزیع برق داخل وزارت نیرو

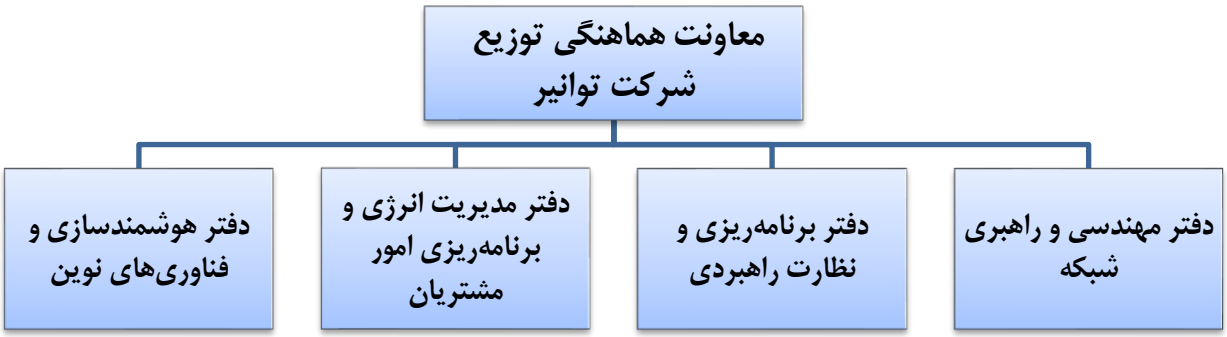
ذی‌نفعان شبکه هوشمند توزیع برق در داخل وزارت نیرو عبارتند از:

۱. وزارت نیرو
۲. شرکت توانیر
۳. پژوهشگاه نیرو
۴. شرکت مدیریت شبکه برق
۵. شرکت‌های توزیع نیروی برق
۶. سازمان بهره‌وری انرژی ایران (ساتبا)
۷. شرکت مادر تخصصی مدیریت ساخت و تهیه کالای آب و برق – ساتکاب

هدف این پروژه، تدوین نقشه‌راه اجرایی هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور است و بهره‌بردار نهایی آن شرکت توانیر و به تبع آن شرکت‌های توزیع نیروی برق کشور خواهند بود. بنابراین ذی‌نفعان اصلی آن در داخل وزارت نیرو، شرکت توانیر، پژوهشگاه نیرو و شرکت‌های توزیع نیروی برق خواهند بود.

- **معاونت هماهنگی توزیع نیروی برق شرکت توانیر**

چارت سازمانی معاونت هماهنگی توزیع شرکت توانیر در شکل (۴-۲) نشان داده شده است. این معاونت از چهار دفتر اصلی تشکیل شده است [12]. لازم به ذکر است که این نقشه‌راه به درخواست دفتر هوشمندسازی و فناوری‌های نوین شرکت توانیر در حال تدوین است.



شکل (٤-٢): چارت سازمانی معاونت هماهنگی توزیع شرکت توانیر

- **پژوهشگاه نیرو**

در ادامه به معرفی مراکز، اسناد و گروه‌های پژوهشی در پژوهشگاه نیرو که حوزه فعالیت آنها مرتبط با موضوع هوشمندسازی شبکه توزیع برق است، پرداخته شده است[13]

لیست مراکز توسعه فناوری و اسناد مرتبط با هوشمندسازی شبکه توزیع نیروی برق در ادامه آورده شده است:

➢ مراکز توسعه فناوری مرتبط با هوشمندسازی شبکه برق:

- مرکز توسعه فناوری شبکه هوشمند برق و انرژی
- مرکز توسعه فناوری خودرو برقی
- مرکز توسعه فناوری پایش و حفاظت شبکه‌های برق
- مرکز توسعه فناوری امنیت در حوزه‌ی فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات صنعت برق
- مرکز توسعه فناوری انرژی خورشیدی
- مرکز مطالعات سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی انرژی
- مرکز برنامه‌ریزی و پشتیبانی فناورانه تحول دیجیتال در صنعت برق و انرژی

➢ اسناد توسعه فناوری مرتبط با هوشمندسازی شبکه برق:

- سند توسعه فناوری شبکه هوشمند برق و انرژی
- سند اتوماسیون پیشرفته در شبکه توزیع برق
- سند توسعه فناوری‌های مرتبط با طراحی شبکه توزیع کلانشهرها
- سند طراحی، پیاده‌سازی و استقرار سیستم‌های نوین خدمات مشترکین

- سند امنیت اطلاعات و ارتباطات صنعت برق
- سند توسعه پایایی شبکه‌های برق
- سند راهبردی و نقشه‌ی راه فناوری طراحی، پیاده‌سازی و توسعه‌ی نرم‌افزارهای تحلیل، مطالعه و راهبری شبکه‌ی برق ایران
- سند نرم‌افزارهای شبیه‌ساز بهره‌برداری شبکه برق
- سند فناوری‌های پربازده انرژی‌بر در ساختمان
- سند ذخیره‌سازهای انرژی

➢ **گروه‌های پژوهشی مرتبط با هوشمندسازی شبکه برق:**

- ➢ گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات
- ➢ گروه پژوهشی سامانه‌های کنترل هوشمند
- ➢ گروه پژوهشی الکترونیک، کنترل و ابزار دقیق
- ➢ گروه پژوهشی برنامه‌ریزی و بهره‌برداری سیستم‌های قدرت
- ➢ گروه پژوهشی انرژی‌های تجدیدپذیر
- ➢ گروه پژوهشی مدیریت انرژی

- **کمیته راهبری هوشمندسازی و تحول دیجیتال**

این کمیته در شرکت توانیر تشکیل شده است. در آن پنج مدیرعامل شرکت توزیع نیروی برق کشور به عنوان نمایندگان پنج منطقه کشور (شرکت توزیع نیروی برق استان اصفهان (منطقه ۱)؛ آذربایجان غربی (منطقه ۲)؛ خراسان جنوبی (منطقه ۳)، شهرستان اهواز (منطقه ۴) و گلستان (منطقه ۵))، چهار معاون از شرکت‌های توزیع نیروی برق در حوزه‌های مهندسی، برنامه‌ریزی، مشترکین و بهره‌برداری ، نماینده انجمن سیستم‌های هوشمند ایران، مدیرکل دفتر هوشمندسازی و فناوری‌های نوین توانیر، مدیرکل دفتر فناوری اطلاعات، ارتباطات و آمار توانیر، مدیرکل دفتر مهندسی و راهبری شبکه توانیر و نمایندگانی از دفتر هوشمندسازی و فناوری‌های نوین توانیر حضور دارند. ریاست کمیته برعهده آقای مهندس مدقق، است.

لازم به ذکر است که کمیته مذکور، کمیته راهبری نقشه‌راه اجرایی هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور نیز خواهد بود.

٤-٤- تحلیل ذی‌نفعان کلیدی پروژه تدوین نقشه‌راه هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور

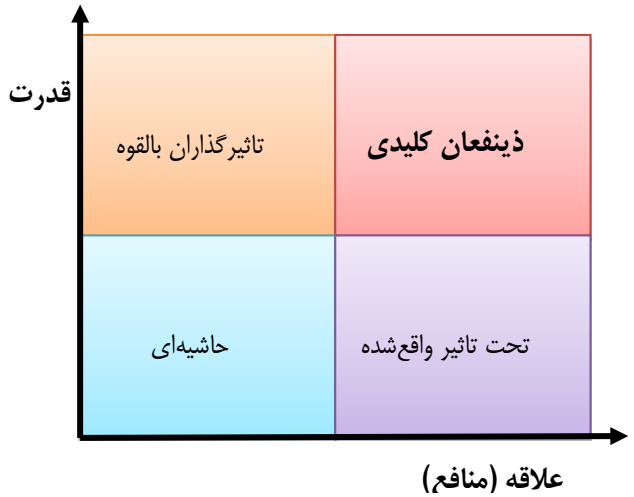
تجزیه و تحلیل ذی‌نفعان، تکنیکی برای شناسایی و ارزیابی اهمیت افراد کلیدی، گروه‌هایی از مردم و یا موسساتی است که ممکن است به‌طور قابل‌توجهی در موفقیت فعالیت‌های سازمان و یا پروژه‌ها تأثیرگذار باشند.

هدف از تحلیل ذی‌نفعان، حمایت از تصمیم‌گیری، به اشتراک گذاشتن دانش و ایجاد شفافیت برای پروژه است. هم‌چنین، باعث تسهیل در یافتن شناختی صحیح نسبت به انتظارات ذی‌نفعان می‌شود.

یکی از الگوهای پایه‌ای تحلیل ذی‌نفعان استفاده از ماتریس قدرت- علاقه[1] است که در آن ذی‌نفعان در یک ماتریس دو در دو طبقه‌بندی می‌شوند. محورهای این ماتریس عبارت است از سطح اختیار ذی‌نفعان (قدرت) و دیگری سطح علاقه آنها (منفعت) نسبت به نتایج پروژه[14]

ذی‌نفعان بر اساس سطح اختیار آنها (قدرت) و سطح علاقه آنها (منفعت) نسبت به نتایج پروژه به چهار گروه اصلی، طبقه‌بندی می‌شوند (شکل ۴-۳).

۱. ذی‌نفعان کلیدی: ذی‌نفعانی که از منفعت و قدرت بالایی برخوردارند.
۲. تاثیرگذاران بالقوه[2]: ذی‌نفعانی که از قدرت کافی برخوردار هستند اما منفعت مستقیم کمی دارند.
۳. تحت تاثیر واقع شده[3]: ذی‌نفعانی که منفعتی زیادی دارند، اما از قدرت کافی برخوردار نیستند.
۴. حاشیه‌ای[4]: ذی‌نفعانی که از قدرت و منفعت پایینی برخوردارند.



شکل (٤-٣): ماتریس قدرت/علاقه

[1] Power-Interest Matrix
[2] Potentially Influential
[3] Affected
[4] Marginal

محو واژه علاقه، ترجمه لغوی کلمه Interest است که در بیشتر منابع به همین صورت آمده، اما در واقع به مفهوم منافع ذی‌نفعان در پروژه است. علاقه‌ی ذی‌نفعان به پروژه دلایل متعددی می‌تواند داشته باشد؛ از جمله‌ی این موارد می‌توان به مسائل مرتبط با اهداف و رسالت ذینفع، منافع اقتصادی، حق قانونی، کسب حمایت سیاسی و اجتماعی، مسائل مرتبط با سلامت و ایمنی، توسعه فرصت‌ها و حفظ شرایط موجود اشاره نمود[15]

در این پروژه، منظور از قدرت یک ذینفع، قابلیت آن برای وادار کردن، القا نمودن و یا ترغیب کردن مدیران پروژه برای انجام عملی خاص است و منظور از علاقه (منفعت)، عوایدی است که ذی‌نفعان از فعالیت‌ها و دستاوردهای پروژه به‌دست می‌آورند.

در واقع این ماتریس به منزله‌ی روشی برای طبقه‌بندی انواع ذی‌نفعان نیز می‌باشد. با گروه‌بندی ذی‌نفعان در یک ماتریس علاقه_قدرت، مدیر پروژه می‌تواند تصویری بهتر از چگونگی ارتباط بین ذی‌نفعان و تأثیر آن بر اجرای پروژه ترسیم نماید.

با توجه به به موارد فوق‌الذکر و و نقش‌های تعریف‌شده در پروژه با استفاده از ماتریس قدرت–علاقه ذی‌نفعان کلیدی این پروژه به‌شرح ذیل است:

- **شرکت توانیر**
  - معاون محترم هماهنگی توزیع (جناب آقای مهندس رخشانی مهر)
  - دفتر هوشمندسازی و فناوری‌های نوین
  - دفتر مهندسی و راهبری شبکه
  - دفتر برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی
  - دفتر مدیریت انرژی و برنامه‌ریزی امور مشتریان
  - دفتر فناوری اطلاعات ارتباطات و آمار
  - دفتر تحقیقات و توسعه فناوری
- **پژوهشگاه نیرو**
  - مرکز توسعه فناوری شبکه هوشمند برق و انرژی
  - دیگر مراکز توسعه فناوری مرتبط با هوشمندسازی شبکه برق
  - اسناد توسعه فناوری مرتبط با هوشمندسازی شبکه برق
  - گروه‌های پژوهشی مرتبط با هوشمندسازی شبکه برق
- **شرکت‌های توزیع نیروی برق**
  - شرکت‌های توزیع عضو کمیته راهبری هوشمندسازی و تحول دیجیتال
  - شرکت‌های توزیع منتخب برای تدقیق اطلاعات موردنیاز نقشه‌راه

- سایر شرکت‌های توزیع

لازم به ذکر است برخی از شرکت‌های توزیع نیروی برق عضو کمیته راهبری هوشمندسازی و تحول دیجیتال شرکت توانیر هستند. به توضیحات ارایه شده در بند ۳-۴-۲ گزارش مراجعه شود.

٤-٥- چگونگی تعیین نقش ذی‌نفعان کلیدی پروژه تدوین نقشه‌راه هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور

ابزار استفاده شده برای تعیین نقش هر یک از ذی‌نفعان کلیدی شناسایی شده، ماتریس RACI[1] است. لازم به ذکر است آژانس بین‌المللی انرژی (IEA) نیز در راهنمای تدوین و اجرای نقشه‌راه شبکه هوشمند توزیع برق، از این ابزار برای تعیین نقش ذی‌نفعان استفاده نموده است.
در ادامه به معرفی این ابزار و سپس تعیین نقش هر یک از ذی‌نفعان کلیدی شناسایی‌شده با استفاده از این ابزار پرداخته شده است.

٤-٥-١-ماتریس RACI

ماتریس واگذاری مسئولیت[2] که با نام RACI چارت یا نمودار مسئولیت خطی، نیز شناخته می‌شود، مشارکت نقش‌های مختلف در تکمیل وظایف یا تحویل‌دادنی‌های یک پروژه یا فرایند کسب‌وکار را تشریح می‌کند. این ماتریس مخصوصاً برای روشن کردن نقش‌ها و مسئولیت‌ها در پروژه‌ها و فرایندهای عملکردی مفید است [1].
RACI، یک ابزار مدیریتی است که از آن برای ساختاردهی و تعریف مسئولیت‌ها در بین یک گروه استفاده می‌شود. با استفاده از این ابزار مشخص می‌گردد که هر واحد یا شخص چه نقش‌هایی دارد.

RACI مخففی است که از ۴ مسئولیت کلیدی که معمولاً استفاده می‌شوند، مشتق شده است: مسئول، پاسخگو، مشاور و مطلع.

- R (Responsibility) چه کسی مسئول است؟
- A (Accountability) چه کسی پاسخگو است؟
- C (Consulted) با چه کسی مشاوره می‌شود؟

[1] "Responsible Accountable Consulted and Informed"
[2] Responsibility Assignment Matrix

- I (Informed) چه کسی باید مطلع شود؟

دسته‌بندی ذی‌نفعان بر اساس نقش و مسئولیت آنها در جدول ۴-۱ آورده شده است (پیوست ۲، مرجع [1].)

جدول ٤-١: دسته‌بندی ذی‌نفعان و مسئولیت آنها

دسته بندی	تعریف	مسئولیت‌ها
مسئول **Responsible**	این گروهی است که اختیار تأیید خروجی نهایی را دارد. اندازه و ترکیب ایده‌ال "کمیته راهبری" باید با در نظر گرفتن نحوه اجرای نقشه‌راه و افرادی که باید در آن دخیل باشند، تعیین شود. این کمیته باید از نمایندگان ارشد (معمولاً در سطح مدیر) از دولت، صنعت و تحقیقات تشکیل شود تا اطمینان حاصل شود که نقشه‌راه بیشترین شانس را برای اجرا دارد. علاوه بر این، هرچه سطح وسیع‌تری از افراد درگیر باشند، اجرای نقشه‌راه تضمین می‌شود. در راهنما، از این گروه به عنوان "کمیته راهبری" یاد می‌شود.	• هدف، دامنه و مرزهای نقشه‌راه را تایید کند. • مسئولیت اعضای تیم پروژه نقشه‌راه که به عنوان "پاسخگو" شناخته می‌شوند را تعیین کند (سطر دوم جدول). • اطلاعات مبتنی بر تحقیقات پایه را بصورت مستقیم تحلیل کند. • ماتریس واگذاری مسئولیت (RACI) را تأیید کند. • ارتباطات با جامعه ذی‌نفعان گسترده‌تر در گروه "مطلع" را تأیید کند (سطر چهارم جدول). • پیشرفت پروژه را پیگیری کند.
پاسخگو **Accountable**	این تیم اصلی پروژه است که اکثریت فعالیت‌ها و کارهای مربوط به تدوین نقشه‌راه را انجام می‌دهد. این گروه که به عنوان "تیم پروژه" نیز شناخته می‌شود، باید نشان‌دهنده ترکیبی از گروه "مسئول، اما در سطح عملیاتی کار باشد. برای هدایت و هماهنگی فعالیت‌های تیم پروژه باید یک "رهبر پروژه" مشخص شود و کلیه فعالیت‌های ارتباطی با ذی‌نفعان را هدایت کند.	• مدیریت پروژه (رهبر پروژه) • برقراری ارتباط با ذی‌نفعان (رهبر پروژه) • تشکیل دادن جلسات مشورتی • پیش‌نویس‌های نقشه‌راه را تهیه کند. • کارگاه‌های لازم را برنامه‌ریزی کند • تمام اطلاعات جمع‌آوری شده را مستند کند. • تجزیه و تحلیل‌ها را انجام دهد
مشاور **Consulted**	این گروه معمولاً شامل نمایندگان خبره از سازمان‌هایی است که نقشی اساسی در به‌کارگیری و تجاری‌سازی فناوری‌ها دارند، از شرکت‌های برق گرفته تا تولیدکنندگان یا سازمانهای مردم‌نهاد (NGO) که نماینده مصرف‌کنندگان هستند. این گروه، نیاز است در اجرای توصیه‌ها و نقاط عطف نقشه‌راه مشارکت داشته باشند.	• در کارگاه‌ها شرکت کند. • ورودی‌ها را آماده نماید. • پیش‌نویس نقشه‌راه را مرور کند. • در صورت لزوم، فعالانه در فرآیند شرکت کند.
مطلع **Informed**	این ذی‌نفعان کسانی هستند که به این فناوری علاقه‌مند هستند و می‌توانند ارزش افزوده‌ای در تحلیل نقشه‌راه ایجاد کنند. آنها مستقیماً در اجرای توصیه‌ها و نقاط عطف نقشه‌راه، نقش نخواهند داشت. اما تحت تأثیر نقشه‌راه قرار می‌گیرند و بنابراین باید مطلع شوند.	• از نتایج و یافته‌های نقشه‌راه مطلع شود. • به طور معمول در کارگاه‌ها یا فعالیت‌های دیگر درگیر نیستند.

٤-٥-٢-تعیین نقش ذی‌نفعان کلیدی پروژه تدوین نقشه‌راه هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور

در این پروژه، نقش ذی‌نفعان کلیدی و مسئولیت آنها در پروژه نقشه‌راه اجرایی هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور، بر اساس ماتریس RACI[1] صورت پذیرفته است و نتایج آن در جدول (۴-۲)، آورده شده است.

لازم به ذکر است طبق تعاریف ارایه شده در جدول (۴-۱)، اعضای کمیته راهبری[2] نقش مسئول، تیم اصلی پروژه (مرکز شبکه هوشمند برق و انرژی پژوهشگاه نیرو)، نقش پاسخگو و دیگر مراکز توسعه فناوری مرتبط با هوشمندسازی شبکه برق، اسناد توسعه فناوری مرتبط وگروه‌های پژوهشی مرتبط و همچنین شرکت‌های توزیع منتخب برای تدقیق اطلاعات موردنیاز نقشه‌راه، نقش مشاور و سایر شرکت‌های توزیع نیروی برق نقش مطلع را خواهند داشت.

جدول ٤-٢: تعیین نقش ذی‌نفعان کلیدی

ذینفع کلیدی / نقش		R (Responsible)	A (Accountable)	C (Consulted)	I (Informed)
		چه کسی مسئول است؟	چه کسی پاسخگو است؟	با چه کسی مشورت می‌شود؟	چه کسی باید مطلع شود؟
شرکت توانیر	معاون محترم هماهنگی توزیع	*			
	دفتر تحقیقات و توسعه فناوری				*
	دفتر هوشمندسازی و فناوری‌های نوین	*			
	دفتر مهندسی و راهبری شبکه	*			
	دفتر برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی	*			
	دفتر مدیریت انرژی و برنامه‌ریزی امور مشتریان				*
	دفتر فناوری اطلاعات، ارتباطات و آمار	*			
پژوهشگاه نیرو	مرکز توسعه فناوری شبکه هوشمند برق و انرژی		*		
	دیگر مراکز توسعه فناوری مرتبط با هوشمندسازی شبکه برق			*	
	اسناد توسعه فناوری مرتبط با هوشمندسازی شبکه برق			*	

[1] "Responsible Accountable Consulted and Informed"

[2] لازم به یادآوری است برخی از شرکت‌های توزیع نیروی برق عضو کمیته راهبری هوشمندسازی و تحول دیجیتال شرکت توانیر هستند.

	گروه‌های پژوهشی مرتبط با هوشمندسازی شبکه برق			*	
شرکت‌های توزیع نیروی برق	شرکت‌های توزیع عضو کمیته راهبری هوشمندسازی و تحول دیجیتال	*			
	شرکت‌های توزیع منتخب برای تدقیق اطلاعات موردنیاز نقشه‌راه			*	
	سایر شرکت‌های توزیع			*	*

خلاصه گزارش مدیریتی

در فصل اول گزارش، به منظور شناسایی مدل‌ها و روش‌های تدوین نقشه‌راه هوشمندسازی شبکه‌های برق، دو مرجع معتبر بین‌المللی درخصوص راهنمای تدوین نقشه‌راه شبکه هوشمند برق مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته‌اند. این دو مرجع عبارتند از:

- راهنمای تدوین و پیاده‌سازی نقشه‌راه شبکه هوشمند توزیع برق – آژانس بین‌المللی انرژی (IEA)
- راهنمای تدوین نقشه‌راه شبکه برق هوشمند – موسسه تحقیقات انرژی برق آمریکا (EPRI)

راهنمای نقشه‌راه پیشنهادی از سوی موسسه بین‌المللی انرژی (IEA) به سادگی یک استراتژی است. طرحی است که مراحل انجام برای دستیابی به اهداف اعلام شده و توافق شده را در یک برنامه زمانی مشخص توصیف می‌کند. این کمک می‌کند تا با طیف وسیعی از راه‌حل‌های شناخته شده بتوان بر موانع فنی، سیاستی، حقوقی، مالی، بازار و سازمانی که پیش روی این اهداف است غلبه کرد. نقشه‌های راه می‌توانند برای سطوح مختلف جهانی، ملی و منطقه‌ای تهیه شوند. در راهنمای موسسه بین‌المللی انرژی، نتایج خوشه‌بندی شده از تمام اهداف، محرک‌ها و فناوری‌های و دستاوردهای ۱۷ کشور توسعه یافته و ۵ کشور در حال توسعه آورده شده است. این نتایج و دستاوردها در سطح بین‌المللی هستند و به عنوان استفاده در تدوین نقشه‌راه سایر کشورها با قابلیت انطباق با شرایط اقتصادی، فنی، استراتژیک، جغرافیایی و سیاسی می‌تواند با امکان موفقیت بالا مورد استفاده قرار بگیرد.

گزارش تهیه شده توسط موسسه تحقیقات انرژی برق (EPRI) با هدف مستندسازی آموخته‌ها و روش‌های استفاده شده در تهیه نقشه‌راه شبکه هوشمند برای هشت شرکت مختلف در کشور آمریکا تهیه شده است. از مرور متدولوژی نقشه‌راه EPRI می‌توان این‌گونه برداشت کرد که نقشه‌های‌راه با تمرکز بر انتخاب علمی و توسعه فناوری تهیه شده‌اند.

در هر دو راهنما مشخص شده است که مفهوم شبکه هوشمند یک وضعیت متناسب برای همه نیست. مشخصات چشم‌انداز شبکه هوشمند از کشوری به کشور دیگر، ایالتی به ایالت دیگر و شرکتی به شرکت دیگر بسته به محرک‌های داخلی و خارجی متفاوت است. محرک‌ها می‌توانند مبنای سیاست‌گذاری یا کسب و کاری داشته باشند. همچنین مشخص شد که شبکه هوشمند از طریق یک فرایند تکاملی ایجاد می‌شود که تحقق آن می‌تواند سال‌ها یا دهه‌ها طول بکشد.

بنابراین، هر شرکت در تدوین نقشه‌راه هوشمندسازی شبکه برق خود، باید موارد زیر را مدنظر داشته باشد:

- چشم‌انداز منحصر به فردی برای شبکه هوشمند برق خود داشته باشد.
- یک استراتژی منحصر به فرد و مسیر تکاملی برای ایجاد شبکه هوشمند خود داشته باشد.
- شبکه هوشمند خود را با سرعتی ایجاد کند که نیازهای آنها و همچنین نیازهای مشتریان، نهادهای نظارتی و قانون‌گذاران را برآورده کند.

در فصل دوم گزارش، نقشه‌راه‌های شبکه هوشمند چهار کشور کره جنوبی، ترکیه، هند و کالیفرنیا مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت. این بررسی شامل چشم‌انداز، اهداف، اقدامات و پروژه‌های پیشنهادی در این نقشه‌راه‌ها است.

کره جنوبی در راستای تحقق اهداف بین‌المللی برای استفاده کارآمد و سالم از انرژی، استفاده از فناوری‌های شبکه هوشمند را در دستور کار خود قرار داد.

کره جنوبی در راستای تحقق اهداف بین‌المللی برای استفاده کارآمد و سالم از انرژی، استفاده از فناوری‌های شبکه هوشمند را با اعلام چشم‌انداز ملی "رشد سبز، کربن کم" برای دستیابی به محیط زیست سالم و اقتصاد کارآمد را در دستور کار خود قرار داد. در این راستا، این کشور هدف خود را کاهش ۳۰ درصدی انتشار گاز دی‌اکسید کربن تا سال ۲۰۲۰ اعلام کرد. در نقشه‌راه کره جنوبی، اهداف در چهار دسته توسعه فناوری و تجاری‌سازی، پشتیبانی بازار از محصولات موفق و مدل‌های تجاری، زیرساخت و سیاست و مقررات قرار گرفتند. این نقشه‌راه، در سه فاز و برای پنج حوزه تعریف شده است. پنج حوزه آن عبارتند از مصرف‌کننده هوشمند، حمل و نقل هوشمند، انرژی تجدیدپذیر هوشمند، شبکه برق هوشمند و خدمات برق هوشمند. فاز ۱، روی تجاری‌سازی محصولات از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۳ متمرکز بود، که شامل بستر آزمایشی جزیره جیجو و شهرهای مختلف انتخاب شده در کره جنوبی از سال ۲۰۱۳ تا ۲۰۱۶ بود. فاز ۲ تا سال ۲۰۲۰ بر گسترش شبکه‌های هوشمند به سایر مناطق شهری کره جنوبی تمرکز داشت. فاز ۳ که هم اینک هم در حال اجراست بر استقرار شبکه‌های هوشمند در سراسر کشور تا سال ۲۰۳۰ متمرکز است.

اگر چه شرایط بومی و اقتصادی و اهداف استراتژیک هر کشور برنامه‌های خاص خود را می‌طلبد اما از مطالعه نقشه‌راه کره جنوبی و تاریخچه آن می‌توان به نکات ارزشمندی دست یافت که برای سیاست‌گذاری در تدوین نقشه‌راه هوشمندسازی کشور ما مفید خواهد بود. از جمله این نکات می‌توان به برنامه‌ریزی منسجم، مشارکت بخش خصوصی، استاندارد و تجاری‌سازی محصولات فناوری، تمرکز بر تولید فناوری‌های پیشرفته مانند نیمه‌هادی‌ها، مشارکت مردمی، مدیریت اصولی یک نهاد دولتی، انسجام ملی، تلاش مستمر برای دستیابی به هدف واحد و پیشرفت گام به گام اشاره کرد.

هند یکی از بزرگ‌ترین سیستم‌های قدرت دنیا و سرانه مصرف برق کمتر از مقدار میانگین جهانی را دارد که با توجه به عدم دسترسی بخش قابل‌توجهی از جمعیت این کشور به برق، گسترش سریع سیستم قدرت این کشور برای تأمین تقاضای روبه‌رشد امری حیاتی است. هند همچنین یک برنامه بلندپروازانه تولید برق از منابع تجدیدپذیر و گسترش حمل‌ونقل برقی را دنبال می‌کند. از طرف دیگر، تلفات شبکه‌های انتقال و توزیع برق در سیستم قدرت هند بسیار بالا بوده و کاهش تلفات شبکه توزیع از بالاترین اولویت‌های شرکت‌های برق هند به‌حساب می‌آید. به‌کارگیری سیستم‌های هوشمند هم‌زمان با توسعه زیرساخت‌های شبکه برق در کشور هند می‌تواند نقش به‌سزایی در تحقق این اهداف به‌صورت مؤثر و قابل اطمینان داشته باشد.

قدم‌های اولیه برای حرکت به‌سمت شبکه هوشمند در صنعت برق هند در سال ۲۰۱۰ توسط وزارت نیروی این کشور با تشکیل کارگروه شبکه هوشمند هند و انجمن شبکه هوشمند هند برداشته شد که وظیفه تدوین چشم‌انداز و

نقشه‌راه جامع شبکه هوشمند را در سال ۲۰۱۳ به‌عهده داشتند. چشم‌انداز شبکه هوشمند هند با هدف تبدیل صنعت برق هند به یک اکوسیستم امن، تطبیق‌پذیر، پایدار و دیجیتال تعریف شده است که انرژی قابل اطمینان و باکیفیت را برای همه جامعه با مشارکت فعال ذی‌نفعان فراهم می‌سازد.

در نقشه‌راه کشور هند انواع محرک‌های شبکه هوشمند به‌تفکیک ذی‌نفعان مختلف از جمله شرکت‌های برق، مشترکین، دولت و رگولاتورها ارائه شده است. به‌علاوه، اهداف و خروجی‌های نقشه‌راه شبکه هوشمند هند در حوزه‌های توزیع برق (شامل تولید پراکنده)، انتقال برق، سیاست‌ها، استانداردها و قوانین و همچنین بازار و آموزش شرح داده شد. جزئیات هریک از این بخش‌ها نیز در قالب سه برنامه پنج‌ساله همراه با اهداف کمی تعیین‌شده ارائه شد.

در نهایت ارزیابی انجام‌شده توسط انجمن شبکه هوشمند هند در سال ۲۰۱۶ از اهداف و برنامه‌های نقشه‌راه شبکه هوشمند هند مورد بررسی قرار گرفت. بخش‌های دارای پیشرفت رضایت‌بخش معرفی شده و بخش‌های درحال انجام نقشه‌راه نیز مورد ارزیابی قرار گرفتند. در این قسمت پیشنهاداتی برای بهبود و تسریع در برنامه‌های تدوین‌شده در نقشه‌راه شبکه هوشمند با توجه به تجربیات به‌دست آمده ارائه شده است.

در تدوین نقشه‌راه شبکه هوشمند توزیع برق کشور ترکیه، ابتدا وضعیت شبکه توزیع در ۲۱ شرکت توزیع برق این کشور، مورد بررسی قرار گرفته است و اهداف قابل‌دستیابی و صحیحی در حوزه شبکه هوشمند برای آنها تعریف شده است. در این راستا، برای تعیین سطح بلوغ شرکت‌های توزیع برق، عملکرد آنها در حوزه‌های فنی مختلف شبکه هوشمند بررسی شده است. لازم به ذکر است با توجه به ارزیابی‌های انجام شده، شرکت‌های توزیع نیروی برق به سه دسته اصلی تقسیم‌بندی شدند.

در مرحله تحلیل وضع موجود، وضعیت سیستم‌های شبکه هوشمند، محدوده‌های کاربرد، عملکردها و سطح نفوذ فناوری برای ۲۱ شرکت توزیع نیروی برق، مورد بررسی قرار گرفته و ارزیابی جامعی بر روی فرایندهای کسب و کاری، منابع انسانی و ساختار سازمانی این شرکت‌ها انجام شده است. همچنین کارگاه‌های برگزار شده با نمایندگان شرکت‌های توزیع برق، خروجی پروژه‌های منتخب R&D و سایر اطلاعات جمع‌آوری شده از شرکت‌ها در مطالعات ارزیابی منظور شده است.

چشم‌انداز نقشه‌راه شبکه هوشمند ترکیه در افق ۲۰۳۵ شامل اهداف اصلی تأمین آینده‌ای امن با یک محیط پایدار و استفاده کارآمد از منابع انرژی است. برای حفظ رشد اقتصادی بالا، تأمین برق باید از منابع محلی با هزینه کم تأمین شود و استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر برای کاهش اثر کربن به پایین‌ترین سطح ممکن ارتقا یابد. بر این اساس، سرمایه‌گذاری‌ها بر روی شبکه هوشمند باید مدیریت بهینه سیستم‌های انتقال و توزیع برق را در بازار برق مشارکتی، رقابتی و کم هزینه فراهم کند تا بهترین مشارکت ممکن را در بهبود سطح رفاه ترکیه داشته باشد.

برای دستیابی به چشم‌انداز افق ۲۰۳۵، اهداف ده‌گانه زیر در نقشه‌راه هوشمندسازی شبکه، تعریف شدند:

کاهش سطح تلفات فنی و غیرفنی در شرکت‌های توزیع به‌منظور کاهش انتشار کربن، افزایش پایداری شبکه و کیفیت انرژی تحویلی، افزایش انعطاف‌پذیری شبکه، افزایش آگاهی از وضعیت شبکه با استفاده از زیرساخت‌های اندازه‌گیری، تسهیل مشارکت مصرف‌کننده و سمت تقاضا، افزایش ظرفیت اتصال برای منابع تولید تجدیدپذیر و در نتیجه کاهش وابستگی خارجی به تأمین انرژی، استفاده و مدیریت بهینه از دارایی‌های شبکه توزیع، تبدیل شبکه‌های ساکن به پویا و ایجاد جریان اطلاعات دوطرفه، هماهنگی با اهداف اتحادیه اروپا در زمینه انرژی و شبکه‌های هوشمند و پشتیبانی از تحقیق و توسعه، فناوری محلی و توسعه بازار.

در تدوین نقشه‌راه کوتاه مدت و میان مدت، محورهای اصلی زیر مورد توجه قرار گرفته است:

۱. چشم‌انداز و استراتژی شبکه هوشمند (برای شرکت توزیع)
۲. سیستم‌های پیشرفته پایش، کنترل و مدیریت شبکه
۳. زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و تجزیه و تحلیل داده‌ها
۴. یکپارچه سازی برنامه‌های کاربردی سازمان
۵. یکپارچه سازی منابع انرژی توزیع‌شده و ذخیره‌سازی
۶. مدیریت دارایی و GIS
۷. خودروهای برقی
۸. زیرساخت کنتور هوشمند و مشترکین
۹. زیرساخت‌های ارتباطی
۱۰. امنیت سایبری

پس از شناسایی وضع موجود هوشمندسازی شبکه از طریق تجزیه و تحلیل وضعیت فعلی در شرکت‌های توزیع و سپس تعیین چشم‌انداز نقشه‌راه و مشخص نمودن اهداف اصلی در حوزه‌های مختلف مربوط به شبکه هوشمند توزیع برق، تحلیل شکاف بین وضع موجود و وضع مطلوب صورت پذیرفته است. بر مبنای این تحلیل اقدامات لازم در هر حوزه در سند نقشه‌راه کوتاه مدت و میان مدت هوشمندسازی شبکه توزیع نیروی برق برای هر دسته اصلی از شرکت‌های توزیع برق، پیشنهاد شده است. با توجه به اینکه در فرایند گذار از شبکه‌های سنتی به سوی شبکه‌های هوشمند، قوانین و مقررات وضع‌شده باید در جهت حمایت از پیاده‌سازی شبکه‌های هوشمند باشد. در همین راستا در نقشه‌راه تدوین شده، پیشنهادهایی برای چارچوب قانونی ارایه شده است. این پیشنهادها در حوزه‌های بهره‌وری انرژی، مشوق‌های R&D، کاهش اثر کربن، مدیریت داده‌ها، کنتورهای هوشمند، مدیریت انعطاف‌پذیری (شامل ذخیره‌سازها، پانلهای فتوولتاییک و مدیریت توان راکتیو) و قوانین بخش ساختمان و مسکن ارایه شده است.

در این نقشه‌راه، موضوع بودجه و برنامه‌ریزی مالی نیز مورد توجه بوده است. به‌عنوان مثال پیشنهادهایی برای میزان بودجه اختصاصی برای سرمایه‌گذاری در طرح‌های کاهش تلفات، بهره‌وری انرژی و حوزه توزیع (شامل ذخیره‌سازها و DER) ارایه شده است.

نقشه‌راه و چشم‌انداز شبکه هوشمند ۲۰۲۰ ایالت کالیفرنیا در سال ۲۰۱۰ توسط موسسه تحقیقات برق آمریکا (EPRI) و با کمک سه شرکت اصلی توزیع نیروی برق این ایالت تدوین شده است.
در این نقشه‌راه، شش حوزه اصلی برای شبکه هوشمند مشخص شده و مورد بررسی قرار گرفته است. این حوزه‌ها عبارتند از:

- حوزه زیرساخت و معماری مخابراتی
- حوزه سیستم‌های مشترکین
- حوزه کنترل و بهره‌برداری از شبکه
- حوزه اتصال منابع انرژی توزیع‌شده و تجدیدپذیر به شبکه
- حوزه برنامه‌ریزی شبکه و بهره‌وری دارایی‌ها
- حوزه اثربخشی نیروی کار

لازم به ذکر است هر یک از حوزه‌های شش‌گانه فوق‌الذکر، به چند زیرحوزه تقسیم شده‌اند و مسیر حرکت در هر یک از این زیرحوزه‌ها، در سه بازه زمانی کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت ارائه شده است.
به‌منظور تعیین اهمیت و اولویت اهداف، ابتدا لیستی از اهداف مهم تهیه شد. سپس از سه شرکت توزیع برق خصوصی، خواسته شد که با امتیازدهی به اهداف اولویت آنها را تعیین نماید. نتیجه این بوده است که تولید انرژی بادی و خورشیدی در مقیاس بزرگ (نیروگاه‌های بزرگ) به منظور دستیابی به اهداف تعیین شده در استانداردهای مربوطه و استفاده از سیستم‌های مدیریت شبکه توزیع و WASA[1] برای حفاظت و بازیابی شبکه، اهداف دارای بالاترین اولویت بوده‌اند.

محرک‌های کلیدی شبکه هوشمند در این ایالت عبارتند از: توانمندسازی مشترکین به منظور کنترل مصرف و تولید خودشان، کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، مقاومت در برابر حمله‌ها و کاهش اثر بلایای طبیعی، مستقل شدن در حوزه انرژی با استفاده از افزایش وابستگی اقتصاد به برق، تقویت اقتصاد ملی و منطقه‌ای با استفاده از توسعه فناوری‌های نوآورانه‌ی پاک و کارآفرینی، حفظ یا افزایش قابلیت اطمینان، بهره‌وری و ایمنی شبکه برق

[1] Wide area situational awareness

به‌منظور بررسی وضع موجود هوشمندسازی شبکه برق، ۸۲ پروژه (مرتبط با شبکه هوشمند) انجام‌شده و یا در دست اقدام در شرکت‌های برق بررسی شده‌اند.

در این نقشه‌راه، چشم‌انداز برای چهار حوزه اصلی شامل ۱- توانمندسازی مشترکین و بازارهای برق آزاد، ۲- استفاده گسترده از تولید برق متناوب (دوره‌ای) از تجدیدپذیرها، ۳- بهینه‌سازی قابلیت اطمینان، تاب‌آوری، امنیت و بهره‌وری سیستم در مواجه با افزایش پیچیدگی و به منظور کاهش اثرات منفی خودروهای الکتریکی، تولیدات تجدیدپذیر متناوب و بلایای طبیعی و غیرطبیعی، ۴- افزایش ایمنی و بهره‌وری نیروی کار، تعریف شده است.

سپس مسیر حرکت در هر یک از زیرحوزه‌های زیرمجموعه شش حوزه اصلی، در سه بازه زمانی کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت ارائه شده است. همچنین اقدامات و فعال‌کننده‌های کلیدی شناسایی شده‌اند.

در فصل سوم گزارش، محرک‌های پیاده‌سازی شبکه‌های هوشمند توزیع برق شناسایی و دسته‌بندی شدند و شاخص‌های مرتبط با هر یک مشخص گردید. نکته مهمی که باید بدان توجه داشت این است که محرک‌ها با فناوری‌ها ارتباط تنگاتنگی دارند. گاهی یک محرک باعث خلق یا توسعه یک فناوری می‌شود. محرک‌های اصلی استقرار شبکه هوشمند می‌توانند از کشوری به کشور دیگر یا منطقه‌ای به منطقه دیگر، بسیار متفاوت باشند. فوایدی که از این فناوری‌ها به دست می آید اغلب پاسخ مشخصی به یک یا چند نیاز ملی یا محلی است که می‌تواند مربوط به بهبود فنی شبکه‌ها یا مزایای اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی باشد. شناسایی و اولویت‌بندی محرک‌ها برای استقرار شبکه‌های هوشمند همزمان با تعیین اهداف نقشه‌راه و شناسایی فناوری‌های مناسب شبکه‌های هوشمند برای دستیابی به این اهداف است.

آژانس بین‌المللی انرژی نتیجه بررسی بر روی محرک‌های هوشمندسازی شبکه در ۱۷ کشور توسعه‌یافته و پنج کشور در حال توسعه را در شش دسته اصلی بهبود کارایی سیستم، استانداردها یا اهداف انرژی تجدیدپذیر، بهبود قابلیت اطمینان، فعال کردن محصولات، خدمات و بازارهای جدید، فعال‌سازی امکان انتخاب و مشارکت مشترک و بهینه‌سازی استفاده از دارایی طبقه‌بندی کرده است. به طور مشابهی، پنج فناوری اولویت‌دار هم توسط این آژانس معرفی شده است. این فناوری‌ها به ترتیب اولویت زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته (AMI)، ادغام منابع انرژی توزیع‌شده، ادغام منابع انرژی تجدیدپذیر، فناوری اطلاعات و ارتباطات و مدیریت شبکه هوشمند هستند.

سه مورد از شش محرک برتر بین اقتصادهای توسعه‌یافته و در حال توسعه، مشترک است. این محرک‌های مشترک اولویت‌دار عبارتند از:

- بهبود کارایی سیستم
- بهبود قابلیت اطمینان

- استانداردها یا اهداف انرژی تجدیدپذیر

همچنین سه مورد از پنج فناوری با رتبه برتر، بین اقتصادهای توسعه‌یافته و در حال توسعه مشترک است. این فناوری‌های مشترک اولویت‌دار نیز عبارتند از:

- زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته
- یکپارچه‌سازی منابع انرژی توزیع‌شده
- فناوری اطلاعات و ارتباطات

این محرک‌های اولویت‌دار به همراه فناوری‌های مرتبط می‌توانند در تدوین نقشه‌راه ملی مورد توجه قرار بگیرند.

در فصل چهارم گزارش، ذینفعان کلیدی پروژه تدوین نقشه‌راه اجرایی هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور با استفاده از ماتریس قدرت– علاقه شناسایی شده‌اند. که شامل شرکت توانیر، پژوهشگاه نیرو و شرکت‌های توزیع نیروی برق می‌باشند. نقش ذی‌نفعان کلیدی و مسئولیت آنها در پروژه نقشه‌راه اجرایی هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور، بر اساس ماتریس RACI تعیین شده است. توجه به این نکته ضروری است که نقشه‌راه، نوعی برنامه‌ریزی راهبردی است که نقش ذی‌نفعان در آن از اهمیت به‌سزایی برخوردار است. انتخاب و مشارکت ذی‌نفعان و کارشناسان در مراحل اولیه، به تدوین بهتر نقشه‌راه کمک می‌کند و پس از نوشتن سند، احتمال تعهد به اجرای آن را افزایش می‌دهد.

نتیجه‌گیری

با توجه به مطالعات شناختی، احصاء مبانی نظری و بررسی تجارب معتبر جهانی صورت گرفته در این مرحله از پروژه، لازم است در تدوین نقشه‌راه هوشمندسازی شبکه توزیع نیروی برق ایران، موارد ذیل مورد توجه واقع شود:

- ضروری است چشم‌انداز منحصر به فردی برای نقشه‌راه هوشمندسازی شبکه توزیع نیروی برق ایران مشخص شود.
- لازم است لیست اولیه‌ای از اهداف هوشمندسازی شبکه توزیع برق ایران تدوین و سپس اولویت‌بندی گردد. با توجه به شرح خدمات پروژه، این مهم در مرحله سوم محقق خواهد شد.
- برای رسیدن به اهداف دارای اولویت، محرک‌های مربوطه شناسایی گردد.
- شاخص‌های کمی و کیفی مناسب برای پایش و ارزیابی محرک‌ها تعیین گردد.
- لازم است توجه داشت که محرک‌ها با فناوری‌های مربوطه ارتباط تنگاتنگی دارند. گاهی یک محرک باعث ایجاد یا توسعه یک فناوری می‌شود. بنابراین ضروری است فناوری‌های مرتبط با هر محرک شناسایی شود.
- شناسایی وضع موجود، از اقدامات حائز اهمیت تدوین نقشه‌راه هوشمندسازی است. این مهم با استفاده از روش‌هایی از قبیل کسب اطلاعات و نظرات مسئولین و متخصصین ذی‌ربط در قالب پرسش‌نامه، برگزاری جلسه، هم‌اندیشی‌های حضوری یا غیرحضوری و نظایر آنها قابل تحقق است.
- تدوین وضع مطلوب با استفاده از تجارب موفق جهانی و ملی، اسناد بالادستی، محدودیت منابع (اعم از منابع انسانی، مالی، سازمانی، دانشی و نظایر آنها) صورت خواهد گرفت.
- پس از تحلیل شکاف بین وضع موجود و مطلوب، لازم است راهبردهای شایسته و قابل اجرایی اتخاذ گشته و اقدامات لازم مربوطه شناسایی شود.
- از ویژگی‌های شایستگی راهبردهای اتخاذ شده برای هوشمندسازی شبکه توزیع نیروی برق کشور این است که این راهبردها با توجه به اقتضائات صنعت برق ایران تدوین شده و موجب ایجاد شبکه هوشمند مطلوب قابل حصول گردد.
- به‌منظور پایش، ارزیابی و به‌روزرسانی سند نقشه‌راه هوشندسازی، لازم است مدل، معیار و شاخص‌های کمی و کیفی مربوطه مشخص گردد.
- لازم است با توجه به نتایج ارزیابی، میزان پیشرفت و دیگر تغییرات موثر؛ در فواصل زمانی مناسب (مثلا سالیانه) جهت به‌روزرسانی سند نقشه‌راه اقدام گردد.
- توجه به این نکته ضروری است که نقشه‌راه، نوعی برنامه‌ریزی راهبردی است که نقش ذی‌نفعان در آن از اهمیت به‌سزایی برخوردار است. انتخاب و مشارکت ذی‌نفعان و کارشناسان در مراحل اولیه، به تدوین بهتر نقشه‌راه کمک

می‌کند و پس از نوشتن سند، احتمال تعهد به اجرای آن را افزایش می‌دهد. از این رو در فصل چهارم این‌گزارش ذی‌نفعان کلیدی پروژه "تدوین نقشه‌راه هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور" شناسایی شده و نقش و مسئولیت آنها در این پروژه تعیین شده است.

مراجع

[1] Smart Grids in Distribution Networks: Roadmap Development and Implementation, International Energy Agency (IEA), 2015.

[2] Smart Grid Roadmap Guidebook, Electric Power Research Institute (EPRI), 2012.

[3] "Energy Technology Roadmaps a guide to development and implementation", International Energy Agency (IEA), 2014.

[4] "Turkey Smart Grid 2023 Vision and Strategy Roadmap Summary Report", Energy Market Regulatory Authority (EMRA), 2013.

[5] "Smart Grid Vision and Roadmap for India", Ministry of Power, Government of India, August 2013.

[6] "India Smart Grid Week, Recommendations for Updating India Smart Grid Roadmap", India Smart Grid Forum, 2016.

[7] ". U. V. a. R. f. t. S. G. o. 2020", Prepared by EPRI for California Energy Commission, 2011.

[8] "Implementing Agreement for A Co-Operative Program On Smart Grids (ISGAN): Smart Grid Drivers and Technologies by Country, Economies, and Continent", International Energy Agency (IEA), 2014.

[9] R. E. Freeman, Strategic Management: A Stakeholder Approach, Pitman Publishing Inc. Massachusetts, Publishing Ine. pp. 276, 1984.

[10] K. Schmeer, Stakeholder Analysis Guidelines., Washington, DC:: Partners for Health Reform., 2000.

[11] A. B. Carroll, " Business and Society: Ethics and Stakeholder Management. 3rd Edition., Southwestern: Cincinnati., 1996.

[12] "https://www.tavanir.org.ir/dm/," [Online].

[13] "www.NRI.ac.ir," [Online].

[14] Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)., PMI Standards Committee, Project Management Institute, 2010. ISBN 1.

[15] N. H. ,. S. M. W. &. J. K. W. (. Nguyen, "Stakeholder impact analysis of infrastructure project management in developing countries: a study of perception of project managers in state-owned engineering firms in Vietnam", Construction Management and Economics, 27(11). pp. 11291140-, 2009.

[16] I. E. Agency, "Energy Technology Roadmaps a guide to development and implementation," 2014.

پژوهشگاه نیرو

Niroo Research Institute

تدوین نقشه‌راه اجرایی هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور

گزارش مرحله دوم:

شناسایی وضع موجود هوشمندی شبکه توزیع برق کشور



کارفرما: شرکت توانیر

واحد مجری: طرح اکتساب دانش فنی طراحی و پیاده‌سازی شبکه توزیع هوشمند، ریزشبکه(میکرو/نانو) و نیروگاه مجازی شهریور ۱۴۰۲

به نام خدا

پژوهشگاه نیرو

نام گزارش: شناسایی وضع موجود هوشمندی شبکه توزیع برق کشور

کد گزارش-ویرایش: PSPPN22/T2/ویرایش ۲

عنوان پروژه: تدوین نقشه‌راه اجرایی هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور

واحد مجری پروژه: طرح اکتساب دانش فنی طراحی و پیاده‌سازی شبکه توزیع هوشمند، ریزشبکه (میکرو/نانو) و نیروگاه مجازی

مدیر واحد مجری پروژه: خانم مهندس لیلا عبدی

مجری پروژه: خانم مهندس لیلا عبدی

مدیر پروژه: محمدرضا صفری

تهیه‌کننده: پژوهشگاه نیرو

تاریخ: ۱۴۰۲/۰۶/۰۸

پیشگفتار

این گزارش مربوط به مطالعات و تحقیقات صورت‌گرفته برای انجام مرحله دوم پروژه **"تدوین نقشه‌راه اجرایی هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور"** است. در این گزارش، نتایج ارزیابی سطح توسعه هوشمندی سه شرکت اول، شرکت دوم و شرکت سوم با استفاده از مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند (SGED) ارایه گردیده است. سپس نتایج ارزیابی با یکدیگر و با شرایط شرکت‌های توزیع کشور مقایسه گردیده‌اند. در نهایت صنعت برق کشور از دیدگاه مصرف انرژی در جهان موردبررسی قرار گرفته است.

کارفرما: شرکت توانیر

مدیر پروژه: محمدرضا صفری

تهیه‌کنندگان گزارش: خانم‌ها/آقایان، دکتر/مهندس؛ سارا خیامیم، محمدرضا صفری، کامران غفاری

ناظر پروژه: دکتر محمدحسین شریعت‌خواه (از دفتر هوشمندسازی و فناوری‌های نوین شرکت توانیر)

فهرست مطالب

عنوان صفحه

۱- فصل اول: مرور اجمالی مدل ملی ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند ۱
۱-۱- معرفی مدل مدل ملی ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند ۲
۱-۲- نحوه به‌کارگیری مدل SGED ۶
۱-۳- نتیجه‌گیری ۸
۲- فصل دوم: شناسایی وضع موجود هوشمندی شبکه توزیع برق کشور بر مبنای مدل ملی ۱۰
۲-۱- شناسایی وضعیت فعلی شبکه توزیع برق کشور از منظر تأمین انرژی ۱۱
۲-۱-۱-وضعیت فعلی شرکت اول ۱۱
۲-۱-۲-وضعیت فعلی شرکت دوم ۱۶
۲-۱-۳-وضعیت فعلی شرکت سوم ۱۸
۲-۲- شناسایی وضعیت فعلی شبکه توزیع برق کشور از منظر مصرف و خدمات مشترکین ۲۰
۲-۲-۱-وضعیت فعلی شرکت اول ۲۰
۲-۲-۲-وضعیت فعلی شرکت دوم ۲۵
۲-۲-۳-وضعیت فعلی شرکت سوم ۲۹
۲-۳- شناسایی وضعیت فعلی شبکه توزیع برق کشور از منظر بهره‌برداری ۳۳
۲-۳-۱-وضعیت فعلی شرکت اول ۳۳
۲-۳-۲-وضعیت فعلی شرکت دوم ۳۹
۲-۳-۳-وضعیت فعلی شرکت سوم ۴۳
۲-۴- شناسایی وضعیت فعلی شبکه توزیع برق کشور از منظر مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار ۴۷
۲-۴-۱-وضعیت فعلی شرکت اول ۴۷
۲-۴-۲-وضعیت فعلی شرکت دوم ۵۳
۲-۴-۳-وضعیت فعلی شرکت سوم ۵۷
۲-۵- شناسایی وضعیت فعلی شبکه توزیع برق کشور از منظر فناوری اطلاعات و ارتباطات ۶۰
۲-۵-۱-وضعیت فعلی شرکت اول ۶۰
۲-۵-۲-وضعیت فعلی شرکت دوم ۶۵

۲-۵-۳-وضعیت فعلی شرکت سوم ۷۰
۲-۶- شناسایی وضعیت فعلی شبکه توزیع برق کشور از منظر مدیریت، استراتژی و قوانین ۷۴
۲-۶-۱-وضعیت فعلی شرکت اول ۷۴
۲-۶-۲-وضعیت فعلی شرکت دوم ۷۸
۲-۶-۳-وضعیت فعلی شرکت سوم ۸۲
۲-۷- شناسایی وضعیت فعلی شبکه توزیع برق کشور از منظر مالی، اقتصادی و کسب‌وکار ۸۶
۲-۷-۱-وضعیت فعلی شرکت اول ۸۶
۲-۷-۲-وضعیت فعلی شرکت دوم ۹۰
۲-۷-۳-وضعیت فعلی شرکت سوم ۹۴
۲-۸- شناسایی وضعیت فعلی شبکه توزیع برق کشور از منظر اجتماعی و زیست‌محیطی ۹۷
۲-۸-۱-وضعیت فعلی شرکت اول ۹۷
۲-۸-۲-وضعیت فعلی شرکت دوم ۱۰۱
۲-۸-۳-وضعیت فعلی شرکت سوم ۱۰۴
۲-۹- وضعیت فعلی هوشمندسازی شرکت‌های توزیع نیروی برق کشور از نگاه کلی ۱۰۷
مراجع ۱۲۴

فهرست اشکال

عنوان صفحه

شکل (۱-۱): حوزه‌های اصلی هشت‌گانه مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند(SGED) و زیرحوزه‌های آن ۳
شکل (۱-۲): روند تدوین نقشه‌راه هوشمندسازی شبکه‌های توزیع بر اساس مدل SGMM..... ۶
شکل (۱-۳): کنونی نمایش وضعیت کنونی و وضعیت هدف‌گذاری شده بر اساس مدل SGED..... ۷
شکل (۲-۱): وضعیت کنونی شرکت اول از منظر تأمین انرژی ۱۴
شکل (۲-۲): وضعیت کنونی شرکت دوم از منظر تأمین انرژی ۱۷
شکل (۲-۳): وضعیت کنونی شرکت سوم در حوزه تأمین انرژی ۱۹
شکل (۲-۴): وضعیت کنونی شرکت اول از منظر مصرف و خدمات مشترکین ۲۴
شکل (۲-۵): وضعیت کنونی شرکت دوم از منظر مصرف و خدمات مشترکین..... ۲۸
شکل (۲-۶): وضعیت کنونی شرکت سوم از منظر مصرف و خدمات مشترکین..... ۳۱
شکل (۲-۷): وضعیت کنونی شرکت اول از منظر بهره‌برداری..... ۳۸
شکل (۲-۸): وضعیت کنونی شرکت دوم از منظر بهره‌برداری ۴۲
شکل (۲-۹): وضعیت کنونی شرکت سوم از منظر بهره‌برداری ۴۵
شکل (۲-۱۰): وضعیت کنونی شرکت اول از منظر هوشمندسازی مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار ۵۲
شکل (۲-۱۱): وضعیت کنونی شرکت دوم از منظر هوشمندسازی مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار..... ۵۵
شکل (۲-۱۲): وضعیت کنونی شرکت سوم از منظر هوشمندسازی مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار..... ۵۸
شکل (۲-۱۳): وضعیت کنونی شرکت اول از منظر هوشمندسازی فناوری اطلاعات و ارتباطات..... ۶۴
شکل (۲-۱۴): وضعیت کنونی شرکت دوم از منظر هوشمندسازی فناوری اطلاعات و ارتباطات..... ۶۹
شکل (۲-۱۵): وضعیت کنونی شرکت سوم از منظر هوشمندسازی فناوری اطلاعات و ارتباطات..... ۷۳
شکل (۲-۱۶): وضعیت کنونی هوشمندسازی شرکت اول از منظر مدیریت، استراتژی و قوانین ۷۷
شکل (۲-۱۷): وضعیت کنونی سطح هوشمندی شرکت دوم از منظر مدیریت، استراتژی و قوانین..... ۸۱
شکل (۲-۱۸): وضعیت کنونی سطح هوشمندی شرکت سوم از منظر مدیریت، استراتژی و قوانین..... ۸۵
شکل (۲-۱۹): وضعیت کنونی هوشمندسازی شرکت اول از منظر مالی، اقتصادی و کسب‌وکار ۸۹
شکل (۲-۲۰): وضعیت کنونی سطح هوشمندی شرکت دوم از منظر مالی، اقتصادی و کسب‌وکار..... ۹۳
شکل (۲-۲۱): وضعیت کنونی سطح هوشمندی شرکت سوم از منظر مالی، اقتصادی و کسب‌وکار..... ۹۶
شکل (۲-۲۲): وضعیت کنونی هوشمندسازی شرکت اول از منظر اجتماعی و زیست‌محیطی ۱۰۰

شکل (۲-۲۳): وضعیت کنونی سطح هوشمندی شرکت دوم از منظر اجتماعی و زیست‌محیطی ۱۰۳
شکل (۲-۲۴): وضعیت کنونی سطح هوشمندی شرکت سوم از منظر اجتماعی و زیست‌محیطی ۱۰۵
شکل (۲-۲۵): امتیاز وضعیت کنونی شرکت اول به تفکیک سطوح پنج‌گانه ۱۰۸
شکل (۲-۲۶): مقایسه امتیاز نهایی وضعیت کنونی شرکت اول در حوزه‌های مختلف مدل ۱۰۹
شکل (۲-۲۷): امتیاز وضعیت کنونی شرکت دوم به تفکیک سطوح پنج‌گانه ۱۱۰
شکل (۲-۲۸): مقایسه امتیاز نهایی وضعیت کنونی شرکت دوم در حوزه‌های مختلف مدل ۱۱۱
شکل (۲-۲۹): امتیاز وضعیت کنونی شرکت سوم به تفکیک سطوح پنج‌گانه ۱۱۳
شکل (۲-۳۰): مقایسه امتیاز نهایی وضعیت کنونی شرکت سوم در حوزه‌های مختلف مدل ۱۱۳
شکل (۲-۳۱): مقایسه وضعیت کنونی سطح هوشمندی سه شرکت توزیع پایلوت از منظر حوزه‌های گوناگون ۱۱۵
شکل (۲-۳۲): آمار فروش انرژی (KWH) در سه شرکت توزیع پایلوت در سال ۱۴۰۰ [۱] ۱۱۶
شکل (۲-۳۳): سهم فروش برق استانی از کل فروش کشور در سال ۱۴۰۰ [۱] ۱۱۷
شکل (۲-۳۴): متوسط مصرف سالیانه مشترکین خانگی استان‌ها در سال ۱۴۰۰ [۱] ۱۱۸
شکل (۲-۳۵): متوسط مصرف ماهانه مشترکین خانگی شرکت‌های توزیع در سال ۱۴۰۰ [۱] ۱۱۹
شکل (۲-۳۶): روند تغییرات مصرف ماهانه مشترکین خانگی کل کشور در طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۰ [۱] ۱۲۰
شکل (۲-۳۷): مقایسه مصرف سالانه انرژی الکتریکی ایران و ترکیه [۴] ۱۲۱
شکل (۲-۳۸): مقایسه مصرف سالانه انرژی الکتریکی ایران و آلمان [۴] ۱۲۱
شکل (۲-۳۹): مقایسه جمعیت کشورهای ایران، ترکیه و آلمان [۵] ۱۲۱
شکل (۲-۴۰): فروش انرژی برق به تفکیک تعرفه‌ها در سال ۱۴۰۰ [۱] ۱۲۲
شکل (۲-۴۱): مقایسه سهم مصارف خانگی و صنعتی از کل فروش انرژی برق طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۰ [۱] ۱۲۳
شکل (۲-۴۲): مقایسه شدت انرژی الکتریکی ایران، آلمان و ترکیه [۴] ۱۲۳

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول ۱-۱: ویژگی‌های سطوح پنج‌گانه بلوغ مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند (SGED) ۴
جدول ۲-۱: جدول امتیازات تفصیلی وضعیت کنونی شرکت اول ۱۰۷
جدول ۲-۲: جدول امتیازات تفصیلی وضعیت کنونی شرکت دوم ۱۰۹
جدول ۲-۳: جدول امتیازات تفصیلی وضعیت کنونی شرکت سوم ۱۱۱

۱- فصل اول: مرور اجمالی مدل ملی ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند

۱-۱-معرفی مدل ملی ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند

مدل ملی ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند (SGED)[1]، با شناسایی اهداف و محرک‌های مختلف اثرگذار بر تدوین نقشه‌راه هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور تهیه و در دیگر گزارش‌های پروژه (گزارش‌های مرحله اول و سوم) به‌تفصیل معرفی گردیده است. در این بخش مدل SGED به‌طور اجمالی مرور می‌شود.

در طراحی و پیاده‌سازی مدل SGED مورد ذیل مورد توجه بوده است:

- توجه به تمامی ابعاد حائز اهمیت هوشمندسازی سیستم توزیع برق، اعم از فنی، مدیریتی، مالی، اجتماعی، زیست‌محیطی
- احصاء ۲۷۰ مایلستون[2] و طبقه‌بندی آنها در هشت حوزه‌ای که ابعاد مختلف سیستم توزیع برق را در شرکت‌های توزیع پوشش می‌دهد. این هشت حوزه عبارت‌اند از:
  - تأمین انرژی
  - مصرف برق و خدمات مشترکین
  - بهره‌برداری
  - مدیریت دارایی و نیروی کار
  - فناوری اطلاعات و ارتباطات
  - مدیریت، استراتژی و قوانین
  - مالی، اقتصادی، کسب‌وکار
  - اجتماعی و زیست‌محیطی

هریک از این حوزه‌های هشت‌گانه، مشتمل بر تعدادی حوزه‌ی فرعی است که در شکل (۱-۱) نشان داده شده است.

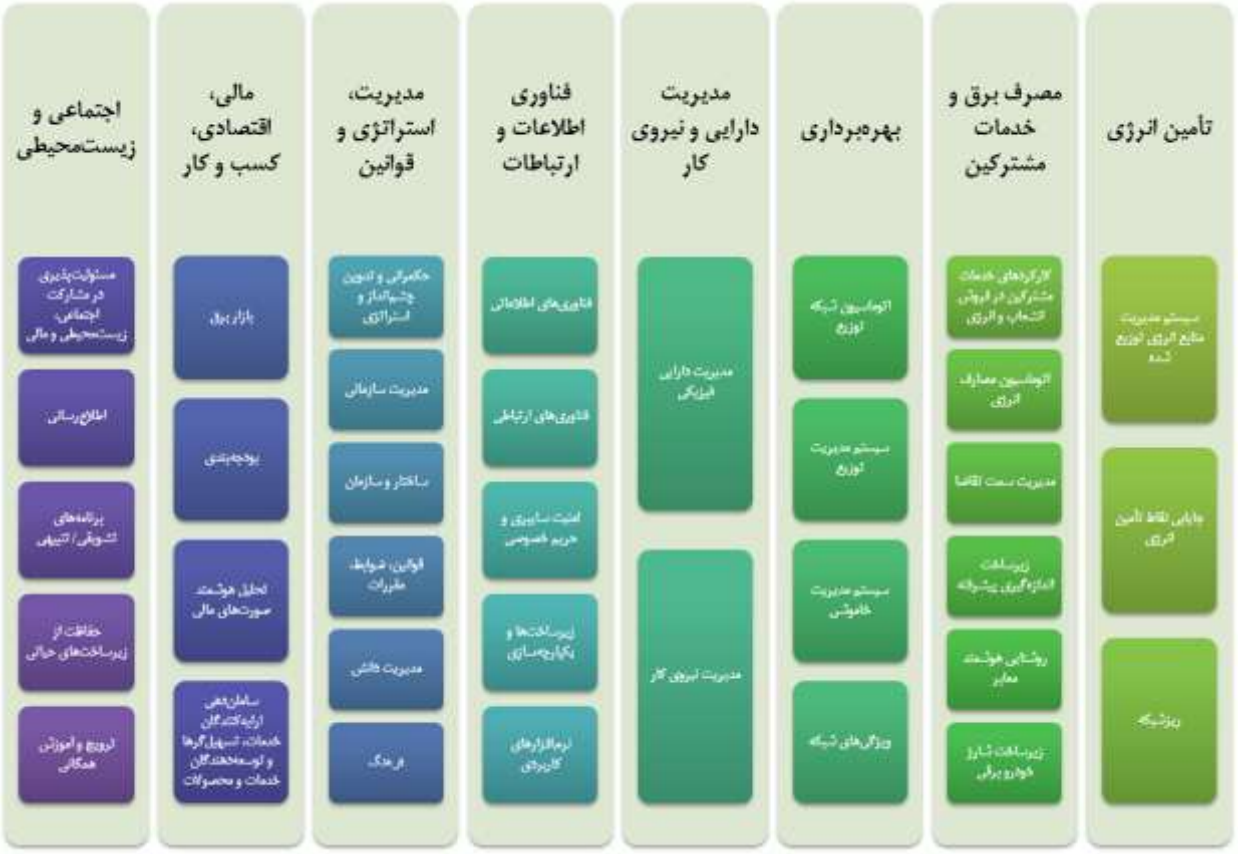
برای تبیین ابعاد هر حوزه، مراحل پیشرفت و بلوغ آن در پنج سطح مشخص شده که در سطح، با مشخص نمودن تصویری از وقوع هریک از مراحل هوشمندسازی در قالب یک مایلستون (وضع مطلوب)، تصویر جامعی از آن واقعه تبیین می‌شود.

[1] Smart Grid Evaluation and Development

[2] Milestone

تدوین وضع مطلوب (مایلستون) و همچنین سؤالات و پاسخ‌های چندگزینه‌ای مربوطه با توجه به موارد ذیل صورت گرفته است:

- مایلستون‌ها، رخدادهایی هستند که لازم است در مراحل مختلف بلوغ واقع شوند تا ایجاد آن حد از بلوغ محرز شود و شرایط لازم برای بلوغ بیشتر در مراتب بالاتر را فراهم گردد.
- سیر اقدامات و اتفاقاتی که برای بلوغ هریک از مایلستون‌ها یا رخدادهای گفته‌شده لازم است، در ترتیب و توالی گزینه‌های مربوطه مشخص شده است.
- امکان ارزیابی سطح پیشرفت و میزان هوشمندی شرکت توزیع برق موردنظر فراهم گردد.



شکل (۱-۱): حوزه‌های اصلی هشت‌گانه مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند(SGED) و زیرحوزه‌های آن

با عنایت به اینکه میزان هوشمندی شبکه توزیع برق و همچنین مقدار هوشمندی ساحت‌های سازمانی و اجتماعی مربوطه مطلق نیست و در طیفی از حداقل قابل‌قبول و حداکثر قابل تحقق واقع می شود، برای هر مبحث و موضوعی مایلستون‌های (وضع مطلوب‌های) مختلفی در پنج سطح بلوغ طراحی شده است. پنج سطح بلوغ مورداشاره به شرح ذیل هستند:

۱- سطح مقدماتی
۲- سطح توانمندسازی
۳- سطح یکپارچه‌سازی
۴- سطح بهینه‌سازی
۵- سطح پیش‌گامی

معرفی اجمالی سطوح پنج‌گانه بلوغ مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند (SGED) به شرح جدول ۱-۱ است که نشان‌گر چگونگی تکامل از سطحی به سطح بالاتر است.

جدول ۱-۱: ویژگی‌های سطوح پنج‌گانه بلوغ مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند (SGED)

ردیف	نام سطح	ویژگی
۱	مقدماتی	سازمان نخستین گام‌ها را در مسیر اجرای مدل برمی‌دارد.
۲	توانمندسازی	سازمان در حال پیاده‌سازی فعالیت‌های مربوط به هر حوزه است تا مدرن‌سازی شبکه تحقق یابد.
۳	یکپارچه‌سازی	استقرار شبکه هوشمند در یک حوزه مشخص در حال یکپارچه‌سازی در سطح سازمان است.
۴	بهینه‌سازی	اجرای شبکه هوشمند در یک حوزه مشخص در حال بهبود عملکرد سازمان است.
۵	پیشگامی	سازمان در حال مطالعه و پیشبرد فعالیت‌های جدید در یک حوزه مشخص است.

لازم به ذکر است که برخی مایلستون‌ها و سؤالات مربوطه تنها به یکی از وجوه فوق اشاره دارد و برخی دیگر به چند وجه و همچنین برخی سؤالات مستقیماً موضوع موردنظر را مورد ارزیابی قرار می‌دهند و برخی دیگر به صورت غیرمستقیم به نتایج، آثار و تبعات حوزه‌های اصلی و فرعی فوق می‌پردازند.

از آنجا که گام نخست در تدوین نقشه‌ی راه هوشمندسازی شبکه‌ی توزیع برق، ارزیابی وضع موجود است؛ در مدل SGED با توجه به داده‌ها و اطلاعات لازم از قبیل داده‌های کمی مشترکین، داده‌های کمی و ویژگی‌های کیفی شبکه توزیع برق و همچنین اطلاعات مفهومی در خصوص حوزه‌های هشت‌گانه‌ی این مدل؛ شرکت توزیع برق موردنظر ارزیابی شده و وضع موجود آن شرکت از دیدگاه هوشمندسازی احصاء خواهد شد. هریک از مایلستون‌های مربوطه در قالب یک سؤال چندگزینه‌ای، مورد ارزیابی قرار گرفته است.

گزینه‌های پا سخ هریک از سؤالات مدل SGED به‌گونه‌ای طراحی شده‌اند که سیر تکاملی اقدامات لازم برای تحقق مایلستون مربوطه را نشان دهد.

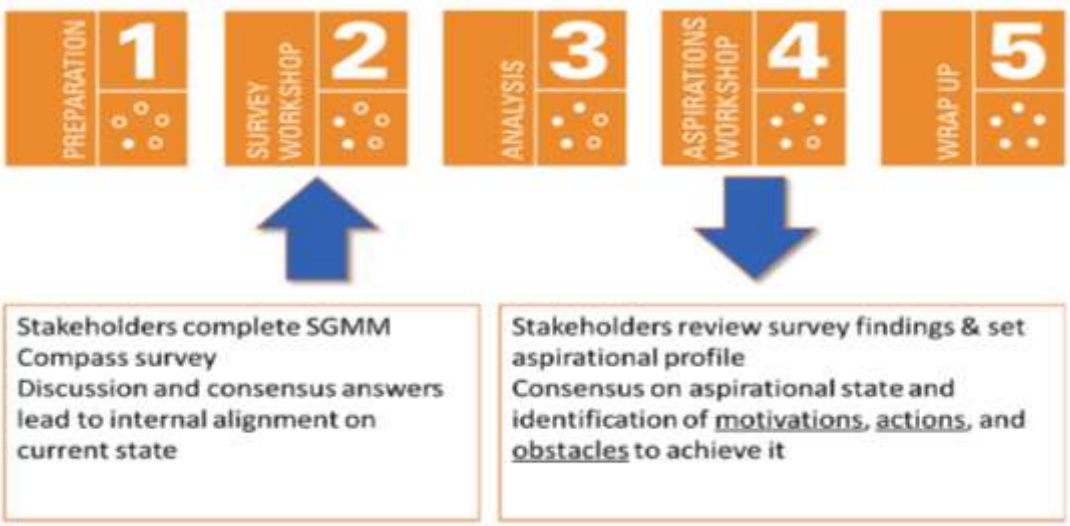
احصاء وضع مطلوب با توجه به عوامل کلیدی مربوطه. اهم عوامل کلیدی مورد توجه در احصاء وضع مطلوب به شرح ذیل است:

- امکان‌پذیری[۱]. وقوع هر مایلستون نیازمند وجود الزاماتی از قبیل کفایت منابع مالی، منابع دانشی، قوانین و مقررات ذی‌ربط، پذیرش اجتماعی و نظایر آنها است که بر میزان امکان‌پذیری وقوع آن مایلستون مؤثر هستند.
- ضرورت. وقوع برخی از مایلستون‌های احصاء شده اجتناب‌ناپذیر است و موجب قرار گرفتن دستورکارهای مربوطه در اولویت خواهد شد. الزامات سازمانی، تکالیف ابلاغ‌شده از جانب دستگاه‌ها و اسناد بالادستی و نهادهای نظارتی و دیگر موارد مشابه از مصادیق ضروری شدن وقوع مایلستون‌های مربوطه است.
- فوریت. برخی از مایلستون‌های موردنظر از حیث زمانی دارای فوریت هستند و بدین‌جهت در تدوین نقشه‌ی راه هوشمندسازی دارای اولویت خواهند شد.
- اثرگذاری. وقوع برخی مایلستون‌ها دارای اثر بسزایی در سیستم توزیع برق است و موجب ایجاد هم‌افزایی و حصول منافع قابل‌توجه و مهمی خواهد شد.
- ترتیب. وقوع برخی مایلستون‌ها شرط لازم برای تحقق مایلستون‌های دیگر است. این موضوع در اولویت‌بندی اقدامات اجرایی مورد توجه بوده است.
- هم‌افزایی. وقوع برخی مایلستون‌ها موجب بهبود تعامل با نهادهای سازمانی دیگر و مشترکین مربوطه خواهد شد که این رخداد منجر به ایجاد هم‌افزایی‌های ارزشمند درون‌سازمانی و برون‌سازمانی خواهد شد.

تدوین نقشه راه هوشمندسازی سیستم توزیع برق موردنظر با توجه به وضع موجود احصاء شده از نتایج ارزیابی، اقتضائات خاص حاکم بر احصاء وضع مطلوب با توجه به عوامل کلیدی مربوطه و درنتیجه اولویت‌بندی اقدامات آتی و همچنین وضع مطلوب قابل تحقق.

[۱] Possibility

۱-۲-نحوه به‌کارگیری مدل SGED



شکل (۱-۲): روند تدوین نقشه‌راه هوشمندسازی شبکه‌های توزیع بر اساس مدل SGMM

روند اجرای مدل SGED جهت دستیابی به نقشه‌راه هوشمندسازی شبکه شامل ۵ مرحله است که در **شکل** (۱-۲) به آنها اشاره شده است و بدین ترتیب دسته‌بندی شده‌اند:

- آماده‌سازی
- کارگاه ارزیابی
- تحلیل
- کارگاه هدف‌گذاری
- جمع‌بندی

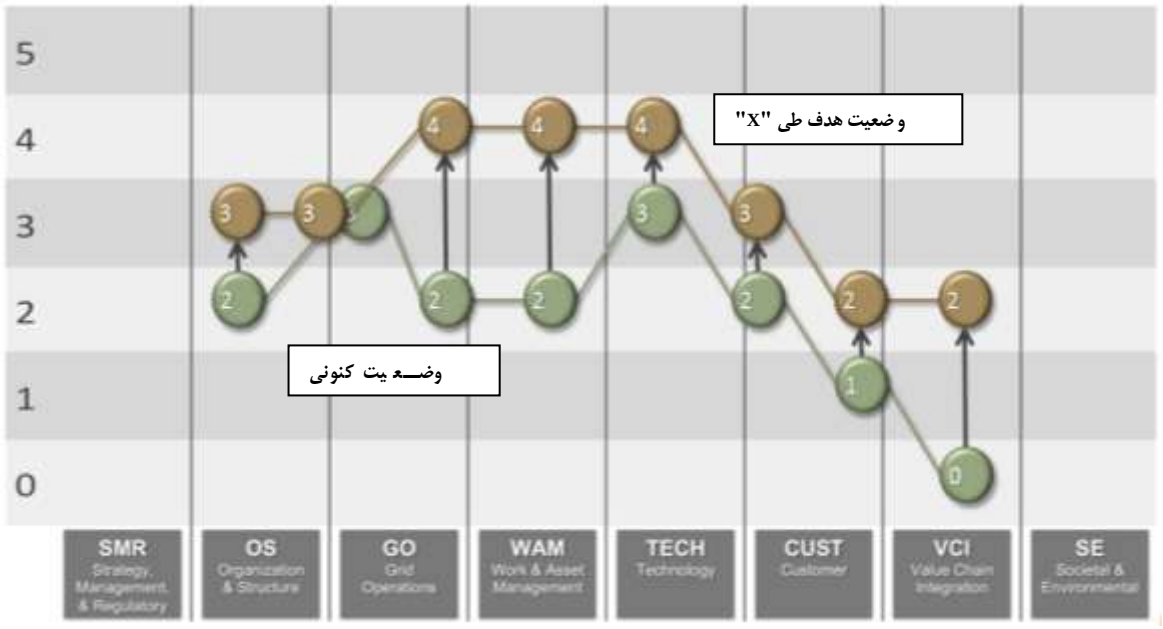
در مرحله "آماده‌سازی"، شناخت کامل از مدل و نحوه به‌کارگیری آن و تنظیم خواسته‌های مورد انتظار از آن انجام می شود. این فرایند به ایجاد یک درک مشترک از SGED در سازمان و اهداف و وضعیت مطلوب از دیدگاه SGED کمک می‌کند.

پس از انجام مرحله آماده سازی، ارزیابی شرایط موجود سازمان با استفاده از پرسشنامه SGED (حاوی ۲۶۵ سؤال که در هشت حوزه تعریف شده) انجام می‌شود. از آنجا که پاسخ‌های جمع‌آوری‌شده از پرسشنامه منعکس‌کننده دیدگاه جمعی از افراد در سراسر شرکت توزیع است، با برگزاری "کارگاه ارزیابی" شرح دقیق‌تری از وضعیت فعلی شبکه هوشمند سازمان حاصل می شود. نتایج ارزیابی نمره‌دهی می شود تا تصویر دقیق‌تری از سطح بلوغ شرکت توزیع در مقوله هوشمندسازی ارایه دهد.

شرکت در هر حوزه از مدل بر اساس پاسخ خود به سؤالات پرسشنامه رتبه‌بندی می‌شود. پرسشنامه SGED از سؤالات مربوط به ویژگی‌های هر حوزه خاص و سازمانی تشکیل شده است. درجه بلوغ برای یک حوزه خاص کاملاً بر اساس پاسخ به سؤالات مربوط به آن حوزه است. یک سازمان لازم نیست تمام خصوصیات مورد انتظار سطح معینی از یک حوزه را که در آن سطح رتبه‌بندی می‌شود به‌طور کامل نشان دهد. معیارهای امتیازدهی بر اساس ترکیبی از پاسخ به تمام سؤالات مربوط به حوزه در آن سطح حوزه، درجه‌بندی را تعیین می‌کنند. رتبه‌های بالاتر در یک حوزه منعکس‌کننده میزان فزاینده‌ای از اجرای شبکه هوشمند در سازمان با توجه به موضوع آن حوزه است. نتیجه ارزیابی SGED یک نمایه بلوغ است که شامل رتبه‌بندی سررسید برای هر یک از هشت حوزه SGED است.

تجزیه‌وتحلیل پاسخ‌های جمع‌آوری شده از پرسشنامه‌ها و تعیین سطح بلوغ هر حوزه و نتیجتاً ترسیم وضعیت کنونی سازمان در قالب یک نمودار، در مرحله "تحلیل" انجام می‌شود. پس از این مرحله کارگاه "هدف‌گذاری" برگزار می‌شود.

در طول "کارگاه هدف‌گذاری" نتایج ارزیابی وضعیت کنونی به شرکت توزیع ارایه می شود و بر مبنای این یافته ها، اهداف تجاری و یک چارچوب زمانی توافق شده، ذینفعان شبکه هوشمند شرکت شروع به هدف‌گذاری و ترسیم نقشه راه برای شرکت در افق زمانی از پیش تعیین‌شده می‌کنند. شکل (۱-۳) در حقیقت خروجی کارگاه هدف‌گذاری است که نمایش گذر از شرایط کنونی و حرکت به سمت سطوح هدف طی سال‌های برنامه است.



شکل (۱-۳): کنونی نمایش وضعیت کنونی و وضعیت هدف‌گذاری شده بر اساس مدل SGED

در نهایت در مرحله "جمع‌بندی" بر اســـاس یافته‌های کارگاه‌های ارزیابی و هدف‌گذاری و تجزیه و تحلیل‌های صورت پذیرفته، نقشه‌راه هوشمندسازی شبکه تدوین می‌شود.

رتبه‌بندی یک شـرکت بهترین و مناسـب‌ترین ابزار برای مقایسـه یک شـرکت با خودش در طول زمان اسـت یا به‌عبارت دیگر سرعت و شتاب رشد آن شرکت است با این حال، مانند هر مدلی که "امتیاز" ارائه می‌دهد، لازم است که هنگام نتیجه‌گیری از نتایج حاصله احتیاط کافی را مبذول نمود.

تنوع قابل‌توجهی در محیط‌های عملیاتی هر شرکت وجود دارد. مشخصات بلوغ ایده‌آل برای یک شرکت در یک زمان خاص، با توجه به اندازه شرکت، مشخصات اقتصادی و نظارتی، مشخصات مالکیت آن و بسیاری از عوامل دیگر تعیین می‌شـود. ممکن اسـت مواردی باشـد که برخی از حوزه‌های SGED برای یک شـرکت خاص اعمال نمی شوند یا محیط قانون‌گذاری فعلی یک شرکت از حرکت آن فراتر از سطح بلوغ خاصی در یک حوزه جلوگیری می‌کند. ارزیابی محدود و مؤکد به رتبه‌بندی SGED یک شـرکت بدون درک منطقی از زمینه و شـرایط شـرکت، احتمالاً منجر به نتیجه‌گیری نامعتبر می‌شود.

همان‌طور که گفته شـد، نتایج ارزیابی SGED می‌تواند برای برخی از معیارها مورداسـتفاده قرار گیرد. به‌عنوان مثال، ممکن است برای شرکتی مفید باشد که رتبه حوزه خود را با سایر برنامه‌های کاربردی که نمایه جمعیتی مشابه دارند مقایسه کند. اگر رتبه‌بندی آنها به‌طور قابل‌توجهی متفاوت باشد، ممکن است برای شرکت مفید باشد که چرا این تفاوت وجود دارد. این ممکن است بخشی از اهمیت استراتژیک را که ممکن است نادیده گرفته شود برجسته کند و یا شـرکت را وادار کند تا کشـف کند که چگونه در یک حوزه نادیده گرفته شـده موفقیت آن افزایش می‌یابد. تفاوت در اهداف و مقاصد تجاری گاهی می‌تواند تفاوت‌های چشمگیر در اهداف و رتبه‌بندی را توضیح دهد.

۱-۳- نتیجه‌گیری

مدل SGED با الهام‌گرفتن از تجارب موفق هوشـمندسـازی در کشـورهای توسـعه‌یافته و پیشـرو و همچنین بهره‌گیری از نقاط قوت مدل‌های IEA، EPRI، SGAM، NIST، SGMM و همچنین با استفاده از نتایج اقدامات کشورهایی از قبیل ترکیه، هندوستان، ایالات‌متحده آمریکا، اندونزی، چین و دیگر کشورهای بررسی شده؛ و همچنین اخذ نظرات خبرگان، متخصصین و مسئولین صنعت توزیع برق کشور طراحی شده است. برخی از ویژگی‌های حائز اهمیت این مدل نسبت به دیگر مدل‌های تدوین نقشه‌ی راه هوشمند سازی شبکه توزیع برق، عبارت است از:

- تعمیم مفاهیم هوشمندسازی شبکه از محدوده‌ی موضوعات فنی- مهندسی به دیگر موضوعات حائز اهمیت و مرتبط از قبیل خدمات مشترکین، بهره‌برداری، مدیریت دارایی و نیروی کار، مدیریت، استراتژی و قوانین و همچنین حوزه‌های مالی، اقتصادی، کسب‌وکار
- بومی‌سازی طبقه‌بندی موضوعات و ترسیم درخت دانش[۱] شبکه هوشمند با توجه به ادبیات فنی رایج صنعت توزیع برق کشور و ساختار سازمانی شرکت‌های توزیع نیروی برق ایران
- جامعیت مایلستون‌های کلیدی در هوشمندسازی سیستم توزیع برق ایران
- رتبه‌بندی مایلستون‌ها با توجه به سیر تکامل و بلوغ از سطح مقدماتی تا پیشگامی
- گزینه‌های پاسخ هریک از سؤالات ارزیابی میزان هوشمندی شرکت‌های توزیع برق به‌گونه‌ای تدوین شده است که سیر تکامل و بلوغ برای تحقق آن مایلستون را مشخص نموده است.
- فرآیند توانمندسازی عوامل کلیدی مرتبط در شرکت‌های توزیع نیروی برق کشور به‌گونه‌ای است که مفاهیم کلی هوشمندسازی و مبانی مدل SGED با اجتناب از کم‌گویی و زیاده‌گویی، در کوتاه‌ترین زمان ممکن انجام شده و آمادگی لازم برای حضور در فرآیند ارزیابی میزان هوشمندی شرکت متبوع در ایشان به وجود خواهد آمد.

هدف از گزارش مرحله دوم پروژه " تدوین نقشه‌راه اجرایی هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور" ارایه نتایج حاصل از برگزاری کارگاه ارزیابی در سه شرکت توزیع اول و دوم و سوم بوده است. در فصل دوم این گزارش ضمن تحلیل داده‌ها و مطالب جمع‌آوری‌شده در کارگاه‌های ارزیابی، جمع‌بندی از ارزیابی‌های صورت پذیرفته ارایه می‌گردد.

[۱] Knowledge Tree

۲- فصل دوم: شناسایی وضع موجود هوشمندی شبکه توزیع برق کشور بر مبنای مدل ملی

در این فصل وضع موجود هوشمندی شبکه توزیع برق کشور را از هشت منظر مختلف با بررسی سه شرکت توزیع نیروی برق پایلوت (شرکت اول، شرکت دوم و شرکت سوم) و مرور آمار وضعیت صنعت برق کشور شناسایی می‌نماییم. منظرهای مختلفی که در شناسایی وضعیت موجود شبکه توزیع برق کشور موردبررسی قرار گرفتند در ذیل اشاره شده‌اند:

۱- تأمین انرژی
۲- مصرف و خدمات مشترکین
۳- بهره‌برداری
۴- مدیریت دارایی فیزیکی .و نیروی کار
۵- فناوری اطلاعات و ارتباطات
۶- مدیریت، استراتژی و قوانین
۷- مالی اقتصادی ، کسب‌وکار
۸- اجتماعی و زیست‌محیطی

۲-۱-شناسایی وضعیت فعلی شبکه توزیع برق کشور از منظر تأمین انرژی

۲-۱-۱- وضعیت فعلی شرکت اول

۱- در مرحله برداشتن نخستین گام‌های تأمین انرژی به‌صورت هوشمند وضعیت کنونی شرکت توزیع به این صورت است:

مدل‌ها و روش‌های برتر جهت پیش‌بینی هوشمند بار الکتریکی انتخاب شده است. پیش‌بینی هوشمند بار الکتریکی در بازه‌های زمانی میان‌مدت و بلندمدت صورت گرفته و در موارد موردنیاز به‌کارگرفته می‌شود. مدل‌ها و روش‌های برتر جایابی هوشمند پست‌های فوق‌توزیع در قالب نرم‌افزار کارآمد، تأیید و پیاده‌سازی شده است و نهایتاً محل پست‌های فوق توزیع به برق منطقه‌ای پیشنهاد داده می شود. برنامه‌های شناسایی منابع انرژی توزیع شده در بازه‌های زمانی کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت تدوین شده است و در راستای توسعه این منابع، برنامه‌های لازم تدوین شده است اما در سطح بالاتر نیاز سیاست‌گذاری در این زمینه به‌منظور تسریع در اجرایی نمودن برنامه‌ها

می‌باشد. قابلیت‌های موردنیاز شبکه برای پشتیبانی از منابع انرژی توزیع‌شده شناسایی شده است. موارد قابل‌استفاده ی ذخیره‌سازی انرژی شناسایی و قابلیت‌های موردنیاز شبکه برای پشتیبانی از آنها انجام شده است.

۲- در مرحله پیاده‌سازی مدل‌ها و پروژه‌های تأمین هوشمند انرژی جهت مدرن‌سازی شبکه وضعیت شرکت بدین صورت است:

تدوین استراتژی توسعه سبد انرژی شرکت به‌منظور تعیین سهم هر یک از منابع انرژی در سبد انرژی شرکت در افق ۵ ساله در دست تهیه است. هرچند عوامل بیرونی اثرگذار بر این استراتژی وجود دارد که باعث تغییرات عمده و طولانی شدن فرایند تصویب می‌گردد. به‌عنوان مثال در تعیین میزان سهم انرژی‌های تجدیدپذیر و مشارکت مردم در این میزان شرایط اقتصادی کشور، تحریم‌ها و تعرفه‌ها و... تأثیرگذار بوده که تغییرات این عوامل باعث تغییر مکرر استراتژی‌ها می‌شود.

در خصوص برنامه‌های پشتیبانی از پورتفولیوی منابع متنوع، پروژه آزمایشی به پایان رسیده و استقرار در حال انجام است.

۳- در مرحله استقرار شبکه هوشمند در حوزه تأمین انرژی و تعمیم فرآیندهای هوشمند مرتبط با تأمین انرژی در سطح شرکت وضعیت شرکت توزیع بدین صورت است:

فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "حضور منابع انرژی مکمل برای تأمین انرژی و بهبود ویژگی‌های عملکردی شبکه" انجام شده است. طرح‌هایی در رابطه با خودروهای برقی و ذخیره سازی انرژی در شرکت در حال انجام است ولی جهت پیاده‌سازی در سطح گسترده نیاز به سرمایه‌گذاری عمده در این حوزه است اگر چه در سطح محدود از منابع انرژی پراکنده نظیر پنل‌های خورشیدی استفاده می‌شود.

مدیریت یکپارچه تأمین و مصرف برق با تلفیقی از دخالت مستقیم انسان و بهره‌گیری از فناوری‌های هوشمند صورت می‌گیرد. به‌عنوان مثال چنانچه نیروگاه‌های خود تأمین به دلیل مشکلات فنی، تولید برق نداشته باشند از شبکه تأمین برق صورت می‌پذیرد و همچنین در بازه پیک بار و با توجه به محدودیت‌های موجود، برق مشترکین غیر همکار از راه دور و در مواقعی به‌صورت دستی در محل، قطع می‌گردد.

۴- در مرحله اجرای کامل تأمین هوشمند انرژی شبکه وضعیت شرکت اول بدین صورت است:

با استفاده از سامانه "برق من" امکان مشاهده قبض تولید/مصرف انرژی در خانه برای مشترکین فراهم است.

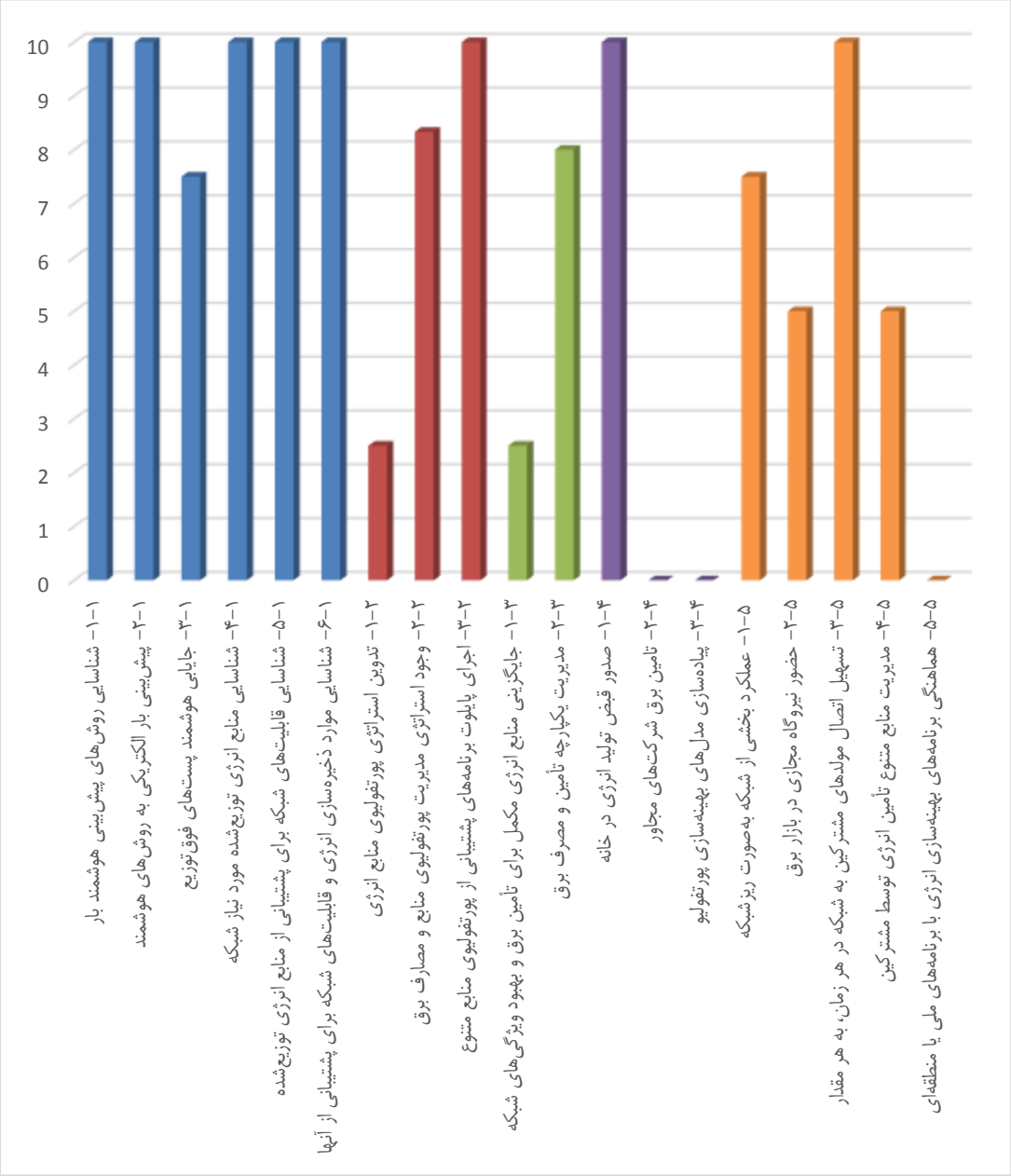
۵- در مرحله پیشبرد فعالیت‌های پیشگامانه در حوزه تأمین هوشمند انرژی، وضعیت شرکت اول بدین صورت است:

کمتر از ۱٪ شبکه دارای قابلیت لازم برای عملکرد به‌صورت ریزشبکه است. بخشی از شبکه به‌عنوان منطقه پایلوت دارای قابلیت عملکرد به‌صورت ریزشبکه است. همچنین شهرک‌های صنعتی پتانسیل تبدیل شدن به ریزشبکه را در آینده دارا می‌باشند.

فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "راه‌اندازی نیروگاه مجازی" انجام شده است.

سهولت کافی برای اتصال اغلب مولدهای مشترکین به شبکه در هر زمان و به هر مقدار (در چارچوب قرارداد فی‌مابین) فراهم شده است.

بیش از ۲۰ درصد از مشترکین امکان تأمین انرژی از شبکه و یا مولدهای محلی را دارند.



شکل (۲-۱): وضعیت کنونی شرکت اول از منظر تأمین انرژی

شکل (۲-۱) نمایی کلی از سطح هوشمندی فعلی شرکت اول در حوزه تأمین انرژی را نشان داده است. لازم به ذکراست که واحد امتیازدهی به شرکت‌ها از ۰ تا ۱۰ به ترتیب از کمترین سطح بلوغ (توسعه) تا بیشترین سطح است.

همان‌طور که در شکل (۲-۱) نشان داده شده است شرکت در حوزه انجام فعالیت‌های مطالعاتی و برداشتن گام‌های نخست و همچنین پیاده‌سازی و اجرای پروژه‌های آزمایشی در وضعیت مطلوبی قرار دارد. تنها تدوین استراتژی پورتفولیوی منابع انرژی، تاکنون پیشرفت مطلوبی نداشته است.

از طرفی پیشـرفت‌های شـاخصـی در زمینه مدیریت یکپارچه تأمین و مصـرف انرژی و صـدور قبض در خانه و همچنین تسهیل اتصال مولدهای مشترکین به شبکه داشته است. انجام پروژه پایلوت قابلیت عملکرد بخشی از شبکه به‌صورت ریزشبکه را نیز می‌توان از پیشرفت‌های شاخص شرکت در حوزه تأمین هوشمند انرژی دانست.

انتظار می‌رود شرکت با توسعه به‌کارگیری فناوری‌ها و برنامه‌های تولید توزیع شده، پاسخگویی بار و مدیریت بار بتواند در خصوص همکاری با شرکت‌های مجاور در خصوص تأمین انرژی و هماهنگی با برنامه‌های بهینه‌سازی ملی و منطقه‌ای گام‌های بهتری جهت هوشمندسازی تأمین انرژی بردارد.

۲-۱-۲- وضعیت فعلی شرکت دوم

۱- در مرحله برداشتن نخستین گام‌های تأمین انرژی به‌صورت هوشمند وضعیت کنونی شرکت توزیع به این صورت است:

مدل‌ها و روش‌های پیش‌بینی هو شمند بار الکتریکی شنا سایی و انتخاب شده ا ست. پیش‌بینی بار الکتریکی با استناد به داده‌ها و اطلاعات جامع و معتبر و استفاده از مدل‌ها و روش‌های هوشمند صورت می‌گیرد و به شکل فرایندمحور به‌روزرسانی می‌شود.

پتانسیل‌های منابع انرژی توزیع شده در حال شنا سایی ا ست. فعالیت‌های دانش‌محور برای شنا سایی مدل‌ها و روش‌های "ذخیره‌سازی انرژی و قابلیت‌های موردنیاز شبکه برای پشتیبانی از آن‌ها" انجام شده است.

۲- در مرحله پیاده‌سازی مدل‌ها و پروژه‌های تأمین هوشمند انرژی جهت مدرن‌سازی شبکه وضعیت شرکت بدین صورت است:

برنامه‌های پشتیبانی از پورتفولیوی منابع متنوع به‌صورت آزمایشی در حال انجام است.

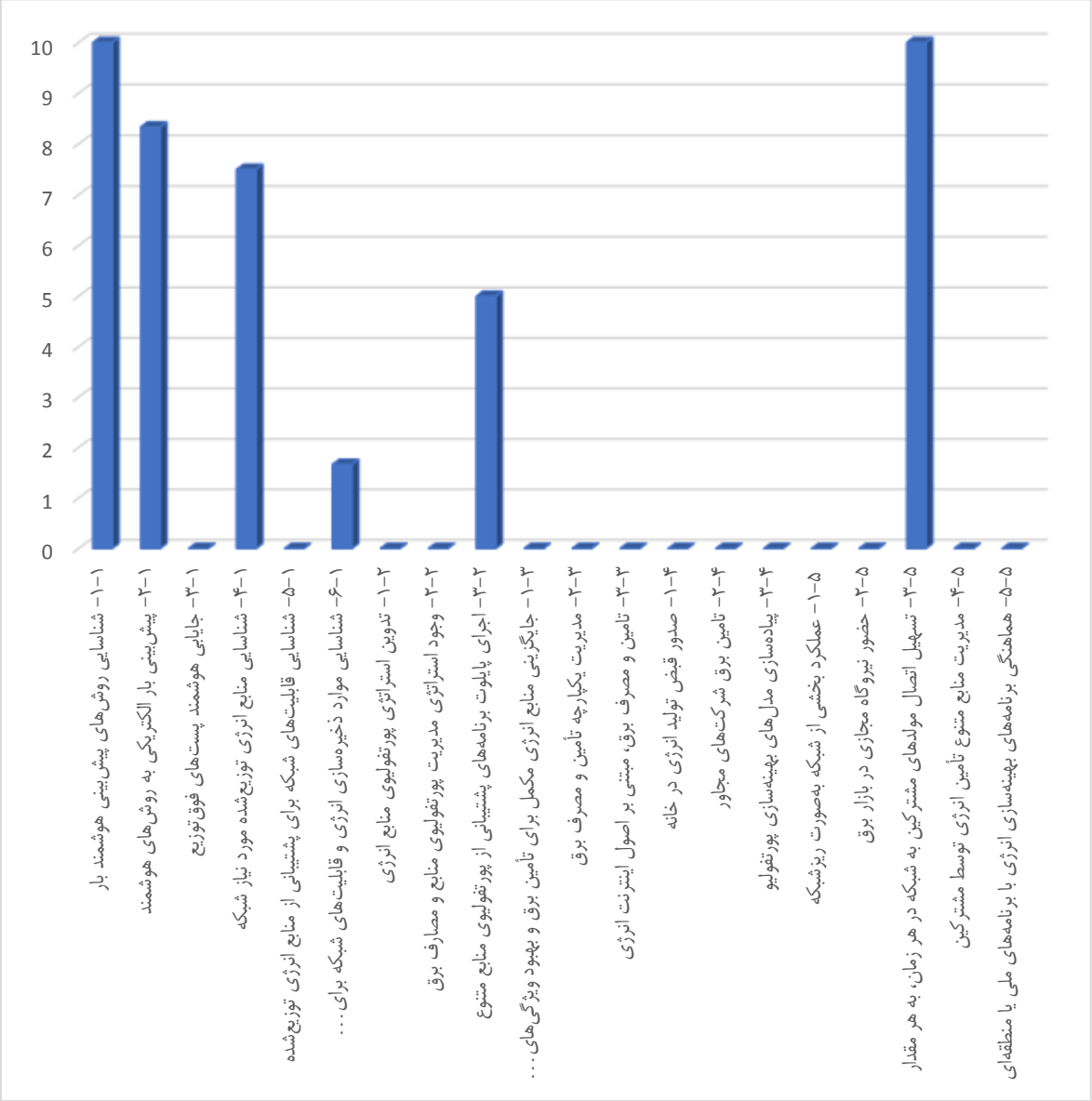
۳- در مرحله استقرار شبکه هوشمند در حوزه تأمین انرژی و تعمیم فرآیندهای هوشمند مرتبط با آن در سطح شرکت فعالیتی صورت نپذیرفته است:

از منابع انرژی مکمل استفاده نمی‌شود. مدیریت یکپارچه تأمین و مصرف برق پیاده‌سازی نشده و اصول اینترنت انرژی جهت تأمین و مصرف برق به کار گرفته نمی‌شود.

۴- در مرحله اجرای کامل تأمین هوشمند انرژی شبکه ، فعالیتی در شرکت دوم صورت نپذیرفته است.

۵- در مرحله پیشبرد فعالیت‌های پیشگامانه در حوزه تأمین هوشمند انرژی، وضعیت شرکت اول بدین صورت است:

سهولت کافی برای اتصال مولدهای برق اغلب مشترکین دارای مولد برق به شبکه در هر زمان و به هر مقدار (در چارچوب قرارداد فی‌مابین) فراهم شده است.



شکل (۲-۲): وضعیت کنونی شرکت دوم از منظر تأمین انرژی

شکل (۲-۲) نمایی کلی از سطح هوشمندی فعلی شرکت دوم در حوزه تأمین انرژی را نشان داده است.

همان‌طور که در شکل (۲-۲) نشان داده شده است شرکت در حوزه تأمین انرژی بیشترین فعالیت را در سطح مقدماتی و در حد شناسایی روش‌های پیش‌بینی بار و منابع انرژی توزیع شده و اجرای آزمایشی محدود شده است و به نظر می‌رسد شرکت دوم می‌بایست در این زمینه فعالیت‌های درخورتوجهی جهت توسعه هوشمند سازی تأمین انرژی انجام دهد.

۲-۱-۳- وضعیت فعلی شرکت سوم

۱- در مرحله برداشتن نخستین گام‌های تأمین انرژی به‌صورت هوشمند وضعیت کنونی شرکت توزیع به این صورت است:

مدل‌ها و روش‌های برتر برای پیش‌بینی هوشمند بار الکتریکی انتخاب شده است. پیش‌بینی بار الکتریکی با استناد به داده‌ها و اطلاعات استاتیک و سوابق پیشین و همچنین با استفاده از مدل‌ها و روش‌های ریاضیات کلاسیک صورت می‌گیرد.

پتانسیل‌های منابع انرژی توزیع شده در حال شناسایی است. قابلیت‌های موردنیاز شبکه برای پشتیبانی از منابع انرژی توزیع‌شده شناسایی شده است.

۲- در مرحله پیاده‌سازی مدل‌ها و پروژه‌های تأمین هوشمند انرژی جهت مدرن‌سازی شبکه اقدامی صورت نگرفته است.

۳- در مرحله استقرار شبکه هوشمند در حوزه تأمین انرژی و تعمیم فرآیندهای هوشمند مرتبط با حوزه در سطح شرکت وضعیت شرکت توزیع اقدامی صورت نگرفته است.

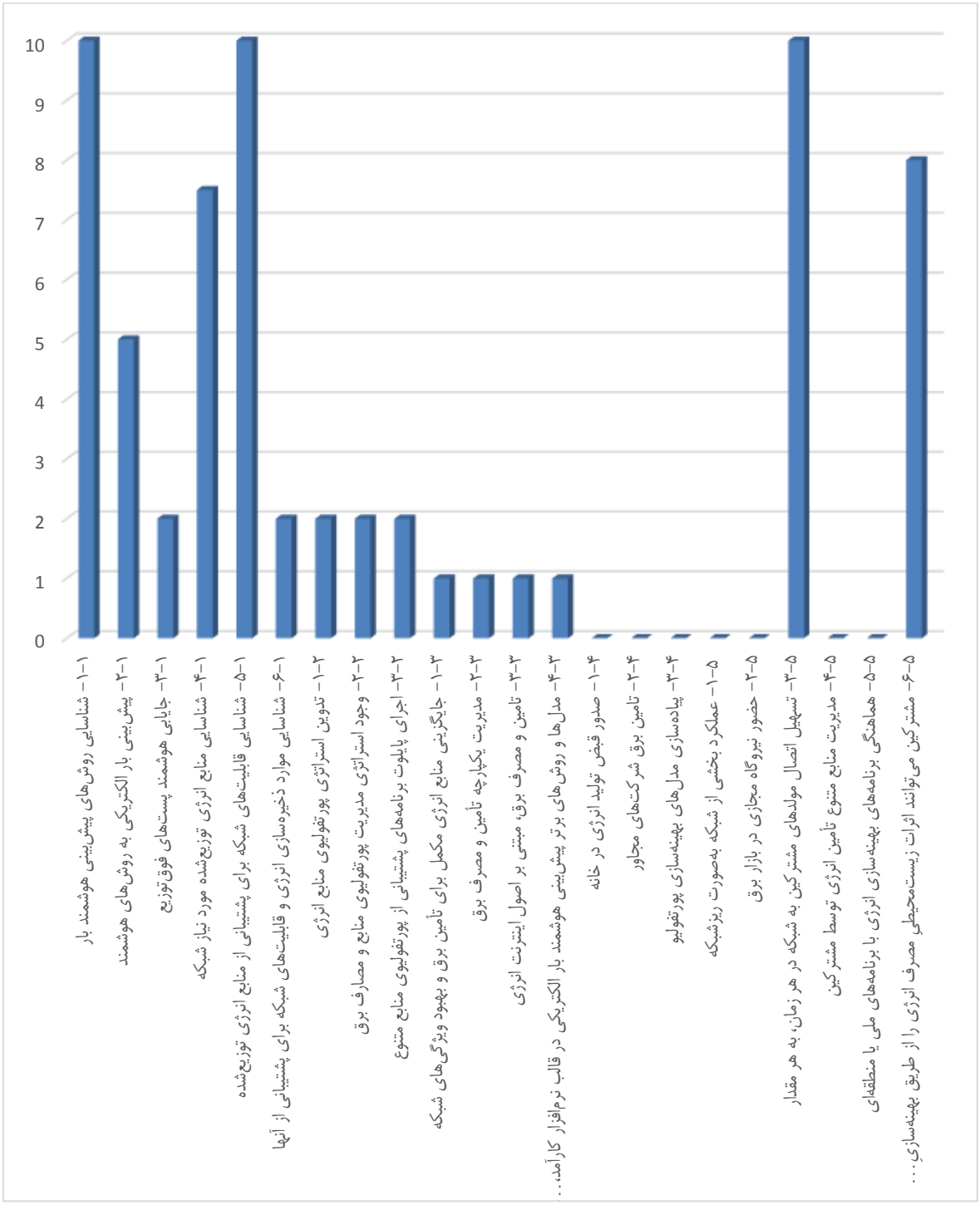
۴- در مرحله اجرای کامل تأمین هوشمند انرژی شبکه وضعیت شرکت اول اقدامی صورت نگرفته است.

۵- در مرحله پیشبرد فعالیت‌های پیشگامانه در حوزه تأمین هوشمند انرژی، وضعیت شرکت اول بدین صورت است:

سهولت کافی برای اتصال مولدهای برق اغلب مشترکین به شبکه در هر زمان و به هر مقدار (در چارچوب قرارداد فی‌مابین) فراهم شده است.

شکل (۱ ۳) نمایی کلی از سطح هوشمندی فعلی شرکت سوم در حوزه تأمین انرژی را نشان داده است.

همان‌طور که در شکل (۱ ۳) نشان داده شده است شرکت در خصوص هوشمندسازی در حوزه تأمین انرژی نیاز به برنامه‌ریزی و انجام اقدامات درخور توجهی دارد تا بتواند زیرساخت هوشمندسازی در این حوزه را فراهم آورد.



شکل (۲-۳): وضعیت کنونی شرکت سوم در حوزه تأمین انرژی

۲-۲-شناسایی وضعیت فعلی شبکه توزیع برق کشور از منظر مصرف و خدمات مشترکین

۲-۲-۱- وضعیت فعلی شرکت اول

۱- در مرحله برداشتن نخستین گام‌های مصرف هوشمند و ارایه هوشمند خدمات به مشترکین وضعیت کنونی شرکت توزیع به این صورت است:

شرکت در حال اطلاع‌رسانی غیرمستقیم چشم‌انداز شبکه هوشمند و مزایای آن به مشترکین (از طریق رسانه‌ها یا کانال‌های دیگر) است. پژوهش‌هایی در خصوص برخی از قابلیت‌های شبکه هوشمند[۱] که برای برخی از مشترکین قابل بهره‌مندی است انجام شده است. با سازمان‌های خدمات شهری و دیگر سازمان‌های دولتی به صورت محدود درباره تأثیر شبکه هوشمند بر مشترکین مشورت و تبادل اطلاعات شده است. با ایجاد مرکز پایش مدیریت بار، برنامه‌ها و تجهیزات موردنیاز برای تسهیل مدیریت بار تمامی مشترکین شناسایی شده‌اند.

۲- در مرحله پیاده‌سازی مدل‌ها و پروژه‌های مصرف هوشمند و ارایه هوشمند خدمات به مشترکین وضعیت شرکت بدین‌صورت است:

زیرساخت‌های قرائت خودکار کنتور (AMR) به‌طور آزمایشی برای مشترکین شامل خانگی در یک منطقه (فیدر شمشاد) پیاده‌سازی شده است. زیرساخت‌های اندازه‌گیری پیشرفته (AMI) به‌طور آزمایشی برای مشترکین خانگی در یک منطقه (بلوار خیام شامل ۴۵۰ مشترک خانگی) پیاده‌سازی شده است. همچنین در این منطقه فناوری قطع و وصل از راه دور آزمایش شده است. با نصب کنتور هوشمند برای برخی از مشترکین خانگی (حدود ۳۰۰۰ مشترک) و کلیه مشترکین دیماندی (در مجموع ۳۰,۰۰۰ کنتور هوشمند نصب شده) و امکان برداشت اطلاعات انرژی به‌صورت روزانه فراهم شده است.

[۱] منظور از قابلیت‌های شبکه هوشمند که امکان افزایش بهره‌مندی مشترکین از آنها وجود دارد مواردی از قبیل کاهش هزینه‌های جاری انرژی، ایفای مسئولیت اجتماعی، بهبود کیفیت توان مصرفی، افزایش رفاه، توسعه‌ی امکان پایش کمیت‌های مرتبط با انرژی الکتریکی و نظایر آنها است.

با دسترسی اغلب مشترکین خانگی به سایت شرکت و مصارف گذشته و نرم‌افزار برق من، امکان مشاهده میزان مصرف گذشته مدیریت مصرف برای آنان فراهم شده است. همچنین با دسترسی اغلب مشترکین دیماندی، کشاورزی و عمومی به سایت شرکت و مصارف گذشته و نرم‌افزار برق من و ایجاد دسترسی مشترکین دیماندی به نرم‌افزار پایش (کنترل بار)، امکان مدیریت مصرف انرژی توسط مشترکین دیماندی فراهم شده است.

شرکت در حال برنامه‌ریزی برای ارزیابی تأثیر خدمات جدید مرتبط با هوشمندسازی بر مشترکین می‌باشد. هرچند ارزیابی‌های شرکت تاکنون نشان می‌دهد، اگرچه داده‌های مصرف با جزئیات کافی و سهولت دریافت و استفاده مشترکین ارسال می‌شود، لیکن اثربخشی لازم جهت هدایت مشترک به بهینه‌سازی مصرف را ندارد.

در شرکت اول، برنامه‌های بهره‌وری انرژی اختصاصی از قبیل موارد ذیل برای اغلب مشترکین در نظر گرفته شده است:

- مراجعه مروجان و راهنمایی مشترکین برای مصرف بهینه
- تماس تلفنی با مشترکین پرمصرف و راهنمایی در جهت اصلاح مصرف
- عقد تفاهم‌نامه با آموزش پروش در خصوص آموزش مدیریت مصرف

در خصوص روشنایی هوشمند معابر، فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "تأمین برق موردنیاز شبکه روشنایی با استفاده از مولدهای تجدیدپذیر محلی" انجام شده است. همچنین کمتر از ۲٪ روشنایی معابر با استفاده از لامپ‌ها و پایه‌های برتر مبتنی بر فناوری‌های نوین تأمین می‌شود.

۳- در مرحله استقرار شبکه هوشمند در حوزه مصرف و ارایه خدمات به مشترکین و تعمیم فرآیندهای هوشمند مرتبط با آن در سطح شرکت وضعیت شرکت توزیع بدین صورت است:

در شرکت اول دسته‌بندی مشترکین خانگی انجام شده است اما منجر به بهبود برنامه‌ریزی هوشمندسازی نشده است. کمتر از ۵٪ کنتورهای مشترکین خانگی، دارای قابلیت تبادل اطلاعات دوطرفه هستند. در کمتر از ۲٪ موارد امکان کنترل از راه دور برق مصرفی[۱] انواع مشترکین وجود دارد. کمتر از ۲٪ مشترکین در صورت درخواست می‌توانند به داده‌های مصرف روزانه خود با تأخیر یک روز دسترسی داشته باشند.

[۱] منظور از کنترل از راه دور برق مصرفی این است که بین مشترک برق و شرکت توافق لازم حاصل شده و سازوکار فنی– اجرایی موردنیاز نیز به‌گونه‌ای پیاده‌سازی شده است که مشترکین نیاز شرکت توزیع برای تغییر بار مصرفی خود را برآورده کنند و امکان پاسخ‌گویی بار وجود داشته باشد.

شـــرکت حداقل چهار کانال ارتباطی با تمامی مشـــترکین (حتی خانگی) دارد. همچنین مســـتقیماً با روش‌هایی از قبیل ارسال ایمیل یا پیام اختصاصی برای مشترکین دیماندی و برخی از مشترکین غیر دیماندی چگونگی استفاده از خدمات شبکه هوشمند برای مدیریت و کاهش مصرف در زمان اوج بار آموزش داده می‌شود. برنامه‌های تشویقی اجرا شده موجب کاهش مصرف انرژی مشترکین در زمان پیک و انتقال مصارف مربوطه به زمان غیرپیک شده است.

در شرکت میزان انرژی مصرفی و نور لامپ‌های روشنایی معابر با توجه به نیازهای شبکه قابل تنظیم نیست. در خصوص حضور خودرو برقی در شبکه‌های توزیع، فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "تبادل توان الکتریکی خودروهای برقی و شبکه توزیع برق با لحاظ نمودن شرایط مؤثر بر قیمت برق[۱]" انجام شده است.

۴- در مرحله اجرای کامل مصرف هوشمند انرژی و ارایه هوشمند خدمات به مشترکین شبکه وضعیت شرکت اول بدین صورت است:

موارد کمی از قبیل تعرفه برق در ســـاعات مختلف و یا قراردادهای مدیریت مصـــرف، جهت ممکن‌ســـازی برنامه‌ریزی مصرف به تعداد کمی از مشترکین اعلام شده است. کمتر از ۲٪ مشترکین می‌توانند به داده‌های مصرف برق خود در زمان نزدیک به واقعی د ستر سی دا شته با شند. برای کمتر از ۵٪ م شترکین داده‌های م صرف برق در بازه‌های زمانی با دقت دقیقه ثبت و امکان د ستر سی به آن در زمان نزدیک به واقعی ایجاد شده ا ست. کمتر از ۵٪ م شترکین در برنامه‌های پا سخگویی بار با امکان کنترل بار از راه دور م شارکت می‌کنند. م شترکین خانگی نمی‌توانند به هشدارهای قیمتی مربوط به دستگاه‌های پرمصرف (با توان زیاد مانند تأسیسات سرمایشی و گرمایشی) منزلشان به‌صورت خودکار واکنش نشان دهند. برای بیش از ۷۵ درصد از مشترکین برنامه‌های صدور و پرداخت قبض مصرف انرژی در خانه با ا ستفاده از کانال‌های تعامل با م شترکین[۲] فعال ا ست. برای هیچ‌یک از م شترکین امکان م شاهده و کنترل بالقوه تجهیزات پرم صرف (مانند تأ سیسات سرمایشی و گرمایشی) به‌منظور متعادل سازی عر ضه و تقا ضای انرژی فراهم ن شده ا ست. تجهیزات پرم صرف انرژی م شترکین، در موارد ضروری به صورت پویا، از جانب شرکت

[۱] منظور از شرایط مؤثر بر قیمت برق خودرو برقی، پارامترهایی از قبیل زمان، مکان، مقدار شارژ و د شارژ انرژی، کیفیت توان مبادله شده و دیگر موارد مربوطه است.

[۲] منظور از کانال‌های تعامل با مشترکین مواردی از قبیل ایمیل، پیامک، سامانه ۱۵۲۱، اپلیکیشن برق من و نظایر آنها است.

توزیع برق مدیریت نمی شود[۱]. برنامه‌های هو شمند[۲] برای کاهش اوج تقا ضا اجرایی ن شده‌اند. همچنین سازوکارهای لازم برای پایش پارامترهای مؤثر[۳] بر میزان روشنایی معابر موردنیاز، پیاده‌سازی نشده است.

۵- در مرحله پیشبرد فعالیت‌های پیشگامانه در حوزه مصرف هوشمند انرژی و ارایه هوشمند خدمات به مشترکین، وضعیت شرکت اول بدین صورت است:

کمتر از ۲۵ در صد از م شترکین می‌توانند چگونگی م صرف انرژی خود را مدیریت کنند. شرایط لازم برای اینکه مشترکین بتوانند چگونگی مصرف انرژی خود را مدیریت کنند، شامل مواردی از قبیل داشتن اطلاعات کافی، بهره‌مندی از تکنولوژی‌های لازم ، داشتن منافع شخصی و اجتماعی و نظایر آنها است. به‌عنوان مثال مشترکین اطلاع دارند که با توجه به تعرفه‌های انرژی در ساعات مختلف، شرایط لازم جهت جابجایی بار و یا بهبود راندمان تجهیزات الکتریکی وجود دارد و در این را ستا با توجه به منافع شخ صی و م سئولیت اجتماعی خود، اقدام مفیدی را انجام می‌دهند.

مشترکین خانگی امکان مدیریت روشن یا خاموش بودن تجهیزات الکتریکی خود را با استفاده از سامانه هوشمند مدیریت بار خانگی ندارند. مشترکین تقیدی به استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر ندارند. این بدان معناست که در صورت کاهش تولید انرژی پاک در اثر مواردی از قبیل کاهش وزش باد یا کاهش تابش خورشید، مشترکین اقدام به دریافت مابه‌التفاوت انرژی از شبکه ننموده بلکه میزان مصرف خود را به‌طور اتوماتیک و با خروج خودکار تجهیزات پرمصرف، کم‌اهمیت و یا قابل شیفت به زمان‌های دیگر کاهش دهند. میزان روشنایی معابر متناسب با مقدار پارامترهای مؤثر کنترل نمی‌شود.

شکل (۱ ۴) نمایی کلی از سطح هوشمندی فعلی شرکت اول در حوزه مصرف انرژی را نشان داده است.

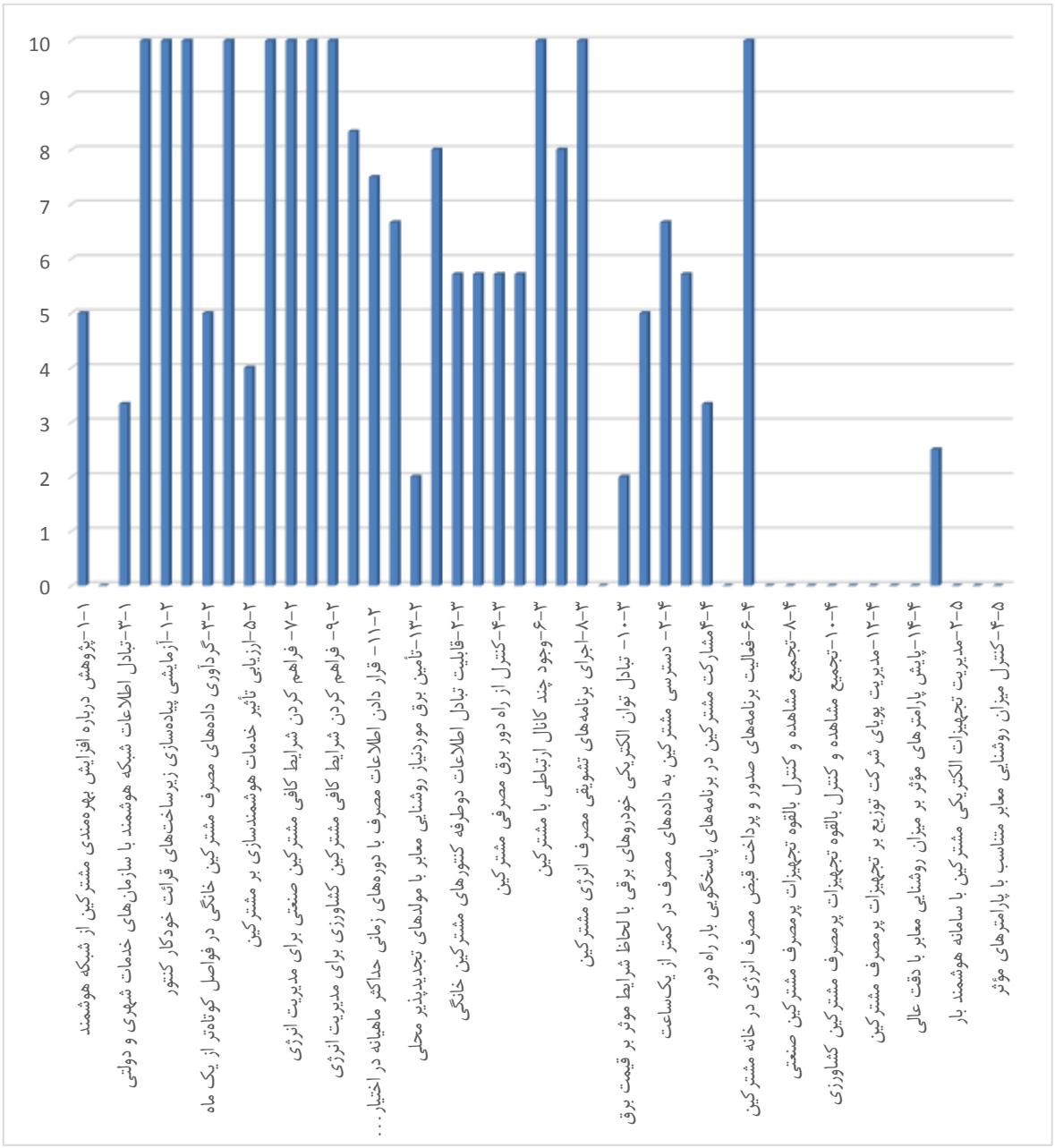
---

[۱] منظور از در موارد ضروری، مواردی است که نیاز شرکت توزیع برق و یا منفعت مشترکین اقتضا دارد که زمان مصرف انرژی الکتریکی تغییر یابد.

[۲] منظور از برنامه هوشمند در این مورد، برنامه‌ای است که دارای پیش‌بینی بار و همچنین میزان بار قابل تأمین است و اولویت یا حساسیت بارهای مختلف را تشخیص دهد. مثلاً برنامه‌های پاسخگویی بار، قیمت‌گذاری متغیر، و کنترل مدیریت‌شده‌ی دستگاه‌ها.

[۳] منظور از پارامترهای مؤثر مواردی از قبیل میزان ترافیک خودرو، میزان نور مهتاب، میزان و نوع بارش، آلودگی هوا، مه و نظایر آنها است.

همان‌طور که در شکل (۱ ۴) ن شان داده شده ا ست، شرکت اول در خ صوص مراحل مقدماتی نیاز دارد تعامل بهتری با ســازمان‌های دولتی و خدمات شــهری ذینفع انجام دهد. در مراحل پیاده‌ســازی و انجام پروژه‌های پایلوت فعالیت شرکت اول درخور توجه است. ولی در خصوص فعالیت‌های پیشروانه، این شرکت می‌بایست اقدامات بیشتری انجام دهد. به‌عنوان مثال می‌توان فراهم نمودن امکان واکنش خودکار مشــترکین به هشــدارهای قیمتی، تجمیع م شاهده و کنترل بالقوه تجهیزات پرم صرف و یا پایش پارامترهای مؤثر بر میزان رو شنایی معابر با دقت عالی ا شاره نمود.



شکل (۲-۴): وضعیت کنونی شرکت اول از منظر مصرف و خدمات مشترکین

۲-۲-۲- وضعیت فعلی شرکت دوم

۱- در مرحله برداشتن نخستین گام‌های مصرف هوشمند و ارایه هوشمند خدمات به مشترکین وضعیت کنونی شرکت توزیع به این صورت است:

پژوهش‌هایی در خصوص برخی از قابلیت‌های شبکه هوشمند که برای اغلب مشترکین قابل بهره‌مندی است انجام شده است. چشم‌انداز، مزایا و دستاوردهای شبکه هوشمند به کمتر از نیمی از مشترکین اطلاع‌رسانی شده است. شرکت با نهادهای برون سازمانی درباره تأثیر شبکه هوشمند بر مشترکین به صورت محدود مشورت و تبادل اطلاعات نموده است (همکاری محدود است و بخشی از فرآیندهای کاری نیست).

برنامه‌ها و تجهیزات موردنیاز برای تسهیل مدیریت بار تمامی مشترکین شناسایی شده‌اند.

۲- در مرحله پیاده‌سازی مدل‌ها و پروژه‌های مصرف هوشمند و ارایه هوشمند خدمات به مشترکین وضعیت شرکت بدین‌صورت است:

زیرساخت‌های قرائت خودکار کنتور (AMR) به‌طور آزمایشی برای حتی مشترکین خانگی در سطح محدود پیاده‌سازی شده است. زیرساخت‌های اندازه‌گیری پیشرفته (AMI) به‌طور آزمایشی برای مشترکین خانگی در سطح محدود پیاده‌سازی شده است. فناوری قطع و وصل از راه دور برای مشترکین خانگی به‌طور پایلوت اجرا شده است.

داده‌های مصرف کمتر از ۵٪ مشترکین خانگی در فواصل کوتاه‌تر از یک ماه برای استفاده در تحلیل و برنامه‌ریزی عملیاتی گردآوری می‌شود. اطلاعات مصرف با جزئیات کافی و با دوره‌های زمانی حداکثر ماهیانه برای دیماندی و دوماهه برای آمپری در اختیار دیگر مشترکین (حتی مشترکین خانگی) قرار داده می‌شود به‌گونه‌ای که مشترکین به سمت اصلاح الگوی مصرف هدایت شوند.

تأثیر مستقیم و غیرمستقیم خدمات جدید[۱] مرتبط با هوشمند سازی بر مشترکین ارزیابی می شود. شرایط لازم برای مدیریت انرژی توسط اغلب مشترکین خانگی، صنعتی، عمومی و کشاورزی فراهم شده است. همچنین برنامه‌های اختصاصی بهره‌وری انرژی برای اغلب مشترکین در نظر گرفته شده است. برنامه‌های تشویقی اجرا شده موجب کاهش مصرف انرژی مشترکین در زمان پیک و انتقال مصارف مربوطه به زمان غیرپیک شده است.

[۱] منظور از خدمات جدید مرتبط با هوشمندسازی؛ خدماتی مانند شبکه خانگی ، نصب کنتورهای هوشمند، قیمت‌گذاری دینامیک و یا قطع و وصل برق از راه دور است.

۳- در مرحله استقرار شبکه هوشمند در حوزه مصرف و ارایه خدمات به مشترکین و تعمیم فرآیندهای هوشمند مرتبط با آن در سطح شرکت وضعیت شرکت توزیع بدین صورت است:

دسته‌بندی مشترکین خانگی به‌گونه‌ای است که امکان برنامه‌ریزی هوشمند سازی با توجه به شرایط خاص هر دسته را فراهم نماید.

تبادل اطلاعات دوطرفه بین کنتور مشترکین و شرکت توزیع در کمتر از ۵٪ موارد وجود دارد. قابلیت قطع و وصل از راه دور برق در کمتر از ۵٪ موارد انواع مشترکین (حتی خانگی) فراهم شده است.

امکان کنترل از راه دور[۱] برق مصرفی انواع مشترکین در کمتر از ۲٪ موارد وجود دارد. ۲٪ تا ۵٪ مشترکین می توانند به داده‌های مصرف روزانه خود دسترسی داشته باشند.

حداقل چهار کانال ارتباطی با تمامی مشترکین (حتی خانگی) وجود دارد. به تمامی مشترکین دیماندی و برخی از مشترکین غیر دیماندی چگونگی استفاده از سیستم هوشمند برای مدیریت و کاهش مصرف در زمان اوج مصرف برق آموزش داده می‌شود.

فعالیت‌های دانش‌محور برای شناسایی مدل‌ها و روش‌های "تبادل توان الکتریکی خودروهای برقی و شبکه توزیع برق با لحاظ نمودن شرایط مؤثر بر قیمت برق" انجام شده است.

بیش از ۷۵٪ مشترکین برنامه‌های صدور و پرداخت قبض مصرف انرژی در خانه با استفاده از کانال‌های تعامل با مشترکین فعال است.

۴- در مرحله اجرای کامل مصرف هوشمند انرژی و ارایه هوشمند خدمات به مشترکین شبکه وضعیت شرکت اول بدین صورت است:

با اعلام موارد زیادی از قبیل تعرفه برق در ساعات مختلف و یا قراردادهای مدیریت مصرف، امکان برنامه‌ریزی مصرف برای تمام مشترکین فراهم شده است.

۲٪ تا ۵٪ مشترکین به داده‌های مصرف برق خود در زمان نزدیک به واقعی دسترسی دارند. در خصوص کمتر از ۵٪ مشترکین داده‌های مصرف برق در بازه‌های زمانی با دقت دقیقه ثبت و امکان دسترسی به آن در زمان نزدیک به واقعی ایجاد شده است.

---

[۱] منظور از کنترل از راه دور برق مصرفی این است که بین مشترک برق و شرکت توافق لازم حاصل شده و سازوکار فنی- اجرایی موردنیاز نیز به‌گونه‌ای پیاده‌سازی شده است که مشترکین نیاز شرکت توزیع برای تغییر بار مصرفی خود را برآورده کنند و امکان پاسخ‌گویی بار وجود داشته باشد.

کمتر از ۱ ٪ مشترکین در برنامه‌های پاسخگویی بار با امکان کنترل بار از راه دور مشارکت می‌کنند.

م شترکین خانگی از قابلیت واکنش خودکار به ه شدارهای قیمتی مربوط به د ستگاه‌های پرم صرف (با توان زیاد) منزلشان برخوردار نیستند.

کمتر از ۱۰٪ م شترکین عمومی به‌منظور جبران ناترازی عر ضه و تقا ضای انرژی، امکان م شاهده و کنترل بالقوه تجهیزات پرمصرف را تجمیع و یکپارچه نموده است.

برنامه‌های هو شمند برای کاهش اوج تقا ضا برای م شترکین با دیماند زیاد و با اعمال مدیریت از جانب شرکت توزیع ا اجرایی شـده‌اند. شـرکت در حال برنامه‌ریزی برای مدیریت پویای تجهیزات پرمصـرف انرژی مشـترکین در موارد ضروری از جانب شرکت توزیع برق می‌با شد. اگرچه در صورت لزوم[1]، تجهیزات پرم‌صرف انرژی م شترکین با دیماند زیاد، به‌صورت غیرپویا (پسیو) و از جانب خود مشترکین مدیریت می‌شوند.

اغلب مشـترکین امکان دریافت برخی از هشـدارهای پیشـگیرانه را دارند. شـرکت برای ٪۷۶ تا ٪۱۰۰درصـد از مشترکین خانگی، صنعتی، عمومی و کشاورزی ارتباط دوطرفه امن فراهم شده است.

۵- در مرحله پیشبرد فعالیت‌های پیشگامانه در حوزه مصرف هوشمند انرژی و ارایه هوشمند خدمات به مشترکین، وضعیت شرکت اول بدین صورت است:

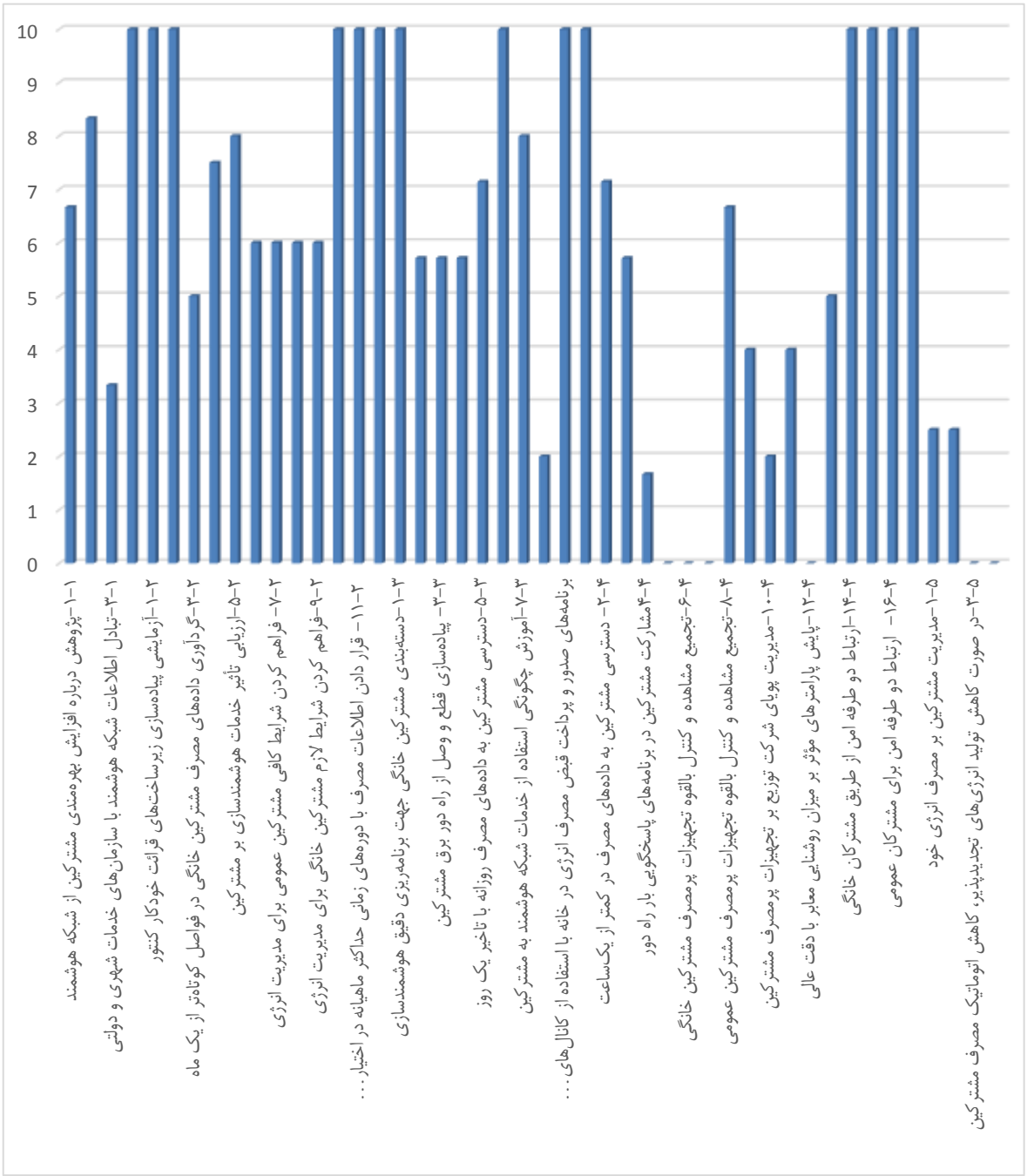
کمتر از ۲۵٪ م شترکین می‌توانند چگونگی م صرف انرژی خود را مدیریت کنند. کمتر از ۲۵٪ م شترکین خانگی امکان مدیریت رو شن یا خاموش بودن تجهیزات الکتریکی خود را با ا ستفاده از سامانه هو شمند مدیریت بار خانگی دارند.

شکل (۲-۵ نمایی کلی از سطح هوشمندی فعلی شرکت دوم در حوزه مصرف انرژی را نشان داده است.

همان‌طور که در شکل (۱ ۵) ن شان داده شده ا ست، شرکت دوم در خ صوص بردا شتن نخ ستین گام‌ها جهت شناسایی و برنامه‌ریزی در خ صوص هو شمندسازی م صرف و ارایه خدمات هو شمند به مشترکین اقدامات قابل‌قبولی به انجام رسـانده اسـت. همچنین از نظر انجام پروژه‌های پایلوت جهت به‌کارگیری زیرسـاخت‌های قرائت کنتور و اندازه‌گیری پیشرفته نیز فعالیت‌های درخور توجهی صورت پذیرفته است.

[1] منظور از در صورت لزوم، مواردی است که نیاز شرکت توزیع برق و یا منفعت مشترکین اقتضا دارد که زمان مصرف انرژی الکتریکی تغییر یابد. مدیریت م شترک می‌تواند از طریق بهبود راندمان تجهیزات، تنظیم زمان دریافت انرژی از شبکه، تولید محلی و تأمین برق موردنیاز توسط خود مشترک صورت پذیرد.

در خصوص فعالیت های پیشروانه هوشمندسازی مصرف و ارایه خدمات هوشمند به مشترکین، شرکت توزیع نیاز به فعالیت بی شتری دا شته و می‌تواند جهت اقدامات لازم برنامه‌ریزی نماید. به‌عنوان مثال می‌توان به انجام اقداماتی در خصوص فراهم نمودن زمینه جهت مشارکت فعالانه مشترکین در برنامه‌های پاسخگویی بار از راه دور و یا پایش پارامترهای مؤثر بر میزان روشنایی معابر با دقت عالی اشاره نمود.



شکل (۲-۵): وضعیت کنونی شرکت دوم از منظر مصرف و خدمات مشترکین

۲-۲-۳- وضعیت فعلی شرکت سوم

۱- در مرحله برداشتن نخستین گام‌های مصرف هوشمند و ارایه هوشمند خدمات به مشترکین وضعیت کنونی شرکت توزیع به این صورت است:

پژوهش‌هایی در خصوص برخی از قابلیت‌های شبکه هوشمند که برای برخی از مشترکین قابل بهره‌مندی است انجام شده است.چشم‌انداز، مزایا و دستاوردهای شبکه هوشمند به کمتر از ۵۰٪ مشترکین اطلاع‌رسانی شده است. با نهادهای برون سازمانی به صورت محدود درباره تأثیر شبکه هو شمند بر م شترکین م شورت و تبادل اطلاعات شده است. برنامه‌ها و تجهیزات موردنیاز برای تسهیل مدیریت بار تمامی مشترکین شناسایی شده‌اند.

۲- در مرحله پیاده‌سازی مدل‌ها و پروژه‌های مصرف هوشمند و ارایه هوشمند خدمات به مشترکین وضعیت شرکت بدین‌صورت است:

زیر ساخت‌های قرائت خودکار کنتور (AMR,AMI) به‌طور آزمای شی برای انواع م شترکین (حتی خانگی) به‌طور آزمایشی پیاده‌سازی شده است. اقتضائات سخت‌افزاری، نرم‌افزاری، سازمان‌افزاری و سیستمی لازم برای "پیاده‌سازی زیر ساخت‌های اندازه‌گیری پی شرفته (AMI) به‌طور آزمای شی برای م شترکین خانگی" در سطح پایلوت فراهم شده است.

داده‌های برق مصرفی کمتر از ۵٪ مشترکین خانگی در فواصل کوتاه‌تر از یک ماه برای استفاده در تحلیل و برنامه‌ریزی عملیاتی گردآوری می‌شود.

فعالیت‌های دانش‌محور برای شناسایی مدل‌ها، روش‌ها و فناوری‌های "ارزیابی تأثیر هوشمندسازی خدمات شرکت بر مشترکین" انجام شده است.

برنامه‌های اخت صا صی بهره‌وری انرژی برای م شترکین با دیماند برق زیاد (م صارف سنگین)در نظر گرفته شده است. اطلاعات مصرف با جزئیات کافی و با دوره‌های زمانی حداکثر ماهیانه برای دیماندی و دوماهه برای آمپری در اختیار مشترکین (حتی مشترکین خانگی) قرار داده می‌شود، به‌گونه‌ای که مشترکین به سمت اصلاح الگوی مصرف هدایت شوند.

برنامه‌های ت شویقی، مربوط به کاهش م صرف انرژی م شترکین در زمان پیک و انتقال م صارف مربوطه به زمان کمینه مصرف برق پیاده‌سازی و اجرا شده است.

۳- در مرحله استقرار شبکه هوشمند در حوزه مصرف و ارایه خدمات به مشترکین و تعمیم فرآیندهای هوشمند مرتبط با آن در سطح شرکت وضعیت شرکت توزیع بدین صورت است:

فعالیت‌های دانش‌محور برای شناسایی مدل‌ها و روش‌های "دسته‌بندی مشترکین خانگی با هدف بهبود برنامه‌ریزی هوشمندسازی" انجام شده است. شرکت حداقل چهار کانال ارتباطی با تمامی مشترکین (حتی خانگی) وجود دارد. به مشترکین به‌صورت غیرمستقیم از طریق رسانه‌هایی از قبیل رادیو، تلویزیون، گروه‌ها یا کانال‌های شبکه‌های اجتماعی، چگونگی استفاده از سیستم هوشمند برای مدیریت و کاهش مصرف در زمان اوج مصرف برق آموزش داده می‌شود.

قابلیت قطع و وصل از راه دور برق برای کمتر از ۵٪ مشترکین فراهم شده است. امکان کنترل از راه دور برق مصرفی انواع مشترکین در کمتر از ۲٪ موارد وجود دارد.

۴- در مرحله اجرای کامل مصرف هوشمند انرژی و ارایه هوشمند خدمات به مشترکین شبکه وضعیت شرکت اول بدین صورت است:

با اعلام موارد کمی از قبیل تعرفه برق در ساعات مختلف، امکان برنامه‌ریزی مصرف برای مشترکین کمی فراهم شده است. شرکت برای کمتر از ۱۰ درصد از مشترکین عمومی به‌منظور جبران ناترازی عرضه و تقاضای انرژی، امکان مشاهده و کنترل بالقوه تجهیزات پرمصرف را تجمیع و یکپارچه نموده است. بین ۱۰ تا ۵۰ درصد از مشترکین کشاورزی قابل‌مشاهده و کنترل هستند.

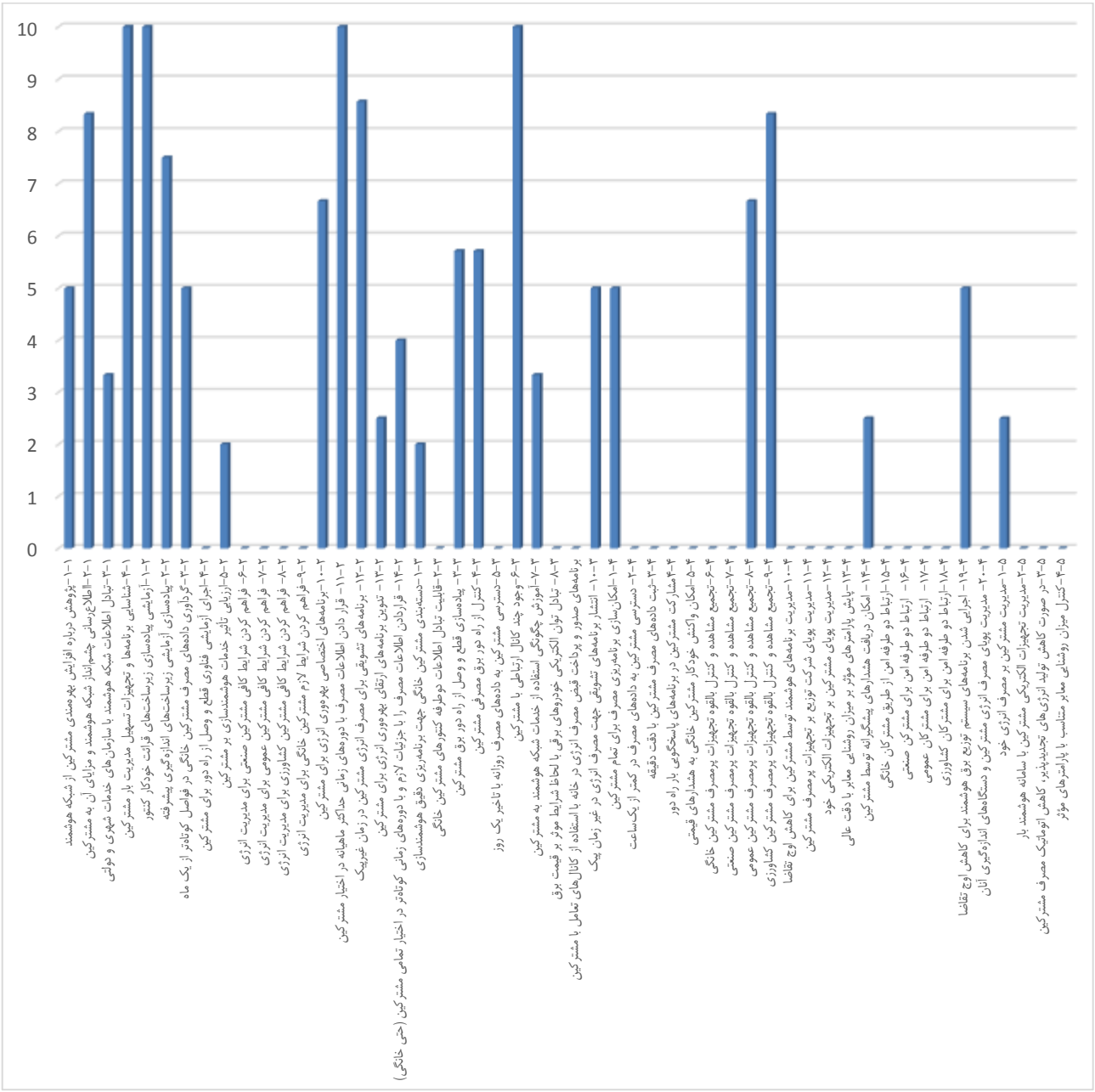
برخی از مشترکین امکان دریافت برخی هشدارهای پیشگیرانه[۱] را دارند.

۵- در مرحله پیشبرد فعالیت‌های پیشگامانه در حوزه مصرف هوشمند انرژی و ارایه هوشمند خدمات به مشترکین، وضعیت شرکت اول بدین صورت است:

کمتر از ۲۵ درصد از مشترکین می‌توانند چگونگی مصرف انرژی خود را مدیریت کنند[۲].

[۱] هشدارهایی از قبیل اعلام خاموشی یا اعلام تغییر تعرفه، حوادث غیرمترقبه به‌ویژه برای مصارف سنگین، مشترکین حیاتی و مشترکین حساس

[۲] شرایط لازم برای اینکه مشترکین بتوانند چگونگی مصرف انرژی خود را مدیریت کنند، شامل مواردی از قبیل داشتن اطلاعات کافی، بهره‌مندی از تکنولوژی‌های لازم ، داشتن منافع شخصی و اجتماعی و نظایر آنها است.



شکل (۲-۶): وضعیت کنونی شرکت سوم از منظر مصرف و خدمات مشترکین

شکل (۲-۶) نمایی کلی از سطح هو شمندی فعلی شرکت سوم در حوزه م صرف انرژی را ن شان داده ا ست. همان‌طور که در شکل (۲-۶) نشان داده شده است، این شرکت در خصوص ارتقای متوازن سطح هوشمندی در حوزه مصـرف و خدمات مشـترکین نیازمند برنامه‌ریزی و انجام اقدامات قابل‌توجهی اسـت. از اهم اقداماتی که نیاز اسـت شـرکت در برنامه‌ریزی و شـروع به آنها توجه نماید می‌توان به فراهم کردن شـرایط لازم و کافی مشـترکین برای

مدیریت انرژی، ایجاد قابلیت تبادل اطلاعات دوطرفه کنتورهای مشترکین خانگی و دسترسی مشترکین به داده‌های مصرف روزانه با تأخیر یک روز اشاره نمود. اقداماتی از قبیل تبادل اطلاعات شبکه هوشمند با سازمان‌های خدمات شهری و دولتی، تدوین برنامه‌های ارتقای بهره‌وری انرژی برای مشترکین و دسته‌بندی مشترکین خانگی جهت برنامه‌ریزی دقیق هوشمندسازی می‌بایست با اولویت بالاتری تا حصول نتیجه پیگیری گردند. از طرفی تجمیع مشاهده و کنترل بالقوه تجهیزات پرمصرف مشترکین کشاورزی اقدام درخور توجه و پیشروانه‌ای بوده که می‌توان به آن اشاره نمود.

۲-۳- شناسایی وضعیت فعلی شبکه توزیع برق کشور از منظر بهره‌برداری

۲-۳-۱- وضعیت فعلی شرکت اول

۱- مرحله برداشتن نخستین گام‌های بهره‌برداری هوشمند، وضعیت کنونی شرکت توزیع به این صورت است:

چشم‌انداز شبکه هوشمند با توجه کافی به اهداف مرتبط با بهبود بهره‌برداری شبکه تدوین شده و قابل ارزیابی است.

جهت تدوین مشخصات فنی حسگرها، کلیدها و فناوری‌های ارتباطی جدید، استانداردها و ضوابط بین‌المللی، ملی، منطقه‌ای و محلی موردبررسی دقیق و کامل واقع شده و برنامه‌ریزی لازم نیز جهت شناسایی ویژگی‌های خاص محلی به‌صورت جامع انجام شده است[۱].

مدل‌ها و برندهای حسگر، کلید و فناوری‌های ارتباطی که دارای حداقل الزامات فنی قابل‌قبول برای پایش و کنترل شبکه هستند شناسایی شده‌اند. تمام خریدهای شرکت توزیع باید بر اساس استانداردهای موجود برای هر کالا که توسط کارشناس مربوطه در معاونت مهندسی در اختیار امور تدارکات قرار می‌گیرد ، صورت پذیرد لذا در خصوص کالاهای متداول خریداری‌شده همیشه این استانداردها و شرکت‌های مورد تأیید مشخص است و در موارد لازم بنا بر نیاز استاندارد کالا یا مشخصات آن ویرایش می‌شود اما در مورد تجهیزات جدید معمولاً بررسی‌های اولیه و استاندارد مربوطه و مشخصات فنی با کمک دفتر تحقیقات انجام می‌شود.

در خصوص تست تطابق مشخصات کالا با استاندارد مربوطه، شرکت توزیع با شرکت شهرک فن‌آوری‌های برتر قرارداد دارد و علاوه بر آن در موارد لازم از کمک شرکت‌های صاحب صلاحیت نظیر پژوهشگاه نیرو و .... استفاده می‌گردد.

پروژه‌های تدوین فرآیند تست تجهیزات پایش و کنترل شبکه در حال اجرا است. در خصوص تجهیزات جدید و مدرن، دفتر تحقیقات به‌عنوان واحد منتخب، ارزیابی‌ها و تحقیقات و شناسایی اولیه را انجام می‌دهد. برای این منظور یک پروژه مشترک با دانشگاه تعریف می‌گردد، در صورتی که کاربرد تجهیز مورد تأیید قرار گرفت در پروژه مشترک نحوه کاربرد این تجهیزات ، مشخصات فنی ، استانداردهایی موردنظر در ساخت آنها ، شرایط نگهداری، نحوه تست و

[۱] بر اساس استانداردها و طرح جامع سیستم اتوماسیون فشار متوسط استقرار یافته و سپس در مواردی بنا به شرایط محلی اصلاحات لازم صورت پذیرفته است به‌عنوان مثال مودم‌های مخابراتی پست‌های اتوماسیون مربوط به پروژه‌های اولیه مشکلاتی در فصول سرد داشتند که بعداً مشخص شد باید دامنه کاری برای تجهیزات مخابراتی متناسب با دمای مشهد (۳۰- تا ۵۵+) در نظر گرفته شود.

تحویل و .... مشخص می‌شود و به‌صورت عملی کاربرد نمونه‌ای این تجهیزات بررسی می‌شود و در نهایت استفاده از این تجهیزات جاری می‌گردد. تست شیت‌های مربوط به کالا باید توسط آزمایشگاه‌های مرجع بین‌المللی و داخلی مورد تأیید وزارت نیرو ارائه شده باشد و در موارد خاص می‌تواند توسط شرکت‌های دانش‌بنیان صورت پذیرفته باشد.

اهمیت و اولویت کارکردهای کاربردی سیستم مدیریت پیشرفته توزیع در کشورهای توسعه‌یافته و شرکت‌های پیشرو داخلی تعیین و به واحدهای سازمانی شرکت ابلاغ شده است. سیستم مدیریت توزیع به‌عنوان یک پکیج از زیر سیستم‌های متفاوت شامل بهره‌برداری ، نگهداشت، مدیریت بار، مدیریت حادثه ، کیفیت توان ، کاهش تلفات و .... در واحدهای زیرمجموعه معاونت بهره‌برداری موردبررسی و شناسایی قرار گرفته و در خصوص هر یک نیز در حال حاضر سیستم‌هایی مشغول به کار می‌باشند و یکپارچه سازی و خودکار نمودن فعالیت‌های جز برنامه‌های آینده شرکت می‌باشد.

در خصوص تلفات فنی و غیر فنی شبکه، مقدار تلفات شبکه به تلفات فنی و غیرفنی مشخص است اما این تفکیک مبتنی بر روش‌های علمی و قابل‌اثبات نیست.

الزامات ایمنی در تمام اقدامات بهره‌برداری شبکه هوشمند به‌عنوان یک قاعده اصلی رعایت می‌شود.

مدیریت امنیت اطلاعات در شرکت اول چه در حوزه اداری و چه در حوزه صنعتی بر اساس استاندارد ISMS استقرار یافته و چهار دوره ممیزی توسط ممیز شخص ثالث (مورد تأیید مرجع بالادستی (فتا)) صورت پذیرفته است. به‌ویژه به‌منظور افزایش کیفیت کنترل و پایش شبکه صنعتی نیز از مشاور استفاده شده است.

در بخش تجهیزات اتوماسیون صنعتی نیز برای ارتقاء امنیت فیزیکی محل‌های حساس علاوه بر ارسال اطلاعات و پارامترهای الکتریکی، امکاناتی نظیر سنسور تشخیص وضعیت درب در پست‌های زمینی نصب شده که باز شدن درب پست‌های زمینی اتوماسیون را بلافاصله به مرکز کنترل در دیسپاچینگ اطلاع می‌دهد.

۲- در مرحله پیاده‌سازی مدل‌ها و پروژه‌های بهره‌برداری هوشمند وضعیت شرکت بدین‌صورت است:

بیش از ۵۰٪ شبکه اتوماسیون شده است. تعداد ۱۳۲۵ کلید اتوماسیون بر روی تمامی ۴۲۰ فیدر فشار متوسط شبکه شرکت اول نصب شده‌اند. بر اساس تجربیات کشورهای پیشرو در زمینه اتوماسیون توزیع در گام اول استراتژی شرکت توزیع تقسیم هر فیدر فشار متوسط به سه بخش با قابلیت کنترل از راه دور توسط سیستم اتوماسیون تعیین شده است و بر این اساس به ازای هر فیدر به ۳,۵ کلید اتوماسیون نیاز است که شرکت توزیع تقریباً به این مهم دست یافته و در حال حاضر شاخص AIL با ضریب نفوذ اتوماسیون حدود ۳,۲ به ازای هر فیدر می‌باشد.

خاموشی شبکه فشار متوسط قابل پایش است. همچنین خاموشی شبکه فشار ضعیف در بخش کمی از آن (کمتر از ۳۰ درصد) قابل پایش است. با توجه به استقرار سیستم اتوماسیون در شبکه فشار متوسط ، پایش خاموشی‌های شبکه فشار متوسط تقریباً به‌صورت کامل در مرکز کنترل شبکه در حال انجام است در خصوص شبکه فشار ضعیف با توجه به تجهیز تمام ترانس‌های عمومی به کنتور مرجع و روشنایی، میزان مصرف انرژی الکتریکی مشترکین و سیستم معابر به تفکیک از راه دور پایش می‌گردد. با فعال نمودن قابلیت ارسال واقعه (Event) کنتورهای هوشمند و در اختیار قرار دادن این اطلاعات به بخش بهره‌برداری قابلیت پایش شبکه فشار ضعیف و معابر تا حدود بسیار زیادی فراهم می‌گردد. (در حال حاضر علاوه بر ترانس‌های توزیع تمام مشترکین ولتاژ اولیه و نیز دیماندی ولتاژ ثانویه دارای کنتورهای هوشمند می‌باشند و پایش انرژی حداقل ۵۰ درصد از کل انرژی مصرفی از راه دور امکان‌پذیر است.)

شبکه‌های مخابراتی هم‌سو با الزامات هوشمندسازی بهره‌برداری از شبکه توزیع توسعه یافته است. با توجه به استفاده از طرح جامع مخابراتی از ابتدای پیاده‌سازی سیستم اتوماسیون بر اساس بهره‌گیری از مدیاهای استاندارد (از قبیل ارتباطات رادیویی و فیبر نوری)، مطابق با پروتکل‌های بین‌المللی و همچنین در نظر گرفتن شرایط جغرافیایی و آب و هوایی شرکت اول این امر صورت پذیرفته است.

مدیای اصلی مخابراتی در سیستم اتوماسیون عبارت‌اند از:

- باند اختصاصی UHF برای ارتباط نقاط اتوماسیون با دکل‌های جمع کننده
- شبکه فیبر نوری و فایروال برای ارتباط دکل‌های جمع کننده با سرورهای مرکز اتوماسیون شبکه
- شبکه LTE اپراتور چهارم برای ارتباطات برخی نقاط اتوماسیون جدید و نیز شبکه ارتباطی بیسیم گروه های سیار از طریق سیم‌کارت‌ها و تجهیزات مخصوص این شبکه

در خصوص تشخیص تلفات، کنتورهای AMI لازم برای اندازه‌گیری تبادل توان بین شهرستان‌ها و امور مختلف و همچنین برق مصرفی شبکه روشنایی نصب شده است.

۳- در مرحله استقرار بهره‌برداری هوشمند و تعمیم فرآیندهای هوشمند مرتبط با آن در سطح شرکت وضعیت شرکت توزیع بدین صورت است:

شرکت در صدد پیاده سازی طرح‌های رفع خاموشی هوشمند است. در بخش فشار ضعیف، استقرار طرح هما به‌صورت جدی در دستورکار شرکت قرار گرفته است. بر اساس این طرح، باید مشترک به‌صورت هوشمند شناسایی شود سپس به‌صورت هوشمند تشخیص خاموشی و موقعیت آن انجام گیرد و در نهایت به‌منظور رفع خاموشی اکیپ

به‌صورت هوشمند به محل اعزام گردد. در بخش فشار متوسط نیز گام‌هایی برداشته شده است. به‌طور مثال استفاده از چنج اور برای کلیه ساختمان‌های اداری تابعه شرکت توزیع و نیز برخی از مشترکین حساس سبب شده است در فرآیند اعمال مدیریت اضطراری بار در ایام پیک بار مشکلی برای این مناطق رخ ندهد. با توجه به وجود تجهیزات اتوماسیون در شبکه فشار متوسط بر روی تمامی فیدرها و ارسال اطلاعات شبکه به مرکز کنترل شبکه، بلافاصله در صورت بروز خاموشی به‌صورت خودکار، مرکز کنترل شبکه مطلع می‌گردد.

بیش از ۷۵٪ برنامه‌های حوزه بهره‌برداری با اتکا به داده‌هایی که از استقرار شبکهٔ هوشمند به‌دست‌آمده، واقعیت‌محور شده است. اقدامات شبکه بر اساس اتکا به داده‌ها در دو بخش فشار ضعیف و فشار متوسط به سه دسته کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت تقسیم‌بندی شده است. در بخش فشار ضعیف همکاران اداره بار و ولتاژ در امورهای نت فشار ضعیف بر اساس داده‌های تجهیزات اندازه‌گیری (کنتورهای فشار ضعیف) اقدامات لازم را پلن می‌کنند، به‌طور مثال موارد موردنیاز تابستان سال آینده تعیین و سپس درصد پیشرفت به‌صورت مستمر مشخص می‌گردد. در بخش فشار متوسط بر مبنای داده‌های دریافتی (بر اساس بار شبکه) طرح‌ها و تصمیمات لازم توسط کمیته گذر از پیک بررسی و اتخاذ می‌گردد. همچنین انجام تمامی مانورها در اداره کنترل شبکه بر اساس داده‌های دریافتی از شبکه می‌باشد.

فرآیندهای اصلی بهره‌برداری از قبیل مانور شبکه فشار متوسط بر اساس داده‌های نزدیک به زمان واقعی است. ولی در خصوص مدیریت بهره‌برداری از شبکه فشار ضعیف، فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های مدیریت بهره‌برداری بر اساس داده‌های نزدیک به زمان واقعی انجام شده است. در نتیجه مدیریت پویای بهره‌برداری شبکه پیاده‌سازی نشده است.

کمتر از ۳۰٪ داده‌های موردا ستفاده برای مدیریت شبکه از تجهیزات اندازه‌گیری و پایش هو شمند اخذ می شود. فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "طراحی و پیاده‌سازی سیستم‌های تصمیم‌گیری خودکار مبتنی بر تحلیل داده‌ها" انجام شده است.

در خصوص تلفات، در حال برنامه‌ریزی برای پیاده سازی سامانه پایش تلفات است. در حال حاضر مشترکین مظنون به سرقت انرژی در سامانه پایش تلفات قابل‌شناسایی هستند. سامانه کمان که مربوط به شناسایی مصارف غیر نرمال و ماینر است پیاده‌سازی شده و مشترکین را از ۱۷ معیار مختلف بررسی و طی یک فرایند داده کاوی خروجی می‌دهد. در سامانه پایش تلفات، سهم کلی تلفات فنی در فیدر یا ناحیه سرقت انرژی قابل‌شناسایی است ولی سهم هریک از اجزاء شبکه به تفکیک، قابل‌شناسایی نیست. بر اساس دستورالعمل توانیر سهم کلی تلفات فنی در فیدر و ترانس شناسایی شده و برنامه‌ریزی برای تلفات اجزای شبکه از طریق نرم‌افزار در حال پیگیری است.

۴- در مرحله اجرای کامل بهره‌برداری هوشمند وضعیت شرکت اول بدین صورت است:

با بهره‌گیری از ظرفیت‌های هوشمندسازی سیستم، استحکام[1] و تاب‌آوری[2] زیرساخت‌های مهم خود را افزایش داده اما از ظرفیت‌های هوشمندسازی سیستم بهره‌ای گرفته نشده است.

با نصب کنتورهای هوشمند برای مشترکین پرمصرف، اقدامات لازم برای به‌حداقل رساندن تلفات غیرفنی در حال انجام است. با توجه به اقدامات انجام شده در طی ۱۰ سال اخیر در شبکه توزیع کلیه دستورالعمل‌ها بر اساس تلفات غیرفنی کمینه در پروژه‌های شرکت انجام می‌شود و تلفات فنی به مقدار قابل‌قبول رسیده است.

۵- در مرحله پیشبرد فعالیت‌های پیشگامانه در حوزه بهره‌برداری هوشمند، وضعیت شرکت اول بدین صورت است:

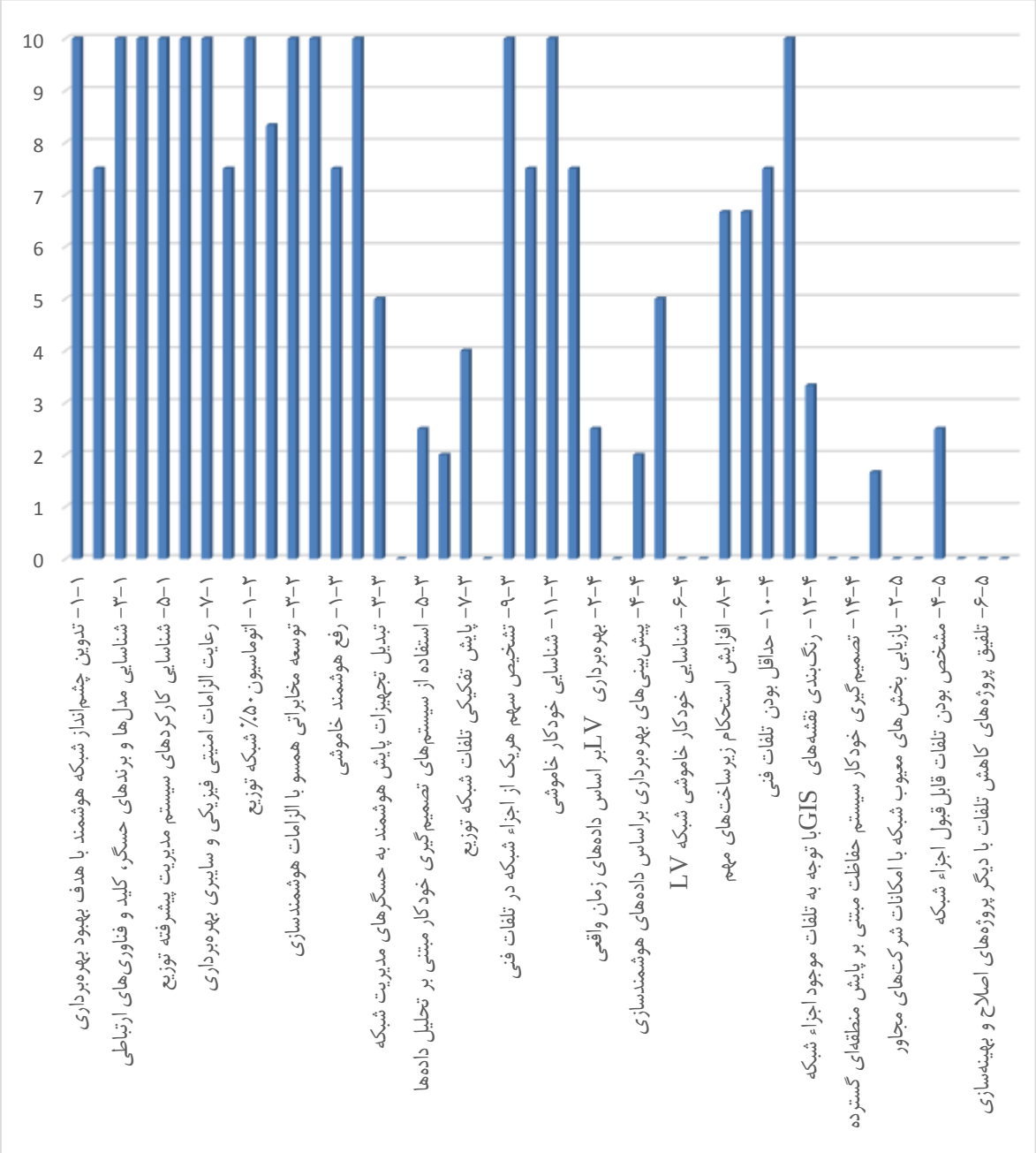
فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی "بهترین شیوه‌ها و فناوری‌های مبتنی بر هوشمندسازی جهت بهبود تاب‌آوری و حفاظت از زیرساخت‌های حیاتیِ ملی" و "میزان تلفات قابل‌قبول هریک از تجهیزات و اجزاء شبکه" انجام شده است.

شکل (۱ ۷ نمایی کلی از سطح هوشمندی فعلی شرکت اول در حوزه بهره‌برداری را نشان داده است.

همان‌طور که در شکل (۱ ۷) نشان داده شده است، شرکت در سطوح مقدماتی، توانمندسازی و پیاده‌سازی قدم‌های مؤثر و متوازنی در راستای هوشمندسازی حوزه بهره‌برداری برداشته است. محورهای مربوط به اتوماسیون، کاهش تلفات و رفع هوشمند خاموشی از نقاط قوت شرکت اول می‌باشد. شرکت اول با توجه به انجام اقدامات زیرساختی در خصوص هوشمندسازی حوزه بهره‌برداری شبکه می‌تواند با برنامه‌ریزی و پیاده‌سازی مدیریت پویای بهره‌برداری شبکه، بهبود استحکام و تاب‌آوری شبکه و خودترمیمی شبکه از شرکت‌های پیشرو کشور در این حوزه باشد.

[1] Robustness

[2] Reselience



شکل (۲-۷): وضعیت کنونی شرکت اول از منظر بهره‌برداری

۲-۳-۲- وضعیت فعلی شرکت دوم

۱- مرحله برداشتن نخستین گام‌های بهره‌برداری هوشمند، وضعیت کنونی شرکت توزیع به این صورت است:

استانداردها و ضوابط بین‌المللی، ملی، منطقه‌ای و محلی در خصوص حسگرها، کلیدها و فناوری‌های ارتباطی جدید موردبررسی اولیه واقع شده ولی هنوز ویژگی‌های خاص محلی به‌صورت جامع شناسایی نشده است. مدل‌ها و برندهای حسگر، کلید و فناوری‌های ارتباطی که دارای حداقل الزامات فنی قابل‌قبول برای پایش و کنترل شبکه هستند شناسایی شده‌اند. حسب نیازهای موردی کارکردهای موردنیاز سیستم مدیریت پیشرفته توزیع شناسایی شده ولی منطبق بر فرآیند نظام‌مند نیست.

پروژه‌های تدوین فرآیند تست تجهیزات پایش و کنترل شبکه با هدایت و حمایت واحد منتخب از جانب شرکت (به‌عنوان نماینده کارفرما) در حال اجرا و دستگاه نظارت در حال ارزیابی مستمر است.

۲- در مرحله پیاده‌سازی مدل‌ها و پروژه‌های بهره‌برداری هوشمند وضعیت شرکت بدین‌صورت است:

کمتر از ۵٪ شبکه اتوماسیون شده است. اهم فعالیت‌های صورت پذیرفته در خصوص اتوماسیون شبکه در ذیل اشاره شده است:

- طول شبکه فشار متوسط حدود ۷۰۰۰ کیلومتر
- تعداد کلیدها در شبکه ۱۴۰۰ عدد (هر کلید به ازای ۵ کیلومتر)
- تعداد کلیدهای قابل قطع از راه دور ۳۴۰ عدد (هر کلید قابل قطع به ازای ۲۱ کیلومتر)
- برنامه بلندمدت شرکت هر کلید قابل قطع به ازای ۷ کیلومتر (هر ۱/۵ فیدر ۲ کلید قابل قطع از راه دور)
- در صورت خاموشی کل فیدر فشار متوسط، مراتب قابل پایش است.

شرکت در حال برنامه‌ریزی جهت توسعه شبکه‌های مخابراتی هم سو با الزامات هوشمند سازی بهره‌برداری از شبکه توزیع می‌باشد.

برای تشخیص مقدار تلفات به تفکیک هریک از شهرستان‌ها، امور برق، ناحیه، منطقه یا نظایر آنها، کنتورهای لازم برای اندازه‌گیری تبادل توان بین شهرستان‌ها و امور مختلف و همچنین برق مصرفی شبکه روشنایی نصب شده است.

۳- در مرحله استقرار بهره‌برداری هوشمند و تعمیم فرآیندهای هوشمند مرتبط با آن در سطح شرکت وضعیت شرکت توزیع بدین صورت است:

بیش از ۷۵٪ برنامه‌ریزی شبکه[1] در حوزه بهره‌برداری با اتکا به داده‌هایی که از استقرار شبکهٔ هوشمند به‌دست‌آمده، واقعیت‌محور[2] شده است. کمتر از ۳۰٪ داده‌های مورداستفاده برای مدیریت شبکه از تجهیزات اندازه‌گیری و پایش هوشمند اخذ می‌شود. برخی از تجهیزات شبکه امکان اخذ تصمیم‌خودکار[3] را فراهم نموده‌اند اما مصادیقی برای تصمیم‌گیری خودکار وجود ندارد و درنتیجه از آن قابلیت‌ها استفاده نمی‌شود. مدیریت بهره‌برداری شبکه فشار متوسط بر اساس داده‌های نزدیک به زمان واقعی است. برخی از زیرساخت‌های رفع هوشمند خاموشی وجود دارد اما از آن در سامانه نرم‌افزاری موجود استفاده نشده است.

فعالیت‌های دانش‌محور برای شناسایی مدل‌ها و روش‌های "تنظیم میزان انرژی مصرفی و نور لامپ‌های روشنایی معابر با توجه به نیازهای شبکه" انجام شده است.

۴- در مرحله اجرای کامل بهره‌برداری هوشمند وضعیت شرکت دوم بدین صورت است:

مدیریت بهره‌برداری شبکه فشار ضعیف بر اساس داده‌های نزدیک به زمان واقعی است. بخشی از داده‌های منتج از هوشمندسازی شبکه که در پیش‌بینی‌های بهره‌برداری شبکه مؤثر هستند؛ شناسایی، جمع‌آوری و پردازش می‌شوند. اطلاعات بهره‌برداری شبکه بین واحدهای شرکت و برای کارکردهای مختلف در دسترس است.

عوامل مخرب و فرسایشی که منجر به کاهش استحکام زیرساخت‌های مهم شبکه می‌شوند، شناسایی شده‌اند. تاب‌آوری زیرساخت‌های مهم شرکت با بهره‌گیری از ظرفیت‌های هوشمندسازی سیستم افزایش داده شده اما منجر به تضمین کارکرد آنها نشده است.

اقدامات لازم برای رساندن تلفات فنی و غیرفنی به مقدار قابل‌قبول در حال انجام است. در اغلب طرح‌های حفاظتی، تصمیم‌گیری خودکار مبتنی بر سیستم پایش منطقه‌ای گسترده است.

[1] Network Planning

[2] fact-base

[3] Automated Decision Making

۵- در مرحله پیشبرد فعالیت‌های پیشگامانه در حوزه بهره‌برداری هوشمند، وضعیت شرکت دوم بدین صورت است:

فعالیت‌های دانش‌محور برای شناسایی "بهترین شیوه‌ها و فناوری‌های مبتنی بر هوشمندسازی برای بهبود تاب‌آوری و حفاظت از زیرساخت‌های حیاتیِ ملی" انجام شده است. شیوه‌های سنتی خودترمیمی[1] در مواردی از قبیل استفاده از اتوریکلوزر در بخش قابل‌توجهی از شبکه (بیش از ۵۰٪ موارد ضروری) پیاده‌سازی شده است.

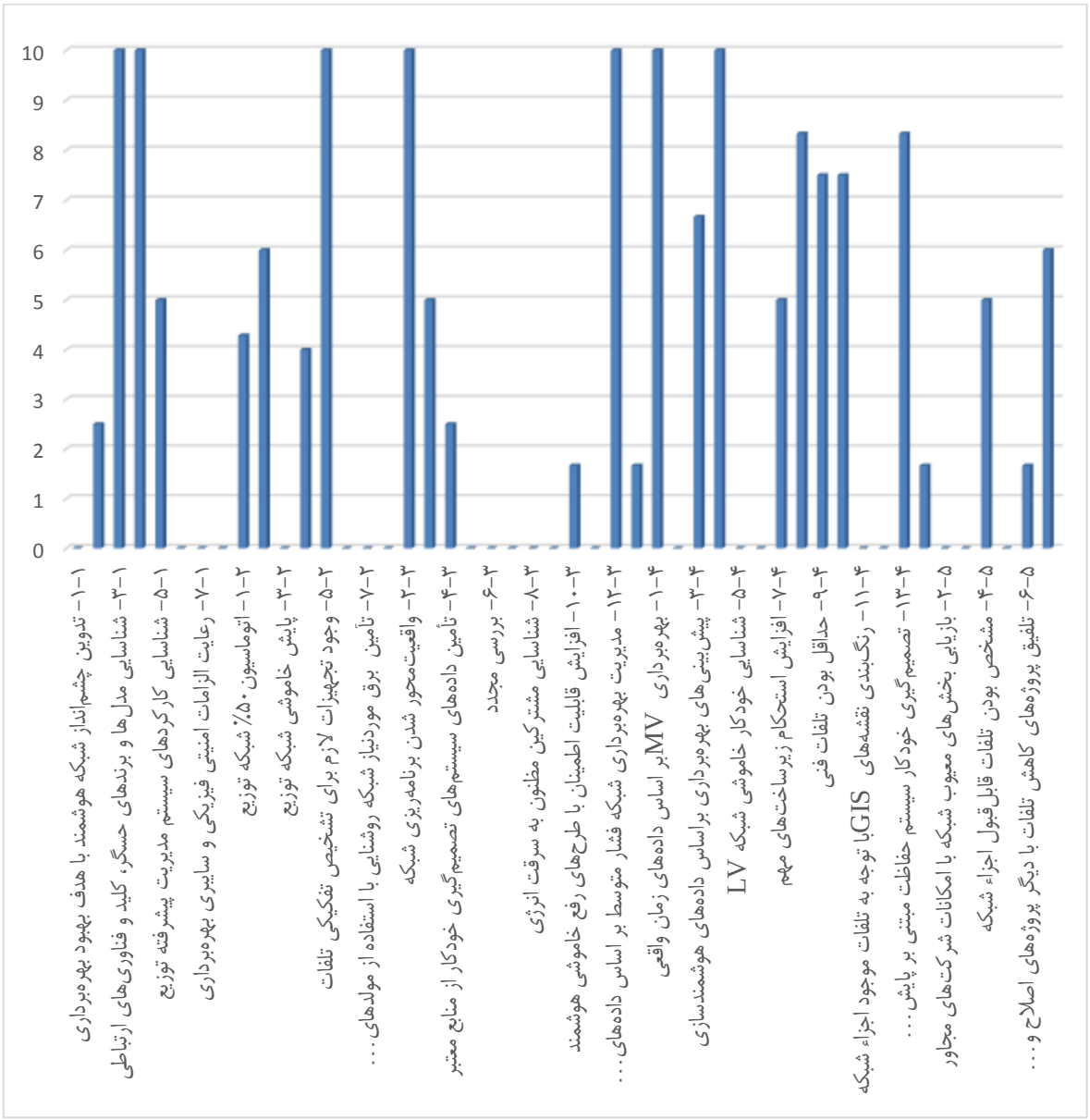
فعالیت‌های دانش‌محور برای شناسایی مدل‌ها و روش‌های "تلفیق هوشمند پروژه‌های کاهش تلفات با دیگر پروژه‌های اصلاح و بهینه سازی شبکه" انجام شده است. شرکت در حال برنامه‌ریزی جهت تعیین مقدار قابل‌قبول تلفات هریک از تجهیزات و اجزاء شبکه است.

شکل (۲-۸) نمایی کلی از سطح هوشمندی فعلی شرکت دوم در حوزه بهره‌برداری را نشان داده است.

همان‌طور که در شکل (۲-۸) نشان داده شده است، توسعه هوشمندسازی در حوزه بهره‌برداری به‌صورتی نامتوازن انجام شده است و در این حوزه اقدامات اساسی و پایه‌ای مانند تدوین چشم‌انداز شبکه هوشمند با هدف بهبود بهره‌برداری، رعایت الزامات ایمنی بهره‌برداری، رعایت الزامات امنیتی فیزیکی و سایبری بهره‌برداری و تفکیک تلفات فنی و غیرفنی صورت نپذیرفته حال آنکه اقدامات پیشروانه‌تری مانند مدیریت بهره‌برداری شبکه فشار متوسط بر اساس داده‌های نزدیک به زمان واقعی که درخور توجه است صورت پذیرفته است.

پیشنهاد می‌شود شرکت دوم علاوه بر پیگیری انجام اقدامات پایه‌ای در افق زمانی کوتاه‌مدت، برنامه‌های بلندمدت‌تری جهت پایش و شناسایی خودکار خاموشی و رفع هوشمند خاموشی و همچنین اقدامات مهمی در مقوله کاهش تلفات مانند پایش تفکیکی تلفات شبکه توزیع، شناسایی مشترکین مظنون به سرقت انرژی و تشخیص سهم هریک از اجزاء شبکه در تلفات فنی را پیگیری نماید.

[1] Self-healing



شکل (۲-۸): وضعیت کنونی شرکت دوم از منظر بهره‌برداری

۲-۳-۳- وضعیت فعلی شرکت سوم

۱- مرحله برداشتن نخستین گام‌های بهره‌برداری هوشمند، وضعیت کنونی شرکت توزیع به این صورت است:

با برر سی ا ستانداردها و ضوابط مهم و همچنین شنا سایی ویژگی‌های خاص محلی اغلب ح سگرها، کلیدها و فناوری‌های ارتباطی جدید؛ الزامات فنی موردنیاز تدوین شـــده اســـت. شـــخصـــیت‌های حقوقی و حقیقی مرتبط با پروژه‌های تدوین فرآیند تست تجهیزات پایش و کنترل شبکه شناسایی و به‌کارگیری شده‌اند. حسب نیازهای موردی کارکردهای موردنیاز سیستم مدیریت پیشرفته توزیع شناسایی شده ولی منطبق بر فرآیند نظام‌مند نیست.

الزامات ایمنی در تمام اقدامات بهره‌برداری شبکه هو شمند رعایت می شود. اقدامات کلیدی برای هو شمند سازی فرآیندهای مرتبط با امنیت در حوزه بهره‌برداری شناسایی شده است.

فعالیت‌های دانش‌محور برای شناسایی مدل‌ها و روش‌های "تشخیص مقدار تلفات شبکه به‌تفکیک تلفات فنی و غیرفنی" انجام شده است. برخی از پارامترهای کیفیت توان رؤیت پذیر هستند.

۲- در مرحله پیاده‌سازی مدل‌ها و پروژه‌های بهره‌برداری هوشمند وضعیت شرکت بدین‌صورت است:

بیش از ۲۰٪ شبکه اتوماسیون شده است. خاموشی بخشی از مسیر اصلی شبکه فشار متوسط قابل پایش است. شبکه‌های مخابراتی همسو با الزامات هوشمندسازی بهره‌برداری از شبکه توزیع توسعه یافته است.

برای ت شخیص مقدار تلفات به تفکیک هریک از شهر ستان‌ها و امور برق، تجهیزات اندازه‌گیری به‌اندازه‌ی لازم وجود دارد. پایش برخی از پارامترهای کیفیت توان در اغلب مکان‌های ضروری به صورت دائمی انجام می شود. دقت تجهیزات اندازه‌گیری کیفیت توان قابل‌قبول است.

فعالیت‌های دانش‌محور برای شـــناســـایی "لامپ، پایه و حســـگرهای هوشـــمند مبتنی بر فناوری‌های نوین برای تأمین روشـــنایی معابر" انجام شـــده اســـت. برنامه‌ریزی لازم برای انجام اقدامات اجرایی و فراهم نمودن اقتضـــائات سخت‌افزاری، نرم‌افزاری و سیستمی مربوطه انجام شده است.

۳- در مرحله استقرار بهره‌برداری هوشمند و تعمیم فرآیندهای هوشمند مرتبط با آن در سطح شرکت وضعیت شرکت توزیع بدین صورت است:

کمتر از ۲۵٪ برنامه‌های حوزه بهره‌برداری مبتنی بر داده‌های واقعی پایش شـــده اســـت. کمتر از ۳۰٪ داده‌های مورداستفاده برای مدیریت شبکه از تجهیزات اندازه‌گیری و پایش هوشمند اخذ می‌شود. اغلب تجهیزات پایش شبکه،

نصب و راه‌اندازی شده و داده‌های لازم را ارسال می‌کنند. کمتر از ۲۰ درصد از شبکه فشار متوسط شرکت دارای امکان شناسایی خودکار خاموشی است.

تصمیم‌گیری اغلب فرآیندهای بهره‌برداری که مستلزم بهره‌گیری از داده‌های نزدیک به زمان واقعی هستند، بر اساس داده‌های نزدیک به زمان واقعی صورت می‌گیرد.

۴- در مرحله اجرای کامل بهره‌برداری هوشمند وضعیت شرکت سوم بدین صورت است:

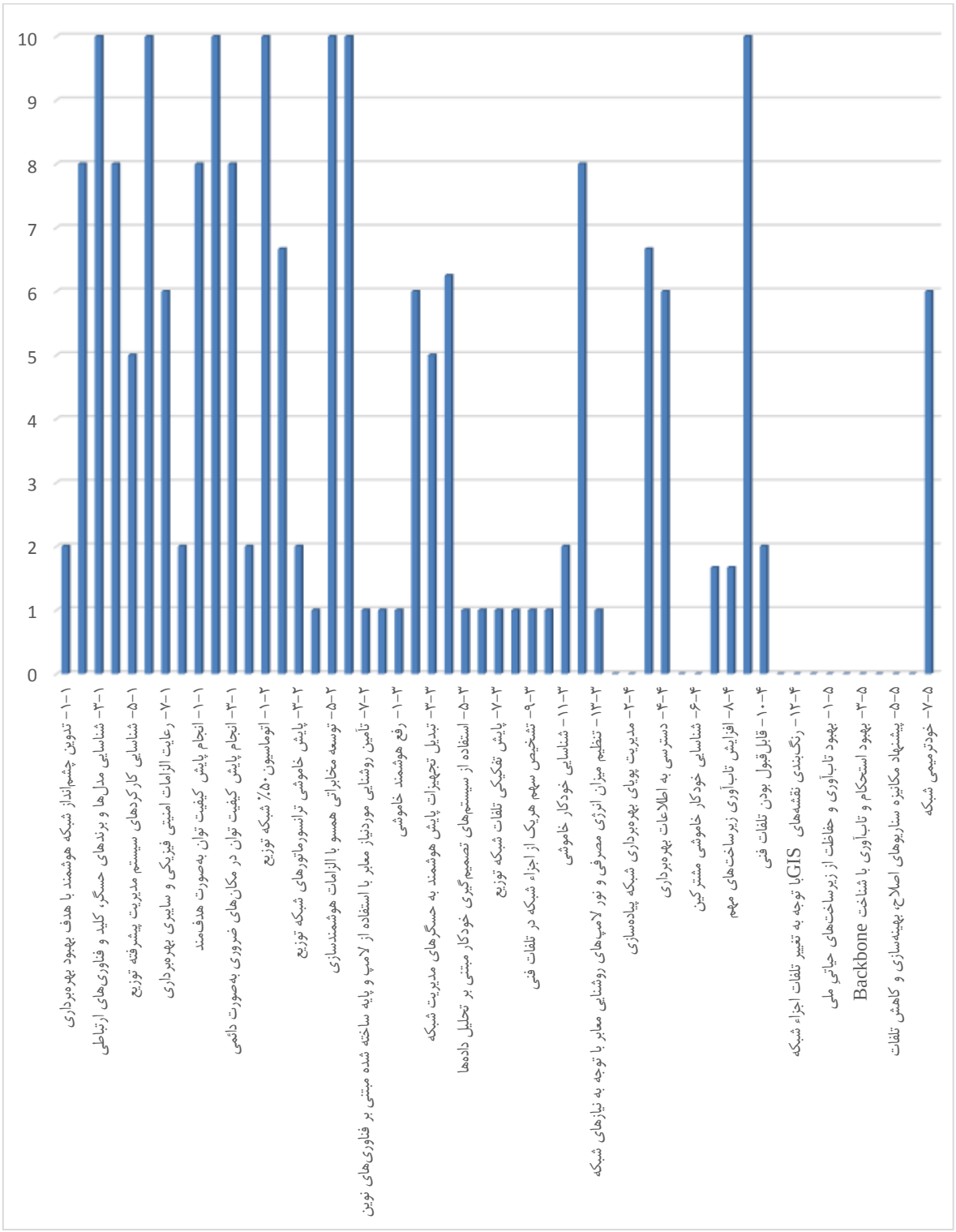
بخشی از داده‌های منتج از هوشمندسازی شبکه که در پیش‌بینی‌های بهره‌برداری شبکه مؤثر هستند؛ شناسایی، جمع‌آوری و پردازش می‌شوند. اهم اطلاعات بهره‌برداری شبکه منتشر شده است اما واحدهای شرکت از این اطلاعات استفاده لازم را ندارند. فعالیت‌های دانش‌محور برای شناسایی روش‌های "افزایش استحکام زیرساخت‌های مهم شبکه با بهره‌گیری از ظرفیت‌های هوشمند سازی سیستم" انجام شده است. فعالیت‌های دانش‌محور برای شناسایی روش‌های "افزایش تاب‌آوری زیرساخت‌های مهم شبکه با بهره‌گیری از ظرفیت‌های هوشمندسازی سیستم" انجام شده است.

تلفات غیرفنی به حداقل مقدار قابل‌قبول رسیده است. مقدار تلفات فنی موجود و همچنین مقدار تلفات قابل‌قبول شناسایی نشده است.

روال اجرایی فرایند "تحلیل آماری داده‌های حاصل از پایش سایت و سیستم و گزارش کیفیت توان شبکه" تدوین شده است. انجام اقدامات اصلاحی موجب بهبود کیفیت ولتاژ شبکه شده است. فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی و اولویت‌بندی مدل‌ها، روش‌ها و فناوری‌های نوین"استفاده از شاخص‌های جریانی برای تحلیل وضعیت کیفیت توان و همچنین پایش دیگر موضوعات مرتبط" انجام شده است.

۵- در مرحله پیشبرد فعالیت‌های پیشگامانه در حوزه بهره‌برداری هوشمند، وضعیت شرکت سوم بدین صورت است:

شیوه‌های سنتی خودترمیمی در مواردی از قبیل استفاده از اتوریکلوزر در بخش قابل‌توجهی از شبکه (بیش از ۵۰٪ موارد ضروری) پیاده‌سازی شده است.



شکل (۲-۹): وضعیت کنونی شرکت سوم از منظر بهره‌برداری

شکل (۲-۹) نمایی کلی از سطح هوشمندی فعلی شرکت سوم در حوزه بهره‌برداری را نشان داده است.

همان‌طور که در شکل (۲-۹) نشان داده شده است، شرکت در حوزه اقدامات مقدماتی قدم‌های خوبی برداشته است اگرچه برای ایجاد رشد متوازن می‌بایست در خصوص برنامه‌ریزی و انجام فعالیت‌هایی از قبیل تدوین چشم‌انداز شبکه هوشمند با هدف بهبود بهره‌برداری، تفکیک تلفات فنی و غیرفنی، ارسال داده‌های پایش کیفیت توان به محل تجمیع اطلاعات مربوطه و پایش خاموشی شبکه فشار ضعیف و ترانسفورماتورهای شبکه توزیع در کوتاه‌مدت اقدام نماید. از طرفی، دستیابی به حداقل بهینه تلفات فنی از دستاوردهای پیشروانه و درخور توجهی است که شرکت سوم به آن دست یافته است.

۲-۴-شناسایی وضعیت فعلی شبکه توزیع برق کشور از منظر مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار

۲-۴-۱- وضعیت فعلی شرکت اول

۱- مرحله برداشتن نخستین گام‌های هوشمندسازی مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار، وضعیت کنونی شرکت توزیع به این صورت است:

کدگذاری‌های متفرقه در واحدها و تجهیزات مختلف پیاده سازی شده اما دارای یکپارچگی لازم برای شنا سایی هوشمند دارایی‌ها نیست. بدان معنا که در واحدهای تدارکات و GIS کد کالای مشخص برای هر تجهیز و کالایی که وارد سازمان می‌شود تخصیص یافته است و همچنین از نظر مکانی کد مکان هر تجهیز موجود می‌باشد و همچنین در سال جاری مطابق دستورالعمل شرکت توانیر، برچسب‌های QR code مرتبط با لوازم اندازه‌گیری مشترکین نصب خواهد شد. اما این کدهای متفرقه، یکپارچگی مطابق با ساختار درختواره تجهیزات که یکی از آیتم های اساسی در مدیریت اطلاعات تجهیزات است را دارا نمی‌باشد و نیازمندی‌های موردنیاز هوشمندسازی را پوشش نمی‌دهند.

علاوه بر ثبت اطلاعات شبکه فشار متوسط، اطلاعات شبکه فشار ضعیف نیز ثبت شده ولی هر دو مورد به‌روزرسانی قابل‌قبولی ندارد. در واحدهای IT و GIS شرکت، کلیه دارایی‌های شرکت چه از منظر مشترکین (کنتور و ...) و بهره‌برداری (شبکه‌ها و تجهیزات فشار متوسط و ضعیف و ....) به‌طور کامل برداشت اولیه انجام شده است و در سامانه GIS ثبت و ارتباط این سیستم با سیستم‌های موجود در شرکت (ناب ، CMMS، 121 و ...) برقرار می‌باشد . ولی به‌روزرسانی اطلاعات شبکه (فشار متوسط و ضعیف) در مرحله قابل‌قبولی نیست.

طرح توجیهی کسب‌وکار[1] جهت ارتقای مدیریت کار و دارایی ها با استفاده از اطلاعات به‌دست‌آمده از هوشمندسازی شبکه؛ تاکنون تدوین نشده است. با پیاده‌سازی سیستم مدیریت دارایی‌های فیزیکی در شرکت، یکی از پروژه‌های این حوزه تدوین ا ستراتژی فنی می‌با شد که ا ستراتژی برخورد با دارایی را در مراحل چرخه عمر دارایی موردبرر سی قرار می‌دهد. اما این سؤال مرتبط با طرح توجیهی ک سب‌وکار در م سیر هو شمند سازی ا ست و در این حوزه ابهام‌هایی وجود دارد که باید موردمطالعه و بررسی دانش‌محور با حضور مشاور خبره قرار گیرد.

[1] Business Case

برخی کاربردهای پایش از راه دور برای برخی از دارایی‌ها شناسایی و ارزیابی‌های لازم نیز انجام شده است.

شناسایی و ارزیابی کاربردهای پایش از راه دور به‌صورت پایلوت انجام شده است. برای نمونه کاربردهای پایش از راه دور برای ترانسفورماتورها از مسیر کنتورهای AMI و پروژه سمت (سیستم مانیتورینگ پارامترهای الکتریکی و محیطی پست‌های توزیع) به‌صورت پایلوت انجام شده است. طرح توجیهی و اقتصادی پروژه سمت تهیه و تأیید شده است. همزمان از اطلاعات موجود در کنتورهای AMI برای صدور دستور کارهای خودکار اصلاحی نگهداشت استفاده شده است.

معیارهای موردنیاز برای ارزیابی تناسب تجهیزات و سیستم‌های مدیریت اطلاعات دارایی‌ها با چشم‌انداز شبکه هوشمند به صورت پایلوت انجام شده است و نیازهای اولیه سخت‌افزاری و نرم‌افزاری و معیارهای لازم موجود می باشد اما ارزیابی کامل انجام نشده است.

اسناد و استراتژی (فنی) و برنامه‌های مدون (پروژه‌های مدیریت دارایی‌های فیزیکی (از قبیل RCM و RCA و LCC) معتبر و به‌روز در مسیر مدیریت دارایی‌های فیزیکی موجود می‌باشد.

فعالیت‌های دانش‌محور در خصوص چگونگی جمع‌آوری داده‌های الکتریکی و غیرالکتریکی موردنیاز برای پایش مقدماتی و پیشرفته ترانسفورماتورها صورت گرفته است. نوع داده‌های موردنیاز تعیین شده است و در رابطه با نوع و نحوه جمع‌آوری داده‌ها پروژه‌های پایلوتی اجرا شده است.

۲- در مرحله پیاده‌سازی مدل‌ها و پروژه‌های هوشمندسازی مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار وضعیت شرکت بدین‌صورت است:

در حال برنامه‌ریزی برای اجرای پایش وضعیت از راه دور برای دارایی‌های اصلی شبکه به‌صورت پایلوت می‌باشد. پایش از راه دور در حوزه مشترکین با نصب کنتورهای هوشمند در حال پیگیری می‌باشد . اما در حوزه بهره‌برداری در حال حاضر با وجود۶۰۰۰ کنتورهای AMI به‌عنوان کنتور مرجع، اطلاعات الکتریکی بار کل ترانس مورداستفاده گروه‌های مدیریت بار و ولتاژ قرار می‌گیرد. اما اطلاعات الکتریکی فیدرهای فشار ضعیف و نیز اطلاعات دمای روغن ترانسفورماتور و دمای محیط تابلو وجود ندارد که برای دستیابی به این موضوع نیاز به پیاده‌سازی پروژه سمت (سیستم مانیتورینگ پارامترهای الکتریکی و محیطی پست‌های توزیع) می‌باشد که هم اکنون در ۲۸ پست زمینی و هوایی، این پروژه به‌صورت پایلوت پیاده‌سازی شده و نیاز به پیاده‌سازی در ۸۰۰۰ ترانس می‌باشد و همچنین نیاز به پیاده‌سازی موضوع پایش از راه دور برای کلیه تجهیزات اصلی و کلیدی شرکت می‌باشد.

پروژه‌های پایلوت پایش از راه دور برای دارایی‌های اصلی شبکه تعریف شده و در حال انجام است. پـایش از راه دور در حوزه مشترکین با نصب کنتورهای هوشمند در حال پیگیری می‌باشد. اما در حوزه بهره‌برداری در حال حاضر با وجود۶۰۰۰ کنتورهای AMI به‌عنوان کنتور مرجع، اطلاعات الکتریکی بار کل ترانس مورداســتفاده گروه‌های مدیریت بار و ولتاژ قرار می‌گیرد. اما اطلاعات الکتریکی فیدرهای فشـــار ضـــعیف و نیز اطلاعات دمای روغن ترانســفورماتور و دمای محیط تابلو وجود ندارد که برای دسـتیابی به این موضـوع نیاز به پیاده‌سـازی پروژه سـمت (سیستم مانیتورینگ پارامترهای الکتریکی و محیطی پست‌های توزیع) می‌باشد که هم اکنون در ۲۸ پست زمینی و هوایی، این پروژه به‌صورت پایلوت پیاده‌سازی شده است. و نیاز به پیاده‌سازی در ۸۰۰۰ ترانس می‌باشد و همچنین نیاز به پیاده‌سازی موضوع پایش از را دور برای کلیه تجهیزات اصلی و کلیدی شرکت می‌باشد.

با توجه به اطلاعات جمع‌آوری‌شده مدل‌سازی سنجش قابلیت اطمینان ترانسفورماتور در حال پیاده‌سازی می‌باشد.

استراتژی عملکرد کارکنان بدون محدودیت مکانی برای اغلب مشاغل تدوین شده است. کلیه همکاران اجرایی حوزه مشترکین و نگهداشت و بهره‌برداری دارای تبلت می‌باشند، امکان انجام کلیه مراحل کاری خود از طریق تبلت در محل اجرا میسر است. برای نمونه در حوزه بهره‌برداری و نگهداشت با عنایت به پیاده سازی فرایند مدیریت کار کلیه مراحل ثبت اطلاعات و فرایند سـیسـتمی مدیریت کار از مرحله شـناسـایی، برنامه‌ریزی، زمان‌بندی، ارجاع، و بازخورد با تبلت توسط همکاران قابل انجام می‌باشد.

۳- در مرحله استقرار هوشمندسازی مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار و تعمیم فرآیندهای هوشمند مرتبط با آن در سطح شرکت وضعیت شرکت توزیع بدین صورت است:

فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "تعمیرات شبکه در شرایط بحرانی و هنگام وقوع حوادث HILP[۱]" انجام شـده اسـت. با توجه به اینکه شـرکت اول ازجمله شـرکت‌های برتر توانیر در حوزه مدیریت بحران و پدافند غیرعامل بوده است، کاهش آسیب‌پذیری، افزایش بازدارندگی، ارائه خدمات در شرایط اضطراری و ارتقا پایداری در تمامی تأسـیسـات و فرایندهای صـنعت برق و تأمین برق پایدار و مطمئن مشـترکین از جمله نکات مورد توجه این شرکت می‌باشد. همچنین ستاد بحران اول از امکانات کامل و ضروری تجهیزات مدیریت عملیاتی و لجستیکی در زمان بحران برخوردار بوده است. در این راستا نیاز به پیش‌بینی کامل و عقد قرارداد با پیمانکار، سازنده تجهیزات و .. که در زمان HILP کلیه تجهیزات و عملیات موردنیاز را در اختیار شرکت قرار دهد.

[۱] منظور از حوادث HILP (High Impact Low Probability) مواردی از قبیل حوادث نادر و سـهمگین طبیعی مانند زلزله، سـیل، طوفان و همچنین موارد غیرطبیعی (دارای منشأ انسانی) مانند انفجار، حملات سایبری و نظایر آنها است.

در برخی از دارایی‌ها سوابق عملکردی سیستم‌های سایبری و فیزیکی ایجاد شده ولی هنوز فرآیند مطمئنی برای به‌روزرسانی جامع، دقیق و بهنگام آن پیاده‌سازی نشده است.

سامانه مدیریت هوشمند دارایی برای حداقل یک نوع از دارایی‌ها به‌صورت پایلوت در حال پیاده‌سازی است.

انجام آزمایشی امکان صدور اتوماتیک دستور کار برای یک نوع دارایی در حال پیاده‌سازی است.

کدگذاری هوشمند دارایی‌ها هنوز پیاده‌سازی نگردیده است.

سرمایه‌گذاری روی دارایی با روش¬های سنتی و بدون داده¬های شبکه هوشمند انجام می¬شود. هنوز سرمایه‌گذاری روی دارایی‌های کلیدی مدل نشده است.

پایش وضعیت ترانسفورماتورهای توزیع با توجه به اطلاعات مقدماتی، برای کمتر از ۲۰ درصد ترانسفورماتورهای موجود انجام می‌شود.

۴- در مرحله اجرای کامل هوشمندسازی مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار وضعیت شرکت اول بدین صورت است:

فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی و اولویت‌بندی مدل‌ها، روش‌ها و فناوری‌های نوین در خصوص "نگهداری، تعمیر، تعویض و اسقاط نمودن ترانسفورماتورهای توزیع؛ مبتنی بر پایش وضعیت هوشمند" انجام شده و درحال توسعه است.

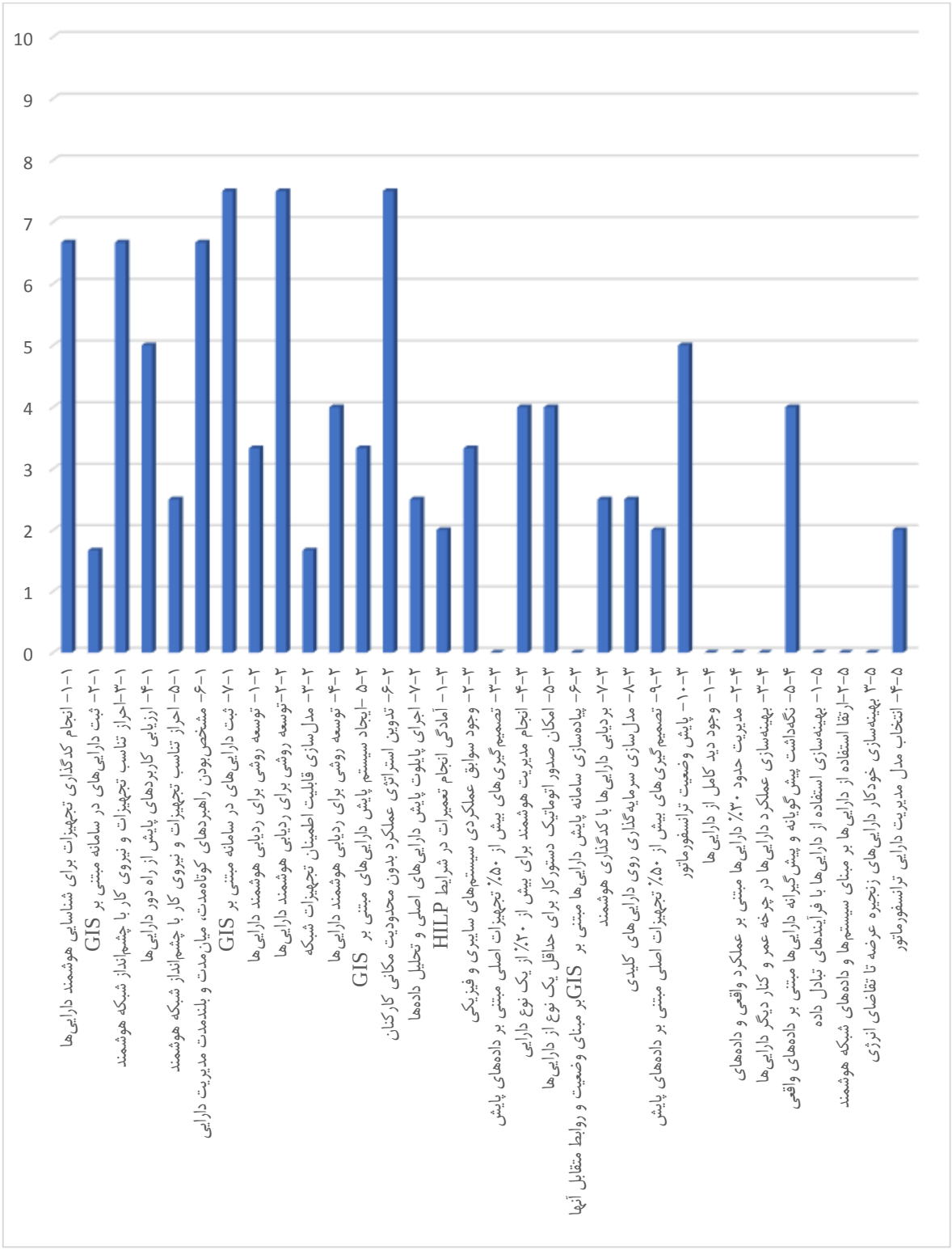
۵- در مرحله پیشبرد فعالیت‌های پیشگامانه در حوزه هوشمندسازی مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار، وضعیت شرکت اول بدین صورت است:

فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی و تدوین مدل محاسبات هزینه چرخه عمر ترانسفورماتورهای موجود در حال انجام است.

شکل (۲-۱۰) نمایی کلی از سطح هوشمندی فعلی شرکت اول در حوزه هوشمندسازی مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار را نشان داده است.

همان‌طور که در شکل (۲-۱۰) نشان داده شده است، شرکت اول توزیع متوازنی در رشد هوشمندسازی در حوزه مدیریت دارایی و نیروی کار داشته است و زیرساخت‌های خوبی از قبیل ثبت دارایی‌های در سامانه مبتنی بر GIS،

توسعه ردیابی هوشمند دارایی‌ها و تدوین استراتژی عملکرد بدون محدودیت مکانی کارکنان را در این خصوص فراهم نموده ا ست. از طرفی با پیاده سازی فعالیت‌های پی شروانه از قبیل ایجاد دید کامل از دارایی‌ها و بهینه سازی خودکار دارایی‌های زنجیره عرضه تا تقاضای انرژی می‌تواند نقش الگو در این حوزه را در کشور ایفا نماید.



شکل (۲-۱۰): وضعیت کنونی شرکت اول از منظر هوشمندسازی مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار

۲-۴-۲- وضعیت فعلی شرکت دوم

۱- مرحله برداشتن نخستین گام‌های هوشمندسازی مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار، وضعیت کنونی شرکت توزیع به این صورت است:

اطلاعات شبکه‌های فشار متوسط و فشار ضعیف ثبت شده و به‌روزرسانی فرایندمندمحور و قابل‌قبولی دارند. داده‌های الکتریکی و غیرالکتریکی موردنیاز برای پایش در دو حالت مقدماتی و پیشرفته ترانسفورماتورها شناسایی شده است.

اسناد معتبر و به‌روز که راهبردهای شرکت در حوزه مدیریت دارایی وجود دارد ولی هر سه محدوده زمانی کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت را پوشش نمی‌دهد.

۲- در مرحله پیاده‌سازی مدل‌ها و پروژه‌های هوشمندسازی مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار وضعیت شرکت بدین‌صورت است:

پایش وضعیت[1] از راه دور[2] برای دارایی‌های اصلی شبکه به‌صورت پایلوت در حال پیاده‌سازی است. قابلیت اطمینان تجهیزات شبکه برای حداقل دو کلاس دارایی مدل سازی شده است. سیستم پایش هوشمند دارایی‌های مبتنی بر GIS در حد پیشنهاد زمان سرویس و تعمیر تجهیزات (مبتنی بر زمان) ایجاد شده است. برای پایش داده های مقدماتی برای ۲۰ تا ۵۰ درصد و همچنین پایش داده‌های پیشرفته برای کمتر از ۱۰ درصد از ترانسفورماتورهای توزیع نصب و راه‌اندازی شده است.

استراتژی ابلاغی عملکرد کارکنان بدون محدودیت مکانی وجود ندارد اما اقدامات متفرقه برای برخی مشاغل در حال انجام است.

۳- در مرحله استقرار هوشمندسازی مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار و تعمیم فرآیندهای هوشمند مرتبط با آن در سطح شرکت وضعیت شرکت توزیع بدین صورت است:

[1] Condition Monitoring (CM)

[2] Remote Condition Monitoring

طراحی سیستم قابل‌قبولی که در شرایط بحرانی و هنگام وقوع حوادث HILP[1]، عوامل اصلی تعمیرات را تأمین کند، صورت گرفته است. در برخی از دارایی‌ها سوابق عملکردی ایجاد شده و فرآیند مطمئنی برای به‌روزرسانی جامع، دقیق و بهنگام آن پیاده‌سازی شده است. (

موجودی برخی دارایی‌ها دارای کدگذاری غیرهوشمند است. سرمایه‌گذاری روی دارایی بر اساس داده¬های شبکه هوشمند برای برخی از اجزای اصلی مدل شده است. تعداد و ظرفیت ترانسفورماتورهای موجود مشخص است و هرچند قیمت دفتری آنها معلوم است اما قیمت فعلی آنها نامشخص است. پایش وضعیت ترانسفورماتورهای توزیع مبتنی بر روش‌های سنتی صورت می‌گیرد.

۴- در مرحله اجرای کامل هوشمندسازی مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار وضعیت شرکت دوم بدین صورت است:

مؤلفه‌های اساسی در خصوص داشتن دید کامل از دارایی‌ها برای تجهیزات مهم از قبیل ترانسفورماتور و پایه مورد توجه است اما هنوز کامل نیست. نگهداشت پیش‌گویانه و پیشگیرانه با داده‌های واقعی انجام می‌شود.

برنامه‌ریزی بهینه سازی عملکرد و استفاده از دارایی‌ها در طول چرخه عمر و در کنار دیگر دارایی‌ها در حال انجام است.

آنالیز و ممیزی فعالیت‌های نگهداری و تعمیرات مبتنی بر قابلیت اطمینان (RCM) انجام شده و به‌صورت خودکار در سیستم CMMS زمان‌بندی شده و توسط گروه‌های عملیاتی اجرا می‌شود.

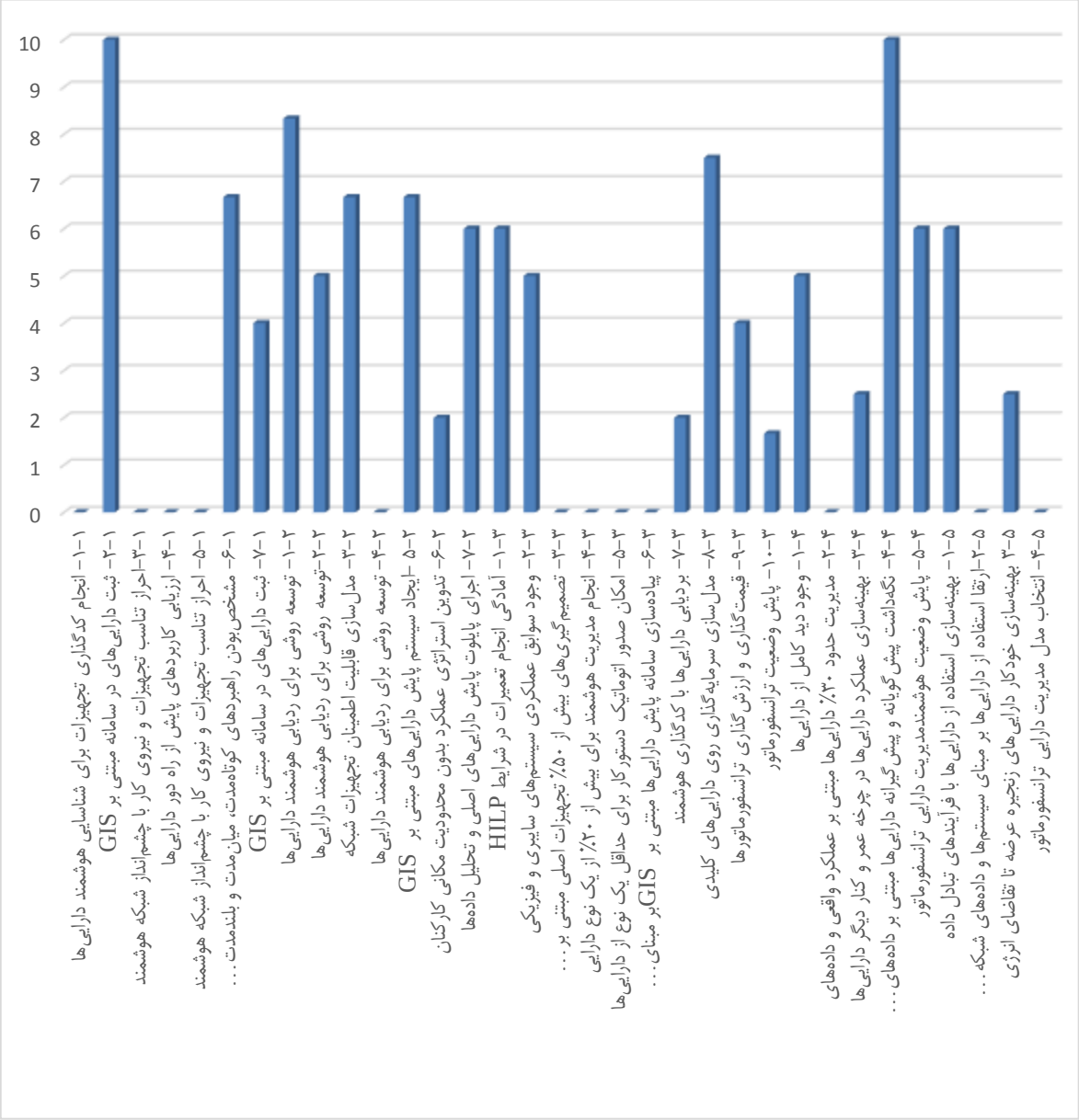
۵- در مرحله پیشبرد فعالیت‌های پیشگامانه در حوزه هوشمندسازی مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار، وضعیت شرکت دوم بدین صورت است:

استفاده از دارایی‌ها با استفاده از فرآیندهای تبادل داده بین عوامل زنجیره تأمین بهینه سازی شده است ؛ اما تبادل داده در گستره محدودی از عوامل زنجیره تأمین برای استفاده بهینه از دارایی استفاده می¬شود.

به دلیل عدم‌کفایت اطلاعات و سامانه‌های پردازش آنها، بهینه سازی خودکار دارایی‌های زنجیره عرضه تا تقاضای انرژی توجیه فنی-اقتصادی ندارد.

[1] High Impact Low Probability (HILP)

شکل (۲-۱۱) نمایی کلی از سطح هوشمندی فعلی شرکت دوم در حوزه هوشمندسازی مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار را نشان داده است.



شکل (۲-۱۱): وضعیت کنونی شرکت دوم از منظر هوشمندسازی مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار

همان‌طور که در شکل (۲-۱۱) نشان داده شده است، شرکت دوم در زمینه ایجاد زیرساخت مدیریت دارایی نیاز است اقدامات مهمی از قبیل کدگذاری تجهیزات برای شناسایی هوشمند دارایی‌ها و احراز تناسب تجهیزات و نیروی کار با چشم‌انداز شبکه هوشمند را انجام دهد. از طرفی شرکت در هر پنج سطح هوشمندی اقدامات خوبی از جمله ثبت دارایی‌ها در سامانه مبتنی بر GIS، توسعه روشی برای ردیابی هوشمند دارایی‌ها و نگهداشت پیش‌گویانه و

پیشگیرانه دارایی‌ها مبتنی بر داده‌های واقعی را نیز پیاده سازی نموده است که درخور توجه بوده و در هوشمندسازی مدیریت دارایی و نیروی کار می‌تواند نقش قابل‌توجهی ایفا نماید.

۲-۴-۳- وضعیت فعلی شرکت سوم

۱- مرحله برداشتن نخستین گام‌های هوشمندسازی مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار، وضعیت کنونی شرکت توزیع به این صورت است:

کدگذاری‌های متفرقه (غیر ساختارمند و غیرا ستاندارد) در واحدها و مراحل مختلف وجود دارد اما دارای یکپارچگی لازم برای شناسایی هوشمند دارایی‌ها نیست. در سامانه مبتنی بر GIS علاوه بر ثبت و به‌روزرسانی اطلاعات شبکه فشار متوسط، اطلاعات شبکه فشار ضعیف نیز ثبت شده ولی به‌روزرسانی قابل‌قبولی ندارد. برخی کاربردهای پایش از راه دور برای برخی از دارایی‌ها شناسایی و ارزیابی‌های لازم نیز انجام شده است.
متنا سب بودن تجهیزات و سیستم‌های مدیریت دارایی و نیروی کار با چشم‌انداز شبکه هو شمند احراز نشده ا ست. ا سناد معتبر و به‌روز م شخص‌کننده راهبردهای شرکت در حوزه مدیریت دارایی برای سه محدوده زمانی کوتاه‌مدت، م یان مدت و بلند مدت جود دارد. داده های الکتریکی موردنیاز برای پایش در دو حالت مقدماتی و پیشـــرفته ترانسفورماتورها شناسایی شده است.

۲- در مرحله پیاده‌سازی مدل‌ها و پروژه‌های هوشمندسازی مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار وضعیت شرکت بدین‌صورت است:

شرکت در حال شنا سایی روش‌های ردیابی هو شمند سازی دارایی‌ها ا ست. سیستم پایش هو شمند دارایی‌های مبتنی بر GIS، منحصراً در حد شناسایی موقعیت مکانی تجهیزات ایجاد شده است.

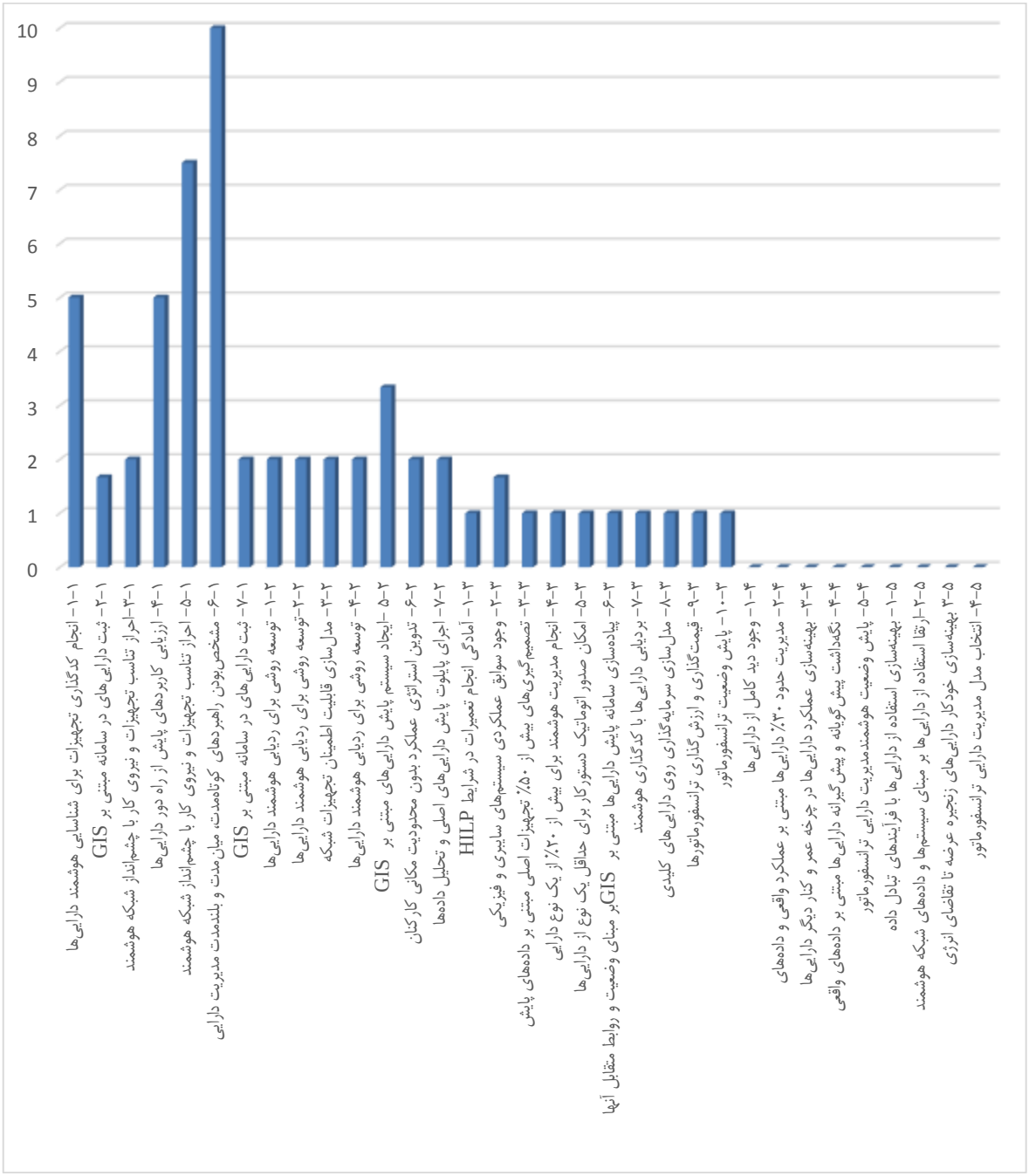
۳- در مرحله استقرار هوشمندسازی مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار و تعمیم فرآیندهای هوشمند مرتبط با آن در سطح شرکت وضعیت شرکت توزیع بدین صورت است:

شرکت در حال برنامه‌ریزی برای ایجاد و استفاده از سوابق عملکردی سیستم‌های سایبری و فیزیکی است.

۴- در مرحله اجرای کامل هوشمندسازی مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار وضعیت شرکت سوم بدین صورت است:

شرکت در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم جهت ایجاد دید کامل از دارایی‌ها است.

۵- در مرحله پیشبرد فعالیت‌های پیشگامانه در حوزه هوشمندسازی مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار، اقدامی در شرکت سوم صورت نپذیرفته است.



شکل (۲-۱۲): وضعیت کنونی شرکت سوم از منظر هوشمندسازی مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار

شکل (۲-۱۲) نمایی کلی از سطح هوشمندی فعلی شرکت سوم در حوزه هوشمندسازی مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار را نشـان داده اسـت. همان‌طور که در شـکل (۲-۱۲) نشـان داده شـده اسـت، این شـرکت می‌بایـ ست برنامه‌ریزی و اقدامات قابل‌توجهی چه در زمینه ایجاد زیرساخت چه در مرحله اجرای آزمایشی و پیاده‌سازی به انجام برساند تا در این حوزه تا سطح قابل‌قبولی توسعه یابد.

۲-۵-شناسایی وضعیت فعلی شبکه توزیع برق کشور از منظر فناوری اطلاعات و ارتباطات

۲-۵-۱- وضعیت فعلی شرکت اول

۱- مرحله برداشتن نخستین گام‌های هوشمندسازی فناوری اطلاعات و ارتباطات، وضعیت کنونی شرکت توزیع به این صورت است:

سند ملی معماری فناوری اطلاعات وجود دارد اما اختصاصی سازی نشده است. معماری فناوری اطلاعات موجود، امکان تأمین برخی از نیازهای هوشمندسازی شبکه در تحقق ویژگی‌های لازم را مورد توجه قرار می‌دهد.

کنترل موردی انطباق تغییرات جاری (از قبیل ارتقا، به‌روزرسانی و اصلاح برنامه‌ها و زیرساخت‌های IT) با تغییرات موردنظر در معماری کلان و بلندمدت سیستم، در قالب فرآیند مشخص انجام می‌شود.

چگونگی استفاده از فناوری‌های ICT جهت اغلب مواردی که موجب بهبود عملکرد می‌شوند شناسایی شده‌اند.

ارزیابی موردی در قالب فرآیند مشخص برای انتخاب فناوری‌های ICT در همسویی با چشم‌انداز و یا استراتژی های شبکه هوشمند شرکت وجود دارد.

چشم‌انداز و استراتژی شبکه هوشمند به‌گونه‌ای است که اغلب خطرات فیزیکی و سایبری تأمین و توزیع انرژی الکتریکی را از مراحل اولیه‌ی برنامه‌ریزی، طراحی و پیاده‌سازی پایلوت‌های مربوطه؛ مورد توجه قرار می‌دهد.

اغلب پیامدهای فناوری‌ها و فعالیت‌های تجاری جدید بر روی امنیت و حریم خصوصی مشترکین جهت فراهم کردن زمینه مشارکت برخی از مشترکین در شبکه هوشمند در حال بررسی است.

۲- در مرحله پیاده‌سازی مدل‌ها و پروژه‌های هوشمندسازی فناوری اطلاعات و ارتباطات وضعیت شرکت بدین صورت است:

برنامه سرمایه‌گذاری فناوری‌های ICT شرکت با برخی از استراتژی‌های موردنیاز معماری IT به‌منظور هوشمند سازی شبکه همسو است. تغییرات معماری فناوری اطلاعات به‌گونه‌ای است که کمتر از نیمی از نیازهای هوشمندسازی شبکه را برآورده کند. از ۵۰٪ تا کمتر از ۸۰٪ استانداردهای منتخب در معماری IT از استراتژی هوشمندسازی شبکه پشتیبانی می‌کنند.

برای برخی از فعالیت‌های شبکه هوشمند، به فرآیندی رسمی برای ارزیابی و انتخاب فناوری‌های ICT پایبند است.

پروژه‌های پایلوتی مربوط به اتصال تجهیزات الکترونیکی هوشمند[1] در حال انجام هستند. نتایج حاصل از پردازش اطلاعات تجهیزات الکترونیکی هوشمند منجر به اخذ تصمیمات و انجام اقدامات لازم می‌شود.

استراتژی مصوب برای انتشار و انتقال داده‌های شبکه موجود است. در RFP[2] بین ٪۷۶ تا ٪۱۰۰ از پروژه‌های مطالعاتی و یا پایلوت آزمایشی مرتبط با شبکه هوشمند، الزامات امنیتی و حریم خصوصی برای محافظت از مشترکین مشخص شده است.

۳- در مرحله استقرار هوشمندسازی فناوری اطلاعات و ارتباطات و تعمیم فرآیندهای هوشمند مرتبط با آن در سطح شرکت وضعیت شرکت توزیع بدین صورت است:

اطلاعات شبکه هوشمند برای تعدادی از سیستم‌ها و واحدهای شرکت قابل‌دسترسی است. بین ۳۰٪ تا ۵۰٪ فرآیندهای کسب‌وکار حاصل از هوشمندسازی شبکه با معماری IT همسو است. کمتر از ٪۵۰ از سیستم‌های شرکت اعم از نرم‌افزاری، سخت‌افزاری و سازمان‌افزاری از چارچوب معماری IT سازمان، منطبق با هوشمندسازی شبکه تبعیت می‌کنند. کمتر از ٪۵۰ واحدهای سازمانی از چارچوب معماری IT منطبق با هوشمندسازی شبکه تبعیت می‌کنند. بخش قابل‌توجهی (بیش از ۵۰٪) از کلان داده‌های قابل‌استفاده در تصمیم‌گیری‌های راهبردی؛ جمع‌آوری، ذخیره‌سازی و طبقه‌بندی شده و در برخی از تصمیمات راهبردی سازمان استفاده می‌شود. امکان به‌کارگیری محدود از سیستم‌های هوشمند توزیع‌شده (غیرمتمرکز) از طریق فناوری شبکه هوشمند میسر است. در برخی موارد برنامه پیشرفته مربوط به حسگرها پیاده‌سازی شده است.

بین ۷۶ تا ۱۰۰ درصد از تجهیزات و خدمات مشترکین دارای کنترل‌های امنیتی و محرمانگی حوزه شخصی هستند که مطابق با استانداردهای صنعتی و عمومی است. بخش قابل‌توجهی (بیش از ۵۰٪) از داده‌های قابل‌استفاده جهت پشتیبانی از امنیت فیزیکی و سایبری شبکه؛ جمع‌آوری، ذخیره‌سازی و طبقه‌بندی شده است. شبکه اطلاعاتی امن که حاوی بخش عمده‌ای از اطلاعات لازم است به‌وجود آمده و شرایط مطلوب برای آنکه برخی از مشترکین بتوانند انرژی مصرفی خود را مدیریت کنند؛ فراهم شده است. فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی و اولویت‌بندی

[1] Intelligent Electronic Devices (IED)

[2] Request for Proposal

مدل‌ها، روش‌های "بهره‌گیری از فناوری‌های هوشمندسازی شبکه به‌منظور بهبود تعاملات واحدهای سازمانی" انجام شده است.

۴- در مرحله اجرای کامل هوشمندسازی فناوری اطلاعات و ارتباطات وضعیت شرکت اول بدین صورت است:

فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "بهینه سازی فرآیندهای سازمانی مبتنی بر داده‌های حاصل از استقرار شبکه هوشمند" انجام شده است.

بخش عمده‌ای از چرخه اطلاعات از تأمین برق تا مصرف مشترکین به‌طور کامل و با رعایت اغلب الزاماتی از قبیل امنیت و حریم خصوصی وجود دارد. در حال حاضر اطلاعات مدیریت شبکه شامل کنتورهای ابتدای فیدرهای ۲۰ و پست‌های فوق توزیع از یک سو و مشترکین دیماندی و مصرف سنگین و مشترکین پرمصرف که بیش از ۵۰ درصد مصرف انرژی شرکت را شامل می‌شود با توجه به الزامات توانیر و افتا موجود است (با رزولوشن حداکثر ساعتی). در خصوص تأمین بار پست های فوق توزیع و مشترکین دیماندی (بیش از ۵۰٪ بار) وجود دارد. همچنین تولید نیروگاه‌های خورشیدی در مهر سان و تولیدات پراکنده از طریق AMI در دسترس است. سایر مشترکین هم به‌طور عمومی از طریق نصب کنتورهای AMI روز تابلوهای توزیع به‌صورت ساعتی یک‌بار در دسترس است.

کمتر از ۲۵٪ از فرآیندهای کسب‌وکار شرکت با استفاده از معماری IT شرکت بهینه شده است.

عملکرد شرکت با به‌کارگیری سیستم‌های خبره‌ای که از داده‌های شبکه هوشمند استفاده می‌کنند، کمتر از ۲۵٪ ارتقا یافته است. یکی از مهم‌ترین اقدامات انجام شده به‌کارگیری هوش تجاری سامانه تشخیص مصارف غیرمجاز ماینر و نرم‌افزار پیش‌بینی بار بازار برق است.

استراتژی و تاکتیک‌های امنیتی شرکت در پاسخ به بخشی از تغییرات محیط عملیاتی با توجه به تغییرات محیط عملیاتی، تجارب و آموخته‌ها تکامل می‌یابند.

اغلب مشترکین امکان دریافت برخی از هشدارهای پیشگیرانه را دارند. اغلب ابزارهای ارتباطی (از قبیل وب‌سایت، ایمیل، تلفن شهری، موبایل) برای ارایه کلیه خدمات به اغلب مشترکین خانگی یکپارچه شده است.

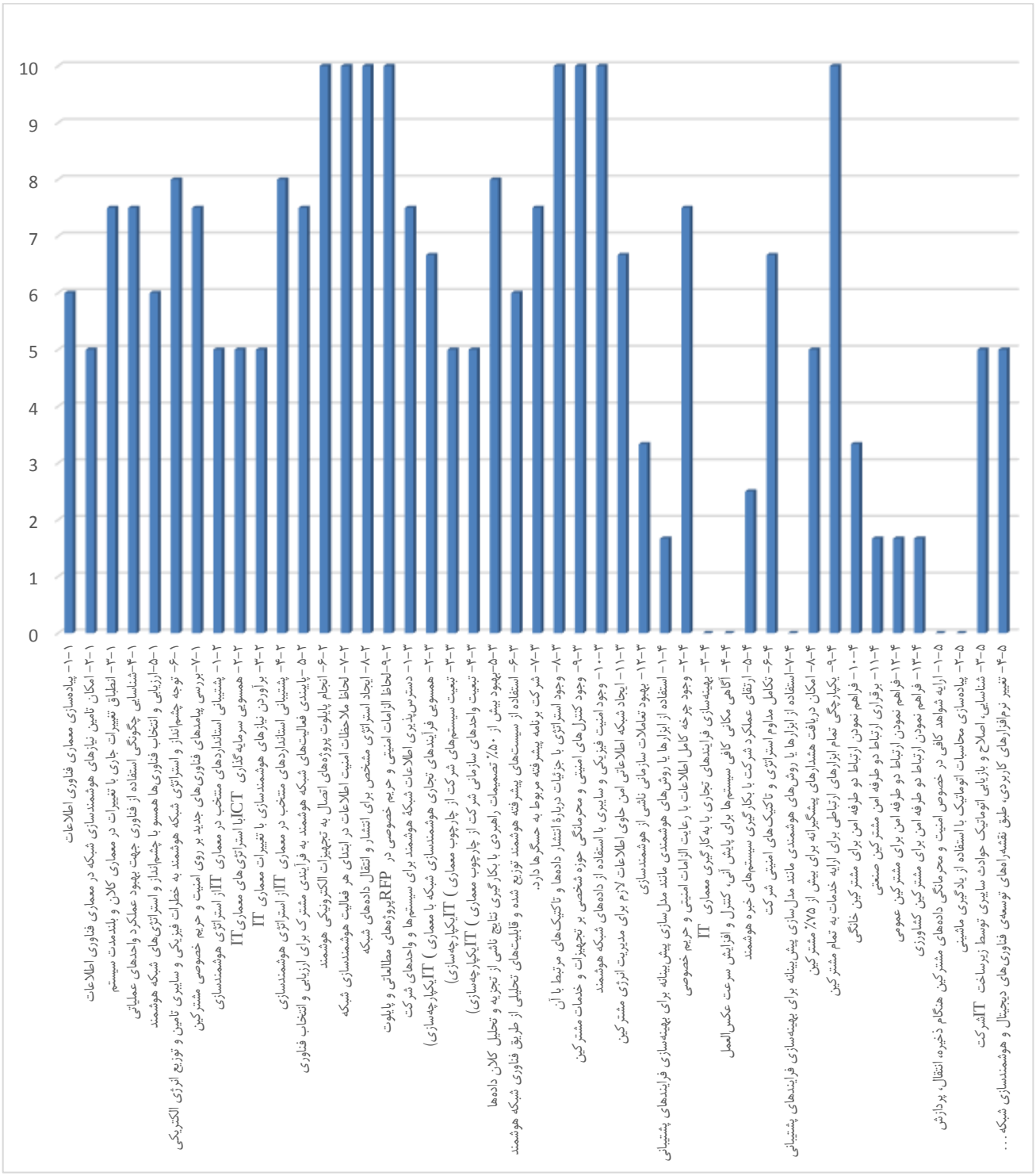
۵- در مرحله پیشبرد فعالیت‌های پیشگامانه در حوزه هوشمندسازی فناوری اطلاعات و ارتباطات، وضعیت شرکت اول بدین صورت است:

زیرساخت IT می‌تواند اغلب حوادث سایبری را به‌طور اتوماتیک شناسایی و بخشی را اصلاح و بازیابی کند.

در خصوص امنیت و محرمانگی داده‌های مشترکین هنگام ذخیره، انتقال و یا پردازش در شبکه شواهدی برای اطمینان بخشی وجود دارد (تأیید افتا و گواهی ISO27001) و در سال ۱۴۰۱ در دسترس مشترکین قرار خواهد گرفت (از طریق پرتال و ...).

شکل (۲-۱۳) نمایی کلی از سطح هوشمندی فعلی شرکت اول در حوزه هوشمندسازی فناوری اطلاعات و ارتباطات را نشان داده است.

همان‌طور که در شکل (۲-۱۳) نشان داده شده است، در حوزه هوشمندسازی فناوری اطلاعات و ارتباطات شرکت اول توسعه خوبی را انجام داده است. البته این نکته نیز چشمگیر است که حتی در مراحل مقدماتی و پیاده‌سازی زیرساخت بعضی از فعالیت‌های شرکت (از قبیل پیاده‌سازی معماری فناوری اطلاعات، پشتیبانی استانداردهای منتخب در معماری IT از استراتژی هوشمندسازی و همسویی سرمایه‌گذاری ICT با استراتژی‌های معماری IT) هنوز به اتمام نر سیده و نیاز به پیگیری جهت ح صول نتیجه در این فعالیت‌ها می‌با شد. از طرفی در حوزه‌های پی شروانه و نوین بعضی فعالیت‌ها (از قبیل بهینه‌سازی فرایندهای تجاری با به‌کارگیری معماری IT، برقراری ارتباط دوطرفه امن برای انواع م شترکین و پیاده سازی محا سبات اتوماتیک با ا ستفاده از یادگیری ما شینی) تاکنون آغاز نگردیده و یا در مراحل ابتدایی است که پیشنهاد می‌شود با توجه به توانمندی شرکت اول در خصوص این‌گونه فعالیت‌ها همه برنامه‌ریزی و اقدام اجرایی صورت پذیرد.



شکل (۲-۱۳): وضعیت کنونی شرکت اول از منظر هوشمندسازی فناوری اطلاعات و ارتباطات

۲-۵-۲- وضعیت فعلی شرکت دوم

۱- مرحله برداشتن نخستین گام‌های هوشمندسازی فناوری اطلاعات و ارتباطات، وضعیت کنونی شرکت توزیع به این صورت است:

سند ملی معماری فناوری اطلاعات موجود و اختصاصی سازی شده است. در ارزیابی معماری فناوری اطلاعات موجود یا پیشنهادی خود، امکان تمامی تأمین نیازهای هوشمندسازی شبکه در تحقق ویژگی‌های لازم را مورد توجه قرار می‌دهد. انطباق تغییرات جاری (از قبیل ارتقا، به‌روزرسانی و اصلاح برنامه‌ها و زیرساخت‌های IT) با تغییرات موردنظر در معماری کلان و بلندمدت سیستم، با کنترل موردی در قالب فرآیند مشخص انجام می‌شود.

فناوری‌های ICT برای بهبود عملکرد واحدهای عملیاتی شرکت شناسایی شده‌اند. فرآیندی برای ارزیابی و انتخاب فناوری‌های ICT در همسویی با چشم‌انداز و یا استراتژی‌های شبکه هوشمند شرکت وجود دارد. چشم‌انداز و استراتژی شبکه هوشمند به‌گونه‌ای است که همه خطرات فیزیکی و سایبری تأمین و توزیع انرژی الکتریکی را از مراحل اولیه‌ی برنامه‌ریزی، طراحی و پیاده‌سازی پایلوت‌های مربوطه؛ مورد توجه قرار می‌دهد.

اغلب پیامدهای فناوری‌ها و فعالیت‌های تجاری جدید بر روی امنیت و حریم خصوصی برخی از مشترکین برای فراهم کردن زمینه مشارکت مشترکین در شبکه هوشمند در حال بررسی است.

۲- در مرحله پیاده‌سازی مدل‌ها و پروژه‌های هوشمندسازی فناوری اطلاعات و ارتباطات وضعیت شرکت بدین صورت است:

سند ملی معماری IT اختصاصی شده و در حال اجرا است. برنامه سرمایه‌گذاری فناوری‌های ICT شرکت با استراتژی‌های موردنیاز معماری IT به‌منظور هوشمند سازی شبکه همسو است. معماری فناوری اطلاعات بیش از ۸۰٪ نیازهای هوشمندسازی شبکه را برآورده می‌کند. بیش از ۸۰٪ استانداردهایی که در معماری IT انتخاب می شوند از استراتژی شبکه هوشمند پشتیبانی می‌کنند. برای همه فعالیت‌های شبکه هوشمند، از فرآیندی مصوب و ابلاغ‌شده برای ارزیابی و انتخاب فناوری‌های ICT تبعیت می‌کند.

شرکت یک استراتژی مصوب برای انتشار و انتقال داده‌های شبکه دارد. در RFP[1] بیش از ۷۶٪ از پروژه‌های دانش‌محور و یا پایلوت آزمایشی مرتبط با شبکه هوشمند، الزامات امنیتی و حریم خصوصی برای محافظت از مشترکین مشخص شده است

نتایج حاصل از پروژه‌های پایلوت مربوط به اتصال تجهیزات الکترونیکی هوشمند[2] پردازش اطلاعات تجهیزات الکترونیکی هوشمند منجر به اخذ تصمیمات و انجام اقدامات لازم می‌شود. در ٪۷۶ تا ٪۱۰۰ از فعالیت‌های هوشمندسازی شبکه، ملاحظات امنیت اطلاعات از همان ابتدا لحاظ شده است

۳- در مرحله استقرار هوشمندسازی فناوری اطلاعات و ارتباطات و تعمیم فرآیندهای هوشمند مرتبط با آن در سطح شرکت وضعیت شرکت توزیع بدین صورت است:

اطلاعات شبکه هوشمند برای اغلب سیستم‌ها و واحدهای شرکت قابل‌دسترسی است. بیش از ۷۰٪ فرآیندهای کسب‌وکار حاصل از هوشمند سازی شبکه با معماری IT هم‌سو است. بیش از ٪۷۵ سیستم‌های شرکت اعم از نرم‌افزاری، سخت‌افزاری و سازمان‌افزاری از چارچوب معماری IT سازمان، منطبق با هوشمندسازی شبکه تبعیت می کنند. بیش از ٪۷۵ واحدهای سازمانی از چارچوب معماری IT منطبق با هوشمندسازی شبکه تبعیت می‌کنند.

بخش قابل‌توجهی (بیش از ۵۰٪) از کلان داده‌های قابل‌استفاده در تصمیم‌گیری‌های راهبردی؛ جمع‌آوری، ذخیره‌سازی و طبقه‌بندی شده و در برخی از تصمیمات راهبردی سازمان استفاده می‌شود. امکان استفاده از سیستم‌های هوشمند توزیع شده (غیرمتمرکز) از طریق فناوری شبکه هوشمند میسر است. شرکت در برخی موارد برنامه پیشرفته مربوط به حسگرها را پیاده‌سازی کرده است.

استراتژی با جزئیات مشخص دربارهٔ انتشار داده‌ها بین واحدهای سازمانی و تاکتیک‌های مرتبط با آن وجود دارد.

٪۷۶- ٪۱۰۰ تجهیزات و خدمات مشترکین کنترل‌های امنیتی و محرمانگی حوزه شخصی دارند که مطابق با استانداردهای صنعتی و عمومی است. بخش قابل‌توجهی (بیش از ۵۰٪) از داده‌های قابل‌استفاده برای پشتیبانی از امنیت فیزیکی و سایبری شبکه؛ جمع‌آوری، ذخیره سازی و طبقه‌بندی شده است. شبکه اطلاعاتی امن که حاوی بخش عمده‌ای از اطلاعات لازم است به‌وجود آمده و شرایط مطلوب برای آنکه برخی از مشترکین بتوانند انرژی مصرفی خود را مدیریت کنند؛ فراهم شده است. فرهنگ سازمانی اشتراک‌گذاری و استفاده از پایگاه‌های اطلاعاتی مشترک در سازمان معمول است و موجب بهبود تعاملات واحدهای سازمانی شده است. اضافه و کم شدن

[1] Request for Proposal

[2] Intelligent Electronic Devices (IED)

نرم‌افزارهای کاربردی مورداستفاده در شرکت، طبق نقشه‌های راه به‌روز، مصوب و ابلاغ‌شده‌ی توسعه‌ی فناوری‌های دیجیتال و هو شمند سازی شبکه توزیع برق ک شور ا ست. تمامی ابزارهای ارتباطی (از قبیل وب سایت، ایمیل، تلفن شهری، موبایل) برای ارایه کلیه خدمات به اغلب مشترکین خانگی یکپارچه شده است.

۴- در مرحله اجرای کامل هوشمندسازی فناوری اطلاعات و ارتباطات وضعیت شرکت دوم بدین صورت است:

داده‌های حا صل از ا ستقرار شبکه هو شمند برای بهینه سازی فرآیندهای سازمانی ا ستفاده شده و با تبدیل به دستورالعمل‌ها و رویه‌های اجرایی برای کنترل فرآیندها به تولید دانش منجر شده است. بخش کمی از چرخه اطلاعات از تأمین برق تا مصرف مشترکین به‌طور کامل و با رعایت اغلب الزاماتی از قبیل امنیت و حریم خصوصی وجود دارد.

۷۶-۱۰۰٪ از فرآیندهای کسب‌وکار شرکت با استفاده از معماری IT بهینه شده است. با دسترسی به بخش کمی از اطلاعات سیستم آگاهی مکانی (GIS)، قابلیت کمی برای پایش زمان واقعی، کنترل و افزایش سرعت عکس‌العمل در قبال حوادث غیرمترقبه (مثل بلایای طبیعی، آب‌وهوای ناپایدار، نوسانات شدید تقاضا) را دارد.

عملکرد شرکت با به‌کارگیری سیستم‌های خبره کمتر از ۲۵٪ ارتقا یافته است.

استراتژی و تاکتیک‌های امنیتی شرکت به‌طور مداوم با توجه به بخشی از تغییرات محیط عملیاتی، تجارب و آموخته‌ها تکامل می‌یابند. استفاده ناکافی از ابزارها یا روش‌هایی مانند مدل‌سازی پیش‌بینانه یا شبیه‌سازی نزدیک به زمان واقعی به‌گونه‌ای بوده که منجر به بهینه‌سازی تنها برخی از فرآیندهای پشتیبانی (از قبیل نگهداری و تعمیرات و مدیریت توان) شده است.

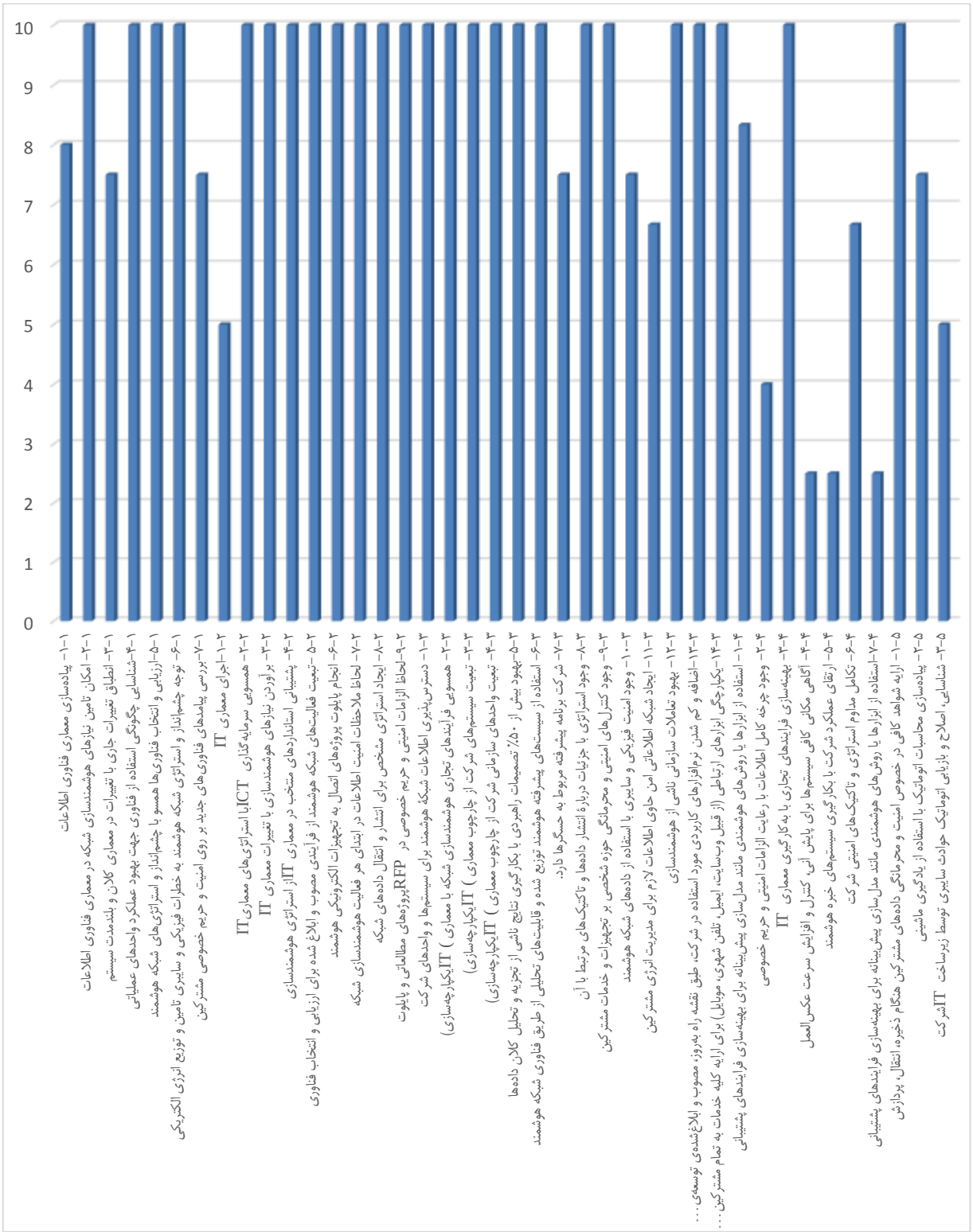
۵- در مرحله پیشبرد فعالیت‌های پیشگامانه در حوزه هوشمندسازی فناوری اطلاعات و ارتباطات، وضعیت شرکت دوم بدین صورت است:

شواهد اطمینان‌بخش کافی در خصوص امنیت و محرمانگی داده‌های اغلب مشترکین هنگام ذخیره، انتقال و یا پردازش در شبکه ارائه می‌کند. محا سبات اتوماتیک را با ا ستفاده از یادگیری ما شینی[1] به صورت محدود پیاده سازی شده است. اغلب حوادث سایبری به‌طور اتوماتیک شناسایی و بخشی از اصلاح و بازیابی لازم صورت می‌گیرد.

[1] Machine Learning

شکل (۱ ۱۴) نمایی کلی از سطح هوشمندی فعلی شرکت دوم در حوزه هوشمندسازی فناوری اطلاعات و ارتباطات را نشان داده است.

همان‌طور که در شکل (۱ ۱۴) نشان داده شده است، شرکت دوم در خصوص هوشمند سازی حوزه فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات، توسعه خوبی داشته است و صرفاً با هدف‌گذاری روی اهدافی مانند توسعه به‌کارگیری سیستم‌های خبره هوشمند، تکامل مداوم استراتژی و تاکتیک‌های امنیتی شرکت، شناسایی، اصلاح و بازیابی اتوماتیک حوادث سایبری توسط زیرساخت IT شرکت می‌تواند از پیشروان این حوزه در کشور باشد.



شکل (۲-۱۴): وضعیت کنونی شرکت دوم از منظر هوشمندسازی فناوری اطلاعات و ارتباطات

۲-۵-۳- وضعیت فعلی شرکت سوم

۱- مرحله برداشتن نخستین گام‌های هوشمندسازی فناوری اطلاعات و ارتباطات، وضعیت کنونی شرکت توزیع به این صورت است:

جهت انطباق تغییرات جاری (از قبیل ارتقا، به‌روزرسانی و اصلاح برنامه‌ها و زیرساخت‌های IT) با تغییرات موردنظر در معماری کلان و بلندمدت سیستم، کنترل موردی در قالب فرآیند مشخص انجام می‌شود. استفاده از فناوری‌های ICT برای اغلب مواردی که موجب بهبود عملکرد واحدهای عملیاتی می‌شوند، شناسایی شده‌اند. همسویی فناوری‌های ICT با چشم‌انداز و یا استراتژی‌های شبکه هوشمند شرکت با ارزیابی و انتخاب موردی انجام می‌شود و فرآیند مشخصی وجود ندارد.

چشم‌انداز و استراتژی شبکه هوشمند به‌گونه‌ای است که اغلب خطرات فیزیکی و سایبری تأمین و توزیع انرژی الکتریکی را از مراحل اولیه‌ی برنامه‌ریزی، طراحی و پیاده‌سازی پایلوت‌های مربوطه؛ مورد توجه قرار می‌دهد. شرکت در حال بررسی پیامدهای فناوری‌ها و فعالیت‌های تجاری جدید بر روی امنیت و حریم خصوصی مشترکین برای فراهم کردن زمینه مشارکت مشترکین در شبکه هوشمند است.

۲- در مرحله پیاده‌سازی مدل‌ها و پروژه‌های هوشمندسازی فناوری اطلاعات و ارتباطات وضعیت شرکت بدین صورت است:

معماری فناوری اطلاعات از ۲۰٪ تا کمتر از ۵۰٪ نیازهای هو شمند سازی شبکه را برآورده می‌کند. فعالیت‌های دانش‌محور برای شناسایی " استانداردهای پشتیبان از استراتژی هوشمندسازی شبکه در معماری IT " در حال انجام است.

پروژه‌های پایلوت مربوط به اتصال تجهیزات الکترونیکی هوشمند در حال انجام است و نتایج حاصل از پردازش اطلاعات تجهیزات الکترونیکی هوشمند منجر به اخذ تصمیمات و انجام اقدامات لازم می‌شود.

در بیش از ۷۵ در صد از فعالیت‌های هو شمند سازی شبکه، ملاحظات امنیت اطلاعات از همان ابتدا لحاظ شده است.

شرکت استراتژی مصوب اما فاقد برنامه‌ی با زمان‌بندی و بودجه مصوب برای انتشار و انتقال داده‌های شبکه دارد.

در RFP بین ۵۱ در صد تا ۷۵ در صد از پروژه‌های دانش‌محور و یا پایلوت آزمایشی مرتبط با شبکه هوشمند، الزامات امنیتی و حریم خصوصی برای محافظت از مشترکین مشخص شده است.

۳- در مرحله استقرار هوشمندسازی فناوری اطلاعات و ارتباطات و تعمیم فرآیندهای هوشمند مرتبط با آن در سطح شرکت وضعیت شرکت توزیع بدین صورت است:

اطلاعات شبکه هوشمند برای تعدادی از سیستم‌ها و واحدهای شرکت قابل‌دسترسی است. بین ۳۰٪ تا ۵۰٪ فرآیندهای کسب‌وکار حاصل از هوشمندسازی شبکه با معماری IT همسو است.

کمتر از ۲۵٪ سیستم‌ها از سیستم‌های شرکت اعم از نرم‌افزاری، سخت‌افزاری و سازمان‌افزاری از چارچوب معماری IT سازمان، منطبق با هوشمند سازی شبکه تبعیت می‌کنند. از ٪ ۲۵تا کمتر از ٪۵۰ واحدهای سازمانی از چارچوب معماری IT منطبق با هوشمندسازی شبکه تبعیت می‌کنند.

امکان به‌کارگیری محدود سیستم‌های هوشمند توزیع شده (غیرمتمرکز) از طریق فناوری شبکه هوشمند میسر است. فعالیت‌های دانش‌محور برای شناسایی و اولویت‌بندی مدل‌ها، روش‌ها و فناوری‌های "پیشرفته مربوط به حسگرها" انجام شده است.

۲۶ در صد تا ۵۰ در صد از تجهیزات و خدمات مشترکین دارای کنترل‌های امنیتی و محرمانگی حوزه شخصی هستند که مطابق با استانداردهای صنعتی و عمومی است. فعالیت‌های دانش‌محور برای شناسایی "داده‌های قابل‌استفاده برای پشتیبانی از امنیت فیزیکی و سایبری شبکه" انجام شده است.

شبکه اطلاعاتی امن که حاوی بخش عمده‌ای از اطلاعات لازم است به‌وجود آمده اما هنوز شرایط مطلوب برای آنکه مشترکین بتوانند انرژی مصرفی خود را مدیریت کنند؛ فراهم نشده است. فرهنگ سازمانی اشتراک‌گذاری و استفاده از پایگاه‌های اطلاعاتی مشترک در سازمان معمول است و موجب بهبود تعاملات واحدهای سازمانی شده است.

مقامات ارشد شرکت، انجام اقدامات لازم برای "اضافه و کم شدن نرم‌افزارهای کاربردی مورداستفاده در شرکت، طبق نقشه‌های راه به‌روز، مصوب و ابلاغ شده‌ی توسعه‌ی فناوری‌های دیجیتال و هوشمند سازی شبکه توزیع برق کشور" را به واحدهای ذی‌ربط ابلاغ نموده و علاوه بر آنکه دستگاه/مسئول نظارت بر حسن انجام کار و ارزیابی نتایج آن را مشخص نموده‌اند، گزارش‌های مربوطه را به‌صورت منظم پیگیری می‌کنند.

تمام ابزارهای ارتباطی (از قبیل وب‌سایت، ایمیل، تلفن شهری، موبایل) برای ارایه کلیه خدمات به اغلب مشترکین خانگی یکپارچه شده است.

۴- در مرحله اجرای کامل هوشمندسازی فناوری اطلاعات و ارتباطات وضعیت شرکت سوم بدین صورت است:

فرآیندهای پردازش داده و تبدیل آنها به اطلاعات انجام شـده اسـت. بخش عمده‌ای از چرخه اطلاعات از تأمین برق تا مصرف مشترکین به‌طور کامل و با رعایت برخی الزامات از قبیل امنیت و حریم خصوصی وجود دارد

از ۱٪ تا ۲۵٪ از فرآیندها از فرآیندهای کسب‌وکار شرکت شما با استفاده از معماری IT مصوب ابلاغ شده بهینه شده است.

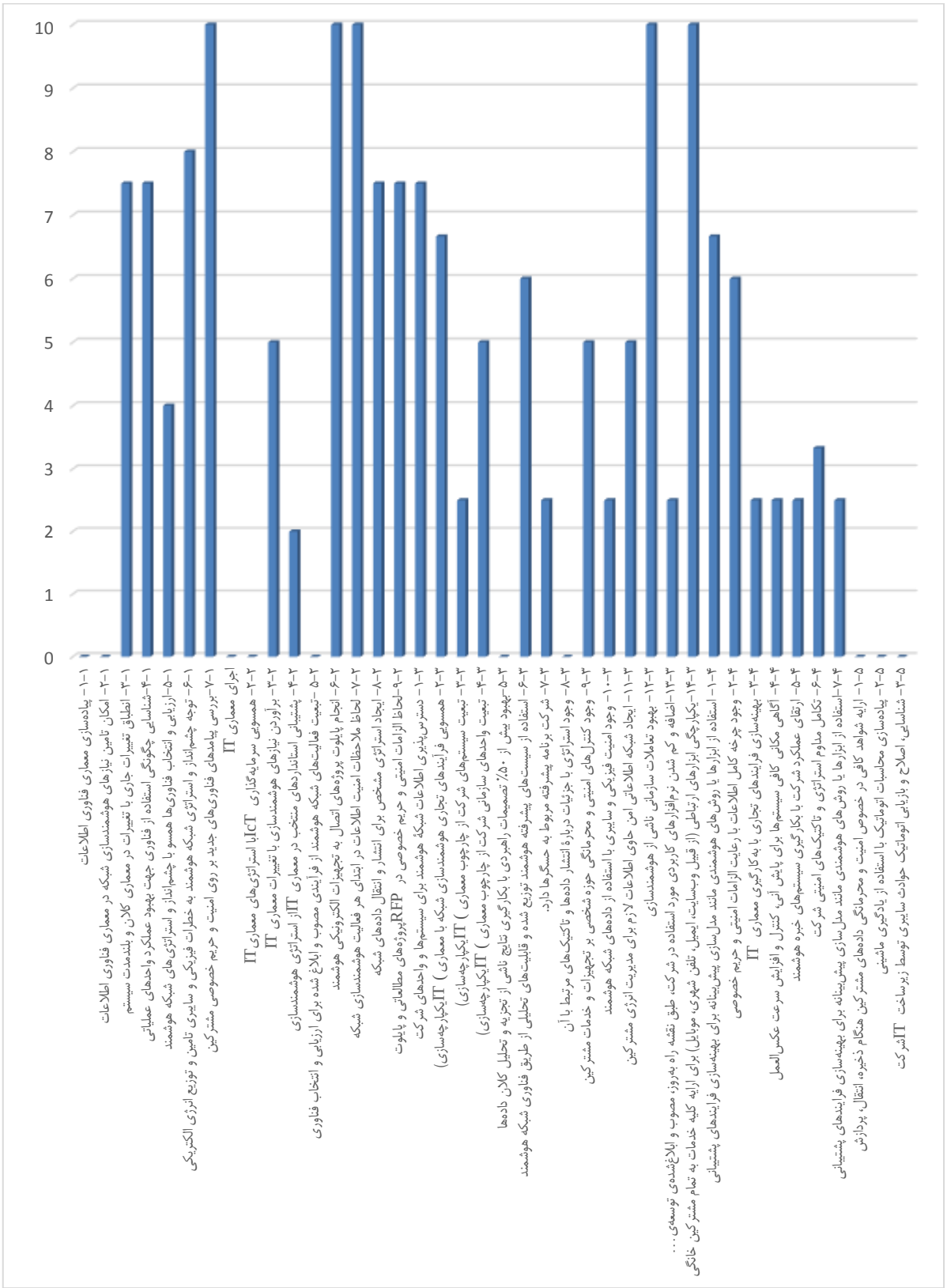
سـیسـتم آگاهی مکانی (GIS) با دسـترسـی به بخش کمی از اطلاعات لازم بخش کمی از عکس‌العمل‌های موردنیاز در قبال حوادث غیرمترقبه (مثل بلایای طبیعی، آب‌وهوای ناپایدار، نوسانات شدید تقاضا) رخ می‌دهد.

عملکرد شـرکت با به‌کارگیری سـیسـتم‌های خبره کمتر از ۲۵٪ ارتقا یافته اسـت. برای بهینه‌سـازی برخی از فرایندهای پشتیبانی (از قبیل نگهداری و تعمیرات و مدیریت توان) از ابزارها یا روش‌هایی مانند مدل‌سازی پیش‌بینانه یا شبیه‌سازی نزدیک به زمان واقعی استفاده ناکافی می‌شود.

۵- در مرحله پیشبرد فعالیت‌های پیشگامانه در حوزه هوشمندسازی فناوری اطلاعات و ارتباطات، در شرکت سوم فعالیتی صورت نپذیرفته است.

شکل (۲-۱۵) نمایی کلی از سطح هو شمندی فعلی شرکت توزیع نیروی برق ا ستان در حوزه هو شمند سازی فناوری اطلاعات و ارتباطات را نشان داده است.

همان‌طور که در شکل (۲-۱۵) نشان داده شده است، توسعه هوشمندسازی در حوزه فناوری اطلاعات توسعه متوازن و پیشـرویی نیسـت به‌عنوان مثال فعالیت‌های پایه‌ای مانند پیاده‌سـازی معماری فناوری اطلاعات و تأمین نیازهای هو شمند سازی شبکه در این خصوص هنوز آغاز نگردیده ا ست و هیچ یک از اقدامات پیشروانه در این حوزه تاکنون مورد توجه نبوده اسـت. از طرفی اقدامات خوبی از قبیل انجام پایلوت پروژه‌های اتصـال به تجهیزات الکترونیکی هو شمند، لحاظ ملاحظات امنیت اطلاعات در ابتدای هر فعالیت هو شمندسازی شبکه و یکپارچگی ابزارهای ارتباطی برای ارایه کلیه خدمات به تمام مشـترکین خانگی در این حوزه انجام پذیرفته که درخور توجه می‌باشـد. در صـورت تلاش شرکت برای تو سعه متوازن در این حوزه و تدوین نق شه‌راه و انجام فعالیت‌ها بر ا ساس آن می‌تواند منجر به پیشرفت بهتر و دستیابی به اهداف و چشم‌انداز تعریف‌شده در این خصوص شود.



شکل (۲-۱۵): وضعیت کنونی شرکت سوم از منظر هوشمندسازی فناوری اطلاعات و ارتباطات

۲-۶-شناسایی وضعیت فعلی شبکه توزیع برق کشور از منظر مدیریت، استراتژی و قوانین

۲-۶-۱- وضعیت فعلی شرکت اول

۱- مرحله برداشتن نخستین گام‌های هوشمندسازی از منظر مدیریت، استراتژی و قوانین، وضعیت کنونی شرکت توزیع به این صورت است:

اقدامات مدیریت ارشد شرکت و تدوین سند چشم‌انداز و استراتژی هوشمندسازی شرکت، موجب دستیابی به اهداف تعیین‌شده برای شبکه هوشمند گردیده است. حمایت و به‌کارگیری ایده‌های شایسته به صورت فرآیندمند با استفاده از نظام پیشنهادات کایزنی[۱] انجام می شود. آگاهی‌بخشی به کارکنان در مورد فعالیت‌های هوشمندسازی شبکه در چندین زمینه انجام شده است.

۲- در مرحله پیاده‌سازی مدل‌ها و پروژه‌های هوشمندسازی از منظر مدیریت، استراتژی و قوانین، وضعیت شرکت بدین‌صورت است:

چشم‌انداز مشترک شبکه هوشمند در کل زمینه‌ها و در تمامی واحدهای سازمانی با مشارکت کلیه واحدهای ذی ربط تدوین شده است.

چشم‌انداز شبکه هوشمند باعث ایجاد تغییر و تأثیر بر اولویت‌های مربوطه در چندین زمینه شده است. به‌عنوان مثال می‌توان به اقدامات ذیل که منتج از چشم‌انداز شبکه هوشمند بوده است اشاره نمود:

- خرید تجهیزات کلیدهای اتوماسیون
- -خرید کنتورهای دیجیتال با قابلیت RS785
- -جذب نیروهای نخبه برای بخش هوشمندسازی

[۱] کایزن (Kaizen) اصطلاحی ژاپنی به معنای «تغییر برای بهتر شدن» است. بر این اساس، کایزن روشی در نظر گرفته می‌شود که هم مدیریت و هم کارکنان را برای تغییرات کوچک و مداوم عالی برای پیشرفت مستمر در یک مسیر قرار می‌دهد. کایزن یک کنترل فرآیند است که کیفیت را در هر جنبه‌ای از تجارت بهبود می‌بخشد.

فعالیت‌های اصلی شرکت در – چندین مورد از فرآیندهای همه‌جانبه، با قابلیت‌های شبکه هوشمند هماهنگ است. مانند: نصب AMI در تابلوهای توزیع و استفاده از اطلاعات کنتورهای مذکور در نگهداشت لوازم اندازه‌گیری، کشف رمز ارزها، فروش انشعاب (GIS ، ....).

بین ۵۰٪ تا کمتر از ۸۰٪ واحدهای سازمانی مرتبط در پیاده سازی و استقرار شبکه هوشمند مشارکت دارند. با شناخت برخی از قابلیت‌های شبکه هوشمند، برخی اجزای زنجیره ارزش شرکت بازتعریف شده است. مدیرعامل شرکت استراتژی و برنامه‌ی اولیه‌ی شروع هوشمند سازی شبکه را ابلاغ نموده است. شرکت با شرکت توانیر و متولیان ملی، برای پیاده‌سازی چشم‌انداز و استراتژی‌های ملی شبکه هوشمند همکاری می‌کند.

برنامه عملیاتی و بودجه‌بندی با استراتژی شبکه هوشمند مطابقت کامل و با برنامه‌های پیاده سازی آن مطابقت جزئی دارد. دوره‌های آموزشی نظری و مهارتی لازم برای ارتقاء سطح هوشمندی شبکه تعریف شده و امکان حضور کارکنان شرکت در آن دوره‌ها وجود دارد. مقامات ارشد شرکت، انجام اقدامات لازم جهت ارزیابی عملکرد و پاداش کارکنان مرتبط با هوشمندسازی شبکه، متناسب با دستیابی به اهداف کلیدی شبکهٔ هوشمند را به واحدهای ذی‌ربط ابلاغ نموده‌اند.

۳- در مرحله استقرار هوشمندسازی از منظر مدیریت، استراتژی و قوانین و تعمیم فرآیندهای هوشمند مرتبط با آن در سطح شرکت وضعیت شرکت توزیع بدین صورت است:

مدل راهبری شبکه هوشمند تعیین شده است. راهبر شبکه هوشمند (مجری هوشمندسازی شبکه) در جایگاهی است که آخرین وضعیت شبکه هوشمند در حوزه‌های عملکرد و لوازم اندازه‌گیری هوشمند، اتوماسیون شبکه و .... را رصد نموده و بتواند به مدیرعامل گزارش دهد.

چشم‌انداز و استراتژی شبکه هوشمند باعث ایجاد تغییر در کمتر از ۵۰٪ از فعالیت‌های مربوط به کلیه حوزه‌های شغلی مرتبط با هوشمندسازی شبکه شده است که می‌توان به‌عنوان مثال به موارد ذیل اشاره نمود:

- در حوزه‌های قرائت دیماندی، چند کارشناس مسلط به کار با نرم‌افزار، جایگزین نیروهای امانی شده‌اند.
- –در حوزه بالانس نیز بارگیری خطوط با نصب AMI در تابلوهای توزیع جایگزین شده‌اند.

کمتر از ۳۰٪ شاخص‌های سنجش شبکه هوشمند در نظام ارزیابی عملکرد شرکت حائز اهمیت هستند.

تمام تعاملات و اقدامات توسط برخی از مدیران شرکت در راستای چشم‌انداز و استراتژی‌های هوشمند سازی شبکه است. ساختار سازمانی نوین شرکت با هدف تحقق اهداف شبکه هوشمند طراحی شده است.

برای چند نفر منتخب، موفقیت‌هایی که در هوشمندسازی شبکه به دست می‌آید در نظام ارزیابی عملکرد شرکت و نظام پاداش اثرگذار است. عناوین برنامه‌های آموزشی در راستای توسعه برخی شایستگی‌های موردنیاز برای بهره‌برداری از قابلیت‌های شبکه هوشمند است.

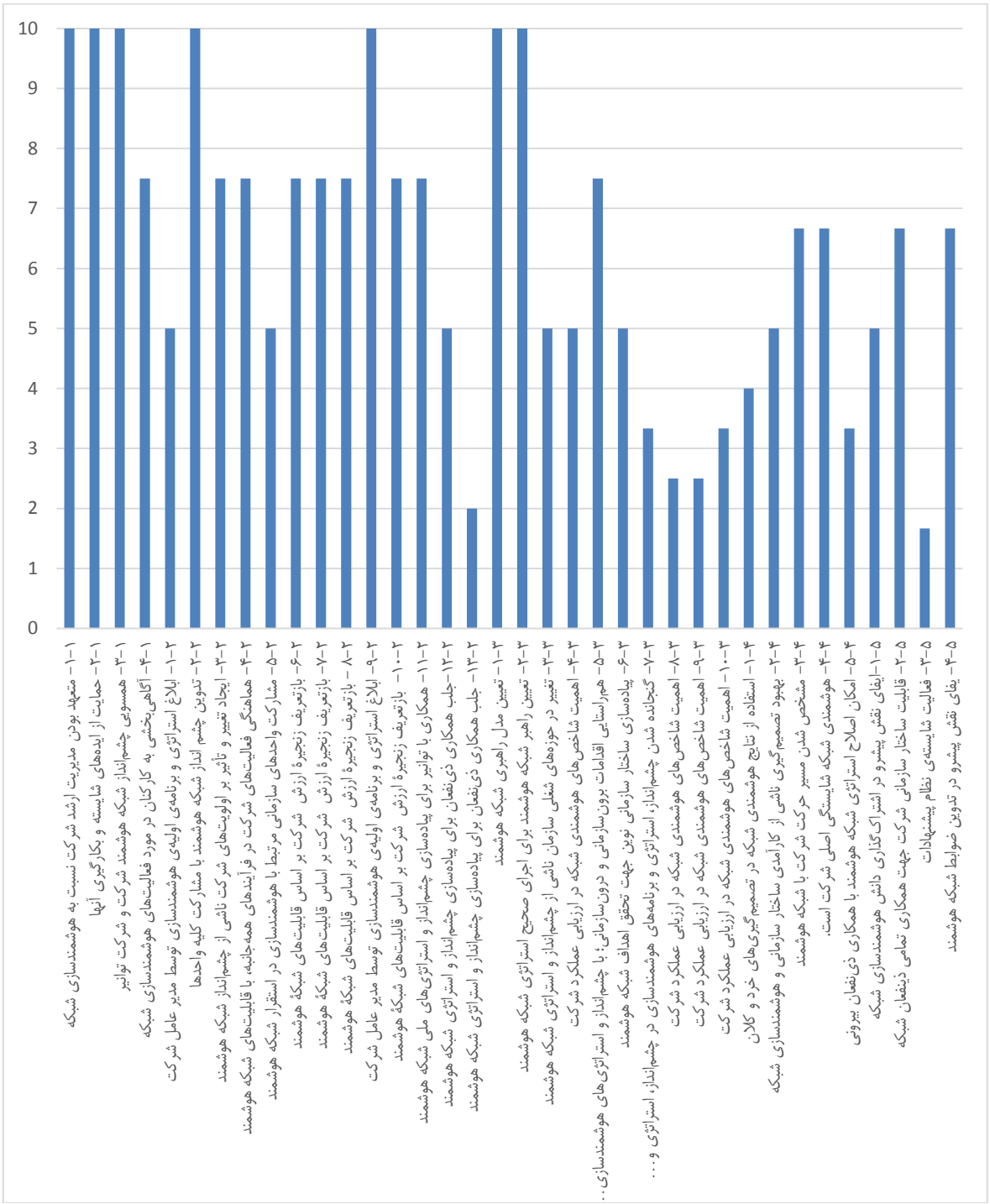
۴- در مرحله اجرای کامل هوشمندسازی از منظر مدیریت، استراتژی و قوانین، وضعیت شرکت اول بدین صورت است:

از نتایج هوشمندسازی شبکه در برخی تصمیم‌گیری‌های خرد یا کلان سازمانی (از قبیل جابجایی ترانسفورماتورها برای مدیریت پیک بار و کشف رمز ارزها) استفاده می‌شود. افزایش نسبی سرعت تصمیم‌گیری ناشی از کارآمدی ساختار سازمانی و هوشمندسازی شبکه حاصل شده ولی هنوز به حد مطلوب نرسیده است. چشم‌انداز و استراتژی شبکه هوشمند، تأثیر قابل‌توجه و مستقیم بر استراتژی و مسیر حرکت شرکت ایفا می‌کند. در اغلب بخش‌های درون‌سازمانی و برخی از نهادهای برون‌سازمانی، هوشمندی شبکه به‌عنوان شایستگی اصلی سازمان مطرح است. استراتژی شبکه هوشمند به برخی ذی‌نفعان بیرونی اطلاع‌رسانی شده و امکان اصلاح آن با همکاری آنها وجود دارد.

۵- در مرحله پیشبرد فعالیت‌های پیشگامانه از منظر مدیریت، استراتژی و قوانین، وضعیت شرکت اول بدین صورت است:

شرکت نقشی پیشرو در به اشتراک‌گذاری دانش عمومی و تجارب خود در حوزه هوشمندسازی شبکه به صنعت توزیع برق کشور ایفا می‌کند. ضوابط و مقررات سازمانی شرکت به‌گونه‌ای است که علاوه بر ذی‌نفعانی که دارای قدرت اعمال دستور به شرکت هستند، شرکای تجاری نیز امکان همکاری دارند. شرکت نقش مؤثر همراه با سایر ارکان و عوامل در تدوین ضوابط و استانداردهای شبکه هوشمند ایفا می‌کند. از جمله می‌توان به ایفای نقش در استفاده از استارت‌آپ‌ها برای مدیریت بار و استفاده از کنتورهای کتابی اشاره نمود.

شکل (۲-۱۶ نمایی کلی از سطح هوشمندی فعلی شرکت اول از منظر مدیریت، استراتژی و قوانین را نشان داده است. همان‌طور که در شکل (۲-۱۶) نشان داده شده است، شرکت فعالیتی متوازن و همه‌جانبه در راستای توسعه هوشمندی از منظر مدیریت، استراتژی و قوانین انجام داده است. روند توسعه نیز به‌خوبی صورت پذیرفته است. با پیگیری روند کنونی مطمئناً شرکت در افق میان‌مدت به اهداف توسعه‌ای خود نایل خواهد آمد.



شکل (۲-۱۶): وضعیت کنونی هوشمندسازی شرکت اول از منظر مدیریت، استراتژی و قوانین

۲-۶-۲- وضعیت فعلی شرکت دوم

۱- مرحله برداشتن نخستین گام‌های هوشمندسازی از منظر مدیریت، استراتژی و قوانین، وضعیت کنونی شرکت توزیع به این صورت است:

مدیریت ارشد شرکت نسبت به تغییرات سازمانی در راستای پشتیبانی از دستیابی به اهداف سیستم توزیع برق هوشمند متعهد است و موجب دستیابی به برخی از اهداف تعیین‌شده برای سیستم توزیع برق هوشمند گردیده است. همچنین از ایده‌های شایسته حمایت شده و به‌کارگیری می‌شوند. آگاهی‌بخشی به کارکنان نیز در مورد برخی فعالیت‌های هوشمندسازی سیستم توزیع برق انجام شده است.

۲- در مرحله پیاده‌سازی مدل‌ها و پروژه‌های هوشمندسازی از منظر مدیریت، استراتژی و قوانین، وضعیت شرکت بدین‌صورت است:

شرکت برخی از شایستگی‌های لازم برای احراز مشاغل مرتبط با برخی از حوزه‌های هوشمندسازی سیستم توزیع برق را شناسایی و اعلام کرده است. چشم‌انداز سیستم توزیع برق هوشمند باعث ایجاد تغییر و تأثیر بر اولویت‌های مرتبط در چندین زمینه شده است. فعالیت‌های اصلی شرکت در چندین مورد از فرآیندهای همه‌جانبه، با قابلیت‌های سیستم توزیع برق هوشمند هماهنگ است.

بین ۳۰٪ تا کمتر از ۵۰٪ واحدهای سازمانی مرتبط در پیاده‌سازی و استقرار سیستم توزیع برق هوشمند مشارکت دارند. راهبردها و برنامه‌های اولیه شروع هوشمندسازی سیستم توزیع برق، در حال تدوین است.

دستور اداری انجام اقدامات لازم برای همکاری شایسته با شرکت توانیر و متولیان ملی، برای طراحی و پیاده‌سازی چشم‌انداز و راهبردهای ملی سیستم توزیع برق هوشمند به واحدهای ذی‌ربط ابلاغ شده است.

دوره‌های آموزشی نظری و مهارتی لازم برای ارتقاء سطح هوشمندی سیستم توزیع برق تعریف شده و امکان حضور کارکنان شرکت در آن دوره‌ها به سادگی میسر است.

۳- در مرحله استقرار هوشمندسازی از منظر مدیریت، استراتژی و قوانین و تعمیم فرآیندهای هوشمند مرتبط با آن در سطح شرکت وضعیت شرکت توزیع بدین صورت است:

چشم‌انداز و استراتژی سیستم توزیع برق هوشمند باعث ایجاد تغییر در کمتر از ۵۰٪ فعالیت‌های مربوط به برخی از حوزه‌های شغلی سطح سازمان شده است. برخی از تعاملات و اقدامات توسط برخی از مدیران ارشد شرکت در

را ستای چ شم‌انداز و ا ستراتژی‌های هو شمند سازی سی ستم توزیع برق ا ست. چ شم‌انداز، ا ستراتژی و برنامه‌های هو شمند سازی سی ستم توزیع برق تا حدودی دارای هماهنگی لازم با چ شم‌انداز، ا ستراتژی و برنامه‌های عملیاتی شرکت است.

ساختار سازمانی نوین شرکت با هدف تحقق اهداف سی ستم توزیع برق هو شمند طراحی شده ا ست. عناوین برنامه‌های آموزشی تئوری و مهارتی در راستای توسعه اغلب شایستگی‌های کارکنان برای تأمین توانمندی‌های موردنیاز سیستم توزیع برق هوشمند تعریف شده است. مدل توسعه شایستگی‌های کارکنان در راستای تأمین برخی از توانمندی‌های موردنیاز سیستم توزیع برق هوشمند است.

۴- در مرحله اجرای کامل هوشمندسازی از منظر مدیریت، استراتژی و قوانین وضعیت شرکت دوم بدین صورت است:

از نتایج هوشمندسازی سیستم توزیع برق در برخی تصمیم‌گیری‌های خرد و کلان سازمانی استفاده می‌شود. افزایش نسبی سرعت تصمیم‌گیری ناشی از کارآمدی ساختار سازمانی و هوشمندسازی سیستم توزیع برق حاصل شده و هرچند نظام‌مند است ولی هنوز به حد مطلوب نرسیده است.

مقامات ارشد شرکت، انجام اقدامات لازم برای "تصویب و اجرای نقشه‌راه هوشمندسازی سیستم توزیع برق در بازه‌های زمانی کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت" را به واحدهای ذی‌ربط ابلاغ نموده و دستگاه نظارت بر حسن انجام کار و ارزیابی نتایج آن را مشخص نموده‌اند. هوشمندی سیستم توزیع برق به‌عنوان شایستگی اصلی سازمان از دیدگاه اغلب ذی‌نفعان کلیدی بالادست مطرح است. راهبردهای هوشمندسازی سیستم توزیع برق به اطلاع اغلب ذی‌نفعان اصلی بیرونی رسانده شده ولی فرآیندی برای همکاری آنها در به‌روزرسانی این راهبردها وجود ندارد.

برخی از ضوابط سازمانی محلی موردنیاز با رعایت اغلب اصول علمی مربوطه تدوین شده‌اند. فرایندهای اصلی و نتایج خروجی آن‌ها، با توجه به شاخص‌های کلیدی عملکردی (KPI)، ارزیابی و پایش می‌شوند.

۵- در مرحله پیشبرد فعالیت‌های پیشگامانه در حوزه هوشمندسازی از منظر مدیریت، استراتژی و قوانین، وضعیت شرکت دوم بدین صورت است:

دانش عمومی در حوزه هو شمند سازی سی‌ستم توزیع برق تولید می شود و د ستر سی به آن برای دیگران به سهولت فراهم است. پذیرش مسئولیت و ایفای نقش مؤثر در تدوین ضوابط و استانداردهای سیستم توزیع برق هوشمند وجود دارد. اغلب فرایندهای اصلی مکانیزه شده لیکن هرچند برخی از فعالیت‌های آن توسط انسان انجام می‌شود اما

گزارش‌های مربوطه بدون دخالت مستقیم انسان تولید می‌شود. نظام پیشنهادات دارای فعالیت هوشمند و شایسته‌ای است[۱].

شکل (۲-۱۷) نمایی کلی از سطح هوشمندی فعلی شرکت دوم از منظر مدیریت، استراتژی و قوانین را نشان داده است.

نکته جالبی که در شکل (۲-۱۷) در حوزه توسعه هوشمندسازی شرکت دوم از منظر مدیریت، استراتژی و قوانین قابل‌مشاهده است این است که شرکت در اقداماتی پیشروانه و نوآورانه اقدامات بسیار خوبی از قبیل ارزیابی و پایش فرایندهای اصلی با توجه به شاخص‌های کلیدی عملکردی و فعالیت هوشمند نظام پیشنهادات انجام داده است در حالی‌که در مراحل مقدماتی و زیرساختی و توانمندسازی برای فعالیت‌های از قبیل همسویی چشم‌انداز شبکه هوشمند شرکت و شرکت توانیر، تدوین چشم‌انداز شبکه هوشمند با مشارکت کلیه واحدها و هوشمندی ارزیابی عملکرد و پاداش کارکنان مرتبط با هوشمندسازی سیستم توزیع برق، متناسب با دستیابی به اهداف کلیدی سیستم توزیع برق اقدامی صورت نداده است. این مسئله نشان‌دهنده رشد نامتوازن هوشمندی در حوزه مذکور است و می‌توان در اینجا به این نکته اشاره کرد که به‌کارگیری مدل ملی هوشمندسازی می‌تواند شرکت‌ها را در تهیه نقشه‌راه هوشمندسازی و در نتیجه رشد متوازن و زیربنایی یاری رساند.

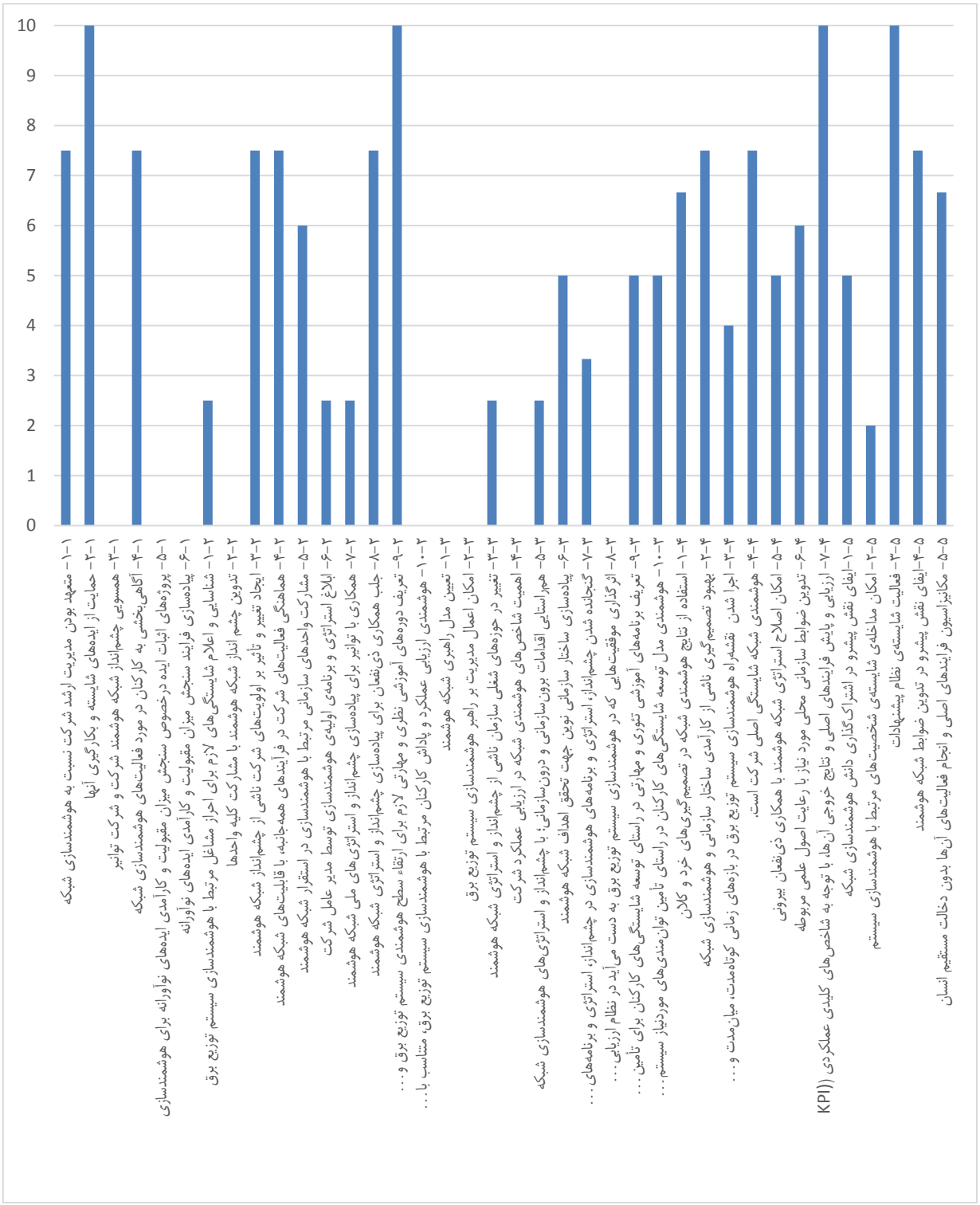
---

[۱] منظور از نظام پیشنهادات هوشمند، نظامی است که دارای ویژگی‌هایی از قبیل موارد ذیل باشد:

- اطلاعات لازم برای ارائه پیشنهاد با رعایت سطوح دسترسی، در اختیار خبرگان داخلی و خارجی شرکت قرار دارد.
- فرایندهای چرخه‌ی ایده تا پدیده، در سامانه برخط قابل ثبت و پیگیری است.
- ایده‌های طرح‌شده، مشارکت‌پذیر و تکامل‌پذیر هستند.

منظور از فعالیت شایسته‌ی نظام پیشنهادات این است که دارای ویژگی‌هایی از قبیل موارد ذیل باشد:

- اخذ ایده‌ها، توسعه و به‌کارگیری آنها فرآیندمند، مکانیزه و هوشمندانه صورت می‌گیرد.
- اعطای پاداش به افرادی که به شکل‌گیری پیشرفت‌های آتی در زمینه فرآیندها، شایستگی‌های کارکنان و فناوری کمک می‌کنند، به‌نحو شایسته‌ای صورت می‌گیرد.



شکل (۲-۱۷): وضعیت کنونی سطح هوشمندی شرکت دوم از منظر مدیریت، استراتژی و قوانین

۲-۶-۳- وضعیت فعلی شرکت سوم

۱- مرحله برداشتن نخستین گام‌های هوشمندسازی از منظر مدیریت، استراتژی و قوانین، وضعیت کنونی شرکت توزیع به این صورت است:

مدیریت ارشد شرکت نسبت به تغییرات سازمانی در راستای پشتیبانی از دستیابی به شبکه هوشمند متعهد است. آگاهی‌بخشی به کارکنان در مورد چندین زمینه از فعالیت‌های هوشمندسازی شبکه انجام شده است.

مکانیزم‌های پاداش مادی و معنوی از ایده‌های شایسته فعال است ولی فرآیند قابل‌قبولی در به‌کارگیری ایده‌های شایسته وجود ندارد. پروژه‌های اثبات ایده به‌صورت پایلوت در دست اقدام است. میزان مقبولیت و کارآمدی ایده‌های نوآورانه به‌صورت غیر فرایندی سنجش می‌شود..

۲- در مرحله پیاده‌سازی مدل‌ها و پروژه‌های هوشمندسازی از منظر مدیریت، استراتژی و قوانین، وضعیت شرکت بدین‌صورت است:

چشم‌انداز شبکه هوشمند در شرکت باعث ایجاد تغییر و تأثیر بر اولویت‌های شرکت در چندین زمینه شده است. تعداد کمی از فرآیندهای همه‌جانبه، با قابلیت‌های شبکه هوشمند هماهنگ است. بین ۵۰٪ تا کمتر از ۸۰٪ واحدهای سازمانی مرتبط در پیاده‌سازی و استقرار شبکه هوشمند مشارکت دارند.

شرکت در حال تدوین استراتژی و برنامه‌ی اولیه برای شروع هوشمندسازی شبکه است. شرکت با شرکت توانیر و متولیان ملی، برای پیاده‌سازی چشم‌انداز و استراتژی‌های ملی شبکه هوشمند همکاری موردی و غیرساختارمند می کند. شرکت همکاری هرچند محدود ولی مؤثر شرکت توانیر و ذی‌نفعان دیگر، برای پیاده‌سازی چشم‌انداز و استراتژی شبکه هوشمند خود را جلب نموده است.

دوره‌های آموزشی نظری و مهارتی برای ارتقاء سطح هوشمندی شبکه تعریف شده کمتر از مقدار موردنیاز است ولی امکان حضور کارکنان شرکت در آن دوره‌ها به سادگی میسر است.

۳- در مرحله استقرار هوشمندسازی از منظر مدیریت، استراتژی و قوانین و تعمیم فرآیندهای هوشمند مرتبط با آن در سطح شرکت وضعیت شرکت توزیع بدین صورت است:

اطلاعات شبکه هوشمند برای تعدادی از سیستم‌ها و واحدهای شرکت قابل‌دسترسی است. بین ۳۰٪ تا ۵۰٪ فرآیندهای کسب‌وکار حاصل از هوشمندسازی شبکه با معماری IT همسو است. کمتر از ۲۵٪ از سیستم‌های شرکت

اعم از نرم‌افزاری، سخت‌افزاری و سازمان‌افزاری از چارچوب معماری IT سازمان، منطبق با هو شمند سازی شبکه تبعیت می‌کنند. از ٪ ۲۵ تا کمتر از ٪۵۰ از واحدهای سازمانی از چارچوب معماری IT منطبق با هوشمندسازی شبکه تبعیت می‌کنند.

امکان ا ستفاده محدود از سی ستم‌های هو شمند توزیع شده (غیرمتمرکز) از طریق فناوری شبکه هو شمند می سر است. فعالیت‌های دانش‌محور برای شناسایی و اولویت‌بندی مدل‌ها، روش‌ها و فناوری‌های "پیشرفته مربوط به حسگرها" انجام شده است.

از ٪ ۲۵ تا کمتر از ٪۵۰ از تجهیزات و خدمات م شترکین دارای کنترل‌های امنیتی و محرمانگی حوزه شخ صی هستند که مطابق با استانداردهای صنعتی و عمومی‌باشد. فعالیت‌های دانش‌محور برای شناسایی "داده‌های قابل‌استفاده برای پشتیبانی از امنیت فیزیکی و سایبری شبکه" انجام شده است.

شبکه اطلاعاتی امن که حاوی بخش عمده‌ای از اطلاعات لازم است به وجود آمده اما هنوز شرایط مطلوب برای آنکه م شترکین بتوانند انرژی م صرفی خود را مدیریت کنند؛ فراهم ن شده ا ست. فرهنگ سازمانی ا شتراک‌گذاری و ا ستفاده از پایگاه‌های اطلاعاتی م شترک در سازمان معمول ا ست و موجب بهبود تعاملات واحدهای سازمانی شده است.

مقامات ارشد شرکت، انجام اقدامات لازم برای "اضافه و کم شدن نرم‌افزارهای کاربردی مورداستفاده در شرکت، طبق نق شه‌های راه به‌روز، م صوب و ابلاغ شده‌ی تو سعه‌ی فناوری‌های دیجیتال و هو شمند سازی شبکه توزیع برق کشور" را به واحدهای ذی‌ربط ابلاغ نموده و علاوه بر آنکه دستگاه/مسئول نظارت بر حسن انجام کار و ارزیابی نتایج آن را مشخص نموده‌اند، گزارشات مربوطه را به‌صورت منظم پیگیری می‌کنند.

تمامی ابزارهای ارتباطی (از قبیل وب‌سایت، ایمیل، تلفن شهری، موبایل) برای ارایه کلیه خدمات به تمام مشترکین خانگی یکپارچه شده است.

۴- در مرحله اجرای کامل هوشمندسازی از منظر مدیریت، استراتژی و قوانین وضعیت شرکت سوم بدین صورت است:

فرآیندهای پردازش داده و تبدیل آنها به اطلاعات انجام شده است. بخش عمده چرخه اطلاعات از تأمین برق تا مصرف مشترکین به‌طور کامل و با رعایت برخی الزامات از قبیل امنیت و حریم خصوصی وجود دارد. از ٪۱ تا ٪۲۵ از فرآیندهای کسب‌وکار شرکت شما با استفاده از معماری IT مصوب ابلاغ‌شده بهینه شده است.

سیستم‌ها آگاهی مکانی (GIS) با دسترسی به بخش کمی از اطلاعات لازم برای پایش زمان واقعی، کنترل و افزایش سرعت عکس‌العمل در قبال حوادث غیرمترقبه (مثل بلایای طبیعی، آب‌وهوای ناپایدار، نوسانات شدید تقاضا) بخش کمی از عکس‌العمل‌های موردنیاز رخ می‌دهد.

عملکرد شرکت با به‌کارگیری سیستم‌های خبره کمتر از ۲۵٪ ارتقا یافته است. استراتژی و تاکتیک‌های امنیتی شرکت فقط در پاسخ به تغییر استانداردها و یا الزامات قانونی تکامل می‌یابند.

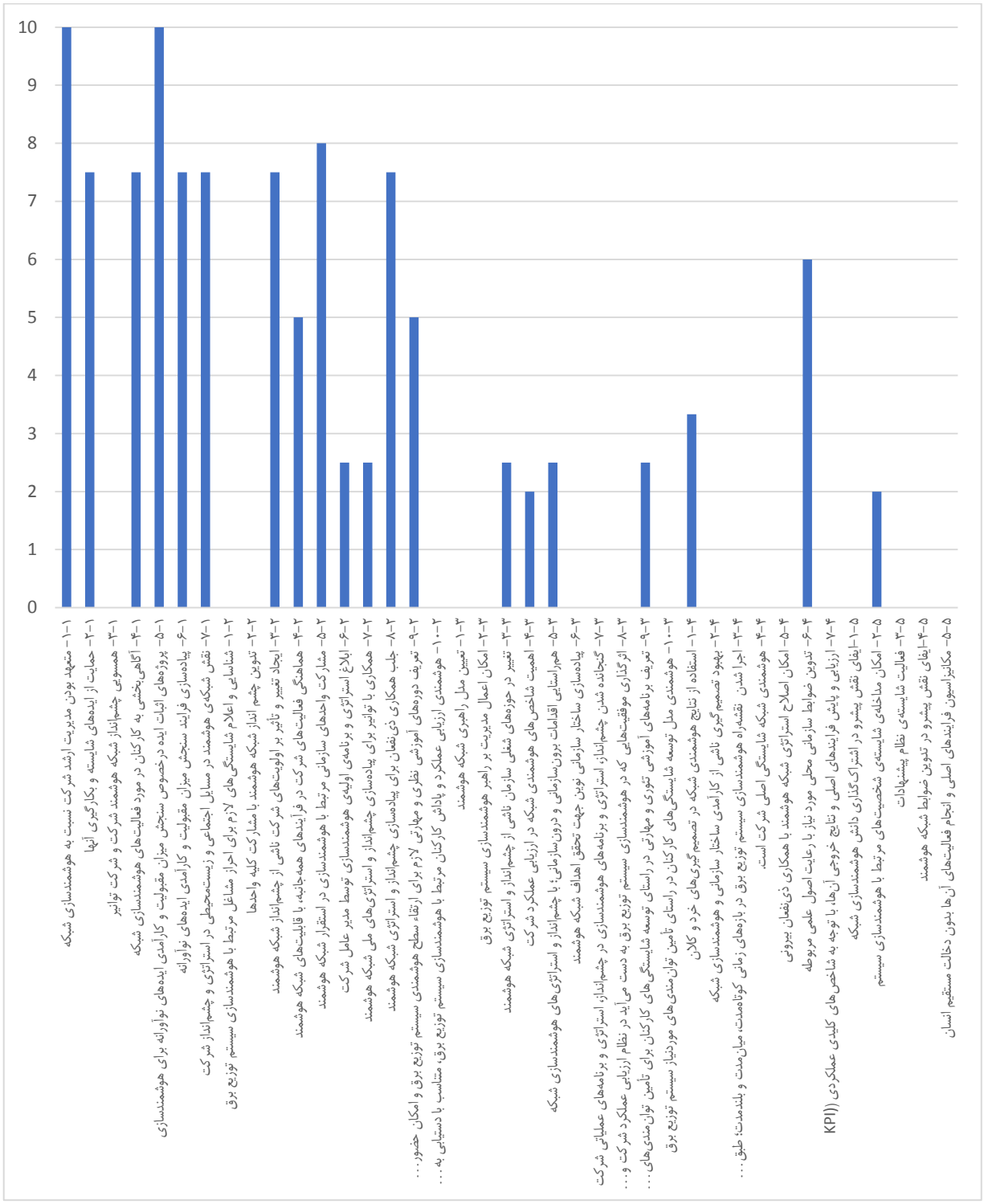
برای بهینه‌سازی فرایندهای پشتیبانی (از قبیل نگهداری و تعمیرات و مدیریت توان) از ابزارها یا روش‌هایی مانند مدل‌سازی پیش‌بینانه یا شبیه‌سازی نزدیک به زمان واقعی استفاده ناکافی می‌شود.

۵- در مرحله پیشبرد فعالیت‌های پیشگامانه در حوزه هوشمندسازی از منظر مدیریت، استراتژی و قوانین، اقدامی صورت نپذیرفته است.

شکل (۲-۱۸) نمایی کلی از سطح هوشمندی فعلی شرکت سوم در حوزه هوشمندسازی منظر مدیریت، استراتژی و قوانین را نشان داده است.

همان‌طور که در شکل (۲-۱۸) نشان داده شده است، اقدامات پایه‌ای و زیرساختی خوبی در حوزه مدیریت، استراتژی و قوانین صورت گرفته است ولی در سطح استقرار و یکپارچه سازی و پیاده سازی، فعالیت‌های بیشتری با سرعت و توان بیشتر می‌بایست انجام گردد تا هوشمند سازی در این حوزه توسعه یابد. از پایه‌ای‌ترین اقداماتی که می‌بایست برای آنها برنامه‌ریزی صورت گیرد و در اولویت اقدامات انجام شود می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- همسویی چشم‌انداز شبکه هوشمند شرکت و شرکت توانیر
- شناسایی و اعلام شایستگی‌های لازم برای احراز مشاغل مرتبط با هوشمندسازی سیستم توزیع برق
- تدوین چشم‌انداز شبکه هوشمند با مشارکت کلیه واحدها
- تعیین مدل راهبری شبکه هوشمند
- امکان اعمال مدیریت بر راهبر هوشمندسازی سیستم توزیع برق
- پیاده‌سازی ساختار سازمانی نوین جهت تحقق اهداف شبکه هوشمند



شکل (۲-۱۸): وضعیت کنونی سطح هوشمندی شرکت سوم از منظر مدیریت، استراتژی و قوانین

۲-۷-شناسایی وضعیت فعلی شبکه توزیع برق کشور از منظر مالی، اقتصادی و کسب‌وکار

۲-۷-۱- وضعیت فعلی شرکت اول

۱- مرحله برداشتن نخستین گام‌های هوشمندسازی از منظر مالی، اقتصادی و کسب‌وکار، وضعیت کنونی شرکت توزیع به این صورت است:

چشم‌انداز شبکه هوشمند تنها در حد توجه اجمالی به اهداف کلی مرتبط با بهبود فرآیندهای مالی- اقتصادی و کسب‌وکارهای مربوطه و در عین‌حال غیرقابل ارزیابی تدوین شده است. معاونت برنامه‌ریزی به درآمدزا بودن و کم نمودن هزینه‌های ناشی از پروژه‌های هوشمندسازی برای شرکت‌های توزیع برق اشاره نمودند. به‌عبارت‌دیگر شرکت های توزیع باید از منظر اقتصادی با انجام فعالیت‌های هوشمندسازی از منافع مالی آن بهره‌مند شوند در غیر این صورت رغبتی به توسعه آن نیست.

- -مقرر شد در پایان سال ۱۴۰۱ با ایجاد شاخص‌های مالی و بهره‌وری در داشبورد استراتژیک ارزیابی در اولویت قرار داده شود.
- -و تا پایان ۱۴۰۵ به سطح کافی توجه به مسائل بهره‌وری برسیم.

پروژه‌های اثبات ایده در خصوص سنجش میزان مقبولیت و کارآمدی ایده‌های نوآورانه جهت هوشمندسازی شبکه توزیع برق به‌صورت پایلوت در دست اقدام است. نمونه‌های زیادی از اجرای ایده‌های مالی نظیر طرح خارج‌سازی کنتور از محل مصرف، نصب کنتور AMI در تابلوهای توزیع، جمع‌آوری داده‌های AMI ، .... شواهد عینی هستند.

طرح توجیهی کسب‌وکار برای به‌کارگیری حداقل یکی از سیستم‌ها و تجهیزات جدید مرتبط با شبکه‌ی هوشمند به‌انضمام پیوست‌های فرهنگی، اجتماعی و زیست‌محیطی مربوطه تدوین شده است. به‌عنوان مثال می‌توان به جایزه سبز اروپا برای نصب AMI برای مشترکین دیماندی اشاره نمود.

با شناخت مجموعه کامل شرکا و شناسایی تمام اجزای زنجیره ارزش، الزامات امنیتی برای برقراری تعامل با اغلب شرکا شناسایی شده است. به‌عنوان مثال می‌توان به تائیدیه‌های امنیتی اخذ شده برای کنتورهای AMI و کسب ISO27000 برای سیستم‌های اطلاعاتی شرکت و اجرای چرخه سوم افتا توسط فاو اشاره نمود.

۲- در مرحله پیاده‌سازی مدل‌ها و پروژه‌های هوشمندسازی از منظر مالی، اقتصادی و کسب‌وکار، وضعیت شرکت بدین‌صورت است:

در سال مالی جاری بیش از ۸۰٪ بودجه لازم جهت هو شمند سازی شبکه تخ صیص داده شده ا ست. با بودجه محدود و پشتیبانی رسمی از اجرای پروژه‌های اثبات ایده در حوزه هوشمندسازی شبکه پشتیبانی می‌شود.

فرآیند قراردادها، فرآیند درآمدزایی‌های ثابت، فروش انرژی مورد حسابرسی داخلی قرار گرفته و در جلسات هیئت‌مدیره مطرح شود. از آنجایی که اطلاعات کافی برای همه شرکای زنجیره ارزش ایجاد نشده است، امنیت کافی برای برخی تعاملات در خصوص برخی شرکای زنجیره ارزش وجود دارد.

برنامه عملیاتی و بودجه‌بندی با استراتژی شبکه هوشمند مطابقت کامل و با و برنامه‌های پیاده‌سازی آن مطابقت جزئی دارد.

۳- در مرحله استقرار هوشمندسازی از منظر مالی، اقتصادی و کسب‌وکار و تعمیم فرآیندهای هوشمند مرتبط با آن در سطح شرکت وضعیت شرکت توزیع بدین صورت است:

برخی مجوزهای لازم برای سرمایه‌گذاری در شبکه هوشمند از نهادهای ذی‌صلاح اخذ شده است. به‌عنوان مثال مجوزهای لازم برای ن صب کنتورهای هو شمند AMI اخذ شده در حالی‌که تعمیر و نگهداری خط گرم بدون مجوز بوده است.

طرح کسب‌وکار برای حداقل یکی از سیستم‌ها و تجهیزات جدید مرتبط با شبکه‌ی هو شمند در حال اجرا ا ست. در ذیل دو مثال از طرح‌های کسب‌وکار در حال اجرا اشاره شده است:

– استفاده از ظرفیت‌های استارت آپ ها با موضوع هوشمند سازی برگزار شده است .

–فروش انرژی مستقیم (نرم‌افزار بلک چین) با همکاری مپنا (فروش انرژی به مشترک)

انجام اقدامات لازم جهت "کاهش جرایم ناشی از خطای پیش‌بینی در بازار خریدوفروش انرژی با بهره‌گیری از داده‌های شبکه هوشمند" را به واحدهای ذی‌ربط ابلاغ نموده‌اند. در نرم‌افزار موجود پیش‌بینی بار با همکاری دانشگاه فردوسی در حال استفاده می‌باشد. نرم‌افزار مذکور توسط شرکت توزیع خریداری نشده است بلکه با همکاری دانشگاه برق در حال استفاده می‌باشد. با نصب کنتور در ورودی‌های پست و تطبیق انرژی بریکرهای (post incoming) با فیدرها و مقایسه آنها به‌صورت آنلاین (رابطه پدر و فرزندی) خطای پیش‌بینی بار قابل‌محاسبه است.

۴- در مرحله اجرای کامل هوشمندسازی از منظر مالی، اقتصادی و کسب‌وکار، وضعیت شرکت اول بدین صورت است:

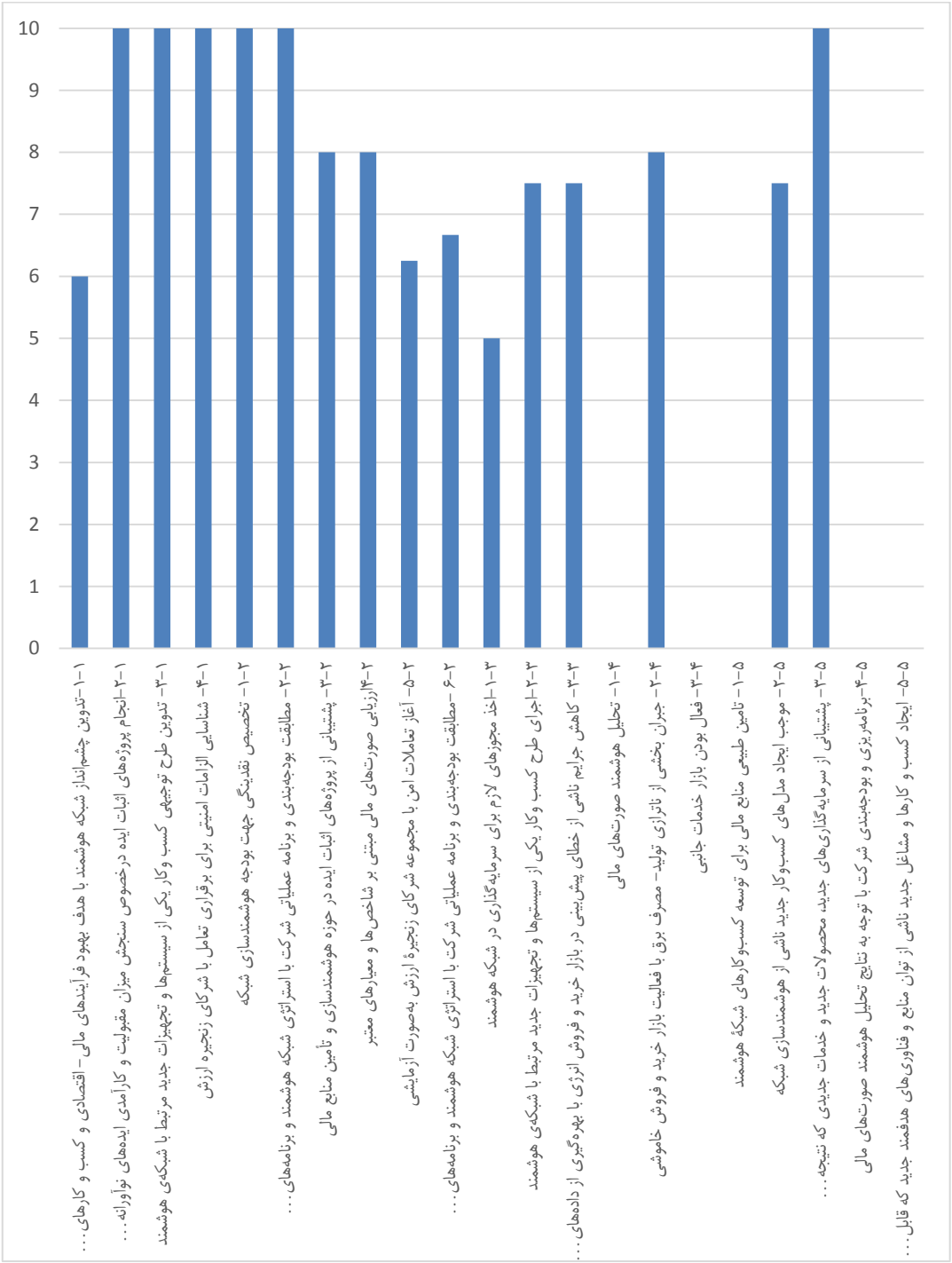
بخشی از ناترازی تولید- مصرف برق در خارج قالب بازار خریدوفروش خاموشی جبران می‌شود. مثلاً با خاموش کردن چاه‌های کشاورزی و برخی صنایع در ساعات پیک (تفاهم‌نامه) ولی بازاری برای خرید و فروش بازیگران (صنایع با هم و ....) وجود ندارد. از طرفی بازار خدمات جانبی فعال است. به‌عنوان مثال برنامه پیشنهادی متقاضیان انشعاب VIP جهت برخورداری از مزایا تعریف شده است. مزایایی از قبیل استفاده از ذخیره‌ساز در آسانسور، برخورداری از HAN و یا اجازه محدودسازی و قطع سرمایش و گرمایش (در قالب توافق‌نامه) با به‌کارگیری اینترنت اشیا

۵- در مرحله پیشبرد فعالیت‌های پیشگامانه از منظر مالی، اقتصادی و کسب‌وکار، وضعیت شرکت اول بدین صورت است:

هوشمندسازی شبکه، موجب ایجاد حداقل یک مدل کسب‌وکار جدید شده است. شرکت از سرمایه‌گذاری‌های جدید، محصولات جدید و خدمات جدیدی که نتیجه هوشمندسازی شبکه هستند پشتیبانی عملی از طریق تدوین ضوابط و فرآیندهای لازم و همچنین حمایت‌های مالی لازم پشتیبانی می‌کند.

شکل (۲-۱۹) نمایی کلی از سطح هوشمندی فعلی شرکت اول از منظر مدیریت، استراتژی و قوانین را نشان داده است.

همان‌طور که در شکل (۲-۱۹) نشان داده شده است، شرکت اول در حوزه انجام اقدامات زیربنایی جهت توسعه هوشمندی فرآیندهای مالی، اقتصادی و کسب‌وکار فعالیت‌های خوبی انجام داده است. در صورتی که این شرکت در خصوص اقدامات پیشروانه و نوینی مانند تحلیل هوشمند صورت‌های مالی، فعال بودن بازار خدمات جانبی و برنامه‌ریزی و بودجه‌بندی شرکت با توجه به نتایج تحلیل هوشمند صورت‌های مالی فعالیت نماید می‌تواند در این حوزه به پیشرفت درخور توجهی نایل آید.



شکل (۲-۱۹): وضعیت کنونی هوشمندسازی شرکت اول از منظر مالی، اقتصادی و کسب‌وکار

۲-۷-۲- وضعیت فعلی شرکت دوم

۱- مرحله برداشتن نخستین گام‌های هوشمندسازی از منظر مالی، اقتصادی و کسب‌وکار، وضعیت کنونی شرکت توزیع به این صورت است:

چشم‌انداز شبکه هوشمند تنها در حد توجه اجمالی به اهداف کلی مرتبط با بهبود فرآیندهای مالی- اقتصادی و کسب‌وکارهای مربوطه تدوین شده است در عین‌حال غیرقابل ارزیابی است. طرح توجیهی کسب‌وکار برای به‌کارگیری حداقل یکی از سیستم‌ها و تجهیزات جدید مرتبط با شبکه‌ی هوشمند به‌انضمام پیوست‌های فرهنگی، اجتماعی و زیست‌محیطی مربوطه تدوین شده است.

با شناخت مجموعه کامل شرکا و شناسایی تمام اجزای زنجیره ارزش، الزامات امنیتی برای برقراری تعامل با اغلب شرکا شناسایی شده است.

موجودی بیش از ۴۰٪ حساب‌های بانکی و همچنین پیش‌بینی واریزی سی روز آتی این حساب‌ها در داشبورد مدیریتی مربوطه، برای مقامات مسئول قابل‌مشاهده است.

هزینه‌های آتی در بازه زمانی کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت به‌صورت هوشمند مدیریت می‌شود. همچنین مدیریت هوشمند بدهی‌ها اجرایی شده و دسته‌بندی و اولویت‌بندی بدهی‌ها از طریق سامانه هوشمند صورت می‌پذیرد.

۲- در مرحله پیاده‌سازی مدل‌ها و پروژه‌های هوشمندسازی از منظر مالی، اقتصادی و کسب‌وکار، وضعیت شرکت بدین‌صورت است:

تخصیص نقدینگی برای تأمین بودجه هوشمندسازی شرکت طبق برنامه‌های بلندمدت انجام شده است به‌عنوان مثال در سال مالی جاری بیش از ۸۰٪ بودجه لازم تخصیص داده شده است. همچنین تخصیص نقدینگی برای بودجه هوشمندسازی شبکه انجام شده است (تخصیص بیش از ۸۰٪ بودجه لازم).

با بودجه محدود و پشتیبانی رسمی لازم از اجرای پروژه‌های اثبات ایده در حوزه هوشمندسازی شبکه (نظیر اینترنت اشیاء) و تأمین منابع مالی مربوطه انجام می‌شود.

در خصوص شاخص‌های ترکیبی از نسبت‌های مالی در داشبورد مدیریتی شرکت، برنامه عملیاتی لازم‌الاجرایی شامل زمان‌بندی و اختصاص بودجه کافی؛ طراحی، تصویب و ابلاغ‌شده و میزان پیشرفت آن نیز ارزیابی می‌گردد.

ارزیابی صـــورت‌های مالی مبتنی بر شـــاخص‌ها و معیارهای معتبر صـــورت می‌گیرد، هرچند کل فرآیند مکانیزه نیست. حسابرسی داخلی برای چندین خدمت/فرایند مبتنی بر شاخص‌ها و معیارهای معتبر صورت می‌گیرد.

امنیت نسبی برای تمام تعاملات در خصوص اغلب شرکای زنجیره ارزش وجود دارد. برنامه عملیاتی و بودجه‌بندی با استراتژی شبکه هوشمند و برنامه‌های پیاده‌سازی آن مطابقت کامل دارد.

۳- در مرحله استقرار هوشمندسازی از منظر مالی، اقتصادی و کسب‌وکار و تعمیم فرآیندهای هوشمند مرتبط با آن در سطح شرکت وضعیت شرکت توزیع بدین صورت است:

تمام مجوزهای لازم برای سرمایه‌گذاری در شبکه هوشمند از نهادهای ذی‌صلاح اخذ شده است. شرکت در حال اجرای طرح کســـب‌وکار برای حداقل یکی از ســـیســـتم‌ها و تجهیزات جدید مرتبط با شـــبکه‌ی هوشـــمند اســـت. هوشمندسازی شبکه، موجب ایجاد مدل‌های کسب‌وکار جدیدی شده است.

بهره‌گیری از داده‌های شـــبکه هوشـــمند موجب کاهش جرایم ناشـــی از خطای پیش‌بینی در بازار خرید و فروش انرژی نسبت به سال قبل شده است.

۴- در مرحله اجرای کامل هوشمندسازی مالی، اقتصادی و کسب‌وکار وضعیت شرکت دوم بدین صورت است:

بخش کمی از داده‌ها و اطلاعات موردنیاز برای انجام داده‌کاوی‌های لازم جمع‌آوری شده و نتایج مقدماتی نیز استخراج شده است. بازار خدمات جانبی فعال است. شرکت از سرمایه‌گذاری‌های جدید، محصولات جدید و خدمات جدیدی که نتیجه هوشمندسازی شبکه هستند، از طریق تدوین ضوابط و فرآیندهای لازم پشتیبانی عملی می‌کند و همچنین حمایت‌های مالی لازم می‌کند.

۵- در مرحله پیشبرد فعالیت‌های پیشگامانه در حوزه هوشمندسازی مالی، اقتصادی و کسب‌وکار، وضعیت شرکت دوم بدین صورت است:

فعالیت‌های تجاری شبکه هوشمند منابع مالی کافی برای امکان سرمایه‌گذاری مداوم در حفظ و گسترش خود را از طریق صرفه‌جویی در هزینه و بهره‌وری فراهم می‌کند. اصلاح فرآیندهای جاری با توجه به نتایج تحلیل هوشمند صورت‌های مالی در دست اقدام است.

شکل (۲-۲۰) نمایی کلی از سطح هوشمندی فعلی شرکت دوم از منظر مالی، اقتصادی و کسب‌وکار را نشان داده است. همان‌طور که در شکل (۲-۲۰) نشان داده شده است، شرکت از منظر هوشمندسازی فرآیندهای مالی، اقتصادی و کسب‌وکار تو سعه متوازن و بسیار خوبی دا شته ا ست. شرکت تنها با برنامه‌ریزی و پیاده سازی اقداماتی از قبیل پیش‌بینی درآمدهای دوازده ماه آتی، به‌صورت هوشمند و به تفکیک نوع درآمد، جبران بخشی از ناترازی تولید–مصرف برق با فعالیت بازار خرید و فروش خاموشی صنعتی و کشاورزی و ایجاد کسب‌وکارها و مشاغل جدید ناشی از توان منابع و فناوری‌های هدفمند جدید می‌تواند نقشی پیشرو در هوشمندی حوزه فوق‌الذکر را ایفا نماید.



شکل (۲-۲۰): وضعیت کنونی سطح هوشمندی شرکت دوم از منظر مالی، اقتصادی و کسب‌وکار

۲-۷-۳- وضعیت فعلی شرکت سوم

۱- مرحله برداشتن نخستین گام‌های هوشمندسازی از منظر مالی، اقتصادی و کسب‌وکار، وضعیت کنونی شرکت توزیع به این صورت است:

انجام اقدامات لازم برای "تدوین طرح توجیهی کسب‌وکار برای به‌کارگیری حداقل یکی از سیستم‌ها و تجهیزات جدید مرتبط با شبکه‌ی هوشمند" به واحدهای ذی‌ربط توصیه شده است. با شناخت مجموعه کامل شرکا و شناسایی بخشی از اجزای زنجیره ارزش، الزامات امنیتی برای برقراری تعامل با برخی از شرکا شناسایی شده است.

۲- در مرحله پیاده‌سازی مدل‌ها و پروژه‌های هوشمندسازی از منظر مالی، اقتصادی و کسب‌وکار، وضعیت شرکت بدین‌صورت است:

در سال مالی جاری بین ۵۰٪ تا کمتر از ۸۰٪ بودجه لازم تخصیص داده شده برای تأمین بودجه هوشمندسازی شرکت طبق برنامه‌های بلندمدت انجام شده است. با بودجه قابل‌توجه و پشتیبانی غیررسمی از اجرای پروژه‌های اثبات ایده در حوزه هوشمندسازی شبکه پشتیبانی می‌شود.

پایلوت "محاسبه شاخص‌های ترکیبی و نمایش آن در داشبورد مدیریتی شرکت" انجام شده و از نتایج حاصله برای توسعه مدل‌ها، روش‌ها، الگوریتم‌ها و فناوری‌های مربوطه استفاده شده است.

ارزیابی صورت‌های مالی مبتنی بر شاخص‌ها و معیارهای معتبر صورت می‌گیرد. برای چندین خدمت/فرایند حسابرسی داخلی مبتنی بر شاخص‌ها و معیارهای معتبر صورت می‌گیرد.

امنیت نسبی برای تمام تعاملات در خصوص اغلب شرکای زنجیره ارزش وجود دارد.

برنامه عملیاتی و بودجه‌بندی مطابقت کامل با استراتژی شبکه هوشمند و مطابقت جزئی با برنامه‌های پیاده‌سازی آن دارد.

۳- در مرحله استقرار هوشمندسازی از منظر مالی، اقتصادی و کسب‌وکار و تعمیم فرآیندهای هوشمند مرتبط با آن در سطح شرکت وضعیت شرکت توزیع بدین صورت است:

مجوزهای لازم برای سرمایه‌گذاری در شبکه هوشمند از نهادهای ذی‌صلاح اخذ شده است. طرح کسب‌وکار برای حداقل یکی از سیستم‌ها و تجهیزات جدید مرتبط با شبکه‌ی هوشمند اجرا شده است.

بهره‌گیری از داده‌های شبکه هوشمند موجب کاهش جرایم ناشی از خطای پیش‌بینی در بازار خرید و فروش انرژی نسبت به سال قبل شده است. فعالیت‌های دانش‌محور برای شناسایی و اولویت‌بندی مدل‌ها، روش‌ها و فناوری‌های نوین در خصوص " ایجاد مدل‌های کسب‌وکار جدید منتج از هوشمندسازی شبکه" انجام شده و درحال توسعه است.

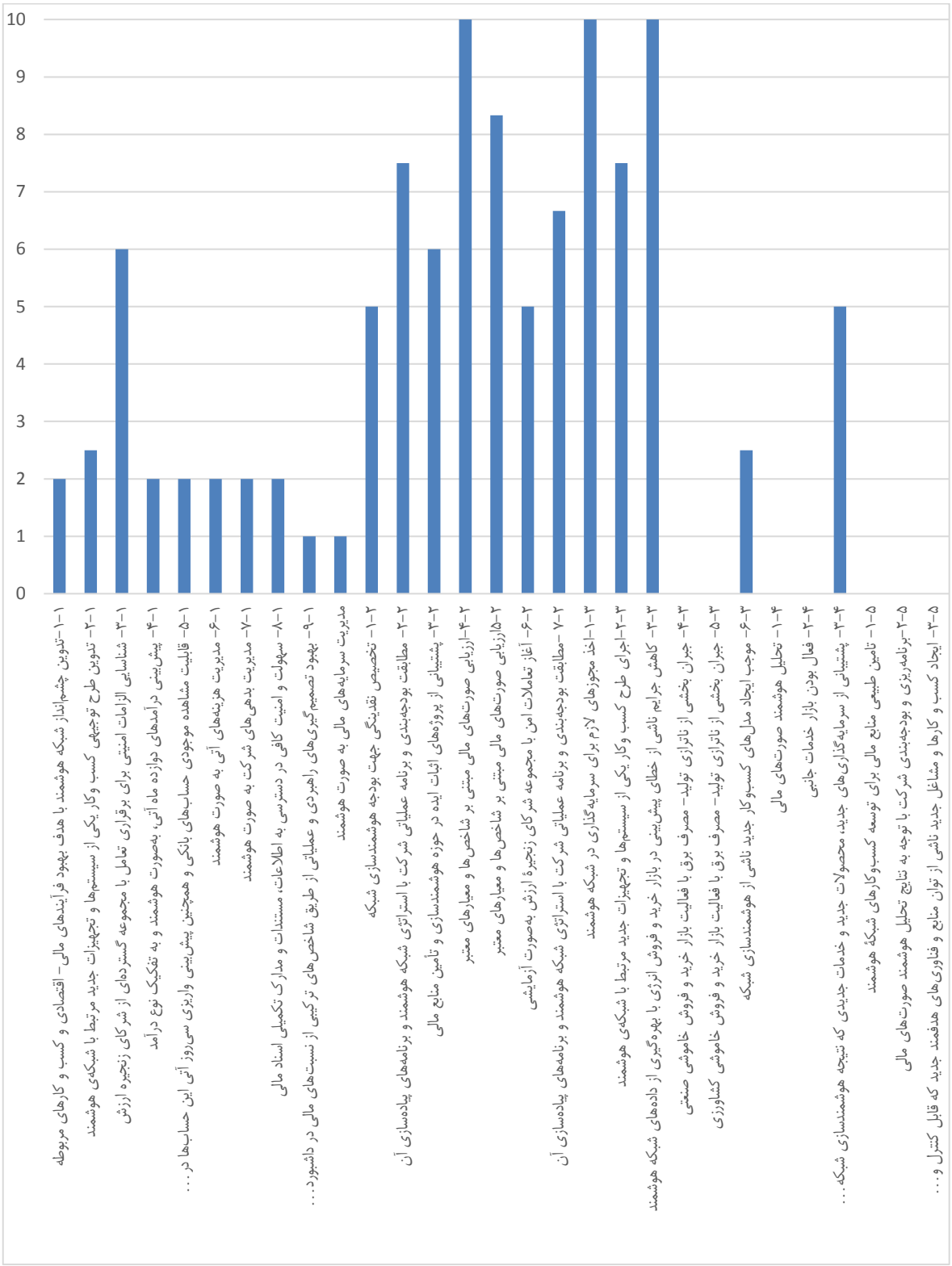
۴- در مرحله اجرای کامل هوشمندسازی از منظر مالی، اقتصادی و کسب‌وکار وضعیت شرکت سوم بدین صورت است:

سرمایه‌گذاری‌های جدید، محصولات جدید و خدمات جدیدی که نتیجه هوشمندسازی شبکه هستند پشتیبانی غیرعملی از طریق حمایت کلامی و توصیه‌های تبلیغاتی می‌کند.

۵- در مرحله پیشبرد فعالیت‌های پیشگامانه در حوزه هوشمندسازی از منظر مالی، اقتصادی و کسب‌وکار، اقدامی صورت نپذیرفته است.

شکل (۲-۲۱) نمایی کلی از سطح هوشمندی فعلی شرکت اول در حوزه مالی، اقتصادی و کسب‌وکار را نشان داده است.

همان‌طور که در شکل (۲-۲۱) نشان داده شده است، فعالیت‌هایی نامتوازن و با عدم انجام اقدامات اولیه و زیرساختی صورت پذیرفته است. به نظر می‌رسد تدوین و بهره‌گیری از نقشه‌راه اجرایی توسعه هوشمند در حوزه مالی، اقتصادی و کسب‌وکار می‌تواند در تسریع روند توسعه شرکت نقشی به سزا ایفا نماید.



شکل (۲-۲۱): وضعیت کنونی سطح هوشمندی شرکت سوم از منظر مالی، اقتصادی و کسب‌وکار

۲-۸-شناسایی وضعیت فعلی شبکه توزیع برق کشور از منظر اجتماعی و زیست‌محیطی

۲-۸-۱- وضعیت فعلی شرکت اول

۱- مرحله برداشتن نخستین گام‌های هوشمندسازی از منظر اجتماعی و زیست‌محیطی، وضعیت کنونی شرکت توزیع به این صورت است:

مقامات ارشد شرکت، انجام اقدامات لازم جهت "توجه به نقش «شبکه‌ی هوشمند در مسائل اجتماعی و زیست‌محیطی» در تدوین استراتژی و چشم‌انداز شرکت" را به واحدهای ذی‌ربط ابلاغ نموده‌اند. مقامات ارشد شرکت، انجام اقدامات لازم جهت " اطلاع‌ر سانی مزایای زی ست‌محیطی چ شم‌انداز یا ا ستراتژی شبکه هو شمند شرکت به عموم مردم» در تدوین ا ستراتژی و چ شم‌انداز شرکت" را به واحدهای ذی‌ربط ابلاغ نموده‌اند. در صورت درخوا ست مراجع قانونی دارای قدرت اثرگذار، سوابق شرکت در رعایت قوانین زیست‌محیطی به ایشان ارائه خواهد شد. نقش شرکت در محافظت از زیرساخت‌های مهم مشخص شده و اهداف نیز تعیین شده است.

۲- در مرحله پیاده‌سازی مدل‌ها و پروژه‌های هوشمندسازی از منظر اجتماعی و زیست‌محیطی، وضعیت شرکت بدین‌صورت است:

برنامه‌های کاری و استراتژی‌های شبکه هوشمند تنها به چند مسئله اجتماعی و زیست‌محیطی می‌پردازد. ارتقای بهره‌وری انرژی مشترکین برای چند دسته از مشترکین صورت گرفته است. به‌عنوان مثال می‌توان به برنامه‌های ذیل اشاره نمود:

-تعویض لامپ‌های کم‌مصرف با LED برای مدارس

-تعویض لامپ‌های همه مشترکین (طرح توانیر) از پرمصرف به کم‌مصرف

-ممیزی انرژی سطح (۱)برای تجاری‌ها و صنعتی‌ها

هنگام تصمیم‌گیری، معیارهای سه‌گانه (مشارکت اجتماعی، زیست‌محیطی و مالی) در برخی از واحدهای سازمانی شرکت مورد توجه است. به‌عنوان مثال می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- پروژه تعویض سیم روکش‌دار به طول ۲۰ کیلومتر از جنبه اجتماعی: جلوگیری از برق‌گرفتگی راننده‌های جرثقیل، داربست بندها، و ....

- پروژه تحقیقاتی BYPASS– از جنبه زیســت‌محیطی: حفظ جان حیوانات و جلوگیری از شــاخه‌زنی. از جنبه مالی: منبع اولیه سیم‌های جمع‌آوری شده است.

مزایای زیست‌محیطی و اجتماعی شبکه‌های هوشمند برای ارکان کلیدی درون شرکت اثبات شده است. به‌عنوان مثال، نتایج پروژه مهرسان که منجر به عدم مصرف انرژی برق و کاهش آلودگی‌های نیروگاهی شده در نشریه وصل ارایه شده است.

۳– در مرحله استقرار هوشمندسازی از منظر اجتماعی و زیست‌محیطی و تعمیم فرآیندهای هوشمند مرتبط با آن در سطح شرکت وضعیت شرکت توزیع بدین صورت است:

برنامه‌های مشارکت اجتماعی و زیست‌محیطی در استراتژی شبکه هوشمند تأثیرگذار هستند اما سنجش معتبری در این‌خصوص صورت نگرفته است. برنامه‌های تشویقی مشترکین جهت مصرف انرژی در غیر زمان پیک تدوین و منتشر شده است لیکن اثربخشی چندانی نداشته است.

شــرکت در صــورت درخواســت خاص مراجع نظارتی و نهادهای بالادســت، در مورد تأثیرات اجتماعی و زیست‌محیطی برنامه‌ها و فناوری‌های شبکه هوشمند خود گزارش می‌دهد.

۴– در مرحله اجرای کامل هوشمندسازی از منظر اجتماعی و زیست‌محیطی، وضعیت شرکت اول بدین صورت است:

شرکت برای پرداختن به م سایل اجتماعی و زی ست‌محیطی ا صلی با ذی‌نفعان ا صلی بیرونی همکاری می‌کند. برنامه‌های شـبکهٔ هوشـمند برای کاهش اوج تقاضـا در خصـوص تعداد معدودی از مشـترکین با برنامه‌های محدود اجرایی شده است.

در صورت لزوم، کمتر از ۲۰٪ انرژی م صرفی م شترکین و د ستگاه‌های اندازه‌گیری آنان به صورت نیمه مکانیزه مدیریت می‌شود.

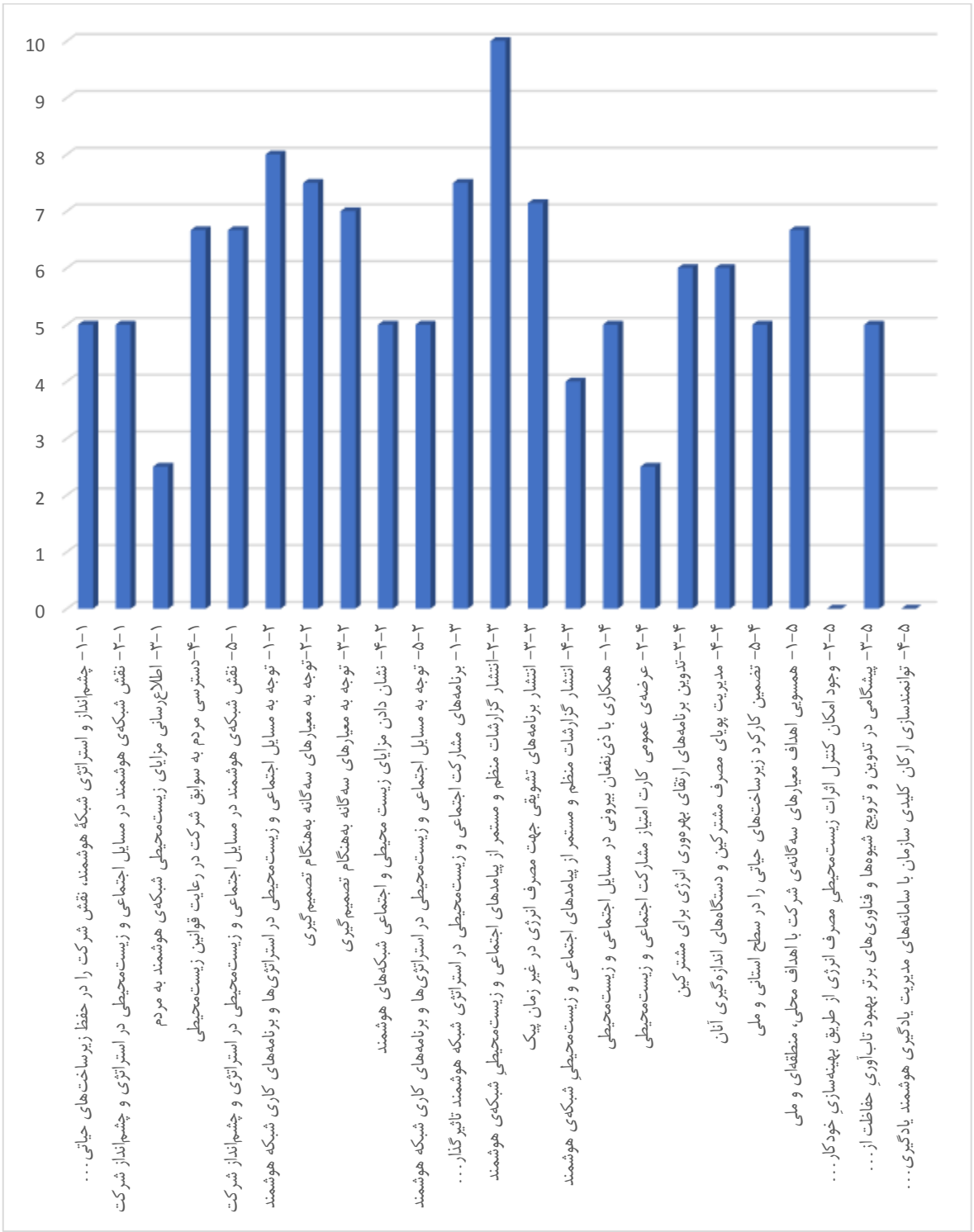
بخشی از برنامه عملیاتی تضمین کارکرد زیرساخت‌های حیاتی در حال اجرا است.

۵– در مرحله پیشبرد فعالیت‌های پیشگامانه هوشمندسازی از منظر اجتماعی و زیست‌محیطی، وضعیت شرکت اول بدین صورت است:

اهداف سه‌گانه شرکت (مشارکت اجتماعی، زیست‌محیطی و مالی) با اهداف محلی، منطقه‌ای و ملی انطباق محدودی دارد. برخی شیوه‌ها و فناوری‌های لازم در خصوص بهبود تاب‌آوریِ حفاظت از زیر ساخت‌های حیاتیِ ملی که توسط دیگران تدوین شده است توسط این شرکت اجرا می‌شود.

شکل (۲-۲۲) نمایی کلی از سطح هوشمندی فعلی شرکت اول از منظر اجتماعی و زیست‌محیطی را نشان داده است.

همان‌طور که در شکل (۲-۲۲) نشان داده شده است، توسعه هوشمندسازی شرکت اول از منظر اجتماعی و زیست‌محیطی اگرچه توسعه‌ای متوازن است، ولی تعداد فعالیت‌های به پایان نرسیده این شرکت قابل‌توجه است. این بدان معناست که شرکت می‌بایست حرکتی متوازن در خصوص اکثر مایلستون‌های تعریف شده انجام دهد تا بتواند به سطح هوشمندسازی بهتری در این حوزه دست پیدا کند.



شکل (۲-۲۲): وضعیت کنونی هوشمندسازی شرکت اول از منظر اجتماعی و زیست‌محیطی

۲-۸-۲- وضعیت فعلی شرکت دوم

۱- مرحله برداشتن نخستین گام‌های هوشمندسازی از منظر اجتماعی و زیست‌محیطی، وضعیت کنونی شرکت توزیع به این صورت است:

شناسایی جنبه‌های زیست‌محیطی و کنترل سوابق زیست‌محیطی در برخی از واحدهای شرکت و با استفاده از یک روش اجرایی سیستماتیک انجام شده است. در تدوین استراتژی و چشم‌انداز شرکت به نقش شبکه‌ی هوشمند در مسایل اجتماعی و زیست‌محیطی توجه شده است. چشم‌انداز شبکه هوشمند، نقش شرکت را در محافظت از زیرساخت‌های مهم حوزه مأموریت مشخص می‌کند.

مزایای زیست‌محیطی چشم‌انداز یا استراتژی شبکه هوشمند مبتنی بر تعاملات غیرمستقیم و بعضاً مستقیم با مشترکین اطلاع‌رسانی شده است. سوابق شرکت در رعایت قوانین زیست‌محیطی در دسترس عموم قرار گرفته است.

۲- در مرحله پیاده‌سازی مدل‌ها و پروژه‌های هوشمندسازی از منظر اجتماعی و زیست‌محیطی، وضعیت شرکت بدین‌صورت است:

برنامه‌های کاری و استراتژی‌های شبکه هوشمند به طیف گسترده‌ای از مسایل اجتماعی و زیست‌محیطی می پردازد. برنامه‌های ارتقای بهره‌وری انرژی حداقل برای یک دسته از مشترکین تدوین شده است.

شرکت هنگام تصمیم‌گیری، معیارهای سه‌گانه (مشارکت اجتماعی، زیست‌محیطی و مالی) را در نظر می‌گیرد.

مزایای زیست‌محیطی و اجتماعی شبکه‌های هوشمند برای تمامی ارکان درون شرکت اثبات و برای ارکان کلیدی برون‌سازمانی نشان داده شده است.

۳- در مرحله استقرار هوشمندسازی از منظر اجتماعی و زیست‌محیطی و تعمیم فرآیندهای هوشمند مرتبط با آن در سطح شرکت وضعیت شرکت توزیع بدین صورت است:

برنامه‌های مشارکت اجتماعی و زیست‌محیطی در استراتژی شبکه هوشمند تأثیرگذار هستند اما سنجش معتبری در این‌خصوص صورت نگرفته است.

بخش کمی از اطلاعات دسته‌بندی شده شامل مزایا و هزینه‌های اجتماعی و زیست‌محیطی در اختیار مشترکین قرار داده است. برنامه‌های تشویقی مشترکین برای مصرف انرژی در غیر زمان پیک تدوین و منتشر شده است و اثربخشی لازم را داشته است.

شرکت در صورت درخوا ست خاص مراجع نظارتی و نهادهای بالاد ست به‌طور منظم و م ستمر در مورد تأثیرات اجتماعی و زیست‌محیطی برنامه‌ها و فناوری‌های شبکه هوشمند خود گزارش می‌دهد.

م سئولیت اجتماعی در حوزه تو سعه علم و فناوری ایفا می شود. م سئولیت اجتماعی در حوزه خانواده کارکنان ایفا می‌شود.

۴- در مرحله اجرای کامل هوشمندسازی اجتماعی و زیست‌محیطی وضعیت شرکت دوم بدین صورت است:

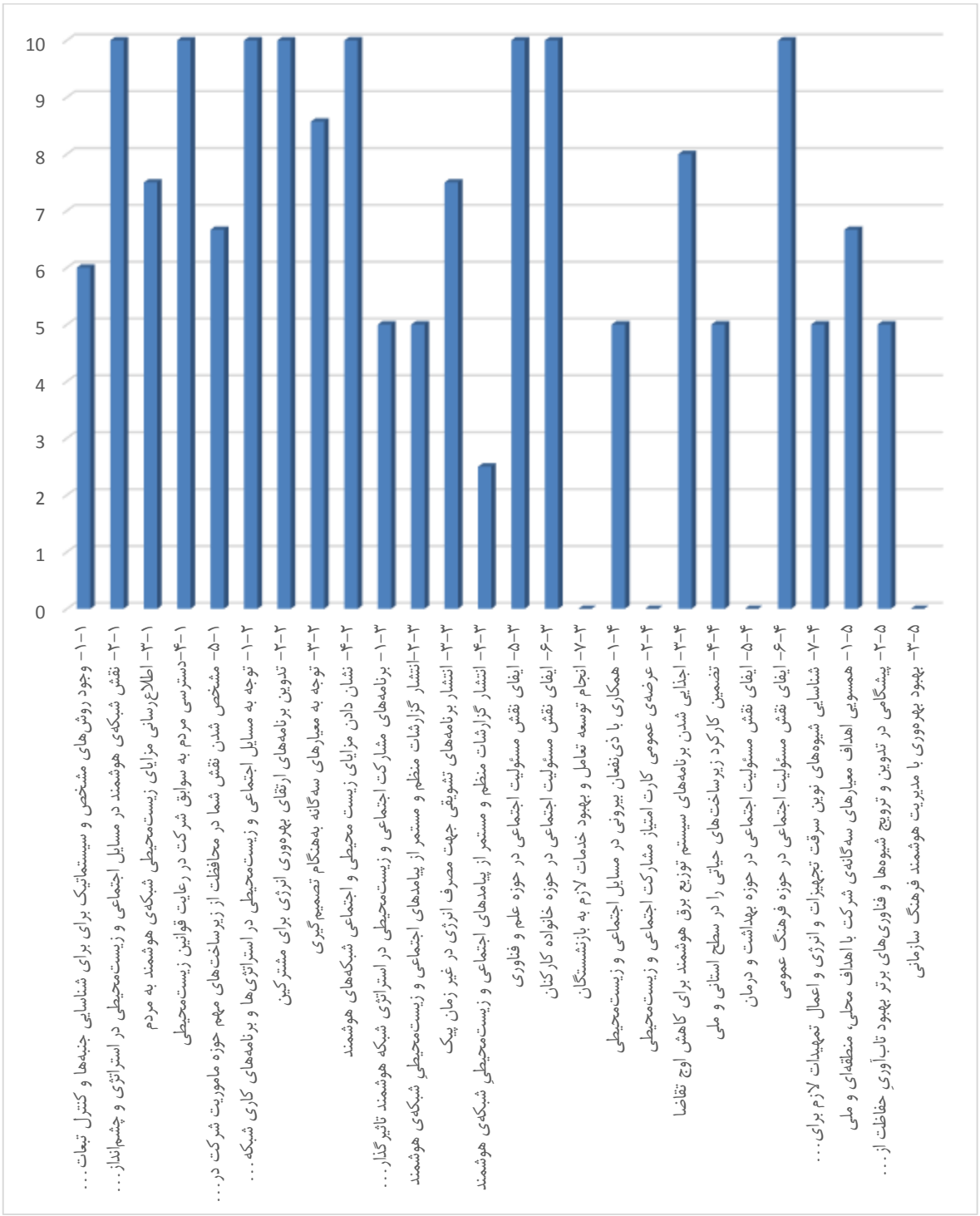
شرکت برای پرداختن به مسایل اجتماعی و زیست‌محیطی اصلی با ذی‌نفعان بیرونی مهم همکاری می‌کند. برنامه‌های شبکهٔ هوشمند برای کاهش اوج تقاضا در خصوص تعداد معدودی از مشترکین با برنامه‌های کامل اجرایی شده است. بخشی از برنامه عملیاتی تضمین کارکرد زیرساخت‌های حیاتی در حال اجرا است. مسئولیت اجتماعی در حوزه فرهنگ عمومی ایفا می‌شود.

۵- در مرحله پیشبرد فعالیت‌های پیشگامانه هوشمندسازی در حوزه اجتماعی و زیست‌محیطی، وضعیت شرکت دوم بدین صورت است:

اهداف سه‌گانه شرکت با اهداف محلی، منطقه‌ای و ملی انطباق محدودی دارد. برخی شیوه‌ها و فناوری‌های لازم تدوین شده در خصوص بهبود تاب‌آوریِ حفاظت از زیرساخت‌های حیاتیِ ملی توسط شرکت اجرا می‌شود.

شکل (۲-۲۳) نمایی کلی از سطح هو شمندی فعلی شرکت دوم از منظر اجتماعی و زیست‌محیطی را نشان داده است.

همان‌طور که در شکل (۲-۲۳) ن شان داده شده ا ست، با توجه به انجام خوب اقدامات مقدماتی و پایه در جهت تو سعه هو شمند سازی شرکت دوم از منظر اجتماعی و زی ست‌محیطی به نظر می‌ر سد با برنامه‌ریزی برای اقدامات توسعه‌ای از قبیل بهبود بهره‌وری با مدیریت هوشمند فرهنگ سازمانی و انتشار گزارشات منظم و مستمر از پیامدهای اجتماعی و زیست‌محیطیِ شبکه‌ی هوشمند و اجرای آن در میان‌مدت، مسیر توسعه‌ای شرکت در این حوزه قابل‌قبول باشد.



شکل (۲-۲۳): وضعیت کنونی سطح هوشمندی شرکت دوم از منظر اجتماعی و زیست‌محیطی

۲-۸-۳- وضعیت فعلی شرکت سوم

۱- در مرحله برداشتن نخستین گام‌های هوشمندسازی از منظر اجتماعی و زیست‌محیطی، در شرکت سوم اقدام قابل‌قبولی صورت نپذیرفته است.

۲- در مرحله پیاده‌سازی مدل‌ها و پروژه‌های هوشمندسازی از منظر اجتماعی و زیست‌محیطی، وضعیت شرکت بدین‌صورت است:

هنگام تصمیم‌گیری، معیارهای سه‌گانه (مشارکت اجتماعی، زیست‌محیطی و مالی) در برخی از واحدهای سازمانی شرکت مورد توجه ا ست. مزایای زی ست‌محیطی و اجتماعی شبکه‌های هو شمند برای ارکان کلیدی درون شرکت اثبات شده است.

۳- در مرحله استقرار هوشمندسازی از منظر اجتماعی و زیست‌محیطی و تعمیم فرآیندهای هوشمند مرتبط با آن در سطح شرکت وضعیت شرکت توزیع بدین صورت است:

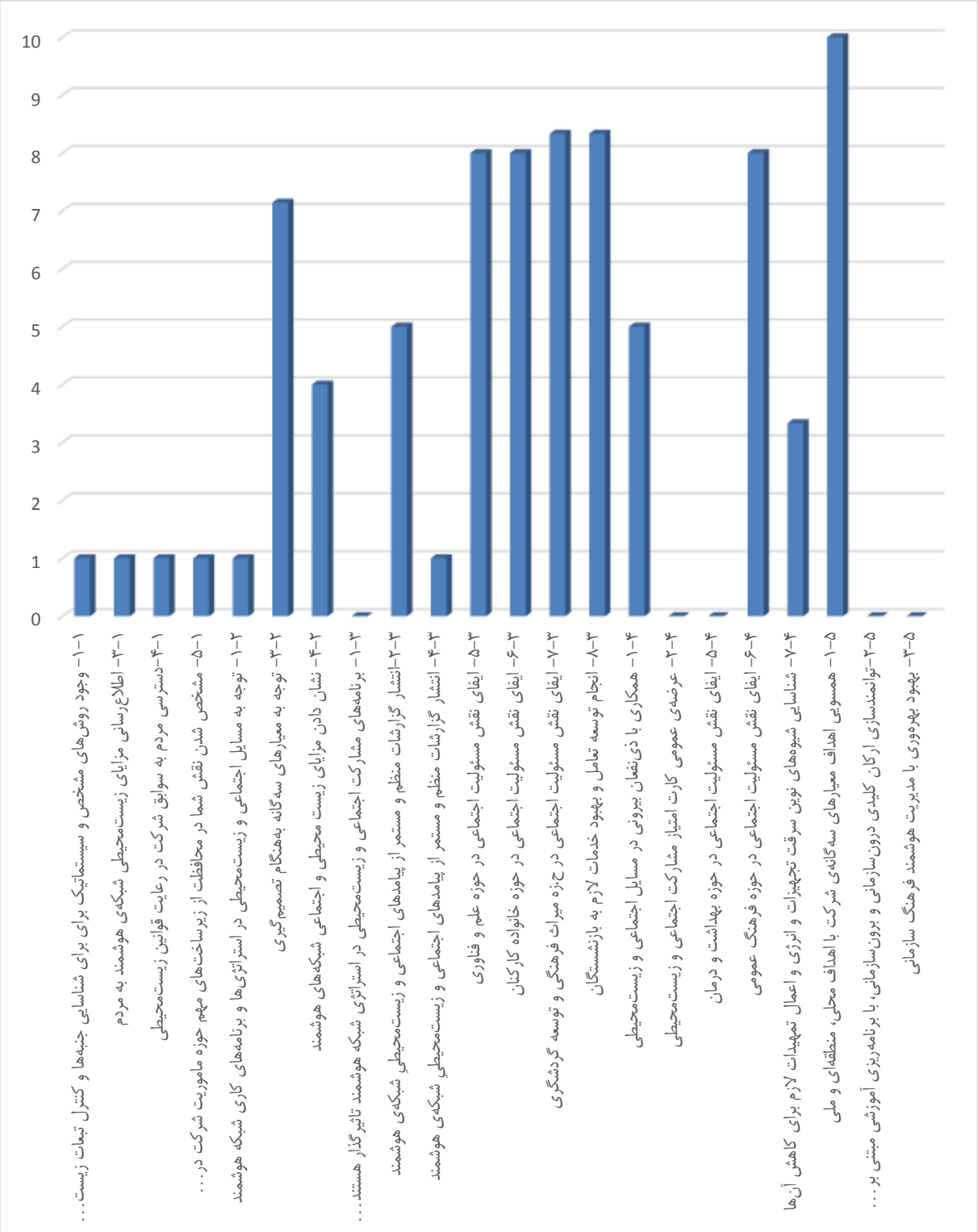
بخش کمی از اطلاعات د سته‌بندی شده شامل مزایا و هزینه‌های اجتماعی و زی ست‌محیطی در اختیار م شترکین قرار می‌گیرد. توسعه تعامل و بهبود برخی از خدمات لازم به بازنشستگان انجام می‌شود. مسئولیت اجتماعی در برخی از حوزه‌ها مانند میراث فرهنگی و جاذبه‌های گردشگری، خانواده کارکنان و توسعه علم و فناوری ایفا می‌شود.

۴- در مرحله اجرای کامل هوشمندسازی از منظر مالی، اقتصادی و کسب‌وکار وضعیت شرکت سوم بدین صورت است:

شرکت برای پرداختن به مسایل اجتماعی و زیست‌محیطی با ذی‌نفعان اصلی خارجی برای موضوعات اصلی همکاری می‌کند. مسئولیت اجتماعی در برخی از حوزه فرهنگ عمومی ایفا می‌شود.

۵- در مرحله پیشبرد فعالیت‌های پیشگامانه در حوزه هوشمندسازی از منظر مالی، اقتصادی و کسب‌وکار، وضعیت شرکت سوم بدین صورت است:

اهداف سه‌گانه شرکت با اهداف محلی، منطقه‌ای و ملی منطبق است.



شکل (۲-۲۴): وضعیت کنونی سطح هوشمندی شرکت سوم از منظر اجتماعی و زیست‌محیطی

شکل (۲-۲۴) نمایی کلی از سطح هوشمندی فعلی شرکت سوم در حوزه مالی، اقتصادی و کسب‌وکار را نشان داده است. همان‌طور که در شکل (۲-۲۴) نشان داده شده است، جهت توسعه هوشمندی در این حوزه اقدامات قابل‌توجهی به‌خصوص در سطح اقدامات پایه‌ای از قبیل اطلاع‌رسانی مزایای زیست‌محیطی شبکه‌ی هوشمند به مردم، دسترسی مردم به سوابق شرکت در رعایت قوانین زیست‌محیطی، مشخص شدن نقش شما در محافظت از زیرساخت‌های مهم حوزه مأموریت شرکت در چشم‌انداز و استراتژی سیستم توزیع برق هوشمند می‌بایست صورت پذیرد تا شرکت توزیع در میان‌مدت در این حوزه در مسیر توسعه قرار گیرد.

۲-۹- وضعیت فعلی هوشمندسازی شرکت‌های توزیع نیروی برق کشور از نگاه کلی

جدول ۲-۱ امتیازات وضعیت کنونی شرکت اول در هشت حوزه ارزیابی و در پنج سطح بلوغ به صورت تفصیلی نمایش می‌دهد. همان‌طور که در جدول مشخص است این شرکت در سطوح مقدماتی و توانمندسازی از پیشرفت مطلوبی برخوردار است. در سطح یکپارچه‌سازی نیز عملکرد شرکت قابل‌قبول است. در سطح بهینه‌سازی و پیشگامی شرکت نیاز به برنامه‌ریزی و توسعه دارد که با انتظارات مدل کاملاً تطابق دارد. به عبارت دیگر یکی از اهداف به‌کارگیری مدل SGED راهنمایی شرکت‌ها جهت یافتن مسیر توسعه هوشمندی به سمت نقطه بهینه و مطلوب می‌باشد. پیش‌بینی می‌شود شرکت اول با به‌کارگیری مدل و حرکت در مسیر توسعه (مسیری که نتایج نشان می‌دهد آغاز گردیده است)، در افق میان‌مدت نه تنها از شرکت‌های پیشرو در کشور که شرکتی پیشرو در مقیاس جهانی باشد.

جدول ۲-۱: جدول امتیازات تفصیلی وضعیت کنونی شرکت اول

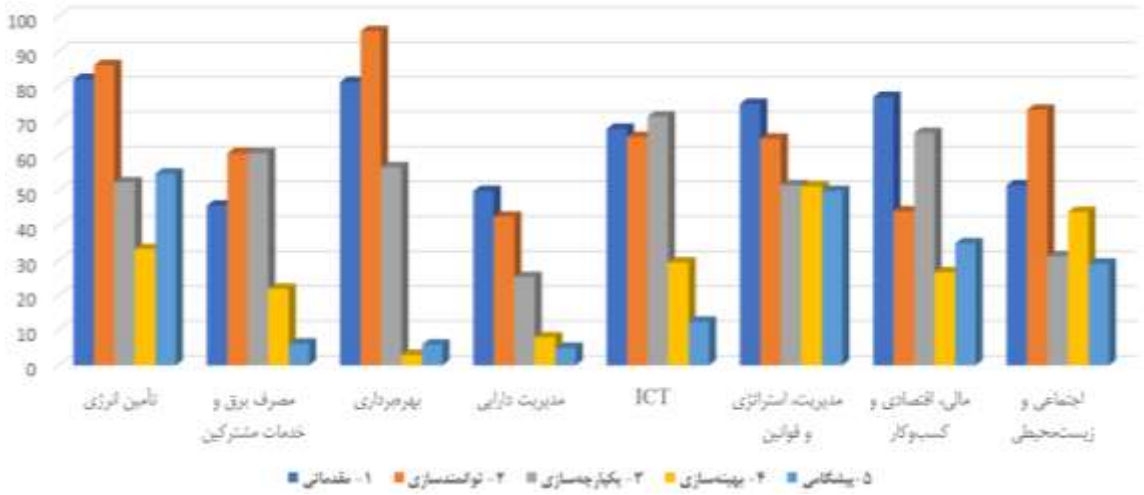
	تأمین انرژی	مصرف برق و خدمات مشترکین	بهره‌برداری	مدیریت دارایی	ICT	مدیریت، استراتژی و قوانین	مالی، اقتصادی و کسب‌وکار	اجتماعی و زیست‌محیطی
۱- مقدماتی	82.1	45.8	81.3	50.0	67.9	75.0	77.0	51.7
۲- توانمندسازی	86.1	60.9	95.8	42.6	65.5	65.0	44.2	73.3
۳- یکپارچه‌سازی	52.5	60.9	56.8	25.3	71.4	51.7	66.7	31.3
۴- بهینه‌سازی	33.3	21.9	3.0	8.0	29.5	51.3	26.7	44.0
۵-پیشگامی	55.0	6.3	6.0	5.0	12.5	50.0	35.0	29.2
جمع امتیاز کسب‌شده نرمالایز شده	60.0	37.2	44.5	24.1	46.9	57.5	48.2	44.6

امتیاز کسب‌شده	قضاوت
مساوی یا بیش از ۷۰	پیشرفت مطلوب
مساوی یا بیش از ۴۰ و کمتر از ۷۰	پیشرفت قابل‌قبول
مساوی یا بیش از ۱۰ و کمتر از ۴۰	پیشرفت اولیه/ مقدماتی
کمتر از ۱۰	غیرقابل‌قبول

شکل (۲-۲۴) امتیاز وضعیت کنونی شرکت اول را به تفکیک سطوح پنج‌گانه نشان می‌دهد. نکته قابل‌توجه در این شکل سطح قابل‌توجه توسعه هوشمندی این شرکت در سطوح بهینه و پیشگامی در حوزه‌های مدیریت، استراتژی و قوانین، اجتماعی و زیست‌محیطی، مالی، اقتصادی و کسب‌وکار و تأمین انرژی است. در این حوزه‌ها توسعه هوشمندی بسیار متوازن و پایدار صورت پذیرفته است. حال آنکه مثلاً در حوزه بهره‌برداری که یکی از بهترین

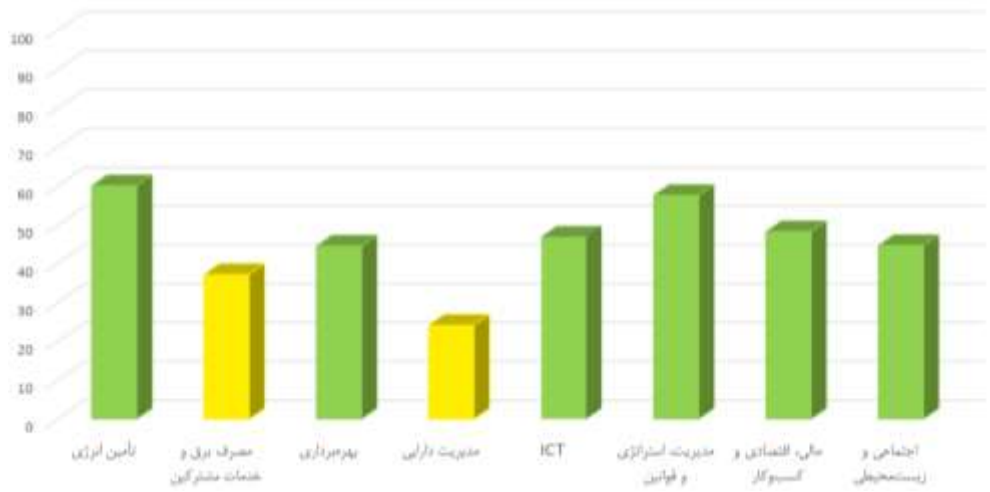
حوزه‌ها در هو شمند سازی در مراحل مقدماتی، توانمند سازی و یکپارچه سازی بوده ا ست، به نظر می‌آید که تو سعه بیشتر در مراحل بهینه‌سازی و پیشگامی متوقف گردیده است. البته این عدم توسعه اگر در راستای چشم‌انداز و اهداف شرکت بوده با شد می‌تواند قابل‌قبول با شد. بدان معنا که شرکتی در برنامه‌های تو سعه‌ای خود از پیش تعیین کرده باشد که مثلاً برنامه‌ای برای پیشگامی در حوزه بهره‌برداری نداشته باشد. در غیر این صورت شرکت می‌بایست جهت توسعه هوشمندی در حوزه مشخص تا سطح پیشگامی برنامه‌ریزی و اقدام نماید.

این بدان معناست که همان‌طور که قبلاً در معرفی مدل توضیح داده شده است، مدل SGED اگرچه امکان مقایسه نتایج تو سعه هو شمندی شرکت‌ها را فراهم می‌نماید، از طرفی برنامه‌ای یکتا مختص هر شرکت و بر مبنای سطح مطلوب تعریف شده تو سط هر شرکت فراهم می‌نماید تا هر شرکت در هر برهه زمانی با سطح مطلوب مدنظر خودش مقایسه گردد.



شکل (۲-۲۵): امتیاز وضعیت کنونی شرکت اول به تفکیک سطوح پنج‌گانه

در شکل (۲-۲۴) امکان مقایسه امتیاز نهایی و ضعیت کنونی شرکت اول در حوزه‌های مختلف مدل فراهم شده است. همان‌طور که در شکل مشخص است حوزه‌هایی که نیاز به برنامه‌ریزی بهتر و توسعه بیشتری دارند حوزه‌های مصرف و خدمات مشترکین و مدیریت دارایی هستند. توسعه‌یافته‌ترین حوزه‌های شرکت اول نیز به ترتیب حوزه‌های تأمین انرژی، مدیریت، استراتژی و قوانین و مالی، اقتصادی و کسب‌وکار هستند.



شکل (۲-۲۶): مقایسه امتیاز نهایی وضعیت کنونی شرکت اول در حوزه‌های مختلف مدل

جدول ۲-۱ امتیازات وضعیت کنونی شرکت دوم در هشت حوزه ارزیابی و در پنج سطح بلوغ به صورت تفصیلی نمایش می‌دهد. همان‌طور که در جدول مشخص است این شرکت نیز در سطوح مقدماتی و توانمندسازی از پیشرفت مطلوبی برخوردار است. در سطح یکپارچه‌سازی نیز عملکرد شرکت قابل‌قبول است. در سطح بهینه‌سازی و پیشگامی شرکت نیاز به برنامه‌ریزی و توسعه دارد. پیش‌بینی می‌شود شرکت اول با به‌کارگیری مدل و حرکت در مسیر توسعه (مسیری که نتایج نشان می‌دهد آغاز گردیده است)، در افق میان‌مدت نه تنها از شرکت‌های پیشرو در کشور که شرکتی پیشرو در مقیاس جهانی به‌ویژه در حوزه‌های ICT و مالی و اقتصادی و کسب‌وکار باشد.

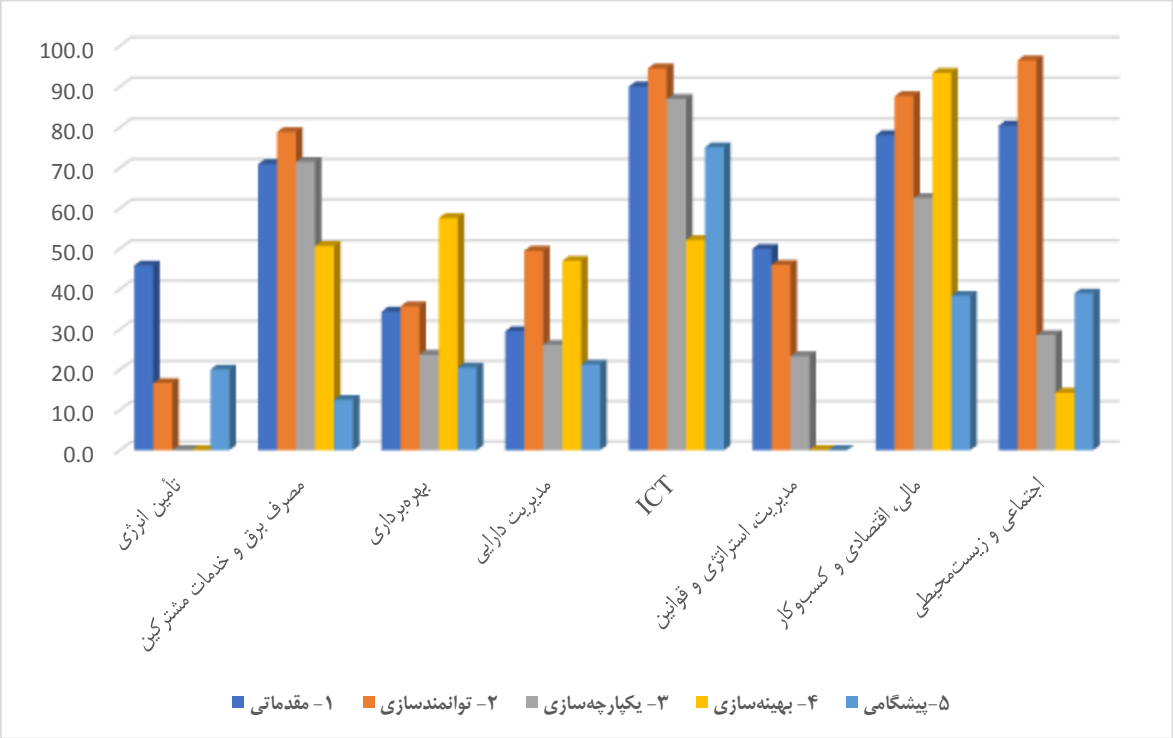
جدول ۲-۲: جدول امتیازات تفصیلی وضعیت کنونی شرکت دوم

	تأمین انرژی	مصرف برق و خدمات مشترکین	بهره‌برداری	مدیریت دارایی	ICT	مدیریت، استراتژی و قوانین	مالی، اقتصادی و کسب‌وکار	اجتماعی و زیست‌محیطی
۱- مقدماتی	45.8	70.8	34.4	29.5	90.0	50.0	78.0	80.3
۲- توانمندسازی	16.7	78.8	35.7	49.5	94.4	46.0	87.6	96.4
۳- یکپارچه‌سازی	0.0	71.4	23.7	26.2	86.9	23.3	62.5	28.6
۴- بهینه‌سازی	0.0	50.7	57.6	47.0	52.1	0.0	93.3	14.3
۵-پیشگامی	20.0	12.5	20.5	21.3	75.0	0.0	38.3	38.9
جمع امتیاز کسب‌شده نرمالایز شده	15.4	54.4	34.2	34.4	78.5	21.5	70.6	49

امتیاز کسب‌شده	قضاوت
مساوی یا بیش از ۷۰	پیشرفت مطلوب
مساوی یا بیش از ۴۰ و کمتر از ۷۰	پیشرفت قابل‌قبول
مساوی یا بیش از ۱۰ و کمتر از ۴۰	مراحل اولیه/ مقدماتی

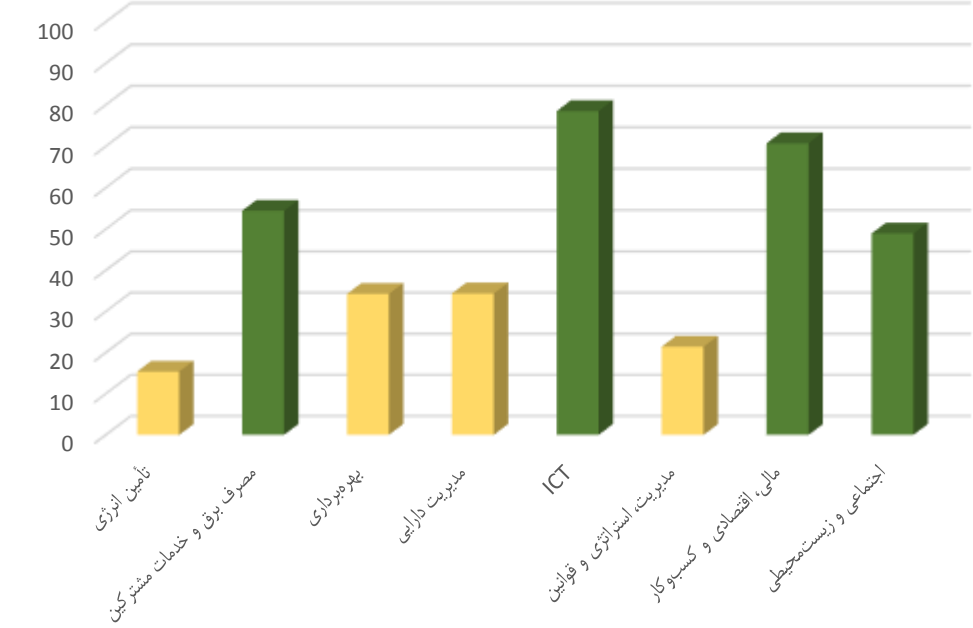
کمتر از ۱۰	غیرقابل‌قبول

شکل (۲-۲۴) امتیاز وضعیت کنونی شرکت دوم را به تفکیک سطوح پنج‌گانه نشان می‌دهد. نکته قابل‌توجه در این شکل سطح قابل‌توجه توسعه هوشمندی این شرکت در سطوح بهینه و پیشگامی در حوزه‌های مالی ، اقتصادی و کسب‌وکار و ICT است. در این حوزه‌ها توسعه هوشمندی بسیار متوازن و پایدار صورت پذیرفته است. حال آنکه مثلاً در حوزه تأمین انرژی و یا مدیریت و استراتژی و قوانین توسعه نامتوازن صورت پذیرفته است. توسعه متوازن حتی در حوزه‌هایی که نمرات چندان بالا نگرفته‌اند مانند بهره‌برداری و مدیریت دارایی نیز قابل‌مشاهده است که از نکات مثبت عملکرد شرکت دوم می‌باشد.



شکل (۲-۲۷): امتیاز وضعیت کنونی شرکت دوم به تفکیک سطوح پنج‌گانه

در شکل (۲-۲۸) امکان مقایسه امتیاز نهایی وضعیت کنونی شرکت دوم در حوزه‌های مختلف مدل فراهم شده است. همان‌طور که در شکل مشخص است حوزه‌هایی که نیاز به برنامه‌ریزی بهتر و توسعه بیشتری دارند حوزه‌های تأمین انرژی، بهره‌برداری، مدیریت دارایی و مدیریت، استراتژی و قوانین هستند. توسعه‌یافته‌ترین حوزه‌های شرکت دوم نیز به ترتیب حوزه‌های ICT و مالی، اقتصادی و کسب‌وکار هستند.



شکل (۲-۲۸): مقایسه امتیاز نهایی وضعیت کنونی شرکت دوم در حوزه‌های مختلف مدل

جدول ۲-۱ امتیازات وضعیت کنونی شرکت سوم در هشت حوزه ارزیابی و در پنج سطح بلوغ به‌صورت تفصیلی نمایش می‌دهد. همان‌طور که از جدول مشخص است این شرکت برای توسعه هوشمندی در تمامی سطوح نیاز به برنامه‌ریزی و اقدام دارد. یکی از نکاتی که از نتایج قابل استحصال است توسعه نامتوازن هوشمندی در شرکت می‌باشد. به‌عنوان مثال بهترین نتیجه شرکت که در سطح مقدماتی حوزه مدیریت، استراتژی و قوانین حاصل شده ادامه نیافته و در سطوح بلوغ بعدی متوقف گردیده است. از طرف دیگر در حوزه اجتماعی و زیست‌محیطی بدون انجام فعالیت‌های مقدماتی اقداماتی در سطوح بلوغ‌یافته‌تر انجام شده است.

یکی دیگر از نکاتی که در جدول ۲-۱ قابل‌مشاهده می‌باشد تعداد قابل‌توجه سلول‌های قرمز رنگ می‌باشد. این بدان معناست که شرکت سوم در حوزه‌های مختلف می‌بایست جهت توسعه هوشمندی برنامه‌ریزی و اقدام را شروع نماید تا بتواند در افق میان‌مدت از رشد قابل‌قبولی برخوردار گردد.

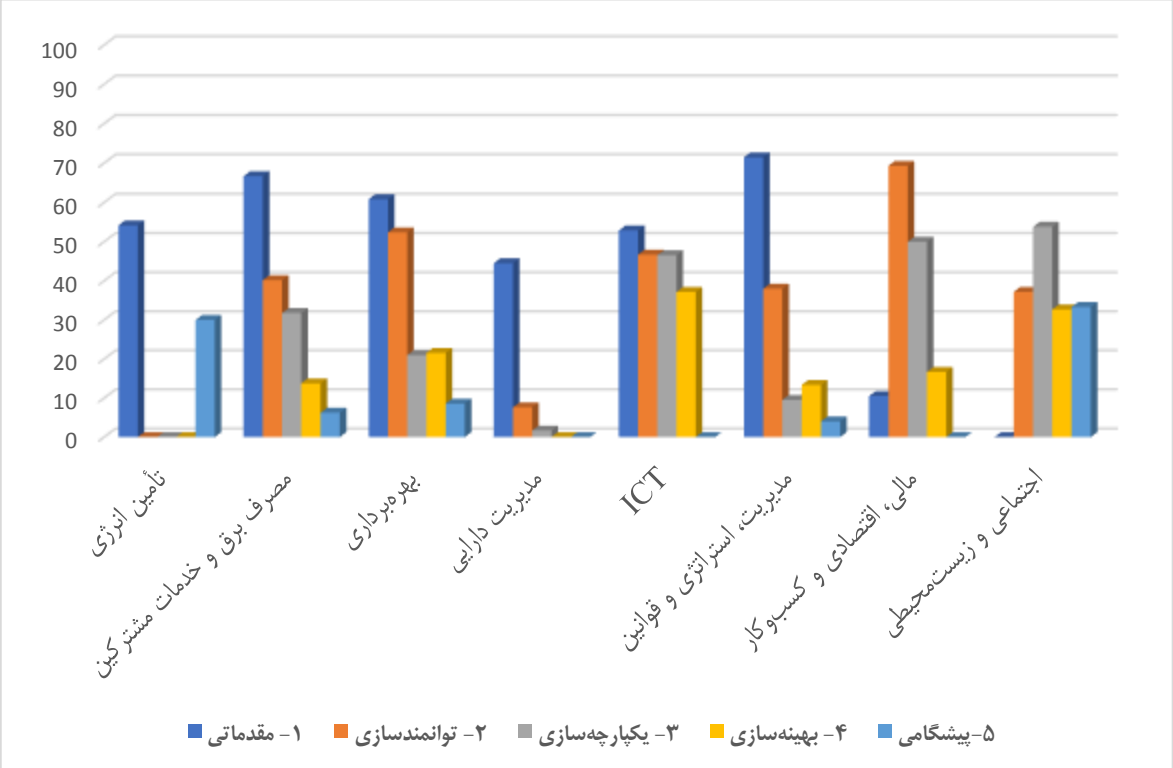
جدول ۲-۳: جدول امتیازات تفصیلی وضعیت کنونی شرکت سوم

	تأمین انرژی	مصرف برق و خدمات مشترکین	بهره‌برداری	مدیریت دارایی	ICT	مدیریت، استراتژی و قوانین	مالی، اقتصادی و کسب‌وکار	اجتماعی و زیست‌محیطی
۱– مقدماتی	54.2	66.7	60.8	44.5	52.9	71.4	10.5	0.0
۲– توانمندسازی	0.0	40.2	52.4	7.6	46.7	38.0	69.3	37.1
۳– یکپارچه‌سازی	0.0	31.8	21.0	1.7	46.5	9.5	50.0	53.8
۴– بهینه‌سازی	0.0	13.8	21.5	0.0	37.1	13.3	16.7	32.7
۵–پیشگامی	30.0	6.3	8.6	0.0	0.0	4.0	0.0	33.3
جمع امتیاز کسب‌شده نرمالایز شده	16	29.3	30.6	9.2	34.7	24.7	28	32.5

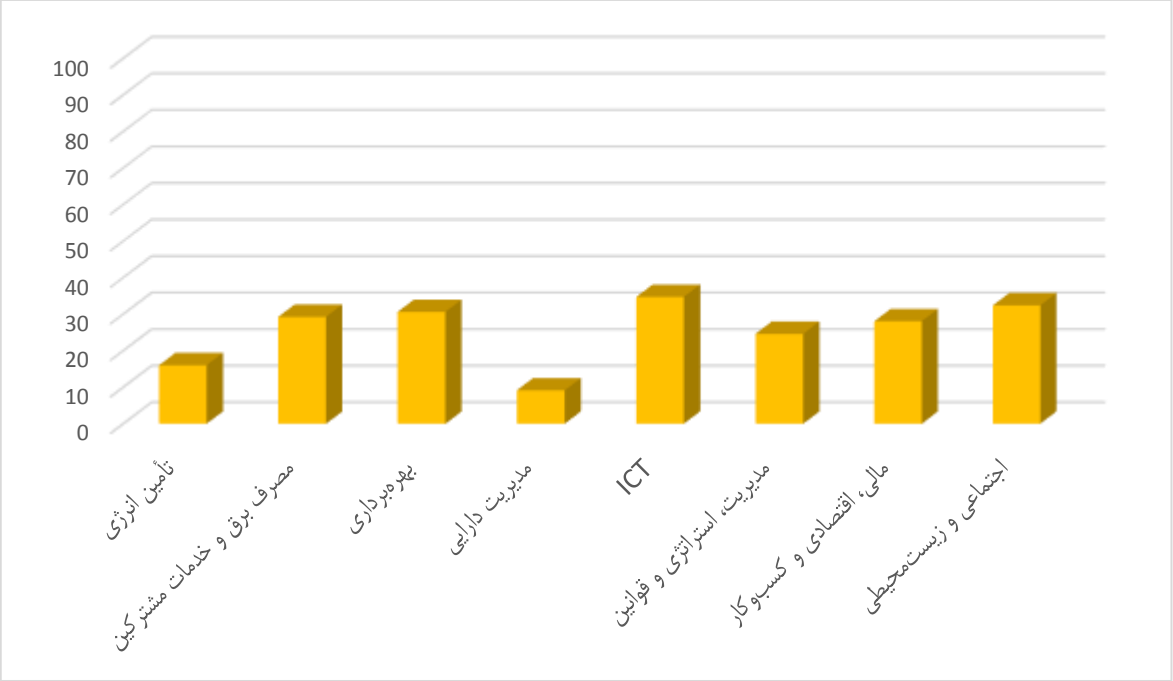
امتیاز کسب‌شده	قضاوت
مساوی یا بیش از ۷۰	پیشرفت مطلوب
مساوی یا بیش از ۴۰ و کمتر از ۷۰	پیشرفت قابل‌قبول
مساوی یا بیش از ۱۰ و کمتر از ۴۰	مراحل اولیه/ مقدماتی
کمتر از ۱۰	غیرقابل‌قبول

شکل (۲-۲۴) امتیاز وضعیت کنونی شرکت سوم را به تفکیک سطوح پنج‌گانه نشان می‌دهد. نکته قابل‌توجه در توسعه هوشمندی این شرکت توسعه متوازن در حوزه‌های مصرف برق و خدمات مشترکین، بهره‌برداری، مدیریت دارایی و ICT است که از نکات مثبت عملکرد شرکت است.

در شکل (۲–۳۰) امکان مقایسه امتیاز نهایی وضعیت کنونی شرکت سوم در حوزه‌های مختلف مدل فراهم شده است. همان‌طور که در شکل مشخص است کلیه‌ی حوزه‌ها نیاز به ارتقا و توسعه هوشمندی قابل‌توجهی دارند. حوزه‌هایی که نیاز به برنامه‌ریزی بهتر و توسعه بیشتری دارند حوزه‌های تأمین انرژی و مدیریت دارایی هستند. توسعه یافته‌ترین حوزه شرکت سوم در مقایسه با دیگر حوزه‌ها، ICT می‌باشد.



شکل (۲-۲۹): امتیاز وضعیت کنونی شرکت سوم به تفکیک سطوح پنج‌گانه

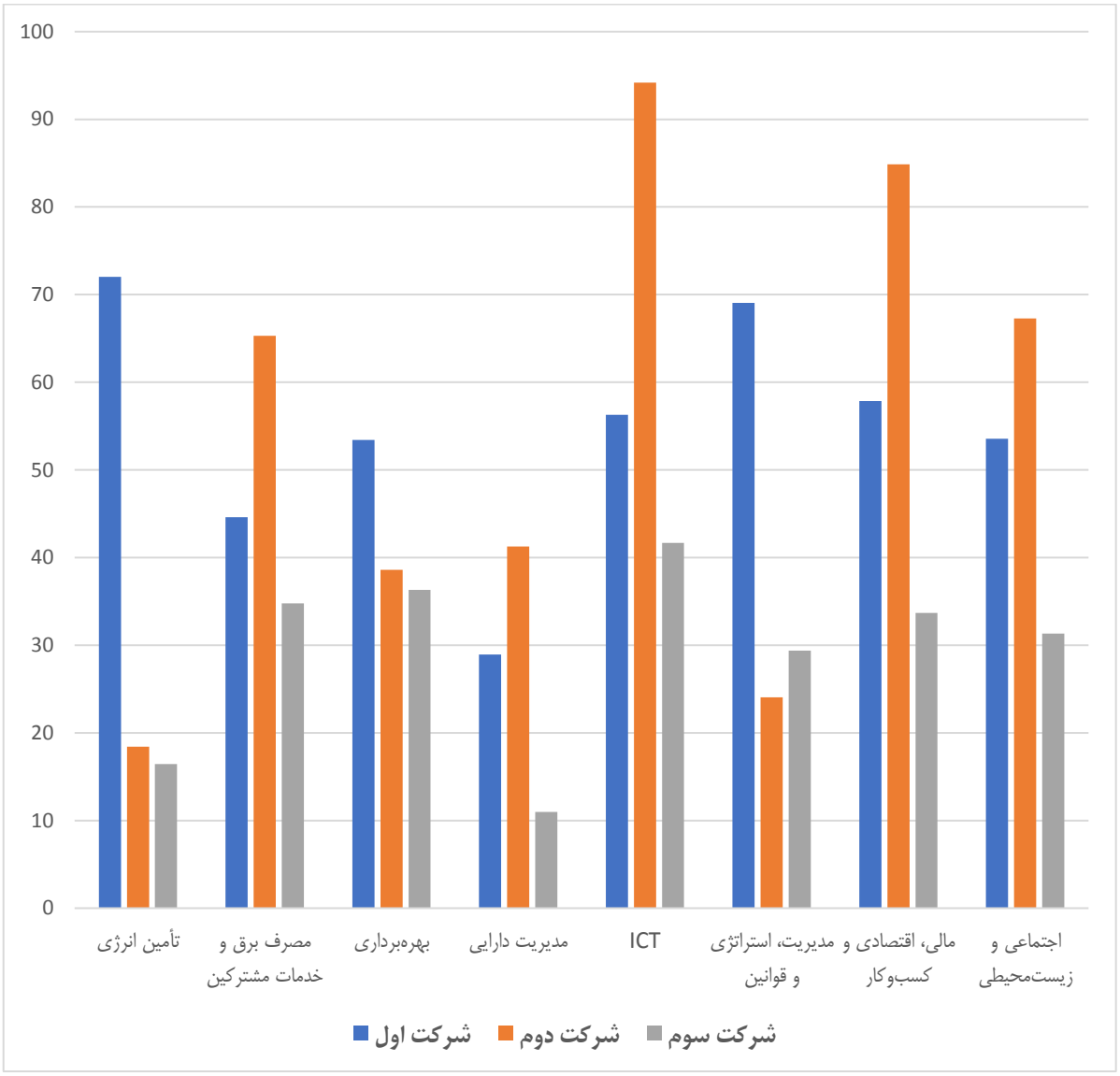


شکل (۲-۳۰): مقایسه امتیاز نهایی وضعیت کنونی شرکت سوم در حوزه‌های مختلف مدل

در مقایسه وضعیت کنونی شرکت‌های اول و دوم و سوم، شرکت اول پیشرو بوده و در وضعیت قابل‌قبولی می‌باشد. شرکت اول همچنین در حوزه‌های بهره‌برداری و مدیریت و استراتژی و قوانین نیز پیشرو می‌باشد. از طرفی شرکت دوم در حوزه‌های مصرف برق و خدمات مشترکین، مدیریت دارایی، فناوری اطلاعات و ارتباطات، مالی، اقتصادی و کسب‌وکار و اجتماعی و زیست‌محیطی پیشرو می‌باشد. شرکت سوم در اکثریت حوزه‌ها کمترین امتیازات را کسب کرده است که می‌توان نتیجه‌گیری نمود در حوزه توسعه سطح هوشمندی این شرکت به برنامه‌ریزی و اقدامات مناسب‌تری نیاز دارد.

همان‌طور که در نمودار شکل (۲-۳۱) نشان داده است، ضعیف‌ترین مجموع نتایج سه شرکت پایلوت در حوزه‌ی مدیریت دارایی است. به نظر می‌آید که صنعت توزیع کشور به توجه بیشتری به این حوزه در جهت توسعه هوشمندی مدیریت دارایی نیاز دارد. حوزه‌ای که بهترین نتایج را در مجموع امتیازات سه شرکت کسب کرده است حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات است. مشخص است فعالیت‌های خوبی در این زمینه در صنعت توزیع کشور انجام شده است. از نظر میزان توسعه، حوزه مالی‌اقتصادی و کسب‌وکار در جایگاه دوم قرار گرفته است که حاکی از رشد قابل‌قبول شرکت‌های توزیع در این حوزه می‌باشد. نکته قابل‌توجهی که از نمودارهای شکل (۲-۳۱) قابل استحصال است این است که به‌طور کلی شرکت‌های توزیع گام‌های مقدماتی و توانمندسازی به معنای ایجاد زیرساخت توسعه هوشمندسازی را برداشته‌اند که نویدبخش است بدین معنی که در صورت برنامه‌ریزی و حرکت در مسیر نقشه‌راه‌های اجرایی تدوین‌شده شرکت‌ها می‌توانند در افق میان‌مدت به سطح قابل‌قبولی از توسعه‌یافتگی در حوزه هوشمندسازی دست یابند.

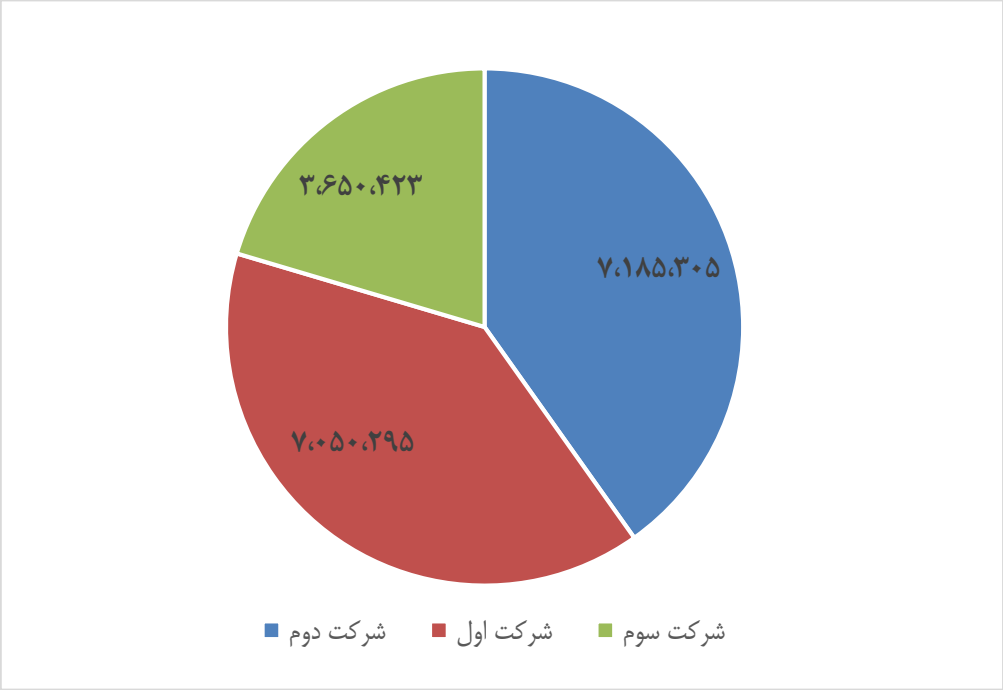
لازم به ذکر است با توجه به اینکه نتایج ارزیابی‌ها کاملاً متکی به خوداظهاری همکاران شرکت توزیع در کارگاه‌های ارزیابی سطح هوشمندی شرکت‌ها بوده است لذا می‌تواند در مواردی با توجه به سطح انتظار همکاران شرکت توزیع از توسعه‌یافتگی پاسخ‌ها متغیر باشد. به‌عنوان مثال شرکت ۱ می‌تواند فعالیت‌های انجام‌شده در حوزه مدیریت دارایی را در سطح قابل‌قبول ارزیابی کند ولی شرکت ۲ همان فعالیت را ناکافی و غیرقابل‌قبول ارزیابی نماید. اگرچه در تهیه پرسشنامه‌ها و پاسخ‌های چندگزینه‌ای و همچنین توضیحات ارزیابان هنگام برگزاری کارگاه‌ها تلاش بر این بوده که پاسخ‌های شرکت‌ها از همگنی قابل‌قبولی برخوردار باشند، لیکن برخی ناهمگنی‌ها و غیرهمسانی‌ها در نتایج ارزیابی غیرقابل‌اجتناب بوده است.



شکل (۲-۳۱): مقایسه وضعیت کنونی سطح هوشمندی سه شرکت توزیع پایلوت از منظر حوزه‌های گوناگون

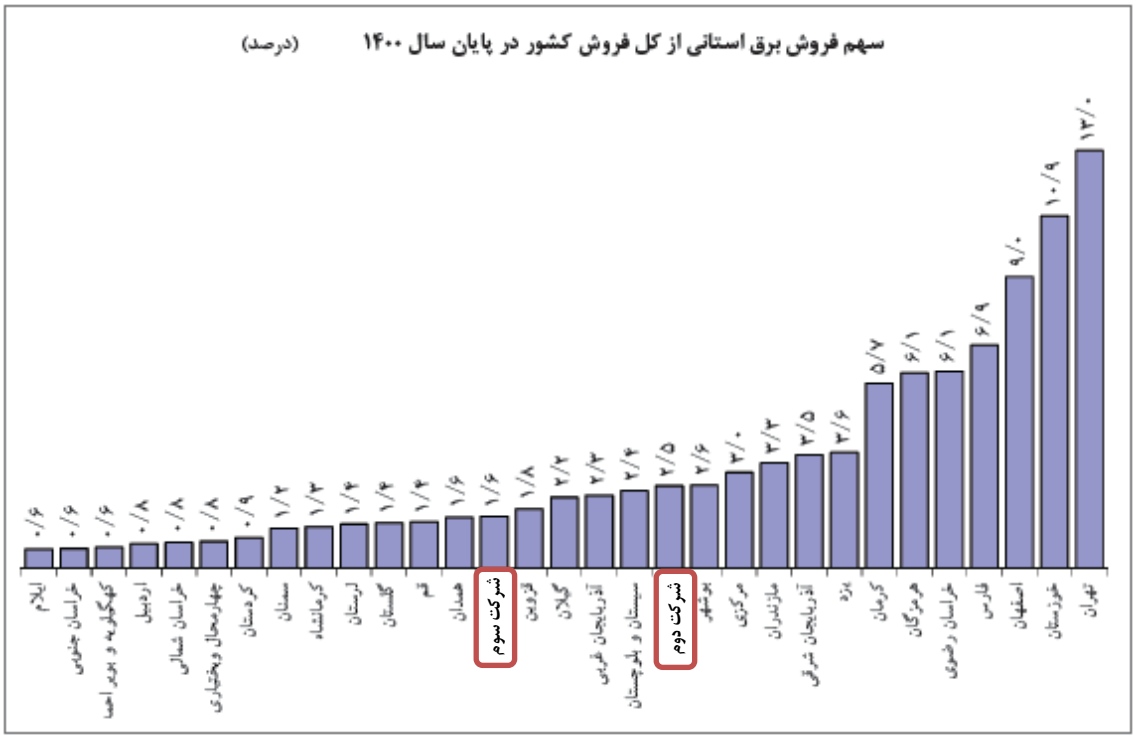
با توجه به پایلوت قرار گرفتن شرکت‌های اول و دوم و سوم در ادامه این سه شرکت توزیع با یکدیگر مقایسه شده‌اند تا تخمین بهتری از اندازه این شرکت‌ها و در نتیجه تحلیل بهتر وضعیت کنونی آنها ارایه گردد.

در شکل (۲–۳۲) آمار فروش انرژی در سه شرکت را در سال ۱۴۰۰ نشان می‌دهد. مشخص است که فروش شرکت اول و دوم مشابه یکدیگر و دو برابر آمار فروش شرکت سوم است.

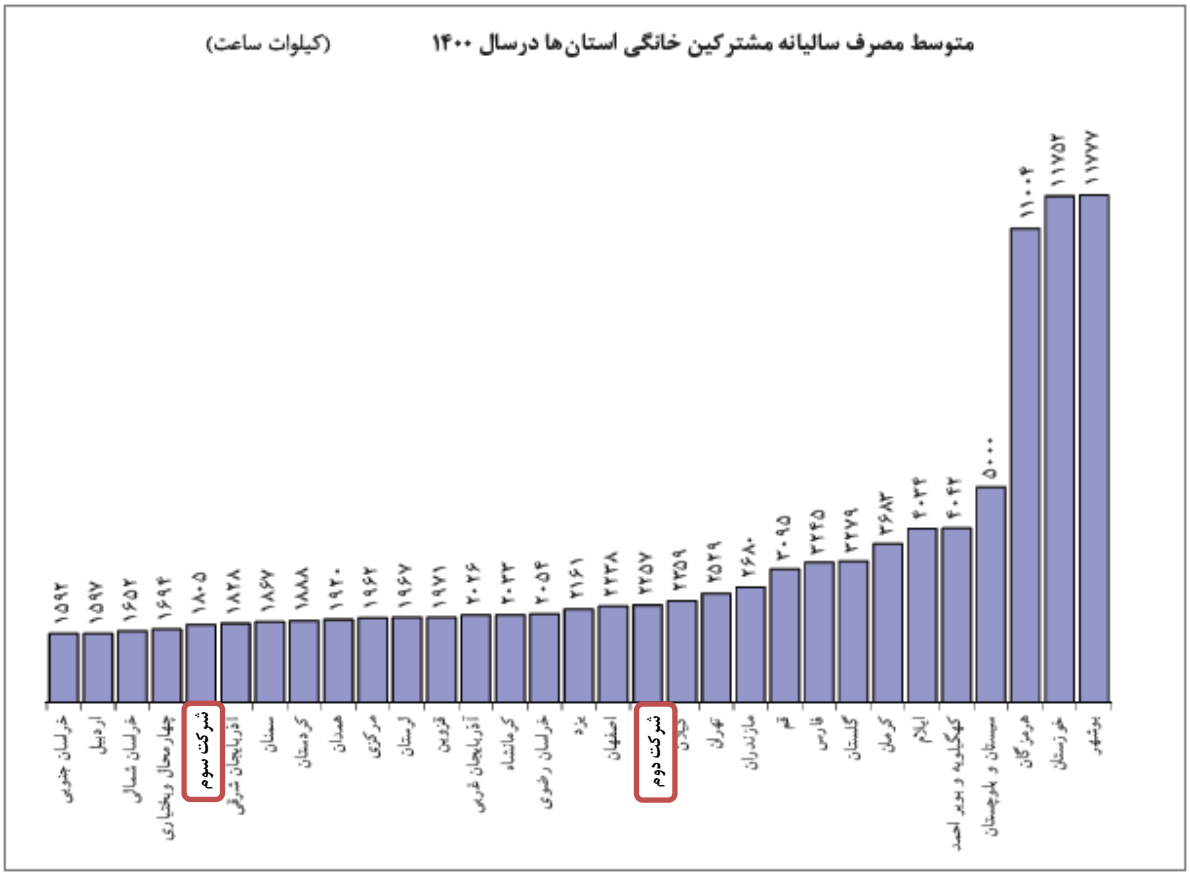


شکل (۲-۳۲): آمار فروش انرژی (kWh) در سه شرکت توزیع پایلوت در سال ۱۴۰۰ [۱]

در شکل (۲-۳۳) سهم فروش برق استانی از کل فروش کشور در سال ۱۴۰۰ نمایش داده شده است و شرکت دوم و سوم به ترتیب ۲,۵ و ۱,۶ درصد از این سهم را دارند.

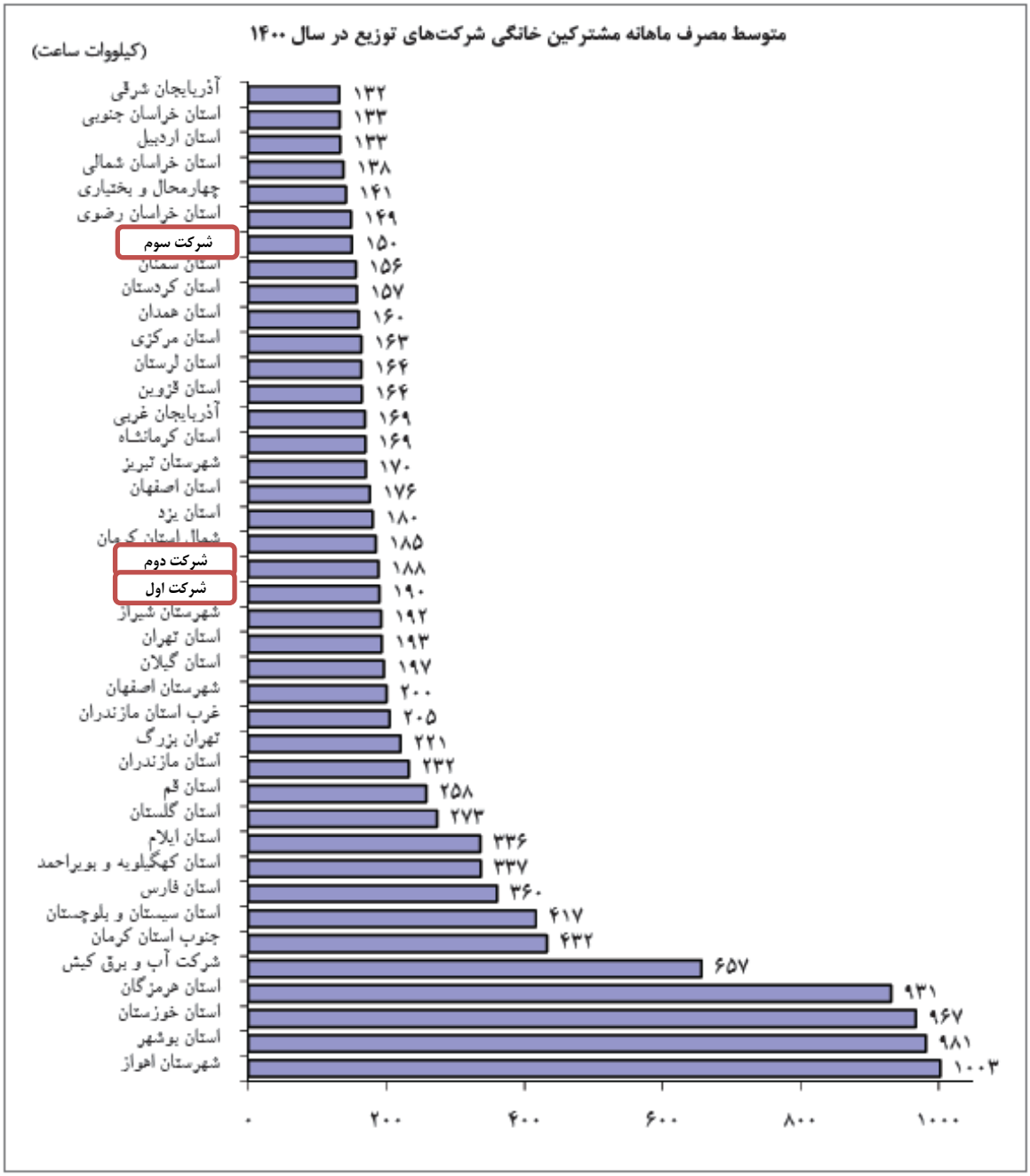


شکل (۲-۳۳): سهم فروش برق استانی از کل فروش کشور در سال ۱۴۰۰ [۱]



شکل (۲-۳۴): متوسط مصرف سالیانه مشترکین خانگی استان‌ها در سال ۱۴۰۰ [۱]

در شکل (۲-۳۴) متوسط مصرف سالیانه مشترکین خانگی استان‌ها در سال ۱۴۰۰ نشان داده شده است. در این شکل شرکت دوم یا ۲۲۵۷ کیلووات ساعت نزدیک به میانه نمودار جای گرفته است حال آنکه شرکت سوم با ۱۰۸۵ کیلووات ساعت در محدوده کم‌مصرف‌های نمودار قرار دارد. شرایط آب و هوایی بدون شک یکی از مهم‌ترین عامل در جایگاه شرکت‌های توزیع در این نمودار می‌باشد. یکی دیگر از مهم‌ترین عواملی که می‌تواند در سال‌های آینده در جایگاه شرکت‌های توزیع نقش‌آفرینی کند، میزان توسعه هوشمندی شرکت‌های توزیع به خصوص در حوزه مصرف و خدمات مشترکین می‌باشد. بهبود بهره‌وری تجهیزات مصرف‌کنندگان و جذب مشارکت آنها در برنامه‌های مدیریت مصرف، امکان واکنش خودکار مشترکین به هشدارهای قیمتی، تجمیع مشاهده و کنترل بالقوه تجهیزات پرمصرف و یا پایش پارامترهای مؤثر بر میزان روشنایی معابر از فاکتورهای توسعه هوشمندی در حوزه مصرف و خدمات مشترکین می‌باشد.

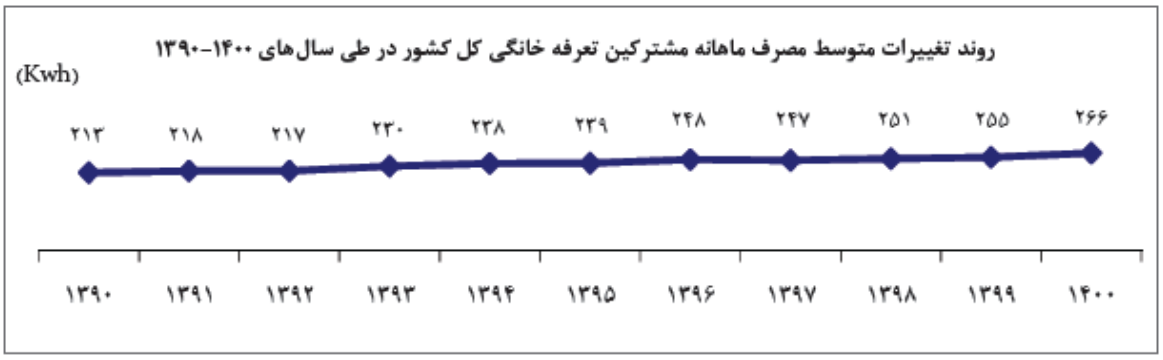


شکل (۲-۳۵): متوسط مصرف ماهانه مشترکین خانگی شرکت‌های توزیع در سال ۱۴۰۰ [۱]

شکل (۲-۳۵) متوسط مصرف ماهانه مشترکین خانگی شرکت‌های توزیع در سال ۱۴۰۰ را نشان می‌دهد. در این نمودار شرکت دوم با متوسط مصرف ماهانه ۱۸۸ کیلووات ساعت و شرکت اول با ۱۹۰ کیلووات ساعت باز هم در میانه نمودار مصرف جای گرفته‌اند و مطابق انتظار شرکت سوم با ۱۵۰ کیلووات ساعت باز هم در زمره شرکت‌های توزیع کم‌مصرف قرار دارد.

در مقایسه آمار مصرف سالیانه و ماهانه مشترکین خانگی در استان‌های مختلف ایران با آمارهای جهانی، می‌توان به متوسط مصرف سالیانه یک مشترک خانگی معمولی در بریتانیا اشاره کرد که به‌طور تقریبی سالانه ۲۹۰۰ کیلووات ساعت است [2]. این عدد در مورد کشور آلمان ۳۵۰۰ کیلووات ساعت است [3]. از طرفی بر مبنای اطلاعات جمع‌آوری شده از EIA[1] در سال ۲۰۲۱ در کشور آمریکا برق مصرفی یک مشترک خانگی در آمریکا به‌طور متوسط سالانه ۱۰۴۱۷ کیلووات ساعت، ماهانه ۸۶۸ کیلووات ساعت و روزانه ۲۹ کیلووات ساعت است.

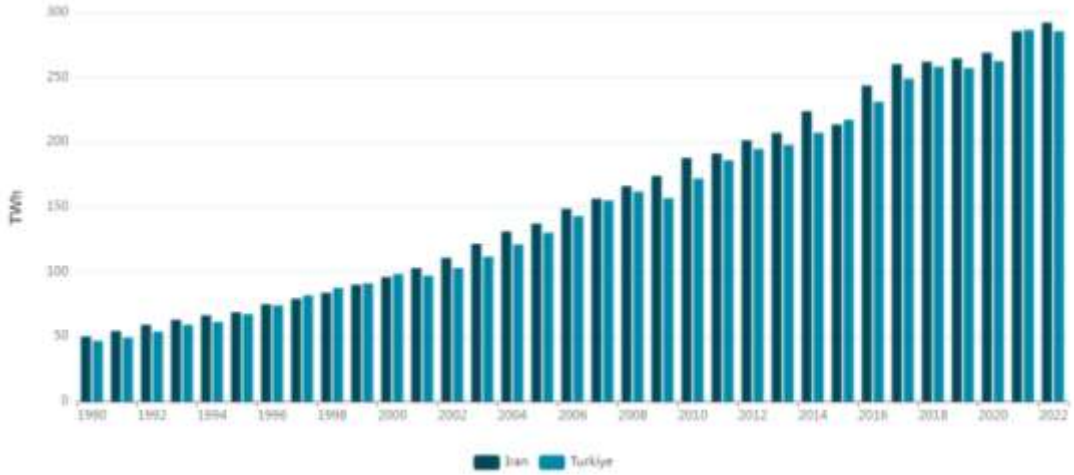
روند تغییرات مصرف ماهانه مشترکین خانگی کل کشور در طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۰ در شکل (۲-۳۶) نشان داده شده است. با توجه به نمودار شکل (۲-۳۶) متوسط رشد مصرف ۱۰ ساله ایران ۲,۲ درصد بوده است. متوسط رشد مصرف انرژی الکتریکی در جهان طی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۹ سالانه ۲,۸ در صد بوده است. این عدد در سال‌های ۲۰۲۱ و ۲۰۲۲ به ترتیب ۵,۸ و ۲ درصد بوده است [4]. بدین‌ترتیب ملاحظه می‌گردد که روند تغییرات مصرف انرژی الکتریکی در ایران نزدیک به روند جهانی است.



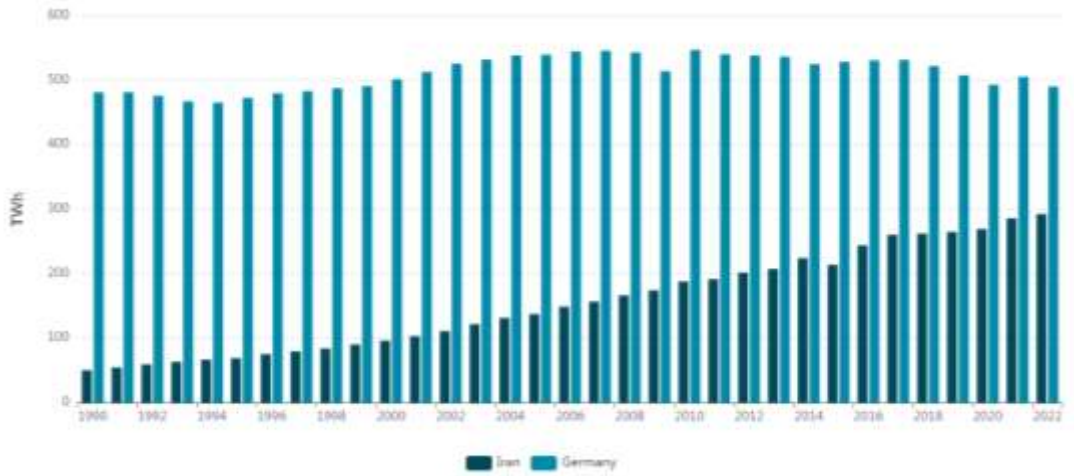
شکل (۲-۳۶): روند تغییرات مصرف ماهانه مشترکین خانگی کل کشور در طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۰ [۱]

در شکل‌های (۲-۳۷) و (۲-۳۸) مصرف سالانه انرژی الکتریکی در ایران با کشورهای ترکیه و آلمان مقایسه گردیده است. شکل (۲-۳۹) به مقایسه جمعیت سه کشور ایران، ترکیه و آلمان در دهه‌های گذشته از سال ۱۹۶۰ تاکنون پرداخته است. همان‌طور که در شکل (۲-۳۹) مشخص است کشور ترکیه همانند کشور آلمان از نظر جمعیت با ایران مشابهت دارد. همچنین کشور ترکیه از نظر نوع سیستم قدرت، شرایط آب و هوایی و جغرافیایی و اقتصادی و صنعتی نیز با ایران مشابهت‌های قابل‌توجهی دارد. همان‌طور که در شکل (۲-۳۷) مشخص است از نظر میزان مصرف انرژی نیز این دو کشور طی دهه‌های گذشته شباهت قابل‌ملاحظه‌ای با یکدیگر داشته‌اند.

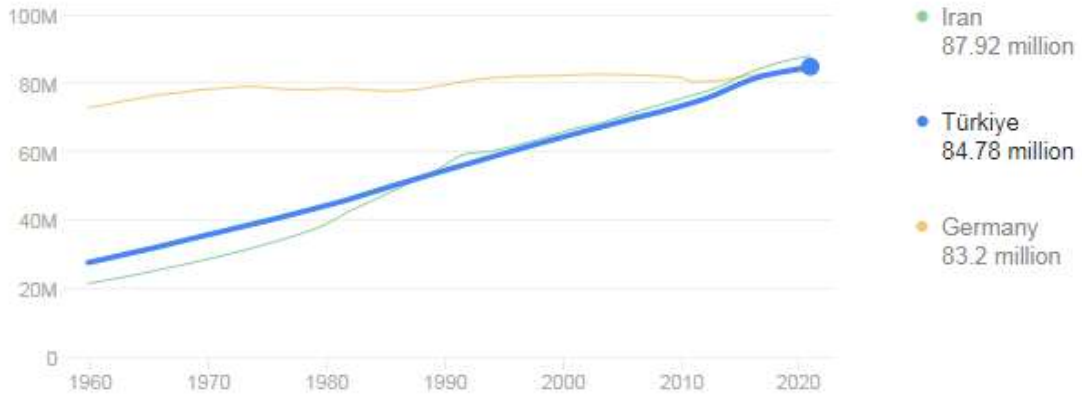
[1] The U.S. Energy Information Administration (EIA)



شکل (۲-۳۷): مقایسه مصرف سالانه انرژی الکتریکی ایران و ترکیه [۴]



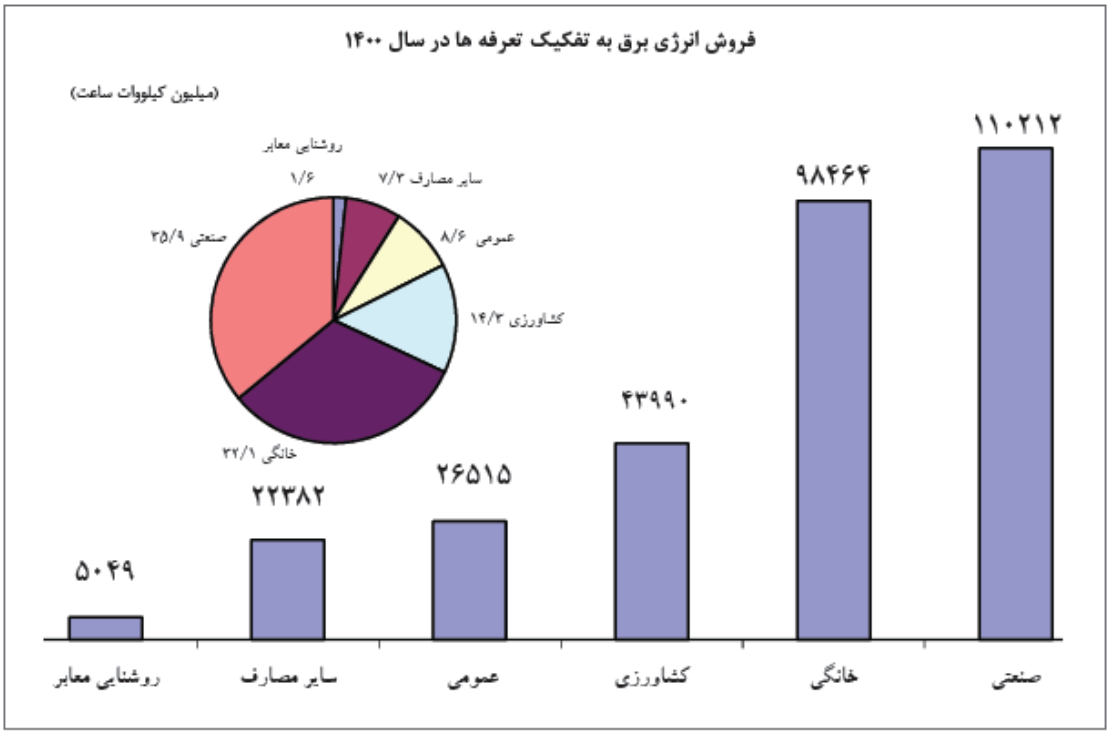
شکل (۲-۳۸): مقایسه مصرف سالانه انرژی الکتریکی ایران و آلمان [۴]



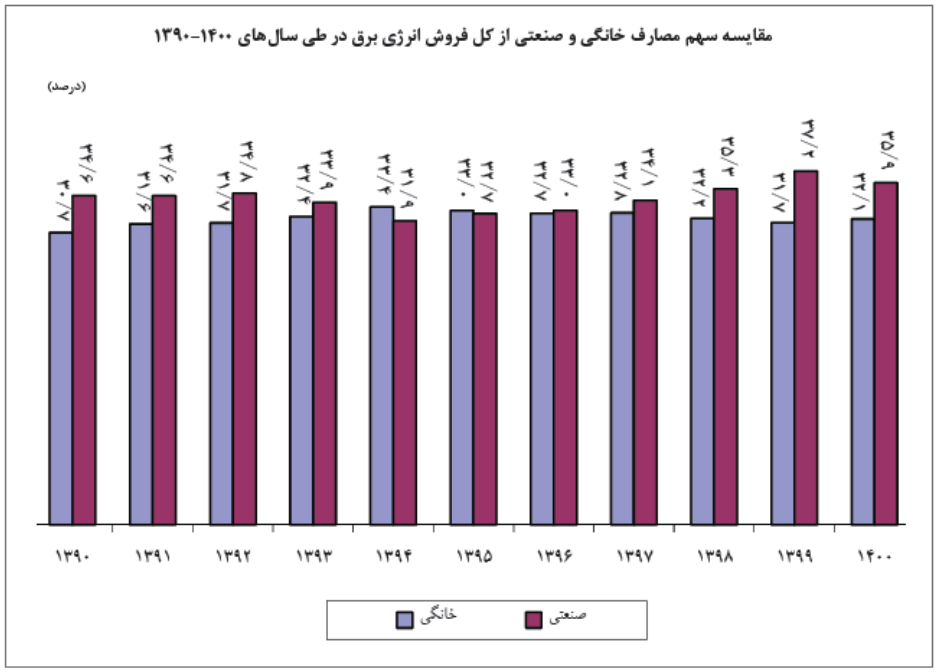
شکل (۲-۳۹): مقایسه جمعیت کشورهای ایران، ترکیه و آلمان [5]

نکته جالب در نمودار شکل (۲-۳۸)، عدم رشد قابل‌توجه مصرف انرژی الکتریکی در کشور آلمان می‌باشد. از طرفی رشد مصرف انرژی الکتریکی ایران در مقایسه با آلمان قابل‌توجه است. یکی از دلایل این رشد را می‌توان در نمودار مقایسه جمعیت این دو کشور یافت. چراکه نمودار رشد جمعیت دو کشور نیز با نمودار رشد مصرف انرژی الکتریکی شباهت درخور توجهی دارد.

یکی از نکات مهم در بررسی نحوه مصرف انرژی الکتریکی در کشورها ، نوع بار مصرفی کشورها (صنعتی، خانگی، کشاورزی و غیره) است. شکل (۲-۴۰) فروش انواع انرژی در کشور ایران در سال ۱۴۰۲ با تفکیک انواع تعرفه‌ها را نشان می‌دهد. در شکل (۲-۴۱) سهم مصارف صنعتی و خانگی از فروش برق طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۰ با یکدیگر مقایسه شده‌اند. در سال ۱۴۰۰ این سهم ۳۵/۹ درصد و ۳۲/۱ به ترتیب سهم مصارف صنعتی و خانگی بوده است. همان‌طور که در شکل (۲-۴۱) مشخص است مصارف صنعتی و خانگی سهم تقریباً مشابهی با یکدیگر داشته‌اند و در بیشتر سال‌ها سهم مصارف صنعتی کمی بیشتر بوده است. به‌طور کلی سهم بیشتر مصارف صنعتی در کشورها نشان‌دهنده میزان صنعتی بودن کشورها می‌باشد. مثلاً در مورد کشور آلمان در سال ۲۰۲۲ میلادی سهم مصارف صنعتی و خانگی به‌ترتیب ۳۹/۱ و ۲۸ درصد [۳] بوده است. فاصله کم سهم مصرف صنعتی کشور ایران و آلمان می‌تواند نکته مثبتی در این مقایسه باشد.

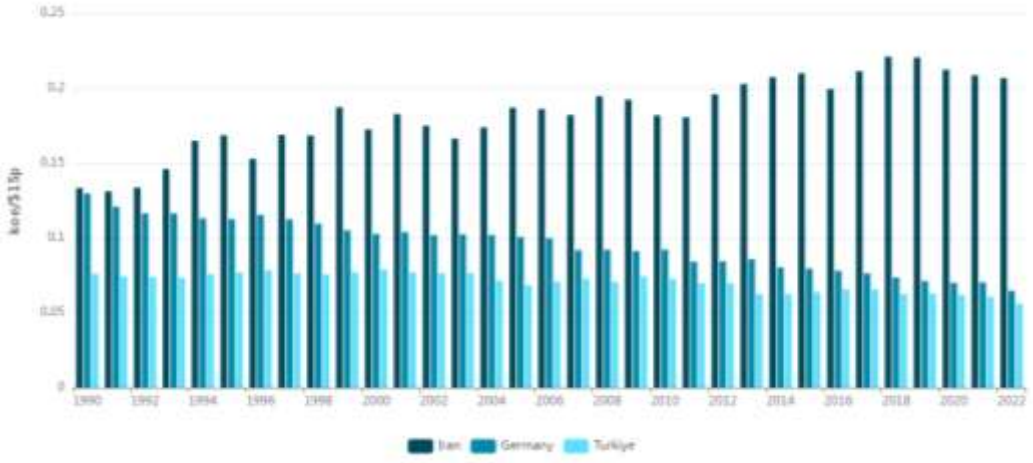


شکل (۲-۴۰): فروش انرژی برق به تفکیک تعرفه‌ها در سال ۱۴۰۰ [۱]



شکل (۲-۴۱): مقایسه سهم مصارف خانگی و صنعتی از کل فروش انرژی برق طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۰ [۱]

در شکل (۲-۴۲) پارامتر شدت انرژی الکتریکی سه کشور ایران و ترکیه و آلمان با یکدیگر مقایسه شده‌اند. بر اساس تعریف ارایه شده در ترازنامه انرژی سال ۱۳۸۴ شدت انرژی عبارت است از انرژی موردنیاز برای تولید مقدار معینی از کالاها و خدمات. شدت انرژی برحسب عرضه انرژی اولیه یا مصرف نهایی انرژی محاسبه می‌شود. به بیانی استفاده از انرژی کمتر برای تولید یک محصول یا ارائه خدمات منجر به کاهش شدت انرژی می‌شود. همان‌طور که در شکل (۲-۴۲) مشخص است، ایران فاصله قابل‌ملاحظه‌ای در این پارامتر با کشورهای آلمان و ترکیه دارد که نشان‌دهنده نیاز به بهبود قابل‌ملاحظه در بهره‌وری انرژی می‌باشد.



شکل (۲-۴۲): مقایسه شدت انرژی الکتریکی ایران، آلمان و ترکیه [۴]

مراجع

[۱] "آمار تفصیلی صنعت برق ایران– توزیع نیروی برق (سال ۱۴۰۰) "، شرکت مادر تخصصی توانیر، معاونت تحقیقات و منابع انسانی، دفتر فناوری اطلاعات، ارتباطات و آمار، گروه آمار و GIS، شهریور ۱۴۰۱

[2] https://www.ofgem.gov.uk/information-consumers/energy-advice-households/average-gas-and-electricity-use-explained

[3] https://www.cleanenergywire.org/experts/bdew-german-association-energy-and-water-industries

[4] World Energy & Climate Statistics – Yearbook 2023: https://yearbook.enerdata.net/

[5] World Bank Website: https://data.worldbank.org/indicator/SP.URB.TOTL?locations=DE-IR-TR

پژوهشگاه نیرو

Niroo Research Institute

تبیین وضع مطلوب شبکه توزیع برق کشور



کارفرما: شرکت توانیر

واحد مجری:مرکز توسعه فناوری شبکه هوشمند برق و انرژی

مرداد ماه ۱۴۰۱

به نام خدا

پژوهشگاه نیرو

نام گزارش: **تبیین وضع مطلوب هوشمندی شبکه توزیع برق کشور**

کد گزارش-ویرایش: PSPPN22/T1/ویرایش ۱

عنوان پروژه: تدوین نقشه‌راه اجرایی هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور

واحد مجری پروژه: مرکز توسعه فناوری شبکه‌های هوشمند برق و انرژی

مدیر واحد مجری پروژه: خانم مهندس لیلا عبدی

مجری پروژه: خانم مهندس لیلا عبدی

مدیر پروژه: محمدرضا صفری

تهیه‌کننده: مرکز توسعه فناوری شبکه هوشمند برق و انرژی

تاریخ: ۱۴۰۱/۰۵/۲۴

پیشگفتار

این گزارش مربوط به مطالعات و تحقیقات صورت‌گرفته برای انجام مرحله سوم پروژه **"تدوین نقشه‌راه اجرایی هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور"** است. در این گزارش، تاکید اصلی بر تبیین وضع مطلوب هوشمندی شبکه توزیع برق کشور با تدوین مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند (SGED[1]) است که مبتنی بر آن امکان ارزیابی سطح هوشمندی شرکت‌های توزیع منتخب فراهم گردیده است. با بکارگیری مدل SGED امکان ترسیم نقشه‌راه آتی و توسعه هوشمندی شبکه‌های توزیع کشور به تفکیک هر شرکت توزیع یا در سطح ملی فراهم شده است.

بخش دیگری از این اقدامات انجام شده در این مرحله از پروژه معطوف به طراحی و پیاده‌سازی نرم‌افزار ارزیابی سطح هوشمندی شرکت‌های توزیع منتخب، طبق اصول مدل SGED است.

کارفرما: شرکت توانیر

مدیر پروژه: محمدرضا صفری

تهیه‌کنندگان گزارش: خانم‌ها/آقایان، دکتر/مهندس؛ سارا خیامیم، محمدرضا صفری، لیلا عبدی، مهدی زراعتی مشکانی، علیمحمد صغیری، مهرداد مختاری، امید همایی، پریا منصورشعار، مریم فعلی

ناظر پروژه: دکتر محمدحسین شریعت‌خواه (از دفتر هوشمندسازی و فناوری‌های نوین شرکت توانیر)

[1] Smart Grid Evaluation & Development model (SGED)

فهرست مطالب

عنوان صفحه

۱- فصل اول: تدوین بیانیه‌ی ماموریت و چشم‌انداز پیاده‌سازی شبکه هوشمند برق کشور ۲
۲- فصل دوم: شناسایی اهداف و محرک‌های مختلف شبکه توزیع برق کشور ۵
۱-۲- مقدمه ۶
۲-۲- سطوح بلوغ مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند (SGED) ۷
۳- فصل سوم: تبیین وضعیت مطلوب شبکه توزیع برق از منظر تامین انرژی(ENS) ۹
۱-۳- معرفی حوزه تأمین انرژی ۱۰
۲-۳- طبقه‌بندی مایلستون‌های حوزه تأمین انرژی بر حسب حوزه‌های فرعی ۱۰
۱-۲-۳-جایابی نقاط تأمین انرژی ۱۱
۲-۲-۳-سیستم مدیریت منابع انرژی توزیع شده ۱۲
۳-۲-۳-ریزشبکه ۱۴
۳-۳- چشم‌انداز حوزه تأمین انرژی (ENS) بر حسب زیرحوزه‌های مربوطه و سطوح پنج‌گانه بلوغ ۱۵
۴-۳- مایلستون‌ها، سوالات و پاسخ‌های چندگزینه‌ای حوزه تأمین انرژی بر حسب سطوح پنج‌گانه بلوغ ۱۵
۱-۴-۳-سطح ۱: مقدماتی ۱۶
۲-۴-۳-سطح ۲: توانمندسازی ۲۰
۳-۴-۳-سطح ۳: یکپارچه‌سازی ۲۲
۴-۴-۳-سطح ۴: بهینه‌سازی ۲۴
۵-۴-۳-سطح ۵: پیشگامی ۲۶
۴- فصل چهارم: تبیین وضعیت مطلوب شبکه توزیع برق از منظر مصرف برق و خدمات مشترکین (EC&CS) ۲۹
۱-۴- معرفی حوزه مصرف برق و خدمات مشترکین ۳۰
۲-۴- طبقه‌بندی مایلستون‌های حوزه مصرف برق و خدمات مشترکین بر حسب حوزه‌های فرعی ۳۰
۱-۲-۴-زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته ۳۱
۲-۲-۴-مدیریت سمت تقاضا ۳۱
۳-۲-۴-کارکردهای خدمات مشترکین در فروش انشعاب و انرژی ۳۴
۴-۲-۴-اتوماسیون مصارف انرژی ۳۷
۵-۲-۴-روشنایی هوشمند معابر ۳۹
۶-۲-۴-زیرساخت شارژ خودرو برقی ۴۰
۳-۴- چشم‌انداز حوزه مصرف برق و خدمات مشترکین بر حسب زیرحوزه‌های مربوطه و سطوح پنج‌گانه بلوغ ۴۱
۴-۴- مایلستون‌ها، سوالات و پاسخ‌های چندگزینه‌ای حوزه مصرف برق و خدمات مشترکین بر حسب سطوح پنج‌گانه بلوغ ۴۱
۱-۴-۴-سطح ۱: مقدماتی ۴۲
۲-۴-۴-سطح ۲: توانمندسازی ۴۵
۳-۴-۴-سطح ۳: یکپارچه‌سازی ۵۲
۴-۴-۴-سطح ۴: بهینه‌سازی ۵۸
۵-۴-۴-سطح ۵: پیشگامی ۶۵
۵- فصل پنجم: تبیین وضعیت مطلوب شبکه توزیع برق از منظر حوزه بهره‌برداری (O) ۶۸
۱-۵- معرفی حوزه بهره‌برداری شبکه ۶۹
۲-۵- طبقه‌بندی مایلستون‌های حوزه بهره‌برداری شبکه بر حسب حوزه‌های فرعی ۷۰

۱-۲-۵-اتوماسیون شبکه توزیع ۷۰
۲-۲-۵-سیستم مدیریت توزیع (DMS)..... ۷۱
۳-۲-۵-سیستم مدیریت خاموشی (OMS)..... ۷۲
۴-۲-۵-ویژگی‌های شبکه- قابلیت اطمینان..... ۷۳
۵-۲-۵-ویژگی‌های شبکه- تلفات انرژی الکتریکی ۷۳
۶-۲-۵-ویژگی‌های شبکه- استحکام..... ۷۴
۷-۲-۵-ویژگی‌های شبکه- تاب‌آوری ۷۵
۸-۲-۵-ویژگی‌های شبکه- کیفیت برق..... ۷۵
۹-۲-۵-ویژگی‌های شبکه- خودترمیمی..... ۷۵
۳-۵- چشم‌انداز حوزه بهره‌برداری شبکه بر حسب زیرحوزه‌های مربوطه و سطوح پنج‌گانه بلوغ..... ۷۶
۴-۵- مایلستون‌ها، سوالات و پاسخ‌های چندگزینه‌ای حوزه بهره‌برداری شبکه بر حسب سطوح پنج‌گانه بلوغ ۷۷
۱-۴-۵-سطح ۱: مقدماتی..... ۷۷
۲-۴-۵-سطح ۲: توانمندسازی..... ۸۲
۳-۴-۵-سطح ۳: یکپارچه‌سازی..... ۸۵
۴-۴-۵-سطح ۵: پیشگامی ۹۶
۶- فصل ششم: تبیین وضعیت مطلوب شبکه توزیع برق از منظر مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار (WAM) ۱۰۱
۱-۶- معرفی حوزه مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار..... ۱۰۲
۲-۶- طبقه‌بندی مایلستون‌های حوزه مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار بر حسب زیرحوزه‌های مربوطه..... ۱۰۳
۱-۲-۶-مدیریت دارایی فیزیکی..... ۱۰۳
6-2-2-مدیریت نیروی کار..... ۱۰۴
6-2-3-موضوعات مشترک مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار..... ۱۰۵
۳-۶- چشم‌انداز حوزه مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار بر حسب زیرحوزه‌های مربوطه و سطوح پنج‌گانه بلوغ..... ۱۰۶
۴-۶-مایلستون‌ها، سوالات و پاسخ‌های چندگزینه‌ای حوزه مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار بر حسب سطوح پنج‌گانه بلوغ ۱۰۷
۱-۴-۶-سطح ۱: مقدماتی..... ۱۰۷
۲-۴-۶-سطح ۲: توانمندسازی..... ۱۱۱
۳-۴-۶-سطح ۳: یکپارچه‌سازی..... ۱۱۵
۴-۴-۶-سطح ۴: بهینه‌سازی ۱۲۱
۵-۴-۶-سطح ۵: پیشگامی ۱۲۴
۷- فصل هفتم: تبیین وضعیت مطلوب شبکه توزیع برق از منظر نفوذ فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT)..... ۱۲۶
۱-۷- معرفی حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات..... ۱۲۷
۲-۷- طبقه‌بندی مایلستون‌های حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات بر حسب زیرحوزه‌های مربوطه..... ۱۲۸
۱-۲-۷-فناوری‌های اطلاعاتی..... ۱۲۸
۲-۲-۷-فناوری‌های ارتباطی ۱۲۹
۳-۲-۷-امنیت سایبری و حریم خصوصی..... ۱۳۰
۴-۲-۷-نرم‌افزارهای کاربردی ۱۳۱
۵-۲-۷-زیرساخت‌ها و یکپارچه‌سازی ۱۳۲
۳-۷- چشم‌انداز حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات بر حسب زیرحوزه‌های مربوطه و سطوح پنج‌گانه بلوغ ۱۳۳
۴-۷- مایلستون‌ها، سوالات و پاسخ‌های چندگزینه‌ای حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات بر حسب سطوح پنج‌گانه بلوغ ۱۳۴
۱-۴-۷-سطح ۱: مقدماتی..... ۱۳۴

۲-۴-۷-سطح ۲: توانمندسازی ۱۳۸
۳-۴-۷-سطح ۳: یکپارچه‌سازی ۱۴۲
۴-۴-۷-سطح ۴: بهینه‌سازی ۱۴۸
۵-۴-۷-سطح ۵: پیشگامی ۱۵۴
۸- فصل هشتم: تبیین وضعیت مطلوب شبکه توزیع برق از منظر مدیریت، استراتژی و قوانین (MSR) ۱۵۶
۱-۸- معرفی حوزه مدیریت، استراتژی و قوانین ۱۵۷
۲-۸- طبقه‌بندی مایلستون‌های حوزه مدیریت، استراتژی و قوانین بر حسب حوزه‌های فرعی ۱۵۸
۱-۲-۸-حکمرانی و تدوین چشم‌انداز و استراتژی ۱۵۸
۲-۲-۸-قوانین، ضوابط، مقررات ۱۵۹
۳-۲-۸-ساختار و سازمان ۱۵۹
۴-۲-۸-مدیریت سازمانی ۱۶۰
۱۶۱HSE-۸-۲-۵
۶-۲-۸-مدیریت دانش ۱۶۱
۷-۲-۸-فرهنگ ۱۶۱
۳-۸- چشم‌انداز حوزه مدیریت، استراتژی و قوانین بر حسب زیرحوزه‌های مربوطه و سطوح پنج‌گانه بلوغ ۱۶۲
۴-۸- مایلستون‌ها، سوالات و پاسخ‌های چندگزینه‌ای حوزه مدیریت، استراتژی و قوانین بر حسب سطوح پنج‌گانه بلوغ ۱۶۳
۱-۴-۸-سطح ۱: مقدماتی ۱۶۳
۲-۴-۸-سطح ۲: توانمندسازی ۱۶۵
۳-۴-۸-سطح ۳: یکپارچه‌سازی ۱۷۰
۴-۴-۸-سطح ۴: بهینه‌سازی ۱۷۴
۵-۴-۸-سطح ۵: پیشگامی ۱۷۷
۹- فصل نهم: تبیین وضعیت مطلوب شبکه توزیع برق از منظر مالی، اقتصادی و کسب و کار (FEB) ۱۷۹
۱-۹- معرفی حوزه مالی، اقتصادی و کسب و کار ۱۸۰
۲-۹- طبقه‌بندی مایلستون‌های حوزه مالی، اقتصادی و کسب و کار بر حسب حوزه‌های فرعی ۱۸۱
۱-۲-۹-بازار برق ۱۸۱
۲-۲-۹-بودجه‌بندی ۱۸۱
۳-۲-۹-تحلیل هوشمند صورت‌های مالی ۱۸۱
۴-۲-۹-سامان‌دهی ارائه‌کنندگان خدمات، تسهیل‌گرها و توسعه‌دهندگان (توسعه کسب و کار) ۱۸۲
۳-۹- چشم‌انداز حوزه مالی، اقتصادی و کسب و کار بر حسب زیرحوزه‌های مربوطه و سطوح پنج‌گانه بلوغ ۱۸۴
۴-۹- مایلستون‌ها، سوالات و پاسخ‌های چندگزینه‌ای حوزه مالی، اقتصادی و کسب و کار بر حسب سطوح پنج‌گانه بلوغ ۱۸۵
۱-۴-۹-سطح ۱: مقدماتی ۱۸۵
۲-۴-۹-سطح ۲: توانمندسازی ۱۸۸
۳-۴-۹-سطح ۳: یکپارچه‌سازی ۱۹۱
۴-۴-۹-سطح ۴: بهینه‌سازی ۱۹۳
۵-۴-۹-سطح ۵: پیشگامی ۱۹۴
۱۰-فصل دهم: تبیین وضعیت مطلوب شبکه توزیع برق از منظر اجتماعی و زیست‌محیطی (SE) ۱۹۷
۱-۱۰-معرفی حوزه اجتماعی و زیست‌محیطی ۱۹۸
۲-۱۰-طبقه‌بندی مایلستون‌های حوزه اجتماعی و زیست‌محیطی بر حسب حوزه‌های فرعی ۱۹۹
۱-۲-۱۰-حفاظت از زیرساخت‌های حیاتی ۱۹۹

۲-۲-۱۰-اطلاع‌رسانی ۱۹۹
۳-۲-۱۰-برنامه‌های تشویقی/ تنبیهی ۲۰۰
۴-۲-۱۰-ترویج و آموزش همگانی ۲۰۰
۵-۲-۱۰-مسئولیت‌پذیری در مشارکت اجتماعی، زیست‌محیطی و مالی ۲۰۰
۳-۱۰- چشم‌انداز حوزه اجتماعی و زیست‌محیطی بر حسب زیرحوزه‌های مربوطه و سطوح پنج‌گانه بلوغ ۲۰۲
۴-۱۰- مایلستون‌ها، سوالات و پاسخ‌های چندگزینه‌ای حوزه اجتماعی و زیست‌محیطی بر حسب سطوح پنج‌گانه بلوغ ۲۰۲
۱-۴-۱۰-سطح ۱: مقدماتی ۲۰۲
۲-۴-۱۰-سطح ۲: توانمندسازی ۲۰۵
۳-۴-۱۰-سطح ۳: یکپارچه‌سازی ۲۰۸
۴-۴-۱۰-سطح ۴: بهینه‌سازی ۲۱۰
۵-۴-۱۰-سطح ۵: پیشگامی ۲۱۳
۱۱-فصل یازدهم: معرفی نرم‌افزار ۲۱۵
خلاصه گزارش مدیریتی ۲۲۱
نتیجه‌گیری ۲۲۳
مراجع ۲۲۴

فهرست اشکال

عنوان صفحه

شکل (۱-۱): معرفی اجمالی مدل PESTEL ۳
شکل (۱-۲): حوزه‌های اصلی هشت‌گانه مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند(SGED) و زیرحوزه‌های آن ۷
شکل (۱-۳): حوزه‌های اصلی، فرعی و جزیی تامین انرژی در مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند (SGED) ۱۰
شکل (۲-۳): طبقه‌بندی چشم‌انداز حوزه تأمین انرژی بر حسب زیرحوزه‌های مربوطه و سطوح پنج‌گانه بلوغ ۱۵
شکل (۱-۴): حوزه‌های اصلی، فرعی و جزیی مصرف برق و خدمات مشترکین در مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند(SGED) ۳۰
شکل (۲-۴): طبقه‌بندی چشم‌انداز حوزه مصرف برق و خدمات مشترکین بر حسب زیرحوزه‌های مربوطه و سطوح پنج‌گانه بلوغ ۴۱
شکل (۱-۵): حوزه‌های اصلی، فرعی و جزیی بهره‌برداری شبکه در مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند(SGED) ۶۹
شکل (۲-۵): طبقه‌بندی چشم‌انداز حوزه .بهره‌برداری بر حسب زیرحوزه‌های مربوطه و سطوح پنج‌گانه بلوغ ۷۶
شکل (۱-۶): حوزه‌های اصلی، فرعی و جزیی مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار در مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند(SGED) ۱۰۲
شکل (۲-۶): طبقه‌بندی چشم‌انداز حوزه مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار بر حسب زیرحوزه‌های مربوطه و سطوح بلوغ ۱۰۶
شکل (۱-۷): حوزه‌های اصلی، فرعی و جزیی فناوری اطلاعات و ارتباطات در مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند(SGED) ۱۲۷
شکل (۲-۷): طبقه‌بندی چشم‌انداز حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات بر حسب زیرحوزه‌های مربوطه و سطوح پنج‌گانه بلوغ ۱۳۴
شکل (۱-۸): حوزه‌های اصلی، فرعی و جزیی مدیریت، استراتژی و قوانین در مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند(SGED) ۱۵۷
شکل (۲-۸): حوزه‌های اصلی، فرعی و جزیی مدیریت، استراتژی و قوانین در مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند(SGED) ۱۶۲
شکل (۱-۹): حوزه‌های اصلی، فرعی و جزیی مالی، اقتصادی و کسب و کار در مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند (SGED) ۱۸۰
شکل (۲-۹): طبقه‌بندی چشم‌انداز حوزه مالی، اقتصادی و کسب و کار بر حسب زیرحوزه‌های مربوطه و سطوح پنج‌گانه بلوغ ۱۸۴
شکل (۱-۱۰): حوزه‌های اصلی، فرعی و جزیی اجتماعی و زیست‌محیطی در مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند (SGED) ۱۹۸
شکل (۲-۱۰): طبقه‌بندی چشم‌انداز حوزه اجتماعی و زیست‌محیطی بر حسب زیرحوزه‌های مربوطه و سطوح پنج‌گانه بلوغ ۲۰۲
شکل (۱-۱۱): صفحه ورود به سیستم ۲۱۷
شکل (۲-۱۱): صفحه ثبت مشخصات نمایندگان شرکت توزیع برق مورد ارزیابی ۲۱۸
شکل (۳-۱۱): صفحه معرفی حوزه ۲۱۹
شکل (۴-۱۱): نمونه پاسخ‌نامه ۲۲۰

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول ۱-۱: معرفی اجمالی وجوه مدل PESTEL..... ۳
جدول ۱-۲: ویژگی‌های سطوح پنج‌گانه بلوغ مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند (SGED)..... ۸

فهرست اختصارات

ADMS	Advance Distribution Management System
AMI	Advanced Meter Infrastructure
AMR	Autmatic Meter Reading
CM	Condition Monitoring
CUS	Customer
DG	Distributed Generation
DMS	Distribution Management System
DR	Demand Response
DSM	Demand Side Management
EC&CS	Energy Consumption & Customer Service
EnS	Energy Supply
FEB	Financial, Economy and Business
GIS	Geographic Information System
GO	Grid Operation
HAN	Home Area Network
HILP	High Impact Low Probability
ICT	Information and Communication Technology
IED	Intelligent Electronic Device
IT	Information Technology
MSR	Management, Strategy and Regulation
OMS	Outage Management System
PMU	Phase Measurement Unit
RCM	Reliability Centered Maintenance
RFP	Request for Proposal
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition
SE	Societal and Enviornmental
SGED	Smart Grid Evaluation and Development model
SR	Strategic and Regualtion
VCI	Value Chain Integration
WAM	Workforce and Physical Asset Management
WAMS	Wide Area Monitoring System

مقدمه

هوشمندسازی شبکه‌های توزیع نیروی برق در گذر از یک اقدام صرفا تحقیقاتی به یک الزام اجتناب‌ناپذیر به‌جایی رسیده است که نه‌تنها هوشمندسازی شبکه‌ی توزیع برق ضرورتی انکارناپذیر است بلکه وجوب هوشمندسازی سازمانی و اجتماعی صنعت توزیع برق نیز بر متخصصین و صاحب‌نظران این صنعت مبرهن است.
صنعت توزیع نیروی برق ایران در زمان نگارش این گزارش دارای ۳۸ میلیون مشترک، ۸۰۰ هزار ترانسفورماتور و ۹۰۰ هزارکیلومتر شبکه است. مدیریت این صنعت با توجه به افزایش حساسیت به ویژگی‌هایی از قبیل قابلیت اطمینان و بهره‌وری، با روش‌های سنتی غیرممکن است و البته روند هوشمندسازی در شرکت‌های معتبر داخلی و خارجی نیز مؤید همین مطلب است.

۱- فصل اول: تدوین بیانیه‌ی ماموریت و چشم‌انداز پیاده‌سازی شبکه هوشمند برق کشور

تعدد وجوه و دیسیپلین‌های مختلف هوشمندسازی یکی از ادله‌ی ضرورت تدوین و تبعیت از نقشه‌ی راه هوشمندسازی شبکه‌های توزیع برق در حوزه‌های مختلف فنی و غیرفنی مربوطه است. علاوه بر وجوه فنی؛ توجه به ابعاد مختلف مدیریتی، اجتماعی، اقتصادی، زیست‌محیطی و قانونی از ضروریات نگرش جامع بر ابعاد مختلف هوشمندسازی شبکه، شرکت توزیع و مشترکین برق است. مدل PESTEL یکی از مدل‌هایی است که ابعاد مختلف یک تحلیل جامع را مشخص نموده است. مفهوم ابعاد شش‌گانه مورد توجه در مدل PESTEL ، به‌اختصار در جدول ۱-۱ نشان داده شده است.

جدول ۱-۱: معرفی اجمالی وجوه شش‌گانه مدل PESTEL

ردیف	عنوان	مفهوم
۱	Political (Dimension Politique)	سیاسی
۲	Economic (Dimension Économique)	اقتصادی
۳	Social (Dimension Sociale)	اجتماعی
۴	Technological (Dimension Technologique)	فنی
۵	Environmental (Dimension Écologique)	زیست‌محیطی
۶	Legal (Dimension Légale)	قانونی

تصویر مفهومی و معرفی اجمالی مدل PESTEL در شکل (۱-۱) نشان داده شده است.



شکل (۱-۱): معرفی اجمالی مدل PESTEL

با توجه وسعت حوزه‌های گسترده مدیریتی، اجتماعی، اقتصادی، زیست‌محیطی و قانونی که در مدل PESTEL جهت هوشمندسازی سازمانی به آن اشاره شد، تدوین نقشه‌ی راه اجرایی هوشمندسازی شبکه‌ی توزیع برق برای کشور پهناور و رو به توسعه‌ی روز افزون[1]، امری ضروری است تا بتواند در مسیر احقاق ماموریت‌های ذیل به کار گرفته شود:

- تعیین اهداف هوشمندسازی و ایجاد وفاق بین عوامل و ذی‌نفعان در سطح شرکت‌های توزیع برق کشور
- احصاء و ارزیابی وضع موجود
- تدوین چشم‌انداز وضع مطلوب
- مشخص نمودن مسیر حرکت از وضع موجود به وضع مطلوب
- ارائه‌ی اطلاعات و پیش‌بینی‌های لازم
- فراهم نمودن فرصت تأثیرگذاری بر آینده
- تبدیل وضعیت انفعالی به وضعیتی پویا
- فراهم نمودن اطلاعات بهتری درباره‌ی نیازها و امکانات مرتبط با محیط و مسائل موجود

برای ترسیم چشم‌انداز هوشمندسازی شرکت توزیع نیروی برق می‌توان وضعیت مطلوب را رسیدن به مرحله‌ای بیان نمود که در آن هوشمندی شبکه به‌عنوان شایستگی اصلی شرکت توزیع مطرح باشد. در راستای دستیابی به این چشم‌انداز می‌بایست:

- چشم‌انداز و استراتژی شبکه هوشمند، استراتژی و مسیر حرکت شرکت را مشخص کند.
- چشم‌انداز، استراتژی و برنامه‌های هوشمندسازی شبکه در چشم‌انداز، استراتژی و برنامه‌های عملیاتی شرکت گنجانده شده باشد.
- مدل راهبری شبکه هوشمند تعیین شده باشد.
- چشم‌انداز شبکه هوشمند در سطح شرکت، همسو با چشم‌انداز شبکه هوشمند شرکت توانیر طراحی شده باشد.
- چشم‌انداز شبکه هوشمند با مشارکت کلیه واحدهای ذی‌ربط در شرکت تدوین شده باشد.
- چشم‌انداز شبکه هوشمند شرکت باعث ایجاد تغییر و تأثیر بر اولویت‌های شرکت شده باشد.

[1] برخی گزارش‌ها حاکی از میانگین رشد مصرف برق در چهار سال منتهی به ۱۴۰۴ به میزان ۸٪ است.

۲- فصل دوم: شناسایی اهداف و محرک‌های مختلف شبکه توزیع برق کشور

۲-۱- مقدمه

در این فصل با بهره‌گیری از تجربیات کشورهای گوناگون و نظرات خبرگان که در گزارش مرحله اول پروژه ارایه گردید، با تدوین مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند (SGED)[1]، به شناسایی اهداف و محرک‌های مختلف اثرگذار بر تدوین نقشه‌راه هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور پرداخته می‌شود.

در این راستا هشت حوزه‌ی اصلی که محرک‌های اثرگذار بر هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور هستند و هرکدام مشمول بر حوزه‌های فرعی و جزیی مربوط به خود هستند، مورد بررسی قرار گرفته است. حوزه‌های اصلی مورد بررسی در مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند عبارتند از:

۱-تأمین انرژی
۲-مصرف برق و خدمات مشترکین
۳-بهره‌برداری
۴-مدیریت دارایی و نیروی کار
۵-فناوری اطلاعات و ارتباطات
۶-مدیریت، استراتژی و قوانین
۷-مالی، اقتصادی، کسب و کار
۸-اجتماعی و زیست‌محیطی

هریک از هشت حوزه فوق‌الذکر مشتمل بر زیرحوزه‌های فرعی هستند که عناوین آنها در شکل (۱-۲) نشان داده شده است.

لازم به‌ذکر است که زیرحوزه‌های این مدل، مشتمل بر حوزه‌های جزیی‌تری است که متعاقبا و در هنگام معرفی تفصیلی هر حوزه، معرفی خواهند شد.

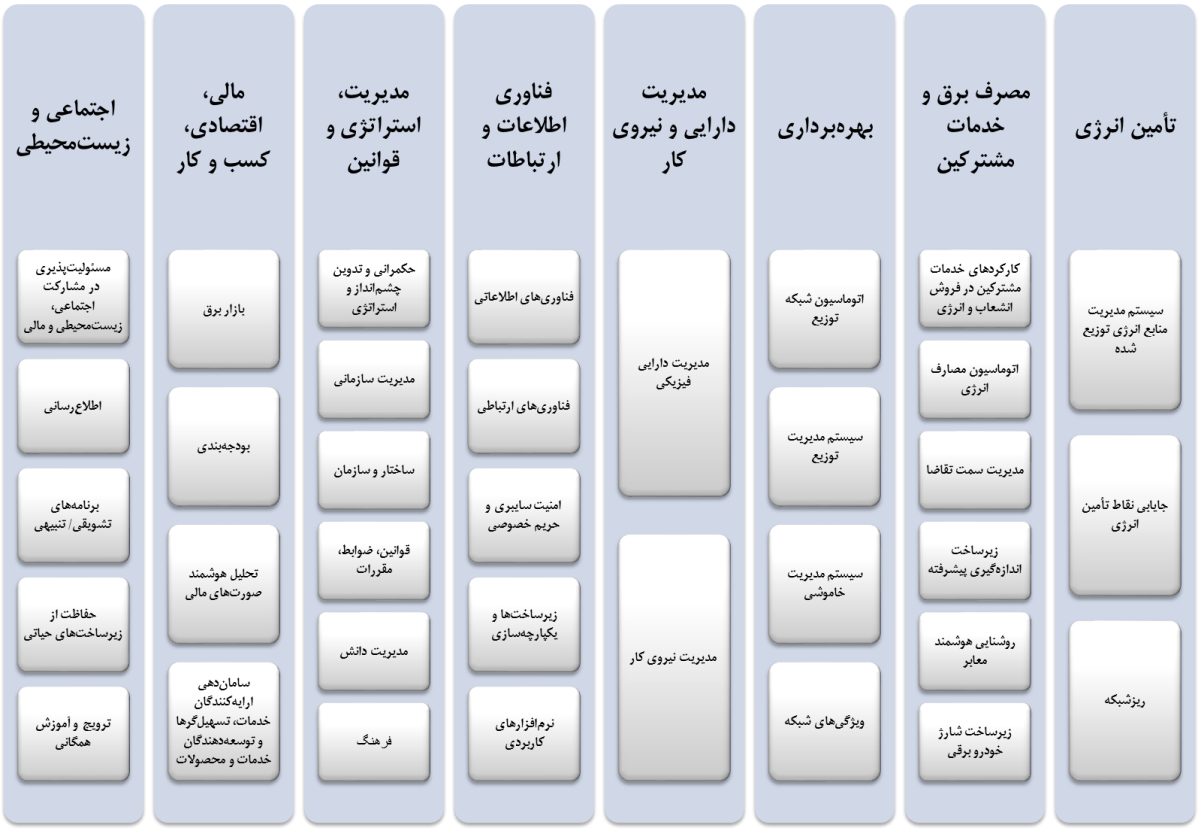
برای تبیین ابعاد هر حوزه، مراحل پیشرفت و بلوغ آن در پنج سطح مشخص شده که در سطح، با مشخص نمودن تصویری از وقوع هریک از مراحل هوشمندسازی در قالب یک مایلستون (وضع مطلوب)، تصویر جامعی از آن واقعه تبیین می‌شود.

تدوین وضع مطلوب (مایلستون) و همچنین سوالات و پاسخ‌های چندگزینه‌ای مربوطه با توجه به موارد ذیل صورت گرفته است:

- مایلستون‌ها، رخدادهایی هستند که لازم است در مراحل مختلف بلوغ واقع شوند تا ایجاد آن حد از بلوغ محرز شود و شرایط لازم برای بلوغ بیشتر در مراتب بالاتر را فراهم گردد.

[1] Smart Grid Evaluation and Development

- سیر اقدامات و اتفاقاتی که برای بلوغ هریک از مایلستون‌ها یا رخدادهای گفته شده لازم است، در ترتیب و توالی گزینه‌های مربوطه مشخص شده است.
- امکان ارزیابی سطح پیشرفت و میزان هوشمندی شرکت توزیع برق موردنظر فراهم گردد.



شکل (۱-۲): حوزه‌های اصلی هشت‌گانه مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند(SGED) و زیرحوزه‌های آن

۲-۲- سطوح بلوغ مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند (SGED)

با عنایت به اینکه میزان هوشمندی شبکه توزیع برق و همچنین مقدار هوشمندی ساحت‌های سازمانی و اجتماعی مربوطه مطلق نیست و در طیفی از حداقل قابل قبول و حداکثر قابل تحقق واقع می‌شود، برای هر مبحث و موضوعی مایلستون‌های (وضع مطلوب‌های) مختلفی در پنج سطح بلوغ طراحی شده است. پنج سطح بلوغ مورد اشاره به‌شرح ذیل هستند:

۱-سطح مقدماتی

۲-سطح توانمندسازی

۳-سطح یکپارچه‌سازی

۴-سطح بهینه‌سازی

۵-سطح پیش‌گامی

معرفی اجمالی سطوح پنج‌گانه بلوغ مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند (SGED) به‌شرح جدول ۱-۲ است که نشان‌گر چگونگی تکامل از سطحی به سطح بالاتر است.

جدول ۱-۲: ویژگی‌های سطوح پنج‌گانه بلوغ مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند (SGED)

ردیف	نام سطح	ویژگی
۱	مقدماتی	سازمان نخستین گام‌ها را در مسیر اجرای مدل بر می‌دارد.
۲	توانمندسازی	سازمان در حال پیاده‌سازی فعالیت‌های مربوط به هر حوزه است تا مدرن‌سازی شبکه تحقق یابد.
۳	یکپارچه‌سازی	استقرار شبکه هوشمند در یک حوزه مشخص در حال یکپارچه‌سازی در سطح سازمان است.
٤	بهینه‌سازی	اجرای شبکه هوشمند در یک حوزه مشخص در حال بهبود عملکرد سازمان است.
٥	پیشگامی	سازمان در حال مطالعه و پیشبرد فعالیت‌های جدید در یک حوزه مشخص است.

لازم به ذکر است که برخی مایلستون‌ها و سوالات مربوطه تنها به یکی از وجوه فوق اشاره دارد و برخی دیگر به چند وجه و همچنین برخی سوالات مستقیما موضوع مورد نظر را مورد ارزیابی قرار می‌دهند و برخی دیگر به‌صورت غیرمستقیم به نتایج، آثار و تبعات حوزه‌های اصلی و فرعی فوق می‌پردازند.

۳- فصل سوم: تبیین وضعیت مطلوب شبکه توزیع برق از منظر تامین انرژی(EnS[1])

[1] Energy Supply

۳-۱- معرفی حوزه تأمین انرژی

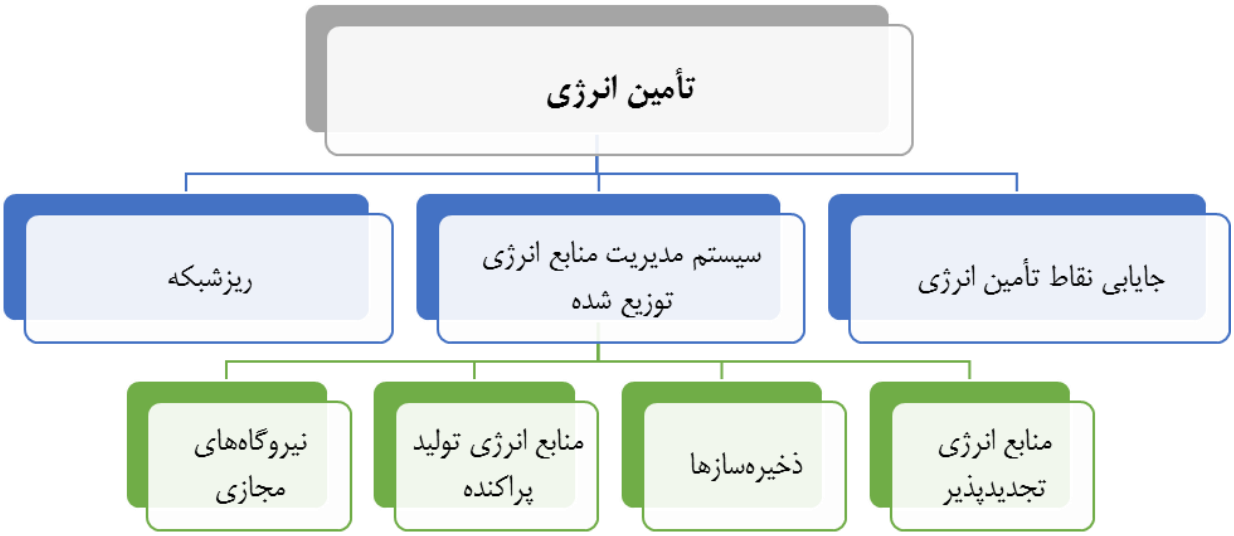
مهم‌ترین مباحث موردنظر در بررسی این حوزه عبارت است از تحلیل و ارزیابی چگونگی تأمین انرژی الکتریکی موردنیاز مشترکین. تأمین برق موردنیاز مشترکین به یکی از روش‌های زیر صورت می‌گیرد:

الف- اتصال به شبکه‌ی توزیع برق که از پست فوق‌توزیع انرژی الکتریکی دریافت می‌کند.

ب-اتصال به منابع انرژی توزیع شده اعم از منابع انرژی تجدیدپذیر، منابع انرژی تولید پراکنده، ذخیره‌سازها و نیروگاه‌های مجازی

ج-تلفیقی از روش‌های الف و ب به‌ویژه اگر شرایط و اقتضائات ریزشبکه فراهم باشد.

با توجه به این موارد، حوزه‌های فرعی و جزیی مربوطه به حوزه تأمین انرژی به‌شرح شکل (۱-۳) طراحی و طبقه‌بندی شده است.



شکل (۱-۳): حوزه‌های اصلی، فرعی و جزیی تامین انرژی در مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند (SGED)

۳-۲- طبقه‌بندی مایلستون‌های حوزه تأمین انرژی بر حسب حوزه‌های فرعی

طبقه‌بندی مایلستون‌های حوزه تأمین انرژی بر حسب حوزه‌های فرعی آن به‌شرح ذیل است.

۳-۲-۱- جایابی نقاط تأمین انرژی

۱-۱- جایابی پست‌های فوق‌توزیع به‌صورت هوشمند صورت می‌گیرد. (مقدماتی)

منظور از جایابی هوشمند پست‌های فوق‌توزیع عبارت است از جایابی مبتنی بر پیش‌بینی هوشمند بار الکتریکی شبکه‌های توزیع، وضعیت شبکه‌های فوق‌توزیع و انتقال و همچنین توسعه مولدهای توزیع شده.

۱-۲- منابع انرژی مکمل در شبکه حضور دارند تا به‌عنوان جایگزینی برای تأمین انرژی با هدف بهبود ویژگی‌های عملکردی شبکه عمل کنند. (یکپارچه‌سازی)

منظور از منابع انرژی مکمل؛ مواردی از قبیل خودرو برقی، ذخیره‌ساز انرژی، نیروگاه مجازی و نظایر آنها است و همچنین منظور از ویژگی‌های عملکردی شبکه از قبیل قابلیت‌اطمینان، کیفیت توان، تاب‌آوری و نظایر آنها است.

۱-۳- مدیریت یکپارچه تأمین و مصرف برق در حال اجرا است. (یکپارچه‌سازی)

منظور از مدیریت تأمین برق؛ تأمین انرژی الکتریکی مورد تقاضای مشترکین از پست‌های فوق‌توزیع برق و منابع انرژی توزیع‌شده است.

منظور از مدیریت مصرف برق؛ فراهم نمودن ساز و کار لازم برای هدایت و کنترل مصرف انرژی الکتریکی مشترکین به‌گونه‌ای که با بیشترین بهره‌وری انرژی[1] و کمترین اختلال در شبکه توزیع برق (مواردی از قبیل تسری خطاهای الکتریکی سمت مشترک به شبکه، تزریق هارمونیک به شبکه، کاهش ضریب قدرت، ایجاد فلیکر ولتاژ و نظایر آنها) و بیشترین همکاری با شرکت توزیع در مدیریت پروفیل بار کل شبکه (مواردی از قبیل کاهش مصرف در زمان‌های وجود محدودیت تولید برق و افزایش مصرف در زمان‌های مصرف کم) است.

اهم اهداف مدیریت یکپارچه تأمین و مصرف برق:

- *افزایش قابلیت اطمینان و پایداری شبکه*
- *افزایش بهره‌وری سیستم توزیع برق*
- *بهبود کسب و کار حوزه‌های تأمین و مصرف برق*
- *بهبود تاب‌آوری شبکه*

۱-۴- مدیریت یکپارچه تأمین و مصرف برق با بهره‌گیری از فناوری‌های هوشمند و در زمان واقعی در حال اجرا است. (یکپارچه‌سازی)

[1] Energy Efficiency

۱-۵- برنامه‌های صدور قبض تولید انرژی در خانه با استفاده از کانال‌های ارتباطی برای مشترکین فعال است. (بهینه‌سازی)

منظور از تولید انرژی در خانه مواردی از قبیل تولید انرژی خورشیدی، بادی و یا دشارژ باتری خودروی برقی در سمت مشترکین برق است.

منظور از کانال‌های ارتباطی؛ مواردی از قبیل سامانه‌های ۱۵۲۱، برق من و نظایر آنها است.

۱-۶- مشترکین می‌توانند چگونگی تأمین انرژی مورد نیاز خود را مدیریت کنند. (پیشگامی)

منظور از مدیریت تأمین انرژی توسط خود مشترکین، تأمین برق موردنیاز از شبکه، مولدهای محلی، مولدهای خود یا ترکیبی از آنها است.

۳-۲-۲- سیستم مدیریت منابع انرژی توزیع شده

۲-۱- مدل‌ها و روش‌های پیش‌بینی هوشمند بار الکتریکی شناسایی شده است. (مقدماتی)

۲-۲- پیش‌بینی بار الکتریکی مستند به داده‌ها و اطلاعات جامع و معتبر و با استفاده از مدل‌ها و روش‌های هوشمند صورت می‌گیرد. (مقدماتی)

منظور از جامعیت داده‌ها و اطلاعات؛ کفایت داده‌ها و اطلاعات الکتریکی و غیرالکتریکی درون‌سازمانی و برون‌سازمانی از قبیل برنامه‌های توسعه صنایع و کشاورزی و دامداری، توسعه شهری، توسعه تجارت و همچنین تغییرات اقلیمی و آب‌وهوایی و نظایر آنها است.

منظور از داده‌ها و اطلاعات معتبر؛ داده‌ها و اطلاعاتی است که مبتنی بر اندازه‌گیری و محاسبات معتبر جمع‌آوری، ذخیره و منتشر می‌شوند. این داده‌ها و اطلاعات از تجهیزات و یا سامانه‌های هوشمند جمع‌آوری شده و مبتنی بر مدل‌های هوشمند، پردازش می‌شوند.

۲-۳- پیش‌بینی بار الکتریکی به استناد به داده‌ها و اطلاعات جامع و معتبر و با استفاده از مدل‌ها و روش‌های هوشمند در بازه‌های زمانی میان‌مدت و بلندمدت صورت می‌گیرد. (مقدماتی)

۲-۴- منابع انرژی توزیع‌شده و قابلیت‌های مورد نیاز شبکه برای پشتیبانی از آنها شناسایی شده‌اند. (مقدماتی)

منظور از قابلیت‌های مورد نیاز شبکه برای پشتیبانی از منابع انرژی توزیع‌شده مواردی از قبیل کفایت ظرفیت انتقال توان شبکه و همچنین کفایت قابلیت اطمینان آن شبکه است.

۲-۵- موارد کاربردی و قابل استفاده‌ی ذخیره‌سازی انرژی و قابلیت‌های مورد نیاز شبکه برای پشتیبانی از آنها شناسایی شده است. (مقدماتی)

منظور از قابلیت‌های مورد نیاز شبکه برای پشتیبانی از ذخیره‌سازی انرژی مواردی از قبیل امکان ورود و خروج اتوماتیک ذخیره‌ساز و همچنین تبادل توان با ذخیره‌ساز است.

۲-۶- استراتژی توسعه و مدیریت پورتفولیوی[۱] منابع متنوع انرژی وجود دارد. (توانمندسازی)

منظور از مدیریت منابع متنوع انرژی، مدیریت جامع منابع است. به عنوان مثال انجام اقداماتی که منجر به مدیریت یکپارچه منابع انرژی توزیع‌شده است.

۲-۷- شرکت برای توسعه و مدیریت پورتفولیوی منابع متنوع انرژی و مصارف برق؛ دارای استراتژی مستند، به‌روز و کارآمد است. (توانمندسازی)

منظور از مدیریت پورتفولیوی منابع متنوع انرژی، مدیریت جامع منابع و مصارف برق است. به عنوان مثال انجام اقداماتی که منجر به مدیریت یکپارچه منابع انرژی توزیع‌شده و پاسخگویی بار[۲] است می‌شود.

۲-۸- برنامه‌های پشتیبانی از پورتفولیوی منابع متنوع به‌صورت پایلوت اجرا می‌شود. (توانمندسازی)

به عنوان مثال می‌توان به تولید پراکنده، DSM[۳]، پاسخ به تقاضا[۴] و ذخیره‌سازی انرژی اشاره نمود.

۲-۹- با اتکا بر منابع و فناوری‌های هدفمند جدید، قابلیت تامین برق مورد نیاز شرکت‌های مجاور وجود دارد. (بهینه‌سازی)

منظور از منابع و فناوری‌های هدفمند جدید مواردی از قبیل تولید توزیع‌شده، پاسخگویی تقاضا، مدیریت بار[۵] خود و نظایر آنها است.

---

[۱] Portfolio: به هر مجموعه‌ای از اجزا که کارکرد یا دستاورد اقتصادی داشته باشند پورتفولیو گفته می‌شود.

[2] Demand Response

[3] Demand Side Management

[4] Demand Response

[5] Load Management

۲-۱۰- شرکت مدل‌های بهینه‌سازی پورتفولیو[1] که شامل بهره‌گیری از مواردی مانند منابع موجود و بازارهای آنی[2] را پیاده‌سازی کرده است. (بهینه‌سازی)

۲-۱۱- مدل‌های بهینه‌سازی پورتفولیو، شامل بهره‌گیری از مواردی مانند منابع موجود و بازارهای آنی؛ پیاده‌سازی شده است. (بهینه‌سازی)

۲-۱۲- مولدهای مقیاس کوچک به‌عنوان یک نیروگاه مجازی در بازار برق حضور دارند. (پیشگامی)

۲-۱۳- سهولت کافی برای اتصال مولدهای مشترکین به شبکه در هر زمان و به هر مقدار (در چارچوب قرارداد فیمابین) فراهم شده است. (پیشگامی)

منظور از پشتیبانی مواردی از قبیل فراهم نمودن ساختار لازم جهت تهیه صورت‌حساب، کنترل اتصال به شبکه و نظایر آنها است.

۲-۱۴- برنامه‌های بهینه‌سازی منابع انرژی و کنترل خودکار شرکت با برنامه‌های بهینه‌سازی شبکه‌ی ملی یا منطقه‌ای هماهنگ‌اند و از آنها پشتیبانی می‌کنند. (پیشگامی)

۳-۲-۳- ریزشبکه

۳-۱- بخشی از شبکه دارای قابلیت لازم برای عملکرد به‌صورت ریزشبکه را دارد. (پیشگامی)

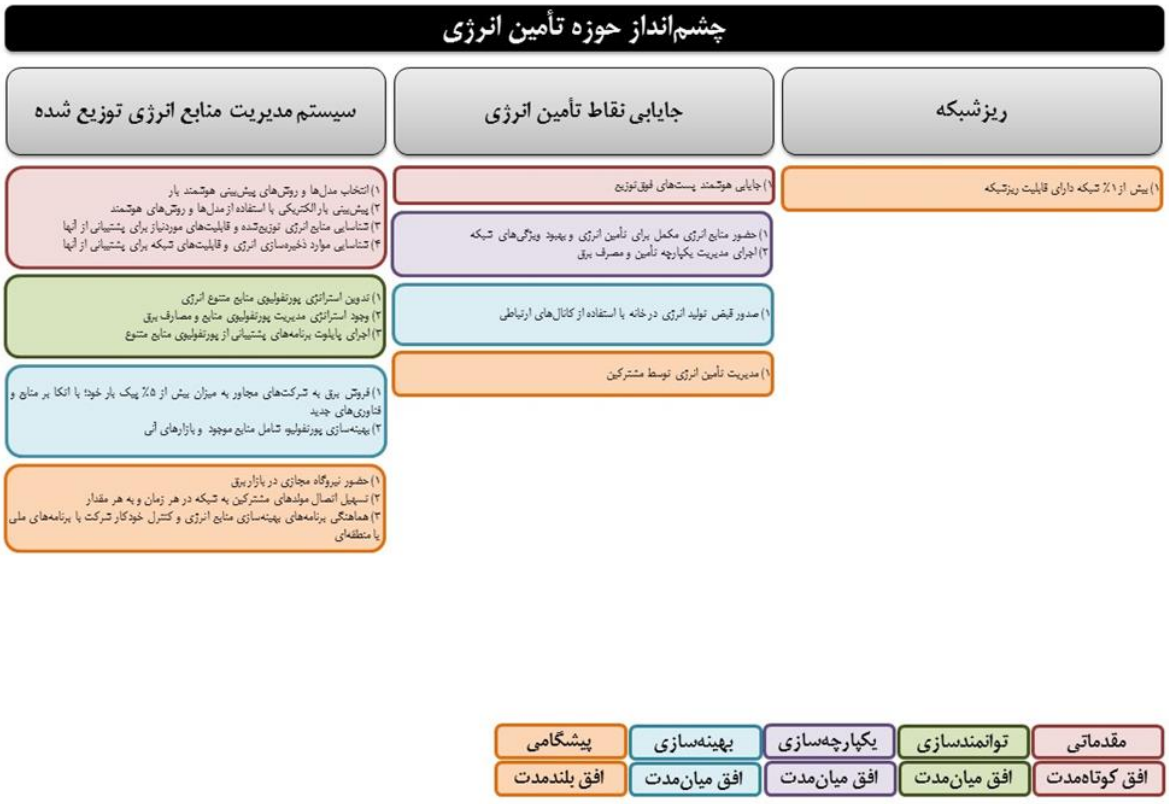
۳-۲- بیش از ۱٪ شبکه دارای قابلیت لازم برای عملکرد به‌صورت ریزشبکه است. (پیشگامی)

[1] Portfolio Optimization

[2] Real-time market

۳-۳- چشم‌انداز حوزه تأمین انرژی (EnS) بر حسب زیرحوزه‌های مربوطه و سطوح پنج‌گانه بلوغ

با توجه به مایلستون‌هایی که تبیین شد می‌توان چشم‌انداز این حوزه را به‌صورت نمایش داده شده در شکل (۲-۳) که بر حسب حوزه‌های فرعی مربوطه، سطوح بلوغ پنج‌گانه و افق‌های کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت طبقه‌بندی شده است.



شکل (۲-۳): طبقه‌بندی چشم‌انداز حوزه تأمین انرژی بر حسب زیرحوزه‌های مربوطه و سطوح پنج‌گانه بلوغ

۴-۳- مایلستون‌ها، سوالات و پاسخ‌های چندگزینه‌ای حوزه تأمین انرژی بر حسب سطوح پنج‌گانه بلوغ

در این بخش؛ مایلستون‌ها، سوالات و پاسخ‌های چندگزینه‌ای حوزه تأمین انرژی (EnS) بر حسب سطوح پنج‌گانه بلوغ معرفی می‌شوند.

۳-٤-۱- سطح ۱: مقدماتی

۱- مدل‌ها و روش‌های پیش‌بینی هوشمند بار الکتریکی شناسایی شده است. (مقدماتی)

۱-۱- آیا در شرکت شما مدل‌ها و روش‌های پیش‌بینی هوشمند بار الکتریکی شناسایی شده است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "پیش‌بینی هوشمند بار الکتریکی" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- مدل‌ها و روش‌های پیش‌بینی هوشمند بار الکتریکی در کشورهای توسعه‌یافته و شرکت‌های پیشرو داخلی شناسایی شده است.

ه- بله؛ مدل‌ها و روش‌های برتر جهت پیش‌بینی هوشمند بار الکتریکی انتخاب شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۲- پیش‌بینی بار الکتریکی مستند به داده‌ها و اطلاعات جامع و معتبر و با استفاده از مدل‌ها و روش‌های هوشمند صورت می‌گیرد. (مقدماتی)

منظور از جامعیت داده‌ها و اطلاعات؛ کفایت داده‌ها و اطلاعات الکتریکی و غیرالکتریکی درون‌سازمانی و برون‌سازمانی از قبیل برنامه‌های توسعه صنایع و کشاورزی و دامداری، توسعه شهری، توسعه تجارت و همچنین تغییرات اقلیمی و آب‌وهوایی و نظایر آنها است.

منظور از داده‌ها و اطلاعات معتبر؛ داده‌ها و اطلاعاتی است که مبتنی بر اندازه‌گیری و محاسبات معتبر جمع‌آوری، ذخیره و منتشر می‌شوند. این داده‌ها و اطلاعات از تجهیزات و یا سامانه‌های هوشمند جمع‌آوری شده و مبتنی بر مدل‌های هوشمند، پردازش می‌شوند.

۲-۱- آیا در شرکت شما، پیش‌بینی بار الکتریکی به استناد به داده‌ها و اطلاعات جامع و معتبر و با استفاده از مدل‌ها و روش‌های هوشمند صورت می‌گیرد؟

الف- خیر

ب- مقامات ارشد شرکت، انجام اقدامات لازم جهت ‘‘پیش‌بینی بار الکتریکی مستند به داده‌ها و اطلاعات جامع و معتبر و با استفاده از مدل‌ها و روش‌های هوشمند’’ را به واحدهای ذی‌ربط ابلاغ نموده‌اند.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- مدل‌ها و روش‌های برتر پیش‌بینی هوشمند بار الکتریکی در قالب نرم‌افزار کارآمد، تایید و پیاده‌سازی شده است.

هـ- داده‌ها و اطلاعات درون‌سازمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد ولی فرآیند معتبر و مستمری برای اخذ و استفاده از داده‌ها و اطلاعات برون‌سازمانی وجود ندارد.

و- داده‌ها و اطلاعات درون‌سازمانی و برون‌سازمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد و به‌شکل فرآیندمندی به‌روزرسانی می‌شود.

ز- بله؛ پیش‌بینی هوشمند بار الکتریکی در بازه‌های زمانی میان‌مدت و بلندمدت صورت گرفته و در موارد موردنیاز به‌کارگرفته می‌شود.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۳- جایابی پست‌های فوق‌توزیع به‌صورت هوشمند صورت می‌گیرد. (مقدماتی)

منظور از جایابی هوشمند پست‌های فوق‌توزیع عبارت است از جایابی مبتنی بر پیش‌بینی هوشمند بار الکتریکی شبکه‌های توزیع، وضعیت شبکه‌های فوق‌توزیع و انتقال و همچنین توسعه مولدهای توزیع شده.

۳-۱- آیا در شرکت شما جایابی پست‌های فوق‌توزیع به‌صورت هوشمند صورت می‌گیرد؟

الف- خیر.

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "جایابی هوشمند پست‌های فوق‌توزیع" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- مدل‌ها و روش‌های برتر جایابی هوشمند پست‌های فوق‌توزیع در قالب نرم‌افزار کارآمد، تایید و پیاده‌سازی شده است.

هـ- بله؛ جایابی پست‌های فوق‌توزیع به‌صورت هوشمند صورت می‌گیرد.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۴- منابع انرژی توزیع‌شده و قابلیت‌های مورد نیاز شبکه برای پشتیبانی از آنها شناسایی شده‌اند. (مقدماتی)

منظور از قابلیت‌های مورد نیاز شبکه برای پشتیبانی از منابع انرژی توزیع‌شده مواردی از قبیل کفایت ظرفیت انتقال توان شبکه و همچنین کفایت قابلیت اطمینان آن شبکه است.

۴-۱- آیا در شرکت شما منابع انرژی توزیع‌شده و قابلیت‌های مورد نیاز شبکه برای پشتیبانی از آنها شناسایی شده‌اند؟

الف- خیر

ب- مقامات ارشد شرکت، انجام اقدامات لازم جهت "شناسایی منابع انرژی توزیع‌شده و قابلیت‌های مورد نیاز شبکه برای پشتیبانی از آنها" را به واحدهای ذی‌ربط ابلاغ نموده‌اند.

ج- در حال تدوین برنامه مستند شامل زمان‌بندی و بودجه مصوب

د- نیازهای تأمین بار در شبکه و پتانسیل‌های منابع انرژی در حال شناسایی است.

هـ- شیوه‌های تأمین انرژی در بازه‌های زمانی کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت شناسایی شده است.

و- قابلیت‌های مورد نیاز شبکه برای پشتیبانی از منابع انرژی توزیع‌شده شناسایی و سامان‌دهی شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۵- موارد کاربردی و قابل استفاده‌ی ذخیره‌سازی انرژی و قابلیت‌های مورد نیاز شبکه برای پشتیبانی از آنها شناسایی شده است. (مقدماتی)

منظور از قابلیت‌های مورد نیاز شبکه برای پشتیبانی از ذخیره‌سازی انرژی مواردی از قبیل امکان ورود و خروج اتوماتیک ذخیره‌ساز و همچنین تبادل توان با ذخیره‌ساز است.

۵-۱- آیا در شرکت شما موارد کاربردی و قابل استفاده‌ی ذخیره‌سازی انرژی و قابلیت‌های مورد نیاز شبکه برای پشتیبانی از آنها شناسایی شده است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "ذخیره‌سازی انرژی و قابلیت‌های مورد نیاز شبکه برای پشتیبانی از آنها" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- با توجه به شرایط اقلیمی، جغرافیایی و الکتریکی منطقه موردنظر، موارد کاربردی و قابل استفاده‌ی ذخیره‌سازی انرژی شناسایی شده است.

هـ- شیوه‌های بهبود تأمین توان مورد نیاز شبکه با استفاده از ذخیره‌سازهای انرژی شناسایی شده است.

و- قابلیت‌های مورد نیاز شبکه برای پشتیبانی از ذخیره‌سازهای انرژی شناسایی و سامان‌دهی شده است.

ز- بله؛ شناسایی موارد قابل استفاده‌ی ذخیره‌سازی انرژی و قابلیت‌های مورد نیاز شبکه برای پشتیبانی از آنها انجام شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۳-٤-۲- سطح ۲: توانمندسازی

۱- استراتژی توسعه و مدیریت پورتفولیوی[۱] منابع متنوع انرژی وجود دارد. (توانمندسازی)

منظور از مدیریت منابع متنوع انرژی، مدیریت جامع منابع است. به عنوان مثال انجام اقداماتی که منجر به مدیریت یکپارچه منابع انرژی توزیع‌شده است.

۱-۲- آیا در شرکت شما استراتژی توسعه و مدیریت پورتفولیوی منابع متنوع انرژی وجود دارد؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "تدوین استراتژی توسعه و مدیریت پورتفولیوی منابع متنوع انرژی" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- استراتژی برای توسعه منابع متنوع انرژی تدوین شده ولی استراتژی برای مدیریت پورتفولیو تدوین نشده است.

ه - بله؛ استراتژی برای توسعه و مدیریت پورتفولیو تدوین شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۲- شرکت برای توسعه و مدیریت پورتفولیوی منابع متنوع انرژی و مصارف برق؛ دارای استراتژی مستند، به‌روز و کارآمد است. (توانمندسازی)

منظور از مدیریت پورتفولیوی منابع متنوع انرژی، مدیریت جامع منابع و مصارف برق است. به عنوان مثال انجام اقداماتی که منجر به مدیریت یکپارچه منابع انرژی توزیع‌شده و پاسخگویی بار[۲] است می‌شود.

۲-۲- آیا شرکت شما برای توسعه و مدیریت پورتفولیوی منابع متنوع انرژی و مصارف برق؛ دارای استراتژی مستند، به‌روز و کارآمد است؟

الف- خیر

ب- تدوین استراتژی توسعه و مدیریت پورتفولیوی منابع متنوع انرژی و مصارف برق توسط مقامات ارشد شرکت ابلاغ شده است.

---

[۱] Portfolio: به هر مجموعه‌ای از اجزا که کارکرد یا دستاورد اقتصادی داشته باشند پورتفولیو گفته می‌شود.

[2] Demand Response

ج- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "تدوین استراتژی توسعه و مدیریت پورتفولیوی منابع متنوع انرژی و مصارف برق" انجام شده است.

د- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی، با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

هـ- استراتژی توسعه و مدیریت پورتفولیوی منابع متنوع انرژی و مصارف برق تدوین شده و درحال انجام فرآیندهای تصویب و ابلاغ است.

و- بله؛ استراتژی مورد نظر تصویب و ابلاغ شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۳- برنامه‌های پشتیبانی از پورتفولیوی منابع متنوع به‌صورت پایلوت اجرا می‌شود. (توانمندسازی)

به عنوان مثال می‌توان به تولید پراکنده، DSM[1]، پاسخ به تقاضا[2] و ذخیره‌سازی انرژی اشاره نمود.

۳-۲- آیا در شرکت شما برنامه‌های پشتیبانی از پورتفولیوی منابع متنوع به‌صورت پایلوت اجرا می‌شود؟

الف- خیر

ب- در برنامه مستند شامل زمان‌بندی و بودجه مصوب

ج- پروژه آزمایشی در حال انجام است.

د- فعالیت‌های آزمایشی به پایان رسید.

هـ- پروژه آزمایشی به پایان رسیده و استقرار در حال انجام است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

[1] Demand Side Management

[2] Demand Response

۳-٤-۳- سطح ۳: یکپارچه‌سازی

۱- منابع انرژی مکمل در شبکه حضور دارند تا به‌عنوان جایگزینی برای تأمین انرژی با هدف بهبود ویژگی‌های عملکردی شبکه عمل کنند. (یکپارچه‌سازی)

منظور از منابع انرژی مکمل؛ مواردی از قبیل خودرو برقی، ذخیره‌ساز انرژی، نیروگاه مجازی و نظایر آنها است و همچنین منظور از ویژگی‌های عملکردی شبکه از قبیل قابلیت‌اطمینان، کیفیت توان، تاب‌آوری و نظایر آنها است.

۱-۳- آیا در شرکت شما منابع انرژی مکمل در شبکه حضور دارند تا به‌عنوان جایگزینی برای تأمین انرژی با هدف بهبود ویژگی‌های عملکردی شبکه عمل کنند؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "حضور منابع انرژی مکمل برای تأمین انرژی و بهبود ویژگی‌های شبکه" انجام شده است.

ج- ظرفیت انواع منابع انرژی مکمل شناسایی شده اما در شبکه حضور ندارند.

د- منابع انرژی مکمل، در شبکه حضور دارند اما تأثیر چندانی در بهبود ویژگی‌های عملکردی شبکه ندارند.

هـ- بله؛ منابع انرژی مکمل، در شبکه حضور دارند و تأثیر قابل توجهی در بهبود ویژگی‌های عملکردی شبکه دارند.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۲- مدیریت یکپارچه تأمین و مصرف برق در حال اجرا است. (یکپارچه‌سازی)

منظور از مدیریت تأمین برق؛ تأمین انرژی الکتریکی مورد تقاضای مشترکین از پست‌های فوق‌توزیع برق و منابع انرژی توزیع‌شده است.

منظور از مدیریت مصرف برق؛ فراهم نمودن ساز و کار لازم برای هدایت و کنترل مصرف انرژی الکتریکی مشترکین به‌گونه‌ای که با بیشترین بهره‌وری انرژی[1] و کمترین اختلال در شبکه توزیع برق (مواردی از قبیل تسری خطاهای الکتریکی سمت مشترک به شبکه، تزریق هارمونیک به شبکه، کاهش ضریب قدرت، ایجاد فلیکر ولتاژ و نظایر آنها) و بیشترین همکاری با شرکت توزیع در مدیریت پروفیل بار کل شبکه (مواردی از قبیل کاهش مصرف در زمان‌های وجود محدودیت تولید برق و افزایش مصرف در زمان‌های مصرف کم) است.

اهم اهداف مدیریت یکپارچه تأمین و مصرف برق:

- *افزایش قابلیت اطمینان و پایداری شبکه*
- *افزایش بهره‌وری سیستم توزیع برق*

[1] Energy Efficiency

- *بهبود کسب و کار حوزه‌های تأمین و مصرف برق*
- *بهبود تاب‌آوری شبکه*

۲-۳- آیا در شرکت شما مدیریت یکپارچه تأمین و مصرف برق در حال اجرا است؟

الف-خیر

ب- تدوین طرح مدیریت یکپارچه تأمین و مصرف برق توسط مقامات ارشد شرکت ابلاغ شده است.

ج- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "مدیریت یکپارچه تأمین و مصرف برق" انجام شده است.

د- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی، با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

هـ- با تلفیقی از دخالت مستقیم انسان و بهره‌گیری از فناوری‌های هوشمند؛ مدیریت یکپارچه تأمین و مصرف برق صورت می‌گیرد.

و- بله؛ مدیریت یکپارچه تأمین و مصرف برق با بهره‌گیری از فناوری‌های هوشمند و در زمان واقعی صورت می‌گیرد.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۳-٤-٤- سطح ٤: بهینه‌سازی

۱- برنامه‌های صدور قبض تولید انرژی در خانه با استفاده از کانال‌های ارتباطی برای مشترکین فعال است. (بهینه‌سازی)

منظور از تولید انرژی در خانه مواردی از قبیل تولید انرژی خورشیدی، بادی و یا دشارژ باتری خودروی برقی در سمت مشترکین برق است.

منظور از کانال‌های ارتباطی؛ مواردی از قبیل سامانه‌های ۱۵۲۱، برق من و نظایر آنها است.

۱-۴- آیا در شرکت شما، برنامه‌های صدور قبض تولید انرژی در خانه با استفاده از کانال‌های ارتباطی برای مشترکین فعال است؟

الف- خیر

ب- مقامات ارشد شرکت، انجام اقدامات لازم جهت "صدور قبض تولید انرژی در خانه با استفاده از کانال‌های ارتباطی برای مشترکین فعال" را به واحدهای ذی‌ربط ابلاغ نموده‌اند.

ج- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "صدور قبض تولید انرژی در خانه با استفاده از کانال‌های ارتباطی برای مشترکین فعال" انجام شده است.

د- در حال تأمین سخت‌افزار و نرم‌افزارهای لازم

هـ- بله؛ برنامه‌های صدور قبض تولید انرژی در خانه با استفاده از کانال‌های ارتباطی برای مشترکین فعال است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۲- با اتکا بر منابع و فناوری‌های هدفمند جدید، قابلیت تامین برق مورد نیاز شرکت‌های مجاور وجود دارد. (بهینه‌سازی)

منظور از منابع و فناوری‌های هدفمند جدید مواردی از قبیل تولید توزیع‌شده، پاسخگویی تقاضا، مدیریت بار[1] خود و نظایر آنها است.

۲-۴- آیا شرکت شما با اتکا بر منابع و فناوری‌های هدفمند جدید، قابلیت تامین برق مورد نیاز شرکت‌های مجاور را دارد؟

الف- خیر

ب- بله؛ قابلیت فروش برق حاصل از منابع و فناوری‌های هدفمند جدید به میزان کمتر از ۱٪ پیک بار روزانه خود

[1] Load Management

ج- بله؛ قابلیت فروش برق حاصل از منابع و فناوری‌های هدفمند جدید به میزان ۱٪ تا کمتر از ۳٪ پیک بار روزانه خود

د- بله؛ قابلیت فروش برق حاصل از منابع و فناوری‌های هدفمند جدید به میزان ۳٪ تا کمتر از ۵٪ پیک بار روزانه خود

هـ- بله؛ قابلیت فروش برق حاصل از منابع و فناوری‌های هدفمند جدید به میزان بیش از ۵٪ پیک بار روزانه خود

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۳- شرکت مدل‌های بهینه‌سازی پورتفولیو[1] که شامل بهره‌گیری از مواردی مانند منابع موجود و بازارهای آنی[2] را پیاده‌سازی کرده است. (بهینه‌سازی)

۳-۴- آیا شرکت شما مدل‌های بهینه‌سازی پورتفولیو که شامل بهره‌گیری از مواردی مانند منابع موجود و بازارهای آنی را پیاده‌سازی کرده است ؟ (به‌عنوان مثال، برای پاسخ‌گویی به شرایط دینامیک بازار و یا شرایط دینامیک تامین انرژی)

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "بهینه‌سازی پورتفولیو که شامل بهره‌گیری از مواردی مانند منابع موجود و بازارهای آنی است" انجام شده است.

ج- در حال شناسایی میزان استقلال یا وابستگی عوامل مؤثر نسبت به یکدیگر و میزان تأثیر آن عوامل بر مدل‌های بهینه‌سازی پورتفولیو

د- پیاده‌سازی محدود مدل‌های بهینه‌سازی پورتفولیو

هـ- پیاده‌سازی گسترده مدل‌های بهینه‌سازی پورتفولیو

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

[1] Portfolio Optimization

[2] Real-time market

۳-٤-٥- سطح ٥: پیشگامی

۱- بخشی از شبکه دارای قابلیت لازم برای عملکرد به‌صورت ریزشبکه را دارد. (پیشگامی)

۱-۵- آیا در شرکت شما بخشی از شبکه دارای قابلیت لازم برای عملکرد به‌صورت ریزشبکه را دارد؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "عملکرد بخشی از شبکه به‌صورت ریزشبکه" انجام شده است.

ج- ضوابط و استانداردهای لازم برای عملکرد بخشی از شبکه به‌صورت ریزشبکه، ابلاغ شده است.

د- کمتر از ۱٪ شبکه دارای قابلیت لازم برای عملکرد به‌صورت ریزشبکه است.

هـ- بیش از ۱٪ شبکه دارای قابلیت لازم برای عملکرد به‌صورت ریزشبکه است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۲- مولدهای مقیاس کوچک به‌عنوان یک نیروگاه مجازی در بازار برق حضور دارند. (پیشگامی)

۲-۵- آیا در شرکت شما مولدهای مقیاس کوچک به‌عنوان یک نیروگاه مجازی در بازار برق حضور دارند؟

الف- خیر

ب- مقامات ارشد شرکت، انجام اقدامات لازم جهت "تسهیل راه‌اندازی نیروگاه مجازی" را به واحدهای ذی‌ربط ابلاغ نموده‌اند.

ج- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "راه‌اندازی نیروگاه مجازی" انجام شده است.

د- یک نیروگاه مجازی در بازار برق شرکت فعال است.

هـ- بیش از یک نیروگاه مجازی در بازار برق شرکت فعال است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۳- سهولت کافی برای اتصال مولدهای مشترکین به شبکه در هر زمان و به هر مقدار (در چارچوب قرارداد فیمابین) فراهم شده است. (پیشگامی)

منظور از پشتیبانی مواردی از قبیل فراهم نمودن ساختار لازم جهت تهیه صورت‌حساب، کنترل اتصال به شبکه و نظایر آنها است.

۳-۵- آیا در شرکت شما سهولت کافی برای اتصال مولدهای مشترکین به شبکه در هر زمان و به هر مقدار (در چارچوب قرارداد فیمابین) فراهم شده است؟

الف- خیر

ب- مقامات ارشد شرکت، انجام اقدامات لازم جهت "تسهیل اتصال مولدهای مشترکین به شبکه در هر زمان و به هر مقدار" را به واحدهای ذی‌ربط ابلاغ نموده‌اند.

ج- سهولت لازم برای برخی از مشترکین دارای مولد برق فراهم شده است.

د- سهولت کافی برای برخی از مشترکین دارای مولد برق فراهم شده است.

هـ- سهولت لازم برای اغلب مشترکین دارای مولد برق فراهم شده است.

و- سهولت کافی برای اغلب مشترکین دارای مولد برق فراهم شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۴- مشترکین می‌توانند چگونگی تأمین انرژی مورد نیاز خود را مدیریت کنند. (پیشگامی)

منظور از مدیریت تأمین انرژی توسط خود مشترکین، تأمین برق موردنیاز از شبکه، مولدهای محلی، مولدهای خود یا ترکیبی از آنها است.

۴-۵- آیا در شرکت شما مشترکین می‌توانند چگونگی تأمین انرژی خود را مدیریت کنند؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "مدیریت چگونگی تأمین انرژی موردنیاز توسط خود مشترکین" انجام شده است.

ج- دو گزینه برای تأمین انرژی مورد نیاز وجود دارد و امکان اعمال مدیریت توسط مشترکین وجود دارد.

د- بیش از دو گزینه برای تأمین انرژی مورد نیاز وجود دارد و امکان اعمال مدیریت توسط مشترکین نیز وجود دارد.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۵- برنامه‌های بهینه‌سازی منابع انرژی و کنترل خودکار شرکت با برنامه‌های بهینه‌سازی شبکه‌ی ملی یا منطقه‌ای هماهنگ‌اند و از آنها پشتیبانی می‌کنند. (پیشگامی)

۵-۵- آیا برنامه‌های بهینه‌سازی منابع انرژی و کنترل خودکار شرکت شما با برنامه‌های بهینه‌سازی شبکه‌ی ملی یا منطقه‌ای هماهنگ‌اند و از آنها پشتیبانی می‌کنند؟

الف- خیر

ب- مقامات ارشد شرکت، انجام اقدامات لازم جهت "هماهنگی برنامه‌های بهینه‌سازی منابع انرژی و کنترل خودکار شرکت با برنامه‌های ملی یا منطقه‌ای" را به واحدهای ذی‌ربط ابلاغ نموده‌اند.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی، با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- بله؛ وجود هماهنگی به میزان کم

هـ- بله؛ وجود هماهنگی به میزان زیاد

و- بله؛ وجود هماهنگی کامل

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

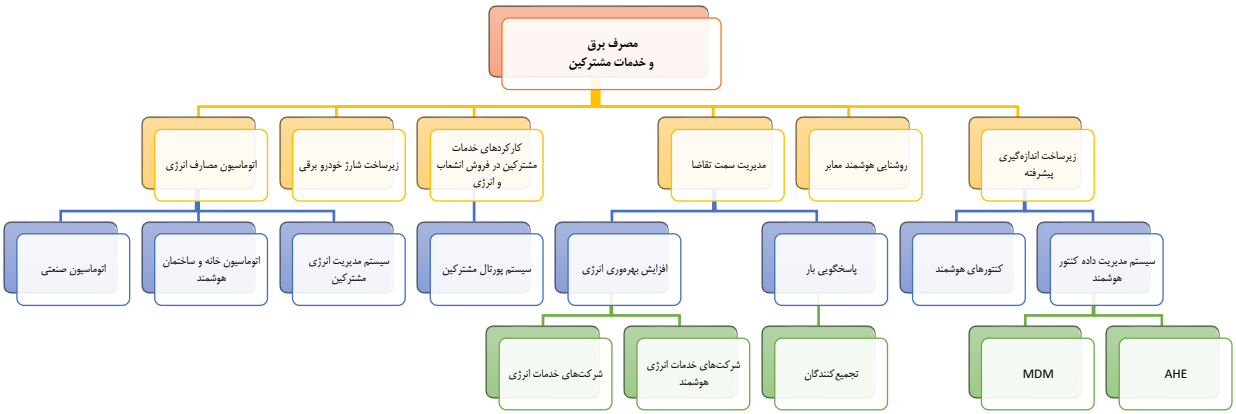
٤- فصل چهارم: تبیین وضعیت مطلوب شبکه توزیع برق از منظر مصرف برق و خدمات مشترکین (EC&CS[1])

[1] Energy Consumption & Customer Service

٤-١- معرفی حوزه مصرف برق و خدمات مشترکین

یکی از مهم‌ترین حوزه‌های هوشمندسازی شبکه توزیع برق، هوشمندسازی سمت مصرف برق و خدمات مشترکین است. در واقع نتیجه‌ی هوشمندسازی سایر حوزه‌ها نیز در این حوزه تبلور می‌یابد.

حوزه‌های اصلی و فرعی که به‌صورت مستقیم یا غیرمستقیم در این حوزه مورد بررسی و ارزیابی قرار می‌گیرند، به‌شرح ذیل است.



شکل (١-٤): حوزه‌های اصلی، فرعی و جزیی مصرف برق و خدمات مشترکین در مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند(SGED)

٤-٢- طبقه‌بندی مایلستون‌های حوزه مصرف برق و خدمات مشترکین بر حسب حوزه‌های فرعی

طبقه‌بندی مایلستون‌های حوزه مصرف برق و خدمات مشترکین بر حسب حوزه‌های فرعی آن به‌شرح ذیل است.

٤-۲-۱- زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته

۱-۱- زیرساخت‌های قرائت خودکار کنتور[1] به‌طور آزمایشی برای ۵٪ تا ۱۰٪ مشترکین (حتی خانگی) پیاده‌سازی شده است. (توانمندسازی)

- آزمایشی پیاده‌سازی زیرساخت‌های قرائت خودکار کنتور (توانمندسازی)

۱-۲- زیرساخت‌های اندازه‌گیری پیشرفته[2] به‌طور آزمایشی برای ۵٪ تا ۱۰٪مشترکین خانگی پیاده‌سازی شده است. (توانمندسازی)

- پیاده‌سازی آزمایشی زیرساخت‌های اندازه‌گیری پیشرفته (توانمندسازی)

۱-۳- کنتورهای مشترکین خانگی، قابلیت تبادل اطلاعات دوطرفه بین کنتور مشترکین و شرکت توزیع در بیش از ۵۰٪ موارد را دارد. (یکپارچه‌سازی)

- قابلیت تبادل اطلاعات دوطرفه کنتورهای مشترکین خانگی (یکپارچه‌سازی)

٤-۲-۲- مدیریت سمت تقاضا

۲-۱- برنامه‌ها و تجهیزات موردنیاز برای تسهیل مدیریت بار انواع مشترکین شناسایی شده‌اند. (مقدماتی)

- شناسایی برنامه‌ها و تجهیزات تسهیل مدیریت بار مشترکین (مقدماتی)

۲-۲- داده‌های مصرف برای بیش از ۵۰٪ مشترکین خانگی در فواصل کوتاه‌تر از یک ماه برای استفاده در تحلیل و برنامه‌ریزی عملیاتی گردآوری می‌شود. (توانمندسازی)

- گردآوری داده‌های مصرف مشترکین خانگی در فواصل کوتاه‌تر از یک ماه (توانمندسازی)

[1] Automated Meter Reading (AMR)

[2] Advanced Metering Infrastructure (AMI)

۲-۳- درخصوص مدیریت انرژی توسط مشترکین خانگی شرایط لازم برای اغلب و شرایط کافی برای برخی از مشترکین فراهم شده است. (توانمندسازی)

- فراهم کردن شرایط لازم مشترکین خانگی برای مدیریت انرژی (توانمندسازی)

شرایطی از قبیل امکان دسترسی مشترکین به سامانه‌های پایش مصرف انرژی

۲-۴- شرایط کافی برای مدیریت انرژی توسط اغلب مشترکین صنعتی فراهم شده است. (توانمندسازی)

- فراهم کردن شرایط کافی مشترکین صنعتی برای مدیریت انرژی

شرایطی از قبیل امکان دسترسی مشترکین به سامانه‌های پایش مصرف انرژی

۲-۵- شرایط کافی برای مدیریت انرژی توسط اغلب مشترکین عمومی فراهم شده است. (توانمندسازی)

- فراهم کردن شرایط کافی مشترکین عمومی برای مدیریت انرژی

شرایطی از قبیل امکان دسترسی مشترکین به سامانه‌های پایش مصرف انرژی

۲-۶- درخصوص مدیریت انرژی توسط مشترکین کشاورزی شرایط لازم برای اغلب و شرایط کافی برای برخی از مشترکین فراهم شده است. (توانمندسازی)

- فراهم کردن شرایط کافی مشترکین کشاورزی برای مدیریت انرژی

شرایطی از قبیل امکان دسترسی مشترکین به سامانه‌های پایش مصرف انرژی

۲-۷- برنامه‌های اختصاصی بهره‌وری انرژی برای تمام مشترکین (حتی خانگی) در نظر گرفته شده است. (توانمندسازی)

- برنامه‌های اختصاصی بهره‌وری انرژی برای مشترکین (توانمندسازی)

مثلا شروع برنامه‌های فراسازمانی مربوط به حفاظت منابع طبیعی و بهره وری.

۲-۸- به مشترکین چگونگی استفاده از خدمات شبکه هوشمند برای مدیریت و کاهش مصرف در زمان اوج بار آموزش داده می‌شود (مستقیما برای هر یک از مشترکین از قبیل ارسال ایمیل یا پیام اختصاصی). (یکپارچه‌سازی)

- آموزش چگونگی استفاده از خدمات شبکه هوشمند به مشترکین (یکپارچه‌سازی)

۲-۹- شرکت برنامه‌های تشویقی برای مصرف انرژی مشترکین در زمان غیرپیک اجرا کرده که موجب کاهش مصرف انرژی مشترکین در زمان پیک و انتقال مصارف مربوطه به زمان غیرپیک شده است. (یکپارچه‌سازی)

- اجرای برنامه‌های تشویقی مصرف انرژی مشترکین (یکپارچه‌سازی)

۲-۱۰- با اعلام مواردی از قبیل تعرفه برق در ساعات مختلف و یا قراردادهای مدیریت مصرف، امکان برنامه‌ریزی مصرف برای تمام مشترکین فراهم شده است. (بهینه‌سازی)

- امکان‌سازی برنامه‌ریزی مصرف برای تمام مشترکین (بهینه‌سازی)

۲-۱۱- بیش از ۵۰٪ مشترکین (حتی خانگی) در برنامه‌های پاسخگویی بار با امکان کنترل بار از راه دور مشارکت می‌کنند. (بهینه‌سازی)

- مشارکت مشترکین در برنامه‌های پاسخگویی بار راه دور (بهینه‌سازی)

۲-۱۲- مشترکین خانگی از قابلیت واکنش خودکار به هشدارهای قیمتی مربوط به دستگاه‌های پرمصرف (با توان زیاد) منزلشان برخوردار هستند. (بهینه‌سازی)

- امکان واکنش خودکار مشترکین خانگی به هشدارهای قیمتی (بهینه‌سازی)

٤-۲-۳- کارکردهای خدمات مشترکین در فروش انشعاب و انرژی

۳-۱- پژوهش‌هایی درباره چگونگی افزایش بهره‌مندی اغلب مشترکین از اغلب قابلیت‌های شبکه هوشمند انجام می‌شود. (مقدماتی)

- پژوهش درباره افزایش بهره‌مندی مشترکین از شبکه هوشمند (مقدماتی)

۳-۲- چشم‌انداز شبکه هوشمند و مزایای آن به بیش از ۵۰٪ مشترکین اطلاع‌رسانی شده است. (مقدماتی)

- اطلاع‌رسانی چشم‌انداز شبکه هوشمند و مزایای آن به مشترکین (مقدماتی)

۳-۳- با سازمان‌های خدمات شهری و دیگر سازمان‌های دولتی درباره تأثیر شبکه هوشمند بر مشترکین به‌طور گسترده، مداوم و ساختاریافته (فرآیندمند) مشورت و تبادل اطلاعات شده است. (مقدماتی)

- تبادل اطلاعات شبکه هوشمند با سازمان‌های خدمات شهری و دولتی (مقدماتی)

۳-۴- تأثیر مستقیم و غیرمستقیم خدمات جدید مرتبط با هوشمندسازی بر مشترکین در راستای بهبود این خدمات ارزیابی می‌شود. (توانمندسازی)

- ارزیابی تأثیر خدمات هوشمندسازی بر مشترکین (توانمندسازی)

منظور از خدمات جدید مرتبط با هوشمندسازی؛ خدماتی مانند شبکه خانگی[1]، نصب کنتورهای هوشمند، قیمت‌گذاری دینامیک و یا قطع و وصل برق از راه دور است.

۳-۵- اطلاعات مصرف با جزئیات کافی و سهولت دریافت و استفاده مشترکین و با دوره‌های زمانی کوتاه (حداکثر ماهیانه) در اختیار مشترکین (حتی مشترکین خانگی) قرار داده می‌شود به‌گونه‌ای که مشترکین به سمت اصلاح الگوی مصرف هدایت شوند. (توانمندسازی)

- قرار دادن اطلاعات مصرف با دوره‌های زمانی حداکثر ماهیانه در اختیار مشترکین (توانمندسازی)

[1] Home Area Network (HAN)

۳-۶- دسته‌بندی مشترکین خانگی به‌گونه‌ای است که امکان برنامه‌ریزی دقیق هوشمندسازی با توجه به شرایط خاص هر دسته را فراهم نموده است. (یکپارچه‌سازی)

- دسته‌بندی مشترکین خانگی جهت برنامه‌ریزی دقیق هوشمندسازی (یکپارچه‌سازی)

۳-۷- بیش از ۲۰٪ مشترکین (حتی خانگی) در صورت درخواست می‌توانند به داده‌های مصرف روزانه خود با تاخیر یک روز دسترسی داشته باشند. (یکپارچه‌سازی)

- دسترسی مشترکین به داده‌های مصرف روزانه با تاخیر یک روز (یکپارچه‌سازی)

۳-۸- حداقل چهار کانال ارتباطی با تمامی مشترکین (حتی خانگی) وجود دارد. (یکپارچه‌سازی)

- وجود چند کانال ارتباطی با مشترکین (یکپارچه‌سازی)

منظور از کانال ارتباطی شرکت توزیع و مشترکین؛ مواردی از قبیل ایمیل، پیامک، سامانه ۱۵۲۱، اپلیکیشن برق من و نظایر آنها است.

۳-۹- بیش از ۲۰٪ مشترکین (حتی خانگی) به داده‌های مصرف برق خود در زمان نزدیک به واقعی (کمتر از یک‌ساعت) دسترسی دارند. (بهینه‌سازی)

- دسترسی مشترکین به داده‌های مصرف در کمتر از یک‌ساعت (بهینه‌سازی)

۳-۱۰- داده‌های مصرف برق بیش از ۳۰٪ مشترکین در بازه‌های زمانی با دقت دقیقه (مثلا هر ۱۵ دقیقه یک‌بار) ثبت شده[1] و در زمان نزدیک به واقعی (کمتر از یک‌ساعت) قابل دسترسی است. (بهینه‌سازی)

- ثبت داده‌های مصرف مشترکین با دقت دقیقه و دسترسی در کمتر از یک‌ساعت (بهینه‌سازی)

[1] Data Acquisition

۳-۱۱- برنامه‌های صدور و پرداخت قبض مصرف انرژی در خانه با استفاده از کانال‌های تعامل با بیش از ۷۵٪ مشترکین فعال است. (بهینه‌سازی)

- فعالیت برنامه‌های صدور و پرداخت قبض مصرف انرژی در خانه مشترکین (بهینه‌سازی)

منظور از کانال‌های ارتباطی مواردی از قبیل ایمیل، پیامک، سامانه ۱۵۲۱، اپلیکیشن برق من و نظایر آنها است.

۳-۱۲- برنامه‌های هوشمند برای کاهش اوج تقاضا برای اغلب مشترکین (اعم از دیماند زیاد و دیماند کم) و با اعمال مدیریت از جانب مشترکین اجرایی شده‌اند. (بهینه‌سازی)

- مدیریت برنامه‌های هوشمند توسط مشترکین برای کاهش اوج تقاضا (بهینه‌سازی)

منظور از برنامه هوشمند در این مورد، برنامه‌ای است که دارای پیش‌بینی بار و همچنین میزان بار قابل تامین است و اولویت یا حساسیت بارهای مختلف را تشخیص دهد. مثلاً برنامه‌های پاسخگویی بار، قیمت‌گذاری متغیر، و کنترل مدیریت‌شده‌ی دستگاه‌ها

۳-۱۳- در صورت لزوم، برای اغلب مشترکین تجهیزات پرمصرف انرژی مشترکین، به صورت پویا و از جانب شرکت توزیع برق مدیریت می‌شود. (بهینه‌سازی)

- مدیریت پویای شرکت توزیع بر تجهیزات پرمصرف مشترکین (بهینه‌سازی)

منظور از درصورت لزوم، مواردی است که نیاز شرکت توزیع برق و یا منفعت مشترکین اقتضا دارد که زمان مصرف انرژی الکتریکی تغییر یابد.

۳-۱۴- در صورت لزوم، برای اغلب مشترکین تجهیزات مصرف انرژی مشترکین، به صورت پویا و از جانب خود مشترکین مدیریت می‌شود. (بهینه‌سازی)

- مدیریت پویای مشترکین بر تجهیزات الکتریکی خود (بهینه‌سازی)

منظور از درصورت لزوم، مواردی است که نیاز شرکت توزیع برق و یا منفعت مشترکین اقتضا دارد که زمان مصرف انرژی الکتریکی تغییر یابد. مدیریت مشترک می‌تواند از طریق بهبود راندمان تجهیزات، تنظیم زمان اخذ انرژی از شبکه، تولید محلی و تأمین برق موردنیاز توسط خود مشترک صورت پذیرد.

۱۵-۳- بیش از ۷۵٪ مشترکین می‌توانند چگونگی مصرف انرژی خود را مدیریت کنند. (پیشگامی)

- مدیریت مشترکین بر مصرف انرژی خود (پیشگامی)

شرایط لازم برای اینکه مشترکین بتوانند چگونگی مصرف انرژی خود را مدیریت کنند، شامل مواردی از قبیل داشتن اطلاعات کافی، بهره‌مندی از تکنولوژی‌های لازم، داشتن منافع شخصی و اجتماعی و نظایر آنها است.

به‌عنوان مثال مشترکین اطلاع دارند که با توجه به تعرفه‌های انرژی در ساعات مختلف، شرایط لازم جهت جابجایی بار و یا بهبود راندمان تجهیزات الکتریکی وجود دارد و در این راستا با توجه به منافع شخصی و مسئولیت اجتماعی خود، اقدام مفیدی را انجام می‌دهند.

۱۶-۳- در صورت کاهش تولید انرژی‌های تجدیدپذیر، بیش از ۷۵٪ از مشترکین اعم از صنعتی، کشاورزی، خانگی و عمومی؛ میزان مصرف خود را به‌طور اتوماتیک و متناسب با آن کم می‌کنند. (پیشگامی)

- در صورت کاهش تولید انرژی‌های تجدیدپذیر، کاهش اتوماتیک مصرف مشترکین (پیشگامی)

اهمیت تقید به استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر به‌قدری است که در صورت کاهش تولید انرژی پاک در اثر مواردی از قبیل کاهش وزش باد یا کاهش تابش خورشید، مشترکین اقدام به دریافت مابه‌التفاوت انرژی از شبکه ننموده بلکه میزان مصرف خود را به‌طور اتوماتیک و با خروج خودکار تجهیزات پرمصرف، کم اهمیت و یا قابل شیفت به زمان‌های دیگر کاهش می‌دهند.

٤-۲-٤- اتوماسیون مصارف انرژی

۱-۴- فناوری قطع و وصل از راه دور برای در ۵٪ تا ۱۰٪ مشترکین خانگی به‌طور آزمایشی اجرا شده است. (توانمندسازی)

- اجرای آزمایشی فناوری قطع و وصل از راه دور برای مشترکین (توانمندسازی)

۴-۲- قابلیت قطع و وصل از راه دور برق در بیش از ۵۰٪ مشترکین (حتی خانگی) فراهم شده است. (یکپارچه‌سازی)
- پیاده‌سازی قطع و وصل از راه دور برق مشترکین (یکپارچه‌سازی)

۴-۳- امکان کنترل از راه دور برق مصرفی در بیش از ۲۰٪ انواع مشترکین (حتی خانگی) میسر شده است. (یکپارچه‌سازی)
- کنترل از راه دور برق مصرفی مشترکین (یکپارچه‌سازی)

منظور از کنترل از راه دور برق مصرفی این است که بین مشترک برق و شرکت توافق لازم حاصل شده و سازوکار فنی- اجرایی موردنیاز نیز به‌گونه‌ای پیاده‌سازی شده است که مشترکین نیاز شرکت توزیع برای تغییر بار مصرفی خود را برآورده کنند و امکان پاسخ‌گویی بار وجود داشته باشد.

۴-۴- شرکت به‌منظور متعادل‌سازی عرضه و تقاضای انرژی، امکان مشاهده و کنترل بالقوه تجهیزات پرمصرف بیش از ۵۰٪ مشترکین خانگی را تجمیع و یکپارچه نموده است. (مانند تأسیسات سرمایشی و گرمایشی) (بهینه‌سازی)
- تجمیع مشاهده و کنترل بالقوه تجهیزات پرمصرف مشترکین خانگی (بهینه‌سازی)

۴-۵- شرکت به‌منظور متعادل‌سازی عرضه و تقاضای انرژی، امکان مشاهده و کنترل بالقوه تجهیزات پرمصرف بیش از ۷۵٪ مشترکین صنعتی را تجمیع و یکپارچه نموده است. (مانند تأسیسات سرمایشی و گرمایشی) (بهینه‌سازی)
- تجمیع مشاهده و کنترل بالقوه تجهیزات پرمصرف مشترکین صنعتی (بهینه‌سازی)

۴-۶- شرکت به‌منظور متعادل‌سازی عرضه و تقاضای انرژی، امکان مشاهده و کنترل بالقوه تجهیزات پرمصرف بیش از ۷۵٪ مشترکین عمومی را تجمیع و یکپارچه نموده است. (مانند تأسیسات سرمایشی و گرمایشی) (بهینه‌سازی)

- تجمیع مشاهده و کنترل بالقوه تجهیزات پرمصرف مشترکین عمومی (بهینه‌سازی)

۴-۷- شرکت به‌منظور متعادل‌سازی عرضه و تقاضای انرژی، امکان مشاهده و کنترل بالقوه تجهیزات پرمصرف بیش از ۵۰٪ مشترکین کشاورزی را تجمیع و یکپارچه نموده است. (مانند تأسیسات سرمایشی و گرمایشی) (بهینه‌سازی)

- تجمیع مشاهده و کنترل بالقوه تجهیزات پرمصرف مشترکین کشاورزی (بهینه‌سازی)

۴-۸- بیش از ۷۵٪ مشترکین امکان مدیریت روشن یا خاموش بودن تجهیزات الکتریکی خود را با استفاده از سامانه هوشمند مدیریت بار خانگی دارند. (پیشگامی)

- مدیریت تجهیزات الکتریکی مشترکین با سامانه هوشمند بار (پیشگامی)

٤-۲-۵- روشنایی هوشمند معابر

۵-۱- بیش از ۲٪ روشنایی موردنیاز معابر با استفاده از لامپ و پایه ساخته شده مبتنی بر فناوری‌های نوین تأمین می‌شود. (توانمندسازی)

- تأمین روشنایی موردنیاز معابر با لامپ و پایه‌های نوین (توانمندسازی)

۵-۲- برق موردنیاز بیش از ۲٪ شبکه روشنایی معابر با استفاده از مولدهای تجدیدپذیر محلی تأمین می‌شود. (توانمندسازی)

- تأمین برق موردنیاز روشنایی معابر با مولدهای تجدیدپذیر محلی (توانمندسازی)

۵-۳- میزان انرژی مصرفی و نور لامپ‌های روشنایی معابر با توجه به نیازهای شبکه در بیش از ۱۰٪ شبکه روشنایی معابر قابل تنظیم است. (یکپارچه‌سازی)

- تنظیم میزان انرژی مصرفی و نور لامپ‌های روشنایی معابر با توجه به نیازهای شبکه (یکپارچه‌سازی)

۵-۴- پارامترهای مؤثر بر میزان روشنایی معابر موردنیاز با دقت عالی پایش می‌شود. (بهینه‌سازی)

- پایش پارامترهای مؤثر بر میزان روشنایی معابر با دقت عالی (بهینه‌سازی)

منظور از پارامترهای موثر مواردی از قبیل میزان ترافیک خودرو، میزان نور مهتاب، میزان و نوع بارش، آلودگی هوا، مه و نظایر آنها است.

۵-۵- میزان روشنایی معابر متناسب با مقدار پارامترهای مؤثر در بیش از ۱۰٪ شبکه کنترل می‌شود. (پیشگامی)

- کنترل میزان روشنایی معابر متناسب با پارامترهای مؤثر (پیشگامی)

منظور از پارامترهای موثر مواردی از قبیل میزان ترافیک خودرو، میزان نور مهتاب، میزان و نوع بارش، آلودگی هوا، مه و نظایر نها است.

٤-٢-٦- زیرساخت شارژ خودرو برقی

۶-۱- تبادل توان الکتریکی خودروهای برقی، با لحاظ نمودن شرایط موثر بر قیمت برق هم در ایستگاه‌های شارژ خودرو و هم در موارد متفرقه‌ای که مشترکین مربوطه متقاضی نصب کنتور هوشمند و دیگر تجهیزات لازم هستند صورت می‌گیرد. (یکپارچه‌سازی)

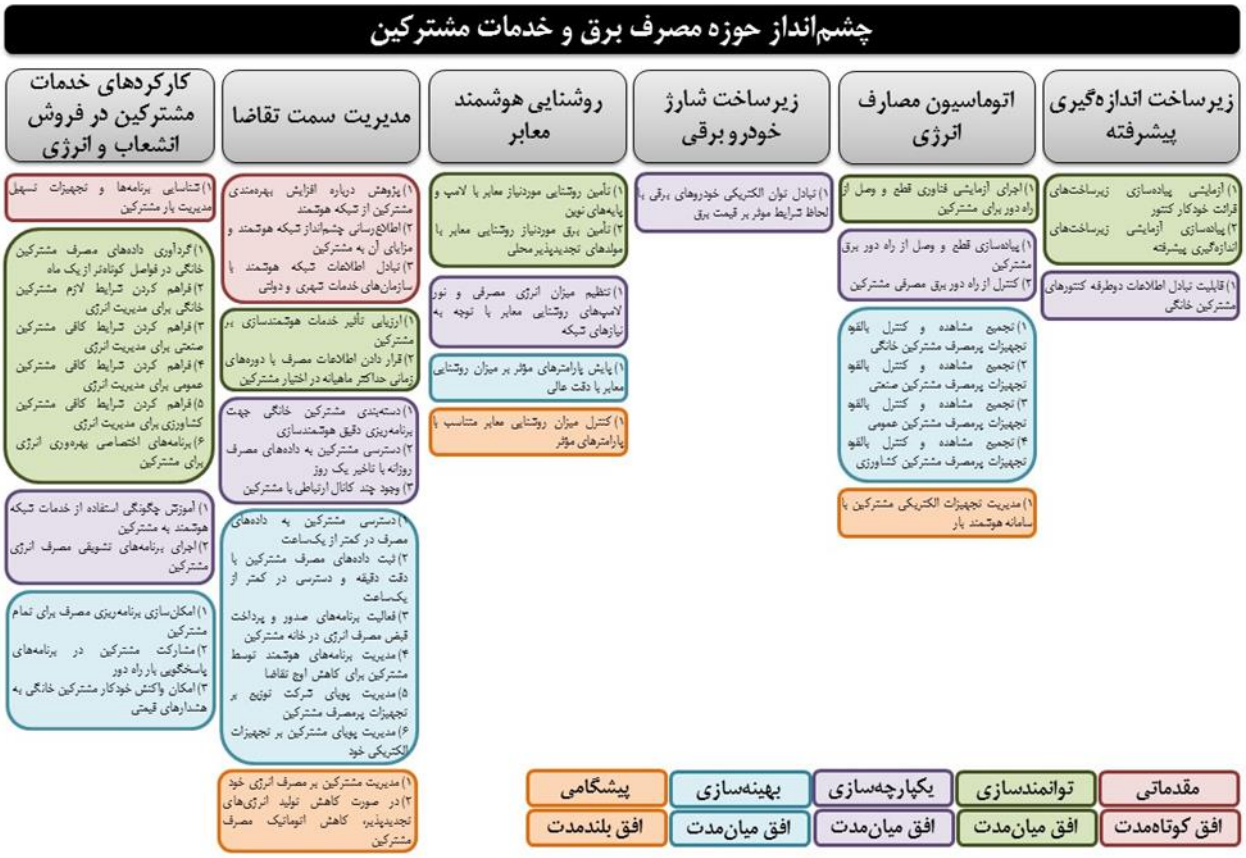
- تبادل توان الکتریکی خودروهای برقی با لحاظ شرایط موثر بر قیمت برق (یکپارچه‌سازی)

منظور از شرایط موثر بر قیمت برق خودرو برقی، پارامترهایی از قبیل زمان، مکان، مقدار شارژ و دشارژ انرژی، کیفیت توان مبادله شده و دیگر موارد مربوطه است.

منظور از پارامترهای موثر مواردی از قبیل میزان ترافیک خودرو، میزان نور مهتاب، میزان و نوع بارش، آلودگی هوا، مه و نظایر آنها است.

٤-۳- چشم‌انداز حوزه مصرف برق و خدمات مشترکین بر حسب زیرحوزه‌های مربوطه و سطوح پنج‌گانه بلوغ

با توجه به مایلستون‌هایی که تبیین شد می‌توان چشم‌انداز این حوزه را به‌صورت نمایش داده شده در شکل (۲-۴) نشان داد که بر حسب حوزه‌های فرعی مربوطه، سطوح بلوغ پنج‌گانه و افق‌های کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت طبقه‌بندی شده است.



شکل (۲-٤): طبقه‌بندی چشم‌انداز حوزه مصرف برق و خدمات مشترکین بر حسب زیرحوزه‌های مربوطه و سطوح پنج‌گانه بلوغ

٤-٤- مایلستون‌ها، سوالات و پاسخ‌های چندگزینه‌ای حوزه مصرف برق و خدمات مشترکین بر حسب سطوح پنج‌گانه بلوغ

٤-٤-١- سطح ۱: مقدماتی

۱- پژوهش‌هایی درباره چگونگی افزایش بهره‌مندی مشترکین از قابلیت‌های شبکه هوشمند انجام می‌شود.

منظور از قابلیت‌های شبکه هوشمند که امکان افزایش بهره‌مندی مشترکین از آنها وجود دارد مواردی از قبیل کاهش هزینه‌های جاری انرژی، ایفای مسئولیت اجتماعی، بهبود کیفیت توان مصرفی، افزایش رفاه، توسعه‌ی امکان پایش کمیت‌های مرتبط با انرژی الکتریکی و نظایر آنها است.

۱-۱- آیا در شرکت شما پژوهش‌هایی درباره چگونگی افزایش بهره‌مندی مشترکین از قابلیت‌های شبکه هوشمند انجام می‌شود؟

الف- خیر

ب- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

ج – دارای برنامه‌ی مصوب شامل زمان‌بندی و بودجه ولی هنوز به مرحله‌ی اجرا نرسیده است.

د- پژوهش‌هایی درخصوص برخی از قابلیت‌های شبکه هوشمند که برای برخی از مشترکین قابل بهره‌مندی است انجام شده است.

هـ- پژوهش‌هایی درخصوص برخی از قابلیت‌های شبکه هوشمند که برای اغلب مشترکین قابل بهره‌مندی است انجام شده است.

و- پژوهش‌هایی درخصوص اغلب قابلیت‌های شبکه هوشمند که برای برخی از مشترکین قابل بهره‌مندی است انجام شده است.

ز- پژوهش‌هایی درخصوص اغلب قابلیت‌های شبکه هوشمند که برای اغلب مشترکین قابل بهره‌مندی است انجام شده است.

درصورت امکان، عناوین پژوهش‌هایی که درباره "چگونگی افزایش بهره‌مندی مشترکین از قابلیت‌های شبکه هوشمند" انجام داده‌اید را ذکر فرمایید.

۲- چشم‌انداز شبکه هوشمند و مزایای آن به مشترکین اطلاع‌رسانی شده است.

علاوه بر اطلاع‌رسانی چشم‌انداز، اعلام مواردی از قبیل توضیح مزایای شبکه هوشمند و دستاوردهای کاربرد آن برای مشترکین.

۲-۱- آیا در شرکت شما چشم‌انداز شبکه هوشمند و مزایای آن به مشترکین اطلاع‌رسانی شده است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "اطلاع‌رسانی چشم‌انداز شبکه هوشمند و مزایای آن به مشترکین" انجام شده است.

ج- مدل‌ها و روش‌های برتر اطلاع‌رسانی چشم‌انداز شبکه هوشمند و مزایای آن به مشترکین، تایید و پیاده‌سازی شده است.

د- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

هـ- در حال اطلاع‌رسانی غیرمستقیم از طریق رسانه‌ها یا کانال‌های دیگر

و- در حال اطلاع‌رسانی و تعامل مستقیم با برخی از مشترکین(کمتر از ۵۰٪)

ز- در حال اطلاع‌رسانی و تعامل مستقیم با اغلب مشترکین(بیش از ۵۰٪)

درصورت امکان، مصادیق موضوعی و شیوه اطلاع‌رسانی را ذکر فرمایید.

۳- با سازمان‌های خدمات شهری و دیگر سازمان‌های دولتی درباره تأثیر شبکه هوشمند بر مشترکین مشورت و تبادل اطلاعات شده است.

۳-۱- آیا در شرکت شما با سازمان‌های خدمات شهری و دیگر سازمان‌های دولتی درباره تأثیر شبکه هوشمند بر مشترکین مشورت و تبادل اطلاعات شده است؟

الف- خیر

ب- به‌صورت محدود (همکاری محدود است و بخشی از فرآیندهای عادی کاری نیست)

ج- به‌طور گسترده (همکاری‌ها زیاد بوده و بخشی از فرآیندهای عادی کاری است)

د- به‌طور گسترده، مداوم و ساختاریافته (فرآیندمند)

درصورت امکان، مصادیق اقدامات انجام شده را ذکر فرمایید.

۴- برنامه‌ها و تجهیزات موردنیاز برای تسهیل مدیریت بار انواع مشترکین شناسایی شده‌اند.

تجهیزاتی از قبیل کنتور، ابزار مخابراتی و برنامه‌هایی از قبیل برنامه اشتراک‌گذاری اطلاعات، قیمت‌گذاری، بهینه‌سازی مدیریت بار

۴-۱- آیا در شرکت شما برنامه‌ها و تجهیزات مورد نیاز برای تسهیل مدیریت بار انواع مشترکین شناسایی شده‌اند؟

الف- خیر

ب- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی، با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

ج- قابلیت‌های تجهیزات موردنظر شناسایی شده ولی هنوز مصادیق مربوطه شناسایی نشده‌اند.

د- برنامه‌ها و تجهیزات مورد نیاز برای تسهیل مدیریت بار مشترکین با دیماند بیش از یک مگاوات شناسایی شده‌اند.

هـ- برنامه‌ها و تجهیزات مورد نیاز برای تسهیل مدیریت بار مشترکین با دیماند بیش از صد کیلووات شناسایی شده‌اند.

و- برنامه‌ها و تجهیزات مورد نیاز برای تسهیل مدیریت بار تمامی مشترکین شناسایی شده‌اند.

درصورت امکان، مصادیق برنامه‌ها و تجهیزات شناسایی شده را ذکر فرمایید.

٤-٤-۲- سطح ۲: توانمندسازی

۱- زیرساخت‌های قرائت خودکار کنتور[1] به‌طور آزمایشی برای تمامی مشترکین (حتی خانگی) پیاده‌سازی شده است.

۱-۲- آیا در شرکت شما زیرساخت‌های قرائت خودکار کنتور به‌طور آزمایشی برای تمامی مشترکین (حتی خانگی) پیاده‌سازی شده است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "قرائت خودکار کنتور برای تمامی مشترکین" انجام شده است.

ج- مدل‌ها و روش‌های برتر قرائت خودکار کنتور برای تمامی مشترکین، تایید و پیاده‌سازی شده است.

د- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

هـ- دارای برنامه‌ی مصوب شامل زمان‌بندی و بودجه ولی هنوز به مرحله‌ی اجرا نرسیده است.

و - برنامه برای کمتر از ۲٪ مشترکین خانگی اجرا شده است.

ز - برنامه برای ۲٪ تا ۵٪ مشترکین خانگی اجرا شده است.

ح- برنامه برای ۵٪ تا ۱۰٪ مشترکین خانگی اجرا شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را ذکر فرمایید.

۲- زیرساخت‌های اندازه‌گیری پیشرفته[2] به‌طور آزمایشی برای مشترکین خانگی پیاده‌سازی شده است.

۲-۲- آیا در شرکت شما زیرساخت‌های اندازه‌گیری پیشرفته به‌طور آزمایشی برای مشترکین خانگی پیاده‌سازی شده است؟

الف- خیر

ب- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی، با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

ج- دارای برنامه‌ی مصوب شامل زمان‌بندی و بودجه لیکن هنوز به مرحله‌ی اجرا نرسیده است.

د - دارای برنامه‌ی مصوب شامل زمان‌بندی و بودجه و همچنین اجرا در کمتر از ۲٪ مشترکین خانگی.

هـ- دارای برنامه‌ی مصوب شامل زمان‌بندی و بودجه و همچنین اجرا در ۲٪ تا ۵٪ مشترکین خانگی.

[1] Automated Meter Reading (AMR)

[2] Advanced Metering Infrastructure (AMI)

و- دارای برنامه‌ی مصوب شامل زمان‌بندی و بودجه و همچنین اجرا در ۵٪ تا ۱۰٪ مشترکین خانگی.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را ذکر فرمایید.

۳- داده‌های مصرف مشترکین خانگی در فواصل کوتاه‌تر از یک ماه برای استفاده در تحلیل و برنامه‌ریزی عملیاتی گردآوری می‌شود.

۳-۲- آیا در شرکت شما داده‌های مصرف مشترکین خانگی در فواصل کوتاه‌تر از یک ماه برای استفاده در تحلیل و برنامه‌ریزی عملیاتی گردآوری می‌شود؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های " تحلیل و برنامه‌ریزی عملیاتی با استفاده از داده‌های مصرف مشترکین خانگی را در فواصل کوتاه‌تر از یک ماه" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- تحقق برنامه برای کمتر از ۵۰٪ مشترکین خانگی

هـ- تحقق برنامه برای بیش از ۵۰٪ مشترکین خانگی

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را ذکر فرمایید.

۴- فناوری قطع و وصل از راه دور برای مشترکین خانگی به‌طور آزمایشی اجرا شده است.

۴-۲- آیا در شرکت شما فناوری قطع و وصل از راه دور برای مشترکین خانگی به‌طور آزمایشی اجرا شده است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها، روش‌ها و فناوری‌های " قطع و وصل از راه دور مشترکین خانگی" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- اجرا در کمتر از ۲٪ مشترکین خانگی.

هـ- اجرا در ۲٪ تا ۵٪ مشترکین خانگی.

و- اجرا در ۵٪ تا ۱۰٪ مشترکین خانگی.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را ذکر فرمایید.

۵- تأثیر خدمات جدید مرتبط با هوشمندسازی بر مشترکین ارزیابی می‌شود.

منظور از خدمات جدید مرتبط با هوشمندسازی؛ خدماتی مانند شبکه خانگی[1]، نصب کنتورهای هوشمند، قیمت‌گذاری دینامیک و یا قطع و وصل برق از راه دور است.

۵-۲- آیا در شرکت شما تأثیر خدمات جدید مرتبط با هوشمندسازی بر مشترکین ارزیابی می‌شود؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها، روش‌ها و فناوری‌های "ارزیابی تأثیر خدمات جدید مرتبط با هوشمندسازی بر مشترکین" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- تأثیرات مستقیم خدمات جدید مرتبط با هوشمندسازی بر مشترکین ارزیابی شده است.

هـ- تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم خدمات جدید مرتبط با هوشمندسازی بر مشترکین ارزیابی شده است.

و- بازخورد نتایج ارزیابی تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم خدمات جدید مرتبط با هوشمندسازی بر مشترکین در راستای بهبود این خدمات در دست بررسی است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را ذکر فرمایید.

۶- شرایط لازم برای مدیریت انرژی توسط مشترکین خانگی فراهم شده است.

شرایطی از قبیل امکان دسترسی مشترکین به سامانه‌های پایش مصرف انرژی

۶-۲- آیا در شرکت شما شرایط لازم برای مدیریت انرژی توسط مشترکین خانگی فراهم شده است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها، روش‌ها و فناوری‌های "مدیریت انرژی توسط مشترکین خانگی" انجام شده است.

ج- شرایط لازم برای برخی از مشترکین خانگی فراهم شده است.

د- شرایط لازم برای اغلب مشترکین خانگی فراهم شده است.

هـ- شرایط لازم برای اغلب و شرایط کافی برای برخی مشترکین خانگی فراهم شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات صورت‌گرفته را ذکر فرمایید.

۷- شرایط لازم برای مدیریت انرژی توسط مشترکین صنعتی فراهم شده است.

[1] Home Area Network (HAN)

شرایطی از قبیل امکان دسترسی مشترکین به سامانه‌های پایش مصرف انرژی

۷-۲- آیا شرکت شما شرایط لازم برای مدیریت انرژی توسط مشترکین صنعتی را فراهم کرده است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها، روش‌ها و فناوری‌های "مدیریت انرژی توسط مشترکین صنعتی" انجام شده است.

ج- شرایط لازم برای برخی از مشترکین صنعتی فراهم شده است.

د- شرایط لازم برای اغلب مشترکین صنعتی فراهم شده است.

هـ- شرایط لازم برای اغلب و شرایط کافی برای برخی مشترکین صنعتی فراهم شده است.

و- شرایط کافی برای اغلب مشترکین صنعتی فراهم شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات صورت‌گرفته را ذکر فرمایید.

۸- شرایط لازم برای مدیریت انرژی توسط مشترکین عمومی فراهم شده است.

شرایطی از قبیل امکان دسترسی مشترکین به سامانه‌های پایش مصرف انرژی

۸-۲- آیا شرکت شما شرایط لازم برای مدیریت انرژی توسط مشترکین عمومی را فراهم کرده است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها، روش‌ها و فناوری‌های "مدیریت انرژی توسط مشترکین عمومی" انجام شده است.

ج- شرایط لازم برای برخی از مشترکین عمومی فراهم شده است.

د- شرایط لازم برای اغلب مشترکین عمومی فراهم شده است.

هـ- شرایط لازم برای اغلب و شرایط کافی برای برخی مشترکین عمومی فراهم شده است.

و- شرایط کافی برای اغلب مشترکین عمومی فراهم شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات صورت‌گرفته را ذکر فرمایید.

۹- شرکت شرایط لازم برای مدیریت انرژی توسط مشترکین کشاورزی را فراهم کرده است.

شرایطی از قبیل امکان دسترسی مشترکین به سامانه‌های پایش مصرف انرژی

۹-۲- آیا شرکت شما شرایط لازم برای مدیریت انرژی توسط مشترکین کشاورزی را فراهم کرده است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها، روش‌ها و فناوری‌های "مدیریت انرژی توسط مشترکین کشاورزی" انجام شده است.

ج- شرایط لازم برای برخی از مشترکین کشاورزی فراهم شده است.

د- شرایط لازم برای اغلب مشترکین کشاورزی فراهم شده است.

هـ- شرایط لازم برای اغلب و شرایط کافی برای برخی مشترکین کشاورزی فراهم شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات صورت‌گرفته را ذکر فرمایید.

۱۰-برنامه‌های بهره‌وری انرژی برای مشترکین در نظر گرفته شده است.

مثلا شروع برنامه‌های فراسازمانی مربوط به حفاظت منابع طبیعی، بهره وری و Green[1] .

۱۰-۲- آیا در شرکت شما برنامه‌های بهره‌وری انرژی برای مشترکین در نظر گرفته شده است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها، روش‌ها و فناوری‌های "بهره‌وری انرژی برای انواع مشترکین" انجام شده است.

ج- برنامه‌های عمومی برای مشترکین با دیماند برق زیاد (مصارف سنگین)

د- برنامه‌های عمومی برای تمام مشترکین (حتی خانگی)

هـ- برنامه‌های اختصاصی برای مشترکین با دیماند برق زیاد (مصارف سنگین)

و- برنامه‌های اختصاصی برای تمام مشترکین (حتی خانگی)

درصورت امکان، اهم برنامه‌ها را ذکر فرمایید.

۱۱-اطلاعات مصرف با جزئیات کافی و با دوره‌های زمانی کوتاه (حداکثر ماهیانه) در اختیار مشترکین (حتی مشترکین خانگی) قرار داده می‌شود به‌گونه‌ای که مشترکین به سمت اصلاح الگوی مصرف هدایت شوند.

۱۱-۲- آیا در شرکت شما اطلاعات مصرف با جزئیات کافی و با دوره‌های زمانی کوتاه (حداکثر ماهیانه) در اختیار مشترکین (حتی مشترکین خانگی) قرار داده می‌شود به‌گونه‌ای که مشترکین به سمت اصلاح الگوی مصرف هدایت شوند؟

[1] برنامه Green یک برنامه آموزش تجربی است که بر مهمترین موضوعات جهان درباره توسعه پایدار متمرکز شده است.

الف- خیر

ب- داده‌های مصرف ماهیانه ارسال می‌شود لیکن فاقد جزئیات لازم است و دارای سهولت دریافت و استفاده مشترکین نیست و همچنین اثربخشی لازم جهت هدایت مشترک به بهینه‌سازی مصرف را ندارد.

ج- داده‌های مصرف ماهیانه با جزئیات کافی ارسال می‌شود لیکن دارای سهولت دریافت و استفاده مشترکین نیست و اثربخشی لازم جهت هدایت مشترک به بهینه‌سازی مصرف را ندارد.

د- داده‌های مصرف ماهیانه با جزئیات کافی و سهولت دریافت و استفاده مشترکین ارسال می‌شود لیکن اثربخشی لازم جهت هدایت مشترک به بهینه‌سازی مصرف را ندارد.

هـ- داده‌های مصرف ماهیانه با جزئیات کافی و سهولت دریافت و استفاده مشترکین ارسال می‌شود و اثربخشی لازم جهت هدایت مشترک به بهینه‌سازی مصرف را دارد.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را ذکر فرمایید.

۱۲-روشنایی موردنیاز معابر با استفاده از لامپ و پایه ساخته شده مبتنی بر فناوری‌های نوین تأمین می‌شود.

۱۲-۲- آیا در شرکت شما روشنایی موردنیاز معابر با استفاده از لامپ و پایه ساخته شده مبتنی بر فناوری‌های نوین تأمین می‌شود؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی "لامپ‌ها و پایه‌های مبتنی بر فناوری‌های نوین جهت تأمین روشنایی معابر" انجام شده است.

ج- لامپ‌ها و پایه‌های برتر مبتنی بر فناوری‌های نوین جهت تأمین روشنایی معابر متناسب با شرایط الکتریکی و غیرالکتریکی هر بخش از شبکه تعیین شده است.

د- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

هـ- تامین کمتر از ۲٪ روشنایی معابر با استفاده از لامپ‌ها و پایه‌های برتر مبتنی بر فناوری‌های نوین

و- تامین بیش از ۲٪ روشنایی معابر با استفاده از لامپ‌ها و پایه‌های برتر مبتنی بر فناوری‌های نوین

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را ذکر فرمایید.

۱۳-برق موردنیاز شبکه روشنایی با استفاده از مولدهای تجدیدپذیر محلی تأمین می‌شود.

۱۳-۲- آیا در شرکت شما برق موردنیاز شبکه روشنایی با استفاده از مولدهای تجدیدپذیر محلی تأمین می‌شود؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "تأمین برق موردنیاز شبکه روشنایی با استفاده از مولدهای تجدیدپذیر محلی" انجام شده است.

ج- مدل‌ها و روش‌های برتر تأمین برق موردنیاز شبکه روشنایی با استفاده از مولدهای تجدیدپذیر محلی، تعیین شده است.

د- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

هـ- تامین برق موردنیاز کمتر از ۲٪ روشنایی معابر با استفاده از مولدهای تجدیدپذیر محلی

و- تامین برق موردنیاز بیش از ۲٪ روشنایی معابر با استفاده از مولدهای تجدیدپذیر محلی

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را ذکر فرمایید.

٤-٤-۳- سطح ۳: یکپارچه‌سازی

۱- دسته‌بندی مشترکین خانگی به‌گونه‌ای است که امکان برنامه‌ریزی دقیق هوشمندسازی با توجه به شرایط خاص هر دسته را فراهم نموده است.

۱-۳- آیا در شرکت شما دسته‌بندی مشترکین خانگی به‌گونه‌ای است که امکان برنامه‌ریزی دقیق هوشمندسازی با توجه به شرایط خاص هر دسته را فراهم نموده است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "دسته‌بندی مشترکین خانگی با هدف بهبود برنامه‌ریزی هوشمندسازی" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د - مدل‌ها و روش‌های برتر دسته‌بندی مشترکین خانگی با هدف بهبود برنامه‌ریزی هوشمندسازی، تعیین شده است.

هـ- دسته‌بندی مشترکین خانگی انجام شده است اما منجر به بهبود برنامه‌ریزی هوشمندسازی نشده است.

و- بله؛ دسته‌بندی مشترکین براساس ترکیبی از معیارهای مهم صورت گرفته و منجر به بهبود برنامه‌ریزی هوشمندسازی نیز شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را ذکر فرمایید.

۲- کنتورهای مشترکین خانگی، دارای قابلیت تبادل اطلاعات دوطرفه هستند.

۲-۳- آیا در شرکت شما کنتورهای مشترکین خانگی، دارای قابلیت تبادل اطلاعات دوطرفه هستند؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "تبادل اطلاعات دوطرفه بین کنتور مشترکین و شرکت توزیع" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د - مدل‌ها و روش‌های برتر تبادل اطلاعات دوطرفه بین کنتور مشترکین و شرکت توزیع، تعیین شده است.

هـ- تبادل اطلاعات دوطرفه بین کنتور مشترکین و شرکت توزیع در کمتر از ۵٪ موارد وجود دارد.

و – تبادل اطلاعات دوطرفه بین کنتور مشترکین و شرکت توزیع در محدوده ۵٪ تا ۲۰٪ موارد وجود دارد.

ز – تبادل اطلاعات دوطرفه بین کنتور مشترکین و شرکت توزیع در محدوده ۲۰٪ تا ۵۰٪ موارد وجود دارد.

ح– تبادل اطلاعات دوطرفه بین کنتور مشترکین و شرکت توزیع در بیش از ۵۰٪ موارد وجود دارد.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را ذکر فرمایید.

۳- قابلیت قطع و وصل از راه دور برق تمامی مشترکین (حتی خانگی) فراهم شده است.

۳-۳– آیا در شرکت شما قابلیت قطع و وصل از راه دور برق تمامی مشترکین (حتی خانگی) فراهم شده است؟
الف– خیر

ب– فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "قطع و وصل از راه دور برق انواع مشترکین" انجام شده است.

ج– در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د– مدل‌ها و روش‌های برتر قطع و وصل از راه دور برق به تفکیک انواع مشترکین، تعیین شده است.

هـ– قطع و وصل از راه دور برق در کمتر از ۵٪ موارد وجود دارد.

و– قطع و وصل از راه دور برق در محدوده ۵٪ تا ۲۰٪ موارد وجود دارد.

ز– قطع و وصل از راه دور برق در محدوده ۲۰٪ تا ۵۰٪ موارد وجود دارد.

ح– قطع و وصل از راه دور برق در بیش از ۵۰٪ موارد وجود دارد.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را ذکر فرمایید.

۴- امکان کنترل از راه دور برق مصرفی تمامی مشترکین (حتی خانگی) میسر شده است.

منظور از کنترل از راه دور برق مصرفی این است که بین مشترک برق و شرکت توافق لازم حاصل شده و سازوکار فنی– اجرایی موردنیاز نیز به‌گونه‌ای پیاده‌سازی شده است که مشترکین نیاز شرکت توزیع برای تغییر بار مصرفی خود را برآورده کنند و امکان پاسخ‌گویی بار[1] وجود داشته باشد.

[1] Demand response (DR)

۴-۳-آیا در شرکت شما امکان کنترل از راه دور برق مصرفی تمامی مشترکین (حتی خانگی) میسر شده است؟
الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های " کنترل از راه دور برق مصرفی انواع مشترکین" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- مدل‌ها و روش‌های برتر کنترل از راه دور برق مصرفی انواع مشترکین، تعیین شده است.

هـ- امکان کنترل از راه دور برق مصرفی انواع مشترکین در کمتر از ۲٪ موارد وجود دارد.

و- کنترل از راه دور برق مصرفی انواع مشترکین در محدوده ۲٪ تا ۵٪ موارد وجود دارد.

ز- کنترل از راه دور برق مصرفی انواع مشترکین در محدوده ۵٪ تا ۲۰٪ موارد وجود دارد.

ح- کنترل از راه دور برق مصرفی انواع مشترکین در بیش از ۲۰٪ موارد وجود دارد.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را ذکر فرمایید.

۵- تمامی مشترکین (حتی خانگی) در صورت درخواست می‌توانند به داده‌های مصرف روزانه خود با تاخیر یک روز دسترسی داشته باشند.

۵-۳- آیا در شرکت شما تمامی مشترکین (حتی خانگی) در صورت درخواست می‌توانند به داده‌های مصرف روزانه خود با تاخیر یک روز دسترسی داشته باشند؟
الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "دسترسی انواع مشترکین به داده‌های مصرف روزانه خود" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- مدل‌ها و روش‌های برتر دسترسی انواع مشترکین به داده‌های مصرف روزانه خود، تعیین شده است.

هـ- کمتر از ۲٪ مشترکین می‌توانند به داده‌های مصرف روزانه خود دسترسی داشته باشند.

و- ۲٪ تا ۵٪ مشترکین می‌توانند به داده‌های مصرف روزانه خود دسترسی داشته باشند.

ز- ۵٪ تا ۲۰٪ مشترکین می‌توانند به داده‌های مصرف روزانه خود دسترسی داشته باشند.

ح- بیش از ۲۰٪ مشترکین می‌توانند به داده‌های مصرف روزانه خود دسترسی داشته باشند.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را ذکر فرمایید.

۶- حداقل دو کانال ارتباطی با تمامی مشترکین (حتی خانگی) وجود دارد.

منظور از کانال ارتباطی شرکت توزیع و مشترکین؛ مواردی از قبیل ایمیل، پیامک، سامانه ۱۵۲۱، اپلیکیشن برق من و نظایر آنها است.

۶-۳- آیا در شرکت شما حداقل دو کانال ارتباطی با تمامی مشترکین (حتی خانگی) وجود دارد؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "پیاده‌سازی کانال‌های ارتباطی با مشترکین" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- کانال‌های ارتباطی برتر، تعیین شده است.

هـ- دارای دو کانال ارتباطی

و- دارای سه کانال ارتباطی

ز- دارای حداقل چهار کانال ارتباطی

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را ذکر فرمایید.

۷- به مشترکین چگونگی استفاده از خدمات شبکه هوشمند برای مدیریت و کاهش مصرف در زمان اوج بار آموزش داده می‌شود.

۷-۳- آیا به مشترکین چگونگی استفاده از خدمات شبکه هوشمند برای مدیریت و کاهش مصرف در زمان اوج بار آموزش داده می‌شود؟

الف- خیر

ب- بله، از طریق کانال‌های غیرفعال (مانند وب‌سایت) در دسترس است.

ج- بله، فعال، غیرمستقیم از طریق رسانه‌هایی از قبیل رادیو تلویزیون، گروه‌ها یا کانال‌های شبکه‌های اجتماعی

د- بله، فعال، مستقیما برای هر یک از مشترکین از قبیل ارسال ایمیل یا پیام اختصاصی

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را ذکر فرمایید.

۸- شرکت برنامه‌های تشویقی برای مصرف انرژی مشترکین در زمان غیرپیک دارد.

۸-۳- آیا شرکت شما برنامه‌های تشویقی برای مصرف انرژی مشترکین در زمان غیرپیک دارد ؟
الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "تشویق مشترکین به مصرف انرژی در زمان غیرپیک" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- مدل‌ها و روش‌های برتر تشویق مشترکین به مصرف انرژی در زمان غیرپیک، تعیین شده است.

ه- در حال تدوین برنامه‌های تشویقی

و- برنامه‌های تشویقی تدوین شده و درحال پیاده‌سازی است.

ز- برنامه‌های تشویقی پیاده‌سازی و اجرا شده است.

ح- برنامه‌های تشویقی اجرا شده موجب کاهش مصرف انرژی مشترکین در زمان پیک و انتقال مصارف مربوطه به زمان غیرپیک شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را ذکر فرمایید.

۹- میزان انرژی مصرفی و نور لامپ‌های روشنایی معابر با توجه به نیازهای شبکه قابل تنظیم است.

۹-۳- آیا در شرکت شما میزان انرژی مصرفی و نور لامپ‌های روشنایی معابر با توجه به نیازهای شبکه قابل تنظیم است
الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "تنظیم میزان انرژی مصرفی و نور لامپ‌های روشنایی معابر با توجه به نیازهای شبکه" انجام شده است.

ج- مدل‌ها و روش‌های تنظیم میزان انرژی مصرفی و نور لامپ‌های روشنایی معابر با توجه به نیازهای الکتریکی و غیرالکتریکی بخش‌های مختلف شبکه، تعیین شده است.

د- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

هـ- میزان انرژی مصرفی و نور لامپ‌های روشنایی در کمتر از ۵٪ شبکه روشنایی معابر قابل تنظیم است.

و- میزان انرژی مصرفی و نور لامپ‌های روشنایی در ۵٪ تا ۱۰٪ شبکه روشنایی معابر قابل تنظیم است.

ز- میزان انرژی مصرفی و نور لامپ‌های روشنایی در بیش از ۱۰٪ شبکه روشنایی معابر قابل تنظیم است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را ذکر فرمایید.

۱۰-تبادل توان الکتریکی خودروهای برقی، با لحاظ نمودن شرایط موثر بر قیمت برق صورت می‌گیرد.

منظور از شرایط موثر بر قیمت برق خودرو برقی، پارامترهایی از قبیل زمان، مکان، مقدار شارژ و دشارژ انرژی، کیفیت توان مبادله شده و دیگر موارد مربوطه است.

منظور از پارامترهای موثر مواردی از قبیل میزان ترافیک خودرو، میزان نور مهتاب، میزان و نوع بارش، آلودگی هوا، مه و نظایر آنها است.

۱۰-۳- آیا در شرکت شما تبادل توان الکتریکی خودروهای برقی، با لحاظ نمودن شرایط موثر بر قیمت برق صورت می‌گیرد؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "تبادل توان الکتریکی خودروهای برقی و شبکه توزیع برق با لحاظ نمودن شرایط موثر بر قیمت برق" انجام شده است.

ج- مدل‌ها و روش‌های برتر جهت تبادل توان الکتریکی خودروهای برقی و شبکه توزیع برق با لحاظ نمودن شرایط موثر بر قیمت برق، تعیین شده است.

د- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

هـ- بله؛ ولی فقط در ایستگاه‌های شارژ خودرو

و- بله، هم ایستگاه‌های شارژ خودرو و هم در موارد متفرقه‌ای که مشترکین مربوطه متقاضی نصب کنتور هوشمند و دیگر تجهیزات لازم هستند.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را ذکر فرمایید.

٤-٤-٤- سطح ٤: بهینه‌سازی

۱- با اعلام مواردی از قبیل تعرفه برق در ساعات مختلف و یا قراردادهای مدیریت مصرف، امکان برنامه‌ریزی مصرف برای مشترکین فراهم شده است.

۱-۴- آیا در شرکت شما با اعلام مواردی از قبیل تعرفه برق در ساعات مختلف و یا قراردادهای مدیریت مصرف، امکان برنامه‌ریزی مصرف برای مشترکین فراهم شده است؟
الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی "مواردی که اعلام آنها موجب ایجاد امکان برنامه‌ریزی مصرف برای مشترکین برق خواهد شد" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- موارد کمی برای تعداد کمی از مشترکین اعلام شده است.
ب- موارد زیادی برای تعداد کمی از مشترکین اعلام شده است.
ج- موارد زیادی برای تعداد زیادی از مشترکین اعلام شده است.
د- موارد زیادی برای تمام مشترکین اعلام شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را ذکر فرمایید.

۲- تمامی مشترکین (حتی خانگی) به داده‌های مصرف برق خود در زمان نزدیک به واقعی (کمتر از یک‌ساعت) دسترسی دارند.

۲-۴- آیا در شرکت شما تمامی مشترکین (حتی خانگی) به داده‌های مصرف برق خود در زمان نزدیک به واقعی (کمتر از یک‌ساعت) دسترسی دارند؟
الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "دسترسی انواع مشترکین به داده‌های مصرف برق خود در زمان نزدیک به واقعی" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- مدل‌ها و روش‌های برتر دسترسی انواع مشترکین به داده‌های مصرف برق خود در زمان نزدیک به واقعی، تعیین شده است.

هـ- کمتر از ۲٪ مشترکین می‌توانند به داده‌های مصرف برق خود در زمان نزدیک به واقعی دسترسی داشته باشند.

و- ۲٪ تا ۵٪ مشترکین می‌توانند به داده‌های مصرف برق خود در زمان نزدیک به واقعی دسترسی داشته باشند.

ز- ۵٪ تا ۲۰٪ مشترکین می‌توانند به داده‌های مصرف برق خود در زمان نزدیک به واقعی دسترسی داشته باشند.

ح- بیش از ۲۰٪ مشترکین می‌توانند به داده‌های مصرف برق خود در زمان نزدیک به واقعی دسترسی داشته باشند.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را ذکر فرمایید.

۳- داده‌های مصرف برق مشترکین در بازه‌های زمانی با دقت دقیقه (مثلا هر ۱۵ دقیقه یک‌بار) ثبت شده[1] و در زمان نزدیک به واقعی (کمتر از یک‌ساعت) قابل دسترسی است.

۳-۴- آیا در شرکت شما داده‌های مصرف برق مشترکین در بازه‌های زمانی با دقت دقیقه (مثلا هر ۱۵ دقیقه یک‌بار) ثبت شده و در زمان نزدیک به واقعی (کمتر از یک‌ساعت) قابل دسترسی است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "ثبت داده‌های مصرف برق مشترکین در بازه‌های زمانی با دقت دقیقه و ایجاد امکان دسترسی به آن در زمان نزدیک به واقعی" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- مدل‌ها و روش‌های برتر ثبت داده‌های مصرف برق مشترکین در بازه‌های زمانی با دقت دقیقه و ایجاد امکان دسترسی به آن در زمان نزدیک به واقعی، تعیین شده است.

هـ- درخصوص کمتر از ۵٪ مشترکین داده‌های مصرف برق در بازه‌های زمانی با دقت دقیقه ثبت و امکان دسترسی به آن در زمان نزدیک به واقعی ایجاد شده است.

و- ۵٪ تا ۱۰٪ مشترکین می‌توانند به داده‌های مصرف برق خود در زمان نزدیک به واقعی دسترسی داشته باشند.

ز- ۱۰٪ تا ۳۰٪ مشترکین می‌توانند به داده‌های مصرف برق خود در زمان نزدیک به واقعی دسترسی داشته باشند.

[1] Data Acquisition

ح- بیش از ۳۰٪ مشترکین می‌توانند به داده‌های مصرف برق خود در زمان نزدیک به واقعی دسترسی داشته باشند.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را ذکر فرمایید.

۴- تمامی مشترکین (حتی خانگی) در برنامه‌های پاسخگویی بار با امکان کنترل بار از راه دور مشارکت می‌کنند.

۴-۴- چند درصد از مشترکین در برنامه‌های پاسخگویی بار با امکان کنترل بار از راه دور مشارکت می‌کنند؟

الف- ۰٪

ب- ۱٪-۲۵٪

ج- ۲۶٪- ۵۰٪

د- بیش از ۵۰٪

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را ذکر فرمایید.

۵- مشترکین خانگی از قابلیت واکنش خودکار به هشدارهای قیمتی مربوط به دستگاه‌های پرمصرف (با توان زیاد) منزلشان برخوردار هستند.

۵-۴- چند درصد از مشترکین خانگی از قابلیت واکنش خودکار به هشدارهای قیمتی مربوط به دستگاه‌های پرمصرف (با توان زیاد) منزلشان برخوردار هستند؟

الف- ۰٪

ب- ۱٪-۲۵٪

ج- ۲۶٪- ۵۰٪

د- بیش از ۵۰٪

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را ذکر فرمایید.

۶- برنامه‌های صدور و پرداخت قبض مصرف انرژی در خانه با استفاده از کانال‌های تعامل با مشترکین فعال است.

منظور از کانال‌های ارتباطی مواردی از قبیل ایمیل، پیامک، سامانه ۱۵۲۱، اپلیکیشن برق من و نظایر آنها است.

۶-۴- برای چند درصد از مشترکین برنامه‌های صدور و پرداخت قبض مصرف انرژی در خانه با استفاده از کانال‌های تعامل با مشترکین فعال است؟

الف- ۰٪

ب- ٪۱-٪۲۵

ج- ٪۲۶- ٪۵۰

د- بیش از ٪۷۵

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را ذکر فرمایید.

۷- شرکت به‌منظور متعادل‌سازی عرضه و تقاضای انرژی، امکان مشاهده و کنترل بالقوه تجهیزات پرمصرف مشترکین خانگی را تجمیع و یکپارچه نموده است. (مانند تأسیسات سرمایشی و گرمایشی)

۷-۴- شرکت شما برای چند درصد از مشترکین خانگی به‌منظور متعادل‌سازی عرضه و تقاضای انرژی، امکان مشاهده و کنترل بالقوه تجهیزات پرمصرف را تجمیع و یکپارچه نموده است؟ (مانند تأسیسات سرمایشی و گرمایشی)

الف- ٪۰

ب-کمتر از ٪۵۰ مشترکین قابل مشاهده هستند اما قابل کنترل نیستند.

ج- بیش از ٪۵۰ مشترکین قابل مشاهده هستند اما قابل کنترل نیستند.

د- کمتر از ٪۵۰ مشترکین قابل مشاهده و کنترل هستند.

هـ- بیش از ٪۵۰ مشترکین قابل مشاهده و کنترل هستند.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را ذکر فرمایید.

۸- شرکت به‌منظور متعادل‌سازی عرضه و تقاضای انرژی، امکان مشاهده و کنترل بالقوه تجهیزات پرمصرف مشترکین صنعتی را تجمیع و یکپارچه نموده است. (مانند تأسیسات سرمایشی و گرمایشی)

۸-۴- شرکت شما برای چند درصد از مشترکین صنعتی به‌منظور متعادل‌سازی عرضه و تقاضای انرژی، امکان مشاهده و کنترل بالقوه تجهیزات پرمصرف را تجمیع و یکپارچه نموده است؟ (مانند تأسیسات سرمایشی و گرمایشی)

الف- ٪۰

ب-کمتر از ٪۷۵ مشترکین قابل مشاهده هستند اما قابل کنترل نیستند.

ج- بیش از ٪۷۵ مشترکین قابل مشاهده هستند اما قابل کنترل نیستند.

د- کمتر از ٪۷۵ مشترکین قابل مشاهده و کنترل هستند.

هـ- بیش از ٪۷۵ مشترکین قابل مشاهده و کنترل هستند.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را ذکر فرمایید.

۹- شرکت به‌منظور متعادل‌سازی عرضه و تقاضای انرژی، امکان مشاهده و کنترل بالقوه تجهیزات پرمصرف مشترکین عمومی را تجمیع و یکپارچه نموده است. (مانند تأسیسات سرمایشی و گرمایشی)

۹-۴- شرکت شما برای چند درصد از مشترکین عمومی به‌منظور متعادل‌سازی عرضه و تقاضای انرژی، امکان مشاهده و کنترل بالقوه تجهیزات پرمصرف را تجمیع و یکپارچه نموده است؟ (مانند تأسیسات سرمایشی و گرمایشی)

الف- ۰٪

ب-کمتر از ۷۵٪ مشترکین قابل مشاهده هستند اما قابل کنترل نیستند.

ج- بیش از ۷۵٪ مشترکین قابل مشاهده هستند اما قابل کنترل نیستند.

د- کمتر از ۷۵٪ مشترکین قابل مشاهده و کنترل هستند.

هـ- بیش از ۷۵٪ مشترکین قابل مشاهده و کنترل هستند.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را ذکر فرمایید.

۱۰-شرکت به‌منظور متعادل‌سازی عرضه و تقاضای انرژی، امکان مشاهده و کنترل بالقوه تجهیزات پرمصرف مشترکین کشاورزی را تجمیع و یکپارچه نموده است. (مانند تأسیسات سرمایشی و گرمایشی)

۱۰-۴- شرکت شما برای چند درصد از مشترکین کشاورزی به‌منظور متعادل‌سازی عرضه و تقاضای انرژی، امکان مشاهده و کنترل بالقوه تجهیزات پرمصرف را تجمیع و یکپارچه نموده است؟ (مانند تأسیسات سرمایشی و گرمایشی)

الف- ۰٪

ب-کمتر از ۵۰٪ مشترکین قابل مشاهده هستند اما قابل کنترل نیستند.

ج- بیش از ۵۰٪ مشترکین قابل مشاهده هستند اما قابل کنترل نیستند.

د- کمتر از ۵۰٪ مشترکین قابل مشاهده و کنترل هستند.

هـ- بیش از ۵۰٪ مشترکین قابل مشاهده و کنترل هستند.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را ذکر فرمایید.

۱۱-برنامه‌های هوشمند برای کاهش اوج تقاضا اجرایی شده‌اند.

منظور از برنامه هوشمند در این مورد، برنامه‌ای است که دارای پیش‌بینی بار و همچنین میزان بار قابل تامین است و اولویت یا حساسیت بارهای مختلف را تشخیص دهد. مثلاً برنامه‌های پاسخگویی بار، قیمت‌گذاری متغیر، و کنترل مدیریت‌شده‌ی دستگاه‌ها.

۱۱-۴- آیا در شرکت شما برنامه‌های هوشمند برای کاهش اوج تقاضا اجرایی شده‌اند؟

الف- خیر

ب- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

ج- برای مشترکین با دیماند زیاد ولی با اعمال مدیریت از جانب شرکت توزیع

د- برای اغلب مشترکین (اعم از دیماند زیاد و دیماند کم) ولی با اعمال مدیریت از جانب شرکت توزیع

هـ- برای مشترکین با دیماند زیاد و با اعمال مدیریت از جانب مشترکین

و- برای اغلب مشترکین (اعم از دیماند زیاد و دیماند کم) و با اعمال مدیریت از جانب مشترکین

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را ذکر فرمایید.

۱۲-در صورت لزوم، تجهیزات پرمصرف انرژی مشترکین، به صورت پویا و از جانب شرکت توزیع برق مدیریت می‌شود.

منظور از درصورت لزوم، مواردی است که نیاز شرکت توزیع برق و یا منفعت مشترکین اقتضا دارد که زمان مصرف انرژی الکتریکی تغییر یابد.

۱۲-۴- آیا در موارد ضروری، تجهیزات پرمصرف انرژی مشترکین، به صورت پویا، از جانب شرکت توزیع برق مدیریت می‌شود؟

الف- خیر.

ب- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

ج- برای مشترکین با دیماند زیاد ولی با اعمال مدیریت غیرپویا (پسیو)

د- برای اغلب مشترکین (اعم از دیماند زیاد و دیماند کم) ولی با اعمال مدیریت غیرپویا (پسیو)

هـ- برای مشترکین با دیماند زیاد و با اعمال مدیریت پویا (اکتیو)

و- برای اغلب مشترکین و با اعمال مدیریت پویا (اکتیو)

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را ذکر فرمایید.

۱۳-در صورت لزوم، تجهیزات مصرف انرژی مشترکین، به صورت پویا و از جانب خود مشترکین مدیریت می‌شود.

منظور از درصورت لزوم، مواردی است که نیاز شرکت توزیع برق و یا منفعت مشترکین اقتضا دارد که زمان مصرف انرژی الکتریکی تغییر یابد. مدیریت مشترک می‌تواند از طریق بهبود راندمان تجهیزات، تنظیم زمان اخذ انرژی از شبکه، تولید محلی و تأمین برق موردنیاز توسط خود مشترک صورت پذیرد.

۱۳-۴- آیا در شرکت شما در صورت لزوم، تجهیزات مصرف انرژی مشترکین، به صورت پویا و از جانب خود مشترکین مدیریت می‌شوند؟

الف- خیر.

ب- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی، با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

ج- برای مشترکین با دیماند زیاد ولی با اعمال مدیریت غیرپویا (پسیو)

د- برای اغلب مشترکین (اعم از دیماند زیاد و دیماند کم) ولی با اعمال مدیریت غیرپویا (پسیو)

ه- برای مشترکین با دیماند زیاد و با اعمال مدیریت پویا (اکتیو)

و- برای اغلب مشترکین و با اعمال مدیریت پویا (اکتیو)

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را ذکر فرمایید.

۱۴-سازوکارهای لازم برای پایش پارامترهای مؤثر بر میزان روشنایی معابر موردنیاز، پیاده‌سازی شده است.

منظور از پارامترهای موثر مواردی از قبیل میزان ترافیک خودرو، میزان نور مهتاب، میزان و نوع بارش، آلودگی هوا، مه و نظایر آنها است.

۱۴-۴- آیا در شرکت شما سازوکارهای لازم برای پایش پارامترهای مؤثر بر میزان روشنایی معابر موردنیاز، پیاده‌سازی شده است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "پایش پارامترهای مؤثر بر میزان روشنایی معابر موردنیاز" انجام شده است.

ج- مدل‌ها و روش‌های برتر درخصوص چگونگی پایش پارامترهای مؤثر بر میزان روشنایی معابر موردنیاز، تعیین شده است.

د- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

ه- پارامترهای مؤثر بر میزان روشنایی معابر موردنیاز با دقت قابل‌قبول پایش می‌شود.

و- پارامترهای مؤثر بر میزان روشنایی معابر موردنیاز با دقت عالی پایش می‌شود.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را ذکر فرمایید.

٤-٤-٥- سطح ٥: پیشگامی

۱- مشترکین می‌توانند چگونگی مصرف انرژی خود را مدیریت کنند.

شرایط لازم برای اینکه مشترکین بتوانند چگونگی مصرف انرژی خود را مدیریت کنند، شامل مواردی از قبیل داشتن اطلاعات کافی، بهره‌مندی از تکنولوژی‌های لازم، داشتن منافع شخصی و اجتماعی و نظایر آنها است.

به‌عنوان مثال مشترکین اطلاع دارند که با توجه به تعرفه‌های انرژی در ساعات مختلف، شرایط لازم جهت جابجایی بار و یا بهبود راندمان تجهیزات الکتریکی وجود دارد و در این راستا با توجه به منافع شخصی و مسئولیت اجتماعی خود، اقدام مفیدی را انجام می‌دهند.

۱-۵- چند درصد از مشترکین شرکت شما می‌توانند چگونگی مصرف انرژی خود را مدیریت کنند؟

الف- ۰٪

ب- ۱٪-۲۵٪

ج- ۲۶٪- ۵۰٪

د- ۵۱٪- ۷۵٪

هـ- ۷۶٪- ۱۰۰٪

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را ذکر فرمایید.

۲- مشترکین امکان مدیریت روشن یا خاموش بودن تجهیزات الکتریکی خود را با استفاده از سامانه هوشمند مدیریت بار خانگی دارند.

۲-۵- چند درصد از مشترکین خانگی امکان مدیریت روشن یا خاموش بودن تجهیزات الکتریکی خود را با استفاده از سامانه هوشمند مدیریت بار خانگی دارند؟

الف- ۰٪

ب- ۱٪-۲۵٪

ج- ۲۶٪- ۵۰٪

د- ۵۱٪- ۷۵٪

هـ- ۷۶٪- ۱۰۰٪

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را ذکر فرمایید.

۳- در صورت کاهش تولید انرژی‌های تجدیدپذیر، تمام مشترکین اعم از صنعتی، کشاورزی، خانگی و عمومی؛ میزان مصرف خود را به‌طور اتوماتیک و متناسب با آن کم می‌کنند.

اهمیت تقید به استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر به‌قدری است که در صورت کاهش تولید انرژی پاک در اثر مواردی از قبیل کاهش وزش باد یا کاهش تابش خورشید، مشترکین اقدام به دریافت مابه‌التفاوت انرژی از شبکه ننموده بلکه میزان مصرف خود را به‌طور اتوماتیک و با خروج خودکار تجهیزات پرمصرف، کم اهمیت و یا قابل شیفت به زمان‌های دیگر کاهش می‌دهند.

۳-۵- چند درصد از مشترکین در صورت کاهش تولید انرژی‌های تجدیدپذیر، مشترکین میزان مصرف خود را به‌طور اتوماتیک و متناسب با آن کم می‌کنند؟

الف- ۰٪

ب- ۱٪-۲۵٪

ج- ۲۶٪-۵۰٪

د- ۵۱٪-۷۵٪

هـ- ۷۶٪-۱۰۰٪

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را ذکر فرمایید.

۴- میزان روشنایی معابر متناسب با مقدار پارامترهای مؤثر کنترل می‌شود

منظور از پارامترهای موثر مواردی از قبیل میزان ترافیک خودرو، میزان نور مهتاب، میزان و نوع بارش، آلودگی هوا، مه و نظایر آنها است.

۴-۵- آیا در شرکت شما میزان روشنایی معابر متناسب با مقدار پارامترهای مؤثر کنترل می‌شود؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "کنترل میزان روشنایی معابر متناسب با مقدار پارامترهای مؤثر" انجام شده است.

ج- مدل‌ها و روش‌های برتر جهت تنظیم میزان روشنایی معابر متناسب با مقدار پارامترهای مؤثر، تعیین شده است.

د- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

هـ- میزان روشنایی معابر متناسب با مقدار پارامترهای مؤثر در کمتر از ۵٪ شبکه کنترل می‌شود.

و- میزان روشنایی معابر متناسب با مقدار پارامترهای مؤثر در ۵٪ تا ۱۰٪ شبکه کنترل می‌شود.

ز- میزان روشنایی معابر متناسب با مقدار پارامترهای مؤثر در بیش از ۱۰٪ شبکه کنترل می‌شود.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را ذکر فرمایید.

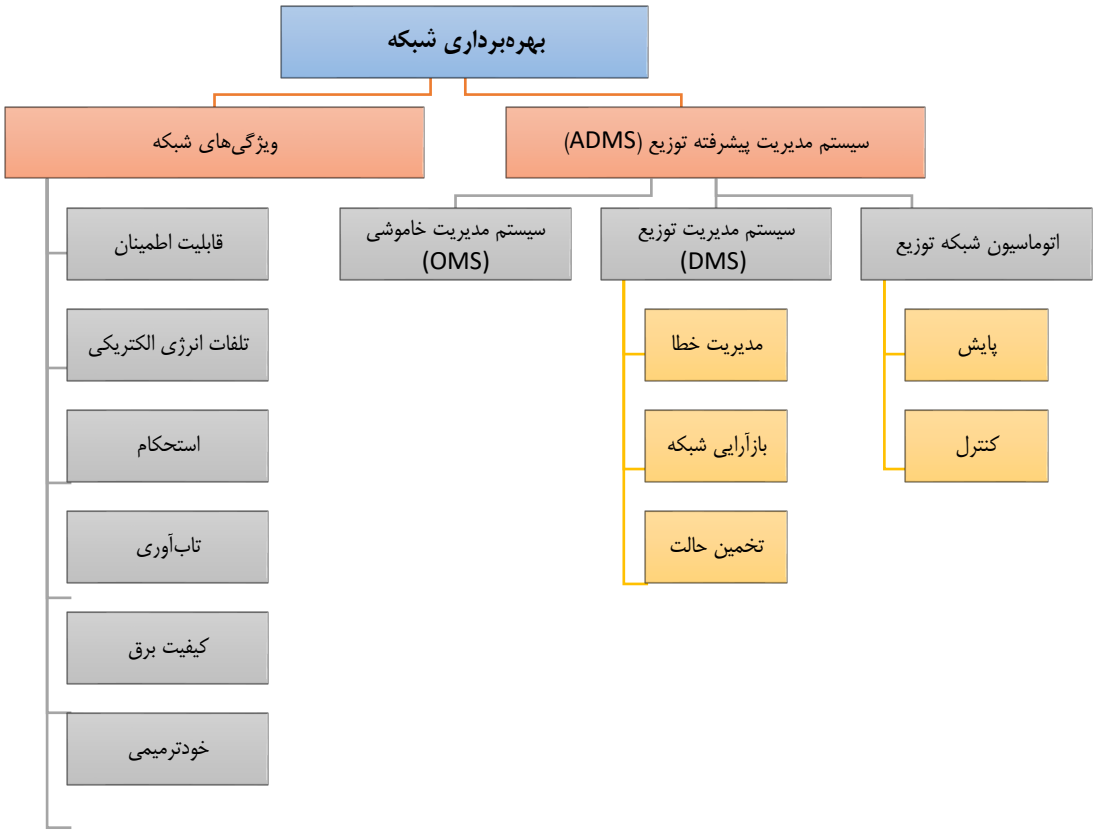
۵- فصل پنجم: تبیین وضعیت مطلوب شبکه توزیع برق از منظر حوزه بهره‌برداری (GO[1])

[1] Grid Operation

۵-۱- معرفی حوزه بهره‌برداری شبکه

یکی از ارکان بسیار مهم موضوعی و سازمانی در صنعت توزیع برق، بهره‌برداری از شبکه‌های توزیع است. با توجه به اهمیت موضوع، حوزه بهره‌برداری شبکه یکی از حوزه‌های اصلی پروژه است و حوزه‌های فرعی موردنظر آن نیز به شرح شکل (۱-۵) است.

حوزه بهره‌برداری شبکه قابلیت‌ها و ویژگی‌های سازمانی را نشان می‌دهد که از عملکرد مطمئن، ایمن و کارآمد شبکه توزیع برق پشتیبانی می‌کند. افزایش بلوغ در این حوزه تحول از بهره‌برداری سنتی به بهره‌برداری اتوماتیک با انعطاف‌پذیری قابل توجه و درجه بالایی از آگاهی مکانی در سطح محلی، منطقه‌ای و ملی را نشان می‌دهد. سازمان‌هایی که از بلوغ بالایی در این حوزه برخوردارند، توانایی بیشتری در استفاده از اتوماسیون و اطلاعات بهنگام دارند. این سازمان‌ها با مدیریت پخش بار، تلفات توان را به حداقل رسانده و از منابع تولید با کمترین هزینه استفاده حداکثری می‌نمایند. آنها توانایی پایش جنبه‌های کلیدی شبکه را ارتقا و زمان واکنش به حوادث شبکه را کاهش داده‌اند. این قابلیت‌ها نه تنها از افزایش قابلیت اطمینان، امنیت، کارایی و ایمنی شبکه، بلکه از اهداف مترقی‌تر مانند ارایه توان با کیفیت بالا، پشتیبانی از مولدهای انرژی توزیع‌شده و استفاده بهینه از دارایی‌های شبکه نیز پشتیبانی می‌کنند.



شکل (۱-۵): حوزه‌های اصلی، فرعی و جزیی بهره‌برداری شبکه در مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند(SGED)

۵-۲- طبقه‌بندی مایلستون‌های حوزه بهره‌برداری شبکه بر حسب حوزه‌های فرعی

طبقه‌بندی مایلستون‌های حوزه بهره‌برداری شبکه بر حسب حوزه‌های فرعی آن به‌شرح ذیل است.

۵-۲-۱- اتوماسیون شبکه توزیع

۱-۱- چشم‌انداز شبکه هوشمند با هدف بهبود بهره‌برداری شبکه با توجه کافی به اهداف مرتبط و قابل ارزیابی تدوین شده است. (مقدماتی)

۱-۲- با توجه به بررسی دقیق و کامل استانداردها و ضوابط مهم و همچنین شناسایی ویژگی‌های خاص محلی؛ الزامات فنی حسگرها، کلیدها و فناوری‌های ارتباطی جدید، با رعایت الزامات پایش و کنترل شبکه شناسایی شده‌اند. (مقدماتی)

۱-۳- مدل‌ها و برندهای حسگر، کلید و فناوری‌های ارتباطی که دارای حداقل الزامات فنی قابل قبول برای پایش و کنترل شبکه هستند شناسایی شده‌اند. (مقدماتی)

۱-۴- پروژه‌های تدوین فرآیند تست تجهیزات پایش و کنترل شبکه با هدایت و حمایت واحد منتخب از جانب شرکت (به‌عنوان نماینده کارفرما) در حال اجرا و توسط دستگاه نظارت در حال ارزیابی مستمر است. (مقدماتی)

۱-۵- بیش از ۵۰٪ شبکه توزیع اتوماسیون شده است. (توانمندسازی)

۱-۶- شبکه‌های مخابراتی همسو با الزامات هوشمندسازی بهره‌برداری از شبکه توزیع توسعه یافته است. (توانمندسازی)

۱-۷- پایش از راه دور برای دارایی‌های اصلی شبکه به صورت پایلوت اجرا شده است. (توانمندسازی)

۱-۸- برنامه‌ریزی شبکه[1] در حوزه بهره‌برداری با اتکاء به داده‌هایی که از استقرار شبکهٔ هوشمند به دست آمده، واقعیت‌محور[2] شده است. (یکپارچه‌سازی)

منظور از واقعیت‌محور بودن، تصمیم‌گیری و اقدام متکی بر داده‌های واقعی پایش شده است.

[1] Network Planning

[2] fact-base

۹-۱- بیش از ۷۰٪ داده‌های مورد استفاده مدیریت شبکه از تجهیزات اندازه‌گیری و پایش هوشمند اخذ می‌شود. (یکپارچه‌سازی)

۱۰-۱- داده‌های لازم برای سیستم‌های تصمیم‌گیری خودکار از منابع معتبر تامین می‌شود. (یکپارچه‌سازی)

۱۱-۱- سیستم‌های تصمیم‌گیری خودکار مبتنی بر تحلیل داده‌ها مورد استفاده است. (یکپارچه‌سازی)

۵-۲-۲- سیستم مدیریت توزیع (DMS)

۱-۲- کارکردهای سیستم مدیریت پیشرفته توزیع شناسایی شده است. (مقدماتی)

سیستم مدیریت پیشرفته توزیع شامل مواردی از قبیل اتوماسیون شبکه توزیع (اعم از پایش، کنترل)، سیستم مدیریت توزیع (مشتمل بر مواردی از قبیل مدیریت خطا، بازآرایی شبکه، تخمین حالت) و سیستم مدیریت خاموشی است که لازم است در طراحی و پیاده‌سازی شبکه هوشمند مورد توجه قرار گیرد.

۲-۲- الزامات ایمنی در تمام اقدامات بهره‌برداری شبکه هوشمند رعایت و مورد ارزیابی واقع می‌شود. (مقدماتی)

۳-۲- الزامات امنیتی (فیزیکی و سایبری) در تمام اقدامات بهره‌برداری شبکه هوشمند رعایت و مورد ارزیابی واقع می‌شود. (مقدماتی)

منظور از امنیت فیزیکی[1] به بخشی از اقدامات امنیتی اطلاق می‌شود، که برای جلوگیری از دسترسی غیرمجاز به امکانات، تجهیزات و منابع، همچنین در راستای حفاظت از کارکنان، املاک و دارایی‌های فیزیکی از آسیب‌هایی چون جاسوسی، سرقت، خرابکاری، بلایای طبیعی یا حملات تروریستی، مورد استفاده قرار می‌گیرد. امنیت فیزیکی شامل استفاده از لایه‌های مختلف سیستم‌های جانبی می‌باشد که در راستای پیاده‌سازی آن، از تکنیک‌هایی چون نظارت تصویری، حراست فیزیکی، موانع امنیتی، استفاده از قفل‌ها و پروتکل‌های کنترل دسترسی استفاده می‌شود.

منظور از امنیت سایبری[2] حفاظت از سامانه‌های اطلاعات در برابر آسیب به سخت‌افزار، نرم‌افزار، و اطلاعات نرم‌افزاری و محافظت در برابر حمله محروم‌سازی از سرویس (اختلال) و بات‌نتها (گمراهی) نمونه پارامترهایی هستند که امنیت رایانه‌ای آنها را تأمین می‌نماید. این سطح از امنیت شامل کنترل دسترسی فیزیکی به سخت‌افزار و همچنین به صورت محافظت در برابر آسیب‌هایی که ممکن است با

[1] Physical Security

[2] Cyber Security

دسترسی به شبکه، داده‌ها و تزریق کد روی داده بکار گرفته می‌شود. خطای اپراتورها چه عمدی و چه اتفاقی یا انحراف اپراتورها از روال‌های امنیتی چنین آسیب‌هایی را رقم می‌زند. امنیت سایبری با نام‌های امنیت رایانه‌ای و امنیت فناوری اطلاعات نیز شناخته می‌شود.

۲-۴- مدیریت بهره‌برداری از شبکه بر اساس داده‌های نزدیک به زمان واقعی است. (بهینه‌سازی)

۲-۵- مدیریت پویای بهره‌برداری شبکه پیاده‌سازی شده و با استفاده از نتایج پردازش داده‌های نزدیک به زمان واقعی مورد نیاز، کل فرآیند مدیریت بهره‌برداری از شبکه نزدیک به زمان واقعی است. (بهینه‌سازی)

۲-۶- پیش‌بینی‌های بهره‌برداری شبکه براساس داده‌های منتج از هوشمندسازی شبکه است. (بهینه‌سازی)

۲-۷- اطلاعات بهره‌برداری شبکه بین واحدهای شرکت و جهت کارکردهای مختلف در دسترس است. (بهینه‌سازی)

منظور از اطلاعات بهره‌برداری؛ مواردی از قبیل شاخص‌های قابلیت اطمینان، تلفات، کیفیت توان و نظایر آنها است. همچنین منظور از کارکردهای مختلف مواردی از قبیل طراحی، نگهداری، تعمیرات و نظایر آنها است.

۲-۸- در طرح‌های حفاظتی، تصمیم‌گیری خودکار مبتنی بر سیستم پایش منطقه‌ای گسترده است. (بهینه‌سازی)

منظور از سیستم پایش منطقه‌ای گسترده سیستمی است که اندازه گیری‌ها را در شبکه برق در یک منطقه وسیع انجام می دهد و سپس از این اندازه گیری‌ها برای بهبود پایداری و حوادث شبکه استفاده می‌کند.

۲-۹- برنامه‌های حفاظتی شبکه مبتنی بر تصمیم‌گیری خودکار انجام می‌شود. (یکپارچه‌سازی)

۲-۱۰- اقدامات لازم برای بازیابی بخش‌های معیوب شبکه توزیع با بهره‌گیری هوشمند از امکانات و ظرفیت‌های شرکت‌های مجاور صورت می‌گیرد. (پیشگامی)

۵-۲-۳- سیستم مدیریت خاموشی (OMS)

۵-۱- خاموشی شبکه توزیع برق قابل پایش است. (یکپارچه‌سازی)

منظور از پایش خاموشی شبکه توزیع برق در اینجا این است که بتوان برق‌دار بودن یا خاموشی شبکه فشار متوسط، سمت فشار متوسط ترانسفورماتورهای توزیع، سمت فشار ضعیف ترانسفورماتورهای توزیع و همچنین شبکه فشار ضعیف را با استفاده از فناوری‌های هوشمند پایش نمود.

۵-۲- اهم زیرسیستم‌های طرح‌های رفع خاموشی هوشمند پیاده‌سازی شده است. (توانمندسازی)

منظور از رفع خاموشی هوشمند مواردی از قبیل شناسایی هوشمند مناطق خاموش و عامل بروز خاموشی، روش‌های جایگزین تأمین برق مانند مانور یا بهره‌گیری از مولدهای محلی، تسریع هوشمندانه فعالیت‌های منجر به رفع عیب است.

پیاده‌سازی طرح‌های هوشمند رفع خاموشی موجب رفع یا کم شدن مدت خاموشی‌های برنامه‌ریزی نشده و افزایش قابلیت اطمینان سیستم قدرت می‌شود.

۵-۳- پیاده‌سازی طرح‌های رفع خاموشی هوشمند موجب افزایش قابلیت اطمینان شبکه توزیع شده و در حال ارزیابی است. (یکپارچه‌سازی)

۵-۴- بیش از ۶۰٪ از شبکه توزیع دارای امکان شناسایی خودکار خاموشی است. (بهینه‌سازی)

۵-۲-٤- ویژگی‌های شبکه- قابلیت اطمینان

۴-۱- قابلیت اطمینان تجهیزات شبکه برای چندین کلاس دارایی مدل‌سازی شده است. (توانمندسازی)

۵-۲-۵- ویژگی‌های شبکه- تلفات انرژی الکتریکی

۵-۱- مقدار تلفات شبکه به‌تفکیک تلفات فنی و غیرفنی مشخص و قابل اثبات است. (مقدماتی)

۵-۲- برای تشخیص میزان تلفات به تفکیک هریک از شهرستان‌ها، امور برق، ناحیه، منطقه یا نظایر آنها، تجهیزات اندازه‌گیری به‌اندازه‌ی لازم وجود دارد. (توانمندسازی)

۵-۳- تلفات شبکه توزیع به‌تفکیک سطوح فشارمتوسط و فشارضعیف با استفاده از سامانه مربوطه قابل پایش است و سامانه جامع پایش تلفات با دیگر سامانه‌های ذی‌ربط تعامل دارد. (یکپارچه‌سازی)

۵-۴- مشترکین مظنون به سرقت انرژی در سامانه پایش تلفات قابل شناسایی هستند. (یکپارچه‌سازی)

۵-۵- در سامانه پایش تلفات، سهم هریک از اجزاء شبکه در ایجاد تلفات فنی قابل تشخیص است. (یکپارچه‌سازی)

۵-۶- تلفات غیرفنی به حداقل مقدار ممکن رسیده است. (بهینه‌سازی)

۵-۷- تلفات فنی به مقدار قابل‌قبول/بهینه رسیده است. (بهینه‌سازی)

۵-۸- رنگ‌بندی نقشه‌های GIS با توجه به میزان تلفات موجود اجزاء شبکه قابل انجام است. (بهینه‌سازی)

۵-۹- رنگ‌بندی نقشه‌های GIS با توجه به میزان تغییر تلفات اجزاء شبکه قابل انجام است. (بهینه‌سازی)

منظور از تغییر تلفات اجزاء شبکه، افزایش یا کاهش مقدار تلفات نسبت به پیشینه‌ی خود و همچنین نسبت به اجزاء یا تجهیزات مشابه است.

۵-۱۰- میزان تلفات قابل‌قبول هریک از تجهیزات و اجزاء شبکه مشخص است. (پیشگامی)

۵-۱۱- سناریوهای اصلاح و بهینه‌سازی شبکه، با تطبیق میزان تلفات موجود و تلفات بهینه و همچنین پارامترهای اقتصادی، به‌صورت مکانیزه پیشنهاد می‌شود. (پیشگامی)

در تطبیق میزان تلفات موجود و تلفات بهینه، لازم است تغییر شرایط الکتریکی، اقلیمی، آب‌وهوایی و دیگر پارامترهای موثر در ماه‌های مختلف سال مورد توجه قرار گیرد.

۵-۱۲- پروژه‌های کاهش تلفات، به‌صورت هوشمند، با تلفیق دیگر پروژه‌های اصلاح و بهینه‌سازی شبکه، تعریف و اجرا می‌شود. (پیشگامی)

منظور از هوشمندی در اینجا، این است که پروژه‌ها مبتنی بر داده‌های زمان حقیقی و به‌صورت تلفیقی با پروژه‌های بهبود قابلیت اطمینان، بهبود کیفیت توان، بهبود مبلمان شهری و نظایر آنها تعریف و اجرا می‌شود.

۵-۲-۶- ویژگی‌های شبکه- استحکام

۶-۱- شرکت با بهره‌گیری از ظرفیت‌های هوشمندسازی سیستم، استحکام زیرساخت‌های مهم خود را افزایش داده و کارکرد آنها در سطح محلی، منطقه‌ای و ملی را تضمین می‌کند. (بهینه‌سازی)

۵-۲-۷- ویژگی‌های شبکه- تاب‌آوری

۷-۱- شرکت با بهره‌گیری از ظرفیت‌های هوشمندسازی سیستم، تاب‌آوری زیرساخت‌های مهم خود را افزایش داده و کارکرد آنها در سطح محلی، منطقه‌ای و ملی را تضمین می‌کند. (بهینه‌سازی)

۷-۲- شرکت در توسعه و ارتقای بهترین شیوه‌ها و فناوری‌های مبتنی بر هوشمندسازی جهت بهبود تاب‌آوری و حفاظت از زیرساخت‌های حیاتیِ ملی، پیشگام است. (پیشگامی)

۷-۳- تقویت و بهبود استحکام[1] و تاب‌آوری شبکه با شناخت Backbone و بر اساس میزان ارزش اجزاء مختلف شبکه صورت می‌گیرد. (پیشگامی)

منظور از Backbone شبکه توزیع، بخش اصلی یا ستون فقرات شبکه توزیع است که انشعابات مختلف شبکه، به آن متصل هستند.

۵-۲-۸- ویژگی‌های شبکه- کیفیت برق

۸-۱- ارزیابی پارامترهای سنجش کیفیت برق شبکه مبتنی بر داده‌های معتبری انجام می‌شود. (بهینه‌سازی)

۸-۲- سناریوهای تثبیت اتوماتیک پارامترهای سنجش کیفیت برق شبکه، به‌صورت پایلوت اجرا شده است. (پیشگامی)

۵-۲-۹- ویژگی‌های شبکه- خودترمیمی

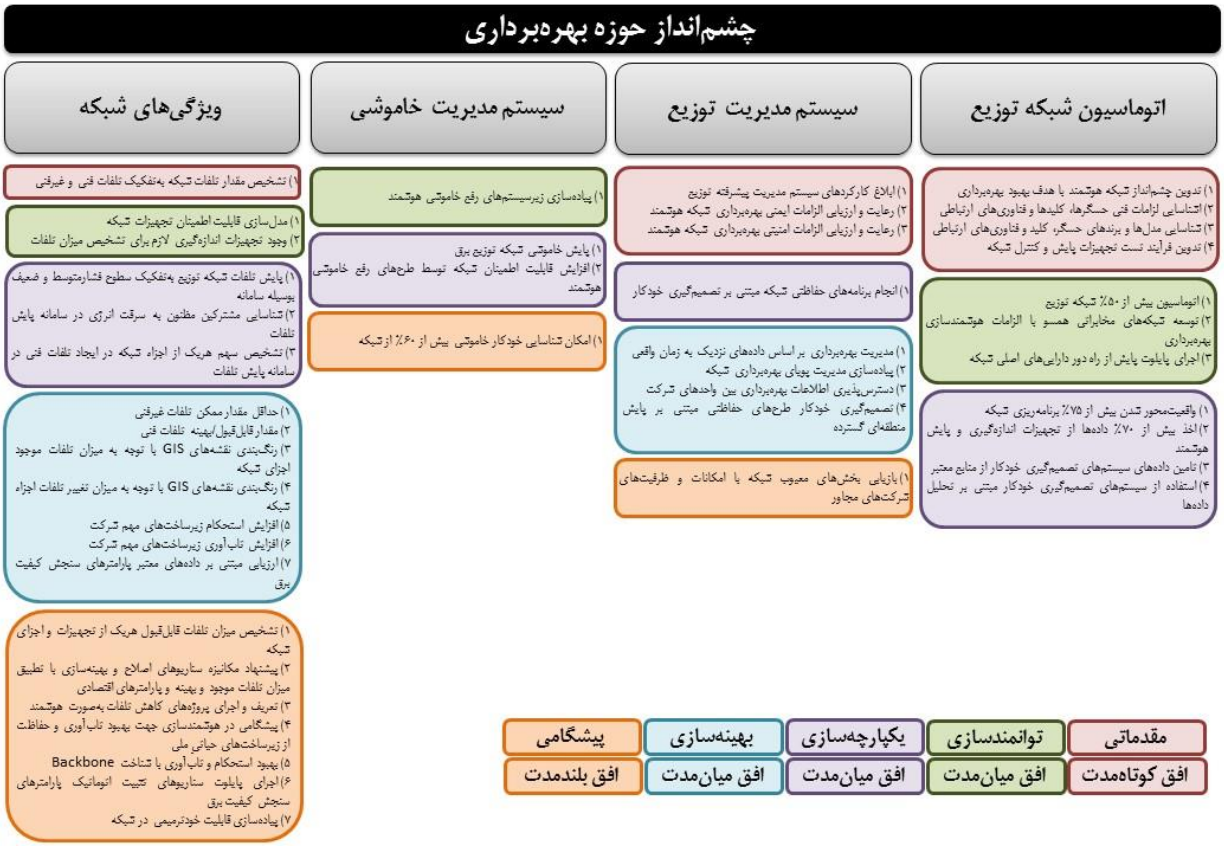
۹-۱- قابلیت خودترمیمی[2] در شبکه پیاده‌سازی شده است. (پیشگامی)

[1] Robustness

[2] Self-healing

۵-۳- چشم‌انداز حوزه بهره‌برداری شبکه بر حسب زیرحوزه‌های مربوطه و سطوح پنج‌گانه بلوغ

با توجه به مایلستون‌هایی که تبیین شد می‌توان چشم‌انداز این حوزه را به‌صورت نمایش داده شده در شکل (۲-۵) نشان داد که بر حسب حوزه‌های فرعی مربوطه، سطوح بلوغ پنج‌گانه و افق‌های کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت طبقه‌بندی شده است.



شکل (۲-۵): طبقه‌بندی چشم‌انداز حوزه .بهره‌برداری بر حسب زیرحوزه‌های مربوطه و سطوح پنج‌گانه بلوغ

۵-٤- مایلستون‌ها، سوالات و پاسخ‌های چندگزینه‌ای حوزه بهره‌برداری شبکه بر حسب سطوح پنج‌گانه بلوغ

۵-٤-۱- سطح ۱: مقدماتی

۱- چشم‌انداز شبکه هوشمند با هدف بهبود بهره‌برداری شبکه تدوین شده است.

۱-۱- آیا در شرکت شما چشم‌انداز شبکه هوشمند با هدف بهبود بهره‌برداری شبکه تدوین شده است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "تدوین چشم‌انداز شبکه هوشمند با هدف بهبود بهره‌برداری شبکه" انجام شده است.

ج- در مرحله تدوین چشم‌انداز

د- بله؛ اما تنها در حد توجه اجمالی به اهداف کلی مرتبط با بهبود بهره‌برداری و در عین‌حال غیرقابل ارزیابی

ه- بله؛ هرچند در حد توجه اجمالی به اهداف کلی مرتبط با بهبود بهره‌برداری اما قابل ارزیابی

و- بله؛ توجه کافی به اهداف مرتبط با بهبود بهره‌برداری و قابل ارزیابی

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۲- مشخصات فنی حسگرها، کلیدها و فناوری‌های ارتباطی جدید، با رعایت الزامات پایش و کنترل شبکه شناسایی شده‌اند.

۲-۱- آیا در شرکت شما مشخصات فنی حسگرها، کلیدها و فناوری‌های ارتباطی جدید، با رعایت الزامات پایش و کنترل شبکه شناسایی شده‌اند؟

الف- خیر

ب- استانداردها و ضوابط بین‌المللی، ملی، منطقه‌ای و محلی مورد بررسی اولیه واقع شده ولی هنوز ویژگی‌های خاص محلی به صورت جامع شناسایی نشده است.

ج- استانداردها و ضوابط بین‌المللی، ملی، منطقه‌ای و محلی مورد بررسی اولیه واقع شده و همچنین ویژگی‌های خاص محلی به صورت جامع شناسایی شده است.

د- استانداردها و ضوابط بین‌المللی، ملی، منطقه‌ای و محلی مورد بررسی دقیق و کامل واقع شده و برنامه‌ریزی لازم نیز جهت شناسایی ویژگی‌های خاص محلی به صورت جامع انجام شده است.

هـ- با توجه به بررسی دقیق و کامل استانداردها و ضوابط مهم و همچنین شناسایی ویژگی‌های خاص محلی؛ الزامات فنی مورد نیاز تدوین شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۳- مدل‌ها و برندهای حسگر، کلید و فناوری‌های ارتباطی که دارای حداقل الزامات فنی قابل قبول برای پایش و کنترل شبکه هستند شناسایی شده‌اند.

شناسایی موردنظر پس از انجام فراخوان و تست تجهیزات مربوطه در آزمایشگاه مرجع جهت اطمینان از وجود قابلیت‌های ادعا شده توسط تامین‌کنندگان تجهیزات است.

۳-۱- آیا در شرکت شما مدل‌ها و برندهای حسگر، کلید و فناوری‌های ارتباطی که دارای حداقل الزامات فنی قابل قبول برای پایش و کنترل شبکه هستند شناسایی شده‌اند؟

الف- خیر

ب- نوع و کمیت تجهیزات مورد نیاز در بازه‌های زمانی کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت شناسایی شده است.

ج - ارزش هریک از ویژگی‌های فنی تجهیزات مورد نیاز تعیین شده است.

د- سهم تأثیر امتیاز فنی در مقابل قیمت برای اتخاذ تصمیم نهایی و انتخاب تجهیزات مشخص شده است.

هـ- اسناد فنی-بازرگانی لازم جهت خرید تجهیزات مورد نیاز تنظیم گردیده است.

و- اسناد فنی-بازرگانی لازم تنظیم و تامین‌کنندگان معتبر نیز شناسایی شده‌اند.

ز- اسناد فنی-بازرگانی لازم تنظیم، تامین‌کنندگان معتبر شناسایی و آزمایشگاه‌های مرجع معتبر نیز شناسایی شده‌اند.

ح- فراخوان بازرگانی جهت خرید تجهیزات لازم انجام شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۴- پروژه‌های تدوین فرآیند تست تجهیزات پایش و کنترل شبکه در حال اجرا است.

برای انجام این پروژه‌ها لازم است استانداردهای بین‌المللی، ملی و محلی معتبر مورد توجه قرارگیرند. همچنین ویژگی‌ها و قابلیت‌هایی که باید مورد آزمایش واقع شود، تجهیزاتی که برای تست لازم است و نیز چگونگی انجام تست و نحوه‌ی اعلام نتایج خروجی مشخص گردد.

۴-۱- آیا در شرکت شما پروژه‌های تدوین فرآیند تست تجهیزات پایش و کنترل شبکه در حال اجرا است؟

الف- خیر

ب- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

ج- نیازهای دانش‌محور مرتبط با تدوین فرآیند تست تجهیزات پایش و کنترل شبکه؛ شناسایی و اولویت‌بندی شده‌اند.

د- فرآیندهای فراخوان و شناسایی شخصیت‌های حقوقی و حقیقی مرتبط با این حوزه پژوهشی انجام شده است.

هـ- شخصیت‌های حقوقی و حقیقی مرتبط با این حوزه پژوهشی شناسایی و بکارگیری شده‌اند.

و- بله؛ پروژه‌های موردنظر با هدایت و حمایت واحد منتخب از جانب شرکت (به‌عنوان نماینده کارفرما) در حال اجرا و توسط دستگاه نظارت در حال ارزیابی مستمر است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۵- کارکردهای سیستم مدیریت پیشرفته توزیع شناسایی شده است.

سیستم مدیریت پیشرفته توزیع[1] شامل مواردی از قبیل اتوماسیون شبکه توزیع[2] (اعم از پایش، کنترل)، سیستم مدیریت توزیع[3] (مشتمل بر مواردی از قبیل مدیریت خطا، بازآرایی شبکه، تخمین حالت) و سیستم مدیریت خاموشی[4] است که لازم است در طراحی و پیاده‌سازی شبکه هوشمند مورد توجه قرار گیرد.

۵-۱- آیا در شرکت شما کارکردهای سیستم مدیریت پیشرفته توزیع شناسایی شده است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی "کارکردهای سیستم مدیریت پیشرفته توزیع" انجام شده است.

ج- کارکردهای کاربردی سیستم مدیریت پیشرفته توزیع در کشورهای توسعه‌یافته و شرکت‌های پیشرو داخلی شناسایی شده است.

د- اهمیت و اولویت کارکردهای کاربردی بند"ج" تعیین و به واحدهای سازمانی شرکت ابلاغ شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

[1] Advanced Distribution Management System (ADMS)

[2] Distribution Network Automation

[3] Distribution Management System (DMS)

[4] Outage Management System (OMS)

۶- الزامات ایمنی در تمام اقدامات بهره‌برداری شبکه هوشمند رعایت می‌شود.

هوشمندسازی فرآیندهای مرتبط با ایمنی پرسنل و تجهیزات موردنظر است.

۶-۱- آیا در شرکت شما الزامات ایمنی در تمام اقدامات بهره‌برداری شبکه هوشمند رعایت می‌شود؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی روش‌های "ارتقای ایمنی هوشمند فرآیندهای بهره‌برداری" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- اقدامات کلیدی جهت ارتقای ایمنی هوشمند فرآیندهای بهره‌برداری شناسایی شده است.

هـ- الزامات ایمنی مرتبط با تمام اقدامات بهره‌برداری شبکه هوشمند تدوین شده است.

و- رعایت نمودن الزامات ایمنی مرتبط با اقدامات بهره‌برداری مورد ارزیابی واقع می‌شود.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۷- الزامات امنیتی (فیزیکی و سایبری) در تمام اقدامات بهره‌برداری شبکه هوشمند رعایت می‌شود.

منظور از امنیت فیزیکی[1] به بخشی از اقدامات امنیتی اطلاق می‌شود، که برای جلوگیری از دسترسی غیرمجاز به امکانات، تجهیزات و منابع، همچنین در راستای حفاظت از کارکنان، املاک و دارایی‌های فیزیکی از آسیب‌هایی چون جاسوسی، سرقت، خرابکاری، بلایای طبیعی یا حملات تروریستی، مورد استفاده قرار می‌گیرد. امنیت فیزیکی شامل استفاده از لایه‌های مختلف سیستم‌های جانبی می‌باشد که در راستای پیاده‌سازی آن، از تکنیک‌هایی چون نظارت تصویری، حراست فیزیکی، موانع امنیتی، استفاده از قفل‌ها و پروتکل‌های کنترل دسترسی استفاده می‌شود.

منظور از امنیت سایبری[2] حفاظت از سامانه‌های اطلاعات در برابر آسیب به سخت‌افزار، نرم‌افزار، و اطلاعات نرم‌افزاری و محافظت در برابر حمله محروم‌سازی از سرویس (اختلال) و بات‌نت‌ها (گمراهی) نمونه پارامترهایی هستند که امنیت رایانه‌ای آنها را تأمین می‌نماید. این سطح از امنیت شامل کنترل دسترسی فیزیکی به سخت‌افزار و همچنین به صورت محافظت در برابر آسیب‌هایی که ممکن است با دسترسی به شبکه، داده‌ها و تزریق کد روی داده بکار گرفته می‌شود. خطای اپراتورها چه عمدی و چه اتفاقی یا انحراف اپراتورها از روال‌های امنیتی چنین آسیب‌هایی را رقم می‌زند. امنیت سایبری با نام‌های امنیت رایانه‌ای و امنیت فناوری اطلاعات نیز شناخته می‌شود.

[1] Physical Security

[2] Cyber Security

۷-۱- آیا در شرکت شما الزامات امنیتی (فیزیکی و سایبری) در تمام اقدامات بهره‌برداری شبکه هوشمند رعایت می‌شود؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی فرآیندهای اطمینان‌بخش "رعایت الزامات امنیتی (فیزیکی و سایبری) مرتبط با اقدامات بهره‌برداری شبکه هوشمند" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- اقدامات کلیدی جهت هوشمندسازی فرآیندهای مرتبط با امنیت در حوزه بهره‌برداری شناسایی شده است.

ه- ضوابط رعایت الزامات امنیتی مرتبط با تمام اقدامات بهره‌برداری شبکه هوشمند تدوین شده است.

و- رعایت نمودن الزامات امنیتی مرتبط با اقدامات بهره‌برداری مورد ارزیابی واقع می‌شود.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۸- مقدار تلفات شبکه به‌تفکیک تلفات فنی و غیرفنی مشخص است.

۸-۱- آیا در شرکت شما مقدار تلفات شبکه به‌تفکیک تلفات فنی و غیرفنی مشخص است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "تشخیص مقدار تلفات شبکه به‌تفکیک تلفات فنی و غیرفنی" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- مقدار تلفات شبکه مشخص است اما تفکیک آن به تلفات فنی و غیرفنی مبتنی بر روش‌های علمی و قابل اثبات نیست.

ه- مقدار تلفات شبکه مشخص است و تفکیک آن به تلفات فنی و غیرفنی مبتنی بر روش‌های علمی و قابل اثبات است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۵-٤-۲- سطح ۲: توانمندسازی

۱- شبکه توزیع اتوماسیون شده است.

۱-۲- آیا در شرکت شما شبکه توزیع اتوماسیون شده است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "توسعه اتوماسیون شبکه توزیع" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د - کمتر از ۱۰٪ شبکه اتوماسیون شده است.

هـ- از ۱۰٪ تا کمتر از ۳۰٪ شبکه اتوماسیون شده است.

و- از ۳۰٪ تا کمتر از ۵۰٪ شبکه اتوماسیون شده است.

ز- بیش از ۵۰٪ شبکه اتوماسیون شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۲- طرح‌های رفع خاموشی هوشمند پیاده‌سازی شده است.

منظور از رفع خاموشی هوشمند مواردی از قبیل شناسایی هوشمند مناطق خاموش و عامل بروز خاموشی، روش‌های جایگزین تأمین برق مانند مانور یا بهره‌گیری از مولدهای محلی، تسریع هوشمندانه فعالیت‌های منجر به رفع عیب است.

پیاده‌سازی طرح‌های هوشمند رفع خاموشی موجب رفع یا کم شدن مدت خاموشی‌های برنامه‌ریزی نشده و افزایش قابلیت اطمینان سیستم قدرت می‌شود.

۲-۲- آیا در شرکت شما طرح‌های رفع خاموشی هوشمند پیاده‌سازی شده است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "رفع خاموشی هوشمند" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- درحال پیاده‌سازی برخی از زیرسیستم‌های رفع خاموشی هوشمند

هـ- بله؛ اهم زیرسیستم‌های رفع خاموشی هوشمند پیاده‌سازی شده‌اند.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۳- قابلیت اطمینان تجهیزات شبکه مدل‌سازی می‌شود.

۳-۲- آیا در شرکت شما قابلیت اطمینان تجهیزات شبکه مدل‌سازی می‌شود؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی روش‌های"مدل‌سازی قابلیت اطمینان تجهیزات شبکه" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د – در حال پیاده‌سازی برنامه

هـ- بله، برای حداقل یک کلاس دارایی مدل‌سازی شده است.

و- بله، برای چندین کلاس دارایی مدل‌سازی شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۴- شبکه‌های مخابراتی همسو با الزامات هوشمندسازی بهره‌برداری از شبکه توزیع توسعه یافته است.

۴-۲- آیا در شرکت شما شبکه‌های مخابراتی همسو با الزامات هوشمندسازی بهره‌برداری از شبکه توزیع توسعه یافته است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "توسعه شبکه مخابراتی همسو با الزامات هوشمندسازی بهره‌برداری از شبکه" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د – در حال توسعه کمی شبکه‌های مخابراتی

هـ- در حال توسعه کیفی (مانند افزایش قابلیت اطمینان، افزایش امنیت) شبکه‌های مخابراتی

و- درحال بهره‌گیری از ظرفیت شبکه‌های مخابراتی در راستای هوشمندسازی بهره‌برداری از شبکه

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۵- برای تشخیص میزان تلفات به تفکیک هریک از شهرستان‌ها، امور برق، ناحیه، منطقه یا نظایر آنها، تجهیزات اندازه‌گیری به‌اندازه‌ی لازم وجود دارد.

۵-۲-آیا در شرکت شما برای تشخیص میزان تلفات به تفکیک هریک از شهرستان‌ها، امور برق، ناحیه، منطقه یا نظایر آنها، تجهیزات اندازه‌گیری به‌اندازه‌ی لازم وجود دارد؟

الف- خیر

ب- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

ج- بخش عمده‌ای از کنتورهای لازم نصب شده است ولی هنوز در تمام نقاط تبادل توان بین شهرستان‌ها و امور مختلف، کنتور نصب نشده است.

د- کنتورهای لازم برای اندازه‌گیری تبادل توان بین شهرستان‌ها و امور مختلف و همچنین برق مصرفی شبکه روشنایی نصب شده است.

۶- پایش از راه دور برای دارایی‌های اصلی شبکه به صورت پایلوت اجرا شده است.

منظور از دارایی‌های اصلی شبکه دارایی‌هایی از قبیل ترانسفورماتور است.

۶-۲- آیا در شرکت شما پایش از راه دور برای دارایی‌های اصلی شبکه به صورت پایلوت اجرا شده است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "پایش از راه دور برای دارایی‌های اصلی شبکه" انجام شده است.

ج —در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- پروژه‌های پایلوت تعریف شده و در حال انجام است.

ه- پروژه‌های پایلوت کامل شده و فناوری در حال استفاده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۵-٤-۳- سطح ۳: یکپارچه‌سازی

۱- خاموشی شبکه توزیع برق قابل پایش است.

منظور از پایش خاموشی شبکه توزیع برق در اینجا این است که بتوان برق‌دار بودن یا خاموشی شبکه فشار متوسط، سمت فشار متوسط ترانسفورماتورهای توزیع، سمت فشار ضعیف ترانسفورماتورهای توزیع و همچنین شبکه فشار ضعیف را با استفاده از فناوری‌های هوشمند پایش نمود.

۱-۳- آیا در شرکت شما خاموشی شبکه توزیع برق قابل پایش است؟

الف-خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "پایش خاموشی شبکه توزیع برق" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- خاموشی شبکه فشار متوسط قابل پایش است.

هـ- خاموشی سمت‌های فشار متوسط و فشار ضعیف ترانسفورماتور به تفکیک قابل پایش است.

و- خاموشی شبکه فشار ضعیف قابل پایش است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۲- برنامه‌ریزی شبکه[1] در حوزه بهره‌برداری با اتکاء به داده‌هایی که از استقرار شبکهٔ هوشمند به دست آمده، واقعیت‌محور[2] شده است.

منظور از واقعیت‌محور بودن، تصمیم‌گیری و اقدام متکی بر داده‌های واقعی پایش شده است.

۲-۳- آیا در شرکت شما برنامه‌ریزی شبکه در حوزه بهره‌برداری با اتکاء به داده‌هایی که از استقرار شبکهٔ هوشمند به دست آمده، واقعیت‌محور شده است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "برنامه‌ریزی واقعیت‌محور شبکه در حوزه بهره‌برداری" انجام شده است.

[1] Network Planning

[2] fact-base

ج – در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم
د– کمتر از ۲۵٪ برنامه‌های حوزه بهره‌برداری مبتنی بر داده‌های واقعی پایش شده است.
هـ– بین ۲۵٪ تا ۷۵٪ برنامه‌های حوزه بهره‌برداری مبتنی بر داده‌های واقعی پایش شده است.
هـ– بیش از ۷۵٪ برنامه‌های حوزه بهره‌برداری مبتنی بر داده‌های واقعی پایش شده است.
درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۳- تجهیزات اندازه‌گیری و پایش هوشمند به یکی از حسگرهای مهم مدیریت شبکه تبدیل شده‌اند.

۳–۳– آیا در شرکت شما تجهیزات اندازه‌گیری و پایش هوشمند به حسگرهای مهمی برای مدیریت شبکه تبدیل شده‌اند؟
الف– خیر
ب– در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم
ج– کمتر از ۳۰٪ داده‌های مورد استفاده برای مدیریت شبکه از تجهیزات اندازه‌گیری و پایش هوشمند اخذ می‌شود.
د– از ۳۰٪ تا ۷۰٪ داده‌های مورد استفاده مدیریت شبکه از تجهیزات اندازه‌گیری و پایش هوشمند اخذ می‌شود.
هـ– بیش از ۷۰٪ داده‌های مورد استفاده مدیریت شبکه از تجهیزات اندازه‌گیری و پایش هوشمند اخذ می‌شود.
درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۴- داده‌های لازم برای سیستم‌های تصمیم‌گیری خودکار[1] از منابع معتبر تامین می‌شود.

منظور از تصمیم‌گیری خودکار فرآیند تصمیم‌گیری با وسایل خودکار و بدون دخالت انسان است. این تصمیمات می‌تواند بر اساس داده‌های واقعی و یا نظایر آنها باشد.
منظور از منابع معتبر مواردی از قبیل تجهیزات پایش و کنترل شبکه، پایگاه‌های داده‌های معتبر و نظایر آنها است.
۴–۳– آیا در شرکت شما داده‌های لازم برای سیستم‌های تصمیم‌گیری خودکار از منابع معتبر تامین می‌شود؟
الف– خیر
ب– فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "تامین داده‌های لازم از منابع معتبر" انجام شده است.
ج– در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

[1] Automated Decision Making

د- تجهیزات پایش شبکه، نصب و راه‌اندازی شده و داده‌های لازم را ارسال می‌کنند.

هـ- امکان تبادل داده‌های معتبر از پایگاه داده‌های مربوطه با سیستم‌های تصمیم‌گیری خودکار فراهم شده است.

و - بله؛ داده‌های لازم برای سیستم‌های تصمیم‌گیری خودکار از منابع معتبر تامین می‌شود.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۵- سیستم‌های تصمیم‌گیری خودکار مبتنی بر تحلیل داده‌ها مورد استفاده است.

۵-۳- آیا در شرکت شما سیستم‌های تصمیم‌گیری خودکار مبتنی بر تحلیل داده‌ها مورد استفاده است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "طراحی و پیاده‌سازی سیستم‌های تصمیم‌گیری خودکار مبتنی بر تحلیل داده‌ها" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- سیستم‌های تصمیم‌گیری خودکار طراحی و پیاده‌سازی شده‌اند.

هـ- بله؛ اهم تصمیماتی که می‌تواند مبتنی بر تحلیل داده‌ها صورت گیرد به‌صورت خودکار اتخاذ می‌شود.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۶- برنامه‌های حفاظتی شبکه مبتنی بر تصمیم‌گیری خودکار انجام می‌شود.

گسترش افزایش قابلیت‌های تحلیل خودکار داده منجر به بهبود فرآیندهای بهره‌برداری از قبیل برنامه‌های حفاظتی شبکه می‌شود.

۶-۳- آیا در شرکت شما برنامه‌های حفاظتی شبکه مبتنی بر تصمیم‌گیری خودکار انجام می‌شود؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی "برنامه‌های حفاظتی شبکه مبتنی بر تصمیم‌گیری خودکار" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- پشتیبانی تصمیم مبتنی بر تجزیه و تحلیل، اپراتورهای انسانی را آگاه می‌کند.

هـ- حداقل یک نوع تصمیم مبتنی بر تجزیه و تحلیل به‌طور خودکار در حال اجراء است.

و- انواع تصمیمات مبتنی بر تجزیه و تحلیل به‌طور خودکار اجراء می‌شوند.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۷- تلفات شبکه توزیع به‌تفکیک سطوح فشارمتوسط و فشارضعیف با استفاده از سامانه مربوطه قابل پایش است.

۷-۳- آیا در شرکت شما تلفات شبکه توزیع به‌تفکیک سطوح فشارمتوسط و فشارضعیف، با استفاده از سامانه مربوطه قابل پایش است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "طراحی و پیاده‌سازی سامانه پایش تلفات شبکه توزیع به‌تفکیک سطوح فشارمتوسط و فشارضعیف" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای پیاده‌سازی سامانه پایش تلفات با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- سامانه پایش تلفات در سطح فشارمتوسط پیاده‌سازی شده است.

هـ- سامانه پایش تلفات در سطح فشارمتوسط و فشارضعیف پیاده‌سازی شده است.

و- سامانه جامع پایش تلفات با دیگر سامانه‌های ذی‌ربط تعامل دارد.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۸- مشترکین مظنون به سرقت انرژی در سامانه پایش تلفات قابل شناسایی هستند.

۸-۳- آیا در شرکت شما مشترکین مظنون به سرقت انرژی در سامانه پایش تلفات قابل شناسایی هستند؟

الف- خیر

ب- در حال برنامه‌ریزی برای شناسایی مشترکین مظنون به سرقت انرژی

ج- سامانه پایش تلفات پیاده‌سازی شده ولی مشترکین مظنون به سرقت انرژی قابل شناسایی نیستند.

د- در سامانه پایش تلفات، فیدر یا ناحیه سرقت انرژی قابل شناسایی است ولی مشترکین مظنون قابل شناسایی نیستند.

هـ- مشترکین مظنون به سرقت انرژی در سامانه پایش تلفات قابل شناسایی هستند.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۹- در سامانه پایش تلفات، سهم هریک از اجزاء شبکه در ایجاد تلفات فنی قابل تشخیص است.

۹-۳- آیا در سامانه پایش تلفات شرکت شما، سهم هریک از اجزاء شبکه در ایجاد تلفات فنی قابل تشخیص است؟

الف- خیر

ب- در حال برنامه‌ریزی برای تشخیص سهم هریک از اجزاء شبکه در تلفات فنی

ج- سامانه پایش تلفات پیاده‌سازی شده ولی هنوز سهم هریک از اجزاء شبکه در تلفات فنی قابل تشخیص نیست.

د- در سامانه پایش تلفات، سهم کلی تلفات فنی در فیدر یا ناحیه سرقت انرژی قابل شناسایی است ولی سهم هریک از اجزاء شبکه به تفکیک، قابل شناسایی نیست.

هـ- سهم هریک از اجزاء شبکه در تلفات فنی قابل تشخیص است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۱۰-پیاده‌سازی طرح‌های رفع خاموشی هوشمند موجب افزایش قابلیت اطمینان شبکه توزیع شده است.

۱۰-۳- آیا در شرکت شما پیاده‌سازی طرح‌های رفع خاموشی هوشمند موجب افزایش قابلیت اطمینان شبکه توزیع شده است؟

الف- خیر

ب- پیاده‌سازی زیرسیستم‌های رفع خاموشی هوشمند موجب افزایش قابلیت اطمینان شبکه توزیع به مقدار کمی شده است.

ج- پیاده‌سازی زیرسیستم‌های رفع خاموشی هوشمند موجب افزایش قابلیت اطمینان شبکه توزیع به مقدار قابل توجهی شده است.

د- افزایش قابلیت اطمینان شبکه توزیع ناشی از پیاده‌سازی طرح‌های هوشمند رفع خاموشی در حال ارزیابی است.

هـ- طرح‌های هوشمند رفع خاموشی در حال بازنگری و بهبود است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید

سطح ٤: بهینه‌سازی

۱- مدیریت بهره‌برداری از شبکه بر اساس داده‌های نزدیک به زمان واقعی است.

۱-۴- آیا در شرکت شما مدیریت بهره‌برداری شبکه بر اساس داده‌های نزدیک به زمان واقعی است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "مدیریت بهره‌برداری از شبکه بر اساس داده‌های نزدیک به زمان واقعی" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- فرآیندهای اصلی بهره‌برداری از قبیل مانور شبکه، بر اساس داده‌های نزدیک به زمان واقعی است.

هـ- تصمیم‌گیری اغلب فرآیندهای بهره‌برداری که مستلزم بهره‌گیری از داده‌های نزدیک به زمان واقعی هستند، بر این اساس صورت می‌گیرد.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۲- مدیریت پویای بهره‌برداری شبکه پیاده‌سازی شده است.

در مدیریت پویای بهره‌برداری شبکه علاوه بر آنکه داده‌های الکتریکی و غیرالکتریکی لازم نزدیک به زمان واقعی جمع‌آوری و پردازش می‌شود، از نتایج حاصله در بهره‌برداری شبکه به گونه‌ای استفاده می‌شود که کل فرآیند مدیریت بهره‌برداری از شبکه نزدیک به زمان واقعی است. در چنین سیستمی فرآیندهای تشخیص، صدور فرمان و بهبود بهره‌برداری عموما مستقل از نیروی انسانی صورت می‌گیرد.

۲-۴- آیا در شرکت شما مدیریت پویای بهره‌برداری شبکه پیاده‌سازی شده است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی فرآیندهای مورد نیاز جهت پیاده‌سازی "مدیریت پویای شبکه" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- داده‌های الکتریکی و غیرالکتریکی نزدیک به زمان واقعی لازم جمع‌آوری و پردازش می‌شود ولی از نتایج حاصله در بهره‌برداری شبکه استفاده نمی‌شود.

هـ- با استفاده از نتایج پردازش داده‌های نزدیک به زمان واقعی مورد نیاز، کل فرآیند مدیریت بهره‌برداری از شبکه نزدیک به زمان واقعی است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۳- پیش‌بینی‌های بهره‌برداری شبکه براساس داده‌های منتج از هوشمندسازی شبکه است.

۳-۴- آیا در شرکت شما پیش‌بینی‌های بهره‌برداری شبکه براساس داده‌های منتج از هوشمندسازی شبکه است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "پیش‌بینی‌های بهره‌برداری شبکه براساس داده‌های منتج از هوشمندسازی شبکه" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- بخشی از داده‌های منتج از هوشمندسازی شبکه که در پیش‌بینی‌های بهره‌برداری شبکه مؤثر هستند؛ شناسایی، جمع‌آوری و پردازش می‌شوند.

هـ- بله؛ اغلب پیش‌بینی‌های بهره‌برداری شبکه براساس داده‌های منتج از هوشمندسازی شبکه است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۴- اطلاعات بهره‌برداری شبکه بین واحدهای شرکت و جهت کارکردهای مختلف در دسترس است.

منظور از اطلاعات بهره‌برداری؛ مواردی از قبیل شاخص‌های قابلیت اطمینان، تلفات، کیفیت توان و نظایر آنها است. همچنین منظور از کارکردهای مختلف مواردی از قبیل طراحی، نگهداری، تعمیرات و نظایر آنها است.

۴-۴- آیا در شرکت شما اطلاعات بهره‌برداری شبکه بین واحدهای شرکت و جهت کارکردهای مختلف در دسترس است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "دسترس‌پذیری اطلاعات بهره‌برداری شبکه بین واحدهای شرکت و جهت کارکردهای مختلف" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- اهم اطلاعات بهره‌برداری شبکه منتشر شده است اما واحدهای شرکت از این اطلاعات استفاده لازم را ندارند.

هـ- بله؛ اهم کارکردهای مرتبط در اغلب واحدهای شرکت مبتنی بر استفاده از اطلاعات بهره‌برداری است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۵- بخش‌هایی از شبکه توزیع دارای امکان شناسایی خودکار خاموشی است.

۵-۴- چند درصد از شبکه توزیع شرکت شما دارای امکان شناسایی خودکار خاموشی است؟

الف- ۰٪

ب- ۱٪-۲۰٪

ج- ۲۱٪- ۴۰٪

د- ۴۱٪- ۶۰٪

هـ- بیش از ۶۰٪

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۶- شرکت با بهره‌گیری از ظرفیت‌های هوشمندسازی سیستم، استحکام[1] زیرساخت‌های مهم خود را افزایش داده و کارکرد آنها در سطح محلی، منطقه‌ای و ملی را تضمین می‌کند.

۶-۴- آیا شرکت شما با بهره‌گیری از ظرفیت‌های هوشمندسازی سیستم، استحکام زیرساخت‌های مهم خود را افزایش داده و کارکرد آنها در سطح محلی، منطقه‌ای و ملی را تضمین می‌کند؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی روش‌های "افزایش استحکام زیرساخت‌های مهم شبکه با بهره‌گیری از ظرفیت‌های هوشمندسازی سیستم" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- عوامل مخرب و فرسایشی که منجر به کاهش استحکام زیرساخت‌های مهم شبکه می‌شوند، شناسایی شده‌اند.

هـ- هرچند استحکام زیرساخت‌های مهم شرکت افزایش داده شده اما از ظرفیت‌های هوشمندسازی سیستم بهره‌ای گرفته نشده است.

و- استحکام زیرساخت‌های مهم شرکت با بهره‌گیری از ظرفیت‌های هوشمندسازی سیستم افزایش داده شده اما منجر به تضمین کارکرد آنها نشده است.

[1] Robustness

ز- استحکام زیرساخت‌های مهم شرکت با بهره‌گیری از ظرفیت‌های هوشمندسازی سیستم افزایش داده شده و منجر به تضمین کارکرد آنها شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۷- شرکت با بهره‌گیری از ظرفیت‌های هوشمندسازی سیستم، تاب‌آوری[1] زیرساخت‌های مهم خود را افزایش داده و کارکرد آنها در سطح محلی، منطقه‌ای و ملی را تضمین می‌کند.

۷-۴- آیا شرکت شما با بهره‌گیری از ظرفیت‌های هوشمندسازی سیستم، تاب‌آوری زیرساخت‌های مهم خود را افزایش داده و کارکرد آنها در سطح محلی، منطقه‌ای و ملی را تضمین می‌کند؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی روش‌های "افزایش تاب‌آوری زیرساخت‌های مهم شبکه با بهره‌گیری از ظرفیت‌های هوشمندسازی سیستم" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- عوامل مخرب و فرسایشی که منجر به کاهش تاب‌آوری زیرساخت‌های مهم شبکه می‌شوند، شناسایی شده‌اند.

هـ- هرچند تاب‌آوری زیرساخت‌های مهم شرکت افزایش داده شده اما از ظرفیت‌های هوشمندسازی سیستم بهره‌ای گرفته نشده است.

و- تاب‌آوری زیرساخت‌های مهم شرکت با بهره‌گیری از ظرفیت‌های هوشمندسازی سیستم افزایش داده شده اما منجر به تضمین کارکرد آنها نشده است.

ز- تاب‌آوری زیرساخت‌های مهم شرکت با بهره‌گیری از ظرفیت‌های هوشمندسازی سیستم افزایش داده شده و منجر به تضمین کارکرد آنها شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۸- تلفات غیرفنی به حداقل مقدار ممکن رسیده است.

۸-۴- آیا در شرکت شما تلفات غیرفنی به حداقل مقدار ممکن رسیده است؟

الف- خیر

ب- میزان تلفات غیرفنی شناسایی شده است.

[1] Reselience

ج- سهم عوامل ایجاد تلفات غیرفنی شناسایی و برنامه‌ریزی لازم برای به‌حداقل رساندن آن انجام شده است.
د- اقدامات لازم برای به‌حداقل رساندن تلفات غیرفنی در حال انجام است.
هـ- تلفات غیرفنی به حداقل مقدار ممکن رسیده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۹- تلفات فنی به مقدار قابل‌قبول/بهینه رسیده است.

۹-۴- آیا در شرکت شما تلفات فنی به مقدار قابل‌قبول/بهینه رسیده است؟
الف- خیر
ب- میزان تلفات فنی شناسایی شده است.
ج- سهم عوامل ایجاد تلفات فنی شناسایی و برنامه‌ریزی لازم برای به‌حداقل رساندن آن انجام شده است.
د- اقدامات لازم برای به‌حداقل رساندن تلفات فنی در حال انجام است.
هـ- تلفات فنی به مقدار قابل‌قبول/بهینه رسیده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۱۰-رنگ‌بندی نقشه‌های GIS با توجه به میزان تلفات موجود اجزاء شبکه قابل انجام است.

منظور از میزان تلفات موجود عبارت است از میزان تلفات واقعی موجود هریک از اجزاء شبکه که با سرعت قابل‌قبولی به‌روزرسانی می‌شود (مثلا هر یک‌ساعت، یک‌بار).

۱۰-۴- آیا در شرکت شما رنگ‌بندی نقشه‌های GIS با توجه به میزان تلفات موجود اجزاء شبکه قابل انجام است؟
الف- خیر
ب- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم
ج- رنگ‌بندی به‌صورت کلی و فقط در حد فیدر قابل انجام است ولی برای اجزاء جزیی‌تر میسر نیست.
د- بله؛ رنگ‌بندی به‌صورت کامل با توجه به میزان تلفات اجزای شبکه انجام می‌شود.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۱۱-رنگ‌بندی نقشه‌های GIS با توجه به میزان تغییر تلفات اجزاء شبکه قابل انجام است.

منظور از تغییر تلفات اجزاء شبکه، افزایش یا کاهش مقدار تلفات نسبت به پیشینه‌ی خود و همچنین نسبت به اجزاء یا تجهیزات مشابه است.

۱۱-۴- آیا در شرکت شما رنگ‌بندی نقشه‌های GIS با توجه به میزان *تغییر تلفات اجزاء شبکه* قابل انجام است؟

الف- خیر

ب- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

ج- رنگ‌بندی فقط باتوجه به تغییر نسبت به پیشینه‌ی اجزاء شبکه قابل انجام است ولی تغییر نسبت به اجزاء یا تجهیزات مشابه قابل انجام نیست.

د- بله؛ ، رنگ‌بندی با توجه به افزایش یا کاهش مقدار تلفات نسبت به پیشینه‌ی خود و همچنین نسبت به اجزاء یا تجهیزات مشابه قابل انجام است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۱۲-در طرح‌های حفاظتی، تصمیم‌گیری خودکار مبتنی بر سیستم پایش منطقه‌ای گسترده[1] است.

منظور از سیستم پایش منطقه‌ای گسترده سیستمی است که اندازه گیری‌ها را در شبکه برق در یک منطقه وسیع انجام می دهد و سپس از این اندازه گیری‌ها برای بهبود پایداری و حوادث شبکه استفاده می‌کند.

۱۲-۴- آیا در طرح‌های حفاظتی شرکت شما، تصمیم‌گیری خودکار مبتنی بر سیستم پایش منطقه‌ای گسترده است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "تصمیم‌گیری خودکار مبتنی بر سیستم پایش منطقه‌ای گسترده در طرح‌های حفاظتی" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- سیستم پایش منطقه‌ای گسترده داده‌های مورد نیاز در طرح‌های حفاظتی را در اختیار اپراتورهای انسانی قرار می‌دهد.

ه- در برخی از طرح‌های حفاظتی، تصمیم‌گیری خودکار مبتنی بر سیستم پایش منطقه‌ای گسترده است.

و- در اغلب طرح‌های حفاظتی، تصمیم‌گیری خودکار مبتنی بر سیستم پایش منطقه‌ای گسترده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

[1] Wide Area Monitoring System (WAMS)

۵-٤-٤- سطح ۵: پیشگامی

۱- شرکت در توسعه و ارتقای بهترین شیوه‌ها و فناوری‌های مبتنی بر هوشمندسازی جهت بهبود تاب‌آوری و حفاظت از زیرساخت‌های حیاتیِ ملی، پیشگام است.

۱-۵- آیا شرکت شما در توسعه و ارتقای بهترین شیوه‌ها و فناوری‌های مبتنی بر هوشمندسازی جهت بهبود تاب‌آوری و حفاظت از زیرساخت‌های حیاتیِ ملی، پیشگام است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی "بهترین شیوه‌ها و فناوری‌های مبتنی بر هوشمندسازی جهت بهبود تاب‌آوری و حفاظت از زیرساخت‌های حیاتیِ ملی" انجام شده است.

ج - در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی، با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د - در حال انجام اقدامات اولیه جهت بهبود تاب‌آوری و حفاظت از زیرساخت‌های حیاتیِ ملی

ه - در حال توسعه اقدامات اصلی جهت بهبود تاب‌آوری و حفاظت از زیرساخت‌های حیاتیِ ملی مبتنی بر هوشمندسازی

و- در حال توسعه و ارتقای بهترین شیوه‌ها و فناوری‌های مبتنی بر هوشمندسازی جهت بهبود تاب‌آوری و حفاظت از زیرساخت‌های حیاتیِ ملی، اما نه در سطح پیشگامی

ز- پیشگام در توسعه و ارتقای بهترین شیوه‌ها و فناوری‌های مبتنی بر هوشمندسازی جهت بهبود تاب‌آوری و حفاظت از زیرساخت‌های حیاتیِ ملی

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۲- اقدامات لازم برای بازیابی بخش‌های معیوب شبکه توزیع با بهره‌گیری هوشمند از امکانات و ظرفیت‌های شرکت‌های مجاور صورت می‌گیرد.

۲-۵- آیا در شرکت شما اقدامات لازم برای بازیابی بخش‌های معیوب شبکه توزیع با بهره‌گیری هوشمند از امکانات و ظرفیت‌های شرکت‌های مجاور صورت می‌گیرد؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی روش‌های "بازیابی بخش‌های معیوب شبکه توزیع با بهره‌گیری هوشمند از امکانات و ظرفیت‌های شرکت‌های مجاور" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- اسناد اداری- مالی- بازرگانی قابل اجراء از قبیل توافق‌نامه و قراردهای لازم منعقد شده است.

هـ- فرآیندهای اجرایی تفصیلی طراحی شده و در قالب نرم‌افزارهای مبتنی بر رایانه یا اپلیکیشن‌های مبتنی بر موبایل پیاده‌سازی شده است.

و- بله؛ فرآیندهای بند هـ در قالب مانورهای فصلی یا نیم‌ساله، به‌گونه‌ای اجراء می‌شود که اطمینان لازم برای کارآمدی در زمان‌های بحرانی را حاصل می‌کند.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۳- تقویت و بهبود استحکام[1] و تاب‌آوری[2] شبکه با شناخت Backbone و بر اساس میزان ارزش اجزاء مختلف شبکه صورت می‌گیرد.

منظور از Backbone شبکه توزیع، بخش اصلی یا ستون فقرات شبکه توزیع است که انشعابات مختلف شبکه، به آن متصل هستند.

۳-۵- آیا در شرکت شما تقویت و بهبود استحکام و تاب‌آوری شبکه با شناخت Backbone و بر اساس میزان ارزش اجزاء مختلف شبکه صورت می‌گیرد؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "تقویت و بهبود استحکام و تاب‌آوری شبکه با شناخت Backbone و بر اساس میزان ارزش اجزاء مختلف شبکه" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- عوامل مخرب و فرسایشی که منجر به کاهش استحکام زیرساخت‌های مهم شبکه می‌شوند، شناسایی شده‌اند.

هـ- Backbone شبکه فشارمتوسط شناسایی شده و میزان ارزش اجزاء اصلی شبکه مشخص شده است.

و- بله؛ پیاده‌سازی برترین مدل‌ها و روش‌های تقویت و بهبود استحکام و تاب‌آوری شبکه بر اساس Backbone شناخته‌شده انجام شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۴- میزان تلفات قابل‌قبول هریک از تجهیزات و اجزاء شبکه مشخص است.

۴-۵- آیا در شرکت شما میزان تلفات قابل‌قبول هریک از تجهیزات و اجزاء شبکه مشخص است؟

[1] Robustness

[2] Resilience

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی "میزان تلفات قابل‌قبول هریک از تجهیزات و اجزاء شبکه" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- میزان تلفات قابل‌قبول هریک از تجهیزات و اجزاء شبکه در ماه‌های مختلف سال مشخص است.

هـ- میزان تلفات قابل‌قبول هریک از تجهیزات و اجزاء شبکه در ماه‌های سال و شرایط مختلف الکتریکی و اقلیمی مشخص است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۵- سناریوهای اصلاح و بهینه‌سازی شبکه، با تطبیق میزان تلفات موجود و تلفات بهینه و همچنین پارامترهای اقتصادی، به‌صورت مکانیزه پیشنهاد می‌شود.

در تطبیق میزان تلفات موجود و تلفات بهینه، لازم است تغییر شرایط الکتریکی، اقلیمی، آب‌وهوایی و دیگر پارامترهای موثر در ماه‌های مختلف سال مورد توجه قرار گیرد.

۵-۵- آیا در شرکت شما سناریوهای اصلاح و بهینه‌سازی شبکه، با تطبیق میزان تلفات موجود و تلفات بهینه و همچنین پارامترهای اقتصادی، به‌صورت مکانیزه پیشنهاد می‌شود؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "*تشخیص سناریوهای اصلاح و بهینه‌سازی شبکه، با تطبیق میزان تلفات موجود و تلفات بهینه و همچنین پارامترهای اقتصادی*" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- میزان تلفات قابل‌قبول در تطبیق با سناریوهای اصلاح و بهینه‌سازی شبکه به‌صورت مکانیزه پیشنهاد می‌شود ولی میزان تلفات به‌هنگام اندازه‌گیری شده در این پیشنهاد لحاظ نمی‌گردد.

هـ- میزان تلفات قابل‌قبول در تطبیق با سناریوهای اصلاح و بهینه‌سازی شبکه و میزان تلفات به‌هنگام اندازه‌گیری شده، به‌صورت مکانیزه پیشنهاد می‌شود ولی پارامترهای اقتصادی در این پیشنهاد لحاظ نمی‌گردد.

و- میزان تلفات موجود (به‌هنگام) و تلفات بهینه و همچنین پارامترهای اقتصادی مربوط به هزینه‌های اصلاح و بهینه‌سازی در مقابل فواید ناشی از کاهش خسارت تلفات، به‌صورت مکانیزه تشخیص داده شده و در پیشنهاد سناریوهای اصلاح و بهینه‌سازی شبکه لحاظ می‌شود.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۶- پروژه‌های کاهش تلفات، به‌صورت هوشمند، با تلفیق دیگر پروژه‌های اصلاح و بهینه‌سازی شبکه، تعریف و اجرا می‌شود.

منظور از هوشمندی در اینجا، این است که پروژه‌ها مبتنی بر داده‌های زمان حقیقی و به‌صورت تلفیقی با پروژه‌های بهبود قابلیت اطمینان، بهبود کیفیت توان، بهبود مبلمان شهری و نظایر آنها تعریف و اجرا می‌شود.

۶-۵- آیا در شرکت شما پروژه‌های کاهش تلفات به‌صورت هوشمند، با تلفیق دیگر پروژه‌های اصلاح و بهینه‌سازی شبکه، تعریف و اجرا می‌شود؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "*تلفیق هوشمند پروژه‌های کاهش تلفات با دیگر پروژه‌های اصلاح و بهینه‌سازی شبکه*" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د-پروژه‌های کاهش تلفات، مبتنی بر داده‌های زمان حقیقی تعریف شده ولی هنوز به مرحله اجرا نرسیده است.

ه- پروژه‌های کاهش تلفات، مبتنی بر داده‌های زمان حقیقی تعریف و اجرا می‌شود ولی هنوز با پروژه‌های دیگر هوشمندسازی شبکه همسو نیست.

و- پروژه‌های کاهش تلفات، مبتنی بر داده‌های زمان حقیقی و به‌صورت تلفیقی با پروژه‌های بهبود قابلیت اطمینان، بهبود کیفیت توان، بهبود مبلمان شهری و نظایر آنها تعریف شده ولی هنوز به مرحله اجرا نرسیده است.

ز- پروژه‌های کاهش تلفات، مبتنی بر داده‌های زمان حقیقی و به‌صورت تلفیقی با پروژه‌های بهبود قابلیت اطمینان، بهبود کیفیت توان، بهبود مبلمان شهری و نظایر آنها تعریف و اجرا می‌شود.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۷- قابلیت خودترمیمی[1] در شبکه پیاده‌سازی شده است.

۷-۵- آیا در شرکت شما قابلیت خودترمیمی در شبکه پیاده‌سازی شده است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "پیاده‌سازی قابلیت خودترمیمی در شبکه" انجام شده است.

[1] Self-healing

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- شیوه‌های سنتی خودترمیمی در مواردی از قبیل استفاده از اتوریکلوزر در بخش قابل توجهی از شبکه (بیش از ۵۰٪ موارد ضروری) پیاده‌سازی شده است.

هـ- بله؛ قابلیت خودترمیمی مبتنی برفناوری‌های هوشمند در بخش قابل توجهی از شبکه پیاده‌سازی شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

٦- فصل ششم: تبیین وضعیت مطلوب شبکه توزیع برق از منظر مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار (WAM[1])

[1] Workforce and Physical Asset Management

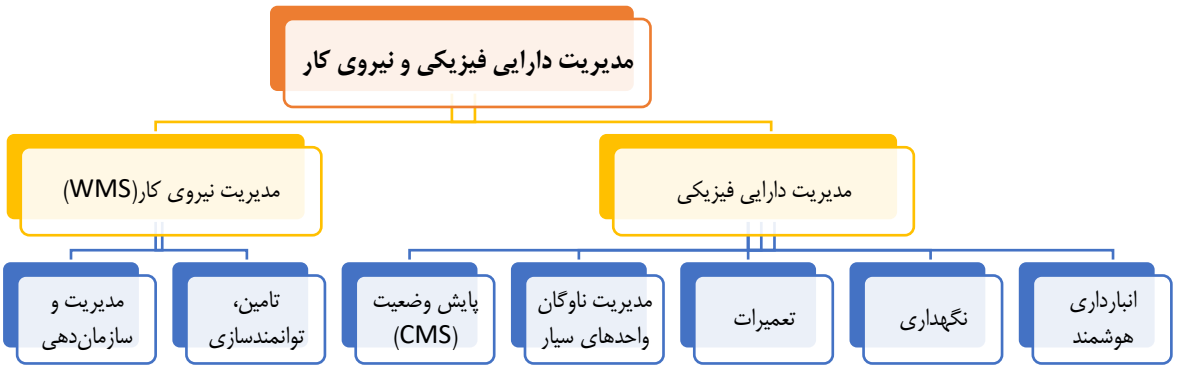
٦-١- معرفی حوزه مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار

حوزه مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار قابلیت ها و ویژگی های سازمانی را نشان می‌دهد که از مدیریت بهینه دارایی ها و منابع نیروی کار (یعنی افراد و تجهیزات) برای دستیابی به اهداف شبکه هوشمند پشتیبانی می‌کند. افزایش سطح بلوغ برای این حوزه نشان دهنده افزایش توانایی سازمان در استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده توسط فناوری‌های شبکه هوشمند جهت برآوردن اهداف ذیل است:

- کاهش تعمیر و نگهداری غیر ضروری و کاهش زمان خرابی
- جستجوی علل خرابی
- تشخیص خطاها و توصیه اقدامات اصلاحی
- تشخیص قطعی پیش از وقوع قطعی شبکه
- کاهش زمان بین شناسایی و حل مشکل
- استقرار کارآمدتر منابع نیروی کار

افزایش بلوغ در این حوزه همچنین نشان‌دهنده تحول از بهره‌برداری پیشگیرانه و واکنشی از دارایی‌ها به سمت مدیریت پیش‌بینانه و برنامه‌ریزی‌شده دارایی‌ها است.

با توجه به این موارد، حوزه‌های فرعی و جزیی مربوطه به حوزه مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار به‌شرح شکل (۱-۶) طراحی و طبقه‌بندی شده است.



شکل (۱-٦): حوزه‌های اصلی، فرعی و جزیی مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار در مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند(SGED)

۶-۲- طبقه‌بندی مایلستون‌های حوزه مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار بر حسب زیرحوزه‌های مربوطه

۶-۲-۱- مدیریت دارایی فیزیکی

۱-۱- کدگذاری تجهیزات برای شناسایی هوشمند دارایی‌ها پیاده‌سازی و وقایع مهم مربوط به آن تجهیز در سامانه‌ای که بتوان با آن کد به آنها دست یافت ثبت شده است.

- انجام کدگذاری تجهیزات برای شناسایی هوشمند دارایی‌ها

۱-۲- دارایی‌های شبکه‌های فشارمتوسط، فشارضعیف و ترانسفورماتورهای توزیع در سامانه مبتنی بر GIS ثبت شده است

- ثبت دارایی‌های در سامانه مبتنی بر GIS

۱-۳- کاربردهای پایش از راه دور دارایی‌ها شناسایی و ارزیابی انجام شده است.

- ارزیابی کاربردهای پایش از راه دور دارایی‌ها

۱-۴- اسناد معتبر و به‌روز که راهبردهای شرکت در حوزه مدیریت دارایی برای سه محدوده زمانی کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت را مشخص کرده است وجود دارد.

- مشخص‌بودن راهبردهای کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت مدیریت دارایی

۱-۵- پایش از راه دور برای دارایی‌های اصلی شبکه به صورت پایلوت اجرا شده و بیشترین اطلاعات قابل اخذ، به‌طور مستمر مورد بررسی و تحلیل قرار می‌گیرد.

- اجرای پایلوت پایش دارایی‌های اصلی و تحلیل داده‌ها

۱-۶- روشی برای ردیابی هوشمند دارایی‌ها در حال توسعه است.

- توسعه روشی برای ردیابی هوشمند دارایی‌ها

۱-۷- سیستم پایش هوشمند دارایی‌های مبتنی بر GIS ایجاد شده است.

- ایجاد سیستم پایش دارایی‌های مبتنی بر GIS

۱-۸- سوابق عملکردی سیستم‌های سایبری و فیزیکی وجود دارد.

- وجود سوابق عملکردی سیستم‌های سایبری و فیزیکی

۱-۹- تصمیم‌گیری‌های مربوط به بیش از ۵۰٪ تجهیزات اصلی شبکه توزیع مبتنی بر داده‌های زمان حقیقی پایش است.

- تصمیم‌گیری‌های بیش از ۵۰٪ تجهیزات اصلی مبتنی بر داده‌های پایش

۱-۱۰- مدیریت هوشمند دارایی برای حداقل یک نوع از دارایی‌ها به‌تعداد ۲۰٪ یا بیش از آن دارایی، انجام شده است.

- انجام مدیریت هوشمند برای بیش از ۲۰٪ از یک نوع دارایی

۱-۱۱- سامانه یک‌پارچه پایش بیش از ۸۰٪ دارایی‌ها مبتنی بر GIS و بر مبنای موقعیت، وضعیت و روابط متقابل آنها پیاده‌سازی شده است.

- پیاده‌سازی سامانه پایش دارایی‌ها مبتنی بر GIS بر مبنای وضعیت و روابط متقابل آنها

۱-۱۲- موجودی دارایی‌ها به‌صورت مکانیزه و با استفاده از کدگذاری هوشمند از کارخانه تا محل نصب قابل ردیابی است.

- ردیابی دارایی‌ها با کدگذاری هوشمند

۱-۱۳- مدل‌سازی سرمایه‌گذاری روی دارایی‌های کلیدی در حال انجام است.

- مدل‌سازی سرمایه‌گذاری روی دارایی‌های کلیدی

۱-۱٤- دید کامل از دارایی‌ها وجود دارد.

- دید کامل از دارایی‌ها وجود دارد.

۱-۱٥- مدل‌های مدیریت دارایی مبتنی بر عملکرد واقعی و داده‌های پایش شده فعلی و پیشینه اطلاعاتی قبلی حدود ۳۰٪ دارایی‌ها است.

- مدیریت حدود ۳۰٪ دارایی‌ها مبتنی بر عملکرد واقعی و داده‌های

۱-۱٦- عملکرد و استفاده از دارایی‌ها در طول چرخه عمر و در کنار دیگر دارایی‌ها بهینه‌سازی شده است.

- بهینه‌سازی عملکرد دارایی‌ها در چرخه عمر و کنار دیگر دارایی‌ها

۱-۱۷- نگه‌داشت پیش‌گویانه و پیش‌گیرانه برای دارایی‌های کلیدی با استفاده از داده‌های واقعی انجام می‌شود.

- نگه‌داشت پیش‌گویانه و پیش‌گیرانه دارایی‌ها مبتنی بر داده‌های واقعی

۱-۱۸- استفاده از دارایی‌ها با استفاده از فرآیندهای تبادل داده بین عوامل زنجیره تأمین بهینه‌سازی شده است.

- بهینه‌سازی استفاده از دارایی‌ها با فرآیندهای تبادل داده

۱-۱۹- نحوه استفاده از دارایی‌ها بر مبنای سیستم‌ها و داده‌های شبکه هوشمند برای بیشینه کردن فواید ارتقا یافته است.

- ارتقا استفاده از دارایی‌ها بر مبنای سیستم‌ها و داده‌های شبکه هوشمند

۱-۲۰- تمام دارایی‌های زنجیره عرضه تا تقاضای انرژی، به‌طور خودکار بهینه‌سازی می‌شوند.

- بهینه‌سازی خودکار دارایی‌های زنجیره عرضه تا تقاضای انرژی

٦-۲-۲- مدیریت نیروی کار

۲-۱- شایستگی‌های کارکنان برای ایجاد شبکه هوشمند اعلام شده است

- اعلام شایستگی‌های کارکنان برای ایجاد شبکه هوشمند

۲-۲- آگاهی‌بخشی به کارکنان در مورد فعالیت‌های هوشمندسازی شبکه انجام شده است.

- آگاهی‌بخشی به کارکنان در مورد فعالیت‌های هوشمندسازی شبکه

۲-۳- دوره‌های آموزشی لازم برای ارتقاء سطح هوشمندی شبکه تعریف شده و امکان حضور کارکنان شرکت در آن دوره‌ها به‌سادگی میسر است.

- حضور کارکنان در دوره‌های آموزشی ارتقاء سطح هوشمندی شبکه

۲-٤- ارزیابی عملکرد و پاداش کارکنان مرتبط با هوشمندسازی شبکه، متناسب با دستیابی به اهداف کلیدی شبکهٔ هوشمند است.

- تناسب پاداش کارکنان با تحقق اهداف شبکهٔ هوشمند

۲-۵- استراتژی عملکرد بدون محدودیت مکانی کارکنان تدوین شده است.

- تدوین استراتژی عملکرد بدون محدودیت مکانی کارکنان

۲-۶- موفقیت‌هایی که در هوشمندسازی شبکه به‌دست می‌آید در نظام ارزیابی عملکرد شرکت و نظام پاداش اثرگذار است.

- اثرگذاری موفقیت‌های هوشمندسازی شبکه در ارزیابی عملکرد و پاداش

۲-۷- برنامه‌های آموزشی تئوری و مهارتی اجرای شده، دارای اثربخشی کافی در بهبود بهره‌برداری از قابلیت‌های شبکه هوشمند است.

- اثربخشی برنامه‌های آموزشی در بهبود قابلیت‌های شبکه هوشمند

۲-۸- موفقیت برگزاری مانورهای فصلی یا نیم‌ساله، وجود آمادگی لازم برای انجام تعمیرات شبکه در شرایط بحرانی و هنگام وقوع حوادث HILP را اثبات می‌کند.

- آمادگی انجام تعمیرات در شرایط HILP

۲-۹- با استفاده از قابلیت‌های مدیریت هوشمند دارایی و عملکرد بدون محدودیت مکانی کارکنان، امکان صدور اتوماتیک دستورکار برای حداقل یک نوع از دارایی‌ها وجود دارد.

- امکان صدور اتوماتیک دستورکار برای حداقل یک نوع از دارایی‌ها

٦-۲-۳- موضوعات مشترک مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار

۳-۱- طرح توجیهی کسب‌وکار جهت ارتقای مدیریت کار و دارایی‌ها با استفاده از اطلاعات به‌دست‌آمده از هوشمندسازی شبکه؛ تدوین، تصویب و اجرا شده است.

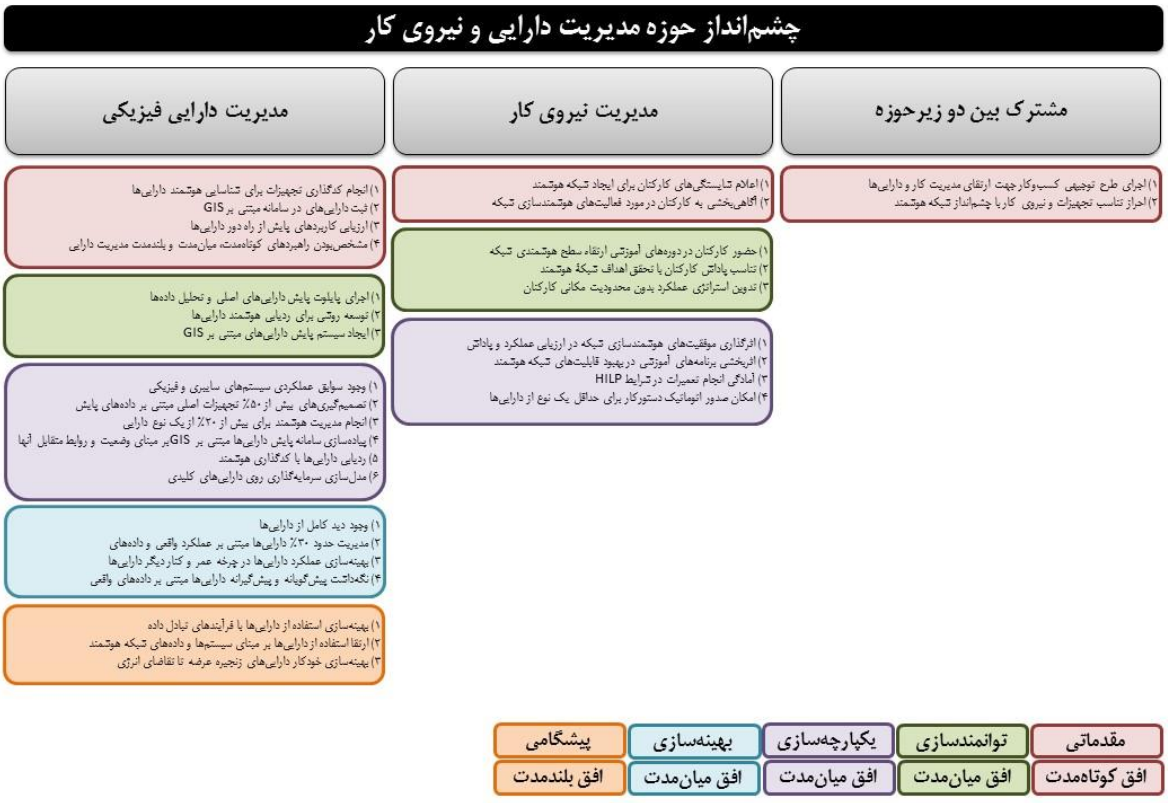
- اجرای طرح توجیهی کسب‌وکار جهت ارتقای مدیریت کار و دارایی‌ها

۳-۲- تناسب تجهیزات و سیستم‌های مدیریت دارایی و نیروی کار با چشم‌انداز شبکه هوشمند ارزیابی و احراز شده است.

احراز تناسب تجهیزات و نیروی کار با چشم‌انداز شبکه هوشمند

۳-۶- چشم‌انداز حوزه مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار بر حسب زیرحوزه‌های مربوطه و سطوح پنج‌گانه بلوغ

با توجه به مایلستون‌هایی که تبیین شد می‌توان چشم‌انداز این حوزه را به‌صورت نمایش داده شده در شکل (۲-۶) نشان داد که بر حسب حوزه‌های فرعی مربوطه، سطوح بلوغ پنج‌گانه و افق‌های کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت طبقه‌بندی شده است.



شکل (۲-۶): طبقه‌بندی چشم‌انداز حوزه مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار بر حسب زیرحوزه‌های مربوطه و سطوح بلوغ

٦-٤- مایلستون‌ها، سوالات و پاسخ‌های چندگزینه‌ای حوزه مدیریت دارایی فیزیکی و نیروی کار بر حسب سطوح پنج‌گانه بلوغ

٦-٤-١- سطح ۱: مقدماتی

۱- شایستگی‌های کارکنان برای ایجاد شبکه هوشمند اعلام شده است. (مقدماتی)

منظور از شایستگی‌ها؛ مجموعه‌ی دانش، مهارت، نگرش، ویژگی‌های شخصی و شخصیتی و همچنین توانمندی‌های جسمی و روانی است.

۱-۱- آیا شرکت شما شایستگی‌های کارکنان برای ایجاد شبکه هوشمند را اعلام کرده است؟

الف- خیر

ب- در برخی از حوزه‌های هوشمندسازی، برخی از شایستگی‌های کارکنان اعلام شده است.

ج- در برخی از حوزه‌های هوشمندسازی، کل شایستگی‌های کارکنان اعلام شده است.

د- در کل حوزه‌های هوشمندسازی، برخی از شایستگی‌های کارکنان اعلام شده است.

ه - در کل حوزه‌های هوشمندسازی، کل شایستگی‌های کارکنان اعلام شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۲- اقداماتی برای آگاهی‌بخشی به کارکنان در مورد فعالیت‌های شبکهٔ هوشمند انجام شده است. (مقدماتی)

نمونه هایی از "اقدامات آگاهی‌بخشی" می‌تواند صدور اطلاعیه‌های داخلی، برگزاری جلسات آموزشی یا استفاده از ابزارهای چندرسانه‌ای و شبکه‌های اجتماعی جهت نمایش نتایج و فواید هوشمندسازی شبکه و فعالیت‌های مربوطه باشد.

۲-۱- آیا در شرکت شما؛ اقداماتی جهت آگاهی‌بخشی به کارکنان در مورد فعالیت‌های هوشمندسازی شبکه انجام شده است؟

الف- خیر

ب- مقامات ارشد شرکت، انجام اقدامات لازم جهت آگاهی‌بخشی به کارکنان در مورد فعالیت‌های هوشمندسازی شبکه را به واحدهای ذی‌ربط ابلاغ نموده‌اند.

ب- آگاهی‌بخشی به کارکنان در یک زمینه (حوزه) مشخص انجام شده است.

ج- آگاهی‌بخشی به کارکنان در چندین زمینه انجام شده است.

د- آگاهی‌بخشی به کارکنان در کل زمینه‌ها انجام شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۳- کدگذاری تجهیزات برای شناسایی هوشمند دارایی‌ها پیاده‌سازی شده است. (مقدماتی)

منظور از "کدگذاری" اطلاق شناسه معتبر و فراگیر (مانند بارکد، QR کد و نظایر آنها) برای تجهیزات است.

۳-۱- آیا در شرکت شما کدگذاری تجهیزات برای شناسایی هوشمند دارایی‌ها پیاده‌سازی شده است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "کدگذاری تجهیزات برای شناسایی هوشمند دارایی‌ها" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- کدگذاری‌های متفرقه (غیرساختارمند و غیراستاندارد) در واحدها و مراحل مختلف وجود دارد.

هـ- کدگذاری یکسان مبتنی بر استانداردهای مربوطه در کل واحدهای شرکت و در مراحل مختلف (از خرید و ورود به انبار تا نصب در شبکه) تجهیزات وجود دارد اما وقایع مهم مربوط به آن تجهیز در سامانه‌ای که بتوان با آن کد به آنها دست یافت ثبت نشده است.

و- کدگذاری یکسان در کل واحدهای شرکت و در مراحل مختلف وجود دارد و وقایع مهم مربوط به آن تجهیز در سامانه‌ای که بتوان با آن کد به آنها دست یافت نیز ثبت شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

٤- دارایی‌های شبکه توزیع در سامانه مبتنی بر GIS ثبت شده است. (مقدماتی)

۴-۱- آیا در شرکت شما دارایی‌های شبکه توزیع در سامانه مبتنی بر GIS ثبت شده است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "ثبت دارایی‌های شبکه توزیع در سامانه مبتنی بر GIS" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- اطلاعات شبکه فشارمتوسط ثبت شده ولی به‌روزرسانی قابل‌قبولی ندارد.

هـ- اطلاعات شبکه فشارمتوسط ثبت شده و به‌روزرسانی قابل‌قبولی دارد.

و- علاوه بر ثبت و به‌روزرسانی اطلاعات شبکه فشارمتوسط، اطلاعات شبکه فشار ضعیف نیز ثبت شده ولی به‌روزرسانی قابل‌قبولی ندارد.

ز- اطلاعات شبکه‌های فشارمتوسط و فشارضعیف ثبت شده و به‌روزرسانی قابل‌قبولی نیز دارند.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۵- طرح توجیهی کسب‌وکار جهت ارتقای مدیریت کار و دارایی‌ها با استفاده از اطلاعات به‌دست‌آمده از هوشمندسازی شبکه؛ تدوین، تصویب و اجرا شده است. (مقدماتی)

منظور از طرح توجیهی کسب‌وکار تعریف ماهیت کسب و کار بوده و نشان می‌دهد که در یک بازه زمانی مشخص، کسب و کار به کدام سمت خواهد رفت. در واقع، ابعاد فنی و اقتصادی آتی یک پروژه را پیش‌بینی و توجیه می‌کند (در صورت وجود اطلاعات دقیق و منطقی).

۵-۱- آیا در شرکت شما طرح توجیهی کسب‌وکار جهت ارتقای مدیریت کار و دارایی‌ها با استفاده از اطلاعات به‌دست‌آمده از هوشمندسازی شبکه؛ تدوین، تصویب و اجرا شده است؟

الف- خیر

ب- درحال برنامه‌ریزی برای تدوین طرح توجیهی

ج- طرح توجیهی تدوین شده ولی مبتنی بر اطلاعات هوشمندسازی شبکه نیست.

د- طرح توجیهی مبتنی بر اطلاعات هوشمندسازی شبکه تدوین شده ولی به تصویب مراجع ذی‌صلاح نرسیده است.

هـ- طرح توجیهی مبتنی بر اطلاعات هوشمندسازی شبکه تدوین و تصویب شده ولی هنوز اجرا نشده است.

و- طرح توجیهی مبتنی بر اطلاعات هوشمندسازی شبکه؛ تدوین، تصویب و اجرا شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۶- کاربردهای پایش از راه دور دارایی‌ها شناسایی و ارزیابی شده است. (مقدماتی)

۶-۱- آیا در شرکت شما کاربردهای پایش از راه دور دارایی‌ها شناسایی و ارزیابی انجام شده است؟

الف- خیر

ب- اقدامات لازم جهت شناسایی کاربردهای پایش از راه دور دارایی‌ها در حال انجام است.

ج- کاربردهای پایش از راه دور دارایی‌ها شناسایی شده ولی ارزیابی‌های لازم انجام نشده است.

د- کاربردهای پایش دارایی از راه دور، شناسایی و ارزیابی شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۷- تناسب تجهیزات و سیستم‌های مدیریت دارایی و نیروی کار با چشم‌انداز شبکه هوشمند ارزیابی شده است. (مقدماتی)

۷-۱- آیا متناسب بودن تجهیزات و سیستم های مدیریت دارایی با چشم‌انداز شبکه هوشمند را ارزیابی کرده‌اید؟

الف- خیر

ب- مدل ارزیابی شناسایی شده ولی اطلاعات لازم برای ارزیابی جمع‌آوری نشده است.

ج- مدل و اطلاعات لازم برای ارزیابی مشخص است ولی ارزیابی مربوطه انجام نشده است.

د- بله؛ ارزیابی موردنظر انجام شده است ولی متناسب بودن تجهیزات و سیستم های مدیریت دارایی و نیروی کار با چشم‌انداز شبکه هوشمند احراز نشده است.

هـ- بله؛ ارزیابی موردنظر انجام شده و متناسب بودن تجهیزات و سیستم های مدیریت دارایی و نیروی کار با چشم‌انداز شبکه هوشمند احراز شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۸- اسناد معتبر و به‌روز که راهبردهای شرکت در حوزه مدیریت دارایی برای سه محدوده زمانی کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت را مشخص کرده است وجود دارد. (مقدماتی)

منظور از اسناد معتبر و به‌روز عبارت است از استراتژی‌ها، طرح‌ها و برنامه‌ها، آئین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌هایی که سیاست‌ها و اقدامات حال و آینده شرکت در حوزه مدیریت دارایی را مشخص کرده باشد.

۸-۱- آیا در شرکت شما اسناد معتبر و به‌روز که راهبردهای شرکت در حوزه مدیریت دارایی برای سه محدوده زمانی کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت را مشخص کرده است وجود دارد؟

الف- خیر

ب- اسناد متفرقه‌ی مرتبطی وجود دارد ولی به تصویب مراجع ذی‌صلاح نرسیده است.

ج- اسناد معتبر و به‌روز وجود دارد ولی هر سه محدوده زمانی کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت را پوشش نمی‌دهد.

د- بله؛ اسناد معتبر و به‌روز برای محدوده‌های زمانی کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت وجود دارد.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

٦-٤-٢- سطح ۲: توانمندسازی

۱- دوره‌های آموزشی نظری و مهارتی لازم برای ارتقاء سطح هوشمندی شبکه تعریف شده و امکان حضور کارکنان شرکت در آن دوره‌ها وجود دارد. (توانمندسازی)

۱-۲- آیا در شرکت شما دوره‌های آموزشی نظری و مهارتی لازم برای ارتقاء سطح هوشمندی شبکه تعریف شده و امکان حضور کارکنان شرکت در آن دوره‌ها وجود دارد؟

الف- خیر.

ب- دوره‌های آموزشی تعریف شده کمتر از مقدار مورد نیاز است و حضور متقاضیان در آن دوره‌ها به سختی میسر است.

ج - دوره‌های آموزشی تعریف شده کمتر از مقدار مورد نیاز است ولی حضور متقاضیان در آن دوره‌ها به سادگی میسر است.

د - دوره‌های آموزشی تعریف شده به‌مقدار مورد نیاز است ولی حضور متقاضیان در آن دوره‌ها به سختی میسر است.

هـ- دوره‌های آموزشی تعریف شده به‌مقدار مورد نیاز است و حضور متقاضیان در آن دوره‌ها به سادگی میسر است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۲- ارزیابی عملکرد و پاداش کارکنان مرتبط با هوشمندسازی شبکه، متناسب با دستیابی به اهداف کلیدی شبکهٔ هوشمند است. (توانمندسازی)

۲-۲- آیا در شرکت شما ارزیابی عملکرد و پاداش کارکنان مرتبط با هوشمندسازی شبکه، متناسب با دستیابی به اهداف کلیدی شبکهٔ هوشمند است؟

الف- خیر

ب- مقامات ارشد شرکت، انجام اقدامات لازم جهت ارزیابی عملکرد و پاداش کارکنان مرتبط با هوشمندسازی شبکه، متناسب با دستیابی به اهداف کلیدی شبکهٔ هوشمند را به واحدهای ذی‌ربط ابلاغ نموده‌اند.

ج- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی روش‌ها و مدل‌های "ارزیابی عملکرد و پاداش کارکنان مرتبط با هوشمندسازی شبکه، متناسب با دستیابی به اهداف کلیدی شبکهٔ هوشمند" انجام شده است.

د - در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

هـ- نظام ارزیابی عملکرد پیاده‌سازی شده ولی بودجه لازم برای پاداش و جبران خدمات کارکنان تخصیص داده نشده است.

و- نظام ارزیابی عملکرد پیاده‌سازی شده و بودجه لازم نیز برای پاداش و جبران خدمات کارکنان تخصیص داده شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۳- پایش وضعیت[1] از راه دور[2] برای دارایی‌های اصلی شبکه به صورت پایلوت اجرا شده است. (توانمندسازی)

منظور از دارایی‌های اصلی شبکه دارایی‌هایی است که یا در تامین و توزیع برق نقش موثری دارند (از قبیل ترانسفورماتور) و یا دارایی‌هایی که دارای قیمت زیادی هستند (مانند اتوریکلوزر)

۳-۲- آیا در شرکت شما پایش از راه دور برای دارایی‌های اصلی شبکه به صورت پایلوت اجرا شده است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی روش‌ها و مدل‌های "*پایش از راه دور دارایی‌های اصلی شبکه*" انجام شده است.

ج - در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- با توجه به اهداف اجرای پایلوت، اقتضائات خاص منطقه پایلوت معین شده و بر آن اساس منطقه مناسب، مشخص شده است.

هـ- معماری و طراحی‌های مفهومی، کارکردی و تفصیلی منطقه پایلوت با رعایت اقتضائات خاص آن صورت گرفته است.

و- در حال پیاده‌سازی پایش از راه دور برای دارایی‌های اصلی شبکه به صورت پایلوت

ز- بله؛ پایش از راه دور برای حداقل یکی از دارایی‌های اصلی شبکه به صورت پایلوت اجرا شده و بیشترین اطلاعات قابل اخذ، به‌طور مستمر مورد بررسی و تحلیل قرار می‌گیرد.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

٤- روشی برای ردیابی هوشمند دارایی‌ها در حال توسعه است. (توانمندسازی)

[1] Condition Monitoring (CM)

[2] Remote Condition Monitoring

منظور از ردیابی هوشمند دارایی‌ها عبارت است از شناسایی اطلاعات دارایی، روند دارایی، سوابق گذشته، حال و آینده دارایی‌ها (از تولید تا اسقاط) بر اساس داده های واقعی با استفاده از قابلیت‌های هوشمندسازی.

۴-۲- آیا در شرکت شما روشی برای ردیابی هوشمند دارایی‌ها در حال توسعه است؟

الف- خیر

ب- در حال شناسایی روش‌های ردیابی هوشمندسازی دارایی‌ها

ج- در حال تدوین برنامه مستند شامل زمان‌بندی و بودجه مصوب برای توسعه و پیاده‌سازی ردیابی هوشمند دارایی‌ها

د- در حال توسعه روش ردیابی هوشمند دارایی‌ها

هـ- در حال اجرای آزمایشی ردیابی هوشمند دارایی‌ها

و- در حال اجرای گسترده ردیابی هوشمند دارایی‌ها

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۵- سیستم پایش هوشمند دارایی‌های مبتنی بر GIS ایجاد شده است. (توانمندسازی)

۵-۲- آیا در شرکت شما سیستم پایش هوشمند دارایی‌های مبتنی بر GIS در شرکت خود ایجاد شده است؟

الف- خیر

ب- بله؛ اما منحصراً در حد شناسایی موقعیت مکانی تجهیزات

ج- بله؛ در حد پیشنهاد زمان سرویس و تعمیر تجهیزات (مبتنی بر زمان)

د-؛ بله در حد اعلام مخاطرات احتمالی آینده برای تجهیزات (از قبیل اضافه‌بار یا فرسودگی) با استفاده از اطلاعات الکتریکی شبکه و مبتنی بر RCM[1]

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۶- استراتژی عملکرد بدون محدودیت مکانی کارکنان تدوین شده است. (توانمندسازی)

منظور از عملکرد بدون محدودیت مکانی کارکنان این است که پرسنل شرکت، با بهره‌گیری از امکانات هوشمند بتوانند وظایف شغلی خود را در مکان‌های دیگر (غیر از محل کار تعریف شده) انجام دهند.

۶-۲- آیا در شرکت شما استراتژی عملکرد کارکنان بدون محدودیت مکانی تدوین شده است؟

[1] Reliability Centered Maintenance

الف- خیر

ب- تدوین استراتژی از جمله زمان‌بندی و بودجه مصوب برنامه‌ریزی شده است.

ج- استراتژی موردنظر تدوین شده است ولی اجرا نشده است.

د- این استراتژی برای برخی از مشاغل اجرا شده است.

ه- این استراتژی برای اغلب مشاغل اجرا شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

٦-٤-٣- سطح ۳: یکپارچه‌سازی

۱- موفقیت‌هایی که در هوشمندسازی شبکه به‌دست می‌آید، در نظام ارزیابی عملکرد شرکت و نظام پاداش اثرگذار است. (یکپارچه‌سازی)

به بیان دیگر، هوشمندسازی شبکه مزایای ملموسی برای کارکنان داشته است.

۱-۳- آیا در شرکت شما موفقیت‌هایی که در هوشمندسازی شبکه به دست می‌آید در نظام ارزیابی عملکرد شرکت و نظام پاداش اثرگذار است؟

الف- خیر

ب- برای چند نفر منتخب

ج- برای همه مسولین مرتبط با هوشمندسازی شبکه

د- برای همه مسولین و برخی کارکنان مرتبط با هوشمندسازی شبکه

ه- برای همه مسولین و همه کارکنان مرتبط با هوشمندسازی شبکه

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۲- برنامه‌های آموزشی تئوری و مهارتی در حال اجرای شرکت، در راستای بهره‌برداری از قابلیت‌های شبکه هوشمند است. (یکپارچه‌سازی)

۲-۳- آیا برنامه‌های آموزشی تئوری و مهارتی در حال اجرای شرکت، شما در راستای بهره‌برداری از قابلیت‌های شبکه هوشمند است؟

الف- خیر

ب- عناوین برنامه‌های آموزشی در راستای بهره‌برداری از قابلیت‌های شبکه هوشمند است.

ج- عناوین برنامه‌های آموزشی و محتوای اسناد آموزشی مورد استفاده، در راستای بهره‌برداری از قابلیت‌های شبکه هوشمند است.

د- عناوین برنامه‌های آموزشی، محتوای اسناد آموزشی مورد استفاده و سبک آموزش و شیوه‌ی سنجش میزان فراگیری؛ در راستای بهره‌برداری از قابلیت‌های شبکه هوشمند است.

ه- بله؛ برنامه‌های آموزشی تئوری و مهارتی اجرای شده، دارای اثربخشی کافی در بهبود بهره‌برداری از قابلیت‌های شبکه هوشمند است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۳- آمادگی لازم برای انجام تعمیرات شبکه در شرایط بحرانی و هنگام وقوع حوادث HILP[1] وجود دارد. (یکپارچه‌سازی)

منظور از حوادث HILP مواردی از قبیل حوادث نادر و سهمگین طبیعی مانند زلزله، سیل، طوفان و همچنین موارد غیرطبیعی (دارای منشأ انسانی) مانند انفجار، حملات سایبری و نظایر آنها است.

۳-۳- یا در شرکت شما آمادگی لازم برای انجام تعمیرات شبکه در شرایط بحرانی و هنگام وقوع حوادث HILP وجود دارد؟

الف- خیر.

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "تعمیرات شبکه در شرایط بحرانی و هنگام وقوع حوادث HILP" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- طراحی سیستم کارآمد و سریع که در شرایط بحرانی و هنگام وقوع حوادث HILP، عوامل اصلی تعمیرات را تامین کند، صورت گرفته است.

منظور از عوامل اصلی تعمیرات مواردی از قبیل ساماندهای اکیپ‌های تعمیراتی، تامین تجهیزات شبکه، ماشین آلات مورد نیاز و وسایل مصرفی موردنیاز است.

هـ- بله؛ فرآیندهای بند "د" در قالب مانورهای فصلی یا نیم‌ساله، به‌گونه‌ای اجراء می‌شود که اطمینان لازم برای کارآمدی آن سیستم در شرایط بحرانی و هنگام وقوع حوادث HILP را حاصل می‌کند.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۴- سوابق عملکردی سیستم‌های سایبری و فیزیکی وجود دارد. (یکپارچه‌سازی)

سیستم‌های سایبری شامل مواردی از قبیل اسکادا است که عملکرد آنها مبتنی بر تبادل داده است. سیستم‌های فیزیکی مانند ترانسفورماتور یا کلید، اجزایی هستند که عملکرد آنها وابسته با تبادل داده نیست.

منظور از سوابق عملکردی سیستم‌های سایبری و فیزیکی ، وجود داده‌ها و اطلاعات مربوط به موارد ذیل است:

- *ارزیابی عملکرد*
- *تجزیه و تحلیل روند رفتاری*
- *رویدادها*

[1] High Impact Low Probability (HILP)

- *ممیزی رویدادها*

۴-۳- آیا در شرکت شما، سوابق عملکردی سیستم‌های سایبری و فیزیکی وجود دارد؟

الف- خیر

ب- در حال برنامه‌ریزی برای ایجاد و استفاده از سوابق عملکردی

ج- سوابق عملکردی ایجاد شده ولی هنوز فرآیند مطمئنی برای به‌روزرسانی جامع، دقیق و به‌هنگام آن پیاده‌سازی نشده است.

د- سوابق عملکردی ایجاد شده و به‌روزرسانی می‌شود اما در موارد کمی به‌کارگیری فرآیندمند و مؤثری دارد.

هـ- سوابق عملکردی ایجاد شده، به‌روزرسانی می‌شود و در موارد متعددی نیز به‌کارگیری فرآیندمند و مؤثری دارد.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۵- تصمیم‌گیری‌های مربوط به مدیریت دارایی مبتنی بر داده‌های زمان حقیقی پایش است. (یکپارچه‌سازی)

منظور از "داده‌های زمان حقیقی" داده‌هایی است که توسط تجهیزات اندازه‌گیری و پایش در زمان حقیقی به مرکز تجمیع اطلاعات ارسال می‌شود.

با توجه به اینکه مواردی از قبیل نگهداری و تعمیرات مبتنی بر شرایط[1] تجهیزات شبکه توزیع برق (condition-based) و یا RCM، مبتنی بر استفاده از داده‌های زمان حقیقی پایش دارایی هستند؛ لذا استفاده از این‌گونه داده‌ها در تصمیم‌گیری‌های مربوط به مدیریت دارایی حائز اهمیت است.

۵-۳- آیا در شرکت شما، تصمیم‌گیری‌های مربوط به مدیریت دارایی مبتنی بر داده‌های زمان حقیقی پایش است؟

الف- خیر

ب- درحال برنامه‌ریزی برای جمع‌آوری داده‌های زمان حقیقی پایش دارایی

ج- داده‌های زمان حقیقی پایش دارایی جمع‌آوری شده ولی فرآیند معتبر و رسمی برای استفاده در خصوص مدیریت دارایی وجود ندارد.

د- داده‌های زمان حقیقی پایش دارایی جمع‌آوری شده و استفاده از آنها برای تصمیم در خصوص مدیریت دارایی نیمی از تجهیزات اصلی شبکه توزیع برق صورت می‌گیرد.

هـ- تصمیم در خصوص مدیریت دارایی، برای بیش از ۵۰٪ تجهیزات اصلی شبکه توزیع برق مبتنی بر داده‌های زمان حقیقی پایش است.

[1] Condition-based

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۶- مدیریت هوشمند دارایی برای حداقل یک نوع از دارایی‌ها (به‌عنوان مثال ترانسفوراتور) انجام شده است. (یکپارچه‌سازی)

منظور از مدیریت هوشمند دارایی، نوعی از مدیریت دارایی است که با یکپارچگی پایش به‌هنگام و مدیریت دارایی، وضعیت دارایی را به‌صورت به‌هنگام تشخیص داده و درخصوص چگونگی سرویس، نگهداری، بهره‌برداری، تعمیر و یا تعویض آنها تصمیم‌سازی می‌کند.

۶-۳- آیا در شرکت شما، مدیریت هوشمند دارایی برای حداقل یک نوع از دارایی‌ها انجام شده است؟

الف- خیر

ب- در حال برنامه‌ریزی مستند شامل زمان‌بندی و بودجه مصوب برای طراحی و پیاده‌سازی سامانه مدیریت هوشمند دارایی

ج- در حال پیاده‌سازی سامانه مدیریت هوشمند دارایی برای حداقل یک نوع از دارایی‌ها

د- بله؛ استفاده از سامانه مدیریت هوشمند دارایی برای حداقل یک نوع از دارایی‌ها اما به‌تعداد کمتر از ۵٪ آن دارایی

هـ- بله؛ استفاده از سامانه مدیریت هوشمند دارایی برای حداقل یک نوع از دارایی‌ها اما به‌تعداد ۵٪ تا ۲۰٪ آن دارایی

و- بله؛ استفاده از سامانه مدیریت هوشمند دارایی برای حداقل یک نوع از دارایی‌ها اما به‌تعداد ۲۰٪ یا بیش از آن دارایی

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۷- با استفاده از قابلیت‌های مدیریت هوشمند دارایی و عملکرد بدون محدودیت مکانی کارکنان، امکان صدور اتوماتیک دستورکار برای حداقل یک نوع از دارایی‌ها وجود دارد. (یکپارچه‌سازی)

منظور از صدور اتوماتیک دستورکار این است که در سیستم هوشمند، پس از تشخیص مکانیزه‌ی نیاز به سرویس، تعمیر یا برکناری یک تجهیز؛ دستورکار مربوطه برای اکیپ‌های عملیاتی صادر گردد. لازم به ذکر است که انجام رخداد مورد انتظار، علاوه بر امکان صدور اتوماتیک دستورکار، نیازمند هماهنگی و سازماندهی الزامات دیگری از قبیل واحد ترابری و انبار نیز هست.

۷-۳- آیا در شرکت شما با استفاده از قابلیت‌های مدیریت هوشمند دارایی و عملکرد بدون محدودیت مکانی کارکنان، امکان صدور اتوماتیک دستورکار برای حداقل یک نوع از دارایی‌ها وجود دارد؟

الف- خیر

ب- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم
ج- بله؛ در حال انجام آزمایشی (پایلوت) امکان صدور اتوماتیک دستورکار برای یک نوع دارایی
د- بله؛ با توجه به نتایج پایلوت، نواقص و اشکالات شناسایی شده در حال برطرف شدن است.
هـ- بله؛ در حال توسعه مدل و فرآیند صدور اتوماتیک دستورکار به دو تا پنج نوع دارایی
و- بله؛ در حال بهبود مدل و فرآیند صدور اتوماتیک دستورکار و توسعه اجرای آن به کل دارایی‌های شبکه

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۸- سامانه یک‌پارچه پایش دارایی‌ها مبتنی بر GIS و بر مبنای موقعیت، وضعیت و روابط متقابل[1] آنها پیاده‌سازی شده است. (یکپارچه‌سازی)

منظور از روابط متقابل دارایی‌ها عبارت از تاثیرات هر دارایی بر دارایی دیگر است. به‌عنوان مثال تأثیر عملکرد کلید بر ترانسفورماتور و جاری شدن جریان هجومی[2] در سیم‌پیچی ترانسفورماتور یا بروز رزونانس ناشی از تغییر المان‌های سلفی- خازنی و تاثیر آنها بر عملکرد دیگر تجهیزات.

۸-۳- آیا شما سامانه یک‌پارچه پایش دارایی‌ها مبتنی بر GIS و بر مبنای موقعیت، وضعیت و روابط متقابل آنها را پیاده‌سازی کرده‌اید؟

الف- خیر
ب- در حال شناسایی روابط متقابل دارایی‌های اصلی
ج- در حال برنامه‌ریزی مستند شامل زمان‌بندی و بودجه مصوب برای پیاده‌سازی سامانه
د- در حال پیاده‌سازی سامانه برای یک یا چند کلاس دارایی
هـ- در حال پیاده‌سازی سامانه برای اغلب (بیش از ۸۰٪) کلاس‌های دارایی

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۹- موجودی دارایی‌ها به‌صورت مکانیزه و با استفاده از کدگذاری هوشمند از کارخانه تا محل نصب قابل ردیابی است. (یکپارچه‌سازی)

[1] Interconnectivity

[2] Inrush Current

۹-۳- آیا در شرکت شما موجودی دارایی‌ها به‌صورت مکانیزه و با استفاده از کدگذاری هوشمند از کارخانه تا محل نصب قابل ردیابی است؟

الف- خیر

ب- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

ج- کدگذاری تجهیزات انجام شده اما هوشمند نیست.

د- کدگذاری هوشمند تجهیزات انجام شده اما سازوکاری برای ردیابی تجهیزات وجود ندارد.

هـ- بله؛ موجودی دارایی‌ها به‌صورت مکانیزه و با استفاده از کدگذاری هوشمند از کارخانه تا محل نصب قابل ردیابی است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۱۰-مدل‌سازی سرمایه‌گذاری روی دارایی‌های[1] کلیدی در حال انجام است. (یکپارچه‌سازی)

منظور از مدل سرمایه‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای[2]، روشی برای مدل‌سازی میزان ریسک مالی است و ارتباط میان میزان ریسک و نرخ بازده مورد انتظار یک دارایی را توضیح می‌دهد.

۱۰-۳- آیا در شرکت شما مدل‌سازی سرمایه‌گذاری روی دارایی‌های کلیدی در حال انجام است؟

الف- خیر

ب- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

ج- سرمایه‌گذاری روی دارایی با روش‌های سنتی و بدون داده‌های شبکه هوشمند انجام می‌شود.

د- بله؛ سرمایه‌گذاری روی دارایی براساس داده‌های شبکه هوشمند برای برخی از اجزای اصلی مدل شده است.

هـ- بله؛ سرمایه‌گذاری روی دارایی براساس داده‌های شبکه هوشمند برای همه اجزای اصلی مدل شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

[1] Modeling Asset Investments

[2] Capital Asset Pricing Model

٦-٤-٤- سطح ٤: بهینه‌سازی

۱- دید کامل از دارایی‌ها وجود دارد. (بهینه‌سازی)

منظور از "دید کامل از دارایی‌ها" شناخت مواردی از قبیل موقعیت مکانی و روابط متقابل[1] بر مبنای وضعیت (از جمله وضعیت امنیتی)، اتصالات و مجاورت آن دارایی با دارایی‌های دیگر است.

۱-۴- آیا در شرکت شما دید کامل از دارایی‌ها وجود دارد؟

الف- خیر

ب- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

ج- مؤلفه‌های اساسی درخصوص داشتن دید کامل از دارایی‌ها برای تجهیزات مهم قبیل ترانسفورماتور و پایه مورد توجه است اما هنوز کامل نیست.

د- بله؛ اما فقط برای دارایی‌های اصلی از قبیل ترانسفورماتور و پایه.

هـ- بله؛ برای همه‌ی دارایی‌ها در حال اجرا است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۲- مدل‌های مدیریت دارایی مبتنی بر عملکرد واقعی و داده‌های پایش شده فعلی و پیشینه اطلاعاتی قبلی دارایی‌ها است. (بهینه‌سازی)

مدل‌های مدیریت دارایی شامل تجزیه و تحلیل مالی دارایی و در نظر گرفتن کل هزینه‌های چرخه زندگی[2] دارایی موردنظر هستند.

۲-۴- آیا در شرکت شما مدل‌های مدیریت دارایی مبتنی بر عملکرد واقعی و داده‌های پایش شده فعلی و پیشینه اطلاعاتی قبلی دارایی‌ها است؟

الف- خیر

ب- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

ج- مدل مدیریت دارایی تنها براساس پیشینه اطلاعاتی دارایی‌ها انجام می‌شود.

د- بله؛ برای برخی اجزای اصلی (حدود ۳۰٪) اجرا شده است.

هـ- بله؛ برای تمام دارایی‌ها اجرا شده است.

[1] interrelationships

[2] life-cycle costs

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۳- عملکرد و استفاده از دارایی‌ها در طول چرخه عمر و در کنار دیگر دارایی‌ها بهینه‌سازی شده است. (بهینه‌سازی)

منظور از چرخه عمر (Life Cycle)، بازه زمانی است که با شناسایی نیاز به دارایی شروع می شود و با اسقاط دارایی یا هر نوع مسئولیت مرتبط با آن خاتمه می یابد. شایسته است در مطالعات و اقدامات مرتبط با مدیریت دارایی، به جای نگاه لحظه‌ای وضعیت موجود دارایی به طول چرخه عمر توجه شود.

منظور از دارایی‌های دیگر، توجه به وضعیت تجهیزات و اتصالات مجاور دارایی است که می‌توانند در عملکرد یا طول عمر دارایی تاثیرگذار باشند (به عنوان مثال، درنظر گرفتن حضور برق‌گیر در کنار ترانسفورماتور.

۳-۴- آیا در شرکت شما عملکرد و استفاده از دارایی‌ها در طول چرخه عمر و در کنار دیگر دارایی‌ها بهینه‌سازی شده است؟

الف- خیر

ب- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

ج- بله؛ عملکرد دارایی‌ها با درنظر گرفتن طول چرخه عمر آنها بهینه‌سازی می‌شود.

د- بله؛ عملکرد دارایی‌ها با درنظر گرفتن اثر دیگر دارایی‌ها بهینه‌سازی می‌شود.

هـ- بله؛ عملکرد دارایی‌ها با درنظر گرفتن طول چرخه عمر و اثر دیگر دارایی‌ها بهینه‌سازی شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۴- نگه‌داشت پیش‌گویانه[1] و پیش‌گیرانه[2] برای دارایی‌های کلیدی با استفاده از داده‌های واقعی انجام می‌شود. (بهینه‌سازی)

منظور از نگه‌داشت پیش‌گویانه، یکی از روش‌های نگهداری و تعمیرات است که بر مبنای آن در بازه‌های زمانی معین تعدادی از پارامترهای تجهیزات اندازه‌گیری می‌شود و بر اساس این داده‌ها، خرابی‌های محتمل را پیش‌بینی کرده و برای تعمیر یا تعویض قطعات و تجهیزات تصمیم‌گیری خواهد شد.

[1] Predictive

[2] Preventive

منظور از نگه‌داشت پیش‌گیرانه، مجموعه فعالیت های تعمیراتی و فنی است که بروی تجهیزات انجام می‌شود تا از بروز خرابی بزرگ‌تر و اضطراری در آینده جلوگیری کند. این عملیات به صورت مرتب و در زمان‌های مشخص انجام می‌شود.

۴-۴- آیا در شرکت شما نگه‌داشت پیش‌گویانه و پیش‌گیرانه برای دارایی‌های کلیدی با استفاده از داده‌های واقعی انجام می‌شود؟

الف- خیر

ب- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

ج- نگه‌داشت پیش‌گویانه بدون داده‌های واقعی انجام می‌شود.

د- نگه‌داشت پیش‌گویانه با داده‌های واقعی انجام می‌شود.

هـ- نگه‌داشت پیش‌گویانه و پیش‌گیرانه با داده‌های واقعی انجام می‌شود.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

٦-٤-٥- سطح ٥: پیشگامی

۱- استفاده از دارایی‌ها با استفاده از فرآیندهای تبادل داده بین عوامل زنجیره تأمین بهینه‌سازی شده است. (پیشگامی)

منظور از عوامل زنجیره تأمین، نهادها یا واحدهای این زنجیره از تولیدکننده تا استفاده‌کننده است.

مثلا با فیدبک داده‌های به دست آمده از بهره‌برداری به تولیدکننده، امکان بهبود کیفیت تولید تجهیزات فراهم می‌شود.

۱-۵- آیا در شرکت شما استفاده از دارایی‌ها با استفاده از فرآیندهای تبادل داده بین عوامل زنجیره تأمین بهینه‌سازی شده است؟

الف- خیر

ب- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

ج- داده‌هایی که تبادل آنها بین عوامل زنجیره تأمین، موجب استفاده بهینه از دارایی‌ها خواهد شد، شناسایی شده‌اند.

د- بله؛ اما تبادل داده در گستره محدودی از عوامل زنجیره تأمین جهت استفاده بهینه از دارایی استفاده می‌شود.

ه- بله؛ تبادل داده در طیف وسیعی از عوامل زنجیره تأمین جهت استفاده بهینه از دارایی استفاده می‌شود.

و- تبادل داده بین عوامل زنجیره تأمین منجر به استفاده بهینه از دارایی‌ها شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۲- نحوه استفاده از دارایی‌ها بر مبنای سیستم‌ها و داده‌های شبکه هوشمند برای بیشینه کردن فواید، ارتقا یافته است. (پیشگامی)

منظور از بیشینه کردن فواید دارایی‌ها مواردی مانند افزایش عمر، بهبود راندمان، عملکرد صحیح و مواردی از این قبیل است که تا مراحل انجام اسقاط بهنگام و بهینه دارایی‌ها را هم شامی می‌شود.

۲-۵- آیا در شرکت شما نحوه استفاده از دارایی‌ها بر مبنای سیستم‌ها و داده‌های شبکه هوشمند برای بیشینه کردن فواید ارتقا یافته است؟

الف- خیر

ب- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

ج- عوامل بیشینه کردن فواید و چگونگی تحقق آنها شناسایی شده است.

د- بله؛ نحوه استفاده برخی اجزای اصلی (حدود ۳۰٪) بر مبنای سیستم‌ها و داده‌های شبکه هوشمند ارتقا یافته است.

هـ- بله؛ نحوه استفاده همه دارایی‌ها بر مبنای سیستم‌ها و داده‌های شبکه هوشمند ارتقا یافته است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۳- تمام دارایی‌های زنجیره عرضه تا تقاضای انرژی، به‌طور خودکار بهینه‌سازی می‌شوند. (پیشگامی)

به عنوان مثال میزان بهینه افزایش ظرفیت مولدهای توزیع شده متناسب با میزان رقابتی شدن هزینه آنها نسبت به هزینه نیروگاه‌های بزرگ

۳-۵- آیا در شرکت شما تمام دارایی‌های زنجیره عرضه تا تقاضای انرژی، به‌طور خودکار بهینه‌سازی می‌شوند؟

الف- بدلیل عدم کفایت اطلاعات و سامانه‌های پردازش آنها، امکان بهینه‌سازی خودکار دارایی‌های زنجیره عرضه تا تقاضای انرژی وجود ندارد.

ب- کفایت اطلاعات و سامانه‌های پردازش آنها به‌گونه‌ای است که امکان بهینه‌سازی خودکار بخشی از دارایی‌های زنجیره عرضه تا تقاضای انرژی وجود دارد.

ج- کفایت اطلاعات و سامانه‌های پردازش آنها به‌گونه‌ای است که امکان بهینه‌سازی خودکار اغلب دارایی‌های زنجیره عرضه تا تقاضای انرژی وجود دارد.

د- کفایت اطلاعات و سامانه‌های پردازش آنها به‌گونه‌ای است که امکان بهینه‌سازی خودکار تمام دارایی‌های زنجیره عرضه تا تقاضای انرژی وجود دارد.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۷- فصل هفتم: تبیین وضعیت مطلوب شبکه توزیع برق از منظر نفوذ فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT[1])

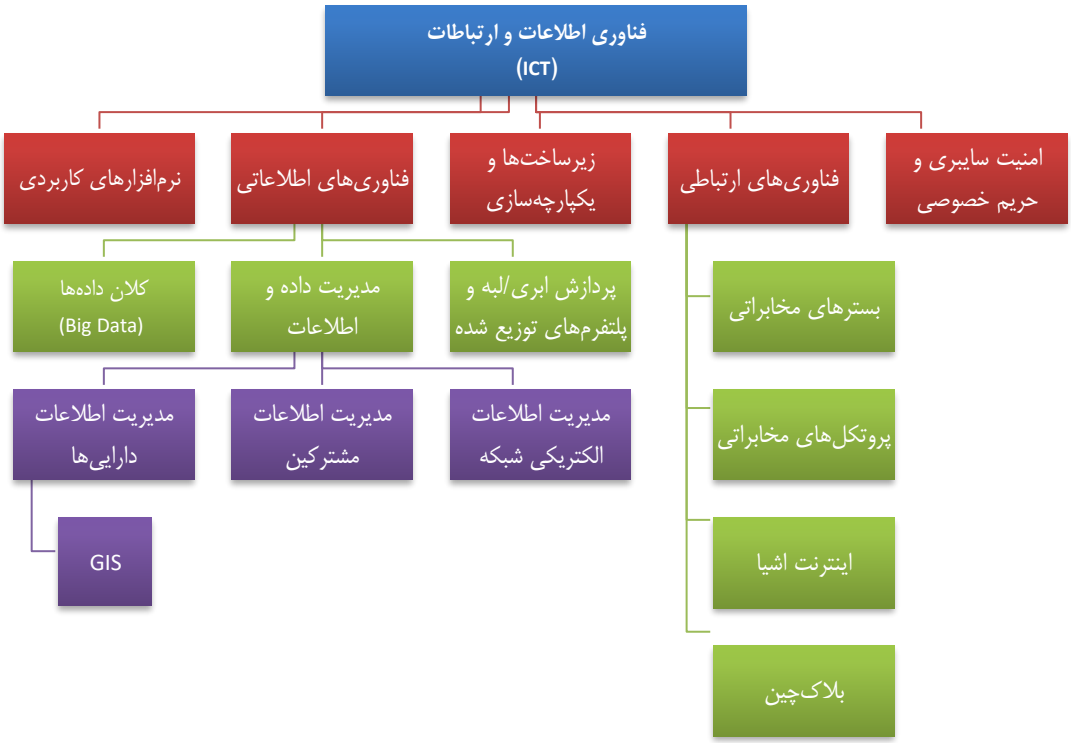
[1] Information and Communication Technology

۷-۱- معرفی حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات

حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات نشـان دهنده قابلیت‌ها و ویژگیهای سـازمانی اسـت که برنامه ریزی موثر و استراتژیک را جهت توسعه فناوری‌ها به منظور استقرار زیرساخت شبکه هوشمند ممکن می سازد.

استفاده از زیرساخت های فناوری اطلاعات شبکه هوشمند سازمان به عنوان بستری برای ایجاد و پشتیبانی خدمات تجاری نوآورانه نه تنها به موفقیت سـازمان کمک می کند بلکه می تولند بازارهای جدیدی را برای کل صنعت ایجاد نماید. فناوری‌های ارتباطی شبکه هوشمند از ارتباطات دیجیتالی دو طرفه، آگاهی مکانی گسترده (با استفاده از شبکه‌های حسگر پیشرفته) و کنترل دقیق بار مشتری (با استفاده از کنتورهای هوشمند و تجهیزات هوشمند شبکه) پشتیبانی می‌کند. استقرار امنیت سایبری و حفاظت از حریم خصوص مشترکین با استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در واقع تضمین مشارکت مشترکین در مدیریت و بهره‌برداری از شبکه هوشمند است.

در شکل (۱-۷) حوزه‌های اصلی و فرعی مربوط به حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات مشتمل بر فناوری‌های اطلاعاتی، فناوری‌های ارتباطی، امنیت سایبری و حریم خصوصی، زیرساخت‌ها و یکپارچه‌سازی و نرم‌افزارهای کاربردی نشان داده شده است.



شکل (۱-۷): حوزه‌های اصلی، فرعی و جزیی فناوری اطلاعات و ارتباطات در مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند(SGED)

۷-۲- طبقه‌بندی مایلستون‌های حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات بر حسب زیرحوزه‌های مربوطه

۷-۲-۱- فناوری‌های اطلاعاتی

۱-۱- در شرکت، معماری فناوری اطلاعات وجود دارد یا در حال پیاده‌سازی است. (مقدماتی)

صرفنظر از اینکه معماری IT موجود به هوشمندسازی شبکه مربوط باشد.

۱-۲- شرکت در ارزیابی معماری فناوری اطلاعات موجود یا پیشنهادی خود، امکان تامین تمامی نیازهای هوشمندسازی شبکه در تحقق ویژگی‌های لازم را مورد توجه قرار می‌دهد. (مقدماتی)

ویژگی‌هایی از قبیل قابلیت تعامل، امنیت ، اصلاح‌پذیری

۱-۳- بیش ۸۰٪ استانداردهای منتخب در معماری IT از استراتژی هوشمندسازی شبکه پشتیبانی می‌کنند. (توانمندسازی)

۱-۴- برنامه سرمایه‌گذاری فناوری اطلاعات شرکت، با کل استراتژی‌های مورد نیاز معماری IT به‌منظور هوشمندسازی شبکه همسو است. (توانمندسازی)

یعنی سرمایه‌گذاری فنی IT با معماری IT سازمان همسو است.

۱-۵- تغییرات معماری فناوری اطلاعات به‌گونه‌ای است که بیش از ٪۸۰ نیازهای هوشمندسازی شبکه را برآورده می‌کند. (توانمندسازی)

۱-۶- اطلاعات شبکهٔ هوشمند برای اغلب سیستم‌ها و واحدهای شرکت قابل دسترسی است. (یکپارچه‌سازی)

۱-۷- نتایج ناشی از تجزیه و تحلیل کلان داده‌ها در بهبود بیش از ۵۰٪ تصمیمات راهبردی مورد استفاده قرار می‌گیرد. (یکپارچه‌سازی)

منظور از کلان داده‌ها؛ داده‌ها و اطلاعات اقلیمی، آب و هوایی، الکتریکی، سازمانی و نظایر آنها است که با تحلیل تلفیقی آن داده‌ها امکان تشخیص دقیق‌تر و سریعتر شرایط حال و آینده شبکه توزیع برق حاصل می‌شود و شرایط لازم برای اخذ تصمیمات بهتر را فراهم می‌کند.

۱-۸- سیستم‌ها آگاهی مکانی کافی برای پایش آنی ، کنترل و افزایش سرعت عکس‌العمل در قبال حوادث غیرمترقبه (مثل بلایای طبیعی، آب‌وهوای ناپایدار، نوسانات شدید تقاضا) را دارند. (بهینه‌سازی)

۱-۹- بیش از ۷۵٪ فرایندهای تجاری با به‌کارگیری معماری IT شرکت بهینه‌سازی شده‌اند. (بهینه‌سازی)

۱-۱۰- زیرساخت IT شرکت می‌تواند تمام حوادث سایبری را به‌طور اتوماتیک شناسایی، اصلاح و بازیابی کند. (پیشگامی)

۷-۲-۲- فناوری‌های ارتباطی

۲-۱- استراتژی مشخص و نیز زمان‌بندی و بودجه مصوب برای انتشار و انتقال داده‌های شبکه ایجاد شده است. (توانمندسازی)

۲-۲- پروژه‌های پایلوتی مربوط به اتصال به تجهیزات الکترونیکی هوشمند در حال انجام که منجر به اخذ تصمیمات و انجام اقدامات لازم شده‌اند. (توانمندسازی)

پروژه‌هایی مثل پایش کیفیت توان، حفاظت، اتوماسیون پست و اتوماسیون توزیع

۲-۳- استراتژی با جزئیات مشخص دربارهٔ انتشار داده‌ها بین واحدهای سازمانی و تاکتیک‌های مرتبط با آن وجود دارد. (یکپارچه‌سازی)

۲-۴- شرکت برنامه پیشرفته مربوط به حسگرها دارد.

به‌عنوان مثال برای آگاهی از موقعیت، کنترل نزدیک به زمان واقعی، به کارگیری PMU یا سایر حسگرهای پیچیده

۲-۵- فناوری‌های هوشمندسازی شبکه موجب بهبود تعاملات واحدهای سازمانی شده است.

۲-۶- بیش از ۷۵٪ مشترکین امکان دریافت هشدارهای پیشگیرانه را دارند. (بهینه‌سازی)

از قبیل مصارف سنگین، مشترکین حیاتی و مشترکین دارای خسارت خاموشی زیاد

۲-۷- تمام ابزارهای ارتباطی (از قبیل وب‌سایت، ایمیل، تلفن شهری، موبایل) برای ارایه کلیه خدمات به تمام مشترکین خانگی یکپارچه شده است. (مانند استفاده از پایگاه داده مشترک) (بهینه‌سازی)

۲-۸- شرکت ارتباط دو طرفه امن را ازطریق شبکه‌های خانگی برای بیش از ۷۵٪ مشترکین خانگی فراهم کرده است. (بهینه‌سازی)

۲-۹- شرکت ارتباط دو طرفه امن برای بیش از ۷۵٪ مشترکین صنعتی فراهم کرده است. (بهینه‌سازی)

۲-۱۰- شرکت ارتباط دو طرفه امن برای بیش از ۷۵٪ مشترکین عمومی فراهم کرده است. (بهینه‌سازی)

۲-۱۱- شرکت ارتباط دو طرفه امن برای بیش از ۷۵٪ مشترکین کشاورزی فراهم کرده است. (بهینه‌سازی)

۷-۲-۳-امنیت سایبری و حریم خصوصی

۳-۱) چشم‌انداز و استراتژی شبکه هوشمند شرکت به‌گونه‌ای است که همه خطرات فیزیکی و سایبری تامین و توزیع انرژی الکتریکی را از مراحل اولیه‌ی برنامه‌ریزی، طراحی و پیاده‌سازی پایلوت‌های مربوطه؛ مورد توجه قرار می‌دهد. (مقدماتی)

۳-۲) شرکت در حال بررسی اغلب پیامدهای فناوری‌ها و فعالیت‌های تجاری جدید بر روی امنیت و حریم خصوصی مشترکین جهت فراهم کردن زمینه مشارکت اغلب مشترکین در شبکه هوشمند است. (مقدماتی)

منظور از موارد، پیامدهای فناوری‌ها و فعالیت‌های تجاری جدیدی است که بر روی امنیت و حریم خصوصی مشترکین اثرگذار هستند.

۳-۳) در ابتدای بیش از ۷۵٪ فعالیت‌های مرتبط با هوشمندسازی شبکه، ملاحظات امنیت اطلاعات لحاظ شده است. (توانمندسازی)

۳-۴) د در بیش از ۷۵٪ RFP پروژه‌های مطالعاتی و یا پایلوت آزمایشی مرتبط با شبکه هوشمند، الزامات امنیتی و حریم خصوصی برای محافظت از مشترکین مشخص شده است. (توانمندسازی)

۳-۵) بیش از ۷۵٪ تجهیزات و خدمات مشترکین دارای کنترل‌های امنیتی و محرمانگی حوزه شخصی هستند که استانداردهای صنعتی و عمومی مرتبط را رعایت می‌کنند. (یکپارچه‌سازی)

۳-۶) امنیت فیزیکی و سایبری شبکه با استفاده از داده‌های شبکه هوشمند مربوطه حاصل می‌شود. (یکپارچه‌سازی)

به عنوان مثال داده‌های اخذشده از کنتورهای هوشمند می‌توانند جهت تشخیص مواردی از قبیل سرقت انرژی و عملکرد صحیح تجهیزاتی مانند ترانسفورماتور مورد استفاده قرار گیرند.

۳-۷) چرخه اطلاعات از تولید برق تا مصرف مشترکین به‌طور کامل و با رعایت الزاماتی از قبیل امنیت و حریم خصوصی وجود دارد. (بهینه‌سازی)

۳-۸) استراتژی و تاکتیک‌های امنیتی شرکت با توجه به تمام تغییرات محیط عملیاتی، تجارب و آموخته‌ها به‌طور مداوم تکامل می‌یابند. (بهینه‌سازی)

۳-۹) شرکت می‌تواند شواهد کافی در خصوص امنیت و محرمانگی داده‌های اغلب مشترکین هنگام ذخیره، انتقال و یا پردازش در شبکه ارایه کند. (پیشگامی)

۷-۲-٤- نرم‌افزارهای کاربردی

۴-۱) امکان استفاده از سیستم‌های پیشرفته هوشمند توزیع شده (غیرمتمرکز) و قابلیت‌های تحلیلی از طریق فناوری شبکه هوشمند در تمام واحدهای سازمانی میسر است. (یکپارچه‌سازی)

۴-۲) عملکرد شرکت با بکارگیری سیستم‌های خبره‌ای که از داده‌های شبکهٔ هوشمند استفاده می‌کنند، بیش از ۷۰٪ ارتقا یافته است. (بهینه‌سازی)

مانند سیستم‌های خبره‌ای از قبیل هوش تجاری که منجر به بهبود عملکرد شرکت در مواردی از قبیل افزایش قابلیت اطمینان، کاهش تلفات انرژی الکتریکی، بهبود کیفیت برق، افزایش وصول مطالبات، چابک‌سازی ساختار سازمانی و نیروی انسانی

۴-۳) برای بهینه‌سازی فرایندهای پشتیبانی (از قبیل نگهداری و تعمیرات و مدیریت توان) از ابزارها یا روش‌هایی مانند مدل‌سازی پیش‌بینانه یا شبیه‌سازی نزدیک به زمان واقعی استفاده می‌شود. (بهینه‌سازی)

۴-۴) محاسبات اتوماتیک با استفاده از یادگیری ماشینی[1] پیاده‌سازی شده است.

۷-۲-۵- زیرساخت‌ها و یکپارچه‌سازی

۵-۱) چگونگی استفاده از فناوری ICT جهت بهبود عملکرد واحدهای عملیاتی شرکت شناسایی شده‌اند. (مقدماتی)
به عنوان مثال استفاده از فناوری جهت کاهش هزینه، بهبود گردش کار، ساده‌سازی فعالیت‌ها، اتوماتیک کردن فعالیت‌ها، کاهش خطر، بهبود انعطاف‌پذیری/سازگاری

۵-۲) فرآیندی برای ارزیابی و انتخاب فناوری‌های ICT در همسویی با چشم‌انداز و یا استراتژی‌های شبکه هوشمند شرکت وجود دارد. (مقدماتی)

۵-۳) انطباق تغییرات جاری (از قبیل ارتقا، به‌روزرسانی و اصلاح برنامه‌ها و زیرساخت‌های IT) با تغییرات موردنظر در معماری کلان و بلندمدت سیستم، کنترل می‌شود. (مقدماتی)

۵-۴) پایبندی به فرایندی مشترک برای ارزیابی و انتخاب فناوریICT برای تمام فعالیت‌های شبکه هوشمند وجود دارد. (توانمندسازی)

۵-۵) در تمام فعالیت‌های شرکت، بیش از ۷۰٪ فرآیندهای تجاری حاصل از هوشمندسازی شبکه با معماری IT همسو است. (یکپارچه‌سازی)

[1] Machine Learning

۵-۶) بیش از ٪۷۵ سیستم‌های شرکت اعم از نرم‌افزاری، سخت‌افزاری و سازمان‌افزاری از چارچوب معماری IT منطبق با هوشمندسازی شبکه تبعیت می‌کنند. (یکپارچه‌سازی)

۵-۷) بیش از ٪۷۵ واحدهای سازمانی شرکت از چارچوب معماری IT منطبق با هوشمندسازی شبکه تبعیت می‌کنند. (یکپارچه‌سازی)

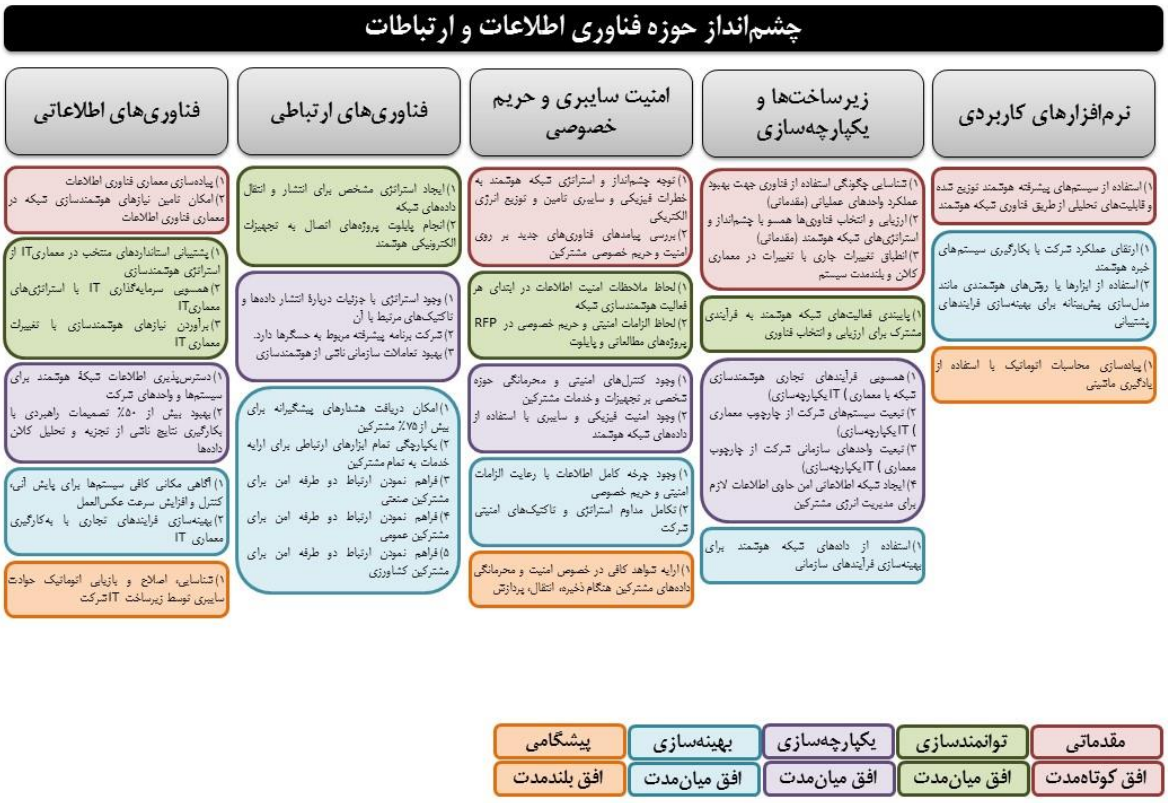
۵-۸) شرکت با ایجاد شبکه اطلاعاتی امن حاوی اطلاعات لازم، تمام مشترکین (اعم از تجاری، صنعتی، کشاورزی و خانگی) را قادر نموده تا مدیریت انرژی انجام دهند. (یکپارچه‌سازی)

اطلاعات لازم شامل مواردی از قبیل اطلاعات قیمت لحظه‌ای انرژی، میزان مصرف انرژی مشترک، نیاز شبکه به کاهش مصرف، مقایسه میزان مصرف مشترک با مشترکین هم‌سان و پیشینه‌ی خود و همچنین دیگر موارد مربوطه است.

۵-۹) از داده‌های حاصل از استقرار شبکه هوشمند برای بهینه‌سازی فرآیندهای سازمانی استفاده شده و نتیجتا دانش تولید شده به بینش و خرد سازمانی تبدیل شده و منجر به اثربخشی استراتژیک و ایجاد مزیت رقابتی برای شرکت شده است (بهینه‌سازی)

۷-۳- چشم‌انداز حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات بر حسب زیرحوزه‌های مربوطه و سطوح پنج‌گانه بلوغ

با توجه به مایلستون‌هایی که تبیین شد می‌توان چشم‌انداز این حوزه را به‌صورت نمایش داده شده در شکل (۲-۷) نشان داد که بر حسب حوزه‌های فرعی مربوطه، سطوح بلوغ پنج‌گانه و افق‌های کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت طبقه‌بندی شده است.



شکل (۲-۷): طبقه‌بندی چشم‌انداز حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات بر حسب زیرحوزه‌های مربوطه و سطوح پنج‌گانه بلوغ

۷-٤- مایلستون‌ها، سوالات و پاسخ‌های چندگزینه‌ای حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات بر حسب سطوح پنج‌گانه بلوغ

۷-٤-۱- سطح ۱: مقدماتی

۱- در شرکت، معماری فناوری اطلاعات[1] وجود دارد یا در حال پیاده‌سازی است.

صرفنظر از اینکه معماری IT موجود به هوشمندسازی شبکه مربوط باشد.

۱-۱- آیا در شرکت شما معماری فناوری اطلاعات وجود دارد یا در حال پیاده‌سازی است؟

الف- خیر

ب- انجام اقدامات لازم جهت "معماری فناوری اطلاعات" به واحدهای ذی‌ربط توصیه شده است.

[1] Information Technology (IT)

ج- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها، روش‌ها و فناوری‌های "معماری فناوری اطلاعات" در شرف انجام است.

د- در مرحله پیاده‌سازی

هـ- در مرحله استقرار

درصورت امکان، توضیحات تکمیلی را مکتوب فرمایید.

۲- شرکت در ارزیابی معماری فناوری اطلاعات موجود یا پیشنهادی خود، امکان تامین نیازهای هوشمندسازی شبکه در تحقق ویژگی‌های لازم را مورد توجه قرار می‌دهد.

ویژگی‌هایی از قبیل قابلیت تعامل، امنیت ، اصلاح‌پذیری

۲-۱- آیا شرکت شما در ارزیابی معماری فناوری اطلاعات موجود یا پیشنهادی خود، امکان تامین نیازهای هوشمندسازی شبکه در تحقق ویژگی‌های لازم را مورد توجه قرار می‌دهد.

الف- خیر

ب- برنامه‌ریزی‌های لازم در دست بررسی است.

ج- برخی از نیازهای هوشمندسازی شبکه مورد توجه است.

د- اغلب از نیازهای هوشمندسازی شبکه مورد توجه است.

هـ- تمامی نیازهای هوشمندسازی شبکه مورد توجه است.

درصورت امکان، توضیحات تکمیلی را مکتوب فرمایید.

۳- انطباق تغییرات جاری (از قبیل ارتقا، به‌روزرسانی و اصلاح برنامه‌ها و زیرساخت‌های IT) با تغییرات موردنظر در معماری کلان و بلندمدت سیستم، کنترل می‌شود.

۳-۱- آیا در شرکت شما انطباق تغییرات جاری (از قبیل ارتقا، به‌روزرسانی و اصلاح برنامه‌ها و زیرساخت‌های IT) با تغییرات موردنظر در معماری کلان و بلندمدت سیستم، کنترل می‌شود؟

الف- خیر

ب- برنامه‌ریزی‌های لازم در دست بررسی است.

ج- کنترل موردی بدون فرآیند مشخص

د- کنترل موردی در قالب فرآیند مشخص

هـ- کنترل کامل در قالب فرآیند مشخص

درصورت امکان، توضیحات تکمیلی را مکتوب فرمایید.

۴- چگونگی استفاده از فناوری جهت بهبود عملکرد واحدهای عملیاتی شرکت شناسایی شده‌اند.

به عنوان مثال استفاده از فناوری جهت کاهش هزینه، بهبود گردش کار، ساده‌سازی فعالیت‌ها، اتوماتیک کردن فعالیت‌ها، کاهش خطر، بهبود انعطاف‌پذیری/سازگاری

۴-۱- آیا چگونگی استفاده از فناوری جهت بهبود عملکرد واحدهای عملیاتی شرکت شناسایی شده‌اند؟

الف- خیر

ب- برنامه‌ریزی‌های لازم در دست بررسی است.

ج- برای برخی از مواردی که موجب بهبود عملکرد می‌شوند.

د- برای اغلب مواردی که موجب بهبود عملکرد می‌شوند.

هـ- برای تمامی مواردی که موجب بهبود عملکرد می‌شوند

درصورت امکان، توضیحات تکمیلی را مکتوب فرمایید.

۵- فرآیندی برای ارزیابی و انتخاب فناوری‌ها در همسویی با چشم‌انداز و یا استراتژی‌های شبکه هوشمند شرکت وجود دارد.

۵-۱- آیا در شرکت شما فرآیندی برای ارزیابی و انتخاب فناوری‌ها در همسویی با چشم‌انداز و یا استراتژی‌های شبکه هوشمند شرکت وجود دارد؟

الف- خیر

ب- برنامه‌ریزی‌های لازم در دست بررسی است.

ج- ارزیابی موردی بدون فرآیند مشخص

د- ارزیابی موردی در قالب فرآیند مشخص

هـ- ارزیابی کامل در قالب فرآیند مشخص

درصورت امکان، توضیحات تکمیلی را مکتوب فرمایید.

۶- چشم‌انداز و استراتژی شبکه هوشمند شرکت به‌گونه‌ای است که خطرات فیزیکی و سایبری تامین و توزیع انرژی الکتریکی را از مراحل اولیه‌ی برنامه‌ریزی، طراحی و پیاده‌سازی پایلوت‌های مربوطه؛ مورد توجه قرار می‌دهد.

۶-۱- آیا در شرکت شما چشم‌انداز و استراتژی شبکه هوشمند به‌گونه‌ای است که خطرات فیزیکی و سایبری تامین و توزیع انرژی الکتریکی را از مراحل اولیه‌ی برنامه‌ریزی، طراحی و پیاده‌سازی پایلوت‌های مربوطه؛ مورد توجه قرار دهد؟

الف- خیر

ب- فقط بخشی از خطرات فیزیکی را مورد توجه قرار می‌دهد.

ج- اغلب خطرات فیزیکی را مورد توجه قرار می‌دهد.

د- اغلب خطرات فیزیکی و بخشی از خطرات سایبری را مورد توجه قرار می‌دهد.

هـ- اغلب خطرات فیزیکی و اغلب خطرات سایبری را مورد توجه قرار می‌دهد.

و- همه خطرات فیزیکی و همه خطرات سایبری را مورد توجه قرار می‌دهد.

درصورت امکان، توضیحات تکمیلی را مکتوب فرمایید.

۷- شرکت در حال بررسی پیامدهای فناوری‌ها و فعالیت‌های تجاری جدید بر روی امنیت و حریم خصوصی مشترکین جهت فراهم کردن زمینه مشارکت مشترکین در شبکه هوشمند است.

منظور از موارد، پیامدهای فناوری‌ها و فعالیت‌های تجاری جدیدی است که بر روی امنیت و حریم خصوصی مشترکین اثرگذار هستند.

۷-۱- آیا شرکت شما در حال بررسی پیامدهای فناوری‌ها و فعالیت‌های تجاری جدید بر روی امنیت و حریم خصوصی مشترکین جهت فراهم کردن زمینه مشارکت مشترکین در شبکه هوشمند است؟

الف- خیر

ب- برنامه‌ریزی‌های لازم در دست بررسی است.

ج- در حال بررسی برخی موارد و کسب مشارکت برخی از مشترکین

د- در حال بررسی اغلب موارد و کسب مشارکت برخی از مشترکین

هـ- در حال بررسی اغلب موارد و کسب مشارکت اغلب مشترکین

درصورت امکان، توضیحات تکمیلی را مکتوب فرمایید.

۷-٤-۲- سطح ۲: توانمندسازی

۱- برنامه سرمایه‌گذاری فناوری اطلاعات شرکت، با استراتژی‌های مورد نیاز معماری IT به‌منظور هوشمندسازی شبکه همسو است.

یعنی سرمایه‌گذاری فنی IT با معماری IT سازمان همسو است.

۱-۲- آیا در شرکت شما برنامه سرمایه‌گذاری فناوری اطلاعات شرکت با استراتژی‌های مورد نیاز معماری IT به‌منظور هوشمندسازی شبکه همسو است؟

الف- خیر

ب- برنامه‌ریزی‌های لازم در دست بررسی است.

ج- با برخی از استراتژی‌ها

د- با اغلب استراتژی‌ها

هـ- با کل استراتژی‌ها

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۲- تغییرات معماری فناوری اطلاعات به‌گونه‌ای است که نیازهای هوشمندسازی شبکه را برآورده می‌کند.

۲-۲- آیا در شرکت شما تغییرات معماری فناوری اطلاعات به‌گونه‌ای است که نیازهای هوشمندسازی شبکه را برآورده کند؟

الف- خیر

ب- کمتر از ۲۰٪ نیازها

ج- از ۲۰٪ تا کمتر از ۵۰٪ نیازها

د- از ۵۰٪ تا کمتر از ۸۰٪ نیازها

هـ- بیش از ٪۸۰ نیازها

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۳- استانداردهایی در معماری IT انتخاب می‌شوند که از استراتژی هوشمندسازی شبکه پشتیبانی کنند.

۳-۲- آیا در شرکت شما استانداردهایی در معماری IT انتخاب می‌شوند که از استراتژی هوشمندسازی شبکه پشتیبانی کنند؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی " استانداردهای پشتیبان از استراتژی هوشمندسازی شبکه در معماری IT" انجام شده است.

ج- کمتر از ۲۰٪ استانداردهای منتخب از استراتژی شبکه هوشمند پشتیبانی می‌کنند.

د- از ۲۰٪ تا کمتر از ۵۰٪ استانداردهای منتخب از استراتژی شبکه هوشمند پشتیبانی می‌کنند.

هـ- از ۵۰٪ تا کمتر از ۸۰٪ استانداردهای منتخب از استراتژی شبکه هوشمند پشتیبانی می‌کنند.

و- بیش ۸۰٪ استانداردهای منتخب از استراتژی شبکه هوشمند پشتیبانی می‌کنند.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۴- پایبندی به فرایندی مشترک برای ارزیابی و انتخاب فناوری برای تمام فعالیت‌های شبکه هوشمند وجود دارد.

۴-۲- آیا شرکت شما برای همه فعالیت‌های شبکه هوشمند، به فرآیند ارزیابی و انتخاب فناوری مشترک پایبند است؟

الف- خیر

ب- مقامات ارشد شرکت، انجام اقدامات لازم جهت " پایبندی به فرایندی مشترک برای ارزیابی و انتخاب فناوری شبکه هوشمند" را به واحدهای ذی‌ربط توصیه نموده‌اند.

ج- فرآیندهای غیررسمی مورد استفاده است.

د- فرآیند رسمی برای برخی فعالیت‌های شبکه هوشمند وجود دارد.

هـ- فرآیند رسمی برای اکثر فعالیت‌های شبکه هوشمند وجود دارد.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۵- پروژه‌های پایلوتی مربوط به اتصال تجهیزات الکترونیکی هوشمند[1] در حال انجام هستند.

پروژه‌هایی مانند پایش کیفیت توان، حفاظت، اتوماسیون پست و اتوماسیون توزیع

۵-۲-آیا در شرکت شما پروژه‌های پایلوتی مربوط به اتصال تجهیزات الکترونیکی هوشمند در حال انجام هستند؟

[1] Intelligent Electronic Devices (IED)

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی و اولویت‌بندی فناوری‌های "تجهیزات الکترونیکی هوشمند " انجام شده است.

ج- در این خصوص برنامه‌ریزی لازم شامل زمان‌بندی و بودجه کافی؛ طراحی، تصویب و ابلاغ شده است.

د- تجهیزات الکترونیکی هوشمند در پروژه پایلوت نصب شده‌اند ولی اطلاعات آنها در پایگاه داده‌ای ذخیره نمی‌شوند.

ه- اطلاعات تجهیزات الکترونیکی هوشمند در پایگاه داده‌ای ذخیره می‌شوند ولی پردازش لازم صورت نمی‌گیرد.

و- نتایج اطلاعات تجهیزات الکترونیکی هوشمند اخذ می‌شود ولی رخداد بعدی صورت نمی‌گیرد.

ز- نتایج حاصل از پردازش اطلاعات تجهیزات الکترونیکی هوشمند منجر به اخذ تصمیمات و انجام اقدامات لازم می‌شود.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۶- در ابتدای هر فعالیت مرتبط با هوشمندسازی شبکه، ملاحظات امنیت اطلاعات آن لحاظ شده است.

۶-۲- در چند درصد از فعالیت‌های هوشمندسازی شبکه، ملاحظات امنیت اطلاعات از همان ابتدا لحاظ شده است؟

الف- ۰٪

ب- ۱٪ تا ۲۵٪

ج- ۲۶٪ تا ۵۰٪

د- ۵۱٪ تا ۷۵٪

ه- ۷۶٪ تا ۱۰۰٪

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۷- استراتژی مشخصی برای انتشار و انتقال داده‌های شبکه ایجاد شده است.

۷-۲- آیا شما یک استراتژی انتشار و انتقال داده‌های شبکه مصوب دارید؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی و اولویت‌بندی استراتژی‌های "انتشار و انتقال داده‌های شبکه" انجام شده است.

ج- در حال تدوین استراتژی

د- دارای استراتژی مصوب اما فاقد زمان‌بندی و بودجه مصوب

هـ- دارای استراتژی و نیز زمان‌بندی و بودجه مصوب

درصورت امکان توضیحات تکمیلی را مکتوب فرمایید.

۸- در RFP[1] پروژه‌های مطالعاتی و یا پایلوت آزمایشی مرتبط با شبکه هوشمند، الزامات امنیتی و حریم خصوصی برای محافظت از مشترکین مشخص شده است.

۸-۲- در RFP چند درصد از پروژه‌های مطالعاتی و یا پایلوت آزمایشی مرتبط با شبکه هوشمند، الزامات امنیتی و حریم خصوصی برای محافظت از مشترکین مشخص شده است؟

الف- ۰٪

ب- ۱٪-۲۵٪

ج- ۲۶٪- ۵۰٪

د- ۵۱٪- ۷۵٪

هـ- ۷۶٪- ۱۰۰٪

درصورت امکان، توضیحات تکمیلی را مکتوب فرمایید.

[1] Request for Proposal

۷-٤-۳- سطح ۳: یکپارچه‌سازی

۱- اطلاعات شبکهٔ هوشمند برای سیستم‌ها و واحدهای شرکت قابل دسترسی است.

۱-۳- آیا اطلاعات شبکهٔ هوشمند برای سیستم‌ها و واحدهای شرکت قابل دسترسی است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی روش‌ها و مدل‌های "*دسترس‌پذیری اطلاعات شبکه هوشمند برای سیستم‌ها و واحدهای شرکت*" انجام شده است.

ج – در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د – اطلاعات شبکه هوشمند برای تعدادی از سیستم‌ها و واحدهای شرکت قابل دسترسی است.

ه – اطلاعات شبکه هوشمند برای اغلب سیستم‌ها و واحدهای شرکت قابل دسترسی است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۲- در تمام فعالیت‌های شرکت، فرآیندهای تجاری حاصل از هوشمندسازی شبکه با معماری IT همسو است.

۲-۳- آیا در تمام فعالیت‌های شرکت شما، فرآیندهای تجاری حاصل از هوشمندسازی شبکه با معماری IT همسو است؟

الف- خیر

ب- برنامه‌ریزی‌های لازم در دست بررسی است.

ج- مقامات ارشد شرکت، انجام اقدامات لازم جهت "همسویی فرآیندهای تجاری حاصل از هوشمندسازی شبکه با معماری IT " را به واحدهای ذی‌ربط ابلاغ نموده‌اند.

د- کمتر از ۳۰٪ فرآیندها

ه- بین ۳۰٪ تا ۷۰٪ فرآیندها

و- بیش از ۷۰٪ فرآیندها

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۳- سیستم‌های شرکت اعم از نرم‌افزاری، سخت‌افزاری و سازمان‌افزاری از چارچوب معماری IT منطبق با هوشمندسازی شبکه تبعیت می‌کنند.

۳-۳- چند درصد از سیستم‌های شرکت شما اعم از نرم‌افزاری، سخت‌افزاری و سازمان‌افزاری به چارچوب معماری IT سازمان شما منطبق با هوشمندسازی شبکه تبعیت می‌کنند؟

الف- ۰٪

ب- کمتر از ۲۵٪ سیستم‌ها

ج- از ٪ ۲۵تا کمتر از ٪۵۰ سیستم‌ها

د- از ٪۵۰ تا کمتر از ٪۷۵ سیستم‌ها

هـ- بیش از ٪۷۵ سیستم‌ها

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده و نتایج حاصله را گزارش فرمایید.

۴- واحدهای سازمانی شرکت از چارچوب معماری IT منطبق با هوشمندسازی شبکه تبعیت می‌کنند.

۴-۳- چند درصد از واحدهای سازمانی شرکت شما از چارچوب معماری IT منطبق با هوشمندسازی شبکه تبعیت می‌کنند؟

الف- ۰٪

ب- کمتر از ۲۵٪ واحدهای سازمانی

ج- از ٪ ۲۵تا کمتر از ٪۵۰ واحدهای سازمانی

د- از ٪۵۰ تا کمتر از ٪۷۵ واحدهای سازمانی

هـ- بیش از ٪۷۵ واحدهای سازمانی

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده و نتایج حاصله را گزارش فرمایید.

۵- نتایج ناشی از تجزیه و تحلیل کلان داده‌ها[1] در بهبود تصمیم‌گیری مورد استفاده قرار می‌گیرد.

منظور از کلان داده‌ها؛ داده‌ها و اطلاعات اقلیمی، آب و هوایی، الکتریکی، سازمانی و نظایر آنها است که با تحلیل تلفیقی آن داده‌ها امکان تشخیص دقیق‌تر و سریعتر شرایط حال و آینده شبکه توزیع برق حاصل می‌شود و شرایط لازم برای اخذ تصمیمات بهتر را فراهم می‌کند.

۵-۳- آیا در شرکت شما نتایج ناشی از تجزیه و تحلیل کلان داده‌های در بهبود تصمیم‌گیری مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

[1] Big Data

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی "*کلان داده‌های قابل استفاده در تصمیم‌گیری‌های راهبردی*" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- بخش قابل توجهی (بیش از ۵۰٪) از کلان داده‌های قابل استفاده در تصمیم‌گیری‌های راهبردی؛ جمع‌آوری، ذخیره‌سازی و طبقه‌بندی شده است.

ه- بخش قابل توجهی (بیش از ۵۰٪) از تصمیمات راهبردی با استفاده از کلان داده‌های مرتبط اتخاذ می‌شود.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده و نتایج حاصله را گزارش فرمایید.

٦- امکان استفاده از سیستم‌های هوشمند توزیع شده (غیرمتمرکز) از طریق فناوری شبکه هوشمند میسر است.

۶-۳- آیا در شرکت شما امکان استفاده از سیستم‌های هوشمند توزیع شده (غیرمتمرکز) از طریق فناوری شبکه هوشمند میسر است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها، روش‌ها و فناوری‌های " سیستم‌های هوشمند توزیع شده" انجام شده است.

ج- در این خصوص برنامه‌ریزی لازم شامل زمان‌بندی و بودجه کافی؛ طراحی، تصویب و ابلاغ شده است.

ج- امکان بکارگیری محدود

د- امکان بکارگیری متوسط

ه- امکان بکارگیری گسترده

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده و نتایج حاصله را گزارش فرمایید.

۷- شرکت برنامه پیشرفته مربوط به حسگرها دارد.

به‌عنوان مثال برای آگاهی از موقعیت، کنترل نزدیک به زمان واقعی، به کارگیری PMU یا سایر حسگرهای پیچیده

۷-۳- آیا شرکت برنامه پیشرفته مربوط به حسگرها دارد؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی و اولویت‌بندی مدل‌ها، روش‌ها و فناوری‌های "پیشرفته مربوط به حسگرها" انجام شده است.

ج- در این خصوص برنامه‌ریزی لازم شامل زمان‌بندی و بودجه کافی؛ طراحی، تصویب و ابلاغ شده است.

د- پیاده‌سازی برنامه پیشرفته مربوط به حسگرها

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده و نتایج حاصله را گزارش فرمایید.

۸- استراتژی با جزئیات مشخص دربارهٔ انتشار داده‌ها بین واحدهای سازمانی و تاکتیک‌های مرتبط با آن وجود دارد.

۸-۳- آیا در شرکت شما، استراتژی با جزئیات مشخص دربارهٔ انتشار داده‌ها بین واحدهای سازمانی و تاکتیک‌های مرتبط با آن وجود دارد؟

الف- خیر

ب- در حال تدوین استراتژی

ج- استراتژی کلی وجود دارد.

د- استراتوژی با جزئیات مشخص وجود دارد.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده و نتایج حاصله را گزارش فرمایید.

۹- تجهیزات و خدمات مشترکین دارای کنترل‌های امنیتی و محرمانگی حوزه شخصی هستند که استانداردهای صنعتی و عمومی مرتبط را رعایت می‌کنند.

۹-۳- چند درصد از تجهیزات و خدمات مشترکین دارای کنترل‌های امنیتی و محرمانگی حوزه شخصی هستند که مطابق با استانداردهای صنعتی و عمومی هستند؟

الف- ۰٪

ب- ۱٪-۲۵٪

ج- ۲۶٪- ۵۰٪

د- ۵۱٪- ۷۵٪

هـ- ۷۶٪- ۱۰۰٪

درصورت امکان، توضیحات تکمیلی را مکتوب فرمایید.

۱۰-امنیت فیزیکی و سایبری شبکه با استفاده از داده‌های شبکه هوشمند مربوطه حاصل می‌شود.

به عنوان مثال داده‌های اخذشده از کنتورهای هوشمند می‌توانند جهت تشخیص مواردی از قبیل سرقت انرژی و عملکرد صحیح تجهیزاتی مانند ترانسفورماتور مورد استفاده قرار گیرند.

۱۰-۳- آیا در شرکت شما امنیت فیزیکی و سایبری شبکه با استفاده از داده‌های شبکه هوشمند مربوطه حاصل می‌شود؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی "داده‌های قابل استفاده جهت پشتیبانی از امنیت فیزیکی و سایبری شبکه" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- بخش قابل توجهی (بیش از ۵۰٪) از داده‌های قابل استفاده جهت پشتیبانی از امنیت فیزیکی و سایبری شبکه؛ جمع‌آوری، ذخیره‌سازی و طبقه‌بندی شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده و نتایج حاصله را گزارش فرمایید.

۱۱-شرکت با ایجاد شبکه اطلاعاتی امن حاوی اطلاعات لازم[۱]، تمام مشترکین (اعم از عمومی، صنعتی، کشاورزی و خانگی) را قادر نموده تا مدیریت انرژی انجام دهند.

اطلاعات لازم شامل مواردی از قبیل اطلاعات قیمت لحظه‌ای انرژی، میزان مصرف انرژی مشترک، نیاز شبکه به کاهش مصرف، مقایسه میزان مصرف مشترک با مشترکین هم‌سان و پیشینه‌ی خود و همچنین دیگر موارد مربوطه است.

۱۱-۳- آیا شرکت با ایجاد شبکه اطلاعاتی امن حاوی اطلاعات لازم، تمام مشترکین (اعم از عمومی، صنعتی، کشاورزی و خانگی) را قادر نموده تا مدیریت انرژی انجام دهند؟

الف- خیر

ب- شبکه اطلاعاتی ایجاد شده اما هنوز دارای امنیت و اطلاعات لازم نیست.

ج- شبکه اطلاعاتی امن ایجاد شده اما هنوز حاوی اطلاعات کافی نیست.

د- بله؛ شبکه اطلاعاتی امن که حاوی بخش عمده‌ای از اطلاعات لازم است به‌وجود آمده اما هنوز شرایط مطلوب برای آنکه مشترکین بتوانند انرژی مصرفی خود را مدیریت کنند؛ فراهم نشده است.

ه- بله؛ شبکه اطلاعاتی امن که حاوی بخش عمده‌ای از اطلاعات لازم است به‌وجود آمده و شرایط مطلوب برای آنکه برخی از مشترکین بتوانند انرژی مصرفی خود را مدیریت کنند؛ فراهم شده است.

و- بله؛ شبکه اطلاعاتی امن که حاوی بخش عمده‌ای از اطلاعات لازم است به‌وجود آمده و شرایط مطلوب برای آنکه اغلب مشترکین بتوانند انرژی مصرفی خود را مدیریت کنند؛ فراهم شده است.

ز- بله؛ شبکه اطلاعاتی امن که حاوی بخش عمده‌ای از اطلاعات لازم است به‌وجود آمده و شرایط مطلوب برای آنکه تمام مشترکین بتوانند انرژی مصرفی خود را مدیریت کنند؛ فراهم شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده و نتایج حاصله را گزارش فرمایید.

۱۲-فناوری‌های هوشمندسازی شبکه موجب بهبود تعاملات واحدهای سازمانی شده است.

منظور از فناوری‌های هوشمندسازی شبکه؛ مواردی از قبیل مدیریت تقاضای پیک، تشخیص خطا، بهینه‌سازی یکپارچه ولت/وار و نظایر آنها است.

۱۲-۳- آیا در شرکت شما فناوری‌های هوشمندسازی شبکه موجب بهبود تعاملات واحدهای سازمانی شده است.

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی و اولویت‌بندی مدل‌ها، روش‌های "بهره‌گیری از فناوری‌های هوشمندسازی شبکه به‌منظور بهبود تعاملات واحدهای سازمانی" انجام شده است.

ج- بسترهای نرم‌افزاری و سخت‌افزاری لازم برای تبادل داده‌ها و اطلاعات موردنیاز واحدهای سازمانی در حال پیاده‌سازی و استقرار است.

د- فرهنگ سازمانی اشتراک‌گذاری و استفاده از پایگاه‌های اطلاعاتی مشترک در سازمان معمول است و موجب بهبود تعاملات واحدهای سازمانی شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده و نتایج حاصله را گزارش فرمایید.

۷-٤-٤- سطح ٤: بهینه‌سازی

۱- از داده‌های حاصل از استقرار شبکه هوشمند برای بهینه‌سازی فرآیندهای سازمانی استفاده می‌شود.

۱-۴- آیا در شرکت شما از داده‌های حاصل از استقرار شبکه هوشمند برای بهینه‌سازی فرآیندهای سازمانی استفاده می‌شود؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "بهینه‌سازی فرآیندهای سازمانی مبتنی بر داده‌های حاصل از استقرار شبکه هوشمند" انجام شده است.

ج- در حال برنامه‌ریزی برای انجام اقدامات اجرایی با بودجه مصوب و زمان‌بندی معلوم

د- داده‌های لازم برای بهینه‌سازی فرآیندهای سازمانی شناسایی و جمع‌آوری شده‌اند.

ه- فرآیندهای پردازش داده و تبدیل آنها به اطلاعات انجام شده است.

و- اطلاعات جمع‌آوری شده به دستورالعمل‌ها و رویه‌های اجرایی جهت کنترل فرآیندها تبدیل و به تولید دانش منجر شده است.

ز- دانش تولید شده به بینش و خرد سازمانی تبدیل شده و منجر به اثربخشی استراتژیک و ایجاد مزیت رقابتی برای شرکت شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده و نتایج حاصله را گزارش فرمایید.

۲- چرخه اطلاعات از تولید برق تا مصرف مشترکین به‌طور کامل و با رعایت الزاماتی از قبیل امنیت و حریم خصوصی وجود دارد.

۲-۴- آیا چرخه اطلاعات از تولید برق تا مصرف مشترکین به‌طور کامل و با رعایت الزاماتی از قبیل امنیت و حریم خصوصی وجود دارد؟

الف- خیر

ب- بخش کمی از چرخه اطلاعات با رعایت برخی الزامات

ج- بخش عمده‌ای از چرخه اطلاعات با رعایت برخی الزامات

د- بخش عمده‌ای از چرخه اطلاعات با رعایت اغلب الزامات

ه- چرخه کامل اطلاعات با رعایت تمام الزامات

درصورت امکان، توضیحات تکمیلی را مکتوب فرمایید.

۳- فرایندهای تجاری با به‌کارگیری معماری IT شرکت بهینه‌سازی شده‌اند.

۳-۴- چند درصد از فرآیندهای تجاری شما با استفاده از معماری IT شرکت بهینه شده است؟

الف- ۰٪

ب- ۱٪-۲۵٪ از فرآیندها

ج- ۲۶-۵۰٪ از فرآیندها

د- ۵۱-۷۵٪ از فرآیندها

هـ- ۷۶-۱۰۰٪ از فرآیندها

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۴- سیستم‌ها آگاهی مکانی کافی برای پایش آنی[1]، کنترل و افزایش سرعت عکس‌العمل در قبال حوادث غیرمترقبه (مثل بلایای طبیعی، آب‌وهوای ناپایدار، نوسانات شدید تقاضا) را دارند.

۴-۴- آیا در شرکت شما سیستم‌ها آگاهی مکانی کافی برای پایش زمان واقعی، کنترل و افزایش سرعت عکس‌العمل در قبال حوادث غیرمترقبه (مثل بلایای طبیعی، آب‌وهوای ناپایدار، نوسانات شدید تقاضا) را دارند؟

الف- خیر

ب- با دسترسی به بخش کمی از اطلاعات لازم بخش کمی از عکس‌العمل‌های مورد نیاز رخ می‌دهد.

ج- با دسترسی به بخش زیادی از اطلاعات لازم بخش کمی از عکس‌العمل‌های مورد نیاز رخ می‌دهد.

د- با دسترسی به بخش زیادی از اطلاعات لازم بخش زیادی از عکس‌العمل‌های مورد نیاز رخ می‌دهد.

هـ- با دسترسی به تمام از اطلاعات لازم تمام عکس‌العمل‌های مورد نیاز رخ می‌دهد.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۵- عملکرد شرکت با بکارگیری سیستم‌های خبره‌ای که از داده‌های شبکهٔ هوشمند استفاده می‌کنند، ارتقا یافته است.

مانند سیستم‌های خبره‌ای از قبیل هوش تجاری که منجر به بهبود عملکرد شرکت در مواردی از قبیل افزایش قابلیت اطمینان، کاهش تلفات انرژی الکتریکی، بهبود کیفیت برق، افزایش وصول مطالبات، چابک‌سازی ساختار سازمانی و نیروی انسانی

[1] Real-time monitoring

۵-۴- آیا عملکرد شرکت شما با بکارگیری سیستم‌های خبره‌ای که از داده‌های شبکه هوشمند استفاده می‌کنند، ارتقا یافته است؟

الف- خیر

ب- عملکرد شرکت کمتر از ۳۰٪ ارتقا یافته

ج- عملکرد شرکت بین ۳۰٪ تا کمتر از ۵۰٪ ارتقا یافته

د- عملکرد شرکت بین ۵۰٪ تا کمتر از ۷۰٪ ارتقا یافته

هـ- عملکرد شرکت بیش از ۷۰٪ ارتقا یافته

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۶- استراتژی و تاکتیک‌های امنیتی شرکت با توجه به تغییرات محیط عملیاتی، تجارب و آموخته‌ها به‌طور مداوم تکامل می‌یابند.

۶-۴- آیا استراتژی و تاکتیک‌های امنیتی شرکت شما به‌طور مداوم با توجه به تغییرات محیط عملیاتی، تجارب و آموخته‌ها تکامل می‌یابند؟

الف- خیر

ب- فقط در پاسخ به تغییر استانداردها و یا الزامات قانونی

ج- بله اما در پاسخ به بخشی از تغییرات محیط عملیاتی

د- بله، در پاسخ به تمام تغییرات محیط عملیاتی

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۷- برای بهینه‌سازی فرایندهای پشتیبانی (از قبیل نگهداری و تعمیرات و مدیریت توان) از ابزارها یا روش‌هایی مانند مدل‌سازی پیش‌بینانه یا شبیه‌سازی نزدیک به زمان واقعی استفاده می‌شود.

۷-۴- آیا برای بهینه‌سازی فرایندهای پشتیبانی (از قبیل نگهداری و تعمیرات و مدیریت توان) از ابزارها یا روش‌هایی مانند مدل‌سازی پیش‌بینانه یا شبیه‌سازی نزدیک به زمان واقعی استفاده می‌شود؟

الف- خیر

ب- استفاده ناکافی از ابزارهای لازم به‌گونه‌ای که منجر به بهینه‌سازی برخی از فرآیندهای پشتیبانی شده است.

ج- استفاده ناکافی از ابزارهای لازم به‌گونه‌ای که منجر به بهینه‌سازی اغلب فرآیندهای پشتیبانی شده است.

د- استفاده کامل و کارآمد از ابزارهای لازم به‌گونه‌ای که منجر به بهینه‌سازی برخی از فرآیندهای پشتیبانی شده است.

هـ- استفاده کامل و کارآمد از ابزارهای لازم به‌گونه‌ای که منجر به بهینه‌سازی تمام فرآیندهای پشتیبانی شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده و نتایج حاصله را گزارش فرمایید.

۸- گروه‌هایی از مشترکین امکان دریافت هشدارهای پیشگیرانه را دارند.

از قبیل مصارف سنگین، مشترکین حیاتی و مشترکین دارای خسارت خاموشی زیاد

۸-۴- چند درصد مشترکین امکان دریافت هشدارهای پیشگیرانه را دارند؟

الف- ۰٪

ب- ۱٪-۲۵٪

ج- ۲۶٪- ۵۰٪

د- ۵۱٪- ۷۵٪

هـ- ۷۶٪- ۱۰۰٪

درصورت امکان، توضیحات تکمیلی را مکتوب فرمایید.

۹- تمام ابزارهای ارتباطی (از قبیل وب‌سایت، ایمیل، تلفن شهری، موبایل) برای ارایه کلیه خدمات به تمام مشترکین خانگی یکپارچه شده است. (مانند استفاده از پایگاه داده مشترک)

۹-۴- ابزارهای ارتباطی (از قبیل وب‌سایت، ایمیل، تلفن شهری، موبایل) برای ارایه کلیه خدمات به تمام مشترکین خانگی یکپارچه شده است؟ (مانند استفاده از پایگاه داده مشترک)

الف- خیر

ب-برخی ابزارهای ارتباطی برای بخشی از مشترکین خانگی

ج- برخی ابزارهای ارتباطی برای اغلب مشترکین خانگی

د- تمام ابزارهای ارتباطی برای بخشی از مشترکین خانگی

هـ- تمام ابزارهای ارتباطی برای اغلب مشترکین خانگی

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده و نتایج حاصله را گزارش فرمایید.

۱۰-شرکت ارتباط دو طرفه امن را ازطریق شبکه‌های خانگی[1] برای مشترکین خانگی فراهم کرده است.

۱۰-۴- شرکت برای چند درصد از مشترکین خانگی، ارتباط دو طرفه امن از طریق شبکه‌های خانگی فراهم کرده است؟

الف- هیچ

ب- در حال توسعه

ج- ۱-۲۵٪

د- ۲۶٪- ۵۰٪

هـ- ۵۱٪- ۷۵٪

و- ۷۶٪- ۱۰۰٪

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده و نتایج حاصله را گزارش فرمایید.

۱۱-شرکت ارتباط دو طرفه امن برای مشترکین صنعتی فراهم کرده است.

۱۱-۴- شرکت برای چند درصد از مشترکین صنعتی، ارتباط دو طرفه امن فراهم کرده است؟

الف- هیچ

ب- در حال توسعه

ج- ۱-۲۵٪

د- ۲۶٪- ۵۰٪

هـ- ۵۱٪- ۷۵٪

و- ۷۶٪- ۱۰۰٪

۱۲-شرکت ارتباط دو طرفه امن برای مشترکین عمومی فراهم کرده است.

۱۲-۴- شرکت برای چند درصد از مشترکین عمومی، ارتباط دو طرفه امن فراهم کرده است؟

الف- هیچ

ب- در حال توسعه

ج- ۱-۲۵٪

[1] Home Area Networks (HANs)

د- ۲۶٪ -۵۰٪

هـ- ۵۱٪ -۷۵٪

و- ۷۶٪ -۱۰۰٪

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده و نتایج حاصله را گزارش فرمایید.

۱۳-شرکت ارتباط دو طرفه امن برای مشترکین کشاورزی فراهم کرده است.

۱۳-۴- شرکت برای چند درصد از مشترکین کشاورزی، ارتباط دو طرفه امن فراهم کرده است؟

الف- هیچ

ب- در حال توسعه

ج- ۱-۲۵٪

د- ۲۶٪ -۵۰٪

هـ- ۵۱٪ -۷۵٪

و- ۷۶٪ -۱۰۰٪

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده و نتایج حاصله را گزارش فرمایید.

۷-٤-۵- سطح ۵: پیشگامی

۱- شرکت شواهد اطمینان‌بخشی در خصوص امنیت و محرمانگی داده‌های مشترکین هنگام ذخیره، انتقال و یا پردازش در شبکه ارایه می‌کند.

۱-۵- آیا شرکت شما شواهد اطمینان‌بخشی در خصوص امنیت و محرمانگی داده‌های مشترکین هنگام ذخیره، انتقال و یا پردازش در شبکه ارایه می‌کند؟

الف- خیر

ب- برخی شواهد که موجب اطمینان برخی از مشترکین شده است.

ج- شواهد کافی که موجب اطمینان برخی از مشترکین شده است.

د- شواهد کافی که موجب اطمینان اغلب مشترکین شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده و نتایج حاصله را گزارش فرمایید.

۲- محاسبات اتوماتیک با استفاده از یادگیری ماشینی[1] پیاده‌سازی شده است.

۲-۵- آیا محاسبات اتوماتیک را با استفاده از یادگیری ماشینی پیاده‌سازی کرده‌اید؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی و اولویت‌بندی مدل‌ها، روش‌ها و فناوری‌های "محاسبات اتوماتیک با استفاده از یادگیری ماشینی" انجام شده است.

ج- در این خصوص، برنامه عملیاتی لازم‌الاجرایی شامل زمان‌بندی و بودجه کافی؛ طراحی، تصویب و ابلاغ شده است.

د- محاسبات اتوماتیک با استفاده از یادگیری ماشینی به‌صورت محدود پیاده‌سازی شده است.

هـ- محاسبات اتوماتیک با استفاده از یادگیری ماشینی در سطح گسترده پیاده‌سازی شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده و نتایج حاصله را گزارش فرمایید.

۳- زیرساخت IT شرکت می‌تواند حوادث سایبری را به‌طور اتوماتیک شناسایی، اصلاح و بازیابی کند.

[1] Machine Learning

۳-۵- آیا در شرکت شما زیرساخت IT می‌توانند حوادث سایبری را به‌طور اتوماتیک شناسایی، اصلاح و بازیابی کند؟

الف- خیر

ب- برخی از حوادث سایبری به طور اتوماتیک شناسایی و بخشی از اصلاح و بازیابی لازم صورت می گیرد.

ج- اغلب حوادث سایبری به طور اتوماتیک شناسایی و بخشی از اصلاح و بازیابی لازم صورت می گیرد.

د- اغلب حوادث سایبری به طور اتوماتیک شناسایی و اغلب اصلاح و بازیابی لازم صورت می گیرد.

ه- تمام حوادث سایبری به طور اتوماتیک شناسایی و تمام اصلاح و بازیابی لازم صورت می گیرد.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده و نتایج حاصله را گزارش فرمایید.

۸- فصل هشتم: تبیین وضعیت مطلوب شبکه توزیع برق از منظر مدیریت، استراتژی و قوانین (MSR[1])

[1] Management, Strategy and Regulations

۸-۱- معرفی حوزه مدیریت، استراتژی و قوانین

حوزه مدیریت، استراتژی و قوانین نشان‌دهنده قابلیت‌ها و ویژگی‌هایی است که شرکت را قادر می‌سازد تا با موفقیت چشم‌انداز و استراتژی شبکه هوشمند را تدوین، فرآیندهای داخلی حکمرانی و مدیریت را ایجاد کرده و همکاری با ذینفعان برای اجرای آن استراتژی و چشم انداز را ارتقا دهد. با بلوغ فرآیندهای مدیریتی شرکت در واحدهای سازمانی، چشم‌انداز و استراتژی شبکه هوشمند به طور فزاینده‌ای پشتیبانی می‌شود. هوشمندسازی شبکه، فرصت‌های تجاری جدیدی ایجاد می‌نماید که از شبکه هوشمند به عنوان بستری برای معرفی خدمات و محصولات جدید استفاده شود.

این حوزه همچنین بر تغییرات فرهنگ، ساختار سازمانی ، آموزش و مدیریت دانش در سازمان متمرکز است. برای موفقیت در هوشمندسازی شبکه، ساختار سازمانی باید برنامه‌ریزی، طراحی و اجرای عملیات چند منظوره را پشتیبانی نماید. شرکت باید ساختار خود را جهت استفاده از فرصت‌هایی که شبکه هوشمند فراهم می‌کند، منطبق کند. بلوغ در این حوزه نشان‌دهنده تولنایی روزافزون شرکت برای حرکت فراتر از تصمیم‌گیری واکنشی به تصمیم‌گیری برنامه‌ریزی‌شده، مبتنی بر واقعیت و چابک برای دستیابی به اهداف شبکه هوشمند است. همچنین نشان‌دهنده نیروی انسانی است که شایستگی‌ها و مهارت‌هایشان با چشم انداز شبکه هوشمند سازمان هماهنگ است.

در شکل (۱-۸) حوزه‌های اصلی و فرعی مربوط به حوزه مدیریت، استراتژی و قوانین مشتمل بر حکمرانی و تدوین استراتژی، ساختار و سازمان، مدیریت سازمانی، قوانین و ضوابط و مقررات، HSE، مدیریت دانش و فرهنگ نشان داده شده است.



شکل (۱-۸): حوزه‌های اصلی، فرعی و جزیی مدیریت، استراتژی و قوانین در مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند(SGED)

۸-۲- طبقه‌بندی مایلستون‌های حوزه مدیریت، استراتژی و قوانین بر حسب حوزه‌های فرعی

۸-۲-۱- حکمرانی و تدوین چشم‌انداز و استراتژی

۱-۱-چشم‌انداز شبکه هوشمند در سطح شرکت (محلی)، همسو با چشم‌انداز شبکه هوشمند شرکت توانیر (ملی) طراحی شده است. (مقدماتی)

۱-۲-چشم‌انداز مشترک شبکه هوشمند با مشارکت کلیه واحدهای ذی‌ربط تدوین شده است. (توانمندسازی)

۱-۳-چشم‌انداز شبکه هوشمند شرکت باعث ایجاد تغییر و تأثیر بر اولویت‌های مربوطه شده است. (توانمندسازی)

به‌عنوان مثال، لغو خرید تجهیزات یا لغو استخدام نیروی کاری که در شبکه هوشمند تاثیر یا نقشی ندارند مثال دیگر آنکه خرید تجهیزات و نرم‌افزار یا استخدام نیروی انسانی جدید، منطبق با نیازمندی‌ها و ویژگی‌های مطلوب برای به‌کارگیری در شبکه هوشمند باشد.

۱-۴-استراتژی و برنامه‌ی اولیه‌ی شروع هوشمندسازی شبکه توسط مدیر عامل شرکت ابلاغ شده است. (توانمندسازی)

۱-۵-مدل راهبری شبکه هوشمند تعیین شده است. (یکپارچه‌سازی)

برخی کارکردهای مورد انتظار از مدل راهبری شبکه هوشمند شامل مواردی از قبیل چگونگی مدیریت آن شبکه، تعیین نقش‌ها، فرآیندها و ابزارهای تصمیم‌گیری مربوطه است.

۱-۶-چشم‌انداز، استراتژی و برنامه‌های هوشمندسازی شبکه در چشم‌انداز، استراتژی و برنامه‌های عملیاتی شرکت گنجانده شده است. (یکپارچه‌سازی)

۱-۷-چشم‌انداز و استراتژی شبکه هوشمند، استراتژی و مسیر حرکت شرکت را مشخص می‌کند. (بهینه‌سازی)

به‌عنوان مثال: در سطح شرکت توزیع و یا واحدهای زیرمجموعه

۱-۸-هوشمندی شبکه به‌عنوان شایستگی اصلی شرکت مطرح است. (بهینه‌سازی)

۸-۲-۲- قوانین، ضوابط، مقررات

۱-۲- شرکت نقشی پیشرو در تدوین ضوابط و استانداردهای شبکه هوشمند ایفا می‌کند. (پیشگامی)

۸-۲-۳- ساختار و سازمان

۱-۳- مدیریت ارشد شرکت نسبت به تغییرات سازمانی در راستای پشتیبانی از دستیابی به شبکه هوشمند متعهد است. (مقدماتی)

۲-۳- چشم‌انداز و استراتژی شبکه هوشمند موجب ایجاد تغییر در حوزه‌های شغلی سطح سازمان شده است. (یکپارچه‌سازی)

به‌عنوان مثال: معیارهای استخدام ساختار سازمانی، حذف مشاغلی که با هوشمندسازی شبکه تغییر اساسی خواهند داشت از قبیل قرائت کنتور یا چاپ قبض برق، اضافه شدن مشاغل موردنیاز حوزه هوشمندی شبکه.

۳-۳- تغییر ساختار سازمانی از مدل‌های سنتی به مدل‌های نوین با هدف تحقق اهداف شبکه هوشمند به در حال پیاده‌سازی و اجرا است. (یکپارچه‌سازی)

منظور از مدل‌های نوین، مواردی از قبیل ساختارهای ماتریسی یا flat است.

۴-۳- ساختار سازمانی کارآمد و هوشمندسازی شبکه موجب افزایش سرعت تصمیم‌گیری می‌شود. (بهینه‌سازی)

افزایش سرعت تصمیم‌گیری در این رابطه، ناشی از عواملی از قبیل دسترسی سریع به اطلاعات است.

۵-۳- ساختار سازمانی شرکت به‌گونه‌ای است که امکان همکاری تمامی ذینفعان شبکه را فراهم می‌کند. (پیشگامی)

هدف از فراهم شدن این امکان همکاری، صحت وضعیت شبکه و بهره‌برداری بهینه از آن است.

۸-۲-٤-مدیریت سازمانی

۱-۴- فعالیت‌های اصلی شرکت در فرآیندهای همه‌جانبه[1]، با قابلیت‌های شبکه هوشمند هماهنگ است. (توانمندسازی)

فرآیندهای همه‌جانبه فرایندی را توصیف می‌کند که تمامی فرآیندهای یک سیستم را به‌صورت همه‌جانبه و پیوسته از ابتدا تا انتها در نظر می‌گیرد. به‌عنوان مثال تمامی فرآیندهای از زمان اخذ مواد اولیه برای ساخت تا هنگام تکمیل و تحویل محصول نهایی.

۲-۴- اعضای تیم‌های پیاده‌سازی و استقرار شبکه هوشمند شامل اعضایی از کارکنان همه واحدهای سازمانی مرتبط با هوشمندسازی است. (توانمندسازی)

۳-۴- با شرکت توانیر و دیگر متولیان ملی، برای پیاده‌سازی چشم‌انداز و استراتژی‌های ملی شبکه هوشمند همکاری می‌شود. (توانمندسازی)

۴-۴- همکاری شرکت توانیر و ذی‌نفعان دیگر، برای پیاده‌سازی چشم‌انداز و استراتژی شبکه هوشمند شرکت جلب شده است. (توانمندسازی)

۵-۴- برای اطمینان از اجرای صحیح استراتژی شبکه هوشمند، راهبر شبکه هوشمند با امکان نظارت کافی تعیین شده است. (یکپارچه‌سازی)

۶-۴- شاخص‌های سنجش میزان هوشمندی شبکه در نظام ارزیابی عملکرد شرکت حائز اهمیت هستند. (یکپارچه‌سازی)

۷-۴- تعاملات برون‌سازمانی مدیران ارشد شرکت و اقدامات درون‌سازمانی ایشان؛ در راستای چشم‌انداز و استراتژی‌های تعریف شده جهت هوشمندسازی شبکه است. (یکپارچه‌سازی)

[1] End-to-End Process

۸-۴- امکان بهره‌مندی از نتایج هوشمندسازی شبکه در تصمیم‌گیری‌های سازمانی برای مسئولین شرکت وجود دارد. (بهینه‌سازی)

منظور از نتایج هوشمندسازی شبکه؛ مواردی از قبیل بهبود پایش و کنترل شبکه و زیرسیستم‌های اداری، مالی، بازرگانی است.

۸-۹- استراتژی شبکه هوشمند به ذی‌نفعان بیرونی اطلاع‌رسانی شده و امکان اصلاح آن با همکاری آنها وجود دارد. (بهینه‌سازی)

۸-۲-۵- HSE

۸-۲-۶- مدیریت دانش

۸-۱- شرکت نقشی پیشرو در به اشتراک‌گذاری دانش و تجارب هوشمندسازی شبکه خود به صنعت توزیع برق کشور ایفا می‌کند. (پیشگامی)

۸-۲-۷- فرهنگ

۸-۱- از ایده‌های شایسته حمایت شده و بکارگیری می‌شوند. (مقدماتی)

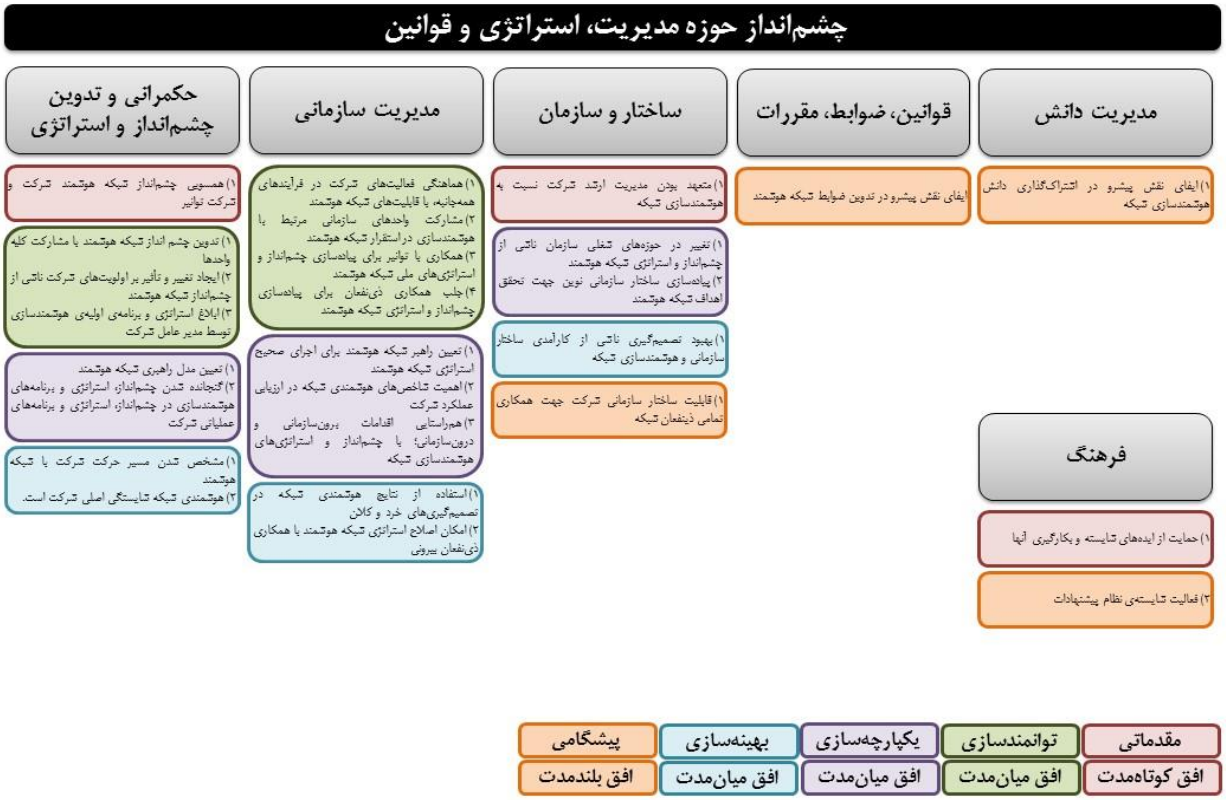
منظور از ایده شایسته، ایده‌ای است که با هزینه‌ی بهینه، بهره‌وری سیستم را در اسرع وقت افزایش داده و دارای قابلیت پذیرش از جانب ارکان کلیدی شرکت جهت تخصیص اعتبارات مالی و تامین نیروی انسانی لازم است.

۸-۲- نظام پیشنهادات دارای فعالیت شایسته‌ای است. (پیشگامی)

منظور از فعالیت شایسته‌ی نظام پیشنهادات این است که اخذ ایده‌ها، توسعه و به‌کارگیری آنها به‌خوبی صورت می‌گیرد و همچنین اعطای پاداش به افرادی که به شکل‌گیری پیشرفت‌های آتی در زمینه فرآیندها، شایستگی‌های کارکنان و فناوری کمک می‌کنند، به‌مقدار لازم وجود دارد.

۸-۳- چشم‌انداز حوزه مدیریت، استراتژی و قوانین بر حسب زیرحوزه‌های مربوطه و سطوح پنج‌گانه بلوغ

با توجه به مایلستون‌هایی که تبیین شد می‌توان چشم‌انداز این حوزه را به‌صورت نمایش داده شده در شکل (۲-۸) نشان داد که بر حسب حوزه‌های فرعی مربوطه، سطوح بلوغ پنج‌گانه و افق‌های کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت طبقه‌بندی شده است.



شکل (۲-۸): حوزه‌های اصلی، فرعی و جزیی مدیریت، استراتژی و قوانین در مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند(SGED)

۸-٤- مایلستون‌ها، سوالات و پاسخ‌های چندگزینه‌ای حوزه مدیریت، استراتژی و قوانین بر حسب سطوح پنج‌گانه بلوغ

۸-٤-۱- سطح ۱: مقدماتی

۱- مدیریت ارشد شرکت نسبت به تغییرات سازمانی در راستای پشتیبانی از دستیابی به شبکه هوشمند متعهد است. (مقدماتی)

۱-۱- آیا مدیریت ارشد شرکت شما نسبت به تغییرات سازمانی در راستای پشتیبانی از دستیابی به شبکه هوشمند متعهد است؟

الف- خیر

ب- مدیریت ارشد شرکت تعهد خود برای دستیابی به شبکه هوشمند را اعلام عمومی کرده است.

ج- مدیریت ارشد شرکت جهت دستیابی به شبکه هوشمند، اقداماتی مانند اختصاص منابع و بودجه را انجام داده است.

د- اقدامات مدیریت ارشد شرکت موجب دستیابی به اهداف تعیین شده برای شبکه هوشمند گردیده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۲- از ایده‌های شایسته حمایت شده و بکارگیری می‌شوند. (مقدماتی)

منظور از ایده شایسته، ایده‌ای است که با هزینه‌ی بهینه، بهره‌وری سیستم را در اسرع وقت افزایش داده و دارای قابلیت پذیرش از جانب ارکان کلیدی شرکت جهت تخصیص اعتبارات مالی و تامین نیروی انسانی لازم است.

۲-۱- آیا در شرکت شما از ایده‌های شایسته حمایت شده و بکارگیری می‌شوند؟

الف- خیر

ب- ویژگی‌های ایده‌های شایسته مشخص شده و ملاک و معیارهای ارزیابی ایده‌ها اعلام شده است.

ج- فراخوان پذیرش ایده‌های شایسته صورت گرفته است.

د- مکانیزم‌های پاداش مادی و معنوی از ایده‌های شایسته فعال است ولی فرآیند قابل قبولی در بکارگیری ایده‌های شایسته وجود ندارد.

هـ- حمایت و بکارگیری ایده‌های شایسته به‌صورت فرآیندمند انجام می‌شود.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۳- چشم‌انداز شبکه هوشمند در سطح شرکت (محلی)، همسو با چشم‌انداز شبکه هوشمند شرکت توانیر (ملی) طراحی شده است. (مقدماتی)

۳-۱- آیا چشم‌انداز شبکه هوشمند شرکت شما، همسو با چشم‌انداز شبکه هوشمند شرکت توانیر طراحی شده است؟

الف- خیر.

ب- ارتباط موردی وجود دارد ولی مبتنی بر روش علمی معتبر نیست.

ج – تضادی وجود ندارد ولی همسویی‌های موردی مبتنی بر روش علمی معتبر نیست.

د- بله؛ چشم‌انداز شبکه هوشمند شرکت، همسو با چشم‌انداز شبکه هوشمند شرکت توانیر طراحی شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۸-٤-۲- سطح ۲: توانمندسازی

۱- چشم‌انداز مشترک شبکه هوشمند با مشارکت کلیه واحدهای ذی‌ربط تدوین شده است. (توانمندسازی)

۱-۲- آیا در شرکت شما چشم انداز مشترک شبکه هوشمند با مشارکت کلیه واحدهای ذی‌ربط تدوین شده است؟

الف- خیر

ب- در یک زمینه و یا یک واحد سازمانی مشخص

ج- در چندین زمینه و یا در چندین واحد سازمانی

د- در کل زمینه‌ها و در تمامی واحدهای سازمانی

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۲- چشم‌انداز شبکه هوشمند شرکت باعث ایجاد تغییر و تأثیر بر اولویت‌های مربوطه شده است. (توانمندسازی)

به‌عنوان مثال، لغو خرید تجهیزات یا لغو استخدام نیروی کاری که در شبکه هوشمند تاثیر یا نقشی ندارند مثال دیگر آنکه خرید تجهیزات و نرم‌افزار یا استخدام نیروی انسانی جدید، منطبق با نیازمندی‌ها و ویژگی‌های مطلوب برای به‌کارگیری در شبکه هوشمند باشد.

۲-۲- آیا چشم‌انداز شبکه هوشمند در شرکت شما باعث ایجاد تغییر و تأثیر بر اولویت‌های مربوطه شده است؟

الف- خیر

ب- شناسایی تاثیرات متقابل چشم‌انداز شبکه هوشمند و اولویت‌های شرکت

ج- تاثیرات متقابل چشم‌انداز شبکه هوشمند و اولویت‌های شرکت در یک زمینه (حوزه) مشخص

د- تاثیرات متقابل چشم‌انداز شبکه هوشمند و اولویت‌های شرکت در چندین زمینه

هـ- تاثیرات متقابل چشم‌انداز شبکه هوشمند و اولویت‌های شرکت در اغلب زمینه‌ها

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۳- فعالیت‌های اصلی شرکت در فرآیندهای همه‌جانبه[1]، با قابلیت‌های شبکه هوشمند هماهنگ است. (توانمندسازی)

[1] End-to-End Process

فرآیندهای همه‌جانبه فرایندی را توصیف می‌کند که تمامی فرآیندهای یک سیستم را به‌صورت همه‌جانبه و پیوسته از ابتدا تا انتها در نظر می‌گیرد. به‌عنوان مثال تمامی فرآیندهای از زمان اخذ مواد اولیه برای ساخت تا هنگام تکمیل و تحویل محصول نهایی.

۳-۲- آیا فعالیت‌های اصلی شرکت شما در فرآیندهای همه‌جانبه، با قابلیت‌های شبکه هوشمند هماهنگ است؟

الف- خیر

ب- مقامات ارشد شرکت، انجام اقدامات لازم جهت "هماهنگی فعالیت‌های اصلی شرکت در فرآیندهای همه‌جانبه، با قابلیت‌های شبکه هوشمند" را به واحدهای ذی‌ربط ابلاغ نموده‌اند.

ج- تعداد کمی از فرآیند همه‌جانبه با قابلیت‌های شبکه هوشمند هماهنگ شده‌اند.

د- چندین مورد از فرآیند همه‌جانبه با قابلیت‌های شبکه هوشمند هماهنگ شده‌اند.

هـ- اغلب یا همه‌ی فرآیند همه‌جانبه با قابلیت‌های شبکه هوشمند هماهنگ شده‌اند.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

٤- اعضای تیم‌های پیاده‌سازی و استقرار شبکه هوشمند شامل اعضایی از کارکنان همه واحدهای سازمانی مرتبط با هوشمندسازی است. (توانمندسازی)

۴-۲- آیا تیم‌های پیاده‌سازی و استقرار شبکه هوشمند شرکت شما شامل اعضایی از همه واحدهای سازمانی مرتبط با هوشمندسازی هستند؟

الف- خیر

ب- مقامات ارشد شرکت، دستورات لازم جهت "مشارکت واحدهای سازمانی مرتبط با هوشمندسازی در استقرار شبکه هوشمند" را به واحدهای ذی‌ربط ابلاغ نموده‌اند.

ج- کمتر از ۵۰٪ واحدهای سازمانی مرتبط در پیاده‌سازی و استقرار شبکه هوشمند مشارکت دارند.

د- بین ۵۰٪ تا کمتر از ۸۰٪ واحدهای سازمانی مرتبط در پیاده‌سازی و استقرار شبکه هوشمند مشارکت دارند.

هـ- بیش از ۸۰٪ از واحدهای سازمانی مرتبط در پیاده‌سازی و استقرار شبکه هوشمند مشارکت دارند.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۵- زنجیرهٔ ارزش[۱] شرکت بر اساس قابلیت‌های شبکهٔ هوشمند بازتعریف شده است. (توانمندسازی)

منظور از بازتعریف زنجیره ارزش بر اساس قابلیت‌های شبکه هوشمند انجام مواردی از قبیل استفاده از تولید پراکنده، میکروتوربین، ذخیره‌ساز انرژی و دیگر مشترکین جدید یا تامین‌کنندگان جدید است. مثالی از باز تعریف زنجیره ارزش می‌تواند وابستگی کمتر به یافتن منابع تولید انرژی دیگر برای پیک‌سایی با بکارگیری برنامه پاسخگویی تقاضا باشد.

۵-۲- آیا در شرکت شما زنجیرهٔ ارزش بر اساس قابلیت‌های شبکهٔ هوشمند بازتعریف شده است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "بازتعریف زنجیرهٔ ارزش شرکت بر اساس قابلیت‌های شبکهٔ هوشمند" انجام شده است.

ج- با شناخت برخی از قابلیت‌های شبکه هوشمند، برخی اجزای زنجیره ارزش شرکت بازتعریف شده است.

د- با شناخت تمام قابلیت‌های شبکه هوشمند، برخی از اجزای زنجیره ارزش شرکت بازتعریف شده است.

هـ- با شناخت تمام قابلیت‌های شبکه هوشمند، تمام اجزای زنجیره ارزش شرکت بازتعریف شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۶- استراتژی و برنامه‌ی اولیه‌ی شروع هوشمندسازی شبکه توسط مدیر عامل شرکت ابلاغ شده است. (توانمندسازی)

۶-۲- آیا مدیر عامل شرکت شما استراتژی و برنامه‌ی اولیه‌ی شروع هوشمندسازی شبکه را ابلاغ نموده است؟

الف- خیر

ب- در حال تدوین استراتژی و برنامه‌ی اولیه برای شروع هوشمندسازی شبکه

ج- دارای استراتژی و برنامه‌ی اولیه‌ی مصوب برای شروع هوشمندسازی شبکه

د – دارای استراتژی و برنامه‌ی اولیه‌ی ابلاغ شده برای شروع هوشمندسازی شبکه لیکن فاقد نظام ارزیابی و به‌روزرسانی

هـ- دارای استراتژی و برنامه‌ی اولیه‌ی ابلاغ شده برای شروع هوشمندسازی شبکه و همراه با نظام ارزیابی و به‌روزرسانی

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

[۱] Value Chain: زنجیره‌ای از فرآیندهای تجاری بهم پیوسته که در یک شرکت برای تبدیل ورودی‌ها به خروجی‌های دارای ارزش افزوده انجام می‌شوند. منظور از زنجیره ارزش حلقه‌های به‌هم پیوسته‌ای از چرخه تولید تا مصرف است که شامل مواردی از قبیل دارایی‌های فیزیکی، دارایی‌های اطلاعاتی، منابع مالی، مشترکین، منابع انسانی، دارایی‌های نامشهود و نظایر آنها است.

۷- برنامه عملیاتی و بودجه‌بندی شرکت با استراتژی شبکه هوشمند و برنامه‌های پیاده‌سازی آن مطابقت دارد. (توانمندسازی)

۷-۲- آیا در شرکت شما، برنامه عملیاتی و بودجه‌بندی با استراتژی شبکه هوشمند و برنامه‌های پیاده‌سازی آن مطابقت دارد؟

الف- خیر

ب- مطابقت جزیی با استراتژی و برنامه‌های شبکه هوشمند

ج- مطابقت کامل با استراتژی و مطابقت جزیی با برنامه‌های شبکه هوشمند

د- مطابقت کامل با استراتژی و برنامه‌های شبکه هوشمند

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۸- با شرکت توانیر و دیگر متولیان ملی، برای پیاده‌سازی چشم‌انداز و استراتژی‌های ملی شبکه هوشمند همکاری می‌شود. (توانمندسازی)

۸-۲- آیا شرکت شما با شرکت توانیر و متولیان ملی، برای پیاده‌سازی چشم‌انداز و استراتژی‌های ملی شبکه هوشمند همکاری می‌کند؟

الف- خیر؛

ب- همکاری موردی و غیرساختارمند

ج- بله؛ لیکن در حد انجام وظایف مشخص و ابلاغ شده

د- بله؛ پیشرو در قبول نقش گسترده‌تر و مؤثرتر

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۹- همکاری شرکت توانیر و ذی‌نفعان دیگر، برای پیاده‌سازی چشم‌انداز و استراتژی شبکه هوشمند شرکت جلب شده است. (توانمندسازی)

۹-۲- آیا همکاری شرکت توانیر و ذی‌نفعان دیگر، برای پیاده‌سازی چشم‌انداز و استراتژی شبکه هوشمند شرکت خود را جلب نموده‌اید؟

الف- خیر

ب- چشم‌انداز و استراتژی‌های شبکه هوشمند شرکت در حال تدوین است.

ب – بله؛ لیکن همکاری محدود و نه‌چندان مؤثر.

ج– بله؛ همکاری هرچند محدود ولی مؤثر.

د – بله؛ همکاری گسترده و مؤثر.

۸-٤-۳- سطح ۳: یکپارچه‌سازی

۱- مدل راهبری شبکه هوشمند تعیین شده است. (یکپارچه‌سازی)

برخی کارکردهای مورد انتظار از مدل راهبری شبکه هوشمند شامل مواردی از قبیل چگونگی مدیریت آن شبکه، تعیین نقش‌ها، فرآیندها و ابزارهای تصمیم‌گیری مربوطه است.

۱-۳- آیا در شرکت شما مدلی برای راهبری شبکه هوشمند تعیین شده است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی روش‌های تدوین" مدل راهبری شبکه هوشمند" انجام شده است.

ج – مراحل آغازین پیاده‌سازی تدوین مدل بر اساس روش منتخب درحال انجام است.

د- بله؛ مدل راهبری شبکه هوشمند تعیین شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۲- برای اطمینان از اجرای صحیح استراتژی شبکه هوشمند، راهبر شبکه هوشمند با امکان نظارت کافی تعیین شده است. (یکپارچه‌سازی)

۲-۳- آیا در شرکت شما برای اطمینان از اجرای صحیح استراتژی شبکه هوشمند، راهبر شبکه هوشمند با امکان نظارت کافی تعیین شده است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی "شایستگی‌های راهبر شبکه هوشمند و سازوکار اعمال نظارت کافی" انجام شده است.

ج- راهبر شبکه هوشمند تعیین شده ولی سازوکار لازم برای اعمال نظارت کافی وجود ندارد.

د- بله؛ راهبر شبکه هوشمند تعیین شده و نظارت کافی را اعمال می‌کند.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۳- چشم‌انداز و استراتژی شبکه هوشمند موجب ایجاد تغییر در حوزه‌های شغلی سطح سازمان شده است. (یکپارچه‌سازی)

به‌عنوان مثال: معیارهای استخدام ساختار سازمانی، حذف مشاغلی که با هوشمندسازی شبکه تغییر اساسی خواهند داشت از قبیل قرائت کنتور یا چاپ قبض برق، اضافه شدن مشاغل موردنیاز حوزه هوشمندی شبکه.

۳-۳-آیا در شرکت شما چشم‌انداز و استراتژی شبکه هوشمند باعث ایجاد تغییر در حوزه‌های شغلی سطح سازمان شده است؟

الف- خیر

ب- ایجاد تغییر در کمتر از ۵۰٪ فعالیت‌های مربوط به برخی از حوزه‌های شغلی مرتبط با هوشمندسازی شبکه

ج- ایجاد تغییر در کمتر از ۵۰٪ از فعالیت‌های مربوط به کلیه حوزه‌های شغلی مرتبط با هوشمندسازی شبکه

د- ایجاد تغییر در در ۵۰٪ تا ۸۰٪ از فعالیت‌های مربوط به کلیه حوزه‌های شغلی مرتبط با هوشمندسازی شبکه

ه - ایجاد تغییر در در بیش از ۸۰٪ از فعالیت‌های مربوط به کلیه حوزه‌های شغلی مرتبط با هوشمندسازی شبکه

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

٤- شاخص‌های سنجش میزان هوشمندی شبکه در نظام ارزیابی عملکرد شرکت حائز اهمیت هستند. (یکپارچه‌سازی)

۴-۳- آیا در شرکت شما شاخص‌های سنجش میزان هوشمندی شبکه در نظام ارزیابی عملکرد شرکت حائز اهمیت هستند؟

الف- خیر

ب- به‌طور غیرمستقیم، فقط آثار و تبعات هوشمندسازی مورد بررسی واقع می‌شوند.

ج- کمتر از ۳۰٪ شاخص‌های سنجش شبکه هوشمند در نظام ارزیابی عملکرد شرکت حائز اهمیت هستند.

د- بین ۳۰٪ تا کمتر از ۷۰٪ شاخص‌های سنجش شبکه هوشمند در نظام ارزیابی عملکرد شرکت حائز اهمیت هستند.

ه- بله؛ بیش از ۷۰٪ شاخص‌های سنجش شبکه هوشمند در نظام ارزیابی عملکرد شرکت حائز اهمیت هستند.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

٥- تعاملات برون‌سازمانی مدیران ارشد شرکت و اقدامات درون‌سازمانی ایشان؛ در راستای چشم‌انداز و استراتژی‌های تعریف شده جهت هوشمندسازی شبکه است. (یکپارچه‌سازی)

۵-۳- آیا تعاملات برون‌سازمانی مدیران ارشد شرکت و اقدامات درون‌سازمانی ایشان؛ در راستای چشم‌انداز و استراتژی‌های تعریف شده جهت هوشمندسازی شبکه است؟

الف- خیر

ب- برخی از تعاملات و اقدامات توسط برخی از مدیران ارشد شرکت در راستای چشم‌انداز و استراتژی‌های هوشمندسازی شبکه است.

ج- برخی از تعاملات و اقدامات توسط تمام مدیران شرکت در راستای چشم‌انداز و استراتژی‌های هوشمندسازی شبکه است.

د- تمام تعاملات و اقدامات توسط برخی از مدیران شرکت در راستای چشم‌انداز و استراتژی‌های هوشمندسازی شبکه است.

هـ- تمام تعاملات و اقدامات توسط تمام مدیران شرکت در راستای چشم‌انداز و استراتژی‌های هوشمندسازی شبکه است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

٦- تغییر ساختار سازمانی از مدل‌های سنتی به مدل‌های نوین با هدف تحقق اهداف شبکه هوشمند به در حال پیاده‌سازی و اجرا است. (یکپارچه‌سازی)

منظور از مدل‌های نوین، مواردی از قبیل ساختارهای ماتریسی یا flat است.

۶-۳- آیا در شرکت شما تغییر ساختار سازمانی از مدل‌های سنتی به مدل‌های نوین با هدف تحقق اهداف شبکه هوشمند در حال پیاده‌سازی و اجرا است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی روش‌ها و مدل‌های "تغییر ساختار سازمانی از مدل‌های سنتی به مدل‌های نوین با هدف تحقق اهداف شبکه هوشمند" انجام شده است.

ج- ساختار سازمانی نوین شرکت با هدف تحقق اهداف شبکه هوشمند طراحی شده است.

د- تغییر ساختار سازمانی از مدل‌های سنتی به مدل‌های نوین با هدف تحقق اهداف شبکه هوشمند، توسط مراجع ذی‌صلاح شرکت به تصویب رسیده و جهت پیاده‌سازی ابلاغ شده است.

هـ- بله؛ درحال پیاده‌سازی ساختار سازمانی نوین شرکت با هدف تحقق اهداف شبکه هوشمند

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۷- چشم‌انداز، استراتژی و برنامه‌های هوشمندسازی شبکه در چشم‌انداز، استراتژی و برنامه‌های عملیاتی شرکت گنجانده شده است. (یکپارچه‌سازی)

۷-۳- آیا چشم انداز، استراتژی و برنامه‌های هوشمندسازی شبکه در چشم‌انداز، استراتژی و برنامه‌های عملیاتی شرکت شما لحاظ شده است؟

الف- خیر

ب- تا حدودی

ج- به‌طور گسترده

د- به‌طور کامل

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۸-٤-٤- سطح ٤: بهینه‌سازی

۱- امکان بهره‌مندی از نتایج هوشمندسازی شبکه در تصمیم‌گیری‌های سازمانی برای مسئولین شرکت وجود دارد. (بهینه‌سازی)

منظور از نتایج هوشمندسازی شبکه؛ مواردی از قبیل بهبود پایش و کنترل شبکه و زیرسیستم‌های اداری، مالی، بازرگانی است.

۱-۴- آیا در شرکت شما امکان بهره‌مندی از نتایج هوشمندسازی شبکه در تصمیم‌گیری‌های سازمانی برای مسئولین شرکت وجود دارد؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی روش‌ها و مدل‌های "بهره‌مندی از نتایج هوشمندسازی شبکه در تصمیم‌گیری‌های سازمانی" انجام شده است.

ج- از نتایج هوشمندسازی شبکه در تصمیم‌گیری‌های خرد یا کلان سازمانی استفاده می‌شود.

د- از نتایج هوشمندسازی شبکه در تصمیم‌گیری‌های خرد و کلان سازمانی استفاده می‌شود.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۲- ساختار سازمانی کارآمد و هوشمندسازی شبکه موجب افزایش سرعت تصمیم‌گیری می‌شود. (بهینه‌سازی)

افزایش سرعت تصمیم‌گیری در این رابطه، ناشی از عواملی از قبیل دسترسی سریع به اطلاعات است.

۲-۴- آیا در شرکت شما ساختار سازمانی کارآمد و هوشمندسازی شبکه موجب افزایش سرعت تصمیم‌گیری می‌شود؟

الف- خیر

افزایش سرعت تصمیم‌گیری حاصل از کارآمدی ساختار سازمانی و هوشمندسازی شبکه

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی روش‌ها و مدل‌های "افزایش سرعت تصمیم‌گیری حاصل از کارآمدی ساختار سازمانی و هوشمندسازی شبکه" انجام شده است.

ج- افزایش نسبی سرعت تصمیم‌گیری ناشی از کارآمدی ساختار سازمانی و هوشمندسازی شبکه حاصل شده ولی هنوز به حد مطلوب نرسیده است.

د- افزایش مطلوب سرعت تصمیم‌گیری ناشی از کارآمدی ساختار سازمانی و هوشمندسازی شبکه حاصل شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۳- چشم‌انداز و استراتژی شبکه هوشمند، استراتژی و مسیر حرکت شرکت را مشخص می‌کند. (بهینه‌سازی)

به‌عنوان مثال: در سطح شرکت توزیع و یا واحدهای زیرمجموعه

۳-۴- آیا در شرکت شما چشم‌انداز و استراتژی شبکه هوشمند، استراتژی و مسیر حرکت شرکت را مشخص می‌کند؟

الف- خیر

ب-تأثیر کم و غیرمستقیم

ج- تأثیر قابل توجه و مستقیم

د- بله؛ چشم‌انداز و استراتژی شبکه هوشمند، استراتژی و مسیر حرکت شرکت را مشخص می‌کند.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۴- هوشمندی شبکه به‌عنوان شایستگی اصلی شرکت مطرح است. (بهینه‌سازی)

۴-۴- آیا در شرکت شما هوشمندی شبکه شایستگی اصلی سازمان مطرح است؟

الف- خیر

ب- در برخی از بخش‌های درون‌سازمانی و برخی از نهادهای برون‌سازمانی

ج- در اغلب بخش‌های درون‌سازمانی و برخی از نهادهای برون‌سازمانی

د- در اغلب بخش‌های درون‌سازمانی و اغلب نهادهای برون‌سازمانی

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۵- استراتژی شبکه هوشمند به ذی‌نفعان بیرونی اطلاع‌رسانی شده و امکان اصلاح آن با همکاری آنها وجود دارد. (بهینه‌سازی)

۵-۴- آیا در شرکت شما استراتژی شبکه هوشمند به ذی‌نفعان بیرونی اطلاع‌رسانی شده و امکان اصلاح آن با همکاری آنها وجود دارد؟

الف- خیر

ب- برخی از ذی‌نفعان

ج- تمامی ذی‌نفعان اصلی

د- تمامی ذی‌نفعان

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۸-٤-٥- سطح ٥: پیشگامی

۱- شرکت نقشی پیشرو در به اشتراک‌گذاری دانش و تجارب هوشمندسازی شبکه خود به صنعت توزیع برق کشور ایفا می‌کند. (پیشگامی)

۱-۵- آیا شرکت شما نقشی پیشرو در به اشتراک‌گذاری دانش و تجارب هوشمندسازی شبکه خود به صنعت توزیع برق کشور ایفا می‌کند؟

الف- خیر

ب- تولید دانش عمومی در حوزه هوشمندسازی شبکه اما فراهم نبودن امکان دسترسی به آن

ج- تولید دانش عمومی در حوزه هوشمندسازی شبکه با سهولت دسترسی کافی

د- تولید دانش تخصصی معتبر، به‌روز و مورد نیاز برای هوشمندسازی شبکه اما فراهم نبودن امکان دسترسی به آن

تولید دانش تخصصی معتبر، به‌روز و مورد نیاز در حوزه هوشمندسازی شبکه با سهولت دسترسی کافی

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۲- ساختار سازمانی شرکت به‌گونه‌ای است که امکان همکاری تمامی ذینفعان شبکه را فراهم می‌کند. (پیشگامی)

هدف از فراهم شدن این امکان همکاری، صحت وضعیت شبکه و بهره‌برداری بهینه از آن است.

۲-۵- آیا ساختار سازمانی شرکت شما به گونه‌ای است که امکان همکاری تمامی ذینفعان شبکه را فراهم می‌کند؟

الف- خیر

ب- فقط ذی‌نفعانی که دارای قدرت اعمال دستور به شرکت هستند، امکان همکاری دارند.

ج- علاوه بر ذی‌نفعانی که دارای قدرت اعمال دستور به شرکت هستند، شرکای تجاری نیز امکان همکاری دارند.

د- بله؛ ساختار سازمانی شرکت به گونه‌ای است که امکان همکاری تمامی ذینفعان شبکه را فراهم می‌کند.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۳- نظام پیشنهادات دارای فعالیت شایسته‌ای است. (پیشگامی)

منظور از فعالیت شایسته‌ی نظام پیشنهادات این است که اخذ ایده‌ها، توسعه و به‌کارگیری آنها به‌خوبی صورت می‌گیرد و همچنین اعطای پاداش به افرادی که به شکل‌گیری پیشرفت‌های آتی در زمینه فرآیندها، شایستگی‌های کارکنان و فناوری کمک می‌کنند، به‌مقدار لازم وجود دارد.

۳-۵- آیا در شرکت شما نظام پیشنهادات دارای فعالیت شایسته‌ای است؟

الف- خیر

ب- اخذ ایده‌ها صورت می‌گیرد اما توسعه و به‌کارگیری آنها و همچنین پاداش به پیشنهاددهندگان مطلوب نیست.

ج- اخذ ایده‌ها صورت می‌گیرد و در حد قابل قبولی نیز توسعه یافته و به‌کارگیری می‌شوند اما پاداش به پیشنهاددهندگان مطلوب نیست.

د- اخذ ایده‌ها صورت می‌گیرد و در حد قابل قبولی نیز توسعه یافته و به‌کارگیری می‌شوند و پاداش به پیشنهاددهندگان مطلوب است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۴- شرکت نقشی پیشرو در تدوین ضوابط و استانداردهای شبکه هوشمند ایفا می‌کند. (پیشگامی)

۴-۵- آیا شرکت شما نقشی پیشرو در تدوین ضوابط و استانداردهای شبکه هوشمند ایفا می‌کند؟

الف- خیر

ب- مشارکت با سایر ارکان و عوامل تدوین ضوابط و استانداردهای شبکه هوشمند

ج- ایفای نقش مؤثر همراه با سایر ارکان و عوامل تدوین ضوابط و استانداردهای شبکه هوشمند

د- پذیرش مسئولیت و ایفای نقش پیشرو در تدوین ضوابط و استانداردهای شبکه هوشمند

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۹- فصل نهم: تبیین وضعیت مطلوب شبکه توزیع برق از منظر مالی، اقتصادی و کسب و کار (FEB[1])

[1] Finance, Economic and Business

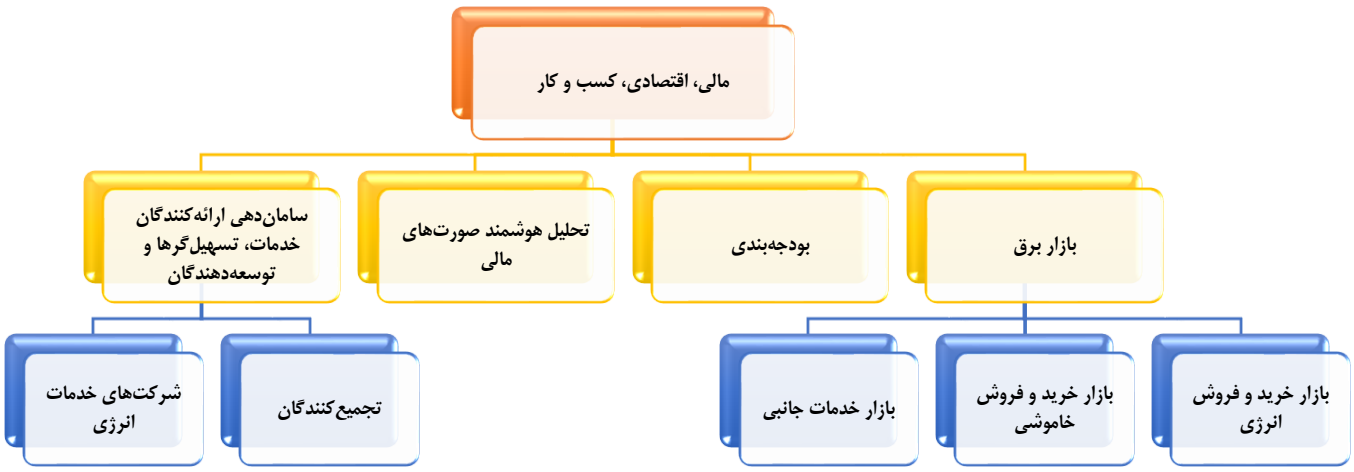
۹-۱- معرفی حوزه مالی، اقتصادی و کسب و کار

حوزه‌ی مالی، اقتصادی و کسب و کار در مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند (SGED) مشتمل بر تحلیل موضوعات مالی– اقتصادی مهمی است که مؤلفه‌های اصلی آن بر زیرحوزه‌های بازار برق، بودجه‌بندی و تحلیل هوشمند صورت‌های مالی متمرکز شده است.

سه رکن اصلی در حوزه‌ی بازار برق عبارتند از بازار خرید و فروش انرژی، بازار خرید و فروش خاموشی و همچنین بازار خدمات جانبی که درصورت ارتقاء سطح هوشمندی آنها، امکان ارزشمندی لازم جهت بهبود عملکرد شرکت را فراهم خواهد آورد.

در بخش موضوعات مرتبط با کسب و کار؛ سامان‌دهی ارائه‌کنندگان خدمات، تسهیل‌گرها و توسعه‌دهندگان مورد توجه قرار گرفته که شامل تحلیل و ارزیابی تجمیع‌کنندگان و شرکت‌های خدمات انرژی است.

درشکل (۱–۹) حوزه‌های اصلی و فرعی مربوط به حوزه مالی، اقتصادی و کسب و کار نشان داده شده است.



شکل (۱–۹): حوزه‌های اصلی، فرعی و جزیی مالی، اقتصادی و کسب و کار در مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند (SGED)

۹-۲- طبقه‌بندی مایلستون‌های حوزه مالی، اقتصادی و کسب و کار بر حسب حوزه‌های فرعی

۹-۲-۱- بازار برق

۱-۱-بهره‌گیری از داده‌های شبکه هوشمند موجب کاهش جرایم ناشی از خطای پیش‌بینی در بازار خرید و فروش انرژی نسبت به سال قبل شده است.

۱-۲-بازار خرید و فروش خاموشی فعال است و بخشی از ناترازی تولید- مصرف برق را جبران می‌کند.

۱-۳-بازار خدمات جانبی فعال است.

۹-۲-۲- بودجه‌بندی

۲-۱- تخصیص نقدینگی جهت بودجه هوشمندسازی شبکه انجام شده است.

۲-۲- برنامه‌ریزی و بودجه‌بندی شرکت با توجه به نتایج تحلیل هوشمند صورت‌های مالی صورت می‌گیرد.

۹-۲-۳- تحلیل هوشمند صورت‌های مالی

۳-۱- ارزیابی صورت‌های مالی مبتنی بر شاخص‌ها و معیارهای معتبر صورت می‌گیرد.

منظور از ارزیابی صورت‌های مالی عبارت است از محاسبه‌ی شاخص‌ها و معیارهای معتبری که بر اساس آنها بتوان به درستی اطلاعات و صحت عملکرد مالی شرکت پی برد.

۳-۲- تحلیل صورت‌های مالی مبتنی بر مدل‌ها و روش‌های هوشمند صورت می‌گیرد.

منظور از تحلیل صورت‌های مالی عبارت است از انجام داده‌کاوی‌های لازم و مقایسه عملکرد مالی شرکت با گذشته‌ی خود، برنامه‌ی سالیانه، تکالیف قانونی، قیاس با سایر شرکت‌ها و دیگر موارد مربوطه، که با استفاده از نتایج ارزیابی جامع صورت‌های مالی، امکان تشخیص راه‌کارهای بهینه برای بهبود فرآیندهای مالی را فراهم می‌آورد.

۹-۲-٤- سامان‌دهی ارائه‌کنندگان خدمات، تسهیل‌گرها و توسعه‌دهندگان (توسعه کسب و کار)

۴-۱- پروژه‌های اثبات ایده[1] درخصوص سنجش میزان مقبولیت و کارآمدی ایده‌های نوآورانه جهت هوشمندسازی شبکه توزیع برق در دست اقدام است.

منظور از اثبات ایده انجام فرآیندی است که مشخص می‌کند ایده موردنظر مورد قبول ذی‌نفعان اصلی به‌ویژه سرمایه‌گذاران وخریداران هست یا نیست.

۴-۲- طرح توجیهی کسب وکار[2] برای به‌کارگیری حداقل یکی از سیستم‌ها و تجهیزات جدید مرتبط با شبکه‌ی هوشمند تدوین شده است.

منظور از سیستم‌ها و تجهیزات جدید شبکه هوشمند، مواردی از قبیل AMI، اتوماسیون شبکه توزیع است و منظور از طرح توجیهی کسب و کار، انجام مواردی از قبیل مطالعات هزینه- فایده‌ی مربوطه است.

۴-۳- الزامات امنیتی برای برقراری تعامل با مجموعه گسترده‌ای از شرکای زنجیرهٔ ارزش شناسایی شده‌اند.

۴-۴- پشتیبانی از اجرای پروژه‌های اثبات ایده در حوزه هوشمندسازی شبکه (نظیر اینترنت اشیاء) و تأمین منابع مالی لازم انجام می‌شود.

پروژه اثبات ایده، پروژه‌ای است که مشخص می‌کند ایده موردنظر مورد قبول ذی‌نفعان اصلی به‌ویژه سرمایه‌گذاران و خریداران هست یا نیست.

۴-۵- شرکت به‌صورت آزمایشی تعاملات[3] امن را با مجموعه شرکای زنجیرهٔ ارزش آغاز کرده است.

منظور از تعاملات امن رعایت پروتکل‌های امنیت در حوزه‌های جمع‌آوری، ذخیره، تبادل و دسترسی به اطلاعات مشترک با سایر شرکا است.

۴-۶- مجوزهای لازم برای سرمایه‌گذاری در شبکه هوشمند از نهادهای ذی‌صلاح اخذ شده است.

---

[1] Proof of Concept

[2] Business Case

[3] منظور از تعاملات مواردی از قبیل تعاملات مالی، اطلاعاتی، مقرراتی، تجاری، پاسخگویی و نظایر آنها است.

منظور از نهادهای ذی‌صلاح مواردی از قبیل نهادهای نظارتی، سهام‌داران و مالیات‌دهندگان است.

۴-۷- فرآیندهای امنیتی مدیریت و پایش به‌منظور حفاظت از تعاملات با شـــرکای زنجیره ارزش به‌کار گرفته می‌شوند.

۴-۸- طرح کسب وکار برای حداقل یکی از سیستم‌ها و تجهیزات جدید مرتبط با شبکه‌ی هوشمند اجراء شده است.

۴-۹- کسب‌وکار شبکهٔ هوشمند، منابع مالی برای توسعه خود را تامین می‌کند.

۴-۱۰- هوشمندسازی شبکه، موجب ایجاد مدل‌های کسب‌وکار جدیدی شده است.

۴-۱۱- شرکت از سرمایه‌گذاری‌های جدید، محصولات جدید و خدمات جدیدی که نتیجه هوشمندسازی شبکه هستند پشتیبانی می‌کند.

۴-۱۲- توان مازاد ناشی از منابع و فناوری‌های هدفمند جدید به اندازه کافی قابل کنترل و فروش در بازارهای کوچک محلی است که موجب ایجاد کسب و کارها و مشاغل جدید شود.

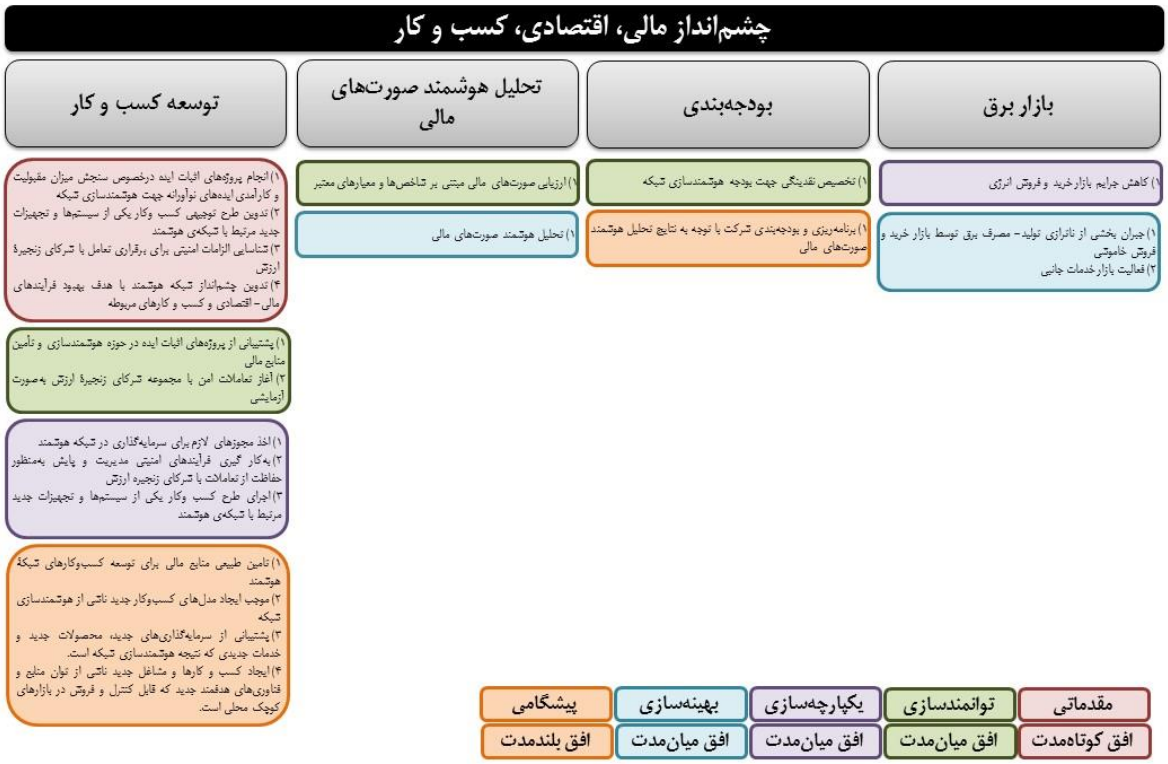
به عنوان مثال اگر شرکت مجاور نیازمند خرید برق باشد و حاضر به پرداخت هزینه بالاتری برای آن باشد و همچنین شرکت بتواند با بهره‌گیری از پاسخگویی به تقاضا (DR) و کاهش مصرف خود برق مورد نیاز شرکت مجاور را تأمین کند و متعاقبا سود حاصل از فروش انرژی به قیمت بالاتر به مشترکینی که در برنامه DR مشارکت نموده‌اند پرداخت نماید.

اینگونه مشارکت‌های موفقیت‌آمیز در بازارهای نوظهور می‌تواند موجب ایجاد کسب و کارها و مشاغل جدید شود.

۴-۱۳- چشم‌انداز شبکه هوشمند با هدف بهبود فرآیندهای مالی- اقتصادی و کسب و کارهای مربوطه تدوین شده است.

۹-۳- چشم‌انداز حوزه مالی، اقتصادی و کسب و کار بر حسب زیرحوزه‌های مربوطه و سطوح پنج‌گانه بلوغ

با توجه به مایلستون‌هایی که تبیین شد می‌توان چشم‌انداز این حوزه را به‌صورت نمایش داده شده شکل (۲-۹) نشان داد که بر حســـب حوزه‌های فرعی مربوطه، ســـطوح بلوغ پنج‌گانه و افق‌های کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت طبقه‌بندی شده است.



شکل (۲-۹): طبقه‌بندی چشم‌انداز حوزه مالی، اقتصادی و کسب و کار بر حسب زیرحوزه‌های مربوطه و سطوح پنج‌گانه بلوغ

۹-٤- مایلستون‌ها، سوالات و پاسخ‌های چندگزینه‌ای حوزه مالی، اقتصادی و کسب و کار بر حسب سطوح پنج‌گانه بلوغ

۹-٤-۱- سطح ۱: مقدماتی

۱- چشم‌انداز شبکه هوشمند با هدف بهبود فرآیندهای مالی- اقتصادی و کسب و کارهای مربوطه تدوین شده است.

۱-۱- آیا در شرکت شما چشم‌انداز شبکه هوشمند با هدف بهبود فرآیندهای مالی- اقتصادی و کسب و کارهای مربوطه تدوین شده است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها، روش‌ها و فناوری‌های "تدوین چشم‌انداز شبکه هوشمند با هدف بهبود فرآیندهای مالی- اقتصادی و کسب و کارهای مربوطه" در شرف انجام است.

ج- انجام اقدامات لازم جهت "تدوین چشم‌انداز شبکه هوشمند با هدف بهبود فرآیندهای مالی- اقتصادی و کسب و کارهای مربوطه" به واحدهای ذی‌ربط توصیه شده است.

د- بله؛ اما تنها در حد توجه اجمالی به اهداف کلی مرتبط با بهبود فرآیندهای مالی- اقتصادی و کسب و کارهای مربوطه و در عین‌حال غیر قابل ارزیابی

هـ- بله؛ هرچند در حد توجه اجمالی به اهداف کلی مرتبط با بهبود فرآیندهای مالی- اقتصادی و کسب و کارهای مربوطه اما قابل ارزیابی

و- بله؛ توجه کافی به اهداف مرتبط با بهبود فرآیندهای مالی- اقتصادی و کسب و کارهای مربوطه و قابل ارزیابی

درصورت امکان، توضیحات تکمیلی را مکتوب فرمایید.

۲- پروژه‌های اثبات ایده[1] درخصوص سنجش میزان مقبولیت و کارآمدی ایده‌های نوآورانه جهت هوشمندسازی شبکه توزیع برق در دست اقدام است.

منظور از اثبات ایده انجام فرآیندی است که مشخص می‌کند ایده موردنظر مورد قبول ذی‌نفعان اصلی به‌ویژه سرمایه‌گذاران وخریداران هست یا نیست.

[1] Proof of Concept

۲-۱- آیا در شرکت شما پروژه‌های اثبات ایده درخصوص سنجش میزان مقبولیت و کارآمدی ایده‌های نوآورانه جهت هوشمندسازی شبکه توزیع برق در دست اقدام است؟

الف- خیر

ب- انجام اقدامات لازم جهت "انجام فرآیند نیازسنجی پژوهشی و فراخوان پروژه‌های اثبات ایده درخصوص سنجش میزان مقبولیت و کارآمدی ایده‌های نوآورانه جهت هوشمندسازی شبکه توزیع برق" به واحدهای ذی‌ربط توصیه شده است.

ب- فراخوان ایده‌های نو جهت هوشمندسازی شبکه برق انجام شده است.

ج- ایده‌های نو جهت هوشمندسازی شبکه برق گردآوری شده است.

د- فرآیند سنجش میزان مقبولیت و کارآمدی ایده‌های نوآورانه تدوین شده است.

هـ- پروژه‌های اثبات ایده در دست اقدام است.

درصورت امکان، توضیحات تکمیلی را مکتوب فرمایید.

۳- طرح توجیهی کسب وکار[1] برای به‌کارگیری حداقل یکی از سیستم‌ها و تجهیزات جدید مرتبط با شبکه‌ی هوشمند تدوین شده است.

منظور از سیستم‌ها و تجهیزات جدید شبکه هوشمند، مواردی از قبیل AMI، اتوماسیون شبکه توزیع است و منظور از طرح توجیهی کسب و کار، انجام مواردی از قبیل مطالعات هزینه- فایده‌ی مربوطه است.

۳-۱- آیا در شرکت شما طرح توجیهی کسب وکار برای به‌کارگیری حداقل یکی از سیستم‌ها و تجهیزات جدید مرتبط با شبکه‌ی هوشمند تدوین شده است؟

الف- خیر

ب- انجام اقدامات لازم جهت "تدوین طرح توجیهی کسب وکار برای به‌کارگیری حداقل یکی از سیستم‌ها و تجهیزات جدید مرتبط با شبکه‌ی هوشمند" به واحدهای ذی‌ربط توصیه شده است.

ج- تدوین طرح مقدماتی اولیه جهت توجیه کسب و کار برای یکی از سیستم‌ها و تجهیزات جدید

د- تدوین طرح جامع توجیه کسب و کار برای یکی از سیستم‌ها و تجهیزات جدید

هـ- تدوین طرح جامع توجیه کسب و کار برای یکی از سیستم‌ها و تجهیزات جدید به‌انضمام پیوست‌های فرهنگی، اجتماعی و زیست‌محیطی مربوطه

[1] Business Case

درصورت امکان، توضیحات تکمیلی را مکتوب فرمایید.

۴- الزامات امنیتی برای برقراری تعامل با مجموعه گسترده‌ای از شرکای زنجیرهٔ ارزش شناسایی شده‌اند.

۴-۱- آیا در شرکت شما الزامات امنیتی را برای برقراری تعامل با مجموعه گسترده‌ای از شرکای زنجیره ارزش شناسایی شده‌اند؟

الف- خیر

ب- با شناخت برخی از شرکا و شناسایی بخشی از اجزای زنجیره ارزش، الزامات امنیتی برای برقراری تعامل با برخی از شرکا شناسایی شده است.

ج- با شناخت برخی از شرکا و شناسایی تمام اجزای زنجیره ارزش، الزامات امنیتی برای برقراری تعامل با برخی از شرکا شناسایی شده است.

د- با شناخت مجموعه کامل شرکا و شناسایی بخشی از اجزای زنجیره ارزش، الزامات امنیتی برای برقراری تعامل با برخی از شرکا شناسایی شده است.

هـ- با شناخت مجموعه کامل شرکا و شناسایی تمام اجزای زنجیره ارزش، الزامات امنیتی برای برقراری تعامل با برخی از شرکا شناسایی شده است.

و- با شناخت مجموعه کامل شرکا و شناسایی تمام اجزای زنجیره ارزش، الزامات امنیتی برای برقراری تعامل با اغلب شرکا شناسایی شده است.

درصورت امکان، توضیحات تکمیلی را مکتوب فرمایید.

۹-٤-۲- سطح ۲: توانمندسازی

۱- تخصیص نقدینگی جهت بودجه هوشمندسازی شبکه انجام شده است.

۱-۲- آیا در شرکت شما تخصیص نقدینگی جهت بودجه هوشمندسازی شبکه انجام شده است؟

الف- خیر

ب- بله؛ در سال مالی جاری کمتر از ۲۵٪ بودجه لازم تخصیص داده شده

ج- بله؛ در سال مالی جاری بین ۲۵٪ تا کمتر از ۵۰٪ بودجه لازم تخصیص داده شده

د- بله؛ در سال مالی جاری بین ۵۰٪ تا کمتر از ۸۰٪ بودجه لازم تخصیص داده شده

هـ- بله؛ در سال مالی جاری بیش از ۸۰٪ بودجه لازم تخصیص داده شده

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۲- پشتیبانی از اجرای پروژه‌های اثبات ایده در حوزه هوشمندسازی شبکه (نظیر اینترنت اشیاء) و تأمین منابع مالی لازم انجام می‌شود.

پروژه اثبات ایده، پروژه‌ای است که مشخص می‌کند ایده موردنظر مورد قبول ذی‌نفعان اصلی به‌ویژه سرمایه‌گذاران و خریداران هست یا نیست.

۲-۲- آیا در شرکت شما پشتیبانی لازم از اجرای پروژه‌های اثبات ایده در حوزه هوشمندسازی شبکه (نظیر اینترنت اشیاء) و تأمین منابع مالی مربوطه انجام می‌شود؟

الف- خیر

ب- مقامات ارشد شرکت، انجام اقدامات لازم جهت "پشتیبانی لازم از اجرای پروژه‌های اثبات ایده در حوزه هوشمندسازی شبکه (نظیر اینترنت اشیاء) و تأمین منابع مالی" را به واحدهای ذی‌ربط توصیه نموده‌اند.

ج- با بودجه محدود و پشتیبانی غیررسمی از اجرای پروژه‌های اثبات ایده در حوزه هوشمندسازی شبکه پشتیبانی می‌شود.

د- با بودجه قابل توجه و پشتیبانی غیررسمی از اجرای پروژه‌های اثبات ایده در حوزه هوشمندسازی شبکه پشتیبانی می‌شود.

هـ- با بودجه محدود و پشتیبانی رسمی از اجرای پروژه‌های اثبات ایده در حوزه هوشمندسازی شبکه پشتیبانی می‌شود.

و- با بودجه قابل توجه و پشتیبانی رسمی از اجرای پروژه‌های اثبات ایده در حوزه هوشمندسازی شبکه پشتیبانی می‌شود.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۳- ارزیابی صورت‌های مالی مبتنی بر شاخص‌ها و معیارهای معتبر صورت می‌گیرد.

منظور از ارزیابی صورت‌های مالی عبارت است از محاسبه‌ی شاخص‌ها و معیارهای معتبری که بر اساس آنها بتوان به درستی اطلاعات و صحت عملکرد مالی شرکت پی برد.

۳-۲- آیا در شرکت شما ارزیابی صورت‌های مالی مبتنی بر شاخص‌ها و معیارهای معتبر صورت می‌گیرد؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها، روش‌ها و فناوری‌های "ارزیابی صورت‌های مالی مبتنی بر شاخص‌ها و معیارهای معتبر" انجام شده است.

ج- فرآیند ارزیابی صورت‌های مالی مبتنی بر شاخص‌ها و معیارهای معتبر، که دارای شرایط لازم برای پیاده‌سازی در شرکت می‌باشد تدوین شده است.

د- برنامه‌ریزی لازم شامل زمان‌بندی و بودجه تدوین شده است.

هـ- بله؛ هرچند کل فرآیند مکانیزه نیست.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۴- شرکت به‌صورت آزمایشی تعاملات[۱] امن را با مجموعه شرکای زنجیرهٔ ارزش آغاز کرده است.

منظور از تعاملات امن رعایت پروتکل‌های امنیت در حوزه‌های جمع‌آوری، ذخیره، تبادل و دسترسی به اطلاعات مشترک با سایر شرکا است.

۴-۲- آیا شرکت شما به‌صورت آزمایشی تعاملات امن را با مجموعه شرکای زنجیرهٔ ارزش آغاز کرده است؟

الف- خیر

ب- امنیت نسبی برای برخی تعاملات در خصوص برخی شرکای زنجیره ارزش وجود دارد.

[۱] منظور از تعاملات مواردی از قبیل تعاملات مالی، اطلاعاتی، مقرراتی، تجاری، پاسخگویی و نظایر آنها است.

ج- امنیت نسبی برای برخی تعاملات در خصوص اغلب شرکای زنجیره ارزش وجود دارد.

د- امنیت نسبی برای تمام تعاملات در خصوص برخی شرکای زنجیره ارزش وجود دارد.

هـ- امنیت نسبی برای تمام تعاملات در خصوص اغلب شرکای زنجیره ارزش وجود دارد.

و- امنیت کافی برای برخی تعاملات در خصوص برخی شرکای زنجیره ارزش وجود دارد.

ز- امنیت کافی برای برخی تعاملات در خصوص اغلب شرکای زنجیره ارزش وجود دارد.

ح- امنیت کافی برای تمام تعاملات در خصوص برخی شرکای زنجیره ارزش وجود دارد.

ط- امنیت کافی برای تمام تعاملات در خصوص اغلب شرکای زنجیره ارزش وجود دارد.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۹-٤-۳- سطح ۳: یکپارچه‌سازی

۱- مجوزهای لازم برای سرمایه‌گذاری در شبکه هوشمند از نهادهای ذی‌صلاح اخذ شده است.

منظور از نهادهای ذی‌صلاح مواردی از قبیل نهادهای نظارتی، سهام‌داران و مالیات‌دهندگان است.

۱-۳- آیا در شرکت شما، مجوزهای لازم برای سرمایه‌گذاری در شبکه هوشمند از نهادهای ذی‌صلاح اخذ شده است؟

الف- خیر

ب- مقامات ارشد شرکت، انجام اقدامات لازم جهت "اخذ مجوزهای لازم برای سرمایه‌گذاری در شبکه هوشمند" را به واحدهای ذی‌ربط ابلاغ نموده‌اند.

ج- برخی مجوزهای لازم اخذ شده است.

د- اغلب مجوزهای لازم اخذ شده است.

هـ- تمام مجوزهای لازم اخذ شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده و نتایج حاصله را گزارش فرمایید.

۲- فرآیندهای امنیتی مدیریت و پایش به‌منظور حفاظت از تعاملات با شرکای زنجیره ارزش به‌کار گرفته می‌شوند.

۲-۳- آیا در شرکت شما فرآیندهای امنیتی مدیریت و پایش به‌منظور حفاظت از تعاملات با شرکای زنجیره ارزش به‌کار گرفته می‌شوند؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی و اولویت‌بندی "فرآیندهای امنیتی مدیریت و پایش به‌منظور حفاظت از تعاملات با شرکای زنجیره ارزش" انجام شده است.

ج- فرآیندهای امنیتی مدیریت و پایش در شرکت مستقر شده است.

د- فرآیندهای امنیتی مدیریت و پایش به‌گونه‌ای مستقر شده که موجب حفاظت از تعاملات با برخی شرکای زنجیرهٔ ارزش شده‌اند.

هـ- فرآیندهای امنیتی مدیریت و پایش به‌گونه‌ای مستقر شده که موجب حفاظت از تعاملات با اغلب شرکای زنجیرهٔ ارزش شده‌اند.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده و نتایج حاصله را گزارش فرمایید.

۳- طرح کسب وکار برای حداقل یکی از سیستم‌ها و تجهیزات جدید مرتبط با شبکه‌ی هوشمند اجراء شده است.

۳-۳- آیا در شرکت شما طرح کسب وکار برای حداقل یکی از سیستم‌ها و تجهیزات جدید مرتبط با شبکه‌ی هوشمند اجراء شده است؟

الف- خیر

ب- مقامات ارشد شرکت، انجام اقدامات لازم جهت "اجرای طرح کسب وکار برای حداقل یکی از سیستم‌ها و تجهیزات جدید مرتبط با شبکه‌ی هوشمند" را به واحدهای ذی‌ربط ابلاغ نموده‌اند.

ج- در این خصوص برنامه‌ریزی لازم شامل زمان‌بندی و بودجه کافی؛ طراحی، تصویب و ابلاغ شده است.

د- در حال اجرای طرح کسب وکار برای حداقل یکی از سیستم‌ها و تجهیزات جدید مرتبط با شبکه‌ی هوشمند

ه- در حال ارزیابی نتایج حاصل از اجرای طرح کسب وکار برای حداقل یکی از سیستم‌ها و تجهیزات جدید مرتبط با شبکه‌ی هوشمند

درصورت امکان، توضیحات تکمیلی را مکتوب فرمایید.

۹-٤-٤- سطح ٤: بهینه‌سازی

۱- تحلیل صورت‌های مالی مبتنی بر مدل‌ها و روش‌های هوشمند صورت می‌گیرد.

منظور از تحلیل صورت‌های مالی عبارت است از انجام داده‌کاوی‌های لازم و مقایسه عملکرد مالی شرکت با گذشته‌ی خود، برنامه‌ی سالیانه، تکالیف قانونی، قیاس با سایر شرکت‌ها و دیگر موارد مربوطه، که با استفاده از نتایج ارزیابی جامع صورت‌های مالی، امکان تشخیص راه‌کارهای بهینه برای بهبود فرآیندهای مالی را فراهم می‌آورد.

۱-۴- آیا در شرکت شما تحلیل صورت‌های مالی مبتنی بر مدل‌ها و روش‌های هوشمند صورت می‌گیرد؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی و اولویت‌بندی مدل‌ها، روش‌ها و فناوری‌های "تحلیل هوشمند صورت‌های مالی" انجام شده است.

ج- فرآیند تحلیل هوشمند صورت‌های مالی، که دارای شرایط لازم برای پیاده‌سازی در شرکت می‌باشد تدوین شده است.

د- در این خصوص، برنامه عملیاتی لازم‌الاجرایی شامل زمان‌بندی و بودجه مصوب، طراحی و ابلاغ شده است.

هـ- بخش کمی از داده‌ها و اطلاعات موردنیاز برای انجام داده‌کاوی‌های لازم جمع‌آوری شده و نتایج مقدماتی نیز استخراج شده است.

و- بخش عمده‌ای از داده‌ها و اطلاعات موردنیاز برای انجام داده‌کاوی‌های لازم جمع‌آوری شده و نتایج تفصیلی موردنظر نیز استخراج شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش و مستندات مربوطه را ارسال فرمایید.

۹-٤-۵-سطح ۵: پیشگامی

۱- کسب‌وکار شبکهٔ هوشمند، منابع مالی کافی برای سرمایه‌گذاری مستمر به‌منظور حفظ و گسترش آن را فراهم می‌کند.

۱-۵- آیا فعالیت‌های تجاری شبکه هوشمند شما منابع مالی کافی برای امکان سرمایه‌گذاری مداوم در حفظ و گسترش خود را فراهم می‌کند؟

الف- خیر

ب- تا حدی

ج- بله، در درجه اول از طریق صرفه‌جویی در هزینه و بهره‌وری

د- بله، در درجه اول از طریق کسب وکارها و خدمات جدید

هـ- بله، در درجه اول از طریق بازیابی نرخ بهینه

و- بله، از طریق ترکیبی از موارد فوق

درصورت امکان، منابع مالی را گزارش فرمایید.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش و مستندات مربوطه را ارسال فرمایید.

۲- هوشمندسازی شبکه، موجب ایجاد مدل‌های کسب‌وکار جدیدی شده است.

۲-۵- آیا در شرکت شما هوشمندسازی شبکه، موجب ایجاد مدل‌های کسب‌وکار جدیدی شده است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی و اولویت‌بندی مدل‌ها، روش‌ها و فناوری‌های نوین در خصوص " ایجاد مدل‌های کسب‌وکار جدید منتج از هوشمندسازی شبکه" انجام شده و درحال توسعه است.

ج- شناسایی شده، اما هنوز اجراء نشده است.

د- حداقل یک مدل تجاری جدید اجراء شده است.

هـ- چند مورد اجراء شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش و مستندات مربوطه را ارسال فرمایید.

۳- شرکت از سرمایه‌گذاری‌های جدید، محصولات جدید و خدمات جدیدی که نتیجه هوشمندسازی شبکه هستند پشتیبانی می‌کند.

۳-۵- آیا شرکت شما از سرمایه‌گذاری‌های جدید، محصولات جدید و خدمات جدیدی که نتیجه هوشمندسازی شبکه هستند پشتیبانی می‌کند؟

الف- خیر

ب- مقامات ارشد شرکت، انجام اقدامات لازم جهت "پشتیبانی از سرمایه‌گذاری‌های جدید، محصولات جدید و خدمات جدیدی که نتیجه هوشمندسازی شبکه هستند" را به واحدهای ذی‌ربط ابلاغ نموده و علاوه بر آنکه دستگاه/مسئول نظارت بر حسن انجام کار و ارزیابی نتایج آن را مشخص نموده‌اند، گزارشات مربوطه را به‌صورت منظم پیگیری می‌کنند.

ج- پشتیبانی غیرعملی از طریق حمایت کلامی و توصیه‌های تبلیغاتی

د – پشتیبانی عملی از طریق تدوین ضوابط و فرآیندهای لازم

هـ- پشتیبانی عملی از طریق تدوین ضوابط و فرآیندهای لازم و همچنین حمایت‌های مالی لازم

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش و مستندات مربوطه را ارسال فرمایید.

۴- برنامه‌ریزی و بودجه‌بندی شرکت با توجه به نتایج تحلیل هوشمند صورت‌های مالی صورت می‌گیرد.

۴-۵- آیا در شرکت شما برنامه‌ریزی و بودجه‌بندی در شرکت شما با توجه به نتایج تحلیل هوشمند صورت‌های مالی صورت می‌گیرد؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی و اولویت‌بندی مدل‌ها، روش‌ها و فناوری‌های نوین در خصوص "برنامه‌ریزی و بودجه‌بندی با توجه به نتایج تحلیل هوشمند صورت‌های مالی" انجام شده و درحال توسعه است.

ج- در این خصوص، برنامه عملیاتی لازم‌الاجرایی شامل زمان‌بندی و بودجه کافی؛ طراحی، تصویب و ابلاغ شده و میزان پیشرفت آن نیز ارزیابی می‌گردد.

د- اصلاح فرآیندهای جاری با توجه به نتایج تحلیل هوشمند صورت‌های مالی در دست اقدام است.

هـ- بله؛ برنامه‌ریزی‌های کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت شرکت و بودجه‌بندی‌های مربوطه با توجه به نتایج تحلیل هوشمند صورت‌های مالی صورت می‌گیرد.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش و مستندات مربوطه را ارسال فرمایید.

۵- توان مازاد ناشی از منابع و فناوری‌های هدفمند جدید به اندازه کافی قابل کنترل و فروش در بازارهای کوچک محلی است که موجب ایجاد کسب و کارها و مشاغل جدید شود.

به عنوان مثال اگر شرکت مجاور نیازمند خرید برق باشد و حاضر به پرداخت هزینه بالاتری برای آن باشد و همچنین شرکت بتواند با بهره‌گیری از پاسخگویی به تقاضا (DR) و کاهش مصرف خود برق مورد نیاز شرکت مجاور را تأمین کند و متعاقبا سود حاصل از فروش انرژی به قیمت بالاتر به مشترکینی که در برنامه DR مشارکت نموده‌اند پرداخت نماید.

اینگونه مشارکت‌های موفقیت‌آمیز در بازارهای نوظهور می‌تواند موجب ایجاد کسب و کارها و مشاغل جدید شود.

۵-۵- آیا در شرکت شما توان مازاد ناشی از منابع و فناوری‌های هدفمند جدید به اندازه کافی قابل کنترل و فروش در بازارهای کوچک محلی است که موجب ایجاد کسب و کارها و مشاغل جدید شود؟

الف- خیر؛

ب- در این خصوص، برنامه عملیاتی لازم‌الاجرایی شامل زمان‌بندی و بودجه کافی؛ طراحی، تصویب و ابلاغ شده و میزان پیشرفت آن نیز ارزیابی می‌گردد.

ج- توان مازاد به اندازه کافی قابل کنترل و فروش نیست تا بتواند موجب ایجاد کسب و کارها و مشاغل جدید شود.

د- توان مازاد به اندازه کافی قابل کنترل و فروش است ولی موجب ایجاد کسب و کارها و مشاغل جدید نشده است.

هـ- توان مازاد به اندازه کافی قابل کنترل و فروش است و موجب ایجاد کسب و کارها و مشاغل جدید نیز شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش و مستندات مربوطه را ارسال فرمایید.

۱۰- فصل دهم: تبیین وضعیت مطلوب شبکه توزیع برق از منظر اجتماعی و زیست‌محیطی (SE[1])

[1] Societal and Environmental

۱۰-۱- معرفی حوزه اجتماعی و زیست‌محیطی

حوزه اجتماعی و زیست‌محیطی (SE) قابلیت ها و ویژگی‌های سازمانی را نشان می‌دهد که این امکان را برای سازمان و جامعه فراهم آورد تا در خصوص استفاده از مدیریت منابع انرژی، حفاظت از زیرساخت‌های حیاتی و در نظر داشتن اثرات زیست محیطی انتخاب‌های آگاهانه‌تری انجام دهند.

بهبود بهره‌برداری از شبکه و افزایش راندمان تولید و مصرف انرژی که از طریق بکارگیری شبکه هوشمند امکان‌پذیر است نه تنها می‌تواند اثرات مخرب زیست‌محیطی را کاهش دهد، بلکه می‌تواند سودآوری فعالیت‌های تجاری سازمان را نیز حفظ کند. شرکت‌ها یا سازمان‌های مشارکت‌کننده در استقرار و بهره‌برداری از شبکه هوشمند می‌توانند به طور موثری نگرانی‌های جامعه در خصوص حفاظت از زیرساخت‌های حیاتی را برطرف کنند.

در شکل (۱-۱۰) حوزه‌های اصلی و فرعی مربوط به حوزه اجتماعی و زیست‌محیطی مشتمل بر حفاظت از زیرساخت‌های حیاتی، اطلاع‌رسانی، برنامه‌های تشویقی/تنبیهی، ترویج و آموزش همگانی و مسئولیت‌پذیری در مشارکت اجتماعی، زیست‌محیطی و مالی نشان داده شده است.



شکل (۱-۱۰): حوزه‌های اصلی، فرعی و جزیی اجتماعی و زیست‌محیطی در مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند (SGED)

۱۰-۲- طبقه‌بندی مایلستون‌های حوزه اجتماعی و زیست‌محیطی بر حسب حوزه‌های فرعی

۱۰-۲-۱- حفاظت از زیرساخت‌های حیاتی

۱-۱)چشم‌انداز و استراتژی شبکهٔ هوشمند، نقش شرکت را در حفظ زیرساخت‌های حیاتی کشور مشخص می‌کند. (مقدماتی)

۱-۲) کارکرد زیرساخت‌های حیاتی را در سطح استانی و ملی تضمین شده است. (بهینه‌سازی)

۱-۳) شرکت در تدوین و ترویج بهترین شیوه‌ها و فناوری‌های لازم درخصوص بهبود تاب‌آوریِ حفاظت از زیرساخت‌های حیاتیِ ملی، پیشگام است. (پیش‌گامی)

۱۰-۲-۲- اطلاع‌رسانی

۲-۱) مزایای زیست‌محیطی چشم‌انداز و استراتژی شبکه‌ی هوشمند شرکت برای عموم اطلاع‌رسانی شده است. (مقدماتی)

۲-۲) سوابق شرکت در رعایت قوانین زیست‌محیطی در دسترس عموم قرار گرفته است. (مقدماتی)

۲-۳) شرکت اطلاعات مصرف را با جزئیات لازم و با دوره‌های زمانی کوتاه‌تر در اختیار تمامی مشترکین (حتی خانگی) قرار می‌دهد. (توانمندسازی)

۲-۴) شرکت اطلاعات دسته‌بندی‌شده شامل مزایا و هزینه‌های اجتماعی و زیست‌محیطی را در اختیار مشترکین قرار می‌دهد. (یکپارچه‌سازی)

۵-۲) سازمان درباره‌ی پیامدهای اجتماعی و زیست‌محیطیِ برنامه‌ها و فناوری‌های شبکه‌ی هوشمند به‌طور منظم و مستمر گزارش می‌دهد. (یکپارچه‌سازی)

۱۰-۲-۳- برنامه‌های تشویقی/ تنبیهی

۱-۳) شرکت برنامه‌های تشویقی مشترکین جهت مصرف انرژی در غیر زمان پیک دارد. (یکپارچه‌سازی)

۲-۳) سازمان درباره‌ی پیامدهای اجتماعی و زیست‌محیطیِ برنامه‌ها و فناوری‌های شبکه‌ی هوشمند به‌طور منظم و مستمر گزارش می‌دهد. (یکپارچه‌سازی)

۳-۳) شرکت دارای کارت امتیاز مشارکت اجتماعی و زیست‌محیطی، برای عرضه به عموم است. (بهینه‌سازی)

۴-۳) در صورت لزوم، مصرف مشترکین و دستگاه‌های اندازه‌گیری آنان به صورت پویا مدیریت می‌شود. (بهینه‌سازی)

۱۰-۲-٤- ترویج و آموزش همگانی

۱-۴) برنامه‌های ارتقای بهره‌وری انرژی برای مشترکین تدوین شده است. (توانمندسازی)

۱۰-۲-۵- مسئولیت‌پذیری در مشارکت اجتماعی، زیست‌محیطی و مالی

۱-۵) در تدوین استراتژی و چشم‌انداز شرکت به نقش شبکه‌ی هوشمند در مسایل اجتماعی و زیست‌محیطی توجه می‌شود. (مقدماتی)

مسایل اجتماعی و زیست‌محیطی شامل مواردی از قبیل افزایش هزینه‌ها ، گرم شدن کره زمین ، مسائل مربوط به آلودگی ، مواد خطرناک ، کنترل نشت گازها و مایعات مخرب محیط زیست و نظایر آنها اشاره دارد و برنامه ریزی مورد نیاز برای توسعه آینده مرتبط (به عنوان مثال توسعه انرژی های تجدید پذیر) را مشخص می کند.

۵-۲) استراتژی‌ها و برنامه‌های کاری شبکهٔ هوشمند به مسایل اجتماعی و زیست‌محیطی می‌پردازد. (توانمندسازی)

منظور از مسایل اجتماعی و زیست‌محیطی مواردی از قبیل افزایش هزینه‌ها، گرم شدن کره زمین، آلودگی، مواد خطرناک، کنترل نشتی و سایر نگرانی‌های عمومی است.

۵-۳) سازمان هنگام تصمیم‌گیری، معیارهای سه‌گانه (مشارکت اجتماعی، زیست‌محیطی و مالی) را در نظر می‌گیرد. (توانمندسازی)

۵-۴) مزایای زیست محیطی و اجتماعی شبکه‌های هوشمند نشان داده شده است. (توانمندسازی)

منظور از نشان دادن مزایای زیست محیطی و اجتماعی شبکه‌های هوشمند انجام پروژه‌های اثبات مفهومی زیست محیطی تحلیل و اثبات شایستگی موضوعاتی مانند تولید برق تجدیدپذیر در مواردی از قبیل تولید انرژی خورشیدی یا بادی است.

۵-۵) برنامه‌های مشارکت اجتماعی و زیست‌محیطی در استراتژیِ شبکه‌ی هوشمند تاثیرگذار و سنجش‌پذیر هستند. (یکپارچه‌سازی)

۵-۶) شرکت برای پرداختن به مسایل اجتماعی و زیست‌محیطی با ذی‌نفعان بیرونی همکاری می‌کند. (بهینه‌سازی)

منظور از ذی‌نفعان بیرونی، نهادهایی از قبیل سازمان محیط زیست، NGO های مرتبط و سازمان استاندارد است.

۵-۷) اهداف معیارهای سه‌گانه‌ی شرکت با اهداف محلی، منطقه‌ای و ملی همسو است. (پیش‌گامی)

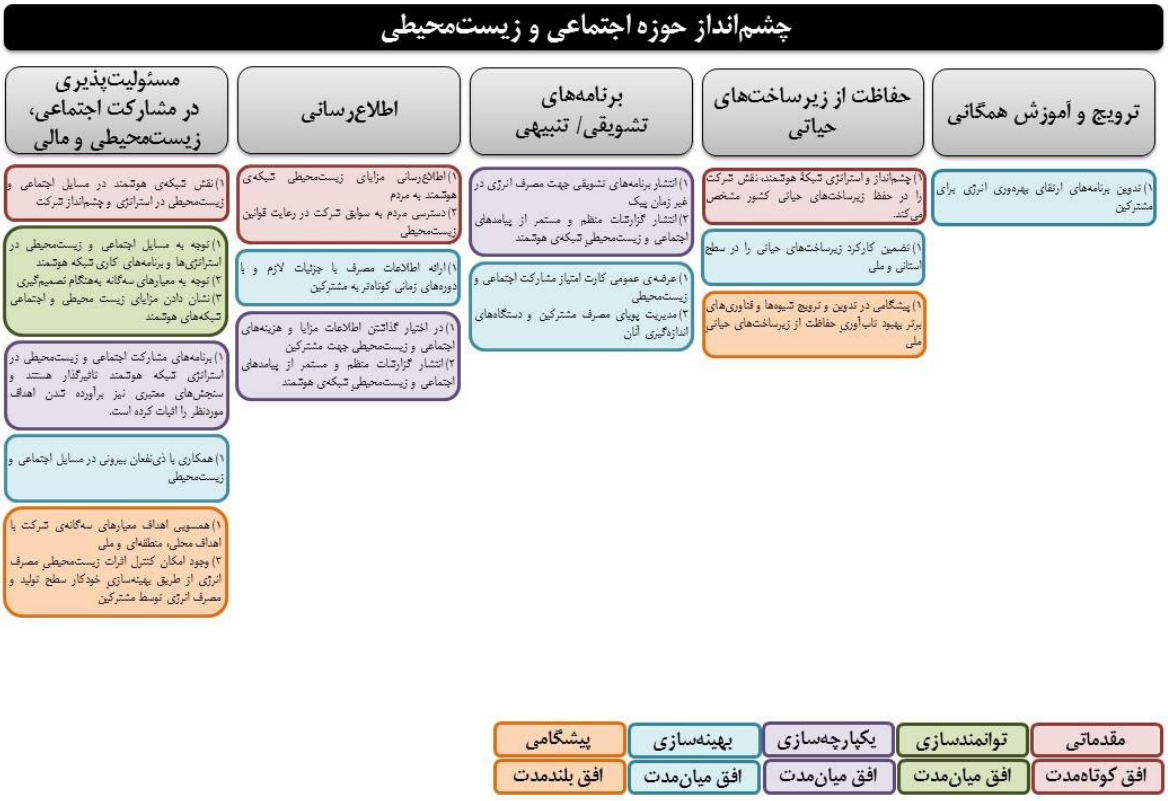
منظور از معیارهای سه‌گانه‌ی شرکت عبارت است از مشارکت اجتماعی، زیست‌محیطی و مالی

۵-۸) مشترکین می‌توانند اثرات زیست‌محیطیِ مصرف انرژی را از طریق بهینه‌سازیِ خودکار سطح تولید و مصرف انرژی خویش کنترل کنند. (پیش‌گامی)

عامل محرک مشترکین در این خصوص؛ ترجیحات خودشان است که می‌تواند مواردی از قبیل منافع مالی، مسئولیت اجتماعی و یا تلفیقی از آنها باشد.

۱۰-۳- چشم‌انداز حوزه اجتماعی و زیست‌محیطی بر حسب زیرحوزه‌های مربوطه و سطوح پنج‌گانه بلوغ

با توجه به مایلستون‌هایی که تبیین شد می‌توان چشم‌انداز این حوزه را به‌صورت نمایش داده شده در شکل (۲-۱۰) نشان داد که بر حسب حوزه‌های فرعی مربوطه، سطوح بلوغ پنج‌گانه و افق‌های کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت طبقه‌بندی شده است.



شکل (۲-۱۰): طبقه‌بندی چشم‌انداز حوزه اجتماعی و زیست‌محیطی بر حسب زیرحوزه‌های مربوطه و سطوح پنج‌گانه بلوغ

۱۰-٤- مایلستون‌ها، سوالات و پاسخ‌های چندگزینه‌ای حوزه اجتماعی و زیست‌محیطی بر حسب سطوح پنج‌گانه بلوغ

۱۰-٤-۱- سطح ۱: مقدماتی

۱- در تدوین استراتژی و چشم‌انداز شرکت به نقش شبکه‌ی هوشمند در مسایل اجتماعی و زیست‌محیطی توجه می‌شود.

مسایل اجتماعی و زیست‌محیطی شامل مواردی از قبیل افزایش هزینه‌ها ، گرم شدن کره زمین ، مسائل مربوط به آلودگی ، مواد خطرناک ، کنترل نشت گازها و مایعات مخرب محیط زیست و نظایر آنها اشاره دارد و برنامه ریزی مورد نیاز برای توسعه آینده مرتبط (به عنوان مثال توسعه انرژی های تجدید پذیر) را مشخص می کند.

۱-۱- آیا در تدوین استراتژی و چشم‌انداز شرکت شما به نقش شبکه‌ی هوشمند در مسایل اجتماعی و زیست‌محیطی توجه شده است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "شناسایی نقش شبکه‌ی هوشمند در مسایل اجتماعی و زیست‌محیطی" انجام شده است.

ج- مقامات ارشد شرکت، انجام اقدامات لازم جهت "توجه به نقش «شبکه‌ی هوشمند در مسایل اجتماعی و زیست‌محیطی» در تدوین استراتژی و چشم‌انداز شرکت" را به واحدهای ذی‌ربط ابلاغ نموده‌اند.

د- به این نقش توجه شده و اهداف مرتبط نیز تعیین شده است.

هـ- به این نقش توجه شده، اهداف مرتبط تعیین شده و استراتژی لازم جهت عملیاتی شدن نیز اتخاذ شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۲- مزایای زیست‌محیطی چشم‌انداز و استراتژی شبکه‌ی هوشمند شرکت برای عموم اطلاع‌رسانی شده است.

۱-۲- آیا مزایای زیست‌محیطی چشم‌انداز یا استراتژی شبکه هوشمند خود را برای عموم اطلاع‌رسانی کرده‌اید؟

الف- خیر

ب- مقامات ارشد شرکت، انجام اقدامات لازم جهت " اطلاع‌رسانی مزایای زیست‌محیطی چشم‌انداز یا استراتژی شبکه هوشمند شرکت به عموم مردم» در تدوین استراتژی و چشم‌انداز شرکت" را به واحدهای ذی‌ربط ابلاغ نموده‌اند.

ج- اطلاع‌رسانی مبتنی بر تعامل غیرمستقیم به عموم مردم از طریق رسانه‌ها یا کانال‌های دیگر صورت می‌گیرد.

د- اطلاع‌رسانی مبتنی بر تعاملات غیرمستقیم و بعضا مستقیم با مشترکین صورت می‌گیرد.

هـ- اطلاع‌رسانی مبتنی بر تعاملات غیرمستقیم و عموما مستقیم با مشترکین صورت می‌گیرد.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۳- سوابق شرکت در رعایت قوانین زیست‌محیطی در دسترس عموم قرار گرفته است.

۱-۳- آیا سوابق شرکت شما در رعایت قوانین زیست‌محیطی در دسترس عموم قرار گرفته است؟

الف- خیر

ب- مقامات ارشد شرکت، انجام اقدامات لازم جهت "اطلاع‌رسانی سوابق شرکت در رعایت قوانین زیست‌محیطی به عموم مردم" را به واحدهای ذی‌ربط ابلاغ نموده‌اند.

ج- در صورت درخواست مراجع قانونی دارای قدرت اثرگذار، سوابق شرکت در رعایت قوانین زیست‌محیطی به ایشان ارائه خواهد شد.

د- بله؛ سوابق شرکت در رعایت قوانین زیست‌محیطی در دسترس عموم قرار گرفته است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۴- چشم‌انداز و استراتژی شبکهٔ هوشمند، نقش شرکت را در حفظ زیرساخت‌های حیاتی کشور مشخص می‌کند.

۴-۱- آیا در شرکت چشم‌انداز و استراتژی شبکه هوشمند ، نقش شما را در محافظت از زیرساخت‌های مهم کشور مشخص می‌کند؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "نقش چشم‌انداز و استراتژی شبکه هوشمند شرکت در محافظت از زیرساخت‌های مهم کشور" انجام شده است.

ج-به نقش اشاره شده و اهداف نیز تعیین شده است.

د- به نقش اشاره شده، اهداف تعیین شده، و استراتژی نیز با جزئیات مشخص شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۱۰-٤-۲- سطح ۲: توانمندسازی

۱- استراتژی‌ها و برنامه‌های کاری[1] شبکهٔ هوشمند به مسایل اجتماعی و زیست‌محیطی می‌پردازد.

منظور از مسایل اجتماعی و زیست‌محیطی مواردی از قبیل افزایش هزینه‌ها، گرم شدن کره زمین، آلودگی، مواد خطرناک، کنترل نشتی و سایر نگرانی‌های عمومی است.

۱-۲- آیا استراتژی‌ها و برنامه‌های کاری شبکه هوشمند شرکت شما به مسایل اجتماعی و زیست‌محیطی می‌پردازد؟

الف- خیر

ب- مقامات ارشد شرکت، انجام اقدامات لازم جهت "پرداختن به مسایل اجتماعی و زیست‌محیطی در استراتژی‌ها و برنامه‌های کاری شبکه هوشمند" را به واحدهای ذی‌ربط ابلاغ نموده‌اند.

ج- مسایل اجتماعی و زیست‌محیطی که لازم است در استراتژی‌ها و برنامه‌های کاری شبکه هوشمند مورد توجه قرار گیرد، شناسایی شده‌اند.

د- برنامه‌های کاری و استراتژی‌های شبکه هوشمند تنها به چند مسئله اجتماعی و زیست‌محیطی می‌پردازد.

د- برنامه‌های کاری و استراتژی‌های شبکه هوشمند به طیف گسترده‌ای از مسایل اجتماعی و زیست‌محیطی می‌پردازد.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۲- برنامه‌های ارتقای بهره‌وری انرژی برای مشترکین تدوین شده است.

۲-۲- آیا برنامه‌های ارتقای بهره‌وری انرژی برای مشترکین تدوین شده است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "ارتقای بهره‌وری انرژی مشترکین" انجام شده است.

ج- برنامه عملیاتی لازم‌الاجرا شامل زمان‌بندی و بودجه مصوب ابلاغ شده و میزان پیشرفت آن ارزیابی می‌شود.

د- ارتقای بهره‌وری انرژی مشترکین به‌صورت پایلوت در دست اجرا است.

هـ- ارتقای بهره‌وری انرژی مشترکین حداقل برای یک دسته یا بخش از مشترکین صورت گرفته است.

[1] Work Plan

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۳- سازمان هنگام تصمیم‌گیری، معیارهای سه‌گانه (مشارکت اجتماعی، زیست‌محیطی و مالی) را در نظر می‌گیرد.

۳-۲- آیا شرکت شما هنگام تصمیم‌گیری، معیارهای سه‌گانه (مشارکت اجتماعی، زیست‌محیطی و مالی) را در نظر می‌گیرد؟

الف- خیر

ب- مقامات ارشد شرکت، "درنظر گرفتن معیارهای سه‌گانه به‌هنگام تصمیم‌گیری" را به واحدهای ذی‌ربط ابلاغ نموده‌اند.

ج- چگونگی درنظر گرفتن معیارهای سه‌گانه به‌هنگام تصمیم‌گیری شناسایی شده است.

د- درنظر گرفتن معیارهای سه‌گانه، به‌عنوان بخشی از فرآیندهای تصمیم‌گیری، معمول و درحال اجراء است.

هـ- مصوبات مهم شرکت دارای بند یا پیوست لازم‌الاتباع در خصوص معیارهای سه‌گانه است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۴- مزایای زیست محیطی و اجتماعی شبکه‌های هوشمند نشان داده شده است.

منظور از نشان دادن مزایای زیست محیطی و اجتماعی شبکه‌های هوشمند انجام پروژه‌های اثبات مفهومی زیست محیطی تحلیل و اثبات شایستگی موضوعاتی مانند تولید برق تجدیدپذیر در مواردی از قبیل تولید انرژی خورشیدی یا بادی است.

۴-۲- آیا در شرکت شما مزایای زیست محیطی و اجتماعی شبکه‌های هوشمند نشان داده شده است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "اثبات و نمایان ساختن مزایای زیست محیطی و اجتماعی شبکه‌های هوشمند" انجام شده است.

ج- برنامه عملیاتی لازم‌الاجرا شامل زمان‌بندی و بودجه مصوب ابلاغ شده و میزان پیشرفت آن ارزیابی می‌شود.

د- مزایای زیست محیطی و اجتماعی شبکه‌های هوشمند برای ارکان کلیدی درون شرکت اثبات شده است.

هـ- مزایای زیست محیطی و اجتماعی شبکه‌های هوشمند برای تمامی ارکان درون شرکت اثبات شده است.

و- مزایای زیست محیطی و اجتماعی شبکه‌های هوشمند برای تمامی ارکان درون شرکت اثبات و برای ارکان کلیدی برون‌سازمانی نشان داده شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۵- شرکت اطلاعات مصرف را با جزئیات لازم و با دوره‌های زمانی کوتاه‌تر در اختیار تمامی مشترکین (حتی خانگی) قرار می‌دهد.

۵-۲- آیا شرکت شما اطلاعات مصرف را با جزئیات لازم و با دوره‌های زمانی کوتاه‌تر در اختیار تمامی مشترکین (حتی خانگی) قرار می‌دهد؟

الف- خیر

ب- مقامات ارشد شرکت، انجام اقدامات لازم جهت "در اختیار قراردادن اطلاعات مصرف با جزئیات لازم و با دوره‌های زمانی کوتاه‌تر جهت تمامی مشترکین (از جمله مشترکین خانگی)" را به واحدهای ذی‌ربط ابلاغ نموده‌اند.

ج- داده‌ها و اطلاعات مصرف ماهانه با جزئیات لازم در اختیار برخی مشترکین قرار داده شده است.

د- داده‌ها و اطلاعات مصرف ماهانه با جزئیات لازم در اختیار تمامی مشترکین قرار داده شده است.

ه- داده‌ها و اطلاعات مصرف در بازه‌های زمانی روزانه با جزئیات لازم در اختیار تمامی مشترکین قرار داده شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۱۰-٤-۳- سطح ۳: یکپارچه‌سازی

۱- برنامه‌های مشارکت اجتماعی و زیست‌محیطی در استراتژیِ شبکه‌ی هوشمند تاثیرگذار و سنجش‌پذیر هستند.

۱-۳- آیا در شرکت شما برنامه‌های مشارکت اجتماعی و زیست‌محیطی در استراتژی شبکه هوشمند تاثیرگذار و سنجش‌پذیر هستند؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "تاثیرگذاری و سنجش‌پذیری برنامه‌های مشارکت اجتماعی و زیست‌محیطی در استراتژی شبکه هوشمند" انجام شده است.

ج- برنامه‌های مشارکت اجتماعی و زیست‌محیطی در استراتژی شبکه هوشمند تاثیرگذار هستند اما سنجش معتبری در این‌خصوص صورت نگرفته است.

د- برنامه‌های مشارکت اجتماعی و زیست‌محیطی در استراتژی شبکه هوشمند تاثیرگذار هستند و سنجش‌های معتبری نیز در این‌خصوص صورت گرفته است.

ه- برنامه‌های مشارکت اجتماعی و زیست‌محیطی در استراتژی شبکه هوشمند تاثیرگذار هستند و سنجش‌های معتبری نیز برآورده شدن اهداف موردنظر را اثبات کرده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۲- شرکت اطلاعات دسته‌بندی‌شده شامل مزایا و هزینه‌های اجتماعی و زیست‌محیطی را در اختیار مشترکین قرار می‌دهد. (یکپارچه‌سازی)

۲-۳- آیا شرکت شما اطلاعات دسته‌بندی‌شده شامل مزایا و هزینه‌های اجتماعی و زیست‌محیطی را در اختیار مشترکین قرار می‌دهد؟

الف- خیر

ب- مقامات ارشد شرکت، انجام اقدامات لازم جهت "در اختیار قراردادن اطلاعات دسته‌بندی‌شده شامل مزایا و هزینه‌های اجتماعی و زیست‌محیطی جهت تمامی مشترکین (از جمله مشترکین خانگی)" را به واحدهای ذی‌ربط ابلاغ نموده‌اند.

ج- بخش کمی از اطلاعات دسته‌بندی‌شده و در اختیار مشترکین قرار داده شده است.

د- بخش زیادی از اطلاعات دسته‌بندی‌شده و در اختیار مشترکین قرار داده شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۳- شرکت برنامه‌های تشویقی مشترکین جهت مصرف انرژی در غیر زمان پیک دارد.

۳-۳- آیا شرکت شما برنامه‌های تشویقی مشترکین جهت مصرف انرژی در غیر زمان پیک دارد ؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "تشویق مشترکین جهت مصرف انرژی در غیر زمان پیک" انجام شده است.

ج- برنامه‌های تشویقی مشترکین جهت مصرف انرژی در غیر زمان پیک تدوین و منتشر شده است لیکن اثربخشی چندانی نداشته است.

د- برنامه‌های تشویقی کاربردی ویژه‌ی انواع مشترکین مختلف جهت مصرف انرژی در غیر زمان پیک؛ ویرایش، به‌روزرسانی و منتشر شده و اثربخشی خوبی داشته است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۴- سازمان درباره‌ی پیامدهای اجتماعی و زیست‌محیطیِ برنامه‌ها و فناوری‌های شبکه‌ی هوشمند به‌طور منظم و مستمر گزارش می‌دهد. (یکپارچه‌سازی)

۴-۳- آیا شرکت شما به‌طور منظم و مستمر در مورد تأثیرات اجتماعی و زیست‌محیطی برنامه‌ها و فناوری‌های شبکه هوشمند خود گزارش می‌دهد؟

الف- خیر

ب- مقامات ارشد شرکت، انجام اقدامات لازم جهت "انتشار گزارشات منظم و مستمر درباره‌ی پیامدهای اجتماعی و زیست‌محیطیِ برنامه‌ها و فناوری‌های شبکه‌ی هوشمند " را به واحدهای ذی‌ربط ابلاغ نموده‌اند.

ج- در صورت درخواست خاص مراجع نظارتی و نهادهای بالادست گزارش خواهد شد.

د- در صورت تقاضای برخی مشترکین گزارش خواهد شد.

ه- بله؛ این گزارشات در دسترس عموم مردم قرار داده شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۱۰-٤-٤- سطح ٤: بهینه‌سازی

۱- شرکت برای پرداختن به مسایل اجتماعی و زیست‌محیطی با ذی‌نفعان بیرونی همکاری می‌کند.

منظور از ذی‌نفعان بیرونی، نهادهایی از قبیل سازمان محیط زیست، NGO های مرتبط و سازمان استاندارد است.

۱-۴- آیا شرکت شما برای پرداختن به مسایل اجتماعی و زیست‌محیطی با ذی‌نفعان بیرونی همکاری می‌کند؟

الف- خیر

ب- مقامات ارشد شرکت، انجام اقدامات لازم جهت "همکاری با ذی‌نفعان بیرونی برای پرداختن به مسایل اجتماعی و زیست‌محیطی" را به واحدهای ذی‌ربط ابلاغ نموده‌اند.

ج- این همکاری فقط ذی‌نفعان اصلی خارجی برای موضوعات اصلی وجود دارد.

ج- این همکاری با تمامی ذی‌نفعان برای مسایل کلیدی وجود دارد.

د- این همکاری با تمامی ذی‌نفعان برای تمامی مسایل وجود دارد.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۲- شرکت دارای کارت امتیاز مشارکت اجتماعی و زیست‌محیطی، برای عرضه به عموم است.

۲-۴- آیا شرکت شما دارای کارت امتیاز مشارکت اجتماعی و زیست‌محیطی، برای عرضه به عموم است؟

الف- خیر

ب- در این خصوص، برنامه عملیاتی لازم‌الاجرایی شامل زمان‌بندی و بودجه مصوب، طراحی و ابلاغ شده و میزان پیشرفت آن نیز ارزیابی می‌شود.

ج- کارت امتیاز مشارکت اجتماعی و زیست‌محیطی به‌صورت محدود عرضه می‌شود.

د- کارت امتیاز مشارکت اجتماعی و زیست‌محیطی به‌طور گسترده عرضه می‌شود.

ه- بله؛ کارت امتیاز مشارکت اجتماعی و زیست‌محیطی به‌طور عمومی عرضه می‌شود.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۳- برنامه‌های شبکهٔ هوشمند برای کاهش اوج تقاضا اجرایی شده‌اند.

مواردی از قبیل برنامه‌های پاسخگویی به تقاضا، قیمت‌گذاری متغیر، و کنترل مدیریت‌شدهٔ دستگاه‌ها

۳-۴- برنامه‌های شبکهٔ هوشمند برای کاهش اوج تقاضا اجرایی شده‌اند؟

الف- خیر

ب- مقامات ارشد شرکت، انجام اقدامات لازم جهت "اجرایی نمودن برنامه‌های شبکهٔ هوشمند برای کاهش اوج تقاضا" را به واحدهای ذی‌ربط ابلاغ نموده‌اند.

ج- در این خصوص، برنامه عملیاتی لازم‌الاجرایی شامل زمان‌بندی و بودجه مصوب، طراحی و ابلاغ شده و میزان پیشرفت آن نیز ارزیابی می‌شود.

د- برنامه‌های شبکهٔ هوشمند برای کاهش اوج تقاضا درخصوص تعداد معدودی از مشترکین با برنامه‌های محدود اجرایی شده است.

د- برنامه‌های شبکهٔ هوشمند برای کاهش اوج تقاضا درخصوص تعداد معدودی از مشترکین با برنامه‌های کامل اجرایی شده است.

هـ- برنامه‌های شبکهٔ هوشمند برای کاهش اوج تقاضا درخصوص اغلب مشترکین با برنامه‌های کامل اجرایی شده است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۴- در صورت لزوم، مصرف مشترکین و دستگاه‌های اندازه‌گیری آنان به صورت پویا مدیریت می‌شود.

۴-۴- آیا در صورت لزوم، مصرف مشترکین و دستگاه‌های اندازه‌گیری آنان به صورت پویا مدیریت می‌شود؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی مدل‌ها و روش‌های "مدیریت پویای مصرف مشترکین و دستگاه‌های اندازه‌گیری آنان" انجام شده است.

ج- در این خصوص، برنامه عملیاتی لازم‌الاجرایی شامل زمان‌بندی و بودجه مصوب، طراحی و ابلاغ شده و میزان پیشرفت آن نیز ارزیابی می‌گردد.

د- بله؛ اما در خصوص کمتر از ۲۰٪ مشترکین

هـ- بله؛ در خصوص بیش از ۲۰٪ مشترکین

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۵- کارکرد زیرساخت‌های حیاتی را در سطح استانی و ملی تضمین شده است. (بهینه‌سازی)

۵-۴- آیا در شرکت شما کارکرد زیرساخت‌های حیاتی را در سطح استانی و ملی تضمین شده است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی و اولویت‌بندی مدل‌ها و روش‌های "تضمین کارکرد زیرساخت‌های حیاتی در سطح استانی و ملی" انجام شده است.

ج- در این خصوص، برنامه عملیاتی لازم‌الاجرایی شامل زمان‌بندی و بودجه مصوب، طراحی و ابلاغ شده و میزان پیشرفت آن نیز ارزیابی می‌گردد.

د- بخشی از برنامه عملیاتی تضمین کارکرد زیرساخت‌های حیاتی در حال اجرا است.

ه- کل برنامه عملیاتی تضمین کارکرد زیرساخت‌های حیاتی در حال اجرا است.

و- تمام اهداف برنامه عملیاتی تضمین کارکرد زیرساخت‌های حیاتی محقق شده است.

ز- شواهد قانع کننده‌ای از تحقق اهداف برنامه عملیاتی تضمین کارکرد زیرساخت‌های حیاتی در سطح منطقه‌ای و ملی وجود دارد.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۱۰-٤-۵- سطح ۵: پیشگامی

۱- اهداف معیارهای سه‌گانه‌ی شرکت با اهداف محلی، منطقه‌ای و ملی همسو است.

منظور از معیارهای سه‌گانه‌ی شرکت عبارت است از مشارکت اجتماعی، زیست‌محیطی و مالی

۱-۵- آیا اهداف سه‌گانه شرکت شما با اهداف محلی، منطقه‌ای و ملی منطبق است؟

الف- خیر

ب- در این خصوص، برنامه عملیاتی لازم‌الاجرایی شامل زمان‌بندی و بودجه مصوب، طراحی و ابلاغ شده و میزان پیشرفت آن نیز ارزیابی می‌گردد.

ج- انطباق محدودی وجود دارد.

د- بله؛ منطبق است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۲- مشترکین می‌توانند اثرات زیست‌محیطیِ مصرف انرژی را از طریق بهینه‌سازیِ خودکار سطح تولید و مصرف انرژی خویش کنترل کنند.

عامل محرک مشترکین در این خصوص؛ ترجیحات خودشان است که می‌تواند مواردی از قبیل منافع مالی، مسئولیت اجتماعی و یا تلفیقی از آنها باشد.

۲-۵- آیا در شرکت شما مشترکین می‌توانند اثرات زیست‌محیطیِ مصرف انرژی را از طریق بهینه‌سازیِ خودکار سطح تولید و مصرف انرژی خویش کنترل کنند؟

الف- خیر

ب- مقامات ارشد شرکت، انجام اقدامات لازم جهت "ایجاد امکان کنترل اثرات زیست‌محیطیِ مصرف انرژی توسط مشترکین از طریق بهینه‌سازیِ خودکار سطح تولید و مصرف انرژی خود" را به واحدهای ذی‌ربط ابلاغ نموده‌اند.

ج- این امکان برای کمتر از ۱۰٪ مشترکین وجود دارد.

د- این امکان برای ۱۰٪ تا کمتر از ۳۰٪ مشترکین وجود دارد.

هـ- این امکان برای بیش از ۳۰٪ مشترکین وجود دارد.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۳- شرکت در تدوین و ترویج بهترین شیوه‌ها و فناوری‌های لازم درخصوص بهبود تاب‌آوریِ حفاظت از زیرساخت‌های حیاتیِ ملی، پیشگام است.

۳-۵- آیا شرکت شما در تدوین و ترویج بهترین شیوه‌ها و فناوری‌های لازم درخصوص بهبود تاب‌آوریِ حفاظت از زیرساخت‌های حیاتیِ ملی، پیشگام است؟

الف- خیر

ب- فعالیت‌های دانش‌محور جهت شناسایی و اولویت‌بندی مدل‌ها، روش‌ها و فناوری‌های "بهبود تاب‌آوریِ حفاظت از زیرساخت‌های حیاتیِ ملی" انجام شده است.

ج- بهترین شیوه‌ها و فناوری‌های لازم درخصوص بهبود تاب‌آوریِ حفاظت از زیرساخت‌های حیاتیِ ملی که توسط دیگران تدوین شده است توسط این شرکت ترویج می‌شود.

د- بله؛ این شرکت در تدوین و ترویج بهترین شیوه‌ها و فناوری‌های لازم درخصوص بهبود تاب‌آوریِ حفاظت از زیرساخت‌های حیاتیِ ملی، پیشگام است.

درصورت امکان، اهم اقدامات انجام شده را گزارش فرمایید.

۱۱-فصل یازدهم: معرفی نرم‌افزار

هرچند سامانه‌های متعددی در خصوص پرسشنامه‌های چندگزینه‌ای وجود دارد ولی برای اخذ پاسخ‌های پرسشنامه مدل SGED نیازمندی‌های خاصی وجود دارد که برای تامین آنها سامانه‌ی ویژه‌ی طراحی و پیاده‌سازی گردیده است. برخی از اهم نیازمندی‌های مذکور به‌شرح ذیل است.

- نرم افزار باید قابلیت جمع آوری اطلاعات شرکت¬های توزیع برق مورد ارزیابی را به صورت تحت وب داشته باشد.
- نرم افزار باید امکان ایجاد یک بانک اطلاعاتی از پاسخ¬ها را جهت اعمال تحلیل‌های برای داده¬ها فراهم سازد.
- نرم افزار باید امکان انعطاف تغییر سوالات را به صورت ساده و شایسته دارا باشد.
- امکان ثبت و تغییر اعضای تیم پاسخگوی ارزیابی در سمت شرکت توزیع برق وجود داشته باشد.
- برای پاسخ به سوالات هر نشست امکان تعیین مدیر نشست برای مجموعه سوالات و انتخاب حضار شرکت کننده برای هر سوال به صورت مجزا فراهم شده باشد. در واقع دقیقا باید برای هر پاسخ امکان تشخیص مدیر نشست آن و شرکت کنندگان مهیا شده باشد.
- امکان بررسی و ویرایش مجموعه پاسخ‌ها قبل از ثبت نهایی پاسخ نامه وجود داشته باشد.
- امکان ارائه گزارش‌های لازم از پاسخ‌ها فراهم شده باشد.
- امکان پخش ویدیوهای آموزشی و یا متون آموزشی برای تکمیل فرم‌ها به‌صورت تحت وب فراهم شده باشد.
- امکان محاسبه امتیاز برای هر سوال و همچنین امتیاز هر سطح و حوزه (اعم از حوزه‌های اصلی و فرعی) وجود داشته باشد.
- امکان دسترسی همزمان شرکت توانیر، پژوهشگاه نیرو و شرکت توزیع مربوطه به نتایج ازیابی امکان‌پذیر باشد.
- به منظور پیاده‌سازی نرم افزار ذکر شده یک معماری سه لایه تحت وب ارائه شده است که فنآوری‌ها و زبان‌های مورد استفاده به‌شرح ذیل است:
- زبان برنامه‌نویسی در بخش back-end زبان C#
- در بخش front-end زبان HTML و Java Script و فناوری مورد استفاده ASP.Net
- پایگاه داده مبتنی بر Access

در این نرم‌افزار امکان ثبت نام شرکت‌ها و نمایندگان آنها با در نظر گرفتن نیازمندی‌های ذکر شده فراهم شده است. کاربران امکان ورود به سیستم و تکمیل پرسشنامه را خواهند داشت. در ادامه توضیح مختصری از برخی از صفحات نرم‌افزار ارائه شده و راهنمای تفصیلی آن در نرم‌افزار درج شده است.



شکل (۱-۱۱): صفحه ورود به سیستم

صفحه ورود به سیستم در شکل (۱-۱۱) نمایش داده شده است. برای هریک از شرکت‌های توزیع برق منتخب در این صفحه یک کد خاص و رمز عبور ویژه‌ای پیش‌بینی شده است.



شکل (۲-۱۱): صفحه ثبت مشخصات نمایندگان شرکت توزیع برق مورد ارزیابی

در شکل (۱-۱۱شکل (۲-۱۱) صفحه ثبت نام شرکت و ثبت مشخصات نمایندگان شرکت توزیع برق مورد ارزیابی نمایش داده شده است. در این صفحه تعداد افرادی که به‌عنوان نمایندگان شرکت در فرآیند ارزیابی شرکت خواهند داشت محدودیت نخواهد داشت.



شکل (۳-۱۱): صفحه معرفی حوزه

در شکل (۳-۱۱) صفحه ای برای معرفی حوزه ساختار سازمانی (به‌عنوان مثال) طراحی گردیده نمایش داده شده است.



سطح ۱: مقدماتی

شرکت نیاز دستیابی به تحول در شبکه هوشمند را تشخیص داده و اقدامات اولیه برای شروع ایجاد شایستگی های لازم را انجام می دهد

شماره سوال	سوال مطرح شده	پاسخ	در خصوص پاسخ به سوال به این نکته توجه کنید	لطفا پیشنهاد خود را در خصوص سوال مطرح شده در این بخش وارد نمایید
۱-۱	آیا شرکت شما نیاز خود را درخصوص شایستگی‌های کارکنان برای ایجاد شبکه هوشمند اعلام (ابلاغ) کرده است؟	○ در هیچ یک از حوزه‌های هوشمندسازی، هیچ شایستگی برای کارکنان اعلام‌نشده است ○ در برخی از حوزه‌های هوشمندسازی، برخی از شایستگی‌های کارکنان اعلام شده است ○ در برخی از حوزه‌های هوشمندسازی، کل شایستگی‌های کارکنان اعلام شده است ○ در کل حوزه‌های هوشمندسازی، برخی از شایستگی‌های کارکنان اعلام شده است ○ در کل حوزه‌های هوشمندسازی، کل شایستگی‌های کارکنان اعلام شده است	شرکت نیاز خود را درخصوص شایستگی‌های کارکنان برای ایجاد شبکه هوشمند اعلام کرده است	
۱-۲	آیا مدیریت ارشد شما تعهدی برای تغییر شرکت در حمایت از دستیابی به شبکه هوشمند اعلام نموده است؟	○ خیر ○ مدیریت ارشد شرکت تعهد خود برای ضمنی به شبکه هوشمند را اعلام عمومی کرده است. ○ مدیریت ارشد شرکت جهت دستیابی به شبکه هوشمند، اقدامات ملتد اختصاص منابع و بودجه را انجام داده است	مدیریت ارشد شرکت نسبت به تغییر شرکت در راستای پشتیبانی از دستیابی به شبکه هوشمند متعهد است	
۱-۳	آیا اقداماتی جهت آگاهی رسانی به کارکنان شرکت شما به‌منظور حمایت از فعالیت‌های هوشمندسازی شبکه انجا شده است؟	○ خیر ○ در یک زمینه (حوزه) مشخص ○ در چندین زمینه ○ در کل زمینه‌ها	اقداماتی برای آگاهی‌بخشی به کارکنان در مورد فعالیت‌های شبکهٔ هوشمند انجام شده است	
	مسئول جمع آوری نظرات	احمدی		
	حضار شرکت کننده	☐ احمدی ☐ منطقی ☐ اصغری		

گام بعدی

پیام سیستم

شکل (٤-١١): نمونه پاسخ‌نامه

در شکل (۴-۱۱) به صورت نمونه، پاسخ نامه طراحی شده نمایش داده شده است. در این صفحه، علاوه بر امکان اخذ پاسخ برای سوالات، امکان انتخاب افراد پاسخ‌گو از بین نمایندگان شرکت و تعیین مدیر نشست مهیا شده است. امکان ثبت نظر کاربر برای هر سوال نیز مد نظر قرار گرفته است و کاربر می‌تواند برای هر سوال نظر خود را ثبت کند. برای تمامی پرسشنامه‌ها صفحه‌های طراحی شده دارای قابلیت ذکر شده هستند. در انتهای تکمیل پرسشنامه‌های هر حوزه یک صفحه به جهت نهایی سازی پاسخ‌ها به کاربر نمایش داده می‌شود که می‌توان از طریق آن تمامی پاسخ‌ها را مشاهده نمود.

خلاصه گزارش مدیریتی

تدوین نقشه‌ی راه اجرایی هوشمندسازی شبکه‌ی توزیع نیروی برق کشور مستلزم دانستن وضع موجود شرکت‌های توزیع برق موردنظر و ترسیم چشم‌اندازو تعیین وضع مطلوب آنان است. تحقق این دو، مستلزم بهره‌گیری از مدل شایسته‌ای است که دارای ویژگی‌های ذیل باشد:

- به‌اندازه‌ی کافی دارای جامعیت باشد، به‌گونه‌ای تمامی حوزه‌های اصلی، فرعی و جزیی مرتبط با تمامی ابعاد فنی و غیرفنی هوشمندسازی سازمانی، اجتماعی و شبکه‌ی توزیع برق را پوشش دهد.
- دارای طبقه‌بندی خوبی باشد، به‌گونه‌ای که امکان بررسی هریک از زیربخش‌های هوشمندسازی در شرکت توزیع برق موردنظر؛ به‌سهولت وجود داشته باشد.
- دارای مایلستون‌های (وضعیت مطلوب) شفاف و قابل سنجشی باشد که تصاویر واضحی از حوزه‌های مختلف هوشمندسازی در سطوح مختلف بلوغ را متبادر کند.

تیم تحقیقاتی پروژه‌ی "تدوین نقشه‌ی راه هوشمندسازی شبکه‌ی توزیع نیروی برق کشور"؛ در پژوهشگاه نیرو، پس از انجام مطالعات وسیع از نمونه‌های تحقیقاتی و اجرایی کشورهای توسعه یافته و مطالعه عمیق و دقیق مبانی علمی این موضوع، افتخار دارد مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند (SGED)[1] را با لحاظ نمودن موارد صدرالاشاره و رعایت اقتضائات خاص صنعت توزیع برق ایران طراحی و پیاده‌سازی نماید.



[1] Smart Grid Evaluation and Developement Model

در مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند (SGED)، حوزه‌های سازمانی، اجتماعی و شبکه‌ی توزیع برق به هشت حوزه که هریک دارای زیرحوزه‌های فرعی و جزیی خاص خود هستند تقسیم شده است که این هشت حوزه در شکل فوق نشان داده شده‌اند.

در مدل SGED تعداد ۲۴۷ مایلستون شناسایی شده و برای هر مایلستون، سوالی طرح شده است تا امکان ارزیابی شرکت توزیع موردنظر در آن خصوص را فراهم آورد. چینش مایلستون‌ها و سوالات مربوطه در هر حوزه، به‌گونه‌ای است که سیر تکاملی و بلوغ متوازن شرکت توزیع مربوطه را متبادر می‌کند. همچنین گزینه‌های مربوط به هر سوال نیز این خصیصه را دارا هستند و متناسب با گام‌های اصولی پیشرفت در آن حوزه نگاشته شده‌اند.

تعداد مایلستون‌ها و سوالات طراحی شده، به‌شرح جدول ذیل است.

ردیف	نام حوزه	تعداد سوالات هر حوزه					جمع
		مقدماتی	توانمندسازی	یکپارچه‌سازی	بهینه‌سازی	پیشگامی	
۱	تأمین انرژی	۵	۳	۲	۳	۵	۱۸
۲	مصرف برق و خدمات مشترکین	۴	۱۳	۱۰	۱۴	۵	۴۶
۳	بهره‌برداری	۸	۶	۱۰	۱۲	۷	۴۳
۴	مدیریت دارایی و نیروی کار	۸	۶	۱۰	۴	۳	۳۱
۵	فناوری اطلاعات و ارتباطات	۷	۸	۱۲	۱۳	۳	۴۳
۶	مدیریت، استراتژی و قوانین	۳	۹	۷	۵	۴	۲۸
۷	مالی، اقتصادی، کسب و کار	۴	۴	۳	۱	۵	۱۷
۸	اجتماعی و زیست‌محیطی	۴	۵	۴	۵	۳	۲۱
جمع		۴۳	۵۴	۵۸	۵۷	۳۵	۲۴۷

موضوع حائز اهمیت دیگر این است که به‌منظور تسهیل ارزیابی و تسریع و سهولت آنالیزهای مربوطه، نرم‌افزاری طراحی و پیاده‌سازی شده است که امکان ارتباط برخط[1] با مسئولین و متخصصین شرکت توزیع نیروی برق ارزیابی شونده را فراهم می‌کند.

[1] Online

نتیجه‌گیری

مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند SGED با پوشش تمام ابعاد فنی و غیرفنی لازم جهت ارزیابی وضعیت فعلی و سنجش سطح کنونی هوشمندی شرکت توزیع مورد نظر و همچنین تعیین وضعیت مطلوب و ترسیم مسیر توسعه شبکه توزیع و تعیین اقدامات لازم آتی؛ حائز شرایط ارزشمندی برای پیاده‌سازی در سطح شرکت‌های توزیع منتخب و متعاقب آن در سطح کل کشور است.

با توجه به طراحی و پیاده‌سازی نرم‌افزار ارزیابی وضعیت فعلی و سنجش سطح کنونی هوشمندی پنج شرکت توزیع نیروی برق منتخب؛ شایسته است اقدامات اجرایی لازم جهت تبادل‌نظر و فراهم نمودن اقتضائات لازم با آن شرکت‌ها صورت گیرد.

مراجع

[1] Smart Grids in Distribution Networks: Roadmap Development and Implementation, International Energy Agency (IEA), 2015.

[2] Smart Grid Roadmap Guidebook, Electric Power Research Institute (EPRI), 2012.

[3] "Energy Technology Roadmaps a guide to development and implementation", International Energy Agency (IEA), 2014.

[4] "Implementing Agreement for A Co-Operative Program On Smart Grids (ISGAN): Smart Grid Drivers and Technologies by Country, Economies, and Continent", International Energy Agency (IEA), 2014.

[5] The SGMM Team, "SGMM Model Definition: A framework for smart grid transformation", Version 1.2, September 2011

[6] The SGMM Team, "SGMM Compass Assessment Survey: A survey-based assessment of smart grid maturity", Version 2.0, September 2018

[7] "https://www.tavanir.org.ir/dm/," [Online].

[8] "www.NRI.ac.ir," [Online].

[9] I. E. Agency, "Energy Technology Roadmaps a guide to development and implementation," 2014.

پژوهشگاه نیرو
Niroo Research Institute

تدوین نقشه‌راه اجرایی هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور

مراحل چهارم و پنجم پروژه
تدوین نقشه‌راه اجرایی هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور



کارفرما: شرکت توانیر

واحد مجری: مرکز توسعه فناوری شبکه هوشمند برق و انرژی

اسفند ماه ۱۴۰۲

به نام خدا

پژوهشگاه نیرو

نام گزارش: مراحل چهارم و پنجم پروژه تدوین نقشه‌راه اجرایی هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور

کد گزارش-ویرایش: PSPPN22/T1/ویرایش ۱

عنوان پروژه: تدوین نقشه‌راه اجرایی هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور

واحد مجری پروژه: مرکز توسعه فناوری شبکه‌های هوشمند برق و انرژی

مدیر واحد مجری پروژه: خانم مهندس لیلا عبدی

مجری پروژه: خانم مهندس لیلا عبدی

مدیر پروژه: محمدرضا صفری

تهیه‌کننده: مرکز توسعه فناوری شبکه هوشمند برق و انرژی
تاریخ: ۱۴۰۲/۱۲/۰۸

پیشگفتار

این گزارش مربوط به مطالعات و تحقیقات صورت‌گرفته برای انجام مراحل چهارم و پنجم پروژه "**تدوین نقشه‌راه اجرایی هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور**" است. در این گزارش، ابتدا با مروری اجمالی به معرفی مدل ملی SGED که در گزارش مرحله سوم پروژه به تفصیل تشریح گردیده است، پرداخته می‌شود. فصل دوم، گزارش مرحله چهارم پروژه می‌باشد که در آن نحوه بهبود ویژگی‌های شبکه، ساختار و سازمان مطلوب، توسعه نفوذ فناوری‌ها، منابع مالی و مدل‌های اقتصادی و قوانین و ضوابط و مقررات تبیین می‌گردد. در فصل سوم، گزارش مرحله پنجم پروژه با موضوع تدوین نقشه‌راه اجرایی هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور ارایه گردیده است. در ایم گزارش ضمن تعیین ذینفعان، پیشنهاد روش‌های تامین مالی، تعیین معیارهای اولویت‌بندی اقدامات اجرایی در نهایت لیست اقدامات اجرایی پیشنهادی جهت استفاده درتدوین نقشه‌راه اجرایی هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور ارایه شده است.

کارفرما: شرکت توانیر

مدیر پروژه: محمدرضا صفری

تهیه‌کنندگان گزارش: خانم‌ها/آقایان، دکتر/مهندس؛ سارا خیامیم، کامران غفاری، محمدرضا صفری

ناظر پروژه: دکتر محمدحسین شریعت‌خواه (از دفتر هوشمندسازی و فناوری‌های نوین شرکت توانیر)

فهرست مطالب

عنوان صفحه

۱- فصل اول: مرور اجمالی مدل ملی ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند ۱
۱-۱- معرفی مدل مدل ملی ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند ۲
1-2- نحوه بکارگیری مدل SGED ۳
۱-۳- نتیجه‌گیری ۶
۲- فصل دوم- مرحله چهارم: تحلیل شکاف، تبیین راهبردها و اقدامات لازم برای رسیدن از وضع موجود به مطلوب ۸
۲-۱- بهبود ویژگی‌های شبکه توزیع برق هوشمند ۹
۲-۱-۱-بهبود قابلیت اطمینان شبکه توزیع برق ۹
۲-۱-۲-بهبود تلفات انرژی الکتریکی شبکه توزیع برق ۱۰
۲-۱-۳-بهبود ایمنی شبکه توزیع برق ۱۰
۲-۱-۴-بهبود استحکام و تاب‌آوری شبکه توزیع برق ۱۱
۲-۱-۵-بهبود کیفیت توان شبکه توزیع برق ۱۱
۲-۱-۶-بهبود خودترمیمی شبکه توزیع برق ۱۳
۲-۱-۷-بهبود پیش‌بینی بار شبکه توزیع برق ۱۳
۲-۲- توسعه نفوذ فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات ۱۴
۲-۲-۱-توسعه امنیت سایبری و حریم خصوصی ۱۵
۲-۲-۲-توسعه فناوری‌های اطلاعات ۱۵
۲-۲-۳-توسعه مدیریت داده و اطلاعات ۱۶
۲-۲-۴-توسعه فناوری‌های ارتباطی ۱۷
۲-۲-۵-توسعه زیرساخت‌ها و یکپارچه‌سازی ۱۷
۲-۲-۶-توسعه نرم‌افزارهای کاربردی ۱۸
۲-۲-۷-توسعه سیستم آگاهی مکانی (GIS) ۱۸
۲-۲-۸-توسعه سیستم‌های سایبر – فیزیکی ۱۸
۲-۳- بهبود مدیریت، سازمان و قوانین ۱۸
۲-۳-۱-توسعه چشم‌انداز و استراتژی ۲۳

۲-۳-۲-توسعه مدیریت سازمانی..... ۲۴
۲-۳-۳-توسعه تعاملات درون‌سازمانی و برون‌سازمانی..... ۲۴
۲-۳-۴-توسعه قوانین، ضوابط و مقررات..... ۲۵
۲-۳-۵-توسعه ساختار سازمانی..... ۲۵
۲-۳-۶-توسعه مدیریت و توانمندسازی نیروی کار..... ۲۵
۲-۳-۷-توسعه مدیریت دانش..... ۲۶
۲-۴- توسعه منابع مالی و مدل‌های اقتصادی و کسب و کار..... ۲۶
۲-۴-۱-توسعه بودجه‌بندی..... ۲۹
۲-۴-۲-توسعه تحلیل هوشمند صورت‌های مالی..... ۲۹
۲-۴-۳-سامان‌دهی ارائه‌کنندگان خدمات، تسهیل‌گرها و توسعه‌دهندگان خدمات و محصولات..... ۳۰
۲-۴-۴-توسعه کسب و کار..... ۳۰
۳- فصل سوم- مرحله پنجم: تدوین نقشه‌راه اجرایی هوشمندسازی شبکه توزیع برق..... ۳۱
۳-۱- تعیین گروه‌های ذینفع در هر یک از اقدامات اجرایی و تعیین نقش آنها..... ۳۴
۳-۲- پیشنهاد روش‌های تامین مالی مورد نیاز برای هر یک از اقدامات اجرایی..... ۳۶
۳-۲-۱- منابع داخلی..... ۳۶
۳-۲-۲- منابع خارجی..... ۳۷
۳-۲-۳- مدل‌های نوین تامین مالی..... ۳۸
۳-۳- شناسایی موانع و راهکارها و الزامات اجرایی سازی..... ۴۱
۳-۴- تعیین معیارهایی برای اولویت‌بندی اقدامات اجرایی و اولویت‌بندی آنها..... ۴۳
۳-۵- تهیه برنامه زمان‌بندی هزینه برای اقدامات اجرایی..... ۴۵
۳-۶- تهیه لیست اقدامات اجرایی..... ۴۷

فهرست اشکال

عنوان صفحه

شکل (۱-۱): حوزه‌های اصلی دهگانه مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند(SGED) و زیرحوزه‌های آن ۱
شکل (۱-۲): روند تدوین نقشه‌راه هوشمندسازی شبکه‌های توزیع بر اساس مدل SGMM ۳
شکل (۱-۳): کنونی نمایش وضعیت کنونی و وضعیت هدف‌گذاری شده بر اساس مدل SGED ۵
شکل (۲-۱): حوزه‌های اصلی، فرعی و جزئی فناوری اطلاعات و ارتباطات در مدل SGED ۱۴
شکل (۲-۲): بخش‌های مرتبط با بهبود مدیریت، ساختار و سازمان در مدل SGED ۱۹
شکل (۲-۳): بخش‌های مرتبط با بهبود مالی، اقتصادی و کسب‌وکار در مدل SGED ۲۷
شکل (۳-۱): مراحل تدوین و پیاده‌سازی نقشه‌راه اجرایی هوشمندسازی شبکه توزیع برق ۳۳
شکل (۳-۲): نحوه اولویت‌بندی اقدامات اجرایی بر بنای معیار کارآمدی– امکان‌پذیری ۴۴

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول ۱-۱: ویژگی‌های سطوح پنج‌گانه بلوغ مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند (SGED) ۲
جدول ۳-۱: گروه‌های ذینفع در هر یک از اقدامات اجرایی شرکت‌های توزیع نیروی برق ۳۵
جدول ۳-۲: لیست اقدامات اجرایی پیشنهادی جهت توسعه هوشمندسازی شرکت‌های توزیع نیروی برق ۴۸

۱- فصل اول: مرور اجمالی مدل ملی ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند

۱-۱-معرفی مدل مدل ملی ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند

مدل ملی ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند (SGED)[1]، با شناسایی اهداف و محرک‌های مختلف اثرگذار بر تدوین نقشه‌راه هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور تهیه و در دیگرگزارش‌های پروژه (گزارش‌های مرحله اول و سوم) به تفصیل معرفی گردیده است. در این بخش مدل SGED به‌طو اجمالی مرور می‌شود.

در طراحی و پیاده‌سازی مدل SGED مورد ذیل مورد توجه بوده است:

- توجه به تمامی ابعاد حائز اهمیت هوشمندسازی سیستم توزیع برق، اعم از فنی، مدیریتی، مالی، اجتماعی، زیست‌محیطی
- احصاء بیش از ۳۵۰ مایلستون[2] و طبقه‌بندی آنها در هشت حوزه‌ای که ابعاد مختلف سیستم توزیع برق را در شرکت‌های توزیع پوشش می‌دهد. این هشت حوزه عبارتند از:
  - تأمین انرژی
  - تحویل انرژی
  - مصرف انرژی
  - بهره‌برداری شبکه
  - فناوری اطلاعات و ارتباطات
  - مدیریت دارایی
  - مدیریت، استراتژی و قوانین
  - مالی، اقتصادی، کسب و کار
  - اجتماعی و زیست‌محیطی

هریک از این حوزه‌های دهگانه، مشتمل بر تعدادی حوزه‌ی فرعی است که در شکل (۱-۱) نشان داده شده است.

[1] Smart Grid Evaluation and Development

[2] Milestone



شکل (۱-۱): حوزه‌های اصلی دهگانه مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند(SGED) و زیرحوزه‌های آن

برای تبیین ابعاد هر حوزه، مراحل پیشرفت و بلوغ آن در پنج سطح مشخص شده که در سطح، با مشخص نمودن تصویری از وقوع هریک از مراحل هوشمندسازی در قالب یک مایلستون (وضع مطلوب)، تصویر جامعی از آن واقعه تبیین می‌شود.

تدوین وضع مطلوب (مایلستون) و همچنین سوالات و پاسخ‌های چندگزینه‌ای مربوطه با توجه به موارد ذیل صورت گرفته است:

- مایلستون‌ها، رخدادهایی هستند که لازم است در مراحل مختلف بلوغ واقع شوند تا ایجاد آن حد از بلوغ محرز شود و شرایط لازم برای بلوغ بیشتر در مراتب بالاتر را فراهم گردد.
- سیر اقدامات و اتفاقاتی که برای بلوغ هریک از مایلستون‌ها یا رخدادهای گفته شده لازم است، در ترتیب و توالی گزینه‌های مربوطه مشخص شده است.
- امکان ارزیابی سطح پیشرفت و میزان هوشمندی شرکت توزیع برق موردنظر فراهم گردد.

با عنایت به اینکه میزان هوشمندی شبکه توزیع برق و همچنین مقدار هوشمندی ساحت‌های سازمانی و اجتماعی مربوطه مطلق نیست و در طیفی از حداقل قابل قبول و حداکثر قابل تحقق واقع می‌شود، برای هر مبحث و مو ضوعی مایلستون‌های (و ضع مطلوب‌های) مختلفی در پنج سطح بلوغ طراحی شده ا ست. پنج سطح بلوغ مورد اشاره به‌شرح ذیل هستند:

۱- سطح مقدماتی

۲- سطح توانمندسازی

۳- سطح یکپارچه‌سازی

۴- سطح بهینه‌سازی

۵- سطح پیش‌گامی

معرفی اجمالی سطوح پنج‌گانه بلوغ مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند (SGED) به‌شرح جدول ۱-۱ است که نشان‌گر چگونگی تکامل از سطحی به سطح بالاتر است.

لازم به ذکر است که برخی مایلستون‌ها و سوالات مربوطه تنها به یکی از وجوه فوق اشاره دارد و برخی دیگر به چند وجه و همچنین برخی سوالات مستقیما مو ضوع مورد نظر را مورد ارزیابی قرار می‌دهند و برخی دیگر به‌صورت غیرمستقیم به نتایج، آثار و تبعات حوزه‌های اصلی و فرعی فوق می‌پردازند.

جدول ۱-۱: ویژگی‌های سطوح پنج‌گانه بلوغ مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند (SGED)

ردیف	نام سطح	ویژگی
۱	مقدماتی	سازمان نخستین گام‌ها را در مسیر اجرای مدل بر می‌دارد.
۲	توانمندسازی	سازمان در حال پیاده‌سازی فعالیت‌های مربوط به هر حوزه است تا مدرن‌سازی شبکه تحقق یابد.
۳	یکپارچه‌سازی	استقرار شبکه هوشمند در یک حوزه مشخص در حال یکپارچه‌سازی در سطح سازمان است.
۴	بهینه‌سازی	اجرای شبکه هوشمند در یک حوزه مشخص در حال بهبود عملکرد سازمان است.
۵	پیشگامی	سازمان در حال مطالعه و پیشبرد فعالیت‌های جدید در یک حوزه مشخص است.

از آنجا که گام نخست در تدوین نقشه‌ی راه هوشمندسازی شبکه‌ی توزیع برق، ارزیابی وضع موجود است؛ در مدل SGED با توجه به داده‌ها و اطلاعات لازم از قبیل داده‌های کمی مشترکین، داده‌های کمی و ویژگی‌های کیفی شبکه توزیع برق و همچنین اطلاعات مفهومی درخصوص حوزه‌های هشت‌گانه‌ی این مدل؛ شرکت توزیع برق موردنظر ارزیابی شده و وضع موجود آن شرکت از دیدگاه هوشمندسازی احصاء خواهد شد. هریک از مایلستون‌های مربوطه در قالب یک سؤال چندگزینه‌ای، مورد ارزیابی قرار گرفته است.

گزینه‌های پاسخ هریک از سؤالات مدل SGED به‌گونه‌ای طراحی شده‌اند که سیر تکاملی اقدامات لازم برای تحقق مایلستون مربوطه را نشان دهد.

احصاء وضع مطلوب با توجه به عوامل کلیدی مربوطه. اهم عوامل کلیدی مورد توجه در احصاء وضع مطلوب به‌شرح ذیل است:

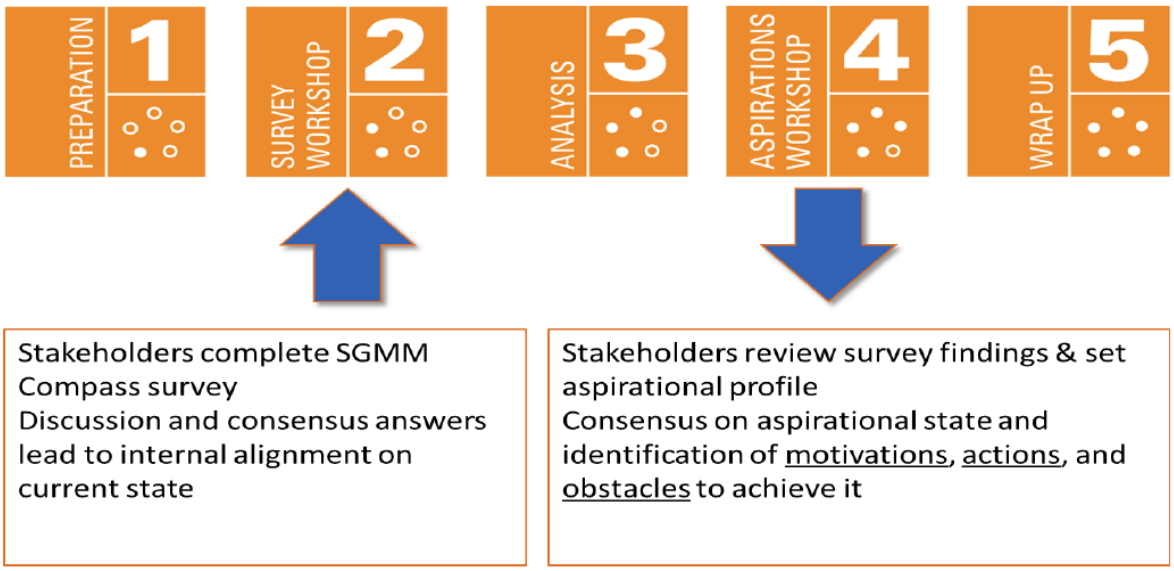
- امکان‌پذیری[۱]. وقوع هر مایلستون نیازمند وجود الزاماتی از قبیل کفایت منابع مالی، منابع دانشی، قوانین و مقررات ذی‌ربط، پذیرش اجتماعی و نظایر آنها است که بر میزان امکان‌پذیری وقوع آن مایلستون مؤثر هستند.
- ضرورت. وقوع برخی از مایلستون‌های احصاء شده اجتناب‌ناپذیر است و موجب قرارگرفتن دستورکارهای مربوطه در اولویت خواهد شد. الزامات سازمانی، تکالیف ابلاغ شده از جانب دستگاه‌ها و اسناد بالادستی و نهادهای نظارتی و دیگر موارد مشابه از مصادیق ضروری‌شدن وقوع مایلستون‌های مربوطه است.

[۱] Possibility

- فوریت. برخی از مایلستون‌های موردنظر از حیث زمانی دارای فوریت هستند و بدین جهت در تدوین نقشه‌ی راه هوشمندسازی دارای اولویت خواهند شد.
- اثرگذاری. وقوع برخی مایلستون‌ها دارای اثر به‌سزایی در سیستم توزیع برق است و موجب ایجاد هم‌افزایی و حصول منافع قابل توجه و مهمی خواهد شد.
- ترتیب. وقوع برخی مایلستون‌ها شرط لازم برای تحقق مایلستون‌های دیگر است. این موضوع در اولویت‌بندی اقدامات اجرایی مورد توجه بوده است.
- هم‌افزایی. وقوع برخی مایلستون‌ها موجب بهبود تعامل با نهادهای سازمانی دیگر و مشترکین مربوطه خواهد شد که این رخداد منجر به ایجاد هم‌افزایی‌های ارزشمند درون‌سازمانی و برون‌سازمانی خواهد شد.

تدوین نقشه راه هوشمندسازی سیستم توزیع برق مورد نظر با توجه به وضع موجود احصاء شده از نتایج ارزیابی، اقتضائات خاص حاکم بر احصاء وضع مطلوب با توجه به عوامل کلیدی مربوطه و درنتیجه اولویت‌بندی اقدامات آتی و همچنین وضع مطلوب قابل تحقق.

۱-۲-نحوه بکارگیری مدل SGED



شکل (۱-۲): روند تدوین نقشه‌راه هوشمندسازی شبکه‌های توزیع بر اساس مدل SGMM

روند اجرای مدل SGED جهت دستیابی به نقشه‌راه هوشمندسازی شبکه شامل ۵ مرحله است که در شکل (۱-۲) به آنها اشاره شده است و بدین ترتیب دسته‌بندی شده‌اند:

- آماده‌سازی
- کارگاه ارزیابی
- تحلیل
- کارگاه هدفگذاری
- جمع‌بندی

در مرحله "آماده‌سازی"، شناخت کامل از مدل و نحوه بکارگیری آن و تنظیم خواسته‌های مورد انتظار از آن انجام می شود. این فرایند به ایجاد یک درک مشترک از SGED در سازمان و اهداف و وضعیت مطلوب از دیدگاه SGED کمک می‌کند.

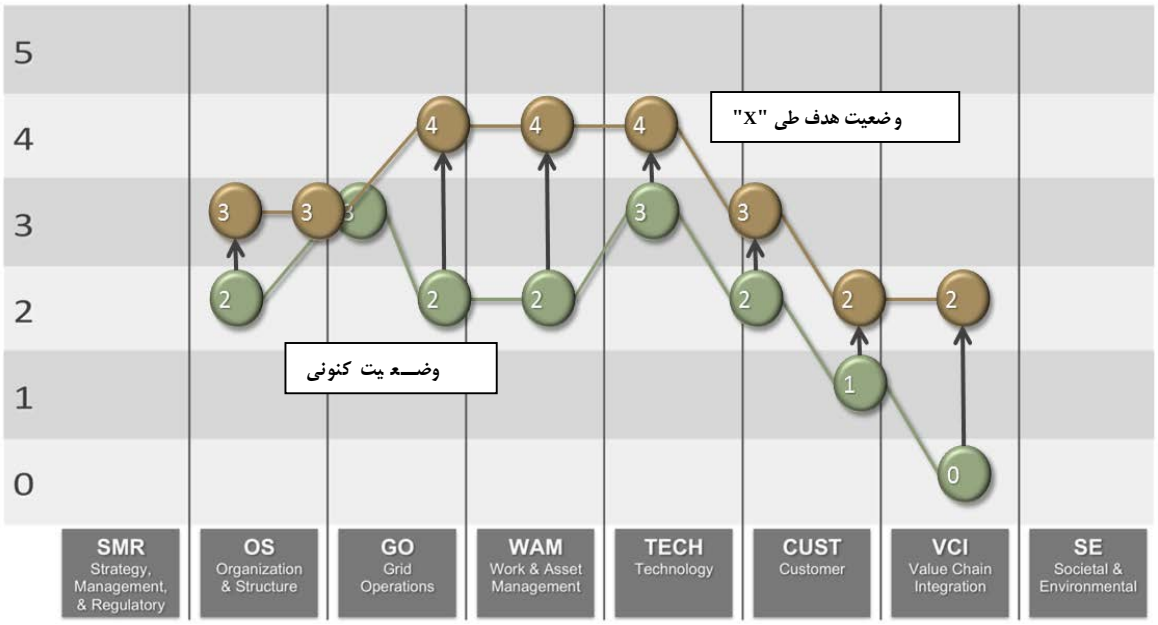
پس از انجام مرحله آماده سازی، ارزیابی شرایط موجود سازمان با استفاده از پرسشنامه SGED (حاوی ۲۶۵ سوال که در هشت حوزه تعریف شده) انجام می‌شود. از آنجا که پاسخ‌های جمع‌آوری‌شده از پرسشنامه منعکس‌کننده دیدگاه جمعی از افراد در سراسر شرکت توزیع است، با برگزاری "کارگاه ارزیابی" شرح دقیق‌تری از وضعیت فعلی شبکه هوشمند سازمان حاصل می شود. نتایج ارزیابی نمره‌دهی می شود تا تصویر دقیق‌تری از سطح بلوغ شرکت توزیع در مقوله هوشمندسازی ارایه دهد.

شرکت در هر حوزه از مدل براساس پاسخ خود به سوالات پرسشنامه رتبه‌بندی می‌شود. پرسشنامه SGED از سوالات مربوط به ویژگی‌های هر حوزه خاص و سازمانی تشکیل شده است. درجه بلوغ برای یک حوزه خاص کاملاً بر اساس پاسخ به سوالات مربوط به آن حوزه است. یک سازمان لازم نیست تمام خصوصیات مورد انتظار سطح معینی از یک حوزه را که در آن سطح رتبه‌بندی می‌شود به طور کامل نشان دهد. معیارهای امتیازدهی بر اساس ترکیبی از پاسخ به تمام سوالات مربوط به حوزه در آن سطح حوزه، درجه‌بندی را تعیین می‌کنند. رتبه‌های بالاتر در یک حوزه منعکس‌کننده میزان فزاینده‌ای از اجرای شبکه هوشمند در سازمان با توجه به موضوع آن حوزه است. نتیجه ارزیابی SGED یک نمایه بلوغ است که شامل رتبه‌بندی سررسید برای هر یک از هشت حوزه SGED است.

تجزیه و تحلیل پاسخ‌های جمع‌آوری شده از پرسشنامه‌ها و تعیین سطح بلوغ هر حوزه و نتیجتا ترسیم وضعیت کنونی سازمان در قالب یک نمودار، در مرحله "تحلیل" انجام می‌شود. پس از این مرحله کارگاه "هدفگذاری" برگزار می‌شود.

در طول "کارگاه هدفگذاری" نتایج ارزیابی وضعیت کنونی به شرکت توزیع ارایه می‌شود و بر مبنای این یافته‌ها، اهداف تجاری و یک چارچوب زمانی توافق شده، ذینفعان شبکه هوشمند شرکت شروع به هدفگذاری و ترسیم نقشه

راه برای شرکت در افق زمانی از پیش تعیین شده می‌کنند. شکل (۱-۳) در حقیقت خروجی کارگاه هدف‌گذاری است که نمایش گذر از شرایط کنونی و حرکت به سمت سطوح هدف طی سال‌های برنامه است.



شکل (۱-۳): کنونی نمایش وضعیت کنونی و وضعیت هدف‌گذاری شده بر اساس مدل SGED

در نهایت در مرحله "جمع‌بندی" بر اســـاس یافته‌های کارگاه‌های ارزیابی و هدف‌گذاری و تجزیه و تحلیل‌های صورت پذیرفته، نقشه‌راه هوشمندسازی شبکه تدوین می‌شود.

رتبه‌بندی یک شـرکت بهترین و مناسـب‌ترین ابزار برای مقایسـه یک شـرکت با خودش در طول زمان اسـت یا به‌عبارت دیگر سرعت و شتاب رشد آن شرکت است با این حال، مانند هر مدلی که "امتیاز" ارائه می‌دهد، لازم است که هنگام نتیجه‌گیری از نتایج حاصله احتیاط کافی را مبذول نمود.

تنوع قابل توجهی در محیط‌های عملیاتی هر شرکت وجود دارد. مشخصات بلوغ ایده‌آل برای یک شرکت در یک زمان خاص، با توجه به اندازه شرکت، مشخصات اقتصادی و نظارتی، مشخصات مالکیت آن و بسیاری از عوامل دیگر تعیین می‌شـود. ممکن اسـت مواردی باشـد که برخی از حوزه‌های SGED برای یک شـرکت خاص اعمال نمی شوند یا محیط قانون‌گذاری فعلی یک شرکت از حرکت آن فراتر از سطح بلوغ خاصی در یک حوزه جلوگیری می‌کند. ارزیابی محدود و موکد به رتبه‌بندی SGED یک شـرکت بدون درک منطقی از زمینه و شـرایط شـرکت، احتمالاً منجر به نتیجه‌گیری نامعتبر می‌شود.

همان‌طور که گفته شـد، نتایج ارزیابی SGED می‌تواند برای برخی از معیارها مورد اسـتفاده قرار گیرد. به عنوان مثال، ممکن است برای شرکتی مفید باشد که رتبه حوزه خود را با سایر برنامه‌های کاربردی که نمایه جمعیتی مشابه دارند مقایسه کند. اگر رتبه‌بندی آنها به طور قابل توجهی متفاوت باشد، ممکن است برای شرکت مفید باشد که چرا

این تفاوت وجود دارد. این ممکن است بخشی از اهمیت استراتژیک را که ممکن است نادیده گرفته شود برجسته کند و یا شرکت را وادار کند تا کشف کند که چگونه در یک حوزه نادیده گرفته شده موفقیت آن افزایش می‌یابد. تفاوت در اهداف و مقاصد تجاری گاهی می‌تواند تفاوت‌های چشمگیر در اهداف و رتبه‌بندی را توضیح دهد.

۱-۳- نتیجه‌گیری

مدل SGED با الهام‌گرفتن از تجارب موفق هوشمندسازی در کشورهای توسعه‌یافته و پیش‌رو و همچنین بهره‌گیری از نقاط قوت مدل‌های IEA، EPRI، SGAM، NIST، SGMM و همچنین با استفاده از نتایج اقدامات کشورهایی از قبیل ترکیه، هندوستان، ایالات متحده آمریکا، اندونزی، چین و دیگر کشورهای بررسی شده؛ و همچنین اخذ نظرات خبرگان، متخصصین و مسئولین صنعت توزیع برق کشور طراحی شده است. برخی از ویژگی‌های حائز اهمیت این مدل نسبت به دیگر مدل‌های تدوین نقشه‌ی راه هوشمند سازی شبکه توزیع برق، عبارت است از:

- تعمیم مفاهیم هوشمندسازی شبکه از محدوده‌ی موضوعات فنی- مهندسی به دیگر موضوعات حائز اهمیت و مرتبط از قبیل خدمات مشترکین، بهره‌برداری، مدیریت دارایی و نیروی کار، مدیریت، استراتژی و قوانین و همچنین حوزه‌های مالی، اقتصادی، کسب و کار
- بومی‌سازی طبقه‌بندی موضوعات و ترسیم درخت دانش[1] شبکه هوشمند باتوجه به ادبیات فنی رایج صنعت توزیع برق کشور و ساختار سازمانی شرکت‌های توزیع نیروی برق ایران
- جامعیت مایلستون‌های کلیدی در هوشمندسازی سیستم توزیع برق ایران
- رتبه‌بندی مایلستون‌ها با توجه به سیر تکامل و بلوغ از سطح مقدماتی تا پیشگامی
- گزینه‌های پاسخ هریک از سؤالات ارزیابی میزان هوشمندی شرکت‌های توزیع برق به‌گونه‌ای تدوین شده است که سیر تکامل و بلوغ برای تحقق آن مایلستون را مشخص نموده است.
- فرآیند توانمندسازی عوامل کلیدی مرتبط در شرکت‌های توزیع نیروی برق کشور به‌گونه‌ای است که مفاهیم کلی هوشمندسازی و مبانی مدل SGED با اجتناب از کم‌گویی و زیاده‌گویی، در کوتاه‌ترین زمان

[1] Knowledge Tree

ممکن انجام شده و آمادگی لازم برای حضور در فرآیند ارزیابی میزان هوشمندی شرکت متبوع در ایشان به‌وجود خواهد آمد.

فصل دوم، گزارش مرحله چهارم پروژه می‌باشد که در آن نحوه بهبود ویژگی‌های شبکه، ساختار و سازمان مطلوب، توسعه نفوذ فناوری‌ها، منابع مالی و مدل‌های اقتصادی و قوانین و ضوابط و مقررات تبیین می‌گردد. در فصل سوم، گزارش مرحله پنجم پروژه با موضوع تدوین نقشه‌راه اجرایی هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور ارایه گردیده است. در ایم گزارش ضمن تعیین ذینفعان، پیشنهاد روش‌های تامین مالی، تعیین معیارهای اولویت‌بندی اقدامات اجرایی در نهایت لیست اقدامات اجرایی پیشنهادی جهت استفاده درتدوین نقشه‌راه اجرایی هوشمند سازی شبکه توزیع برق کشور ارایه شده است.

۲- فصل دوم- مرحله چهارم: تحلیل شکاف، تبیین راهبردها و اقدامات لازم برای رسیدن از وضع موجود به مطلوب

در این فصل به تحلیل شکاف، تبیین راهبردها و اقدامات لازم برای رسیدن از وضع موجود به مطلوب با تمرکز بر بهبود ویژگی‌های شبکه توزیع برق هوشمند، توسعه نفوذ فناوری‌های مربوطه، بهبود ساختار و سازمان مطلوب، توسعه منابع مالی و مدل‌های اقتصادی و کسب و کار و توسعه قوانین ضوابط و مقررات صورت می‌پذیرد.

۲-۱- بهبود ویژگی‌های شبکه توزیع برق هوشمند

هوشمندسازی شبکه توزیع برق تاثیر مستقیمی بر بهبود ویژگی‌های شبکه توزیع برق هوشمند می‌شود. بدیهی است که هوشمندسازی شبکه بر روی کاهش تلفات فنی و غیرفنی، بهبود پارامترهای کیفیت توان، بهبود شاخص‌های قابلیت اطمینان شبکه، قابلیت خودترمیمی، افزایش استحکام و تاب‌آوری شبکه و همچنین بهبود ایمنی اثرات به‌سزایی دارد. در ادامه اقدامات لازم برای رسیدن از وضع موجود به وضع مطلوب ویژگی‌های توزیع برق هوشمند به صورت اجمالی اشاره می‌شوند.

۲-۱-۱- بهبود قابلیت اطمینان شبکه توزیع برق

۱- چشم‌انداز سیستم توزیع برق هوشمند با هدف بهبود قابلیت اطمینان شبکه توزیع برق تدوین شده است.
۲- شاخص‌های قابلیت اطمینان شبکه توزیع برق به‌صورت سالیانه هدف‌گذاری می‌شوند.
۳- شاخص‌های قابلیت اطمینان شبکه توزیع برق به‌تفکیک اجزاء حائز اهمیت و مبتنی بر سامانه سنجش می‌شوند.
۴- برنامه‌ی بهبود قابلیت اطمینان برای هر گروه از مشترکین، از عوامل اصلی موثر بر برنامه‌ریزی، طراحی، احداث، اصلاح و بهینه‌سازی، بهره‌برداری از شبکه توزیع برق و نظایر آنها است.
۵- برنامه‌ی بهبود قابلیت اطمینان برای هر گروه از مشترکین مبتنی بر تحلیل عوامل موثری از قبیل هزینه-فایده، اولویت‌بندی شده است.
۶- شاخص‌های قابلیت اطمینان به تفکیک هر امور یا شهرستان در بازه‌های زمانی هفتگی به‌روزرسانی می‌شود.
۷- داده‌های لازم برای محاسبه شاخص‌های قابلیت اطمینان، در زمان واقعی و مبتنی بر روش‌های معتبر جمع‌آوری می‌شود.

۲-۱-۲- بهبود تلفات انرژی الکتریکی شبکه توزیع برق

۱- برای تشخیص مقدار تلفات سالیانه به تفکیک هریک از شهرستان‌ها و امور برق، تجهیزات اندازه‌گیری به‌اندازه‌ی لازم وجود دارد.

۲- مقدار تلفات شبکه توزیع برق به‌تفکیک تلفات فنی و غیرفنی مشخص است.

۳- تلفات شبکه توزیع برق به‌تفکیک سطوح فشار متوسط، ترانسفورماتور و فشار ضعیف، با استفاده از سامانه مربوطه قابل‌پایش است.

۴- مشترکین مظنون به سرقت انرژی الکتریکی در سامانه پایش تلفات قابل‌شناسایی هستند.

۵- در سامانه پایش تلفات، سهم هریک از اجزاء شبکه توزیع برق در ایجاد تلفات فنی قابل‌تشخیص است.

۶- تلفات فنی به مقدار قابل‌قبول رسیده است.

۷- تلفات غیرفنی به حداقل مقدار قابل‌قبول رسیده است.

۸- رنگ‌بندی نقشه‌های GIS با توجه به میزان تلفات موجود اجزاء شبکه توزیع برق انجام شده است.

۹- رنگ‌بندی نقشه‌های GIS با توجه به میزان تغییر تلفات اجزاء شبکه توزیع برق قابل‌انجام است.

۱۰- داده های لازم برای مدیریت تلفات انرژی الکتریکی به‌تفکیک اجزای حائز اهمیت، در زمان واقعی و مبتنی بر روش‌های معتبر جمع‌آوری می‌شود.

۱۱- مقدار تلفات قابل‌قبول هریک از تجهیزات و اجزاء شبکه توزیع برق مشخص است.

۱۲- سناریوهای اصلاح و بهینه‌سازی شبکه توزیع برق، با تطبیق میزان تلفات موجود و تلفات قابل‌قبول و همچنین پارامترهای اقتصادی، به‌صورت مکانیزه پیشنهاد می‌شود.

۱۳- پروژه‌های کاهش تلفات به صورت هوشمند، با تلفیق دیگر پروژه‌های اصلاح و بهینه سازی شبکه توزیع برق، تعریف و اجرا می‌شود.

۲-۱-۳- بهبود ایمنی شبکه توزیع برق

۱- رعایت الزامات ایمنی در تمام اقدامات احداث و بهره‌برداری شبکه توزیع برق، مبتنی بر فناوری ها و فرآیندهای هوشمند ارزیابی می‌شود.

۲- خطاهایی از شبکه توزیع که احتمال وقوع مخاطرات انسانی دارند، در زمان واقعی تشخیص داده شده و اقدامات لازم برای پیش‌گیری از حادثه، در اسرع وقت انجام می‌شود.

۳- بهره‌گیری از تجهیزات فردی و گروهی با بالاترین میزان ایمنی ممکن، مورد ارزیابی هوشمند قرار می‌گیرد.

۴- رعایت نکات ایمنی از شایستگی‌های اصلی احراز صلاحیت حرفه‌ای محسوب می‌شود.

۵- نظام‌های تشویق و تنبیه موجب کاهش احتمال رعایت مقررات ایمنی نمی‌شود.

۶- رعایت مقررات ایمنی در سامانه هوشمند مربوطه سنجش شده و از عوامل اصلی اعطای پاداش‌های مالی و یا ارتقای سازمانی افراد ذی‌ربط است.

۷- فرهنگ سازی‌های هو شمند منجر به تبدیل شدن رعایت نکات ایمنی به ارزش‌های فردی و سازمانی شده است.

۸- در برنامه‌ریزی، طراحی، انتخاب تجهیزات، احداث، راه‌اندازی، بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات شبکه توزیع نیروی برق، ایمن بودن شبکه برای پرسنل شرکت توزیع، مشترکین و عموم شهروندان از اصول اساسی مورد توجه است.

۸- ثبت موارد نقض حریم شبکه‌های توزیع برق در سامانه‌ای که اطلاعات آن معتبر و به‌روز است صورت می‌گیرد.

۲-۱-۴- بهبود استحکام و تاب‌آوری شبکه توزیع برق

۱- با بهره‌گیری از هوشمندسازی شبکه توزیع برق، استحکام زیرساخت‌های مهم خود در شرایط عادی اقلیمی را افزایش داده و کارکرد آن‌ها را تضمین می‌کند.

۲- با بهره‌گیری از ظرفیت‌های هوشمندسازی، تاب‌آوری زیرساخت‌های مهم خود در قبال حوادث HILP را افزایش داده و کارکرد آن‌ها را تضمین می‌کند.

۳- توسعه و ارتقای بهترین شیوه‌ها و فناوری‌های مبتنی بر هوشمندسازی برای بهبود تاب‌آوری زیرساخت‌های حیاتی، پیاده‌سازی شده است.

۲-۱-۵- بهبود کیفیت توان شبکه توزیع برق

۱- دقت تجهیزات اندازه‌گیری کیفیت توان قابل‌قبول است.

۲- پایش کیفیت توان به‌صورت هدفمند انجام می‌شود.

۳- پایش کیفیت توان در مکان‌های ضروری به‌صورت دائمی انجام می‌شود.

۴- داده‌های پایش کیفیت توان به محل تجمیع اطلاعات مربوطه ارسال می‌شود.

۵- داده‌های حاصل از پایش سایت و سیستم به صورت آماری تحلیل شده و گزارش کیفیت توان شبکه توزیع برق ارائه می‌شود.

۶- انجام اقدامات اصلاحی موجب بهبود کیفیت توان شبکه توزیع برق شده است.

۷- شناسایی تجهیزات لازم برای بهبود کیفیت توان، با توجه به تحلیل نتایج پایش و اهداف موردنظر صورت می‌گیرد.

۸- پایش کیفیت توان به‌صورت دائمی و در زمان حقیقی انجام می‌شود.

۹- روند تغییر شاخص‌های کیفیت توان به‌صورت طولانی مدت بررسی می‌شود.

۱۰- پدیده‌های منشأ اختلال در کیفیت توان، با توجه به داده‌های پایش تشخیص داده می‌شوند.

۱۱- سهم بار و سیستم در ایجاد آلودگی کیفیت توان مشخص است.

۱۲- بررسی وضعیت کیفیت توان کلی سیستم توزیع برق بر اساس شاخص‌های ترکیبی مربوطه انجام می‌گیرد.

۱۳- طراحی و پیاده‌سازی سیستم جبران کیفیت توان، با توجه به تحلیل نتایج پایش و ملاحظات فنی-اقتصادی انجام شده است.

۱۴- صحت داده‌های سامانه جامع پایش و تحلیل کیفیت توان در حد مطلوب قابل اثبات است.

۱۵- داده‌های مرتبط با کیفیت توان به صورت زمان حقیقی به سرور سامانه جامع پایش و تحلیل کیفیت توان شرکت ارسال می‌شود.

۱۶- برای بررسی روند کیفیت توان، از داده‌های کیفیت توان سایت و سیستم که به‌صورت طولانی‌مدت ذخیره شده‌اند، استفاده می‌شود.

۱۷- تخمین کیفیت توان با اندازه‌گیری‌های محدود دارای دقت قابل‌قبول است.

۱۸- تشخیص خسارت وارده به مشترکین و تجهیزات شبکه توزیع برق، ناشی از نامناسب‌بودن کیفیت توان با استفاده از نتایج حاصل از هوشمندسازی سیستم توزیع برق صورت می‌گیرد.

۱۹- شبکه توزیع برق از نظر کیفیت توان، رؤیت‌پذیر است.

۲۰- از شاخص‌های جریانی علاوه بر تحلیل وضعیت کیفیت توان، برای پایش موضوعات مرتبط دیگر نیز استفاده می‌شود.

۲۱- سامانه جامع پایش و تحلیل کیفیت توان به صورت زمان حقیقی با دیگر سامانه‌های کاربردی سیستم مدیریت توزیع (DMS) در ارتباط است.

۲-۱-۶- بهبود خودترمیمی شبکه توزیع برق

۱- توسعه‌ی خودترمیمی شبکه توزیع برق از اهداف هوشمندسازی سیستم توزیع برق است.

۲- انتخاب تجهیزات لازم برای تو سعه خودترمیمی با توجه به برنامه‌های تو سعه سی ستم توزیع برق هو شمند صورت می‌گیرد.

۳- مکان‌یابی نصب تجهیزات لازم برای توسعه خودترمیمی، مبتنی بر سامانه هوشمند مربوطه صورت می‌گیرد.

۴- توسعه خودترمیمی شبکه توزیع برق مبتنی بر اولویت‌بندی سناریوهای ممکن بر حسب پارامترهای حائز اهمیتی از قبیل امکان‌پذیری و کارآمدی صورت می‌گیرد.

۵- صلاحیت حرفه‌ای منابع انسانی کلیدی در حوزه‌های برنامه‌ریزی، طراحی، نصب، راه‌اندازی، بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات؛ مرتبط با خودترمیمی محرز شده است.

۶- توسعه‌ی خودترمیمی شبکه توزیع برق در هر یک از شهرستان‌ها و امور تابعه با توجه به عوامل کلیدی مربوطه صورت می‌گیرد.

۷- تحقق برنامه‌های توسعه‌ی خودترمیمی شبکه توزیع برق سالیانه، مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

۲-۱-۷- بهبود پیش‌بینی بار شبکه توزیع برق

۱- مدل‌ها و روش‌های پیش‌بینی هوشمند بار الکتریکی شناسایی شده است

۲- پیش‌بینی بار الکتریکی با استناد به داده‌ها و اطلاعات جامع و معتبر و با استفاده از مدل‌ها و روش‌های هوشمند ۳- صورت می‌گیرد.

۳- پیش‌بینی بار الکتریکی در بازه‌های زمانی کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت با دقت قابل قبولی صورت می‌گیرد.

۴- پیش‌بینی بار الکتریکی هر فیدر فشار متوسط به تفکیک پارامترهای مهم و با دقت قابل قبول صورت می‌گیرد.

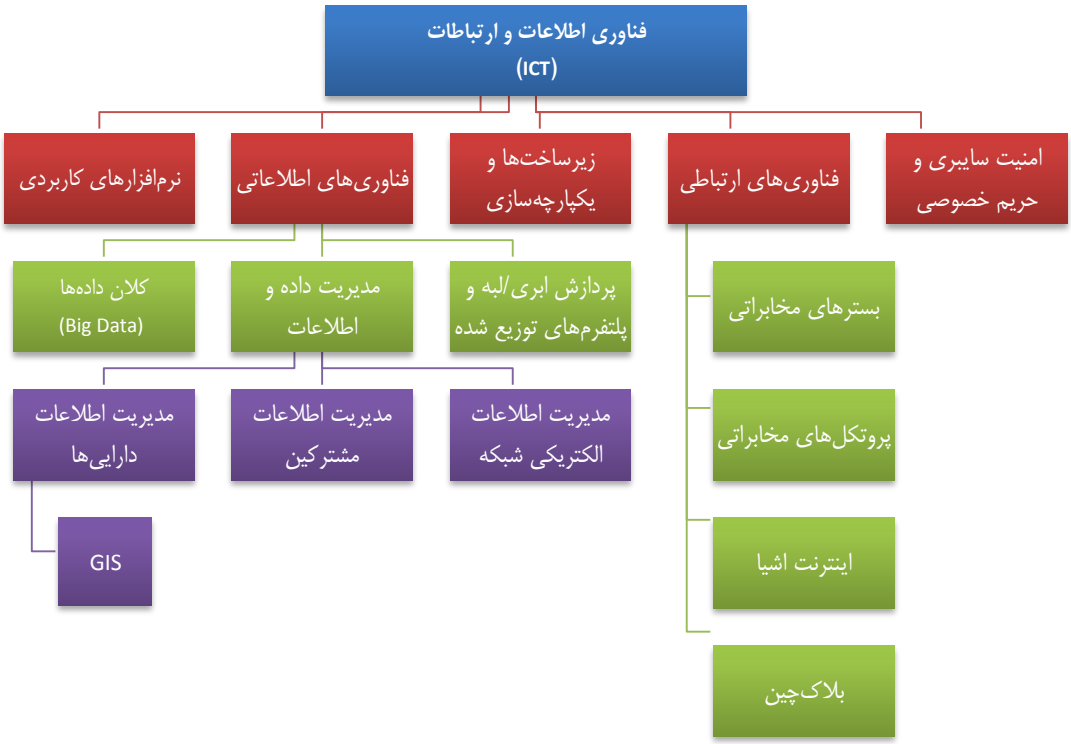
۵- مدل‌ها و روش‌های برتر پیش‌بینی هوشمند بار الکتریکی در قالب نرم‌افزار کارآمد، پیاده‌سازی شده است.

۲-۲- توسعه نفوذ فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات

حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات نشان‌دهنده قابلیت‌ها و ویژگی‌های سازمانی است که برنامه‌ریزی مؤثر و استراتژیک را برای توسعه فناوری‌ها به‌منظور استقرار زیرساخت سیستم توزیع برق هوشمند ممکن می‌سازد.

استفاده از زیرساخت‌های فناوری اطلاعات سیستم توزیع برق هوشمند سازمان به‌عنوان بستری برای ایجاد و پشتیبانی خدمات تجاری نوآورانه نه تنها به موفقیت سازمان کمک می‌کند بلکه می‌تواند بازارهای جدیدی را برای کل صنعت ایجاد نماید. فناوری‌های ارتباطی سیستم توزیع برق هوشمند از ارتباطات دیجیتالی دوطرفه، آگاهی مکانی گسترده (با استفاده از سیستم توزیع برق‌های حسگر پیشرفته) و کنترل دقیق بار مشتری (با استفاده از کنتورهای هوشمند و تجهیزات هوشمند سیستم توزیع برق) پشتیبانی می‌کند. استقرار امنیت سایبری و حفاظت از حریم خصوص مشترکین با استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در واقع تضمین مشارکت مشترکین در مدیریت و بهره‌برداری از سیستم توزیع برق هوشمند است.

در شکل (۲-۱)حوزه‌های اصلی و فرعی مربوط به حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات مشتمل بر فناوری‌های اطلاعاتی، فناوری‌های ارتباطی، امنیت سایبری و حریم خصوصی، زیرساخت‌ها و یکپارچه‌سازی و نرم‌افزارهای کاربردی نشان داده شده است.



شکل (۲-۱): حوزه‌های اصلی، فرعی و جزئی فناوری اطلاعات و ارتباطات در مدل ارزیابی و توسعه سیستم توزیع برق هوشمند (SGED)

۲-۲-۱- توسعه امنیت سایبری و حریم خصوصی

۱- چشم‌انداز و استراتژی سیستم توزیع برق هوشمند به‌گونه‌ای است که خطرات فیزیکی و سایبری تأمین و توزیع انرژی الکتریکی را از مراحل اولیه‌ی برنامه‌ریزی، طراحی و پیاده‌سازی پایلوت‌های مربوطه؛ موردتوجه قرار می‌دهد.
۲- شرکت در حال بررسی پیامدهای فناوری‌ها و فعالیت‌های تجاری جدید بر روی امنیت و حریم خصوصی مشترکین برای فراهم کردن زمینه مشارکت مشترکین در سیستم توزیع برق هوشمند است
۳- فعالیت‌های هوشمندسازی سیستم توزیع برق، ملاحظات امنیت اطلاعات از همان ابتدا لحاظ شده است.
۴- در RFP پروژه‌های دانش‌محور و یا پایلوت آزمایشی مرتبط با سیستم توزیع برق هوشمند، الزامات امنیتی و حریم خصوصی برای محافظت از مشترکین مشخص شده است.
۵- تجهیزات و خدمات مشترکین دارای کنترل‌های امنیتی و محرمانگی حوزه شخصی هستند که مطابق با استانداردهای صنعتی و عمومی می‌باشد.
۶- امنیت فیزیکی و سایبری سیستم توزیع برق با استفاده از داده‌های سیستم توزیع برق هوشمند مربوطه حاصل می‌شود.
۷- با ایجاد سیستم توزیع برق اطلاعاتی امن و حاوی اطلاعات لازم، تمام مشترکین (اعم از عمومی، صنعتی، کشاورزی و خانگی) را قادر نموده تا مدیریت انرژی انجام دهند.
۸- استراتژی و تاکتیک‌های امنیتی شرکت شما به‌طور مداوم با توجه به تغییرات محیط عملیاتی، تجارب و آموخته‌ها؛ تکامل می‌یابند.
۹- شواهد اطمینان‌بخشی در خصوص امنیت و محرمانگی داده‌های مشترکین هنگام ذخیره، انتقال و یا پردازش در سیستم توزیع برق ارائه می‌کند.
۱۰-زیرساخت IT می‌تواند حوادث سایبری را به‌طور اتوماتیک شناسایی، اصلاح و بازیابی کند.

۲-۲-۲- توسعه فناوری‌های اطلاعات

۱- معماری فناوری اطلاعات وجود دارد یا در حال پیاده‌سازی است.
۲- ارزیابی معماری فناوری اطلاعات موجود یا پیشنهادی خود، امکان تأمین نیازهای هوشمندسازی سیستم توزیع برق در تحقق ویژگی‌های لازم را موردتوجه قرار می‌دهد.
۳- تغییرات معماری فناوری اطلاعات به‌گونه‌ای است که نیازهای هوشمندسازی سیستم توزیع برق را برآورده کند.

۴- استانداردهایی در معماری IT انتخاب می‌شوند که از استراتژی هوشمندسازی سیستم توزیع برق پشتیبانی کنند.
۵- اطلاعات شبکهٔ هوشمند برای سیستم‌ها و واحدهای مرتبط شرکت قابل‌دسترسی است.
۶- در تمام فعالیت‌های شرکت شما، فرآیندهای کسب‌وکار حاصل از هوشمندسازی سیستم توزیع برق با معماری IT همسو است.
۷- سیستم‌های شرکت شما اعم از نرم‌افزاری، سخت‌افزاری و سازمان‌افزاری از چارچوب معماری IT سازمان، منطبق با هوشمندسازی سیستم توزیع برق تبعیت می‌کنند
۸- واحدهای سازمانی شرکت شما از چارچوب معماری IT منطبق با هوشمندسازی سیستم توزیع برق تبعیت می‌کنند.
۹- چرخه اطلاعات از تأمین برق تا مصرف مشترکین به‌طور کامل و با رعایت الزاماتی از قبیل امنیت و حریم خصوصی وجود دارد.
۱۰-فرآیندهای کسب‌وکار شرکت شما با استفاده از معماری IT مصوب ابلاغ‌شده بهینه شده است.

۲-۲-۳- توسعه مدیریت داده و اطلاعات

۱- یک استراتژی مصوب برای انتشار و انتقال داده‌های سیستم توزیع برق دارید.
۲- نتایج ناشی از تجزیه‌وتحلیل کلان داده‌های در بهبود تصمیم‌گیری مورداستفاده قرار می‌گیرد.
۳- استراتژی با جزئیات مشخص دربارهٔ انتشار داده‌ها بین واحدهای سازمانی و تاکتیک‌های مرتبط با آن وجود دارد.
۴- از داده‌های حاصل از استقرار سیستم توزیع برق هوشمند برای بهینه‌سازی فرآیندهای سازمانی استفاده می‌شود.
۵- با به‌کارگیری سیستم‌های خبره‌ای که از داده‌های سیستم توزیع برق هوشمند استفاده می‌کنند، ارتقا یافته است.
۶- برای بهینه‌سازی فرایندهای پشتیبانی (از قبیل نگهداری و تعمیرات و مدیریت توان) از ابزارها یا روش‌هایی مانند مدل‌سازی پیش‌بینانه یا شبیه‌سازی نزدیک به زمان واقعی استفاده می‌شود.
۷- بهبود محاسبات اتوماتیک را با استفاده از یادگیری ماشین پیاده‌سازی شده است.

۲-۲-۴- توسعه فناوری‌های ارتباطی

۱- سیستم توزیع برق‌های مخابراتی همسو با الزامات و نیازمندی‌های هوشمندسازی بهره‌برداری از سیستم توزیع برق توزیع توسعه یافته است.
۲- ابزارهای ارتباطی (از قبیل وب‌سایت، ایمیل، تلفن شهری، موبایل) برای ارایه کلیه خدمات به تمام مشترکین خانگی یکپارچه شده است. (مانند استفاده از پایگاه داده مشترک)

۲-۲-۵- توسعه زیرساخت‌ها و یکپارچه‌سازی

۱- انطباق تغییرات جاری (از قبیل ارتقا، به‌روزرسانی و اصلاح برنامه‌ها و زیرساخت‌های IT) با تغییرات موردنظر در معماری کلان و بلندمدت سیستم، کنترل می‌شود.
۲- چگونگی استفاده از فناوری‌های ICT برای بهبود عملکرد واحدهای عملیاتی شرکت شناسایی شده‌اند.
۳- فرآیندی برای ارزیابی و انتخاب فناوری‌های ICT در همسویی با چشم‌انداز و یا استراتژی‌های سیستم توزیع برق هوشمند شرکت وجود دارد.
۴- معماری IT در شرکت اجرا شده است.
۵- برنامه سرمایه‌گذاری فناوری‌های ICT شرکت شما با استراتژی‌های موردنیاز معماری IT به‌منظور هوشمندسازی سیستم توزیع برق همسو است.
۶- برای همه فعالیت‌های سیستم توزیع برق هوشمند، از فرآیندی مصوب و ابلاغ‌شده برای ارزیابی و انتخاب فناوری‌های
۷- پروژه‌های پایلوت مربوط به اتصال تجهیزات الکترونیکی هوشمند در حال انجام است.
۸- امکان استفاده از سیستم‌های هوشمند توزیع‌شده (غیرمتمرکز) از طریق فناوری سیستم توزیع برق هوشمند میسر است.
۹- شرکت برنامه‌ای برای به‌کارگیری حسگرهای پیشرفته دارد.
۱۰-فناوری‌های هوشمندسازی سیستم توزیع برق موجب بهبود تعاملات واحدهای سازمانی شده است.

۲-۲-۶- توسعه نرم‌افزارهای کاربردی

۱- اضافه و کم شدن نرم‌افزارهای کاربردی مورداستفاده در شرکت، طبق نقشه راه به‌روز، مصوب و ابلاغ‌شده‌ی توسعه‌ی فناوری‌های دیجیتال و هوشمندسازی سیستم توزیع برق توزیع برق کشور است.

۲-۲-۷- توسعه سیستم آگاهی مکانی (GIS)

۱- سیستم‌ها آگاهی مکانی (GIS) قابلیت کافی برای پایش زمان واقعی، کنترل و افزایش سرعت عکس‌العمل در قبال حوادث غیرمترقبه (مثل بلایای طبیعی، آب‌وهوای ناپایدار، نوسانات شدید تقاضا) را دارند.

۲- میزان برداشت اطلاعات شبکه فشار متوسط، شبکه فشار ضعیف و مشترکین

۳- میزان تهیه نقشه جغرافیایی

۴- میزان استقرار سیستم به روزرسانی

۵- نمایش اطلاعات دینامیک شبکه در GIS

۶- ارتباط GIS با سایر نرم افزارها و پایگاههای داده شرکت توزیع

۲-۲-۸- توسعه سیستم‌های سایبر - فیزیکی

۱- الزامات امنیتی (فیزیکی و سایبری) در تمام اقدامات بهره‌برداری سیستم توزیع برق هوشمند رعایت می‌شود.

۲-۳- بهبود مدیریت، سازمان و قوانین

بهبود مدیریت، سازمان و قوانین شرکت را قادر می سازد تا با موفقیت چشم‌انداز و استراتژی سیستم توزیع برق هوشمند را تدوین، فرآیندهای داخلی حکمرانی و مدیریت را ایجاد کرده و همکاری با ذینفعان برای اجرای آن استراتژی و چشم‌انداز را ارتقا دهد. با بلوغ فرآیندهای مدیریتی شرکت در واحدهای سازمانی، چشم‌انداز و استراتژی سیستم توزیع برق هوشمند به‌طور فزاینده‌ای پشتیبانی می شود. هوشمند سازی سیستم توزیع برق، فرصت‌های

تجاری جدیدی ایجاد می‌نماید که از سیستم توزیع برق هوشمند به‌عنوان بستری برای معرفی خدمات و محصولات جدید استفاده شود.

این موضوع همچنین بر تغییرات فرهنگ، ساختار سازمانی ، آموزش و مدیریت دانش در سازمان متمرکز است. برای موفقیت در هوشمندسازی سیستم توزیع برق، ساختار سازمانی باید برنامه‌ریزی، طراحی و اجرای عملیات چندمنظوره را پشتیبانی نماید. شرکت باید ساختار خود را برای استفاده از فرصت‌هایی که سیستم توزیع برق هوشمند فراهم می‌کند، منطبق کند. بلوغ در این حوزه نشان‌دهنده توانایی روزافزون شرکت برای حرکت فراتر از تصمیم‌گیری واکنشی به تصمیم‌گیری برنامه‌ریزی شده، مبتنی بر واقعیت و چابک برای دستیابی به اهداف سیستم توزیع برق هوشمند است. همچنین نشان‌دهنده نیروی انسانی است که شایستگی‌ها و مهارت‌هایشان با چشم‌انداز سیستم توزیع برق هوشمند سازمان هماهنگ است.

در شکل (۲-۲) بخش‌های مرتبط با بهبود مدیریت، ساختار و سازمان مشتمل بر حکمرانی و تدوین استراتژی، ساختار و سازمان، مدیریت سازمانی، قوانین و ضوابط و مقررات، مدیریت ایمنی و بهداشت کارکنان، مدیریت دانش و فرهنگ نشان داده شده است.



شکل (۲-۲): بخش‌های مرتبط با بهبود مدیریت، ساختار و سازمان در مدل ارزیابی و توسعه سیستم توزیع برق هوشمند (SGED)

برخی از چالش‌ها، مشکلات و نیازهای تحلیل جهت بهبود مدیریت، ساختار و سازمان که در طراحی مدل هوشمندسازی سیستم توزیع برق مورد توجه بوده است به شرح ذیل است:

ترک کار بالای کارکنان

ترک کار بالای کارکنان به یک مشکل سازمانی اشاره دارد که در آن تعداد زیادی از کارکنانی که استخدام می‌شوند به طور مکرر و با حجم بالا شرکت را ترک می‌کنند. برای جبران این مشکل، چنین سازمانی مجبور می‌شود به طور منظم افراد جدیدی را برای ایفای این نقش‌ها استخدام کند. این مشکل می‌تواند باعث صرف منابع زیادی از شرکت شده و گردش کار آن را به تاخیر بیندازد. برخی از دلایل ترک کار بالا در میان کارکنان عبارتند از:

- کارکنان از عملکرد مدیران و رهبران سازمان ناراضی هستند.

- آنها از کار خود ناراضی هستند و از انجام آن لذت نمی‌برند.
- کارکنان حقوق کمی دریافت می‌کنند و خواهان دستمزد بیشتری برای کار خود هستند.
- کارکنان بر این باور هستند که کارفرما به نظرات، ایده‌ها و نگرانی‌های آنها اهمیتی نمی‌دهد.
- کارکنان فضایی برای رشد کاری در سازمان نمی‌بینند.

یکی از راهکارهای غلبه بر این چالش این است که سازمان‌ها با کارکنان خود ارتباط برقرار کنند و از آنها بازخورد بگیرند. برای این‌کار مدیران باید به نگرانی‌های کارکنان خود گوش دهند و به طور جدی تغییرات لازم را مدنظر قرار دهند. برداشـــتن گام‌های عملی برای رفع نگرانی‌های اعضـــای ســـازمان می‌تواند موجب افزایش میزان ماندگاری کارکنان و بهبود بهره‌وری آنان شود.

کارهای اداری تکراری

یکی از م شکلات سازمان‌ها وجود کارهای اداری تکراری ا ست. کارهایی مانند نظم‌دهی به ا سناد و پرونده‌ها و طراحی گزار شات که هم زمان‌بر بوده و هم زاید و خ سته‌کننده به‌نظر می‌ر سند. این کارهای تکراری انرژی زیادی را از سازمان و کارکنان می‌گیرد و سازمان را از آنچه واقعا برای ک سب و کارش مهم ا ست، یعنی فروش بی شتر، ارائه خدمات با کیفیت و خلق ایده‌های جدید دور می‌کند. برخی از دلایلی که می‌تواند منجر به به وجود آمدن این م شکل شود عبارتند از:

- نظام بوروکراسی اداری کشور محل فعالیت شرکت
- سیستم اداری پیچیده شرکت
- عدم استفاده از ابزارها و تکنولوژی‌های دیجیتال و هوشمند
- عدم استفاده از سیستم‌ها و راهکارهای اتوماسیون

هر سازمان برای موفقیت و افزایش قابلیت‌های رقابتی خود، باید از تلف کردن وقت برای انجام کارهای تکراری مربوط به امور اداری، حسابداری و منابع انسانی پرهیز کند و این موارد را به راهکارهای اتوما سیون بسپارد. به لطف گســترش فناوری‌های دیجیتال، بســیاری از این کارهای وقت‌گیر با اســتفاده از اتوماســیون اداری قابل انجام اســت. فعالیت‌ها و مکاتبات اداری سازمان باید خودکار سازی شده و به‌جای تمرکز روی فرآیندهای تکراری، به فعالیت‌های مهم‌تر و سودآورتر پرداخته شود. از دیگر قابلیت‌های مهم این ا ست که امکان کار تیمی بر روی ا سناد و فرآیندها را برای کاربران ممکن نماید.

بهره‌وری پایین

بهره‌وری به میزان کاری اطلاق می‌شـــود که کارکنان با موفقیت و طبق برنامه انجام می‌دهند. بهره‌وری بالا به این معنی است که یک شرکت به اهداف برنامه‌ریزی شده خود دست پیدا می‌کند، فعالیت‌های تجاری در حال انجام بوده و شرکت تمام سفارشات را به موقع تحویل می‌دهد. اما بهره‌وری یک سازمان ممکن است به دلایل مختلفی پایین باشد. از جمله این دلایل عبارتند از:

- تعداد کارکنان سازمان کم است.
- کارکنان علاقه‌ای به کار خود ندارند یا نمی‌توانند بر انجام کارها تمرکز کنند.
- تغییرات ناگهانی در ساختارها و رویه‌ها که باعث به هم ریختگی و آشفتگی امور شود.
- عوامل استرس‌زا مانند ضرب الاجل‌های غیرواقع‌بینانه و رهبری ضعیف می‌توانند کار کردن را مشکل کنند.

برای حل این مشکل سازمانی، مدیران می‌توانند کارکنان بیشتری استخدام کنند یا به کارکنان فعلی خود بیشتر استراحت دهند تا استرس آنها کاهش پیدا کند. همچنین باید تغییرات در سازمان را به تدریج اعمال نمود تا پیروی از آن‌ها برای کارکنان آسان شود و ضرب‌الاجل‌ها را به‌گونه‌ای تعیین کرد که واقع بینانه و قابل دستیابی باشد.

ناکارآمدی در مدیریت فرایند

مدیریت فرآیند ابزاری اســت که به مدیران اجازه می‌دهد تا اطمینان حاصــل کنند که کارکنان به بهترین شــیوه کار شان را به موقع و کارآمد تمکیل می‌کنند. مدیر باید قوانین و دستورالعمل‌هایی را تنظیم کند و تصمیم بگیرد که کدام رویه‌های کاری حفظ شــوند و کدامیک کنار گذاشــته شــوند. برخی از دلایل ناکارآمدی در مدیریت فرآیندها عبارتند از:

- مدیران فرآیندهایی را ایجاد می‌کنند که پیچیده و مشکل است.
- رهبری شرکت انعطاف پذیر نبوده و بازخورد کارکنان در مورد مشکلات مربوط به رویه‌ها و فرآیندها را نادیده می‌گیرد.
- مدیران درک عمیقی از فعالیت‌های کاری سازمان و ملزومات آن ندارند.

برای غلبه بر مشــکلات مربوط به مدیریت فرآیند، یک مدیر باید از نزدیک با تیم خود همکاری کند، نیازهای آن‌ها را درک کند و برای بکارگیری رویه ها و فرآیندهایی که به کارکنان اجازه می‌دهد وظایف خود را راحت‌تر و بهینه‌تر انجام دهند، اقدام کند.

عدم شایسته سالاری

شایسته سالاری به معنای استخدام شایسته‌ترین فرد برای انجام یک شغل و واگذاری کار به مناسب‌ترین افراد است. فقدان شایستگی لازم در اشخاصی که کار به آن‌ها سپرده می‌شود، می‌تواند جریان کار را مختل کند، کارایی را کاهش دهد و باعث کم شدن ارتباط میان اعضای سازمان شود. برخی از دلایلی که منجر به عدم شایسته سالاری می‌شوند عبارتند از:

- مدیرانی که نسبت به برخی از کارکنان خود بر مبنای سلیقه و یا مغرضانه برخورد می‌کنند.
- مدیران و مصاحبه‌کنندگانی که طی مصاحبه زمان کافی برای شناخت داوطلبان شغلی نمی‌گذارد.
- مدیرانی که از توانایی‌ها و نقاط قوت خاص تیم خود بی‌اطلاع هستند.
- خویشاوندسالاری و دوست‌گماری گاهی اوقات می‌تواند منجر به استخدام افراد بدون صلاحیت شود.

برای غلبه بر این چالش سازمانی، مهم است که مدیران در مورد مهارت‌ها و علایق اعضای تیم خود بیاموزند تا بتوانند کار را به واجد شرایط‌ترین عضو محول کنند یا به آن‌ها آموزش‌های لازم را برای موفقیت در کار ارائه دهند. همچنین ضروری است که مدیران فرآیند استخدام را برای داوطلبان جدید به طور دقیق انجام دهند و افرادی را استخدام کنند که بیشترین تناسب را با موقعیت شغلی مذکور دارند. همچنین می‌توانید افرادی را استخدام کنید که در جذب نیروهای واجد شرایط برای نقش‌های خاص مهارت بیشتری دارند.

رکود و عدم نوآوری

نوآوری باعث توسعه ایده‌های جدید در سازمان‌ها و گسترش محصولات و خدمات آن‌ها می شود. سازمانی که نوآور است فرصت‌های جدید را در آغوش می‌گیرد، فناوری‌های جدید را در کسب و کار خود ادغام می‌کند و به یک الگو برای سایر رقبا تبدیل می شود. برخی از دلایلی که می‌تواند باعث دکود و عدم نوآوری در سازمان شود، عبارتند از:

- فرهنگ سازمان به‌گونه‌ای که خلاقیت کارکنان را از بین می‌برد.
- رویه‌های کاری سازمان قدیمی بوده و نوآوری را تسهیل نمی‌کند.

سازمان می‌تواند با گوش دادن به ایده‌های کارکنان خود و ایجاد فرهنگی که باعث شود آن‌ها احساس کنند که می‌توانند آزادانه ایده‌های خود را بیان کنند، نوآوری را در خود تشویق نماید. همچنین می‌تواند با تجزیه و تحلیل دقیق رویه‌های جاری در سازمان، تغییراتی را که می‌تواند باعث راحت‌تر شدن ادغام ایده‌ها و نوآوری‌های جدید در سازمان شود را اعمال نماید.

جهت غلبه بر چالش‌های فوق‌الذکر و تر سیم م سیر حرکت در جهت بهبود مدیریت، ساختار و سازمان، شرکت می‌بایست اقدامات ذیل را در بخش‌های مختلف مورد توجه قرار دهد:

۲-۳-۱- توسعه چشم‌انداز و استراتژی

۱- تبیین ویژگی‌های چشم‌انداز و استراتژی سیستم توزیع برق هوشمند برای مدیران ارشد
۲- طراحی چشم‌انداز سیستم توزیع برق هوشمند شرکت، همسو با اسناد بالادستی
۳- تدوین چشم‌انداز سیستم توزیع برق هوشمند با هدف بهبود فرآیندهای مالی- اقتصادی و کسب‌وکارهای مربوطه
۴- تدوین استراتژی و چشم‌انداز شرکت شما به نقش هوشمندسازی سیستم توزیع برق با توجه به مسائل اجتماعی و زیست‌محیطی
۵- چشم‌انداز و استراتژی سیستم توزیع برق هوشمند، نقش شما در محافظت از زیرساخت‌های مهم حوزه مأموریت شرکت را مشخص می‌کند
۶- تدوین چشم‌انداز مشترک سیستم توزیع برق هوشمند با مشارکت کلیه واحدهای ذی‌ربط
۷- ایجاد تغییر اولویت‌های مرتبط با توجه به چشم‌انداز سیستم توزیع برق هوشمند
۸- ابلاغ استراتژی و برنامه‌ی اولیه‌ی شروع هوشمندسازی سیستم توزیع برق توسط مقامات ارشد دارا بودن نظام ارزیابی و به‌روزرسانی
۹- پرداختن استراتژی‌ها و برنامه‌های کاری سیستم توزیع برق هوشمند به مسائل اجتماعی و زیست‌محیطی
۱۰-ابلاغ مدل راهبری سیستم توزیع برق هوشمند
۱۱-هماهنگی چشم‌انداز، استراتژی و برنامه‌های هوشمندسازی هر یک از واحدهای شرکت با چشم‌انداز، استراتژی و برنامه‌های هوشمندسازی سیستم توزیع برق شرکت
۱۲-اثبات تأثیرگذاری برنامه‌های هوشمندسازی مشارکت اجتماعی و زیست‌محیطی در برآورده شدن اهداف سیستم توزیع برق هوشمند، با سنجش‌های معتبر
۱۳-اجرای نقشه‌راه هوشمندسازی سیستم توزیع برق در بازه‌های زمانی کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت؛ طبق برنامه مصوب
۱۴-همسو بودن اهداف سیستم توزیع برق هوشمند شرکت شما با اهداف محلی، منطقه‌ای و ملی

۲-۳-۲- توسعه مدیریت سازمانی

۱- تعهد مدیریت ارشد نسبت به تغییرات سازمانی برای دستیابی به سیستم توزیع برق هوشمند
۲- هماهنگی فرآیندهای همه‌جانبه اصلی، با قابلیت‌های سیستم توزیع برق هوشمند
۳- مشارکت همه واحدهای سازمانی مرتبط، در استقرار سیستم توزیع برق هوشمند
۴- در نظر گرفتن معیارهای سه‌گانه (مشارکت اجتماعی، زیست‌محیطی و مالی) هنگام تصمیم‌گیری‌های مرتبط با هوشمندسازی سیستم توزیع برق
۵- امکان اعمال مدیریت راهبر هوشمندسازی سیستم توزیع برق
۶- طراحی و پیاده‌سازی نظام جامع نظارت و ارزیابی تغییر سیستم توزیع برق ناشی از هوشمندسازی آن
۷- استفاده از نتایج هوشمندسازی سیستم توزیع برق در تصمیم‌گیری‌های سازمانی
۸- انجام فرایندهای اصلی مکانیزه شده و فعالیت‌های آن‌ها بدون دخالت مستقیم انسان

۲-۳-۳- توسعه تعاملات درون‌سازمانی و برون‌سازمانی

۱- مشورت و تبادل اطلاعات با نهادهای برون‌سازمانی درباره تأثیر سیستم توزیع برق هوشمند بر مشترکین
۲- شناسایی الزامات امنیتی برای برقراری تعامل با مجموعه گسترده‌ای از شرکای زنجیره ارزش
۳- همکاری شایسته با شرکت توانیر و متولیان ملی، برای طراحی و پیاده‌سازی چشم‌انداز و راهبردهای ملی سیستم توزیع برق هوشمند
۴- جلب همکاری شرکت توانیر و دیگر ذی‌نفعان کلیدی، برای طراحی و پیاده‌سازی چشم‌انداز و راهبردهای محلی سیستم توزیع برق هوشمند
۵- آغاز آزمایشی تعاملات امن را با مجموعه شرکای زنجیرهٔ ارزش
۶- تعاملات برون‌سازمانی مدیران ارشد شرکت و اقدامات درون‌سازمانی ایشان؛ در راستای چشم‌انداز و استراتژی‌های تعریف‌شده برای هوشمندسازی سیستم توزیع برق
۷- هوشمندی سیستم توزیع برق به‌عنوان شایستگی اصلی سازمان از دیدگاه ذی‌نفعان کلیدی بالادست
۸- اطلاع‌رسانی راهبردهای هوشمندسازی سیستم توزیع برق به ذی‌نفعان بیرونی و به‌روزرسانی آن‌ها با همکاری ایشان
۹- مداخله‌ی شایسته‌ی شخصیت‌های مرتبط با هوشمندسازی سیستم

۲-۳-۴- توسعه قوانین، ضوابط و مقررات

۱- تدوین ضوابط سازمانی محلی موردنیاز با رعایت اصول علمی مربوطه
۲- ایفای نقشی پیشرو در تدوین ضوابط و استانداردهای سیستم توزیع برق هوشمند

۲-۳-۵- توسعه ساختار سازمانی

۱- شناسایی و اعلام شایستگی‌های لازم برای احراز مشاغل هوشمندسازی
۲- ایجاد تغییر در فعالیت‌های مربوط به حوزه‌های شغلی سطح سازمان از طریق چشم‌انداز و استراتژی سیستم توزیع برق هوشمند
۳- پیاده‌سازی و اجرای تغییر ساختار سازمانی از مدل‌های سنتی به مدل‌های نوین با هدف تحقق اهداف سیستم توزیع برق هوشمند
۴- افزایش سرعت تصمیم‌گیری با ساختار سازمانی کارآمد و هوشمندی نظام‌مند سیستم توزیع برق

۲-۳-۶- توسعه مدیریت و توانمندسازی نیروی کار

۱- حمایت و به‌کارگیری از ایده‌های شایسته
۲- انجام اقداماتی برای آگاهی‌بخشی به کارکنان در مورد فعالیت‌های هوشمندسازی سیستم توزیع برق
۳- انجام پروژه‌های اثبات ایده در خصوص سنجش میزان مقبولیت و کارآمدی ایده‌های نوآورانه برای هوشمندسازی سیستم توزیع برق توزیع برق
۴- پیاده‌سازی فرایند سنجش میزان مقبولیت و کارآمدی ایده‌های نوآورانه
۵- تعریف و برگزاری دوره‌های آموزشی نظری و مهارتی لازم برای ارتقاء سطح هوشمندی سیستم توزیع برق و امکان حضور کارکنان شرکت در آن دوره‌ها
۶- ارزیابی عملکرد و پاداش کارکنان مرتبط با هوشمندسازی سیستم توزیع برق، متناسب با دستیابی به اهداف کلیدی سیستم توزیع برق هوشمند
۷- تدوین استراتژی عملکرد کارکنان بدون محدودیت مکانی
۸- انجام پشتیبانی رسمی لازم از اجرای پروژه‌های اثبات ایده در حوزه هوشمندسازی سیستم توزیع برق (نظیر اینترنت اشیاء) و تأمین منابع مالی مربوطه
۹- حائز اهمیت بودن شاخص‌های سنجش میزان هوشمندی سیستم توزیع برق در نظام ارزیابی عملکرد شرکت

۱۰-موفقیت‌هایی که در هوشمندسازی سیستم توزیع برق به دست می‌آید در نظام ارزیابی عملکرد شرکت و نظام پاداش اثرگذار است
۱۱-تعریف برنامه‌های آموزشی تئوری و مهارتی در راستای توسعه شایستگی‌های کارکنان برای تأمین توانمندی‌های موردنیاز سیستم توزیع برق هوشمند
۱۲-مدل توسعه شایستگی‌های کارکنان در راستای تأمین توانمندی‌های موردنیاز سیستم توزیع برق هوشمند
۱۳-امکان صدور اتوماتیک دستورکار برای حداقل یک نوع از دارایی‌ها با استفاده از قابلیت‌های مدیریت هوشمند دارایی و عملکرد بدون محدودیت مکانی کارکنان
۱۴-انجام توسعه تعامل و بهبود خدمات لازم به بازنشستگان
۱۵-ارزیابی و پایش فرایندهای اصلی و نتایج خروجی آن‌ها، با توجه به شاخص‌های کلیدی عملکردی (KPI
۱۶-هوشمند و شایسته‌ای بودن فعالیت نظام پیشنهادات

۲-۳-۷- توسعه مدیریت دانش

۱- ایفای نقشی پیشرو در به اشتراک‌گذاری دانش و تجارب هوشمندسازی سیستم توزیع برق

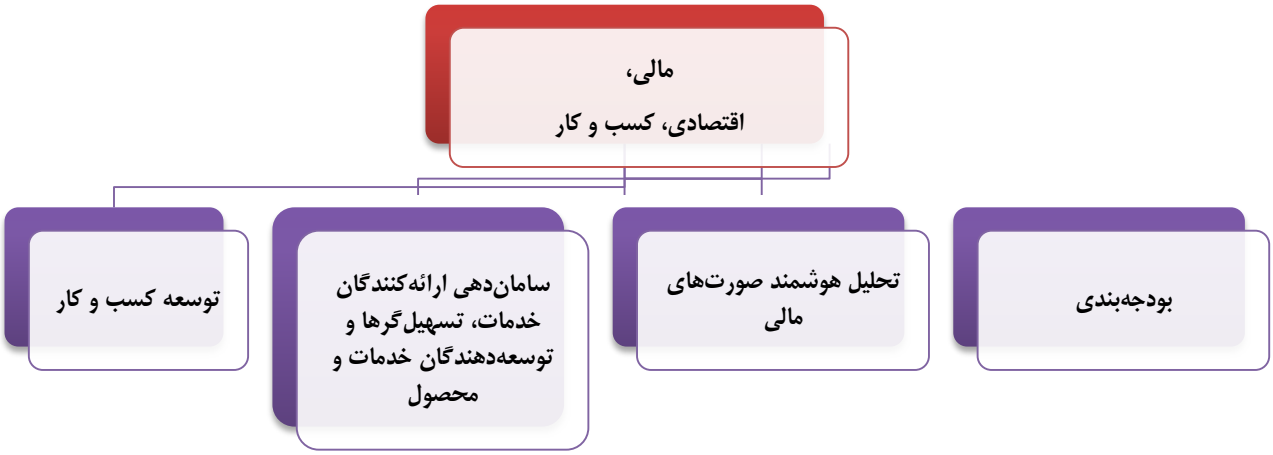
۲-۴- توسعه منابع مالی و مدل‌های اقتصادی و کسب و کار

توسعه مالی، اقتصادی و کسب‌وکار در مدل ارزیابی و توسعه سیستم توزیع برق هوشمند (SGED) مشتمل بر تحلیل موضوعات مالی- اقتصادی مهمی است که مؤلفه‌های اصلی آن بر زیرحوزه‌های بازار برق، بودجه‌بندی و تحلیل هوشمند صورت‌های مالی متمرکز شده است.

سه رکن اصلی در حوزه‌ی بازار برق عبارت‌اند از بازار خریدوفروش انرژی، بازار خریدوفروش خاموشی و همچنین بازار خدمات جانبی که در صورت ارتقاء سطح هوشمندی آن‌ها، امکان ارزشمندی لازم برای بهبود عملکرد شرکت را فراهم خواهد آورد.

در بخش موضوعات مرتبط با کسب‌وکار؛ سامان‌دهی ارائه‌کنندگان خدمات، تسهیل‌گرها و توسعه‌دهندگان موردتوجه قرار گرفته که شامل تحلیل و ارزیابی تجمیع‌کنندگان و شرکت‌های خدمات انرژی است.

درشکل (۲-۳) بخش‌های مربوط به توسعه مالی، اقتصادی و کسب‌وکار نشان داده شده است.



شکل (۲-۳): بخش‌های مرتبط با بهبود مالی، اقتصادی و کسب‌وکار در مدل ارزیابی و توسعه سیستم توزیع برق هوشمند (SGED)

برخی از چالش‌ها، مشکلات و نیازهای توسعه حوزه مالی، اقتصادی و کسب و کار که در طراحی مدل هوشمندسازی سیستم توزیع برق مورد توجه بوده است به شرح ذیل است:

ریسک مالی:

ریسک را می‌توان تفاوت بین بازده واقعی و بازده مورد انتظار دانست. ریسک مالی به امکان از دست دادن پول در یک سرمایه‌گذاری تجاری گفته می‌شود. این مفهوم به طور کلی بر توانایی تجارت شرکت برای انجام تعهدات مالی و کنترل و مدیریت بدهی اشاره دارد و درجه‌ای از عدم اطمینان یا زیان مالی بالقوه را در تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاری نشان می‌دهد.

ریسک مالی به دلایل متعدد از جمله بی‌ثباتی در بازارهای مالی مختلف مثل بی‌ثباتی در نرخ ارز، نرخ بهره یا قیمت سهام به وجود می‌آید. در تعریف ریسک مالی باید به دوام کسب و کار توجه شود، زیرا این روند می‌تواند روی همه فرآیندهای تجاری مثل توانایی سودآوری، پوشش هزینه‌های عملیاتی، پرداخت حقوق و هزینه‌های تولید تأثیر داشته باشد.

تمامی سرمایه‌گذاری‌های موجود درجاتی از ریسک مالی را تجربه می‌کنند. هر شغلی ریسک مالی و بازده سرمایه گذاری متفاوتی را تجربه می‌کند. از جمله تفاوت‌هایی که در این میان وجود دارند، می‌توان به سرعت رشد پول، میزان سودآوری و امنیت سرمایه‌گذاری اشاره کرد.

ریسک بازار:

ریسک بازار به تمامی عواملی در بازار اشاره دارد که می‌توانند روی موفقیت یا سقوط ارزش یک شرکت اثر بگذارند. تغییر در نرخ ارز، هزینه‌های مربوط به مواد خام، افزایش نرخ بهره در کنار سایر نوسانات بازار را می‌توان به عنوان

عوامل مؤثر بر ریسک بازار در نظر گرفت. برای مثال تغییر نرخ ارز می‌تواند در میزان رقابت پذیری تولید انرژی یا بازپرداخت بدهی‌ها تأثیر بگذارد.

ریسک اعتباری:

در تعریف ریسک مالی اعتباری باید بگوییم که این مفهوم به احتمال عدم پرداخت بدهی به طلبکار مثل بانک، پیمانکار یا تأمین‌کننده موجودی اشاره دارد. از سوی دیگر ریسک اعتباری می‌تواند از سوی شرکت انجام شود و مشتریان را در بازپرداخت آن دچار مشکل کند.

ریسک نقدینگی:

ریسک نقدینگی هم در تعریف ریسک مالی مورد توجه است. این ریسک به توانایی مالی شما برای پاسخ دادن به تقاضاهای مالی در مدت زمان کوتاه به منظور انجام معاملات تجاری اشاره دارد. مشکلات بالقوه جریانات نقدی را می‌توان منابع کلیدی ریسک نقدینگی برشمرد. این حالت می‌تواند به دلایل متعدد مثل رکود فصلی یا کمبود خریدار ایجاد شود.

ریسک عملیاتی:

ریسک عملیاتی به کلیه مواردی گفته می‌شود که به دلیل تصمیمات یا سیاست‌های شرکت شما می‌توانند باعث متحمل شدن ضرر یا تأثیر منفی روی رویه‌های مختلف کسب و کار شوند. برای مثال خطاهای کارکنان شرکت یا بروز نقص فنی از جمله ریسک‌های عملیاتی محسوب می‌شوند.

نداشتن سرمایه کافی:

مهمترین مشکل در هر کسب و کاری **نداشتن سرمایه کافی** است. مسلما می‌دانید که راه‌اندازی کسب و کار **مسئولیت‌های مالی** بسیاری در پی خواهد داشت. مسئولیت‌هایی مانند کنترل هزینه‌ها و پرداخت وام‌ها و ... . بسیاری از کسب و کار به دلیل سرمایه کم و انتظارات غیر واقع از فروش، در شرایط بحرانی و دشوار قرار گرفته‌اند.

جهت غلبه بر چالش‌های فوق‌الذکر و ترسیم مسیر حرکت در جهت مالی، اقتصادی و کسب و کار، شرکت می‌بایست اقدامات ذیل را در بخش‌های مختلف مورد توجه قرار دهد:

۲-۴-۱- توسعه بودجه‌بندی

۱- تخصیص نقدینگی برای تأمین بودجه هوشمندسازی شرکت طبق برنامه‌های بلندمدت انجام شده است.
۲- تخصیص نقدینگی برای بودجه هوشمندسازی سیستم توزیع برق انجام شده است.
۳- برنامه عملیاتی و بودجه‌بندی با استراتژی سیستم توزیع برق هوشمند و برنامه‌های پیاده‌سازی آن مطابقت دارد.
۴- برنامه‌ریزی و بودجه‌بندی با توجه به نتایج تحلیل هوشمند صورت‌های مالی صورت می‌گیرد.

۲-۴-۲- توسعه تحلیل هوشمند صورت‌های مالی

۱- موجودی حساب‌های بانکی و همچنین پیش‌بینی واریزی سی روز آتی این حساب‌ها در داشبورد مدیریتی مربوطه، برای مقامات مسئول قابل‌مشاهده است.
۲- هزینه‌های آتی به‌صورت هوشمند مدیریت می‌شود.
۳- بدهی‌های سی روز آتی به‌صورت هوشمند مدیریت می‌شود.
۴- دسترسی به اطلاعات، مستندات و مدارک تکمیلی اسناد مالی دارای سهولت و امنیت کافی است.
۵- سرمایه‌های مالی به‌صورت هوشمند مدیریت می‌شود.
۶- پیش‌بینی درآمدهای دوازده ماه آتی، به‌صورت هوشمند و به تفکیک نوع درآمد انجام می‌شود.
۷- شاخص‌های ترکیبی از نسبت‌های مالی در داشبورد مدیریتی شرکت موجب بهبود تصمیم‌گیری‌های راهبردی و عملیاتی شده است.
۸- ارزیابی صورت‌های مالی مبتنی بر شاخص‌ها و معیارهای معتبر صورت می‌گیرد.
۹- حسابرسی داخلی مبتنی بر شاخص‌ها و معیارهای معتبر صورت می‌گیرد.
۱۰-تحلیل صورت‌های مالی مبتنی بر مدل‌ها و روش‌های هوشمند صورت می‌گیرد.

۲-۴-۳- سامان‌دهی ارائه‌کنندگان خدمات، تسهیل‌گرها و توسعه‌دهندگان خدمات و محصولات

۱- بهره‌گیری از داده‌های سیستم توزیع برق هوشمند موجب کاهش جرائم ناشی از خطای پیش‌بینی در بازار خریدوفروش انرژی نسبت به سال قبل شده است.
۲- فعالیت‌های تجاری سیستم توزیع برق هوشمند شما منابع مالی کافی برای امکان سرمایه‌گذاری مداوم در حفظ و گسترش خود را فراهم می‌کند.

۲-۴-۴- توسعه کسب و کار

۱- طرح توجیهی کسب‌وکار برای ارتقای مدیریت کار و دارایی‌ها با استفاده از اطلاعات به‌دست‌آمده از هوشمندسازی سیستم توزیع برق؛ تدوین، تصویب و اجرا شده است.
۲- مجوزهای لازم برای سرمایه‌گذاری در سیستم توزیع برق هوشمند از نهادهای ذی‌صلاح اخذ شده است.
۳- طرح توجیهی کسب‌وکار برای حداقل یکی از سیستم‌ها و تجهیزات جدید مرتبط با سیستم توزیع برق هوشمند اجرا شده است.
۴- هوشمندسازی سیستم توزیع برق، موجب ایجاد مدل‌های کسب‌وکار جدیدی شده است.
۵- مدل‌سازی سرمایه‌گذاری روی دارایی‌های کلیدی در حال انجام است.
۶- بازار خدمات جانبی فعال است.
۷- از سرمایه‌گذاری‌های جدید، محصولات جدید و خدمات جدیدی که نتیجه هوشمندسازی سیستم توزیع برق هستند پشتیبانی می‌کند.
۸- توان الکتریکی مازاد ناشی از منابع و فناوری‌های هدفمند جدید به‌اندازه کافی قابل‌کنترل و فروش در بازارهای کوچک محلی است که موجب ایجاد کسب‌وکارها و مشاغل جدید شود.

۳- فصل سوم- مرحله پنجم: تدوین نقشه‌راه اجرایی هوشمندسازی شبکه توزیع برق

تدوین نقشه راه اجرایی هوشمندسازی شبکه توزیع برق، گامی اساسی در جهت تحقق اهداف این برنامه است. نقشه راه، مسیری روشن و مشخص را برای پیاده‌سازی گام‌های مختلف هوشمندسازی ارائه می‌دهد و به شرکت‌های توزیع برق کمک می‌کند تا از منابع خود به طور کارآمد استفاده کنند درادامه به طور اجمالی مراحل تهیه نقشه‌راه اجرایی هوشمندسازی شرکت‌های توزیع نیروی برق اشارشده است.

۱- تعیین چشم‌انداز: اولین قدم در تدوین نقشه راه، تعیین چشم‌انداز روشن و مشخصی برای هوشمندسازی شبکه توزیع برق است. این چشم‌انداز باید اهداف بلندمدت و آرمانی برنامه را مشخص کند.

۲- ارزیابی وضعیت موجود: در این مرحله، باید وضعیت فعلی شبکه توزیع برق به طور دقیق ارزیابی شود. این ارزیابی شامل بررسی نقاط قوت، نقاط ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها است.

۳- تعیین اهداف: با توجه به چشم‌انداز و وضعیت موجود، باید اهداف کوتاه‌مدت و بلندمدت برنامه هوشمندسازی تعیین شوند. این اهداف باید مشخص، قابل سنجش، قابل دستیابی، مرتبط با چشم‌انداز و با محدوده زمانی باشند.

۴- انتخاب اقدامات: برای دستیابی به اهداف تعیین شده، باید اقداماتی ازقبیل نصب کنتورهای هوشمند، ایجاد شبکه‌های هوشمند، بکارگیری سامانه‌های مدیریت توزیع، توسعه زیرساخت‌های مخابراتی، آموزش و تربیت نیروی انسانی انتخاب شوند.

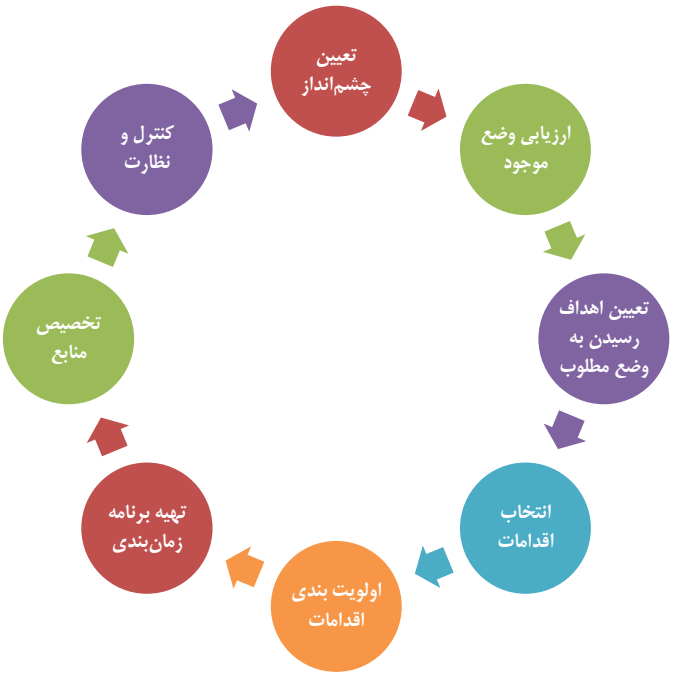
۵- اولویت بندی اقدامات: پس از انتخاب اقدامات، باید آنها را اولویت بندی کرد. برای اولویت بندی می‌توان از معیارهای مختلفی مانند کارآمدی، امکانپذیری، هزینه و... استفاده کرد.

۶- تهیه برنامه زمان‌بندی: برای هر یک از اقدامات انتخاب شده، باید یک برنامه زمان‌بندی مشخص تهیه شود. این برنامه زمان‌بندی باید شامل مراحل مختلف اجرا، زمان شروع و پایان هر مرحله و... باشد.

۷- تخصیص منابع: برای اجرای اقدامات انتخاب شده، باید منابع مالی و انسانی لازم تخصیص داده شوند.

۸- کنترل و نظارت: پس از تدوین نقشه راه، باید به طور مستمر بر اجرای آن نظارت شود. در صورت بروز هرگونه مشکل یا انحراف از برنامه، باید اقدامات لازم برای اصلاح آن انجام شود.

در تدوین نقشه راه باید به دقت و ظرافت کافی عمل شود. تمام ذینفعان باید در تدوین نقشه راه مشارکت داشته باشند. نقشه راه باید انعطاف‌پذیر باشد تا در صورت نیاز بتوان آن را اصلاح کرد. باید از ابزارها و روش‌های مناسب برای کنترل و نظارت بر اجرای نقشه راه استفاده شود.



شکل (۳-۱): مراحل تدوین و پیاده‌سازی نقشه‌راه اجرایی هوشمندسازی شبکه توزیع برق

شکل (۳-۱) مراحل تدوین و سپس پیاده‌سازی نقشه‌راه اجرایی هوشمندسازی شبکه توزیع برق را نشان می‌دهد. در ادامه مراحل کلی تدوین نقشه‌راه و روش انجام آن تشریح گردیده است.

۳-۱- تعیین گروه‌های ذینفع در هر یک از اقدامات اجرایی و تعیین نقش آنها

شرکت‌های توزیع نیروی برق در انجام اقدامات اجرایی خود با گروه‌های ذینفع مختلفی روبرو هستند که هر کدام منافع و خواسته‌های خاص خود را دارند. شناسایی و در نظر گرفتن این گروه‌ها در تصمیم‌گیری‌ها و برنامه‌ریزی‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است. در ادامه گروه‌های ذینفه در اقدامات اجرایی شرکت‌های توزیع نیروی برق معرفی می‌گردند:

- **مشتریان:**
  - شامل مشترکین خانگی، صنعتی، تجاری و کشاورزی
  - خواهان دریافت برق با کیفیت مناسب، قیمت عادلانه و خدمات مطلوب
  - نقض حقوق: قطعی برق، نوسانات ولتاژ، کیفیت پایین برق، ارائه خدمات نامناسب

- **سرمایه‌گذاران:**
  - شامل دولت، بخش خصوصی و سهامداران
  - خواهان دریافت سود مناسب از سرمایه گذاری خود
  - نقض حقوق: عدم بازدهی مناسب سرمایه گذاری، عدم شفافیت در عملکرد شرکت

- **کارکنان:**
  - شامل کارکنان رسمی، پیمانی و قراردادی
  - خواهان دریافت حقوق و مزایای مناسب، شرایط کار ایمن و فرصت‌های رشد و توسعه
  - نقض حقوق: عدم پرداخت حقوق و مزایا، عدم امنیت شغلی، عدم وجود فرصت‌های رشد

- **دولت:**
  - به عنوان نهاد حاکمیتی و ناظر بر عملکرد شرکت
  - خواهان ارائه خدمات برق به آحاد جامعه، حفظ و توسعه زیرساخت‌های صنعت برق و ارتقای شاخص‌های اقتصادی
  - نقض حقوق: عدم ارائه خدمات به مناطق محروم، عدم توسعه زیرساخت‌ها، عدم ارتقای شاخص‌های اقتصادی

- **سازمان‌های محیط زیستی:**
  - خواهان حفظ محیط زیست و جلوگیری از آلودگی‌های زیست محیطی
  - نقض حقوق: عدم رعایت الزامات زیست محیطی، آلودگی هوا و آب

- **جامعه:**
  - شامل عموم مردم و ساکنان مناطق تحت پوشش شرکت
  - خواهان دریافت خدمات برق با کیفیت مناسب، قیمت عادلانه و ارتقای سطح رفاه
  - نقض حقوق: قطعی برق، نوسانات ولتاژ، کیفیت پایین برق، عدم توسعه خدمات در مناطق محروم

شرکت‌های توزیع نیروی برق وظیفه دارند در جهت شناسایی و در نظر گرفتن منافع و خواسته‌های گروه‌های ذینفع، ایجاد تعادل بین منافع ذینفعان مختلف، پاسخگویی به ذینفعان، ارائه خدمات با کیفیت مناسب و قیمت عادلانه، حفظ و توسعه زیرساخت‌های صنعت برق، ارتقای شاخص‌های اقتصادی، رعایت الزامات زیست محیطی و ارتقای سطح رفاه جامعه اهتمام ورزند. در جدول (۳-۱) گروه‌های مختلف ذینفعان در انجام اقدامات توسعه‌ای شرکت‌های توزیع نیروی برق نشان داده شده است. شرکت‌های توزیع نیروی برق برای انجام اقدامات اجرایی خود به طور موثر و پایدار، باید به منافع و خواسته‌های گروه‌های ذینفع مختلف توجه کنند و در تصمیم‌گیری‌ها و برنامه‌ریزی‌های خود آنها را در نظر بگیرند. ایجاد تعادل بین منافع ذینفعان مختلف، پاسخگویی به آنها و ارائه خدمات با کیفیت مناسب و قیمت عادلانه از جمله وظایف مهم این شرکت‌ها است.

جدول ۳-۱: گروه‌های ذینفع در هر یک از اقدامات اجرایی شرکت‌های توزیع نیروی برق

ردیف	ذینفعان
۱	مشتریان
۲	سرمایه گذاران
۳	کارکنان
۴	دولت
۵	سازمان‌های محیط زیستی
۶	جامعه

۳-۲- پیشنهاد روش‌های تامین مالی مورد نیاز برای هر یک از اقدامات اجرایی

شـــرکت‌های توزیع نیروی برق ایران برای انجام اقدامات اجرایی خود از روش‌های مختلفی برای تامین مالی استفاده می‌کنند که به طور کلی می‌توان آنها را به دو دسته منابع داخلی و منابع خارجی تقسیم کرد:

۳-۲-۱- منابع داخلی

- **بودجه دولتی:** بخش قابل توجهی از منابع مالی شرکت‌های توزیع از طریق بودجه دولتی تامین می‌شود. بودجه دولتی از طرفی منبعی پایدار و قابل اتکا است که نیازی به بازپرداخت سود ندارد ولی از طرفی بروکراسی اداری پیچیده، محدودیت در منابع و عدم تناسب با نیازهای واقعی شرکت‌های توزیع از معایب آن است.

- **تسهیلات بانکی:** شرکت‌های توزیع می‌توانند برای تامین مالی پروژه‌های خود از تسهیلات بانکی استفاده کنند. تسهیلات بانکی روشی سریع برای تامین نابع مالی هستند که برای پروژه‌های کوتاه‌مدت مناسب می‌باشند. ولی نیاز به بازپرداخت سود، نرخ بالای سود تسهیلات و ریسک بالا در صورت عدم موفقیت پروژه جزو ریسک‌های استفاده از این روش هستند.

- **اوراق قرضه:** انتشار اوراق قرضه یکی دیگر از روش‌های تامین مالی شرکت‌های توزیع است. با استفاده از اوراق قرضه در منابع تامین مالی می‌توان تنوع ایجاد نمود. در این روش در کوتاه مدت نیاز به بازپرداخت سود نمی‌باشد. جهت استفاده از این روش شرکت می‌بایست رتبه اعتباری مناسب

داشته باشد و ریسک نوسانات نرخ سود را به خصوص با توجه به بازپرداخت سود در بلند مدت بپذیرد.

- **صرفه جویی در هزینه‌ها:** با صرفه جویی در هزینه‌ها، شرکت‌های توزیع می‌توانند منابع مالی خود را برای انجام اقدامات اجرایی دیگر آزاد کنند. این روش افزایش منابع مالی بدون نیاز به تامین مالی خارجی و افزایش کارایی و بهره وری را در پی دارد ولی نیاز به برنامه‌ریزی دقیق داشته و در کوتاه‌مدت قابل دستیابی نیست و جهت اثربخشی نیاز به زمان دارد.

- **افزایش تعرفه برق:** افزایش تعرفه برق می‌تواند به افزایش درآمد شرکت‌های توزیع و تامین مالی پروژه‌های آنها کمک کند. ولی می‌تواند به کاهش مصرف برق، افزایش فشار بر اقشار کم درآمد و نارضایتی عمومی منجر شود.

۳-۲-۲- منابع خارجی

- **فاینانس خارجی:** شرکت‌های توزیع می‌توانند برای تامین مالی پروژه‌های خود از فاینانس خارجی استفاده کنند. از این منبع مالی در پروژه‌ای بزرگ و جهت انتقال تکنولوژی می‌توان بهر برد. ولی وابستگی به منابع خارجی، بازپرداخت تسهیلات با ارز و ریسک نوسانات نرخ ارز از معایب آن می‌باشد.

- **سرمایه‌گذاری خارجی:** جذب سرمایه‌گذاری خارجی یکی دیگر از روش‌های تامین مالی شرکت‌های توزیع است. این روش ضمن تامین مالی به انتقال تکنولوژی و ایجاد اشتغال منجر خواهد شد. ولی همچنین باعث واگذاری سهم مالکیت به سرمایه گذاران خارجی و خروج سود از کشور می‌شود و ریسک سیاسی آن نیز باید مدنظر قرار گیرد.

با توجه به روش‌های ذکر شده، انتخاب روش مناسب برای تامین مالی به عوامل مختلفی مانند نوع پروژه، حجم سرمایه گذاری مورد نیاز، شرایط اقتصادی و سیاسی کشور و... بستگی دارد. هر کدام از روش‌های تامین مالی مزایا و معایب خاص خود را دارند. شـــرکت‌های توزیع نیروی برق ایران با چالش‌های مختلفی در زمینه تامین مالی روبرو هستند که از جمله آنها می‌توان به کمبود بودجه دولتی، نرخ بالای سود تسهیلات بانکی، بروکراسی اداری پیچیده، عدم تناسب تعرفه برق با هزینه‌های تولید و توزیع، ریسک نوسانات نرخ ارز و تحریم‌های اقتصادی اشاره کرد.

برای رفع چالش‌های تامین مالی، لازم است اقداماتی مانند افزایش سهم بخش خصوصی در صنعت برق، اصلاح تعرفه‌های برق، اســتفاده از روش‌های نوین تامین مالی، جذب ســرمایه گذاری خارجی، افزایش کارایی و بهره وری، کاهش هزینه‌ها وکنترل ریسک انجام شود.

در ادامه برخی ازمدل های نوین تامین مالی و سرمایه گذاری در صنعت برق به صورت اجمالی مرور می‌شوند.

۳-۲-۳- مدل‌های نوین تامین مالی

صکوک

- اوراق بهادار اسلامی که بر مبنای عقود اسلامی منتشر می‌شوند.
- انواع مختلفی مانند صکوک اجاره، صکوک مرابحه، صکوک استصناع و... دارند.
- برای تامین مالی پروژه‌های مختلف در صنعت برق مانند احداث نیروگاه، تو سعه شبکه‌های انتقال و توزیع و... می‌توان از صکوک استفاده کرد.

➢ تأمین مالی جمعی

- جمع آوری منابع مالی از طریق مشارکت مردم.
- از طریق پلتفرم‌های آنلاین انجام می‌شود.
- برای پروژه‌های کوچک و متوسط در صنعت برق مانند نصب پنل‌های خورشیدی، بهینه‌سازی مصرف انرژی و... مناسب است.

➢ فاینانس پروژه

- تسهیلات مالی که توسط یک یا چند بانک یا موسسه مالی به منظور تامین مالی یک پروژه خاص ارائه می‌شود.
- بازپرداخت تسهیلات از محل عواید پروژه انجام می‌شود.
- برای پروژه‌های بزرگ در صنعت برق مانند احداث نیروگاه‌های اتمی، سدها و... مناسب است.

➢ سرمایه‌گذاری خطرپذیر

- سرمایه گذاری در شرکت‌های نوپا و استارت‌آپ‌ها در زمینه‌های مرتبط با صنعت برق.
- ریسک بالایی دارد، اما در صورت موفقیت می‌تواند سودآوری بالایی نیز داشته باشد.
- برای تو سعه فناوری‌های نوین در صنعت برق مانند انرژی‌های تجدیدپذیر، ذخیره انرژی و... مناسب است.

➢ بازار بورس انرژی

- بورسی که در آن انواع مختلف انرژی مانند برق، گاز، نفت و... معامله می‌شود.
- امکان خرید و فروش برق توسط شرکت‌های مختلف و همچنین سرمایه گذاران فراهم می‌شود.
- به تعادل عرضه و تقاضا در بازار برق کمک می‌کند.

➢ مدل‌های مبتنی بر بلاک چین

- استفاده از فناوری بلاک چین برای ایجاد سامانه‌های شفاف و امن برای معاملات برق.
- امکان ردیابی و ممیزی مصرف برق را به صورت شفاف فراهم می‌کند.
- می‌تواند به کاهش تقلب و افزایش کارایی در صنعت برق کمک کند.

از مزایای اســتفاده از مدل‌های نوین تامین مالی و ســرمایه گذاری جذب منابع مالی جدید، کاهش وابســتگی به بودجه دولتی، افزایش کارایی و بهره وری، توسعه فناوری‌های نوین و ایجاد اشتغال است. از طرفی عدم آشنایی کافی با این مدل‌ها و پیچیدگی و بروکراســی اداری آنها می‌تواند اســتفاده ازآنها را با چالش مواجه کند. نوســانات ارز و تحریم‌های اقتصادی باعث بالا رفتن ریسک به کارگیری از این مدل‌های تامین مالی هستند. به کارگیری مدل‌های نوین تامین مالی به تدوین قوانین و مقررات منا سب، ایجاد زیر ساخت‌های لازم، آموزش و اطلاع ر سانی، حمایت از سرمایه گذاران جهت کاهش ریسک نیاز دارد.

۳-۳- شناسایی موانع و راهکارها و الزامات اجرایی سازی

صنعت توزیع نیروی برق در حال گذار از سیستم‌های سنتی به سمت سیستم‌های هوشمند است. این گذار نیازمند اجرای پروژه‌های تو سعه و هو شمند سازی در شرکت‌های توزیع نیروی برق ا ست. با وجود مزایای فراوانی که این پروژه‌ها دارند، موانع متعددی نیز در مسیر اجرای آنها وجود دارد. در ادامه برخی ازموانع درجهت توسعه هوشمندسازی درشرکت‌های توزیع نیروی برق ذکر گردیده‌اند:

موانع مالی:

- کمبود منابع مالی
- نرخ بالای سود تسهیلات بانکی
- بروکراسی اداری پیچیده در تخصیص منابع

موانع فنی:

- عدم وجود زیرساخت‌های مناسب
- فرسودگی شبکه‌های توزیع
- عدم تناسب تجهیزات و سامانه‌های موجود با نیازهای هوشمندسازی

موانع انسانی:

- کمبود نیروی انسانی متخصص
- عدم آگاهی و دانش کافی در مورد سیستم‌های هوشمند
- مقاومت در برابر تغییر

موانع قانونی:

- عدم وجود قوانین و مقررات مناسب
- بروکراسی اداری پیچیده در صدور مجوز

موانع فرهنگی:

- عدم نگرش مثبت به مقوله هوشمندسازی
- عدم اعتماد به فناوری‌های جدید

با وجود موانع اشاره شده شرکت‌های توزیع می‌بایست با اتخاذ راهکارهای مناسب بر این موانع غلبه و از مزایای پروژه‌های هوشمندسازی بهره‌مند شوند. به عنوان مثال با استفاده از منابع داخلی و خارجی، جذب سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و استفاده از روش‌های نوین تامین مالی، منابع مالی مناسب به پروژه‌ها تخصیص دهند. با نوسازی شبکه‌های توزیع و تجهیز و ارتقای سامانه‌های موجود، زیرساخت‌های شبکه را ارتقا دهند. با آموزش و تربیت نیروی انسانی متخصص و ارتقای آگاهی و دانش عمومی در مورد سیستم‌های هوشمند ظرفیت سازی نمایند. با تدوین قوانین و مقررات جدید و تسهیل و تسریع در صدور مجوز انجام پروژه‌های اجرایی را تسهیل نمایند. و با اطلاع‌رسانی و آگاهی‌سازی عمومی نگرش مثبت به مقوله هوشمندسازی ایجاد نمایند.

۳-۴- تعیین معیارهایی برای اولویت‌بندی اقدامات اجرایی و اولویت‌بندی آنها

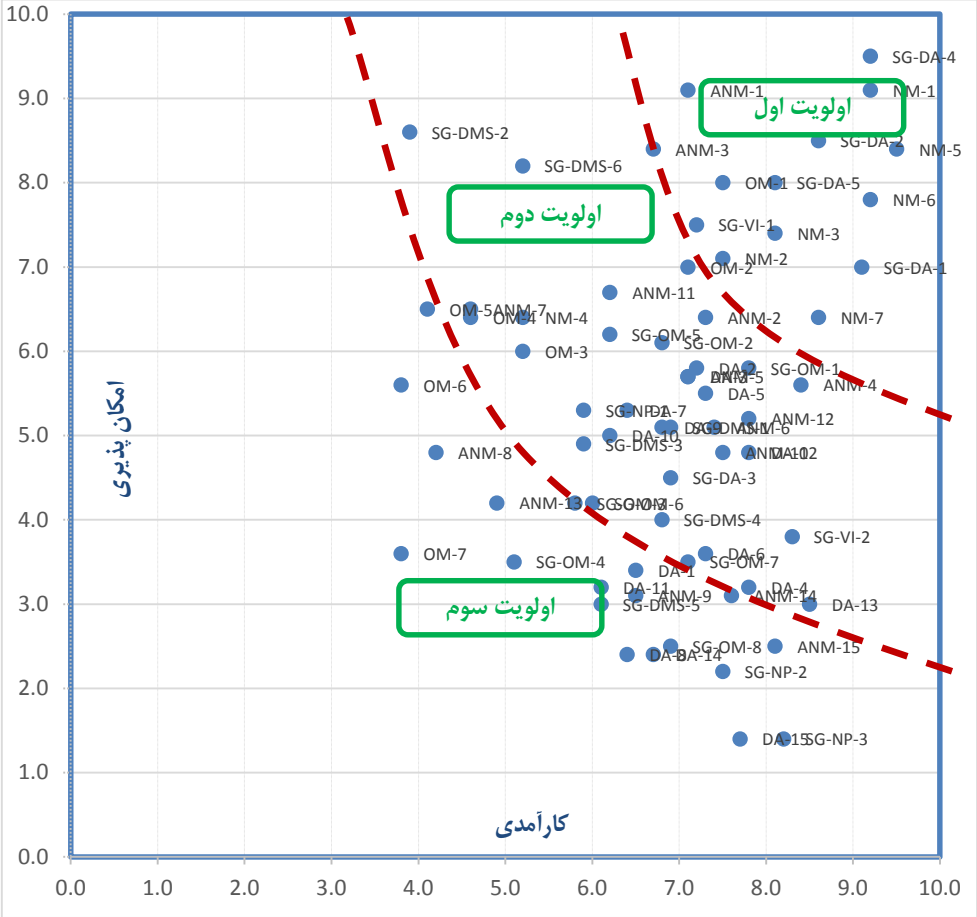
با توجه به گستردگی اقدامات و پروژه‌های مرتبط با توسعه هوشمندسازی در شرکت‌های توزیع نیروی برق، اولویت بندی این اقدامات برای استفاده بهینه از منابع و زمان از اهمیت بالایی برخوردار است. معیار کارآمدی- امکانپذیری یکی از معیارهای مناسب برای اولویت بندی این اقدامات است.

معیار کارآمدی: به میزان دستیابی به اهداف و نتایج مورد نظر از یک اقدام یا پروژه اشاره دارد و شامل شاخص‌هایی مانند کاهش تلفات، افزایش رضایت مشتریان، بهبود کیفیت برق و... می‌شود. برای ارزیابی کارآمدی هر اقدام یا پروژه، باید شاخص‌های مربوطه را به طور دقیق اندازه‌گیری و تحلیل کرد.

معیار امکانپذیری: به سهولت انجام و پیاده سازی یک اقدام یا پروژه ا شاره دارد و شامل شاخص‌هایی مانند وجود منابع مالی و انسانی، زیرساخت‌های لازم، قوانین و مقررات و... می‌شود. برای ارزیابی امکانپذیری هر اقدام یا پروژه، باید شاخص‌های مربوطه را به طور دقیق بررسی و تحلیل کرد.

معیار کارآمدی-امکانپذیری: به ترکیب دو معیار کارآمدی و امکانپذیری برای اولویت بندی اقدامات و پروژه‌های تو سعه هو شمند سازی می‌گویند. این معیار با ا ستفاده از روش‌های مختلف مانند ماتریس‌های تصمیم گیری، تحلیل سلسله مراتبی و... محا سبه می شود. از مزایای ا ستفاده از معیار کارآمدی-امکانپذیری می‌توان به اولویت‌بندی دقیق و منطقی اقدامات و پروژه‌ها، استفاده بهینه از منابع و زمان، افزایش احتمال موفقیت در اجرای پروژه‌ها و جلوگیری از اتلاف منابع اشاره کرد.

در شکل (۳-۲) نتیجه اولویت‌بندی اقدامات اجرایی تعریف شده برای یکی از پایلوت‌های پروژه بر مبنای معیار کارآمدی- امکان‌پذیری نمایش داده شده ا ست. در این روش پس از تعریف مایلستون‌های جهت حصول و ضعیت مطلوب، اقدامات اجرایی مرتبط با هر مایلستون از جدول اقدامات اجرایی (که در بخش نهایی این فصل ارایه خواهد شد)، انتخاب می‌گردد. سپس با توجه به امتیاز کارآمدی و امکان‌پذیری که اقدامات توسط متخصصین کسب می‌نمایند، در نمودار (۳-۲) جایابی شده و بر اساس مدل تعریف شده به سه دسته اولویت اول، اولویت دوم و اولویت سوم رده‌بندی می‌گردند. برنامه اجرایی پیاده‌سازی پروژه‌ها بر اساس خروجی مرحله اولویت‌بندی تدوین خواهد گردید.



شکل (۳-۲): نحوه اولویت‌بندی اقدامات اجرایی بر بنای معیار کارآمدی- امکان‌پذیری

۳-۵- تهیه برنامه زمان‌بندی هزینه برای اقدامات اجرایی

تهیه برنامه زمان‌بندی هزینه برای اقدامات اجرایی تو سعه هو شمند سازی در صنعت توزیع برق از اهمیت بالایی برخوردار است. این برنامه به شرکت‌های توزیع کمک می‌کند تا منابع مالی خود را به طور بهینه مدیریت کرده و از هدر رفتن آنها جلوگیری کنند. مراحل تهیه برنامه زمان‌بندی هزینه در ادامه به صورت اجمالی تشریح گردیده است.

۱. **شناسایی اقدامات اجرایی:**
   - در اولین قدم، باید تمام اقدامات اجرایی لازم برای توسعه هوشمندسازی در صنعت توزیع برق شناسایی شوند. فهرست این اقدامات در بخش بعدی ارایه گردیده است.

۲. **برآورد هزینه:**
   - برای هر یک از اقدامات اجرایی شناسایی شده، باید هزینه‌های مربوطه برآورد شود. این هزینه‌ها می‌توانند شامل موارد زیر باشند:
     - هزینه تجهیزات
     - هزینه نصب و راه اندازی
     - هزینه نگهداری و تعمیرات
     - هزینه نیروی انسانی
     - هزینه‌های جانبی

۳. **تخصیص منابع مالی:**
   - با توجه به برآورد هزینه‌ها، باید منابع مالی لازم برای اجرای اقدامات تخصیص داده شوند. این منابع می‌توانند از طریق بودجه دولتی، تسهیلات بانکی، جذب سرمایه گذاری بخش خصوصی و... تامین شوند.

۴. **تهیه برنامه زمان‌بندی:**
   - برای هر یک از اقدامات اجرایی، باید یک برنامه زمان‌بندی مشخص تهیه شود. این برنامه زمان‌بندی باید شامل مراحل مختلف اجرا، زمان شروع و پایان هر مرحله و... باشد.

۵. **کنترل و نظارت:**

- پس از تهیه برنامه زمان‌بندی هزینه، باید به طور مستمر بر اجرای آن نظارت شود. در صورت بروز هرگونه مشکل یا انحراف از برنامه، باید اقدامات لازم برای اصلاح آن انجام شود.

در تهیه برنامه زمان‌بندی هزینه باید به دقت و ظرافت کافی عمل شـــود. تمام هزینه‌های احتمالی باید در نظر گرفته شوند. برنامه زمان‌بندی باید انعطاف‌پذیر باشد تا در صورت نیاز بتوان آن را اصلاح کرد. می‌بایست از ابزارها و روش‌های مناسب برای کنترل و نظارت بر اجرای برنامه استفاده شود.

۳-۶- تهیه لیست اقدامات اجرایی

تهیه لی ست اقدامات اجرایی تو سعه هو شمند سازی در صنعت توزیع برق از اهمیت بالایی برخوردار ا ست. این لیست به شرکت‌های توزیع کمک می‌کند تا برنامه‌ریزی دقیقی برای اجرای این اقدامات داشته باشند و از هدر رفتن منابع جلوگیری کنند. جهت تهیه لیست اقدامات اجرایی مراحل ذیل لحاظ گردیده است:

۱. **شناسایی نیازها:** در اولین قدم، باید نیازهای صنعت توزیع برق در زمینه هوشمندسازی شناسایی شوند. شنا سایی نیازها با برر سی و ضعیت موجود و تر سیم و ضعیت مطلوب در طول کارگاه‌های پیاده سازی مدل SGED صورت می‌پذیرد.

۲. **برر سی فناوری‌های موجود:** پس از شنا سایی نیازها، باید فناوری‌های موجود در زمینه هو شمند سازی صنعت برق بررسی شوند.

۳. **انتخاب اقدامات مناسب:** با توجه به نیازها و فناوری‌های موجود، باید اقدامات مناسب برای توسعه هوشمندسازی صنعت توزیع برق انتخاب شوند. فهرستی از این اقدامات در جدول (۳-۲) ارایه شده‌اند.

۴. **اولویت بندی اقدامات:** پس از انتخاب اقدامات مناسب، باید آنها را اولویت بندی کرد. نحوه اولویت‌بندی اقدامات در بخش (۳-۴) تشریح گردیده است.

۵. **تهیه لیست نهایی:** در نهایت، لیست نهایی اقدامات اجرایی توسعه هوشمندسازی در صنعت توزیع برق با توجه به موارد فوق تهیه می‌شود.

در تهیه لی ست اقدامات اجرایی باید به دقت و ظرافت کافی عمل شود. تمام نیازها و فناوری‌های موجود باید در نظر گرفته شوند. اقدامات انتخاب شده باید با یکدیگر تنا سب و همخوانی دا شته با شند. لی ست نهایی باید به طور دوره‌ای بازنگری و به‌روزرسانی شود.

جدول ۳-۲: لیست اقدامات اجرایی پیشنهادی جهت توسعه هوشمندسازی شرکت‌های توزیع نیروی برق

گروه اقدام/ زیرحوزه	کد اقدام	نام اقدام	نوع اقدام	زمان‌بندی تخمینی	بودجه تخمینی پروژه/ اقدام (میلیون تومان)	کارآمدی	امکان‌پذیری
اینترنت انرژی	EN- IoE-1	اتخاذ سیاست‌های کلان و مدیریت تأمین، تحویل و مصرف برق مبتنی بر اصول اینترنت انرژی					
اینترنت انرژی	EN- IoE-2	توسعه خرید و فروش انرژی در بازار برق					
اینترنت انرژی	EN- IoE-3	توسعه اینترنت اشیاء (IoT) در تأمین، تحویل و مصرف برق					
اینترنت انرژی	EN- IoE-4	توسعه سازوکار لازم برای توسعه منابع انرژی توزیع شده					
اینترنت انرژی	EN- IoE-5	تصویب استراتژی مدیریت پورتفولیوی منابع و مصارف برق					
اینترنت انرژی	EN- IoE-6	پیاده سازی ا ستراتژی مدیریت پورتفولیوی منابع و مصارف برق					
اینترنت انرژی	EN- IoE-7	ساماندهی استارت‌آپ‌های حوزه مدیریت یکپارچه تأمین و مصرف برق					
اینترنت انرژی	EN- IoE-8	همکاری با ارائه‌دهندگان فناوری و استارتاپ‌ها به منظور به کارگیری اینترنت انرژی در فناوری های نوآورانه "مدیریت یکپارچه تأمین و مصرف برق توسط مشترکین صنعتی"					
اینترنت انرژی	EN- IoE-9	ایجاد مشوق های لازم برای تما یل مشترکین به استفاده از منابع انرژی مکمل					
اینترنت انرژی	EN- IoE-10	توسعه تأمین انرژی موردنیاز شرکت خود					
اینترنت انرژی	EN- IoE-11	توسعه تعاملات بازرگانی مبتنی بر قواعد بازار برق					
اینترنت انرژی	EN- IoE-12	توسعه شبکه الکتریکی به‌نحوی که امکان تبادل برق تسهیل گردد					
اینترنت انرژی	EN- IoE-13	اجرای پروژه‌های پایلوت جهت تست و نمایش تاثیر بکارگیری سبد متنوع انرژی در مدیریت منابع انرژی مشترکین					

اینترنت انرژی	EN- IoE-14	پیاده سازی خدمات اینترنت انرژی مشتری محور مانند اپلیکیشن‌های مدیریت انرژی						
اینترنت انرژی	EN- IoE-15	سرمایه‌گذاری در ابزارها و دانش تجزیه و تحلیل داده جهت تحلیل برنامه های بهینه سازی منابع متنوع انرژی و بهینه‌سازی آنها						
اینترنت انرژی	EN- IoE-16	انتخاب و به کارگیری استانداردهای مناسب به منظور اطمینان از تعامل صحیح برنامه‌های "بهینه‌سازی منابع انرژی و کنترل خودکار آنها" با برنامه‌های بهینه‌سازی سیستم توزیع برق ملی و منطقه‌ای						
بازار برق	EN- EM-1	سرمایه‌گذاری در سیستم‌های اطلاعاتی پیشرفته						
بازار برق	EN- EM-2	به روزآوری نرم‌افزارهای مورد استفاده در تصمیم‌گیری جهت تعامل با بازار برق						
بازار برق	EN- EM-3	به روزآوری نرم‌افزارهای مورد استفاده در بازار برق جهت تعامل با دیگر سامانه‌ها						
بازار برق	EN- EM-4	هماهنگی با چارچوب قوانین بازار برق						
بازار برق	EN- EM-5	سرمایه‌گذاری در آموزش و مهارت‌آموزی مداوم منابع انسانی برای بهبود فهم آنها از متغیرهای بازار، قوانین و روندهای توسعه‌ای در بازار برق						
بازار برق	EN- EM-6	به روزآوری نرم‌افزارهای مورد استفاده در صدور صورتحساب						
منابع انرژی توزیع شده	EN-DER-1	شناسایی منابع انرژی توزیع‌شده موردنیاز						
منابع انرژی توزیع شده	EN-DER-2	شناسایی و اولویت‌بندی قابلیت های عمومی سیستم توزیع برق برای پشتیبانی از DERها						
منابع انرژی توزیع شده	EN-DER-3	شناسایی موارد کاربردی ذخیره‌سازی انرژی و قابلیت‌های لازم سیستم توزیع برق						
منابع انرژی توزیع شده	EN-DER-4	تعدیل موانع توسعه DERها						
منابع انرژی توزیع شده	EN-DER-5	پیشنهاد برنامه های تشویقی برای مشترکین و صاحبان کسب و. کار به منظور تشویق استفاده از DERها						

منابع انرژی توزیع شده	EN-DER-6	ابلاغ برنامه های کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت توسعه DERها						
منابع انرژی توزیع شده	EN-DER-7	سرمایه‌گذاری در پیاده سازی سیستم‌های کنترل و پایش پیشرفته						
منابع انرژی توزیع شده	EN-DER-8	مکان یابی بهینه احداث منابع انرژی توزیع‌شده						
منابع انرژی توزیع شده	EN-DER-9	پیاده‌سازی مدل‌های بهینه‌سازی تأمین انرژی						
منابع انرژی توزیع شده	EN-DER-10	راه‌اندازی سامانه DERMS						
منابع انرژی توزیع شده	EN-DER-11	راه‌اندازی اپلیکیشن صدور قبض تولید انرژی در خانه						
منابع انرژی توزیع شده	EN-DER-12	پیاده‌سازی برنامه‌های پاسخگویی بار						
منابع انرژی توزیع شده	EN-DER-13	اجرای برنامه های مشترکین وفادار به استفاده از DER						
منابع انرژی توزیع شده	EN-DER-14	به روز رسانی زیرساخت شبکه توزیع جهت سهولت کافی برای اتصال مولدهای برق مشترکین به سیستم توزیع برق						
منابع انرژی توزیع شده	EN-DER-15	به روز رسانی DERMS جهت تعامل برخط با دیگر سامانه‌های مدیریت سیستم توزیع برق						
پست فوق توزیع	EN-SUB-1	تدوین مدل‌ها و داده‌های توسعه پست‌های فوق توزیع متناسب با اصول هوشمندسازی با همکاری برق‌های منطقه‌ای						
پست فوق توزیع	EN-SUB-2	به روزآوری الگوریتم‌های جایابی پست‌های فوق توزیع با هدف بهبود همزمان عملکرد شبکه‌های توزیع، فوق توزیع و انتقال						
ریزشبکه	EN-MG-1	طراحی جامع استراتژیک برای ورود ریزشبکه‌ها در بهره‌برداری از شبکه‌های توزیع						
ریزشبکه	EN-MG-2	تدوین استانداردهای مربوط به ریزشبکه‌ها						
ریزشبکه	EN-MG-3	تدوین نرم‌افزار مکان‌یابی بهینه ریزشبکه‌ها						
ریزشبکه	EN-MG-4	انجام پروژه پایلوت شناسایی مکان‌های دارای اولویت برای ساماندهی ریزشبکه						
ریزشبکه	EN-MG-5	طراحی برنامه‌های مشتری–محور ریزشبکه تا راهکارهایی برای پاسخ به نیازها و ترجیحات مشترکین فراهم کند.						

ریزشبکه	EN-MG-6	آموزش مزایای ریزشبکه‌ها به مشتریان						
ریزشبکه	EN-MG-7	طراحی مکانیسم‌هایی برای تسهیل تامین مالی پروژه‌های ریزشبکه						
ریزشبکه	EN-MG-8	ادغام و ترکیب منابع متنوع انرژی های تجدیدپذیر در ریزشبکه						
ریزشبکه	EN-MG-9	سرمایه‌گذاری در ذخیره‌سازهای انرژی						
نیروگاه مجازی	EN-VPP-1	سرمایه‌گذاری در تهیه پلتفرم‌های پیشرفته VPP						
نیروگاه مجازی	EN-VPP-2	اجرای پروژه آزمایشی جهت تست امکان‌پذیری و عملکرد VPPها در سناریوهای مختلف بهره‌برداری						
نیروگاه مجازی	EN-VPP-3	تدوین طرح جامع به‌کارگیری VPP ها در بازار برق						
نیروگاه مجازی	EN-VPP-4	همکاری با صاحبان مولدهای مقیاس کوچک جهت ایجاد مشوق در مشارکت ایجاد VPP						
نیروگاه مجازی	EN-VPP-5	توسعه سیستم‌های پایش و کنترل جهت مدیریت و بهینه‌سازی بهره‌برداری از VPPها						
نیروگاه مجازی	EN-VPP-6	تدوین استراتژی‌های انعطاف بهینه بار در VPP						
نیروگاه مجازی	EN-VPP-7	طراحی مکانیسم‌هایی برای تسهیل تامین مالی پروژه‌های VPP						
دسته‌بندی مشترکین	ED- CC-1	دسته‌بندی مشترکین خانگی بر اساس ترکیبی از معیارهای مهم صورت گیرد.						
دسته‌بندی مشترکین	ED- CC-2	دسته‌بندی مشترکین با توجه به نیازهای تأمین، تحویل و مصرف انرژی صورت پذیرد.						
دسته‌بندی مشترکین	ED- CC-3	دسته‌بندی مشترکین با توجه به نیازهای مطالعات سیستم و بهره‌برداری شبکه صورت پذیرد.						
دسته‌بندی مشترکین	ED- CC-4	دسته‌بندی مشترکین با توجه به امکان به کارگیری در مدیریت هوشمند بار صورت پذیرد.						
پاسخگویی بار	ED-DR-1	شناسایی برنامه‌ها و تجهیزات موردنیاز برای تسهیل مدیریت بار						

پاسخگویی بار	ED-DR-2	بازتعریف پاسخگویی بار به‌عنوان یکی از عوامل زنجیرهٔ ارزش بر ا ساس قابلیت‌های شبکهٔ هوشمند						
پاسخگویی بار	ED-DR-3	نصب کنتورهای هوشمند						
پاسخگویی بار	ED-DR-4	ایجاد سیستم مخابراتی پایدار بین شرکت توزیع و تجهیزات مشترکین						
پاسخگویی بار	ED-DR-5	آموزش و تشویق مشترکین						
پاسخگویی بار	ED-DR-6	نصب تجهیزات کنترل بار یا ترموستات‌های هوشمند در محل مصرف مشترکین						
پاسخگویی بار	ED-DR-7	پیاده‌سازی برنامه‌های پاسخ‌گویی بار						
پاسخگویی بار	ED-DR-8	پیاده سازی مدل‌های قیمت‌گذار بر ا ساس زمان مصرف (تعرفه‌گذاری هوشمند)						
پاسخگویی بار	ED-DR-9	راه‌اندازی و توسعه الگوریتم‌های و سیستم‌های خودکار که اطلاعات زمان واقعی زا تحلیل کنند و جهت کنترل از راه دور میزان انرژی مصرفی تصمیم‌گیری نمایند.						
پاسخگویی بار	ED-DR-10	یکپارچه‌سازی تجهیزات خانه هوشمند						
پاسخگویی بار	ED-DR-11	هماهنگی استانداردها، قوانین و د ستورالعمل‌ها جهت پیاده سازی سیستم کنترل از راه دور						
خدمات مشترکین	ED-CS-1	ارزیابی تاثیر هوشمندسازی خدمات شرکت بر مشترکین						
خدمات مشترکین	ED-CS-2	ایجاد زیرساخت سیستم ارتباطی پایدار بین شرکت توزیع و مشترکین						
خدمات مشترکین	ED-CS-3	پیاده‌سازی سیستم خودکارجمع‌آوری اطلا عات تا بتوا ند اطلا عات کنتور های هوشمند را با با نک های اطلا عاتی شرکت‌های توزیع در زمان کوتاه یکپارچه نماید.						
خدمات مشترکین	ED-CS-4	طراحی فرمت گزارش روزانه مصرف انرژی به ازای هرمشترک						
خدمات مشترکین	ED-CS-5	برقراری چند کانال ارتباطی با مشترکین از قبیل ارسال پیام، پست الکترونیکی، اپلیکیشن های موبایل و یا پورتال های مشترکین						

خدمات مشترکین	ED-CS-6	پیاده سازی سیستم هو شمند و اتوما سیون برای جمع‌آوری و پردازش خودکار داده‌های مصرف						
خدمات مشترکین	ED-CS-7	استفاده از فناوری‌های پیشرفته مانند اینترنت اشیاء (IoT)، سنسورها، و شبکه‌های پرسرعت برای انتقال سریع داده‌ها						
خدمات مشترکین	ED-CS-8	ا ستفاده از سیستم‌های پردازش به صورت زمان واقعی (Real-time Processing) برای فرآیند سریع داده‌های مصرف						
خدمات مشترکین	ED-CS-9	ارتقاء زیر ساخت‌های ارتباطی شبکه برای اطمی نان از سر عت انت قال داده ها به مشترکین						
خدمات مشترکین	ED-CS-10	توسعه نرم‌افزارهای مدیریت جهت ارائه داده‌های مصرف به مشترکان در زمان واقعی						
خدمات مشترکین	ED-CS-11	فراهم کردن واسطهای برنامه نویسی (API) برای ارتباط سریع و ساده مشترکین با داده‌های مصرف						
خدمات مشترکین	ED-CS-12	آموزش مشترکین در مورد نحوه د سترسی به داده‌های مصرف و استفاده از ابزارها و اپلیکیشن‌های مرتبط						
خدمات مشترکین	ED-CS-13	توسعه اپلیکیشن های مو با یل جهت دسترسی آسان و سریع مشترکین به داده‌های مصرف						
خدمات مشترکین	ED-CS-14	پیاده‌سازی اقدامات امنیتی جهت حفاظت از داده‌های م شترکین در فرآیند د ستر سی به اطلاعات						
خدمات مشترکین	ED-CS-15	استفاده از کنتورهای هوشمند با قابلیت اندازه‌گیری دقیق مصرف برق و ارسال داده‌ها به صورت دقیقه‌ای به سرورهای مرکزی.						
خدمات مشترکین	ED-CS-16	انتخاب تجهیزات اندازه‌گیری با دقت بالا و تایید های اس تا ندارد جهت ضما نت اندازه‌گیری دقیق						
خدمات مشترکین	ED-CS-17	اجرای برنامه کالیبراسیون منظم بر روی کنتور ها به منظور حفظ دقت و صحت اندازه‌گیری						

خدمات مشترکین	ED-CS-18	استفاده از سیستم‌های خودکار جهت تشخیص خطاها و اعلام به مسئولین برای تعمیرات فوری						
خدمات مشترکین	ED-CS-19	انتخاب فناوری های نوین مانند اینترنت اشیاء (IoT) و هوش مصنوعی برای بهبود دقت و کارایی در اندازه‌گیری مصرف.						
خدمات مشترکین	ED-CS-20	اجرای سیستم نظارت مداوم بر دقت اندازه‌گیری و عملکرد کنتورها.						
خدمات مشترکین	ED-CS-21	توسعه نرم‌افزارهای مدیریت برای جمع‌آوری، ذخیره و تحلیل داده‌های مصرف با دقت دقیقه‌ای						
خدمات مشترکین	ED-CS-22	آموزش کارکنان در مورد روش های دقیق اندازه‌گیری و نگهداری کنتورها						
خدمات مشترکین	ED-CS-23	برقراری ارتباط فعّال با مشترکین و اطلاع‌رسانی به آن‌ها در مورد اهمیت دقت در اندازه‌گیری مصرف						
خدمات مشترکین	ED-CS-24	اعمال سیاست ها و فناوری ها جهت پیشگیری از سوءاستفاده یا تقلب در اندازه‌گیری مصرف						
خدمات مشترکین	ED-CS-25	تحلیل نیازهای مشترکین و تعیین اولویت‌ها در دریافت هشدارهای پیشگیرانه						
خدمات مشترکین	ED-CS-26	انتخاب تکنولوژی‌های مناسب برای ارسال و دریافت هشدارها، مانند اپلیکیشن‌ها، پلتفرم‌های تلفن همراه، یا پیام‌کوتاه						
خدمات مشترکین	ED-CS-27	ایجاد یک سیستم اطلاع‌رسانی مؤثر و سریع برای ارسال هشدارهای پیشگیرانه						
خدمات مشترکین	ED-CS-28	ارائه امکانات ثبت‌نام و آموزش به مشترکین در استفاده از سیستم هشدار						
خدمات مشترکین	ED-CS-29	تعیین نقاطی که نیاز به هشدار پیشگیرانه دارند، مانند اخطارهای هواشناسی، اختلال در تامین برق، یا سایر مسائل مهم						
خدمات مشترکین	ED-CS-30	ارتقاء سیستم به‌منظور پشتیبانی از تعداد بیشتری از هشدارها و افزایش کارایی.						
خدمات مشترکین	ED-CS-31	اعمال استانداردها و اقدامات امنیتی جهت حفاظت از اطلاعات مشترکین و حفظ حریم‌خصوصی آن‌ها						
خدمات مشترکین	ED-CS-32	اجرای آزمایشی و تست برای اطمینان از صحت و عملکرد صحیح سیستم هشدار						

خدمات مشترکین	ED-CS-33	مدیریت و نگهداری داده‌ها به‌منظور ارائه هشدارهای دقیق و به‌موقع						
خدمات مشترکین	ED-CS-34	برقراری ارتباط فعّال با مشترکین و دریافت بازخورد های آن ها در خصوص بهبود سیستم هشدار						
خدمات مشترکین	ED-CS-35	تعیین استانداردها و قوانین امنیتی مربوط به ارتباط دوطرفه با مشترکین. این شامل استفاده از پروتکل ها و الگوریتم های رمزنگاری قوی می‌شود.						
خدمات مشترکین	ED-CS-36	انتخاب تکنولوژی‌های ارتباطی امن مانند اینترنت اشیاء (IoT) یا شبکه های مخابراتی پیشرفته با قابلیت رمزنگاری و امنیت بالا.						
خدمات مشترکین	ED-CS-37	نصب کنتورهای هوشمند با قابلیت ارتباط دوطرفه. این کنتورها باید از نظر امنیتی حفاظت شده باشند.						
خدمات مشترکین	ED-CS-38	ایجاد یک شبکه ارتباطی پایدار و امن برای انتقال داده‌ها بین کنتورها و مرکز اطلاعات.						
خدمات مشترکین	ED-CS-39	توسعه نرم‌افزارها و سیستم‌های مدیریت برای نظارت و مدیریت ارتباط دوطرفه، جمع‌آوری داده‌ها و ارائه خدمات به مشترکین.						
خدمات مشترکین	ED-CS-40	پیاده‌سازی اقدامات امنیتی مانند رمزنگاری داده‌ها، مدیریت دسترسی، و حفاظت از اطلاعات حساس.						
خدمات مشترکین	ED-CS-41	آموزش مشترکان در مورد امکانات ارتباط دوطرفه، امنیت اطلاعات، و نحوه استفاده از خدمات.						
خدمات مشترکین	ED-CS-42	برقراری تعامل فعّال با مشترکین، گوش دادن به بازخوردها و درخواست‌ها، و بهبود مستمر سیستم بر اساس نیازها.						
خدمات مشترکین	ED-CS-43	ارتقاء نرم‌افزارها و تجهیزات به‌منظور پشتیبانی از تکنولوژی‌های جدید و بهبود عملکرد سیستم.						
خدمات مشترکین	ED-CS-44	اطمینان از رعایت حریم‌خصوصی مشترکین و اجرای سیاست ها و استانداردهای مربوطه						

اندازه گیری پیشرفته	ED-AMI-1	پیاده‌سازی زیرساخت‌های قرائت خودکار کنتور به صورت آزمایشی برای انواع مشترکین						
اندازه گیری پیشرفته	ED-AMI-2	انتخاب منطقه‌ای با تنوع مشترکین و شرایط مختلف به منظور ارزیابی عملکرد زیرساخت‌ها در شرایط واقعی.						
اندازه گیری پیشرفته	ED-AMI-3	بررسی و انتخاب تکنولوژی‌های مختلف برای قرائت خودکار کنتورها، مانند استفاده از IoT، RFID، یا دیگر تکنولوژی‌ها.						
اندازه گیری پیشرفته	ED-AMI-4	نصب سنسورها و دستگاه‌های قرائت خودکار بر روی کنتورهای مشترکین. این دستگاه‌ها باید توانمندی‌های اندازه‌گیری دقیق و قابلیت ارتباط با شبکه داشته باشند.						
اندازه گیری پیشرفته	ED-AMI-5	ایجاد یک شبکه ارتباطی برای انتقال داده‌های قرائت از دستگاه‌های میدانی به مرکز اطلاعات. این شبکه باید پایدار و امن باشد.						
اندازه گیری پیشرفته	ED-AMI-6	توسعه نرم‌افزارهای مدیریت برای جمع‌آوری، ذخیره، و تحلیل داده‌های قرائت						
اندازه گیری پیشرفته	ED-AMI-7	پیاده‌سازی اقدامات امنیتی جهت حفاظت از داده‌های قرائت و جلوگیری از دسترسی غیرمجاز.						
اندازه گیری پیشرفته	ED-AMI-8	آموزش کارکنان و مشترکین درباره‌ی استفاده از دستگاه‌های قرائت خودکار و نحوه ارتباط با سامانه.						
اندازه گیری پیشرفته	ED-AMI-9	ایجاد سیستم نظارت و ارزیابی برای پیگیری عملکرد دستگاه های قرائت و شبکه ارتباطی.						
اندازه گیری پیشرفته	ED-AMI-10	توسعه سیستم‌های گزارش‌دهی به مشترکین و ارتباط فعال با آن‌ها جهت اطلاع‌رسانی بهتر و شفافیت بیشتر.						
اندازه گیری پیشرفته	ED-AMI-11	ارتقاء زیرساخت‌ها و تجهیزات به‌منظور سازگاری با تکنولوژی‌های جدید و افزایش کارایی						
اندازه گیری پیشرفته	ED-AMI-12	پیاده‌سازی اقدامات امنیتی جهت حفاظت از اطلاعات و سیستم قطع و وصل از راه دور						

اندازه گیری پیشرفته	ED-AMI-13	ایجاد سیستم نظارت و ارزیابی مداوم برای پیگیری عملکرد قطع و وصل از راه دور						
اندازه گیری پیشرفته	ED-AMI-14	توسعه نرم‌افزارهای کنترل و مدیریت برای مانیتورینگ و کنترل عملیات قطع و وصل از راه دور						
اندازه گیری پیشرفته	ED-AMI-15	نصب تجهیزات لازم بر روی شبکه توزیع به منظور قطع و وصل از راه دور برخط به مشترکین						
اندازه گیری پیشرفته	ED-AMI-16	آموزش مشترکین درباره استفاده از امکانات قطع و وصل از راه دور و نحوه ارتباط با سامانه						
اندازه گیری پیشرفته	ED-AMI-17	پیاده‌سازی استانداردها و اقدامات امنیتی جهت حفاظت از اطلاعات حساس مشترکین و جلوگیری از دسترسی غیرمجاز						
اندازه گیری پیشرفته	ED-AMI-18	نصب کنتورهای هوشمند دارای قابلیت ارتباط دوطرفه و انتقال داده‌ها به‌صورت دوره‌ای به شرکت توزیع						
اندازه گیری پیشرفته	ED-AMI-19	ایجاد یک شبکه ارتباطی مطمئن و پایدار که اجازه ارتباط دوطرفه بین کنتورها و شرکت توزیع را فراهم کند. این شبکه ممکن است شامل اینترنت اشیاء (IoT)، شبکه‌های سلولی، یا تکنولوژی‌های دیگر باشد						
اندازه گیری پیشرفته	ED-AMI-20	ایجاد یک زیر ساخت که قابلیت پشتیبانی از استفاده‌های گسترده و افزودنی را داشته باشد، از جمله ارتباط با تجهیزات هوشمند در خانه‌ها (مثل ترموستات‌های هوشمند، دستگاه‌های خانه هوشمند و ...) و ادغام با سیستم‌های هوشمند خانگی						
اندازه گیری پیشرفته	ED-AMI-21	توسعه برنامه‌های نرم‌افزاری متنوع برای مدیریت و نظارت بر اطلاعات کنتورها توسط مشترکین و شرکت توزیع						
اندازه گیری پیشرفته	ED-AMI-22	انجام تحلیل جامع نیازهای مشترکین و شرایط مختلف در نواحی مختلف.						
اندازه گیری پیشرفته	ED-AMI-23	پیاده‌سازی سیستم اطلاع‌رسانی به مشترکین جهت اطلاع‌رسانی به‌وقوع پیوستن قطع و وصل						

مدیریت دارایی	ASM-1	تدوین برنامه مدیریت استراتژیک در سطح شرکت با تاکید بر مدیریت دارایی						
مدیریت دارایی	ASM-2	برقراری نظام ارزیابی تناسب تجهیزات و سیستم‌های مدیریت دارایی با چشم‌انداز سیستم توزیع برق هوشمند						
مدیریت دارایی	ASM-3	استقرار مدیریت هوشمند دارایی برای یک نوع خاص از دارایی و بسط آن به همه موجودیت آن دارایی						
مدیریت دارایی	ASM-4	تصویب چگونگی ارزیابی میزان تحقق چشم‌اندازها و اهداف مرتبط با مدیریت دارایی توسط کمیته ها و یا نهاد های تخصصی و مسئول و ابلاغ آن به واحدهای مرتبط زیر مجموعه						
مدیریت دارایی	ASM-5	تصویب چگونگی ارزیابی میزان تحقق چشم‌اندازها و اهداف مرتبط با مدیریت دارایی در حوزه دارایی‌های فیزیکی توسط کمیته‌ها و یا نهادهای تخصصی و مسئول و ابلاغ به واحدهای مربوطه						
مدیریت دارایی	ASM-6	تصویب چگونگی ارزیابی میزان تحقق چشم‌اندازها و اهداف مرتبط با مدیریت دارایی در حوزه روش های کار توسط کمیته‌ها و یا نهادهای تخصصی و مسئول						
مدیریت دارایی	ASM-7	تصویب چگونگی ارزیابی میزان تحقق چشم‌اندازها و اهداف مرتبط با مدیریت دارایی در حوزه دانش و تجربه توسط کمیته‌ها و یا نهادهای تخصصی و مسئول و ابلاغ آن به واحدهای مربوطه						
مدیریت دارایی	ASM-8	تعیین شاخص‌های کلیدی عملکرد حوزه مدیریت دارایی						
مدیریت دارایی	ASM-9	تدوین سند مرتبط برای محاسبه شاخص‌ها شامل فرمول‌ها و دوره‌های اندازه‌گیری						
مدیریت دارایی	ASM-10	ایجاد سامانه مکانیزه یا سیستم دستی انجام محاسبات و ارزیابی						
مدیریت دارایی	ASM-11	ابلاغ سند تدوین شده برای انجام محاسبات توسط واحدهای مربوطه						
مدیریت دارایی	ASM-12	تعیین شاخص های کلیدی عملکرد روش‌های کار ابلاغ شده						

مدیریت دارایی	ASM-13	تعیین شاخص‌های کلیدی عملکرد حوزه دانش و تجربه						
مدیریت دارایی	ASM-14	بررسی سامانه‌های مدیریت دارایی در بازار ایران						
مدیریت دارایی	ASM-15	تصمیم‌گیری در خصوص خرید سامانه آماده یا پیاده‌سازی سامانه به صورت منحصر به فرد در شرکت						
مدیریت دارایی	ASM-16	خرید سامانه یا پیاده‌سازی آن در شرکت						
مدیریت دارایی	ASM-17	بررسی مدل‌های معتبر مدیریت هوشمند دارایی مبتنی بر عملکرد واقعی – انتخاب مدل در کمیته تخصصی و برنامه‌ریزی و بودجه‌بندی برای اجرای آن						
مدیریت دارایی	ASM-18	انجام پروژه‌های پژوهشی برای شناسایی روش های معتبر و علمی بهینه‌سازی مرتبط با هر کدام از دارایی‌ها						
مدیریت دارایی	ASM-19	بررسی و اتخاذ تصمیم در خصوص امکان اقدام در خصوص بهینه‌سازی دارایی						
مدیریت دارایی	ASM-20	شناسایی فرایندهای مرتبط با مدیریت هوشمند دارایی						
مدیریت دارایی	ASM-21	ابلاغ مدیریت ارشد در خصوص حرکت به سمت مدیریت هوشمند دارایی						
مدیریت دارایی	ASM-22	خرید و فراهم سازی تجهیزات و زیر ساخت لازم برای مدیریت هوشمند دارایی						
مدیریت دارایی	ASM-23	پیاده‌سازی و اجرای مدیریت هوشمند دارایی						
مدیریت دارایی	ASM-24	انجام پژوهش برای شناسایی روش‌های خودکار بهینه‌سازی دارایی‌ها						
مدیریت دارایی	ASM-25	پیاده‌سازی و اجرای سامانه‌های مرتبط با بهینه‌سازی خودکار						
مدیریت دارایی	ASM-26	برنامه‌ریزی برای استقرار سامانه GIS						
مدیریت دارایی	ASM-27	ورود اطلاعات دارایی‌ها در سامانه GIS						
مدیریت دارایی	ASM-28	تعیین سیستم یکپارچه کدگذاری اموال						
مدیریت دارایی	ASM-29	اختصاص کد اموال برای انواع دارایی						

مدیریت دارایی	ASM-30	ثبت اطلاعات در سامانه مدیریت دارایی						
مدیریت دارایی	ASM-31	اجرای سیستم قیمت‌گذاری مبتنی بر محاسبات استهلاک در خصوص ترانسفورماتورها						
مدیریت دارایی	ASM-32	تدوین روش‌اجرایی به‌روزرسانی داده‌های مرتبط با مدیریت دارایی در سامانه GIS برای دوره زمانی کمتر از یک ماه						
مدیریت دارایی	ASM-33	انجام پژوهش برای شناسایی و اولویت‌بندی کاربردهای پایش وضعیت از راه دور برای دارایی‌های اصلی						
مدیریت دارایی	ASM-34	انجام پژوهش برای شناسایی داده‌های الکتریکی و غیر الکتریکی متناسب با پایش وضعیت مقدماتی و پیشرفته ترانسفورماتورها						
مدیریت دارایی	ASM-35	طراحی فرایند و تدوین روش اجرایی جمع‌آوری داده‌ها						
مدیریت دارایی	ASM-36	مکانیزاسیون فرایند پایش وضعیت از راه دور						
مدیریت دارایی	ASM-37	اجرا و ارزیابی و بهبود فرایند پایش وضعیت از را ه دور						
طراحی شبکه هوشمند و مطالعات مدیریتی	SG-PM1	طرح جامع شبکه هوشمند						
طراحی شبکه هوشمند و مطالعات مدیریتی	SG-PM2	تحقیق و تو سعه شبکه هو شمند و طراحی کاربرد آزمایشی						
طراحی شبکه هوشمند و مطالعات مدیریتی	SG-PM3	راه‌اندازی اداره مدیریت پروژه‌های شبکه هوشمند						
طراحی شبکه هوشمند و مطالعات مدیریتی	SG-PM4	مدیریت توسعه، نظارت و ارزیابی عملکرد سیستماتیک برای سیستم‌ها و پروژه‌های شبکه هوشمند						

طراحی شبکه هوشمند و مطالعات مدیریتی	SG-PM5	هم‌گام‌سازی و هماهنگی طرح جامع شبکه و طرح جامع شبکه هوشمند و انجام اصلاحات مورد نیاز						
فرآیندهای کسب و کار، سازمان و منابع انسانی	BPOHR-1	بازسازی ساختار سازمانی بهره‌برداری شبکه، مدیریت و بهینه‌سازی						
فرآیندهای کسب و کار، سازمان و منابع انسانی	BPOHR-2	ایجاد ساختار سازمانی برای مدیریت داده و کنترل و تضمین کیفیت						
فرآیندهای کسب و کار، سازمان و منابع انسانی	BPOHR-3	ایجاد ساختار سازمانی برای تجزیه و تحلیل داده‌های کلان						
فرآیندهای کسب و کار، سازمان و منابع انسانی	BPOHR-4	تغییر و انطباق فرآیند کسب و کار						
فرآیندهای کسب و کار، سازمان و منابع انسانی	BPOHR-5	ایجاد ساختار سازمانی برای مدیریت و بهره‌برداری از زیرساخت ارتباطی IT و OT						
فرآیندهای کسب و کار، سازمان و منابع انسانی	BPOHR-6	ایجاد ساختار سازمانی برای مدیریت و برنامه‌ریزی اتصال منابع تولید پراکنده						
فرآیندهای کسب و کار، سازمان و منابع انسانی	BPOHR-7	بر نا مه‌ریزی ا قدا مات مربوط به آموزش پیوسته و مهارت‌آموزی						
فرآیندهای کسب و کار، سازمان و منابع انسانی	BPOHR-8	ایجاد ساختار سازمانی برای مدیریت امنیت سایبری شبکه هوشمند						
ساختار بازار	MS-1	م قایسه مدل های مختلف بازار برای خدمات جانبی و ایجاد ساختار بازار						

ساختار بازار	MS-2	ارزیابی مدل‌های بازار مختلف برای مشارکت سمت بار						
ساختار بازار	MS-3	ایجاد مکانیسم بازار برای نفوذ پایدار انرژی تجدیدپذیر تولید شده مشترکین						
ساختار بازار	MS-4	مقایسه مکانیسم‌های مختلف تعادل بازار						
ساختار بازار	MS-5	انجام مطالعات برای تغییر ساختار شبکه به ساختار بازار مبتنی بر کاربر جهت نفوذ خودرو برقی						
ساختار بازار	MS-6	ارزیابی مکانیسم‌های مختلف بازار برای بلاک چین و تجارت انرژی در نقطه انتهایی						
داده های شبکه	GD-1	طراحی مدل داده شبکه						
داده های شبکه	GD-2	بهبود و اعتبارسنجی مدل اتصال شبکه						
داده های شبکه	GD-3	مدیریت داده شبکه و طراحی سیستم ردیابی کنترل و تضمین کیفیت						
داده های شبکه	GD-4	مدیریت داده شبکه و استقرار سیستم ردیابی کنترل و تضمین کیفیت						
مدیریت شبکه	NM-1	راه‌اندازی مرکز کنترل اسکادا						
مدیریت شبکه	NM-2	ساختار مدیریت شبکه و مرکز توزیع بار						
مدیریت شبکه	NM-3	طراحی یکپارچه‌سازی عملیاتی ADMS						
مدیریت شبکه	NM-4	یکپارچگی مرکز کنترل اسکادا انتقال با پروتکل ICCP						
مدیریت شبکه	NM-5	بر نا مه‌ریزی برای شرایط اضطراری پیشرفته (حاد) و بازیابی سیستم (تاب‌آوری شبکه)						
مدیریت شبکه	NM-6	استقرار و بکارگیری ADMS						
مدیریت شبکه	NM-7	اپلیکیشن سیستم مدیریت شبکه موبایل						
مدیریت پیشرفته شبکه	ANM-1	طراحی ADMS (سیستم مدیریت پیشرفته توزیع)، بر نا مه‌ریزی کاربرد یا توسعه						
مدیریت پیشرفته شبکه	ANM-2	طراحی مدیریت فعال شبکه						
مدیریت پیشرفته شبکه	ANM-3	شروع بکارگیری موثر ماژول‌های نصب شده ADMS						
مدیریت پیشرفته شبکه	ANM-4	نصب و بکارگیری سیستم مدیریت پیشرفته توزیع – DPF+SCA+SE						

مدیریت پیشرفته شبکه	ANM-5	بکارگیری آزمایشی مدیریت شبکه فعال						
مدیریت پیشرفته شبکه	ANM-6	استقرار و بکارگیری سیستم مدیریت پیشرفته توزیع- FLISR						
مدیریت پیشرفته شبکه	ANM-7	مدیریت انرژی راکتیو در تمامی سطوح شبکه بوسیله الگوریتم‌های جدید پایش						
مدیریت پیشرفته شبکه	ANM-8	استقرار و بکارگیری سیستم مدیریت پیشرفته توزیع- VVC						
مدیریت پیشرفته شبکه	ANM-9	کاربردهای آزمایشی واقعیت افزوده در شبکه توزیع						
مدیریت پیشرفته شبکه	ANM-10	انجام عملیات خط گرم در شبکه های توزیع						
مدیریت پیشرفته شبکه	ANM-11	استقرار و بکارگیری سیستم مدیریت پیشرفته توزیع- OFR+LAR						
مدیریت پیشرفته شبکه	ANM-12	افزودن شبکه فشار ضعیف به ADMS ((NMS+DPF+SCA+SE						
مدیریت پیشرفته شبکه	ANM-13	کاربرد آزمایشی عملکردهای ابتکاری ADMS						
مدیریت پیشرفته شبکه	ANM-14	بکارگیری آزمایشی نرم‌افزار پایش ناحیه گسترده در شبکه توزیع						
مدیریت پیشرفته شبکه	ANM-15	ادغام سیستم مدیریت انرژی ساختمان با سیستم مدیریت شبکه به منظور مدیریت بار						
اتوماسیون توزیع	DA-1	کاربرد آزمایشی ئر مقیاس بزرگ برای بهره‌برداری حلقه بسته شبکه فشار متوسط (حفاظت، کنترول و پایش)						
اتوماسیون توزیع	DA-2	پایش و کنترل شبکه فشار متوسط – ارتباط TSO-DSO						
اتوماسیون توزیع	DA-3	پایش و کنترل شبکه فشار متوسط- پست و فیدرهای اولیه توزیع (کلاستر-۱/۲۰۲۰)						
اتوماسیون توزیع	DA-4	پایش و کنترل شبکه فشار متوسط- پست و فیدرهای اولیه توزیع (کلاستر-۱/۲۰۲۵)						
اتوماسیون توزیع	DA-5	پایش و کنترل شبکه فشار متوسط- پست و فیدرهای ثانویه توزیع (کلاستر-۱/۲۰۲۰)						
اتوماسیون توزیع	DA-6	پایش و کنترل شبکه فشار متوسط- پست و فیدرهای ثانویه توزیع (کلاستر-۱/۲۰۲۵)						

اتوماسیون توزیع	DA-7	پایش و کنترل شبکه فشار متوسط- پ ست‌های DT و فیدرهای ف شار متو سط (کلاستر-۲۰۲۰/۱)						
اتوماسیون توزیع	DA-8	پایش و کنترل شبکه فشار متوسط- پست و فیدرهای فشار متوسط (کلاستر-۲۰۲۵/۱)						
اتوماسیون توزیع	DA-9	پروژه پایلوت پایش شبکه فشار ضعیف						
اتوماسیون توزیع	DA-10	پایش/اندازه‌گیری شبکه فشار ضعیف- پایش و اندازه‌گیری فیدرهای فشار ضعیف و ترانس های توزیع (آ نالوگ و دیجی تال) (کلاستر ۲۰۲۰/۱)						
اتوماسیون توزیع	DA-11	پایش/اندازه‌گیری شبکه فشار ضعیف- پایش و اندازه‌گیری فیدرهای فشار ضعیف و ترانس های توزیع (آ نالوگ و دیجی تال) (کلاستر ۲۰۲۵/۱)						
اتوماسیون توزیع	DA-12	پروژه پایلوت کنترل شبکه فشار ضعیف						
اتوماسیون توزیع	DA-13	شبکه خودترمیم- پروژه پایلوت مقیاس بزرگ						
اتوماسیون توزیع	DA-14	راهکارهای میدانی خلاقانه اتوماسیون توزیع شبکه فشار متوسط						
اتوماسیون توزیع	DA-15	راهکارهای میدانی خلاقانه اتوماسیون توزیع شبکه فشار ضعیف						
مدیریت خاموشی	OM-1	طراحی سیستم مدیریت خاموشی						
مدیریت خاموشی	OM-2	استقرار سیستم مدیریت خاموشی						
مدیریت خاموشی	OM-3	سیستم مدیر یت خاموشی- ادغام رسانه‌های عمومی						
مدیریت خاموشی	OM-4	اپلیکیشن مو با یل برای اطلاع‌رسانی خاموشی						
مدیریت خاموشی	OM-5	پروژه OMS موبایل						
مدیریت خاموشی	OM-6	یکپارچه‌سازی سرویس مخابراتی وقفه داده با OMS						
مدیریت خاموشی	OM-7	یکپارچه‌سازی سرویس مخابراتی وقفه داده با OMS (اجرای کامل)						

اتوماسیون توزیع	SG-DA-1	طراحی و خرید تجهیزات قطع و وصل از راه دور کلید های شبکه توزیع مطابق برنامه‌های توسعه هوشمندی سیستم توزیع برق						
اتوماسیون توزیع	SG-DA-2	شناخت و بررسی وضعیت فعلی و وضع مطلوب در خصوص افزایش شدت اتوماسیون مطابق برنامه های توسعه هوشمندی سیستم توزیع برق						
اتوماسیون توزیع	SG-DA-3	افزایش شدت اتوماسیون مطابق برنامه‌های توسعه هوشمندی سیستم توزیع برق						
اتوماسیون توزیع	SG-DA-4	شناسایی مشخصات فنی حسگرها، تجهیزات الکترونیکی هوشمند (IED s)، کلیدها و فناوری‌های ارتباطی جدید						
اتوماسیون توزیع	SG-DA-5	لحاظ توسعه اتوماسیون شبکه توزیع برق، به‌عنوان یکی از معیار های مهم ارزیابی عملکرد کل شرکت						
سیستم مدیریت توزیع	SG-DMS-1	پیش‌بینی های بهره‌برداری شبکه توزیع برق بر اساس داده‌های منتج از هوشمندسازی سیستم توزیع برق						
سیستم مدیریت توزیع	SG-DMS-2	شناسایی کارکردهای سیستم مدیریت توزیع برق						
سیستم مدیریت توزیع	SG-DMS-3	تأمین داده‌های لازم برای سیستم‌های تصمیم‌گیری خودکار از منابع معتبر						
سیستم مدیریت توزیع	SG-DMS-4	مدیریت پویای بهره‌برداری شبکه فشار متوسط						
سیستم مدیریت توزیع	SG-DMS-5	مدیریت پویای بهره‌برداری شبکه فشار ضعیف						
سیستم مدیریت توزیع	SG-DMS-6	شناسایی و اولویت‌بندی مدل‌ها، روش‌ها و فناوری‌های نوین مدیریت هوشمند ساختار شبکه						
حفاظت شبکه	SG-NP-1	تشخیص نوع و محل خطا با استفاده از فناوری‌های هوشمند						
حفاظت شبکه	SG-NP-2	استفاده از تصمیم‌گیری خود کار در برنامه‌های حفاظتی شبکه توزیع برق						
حفاظت شبکه	SG-NP-3	تصمیم‌گیری خودکار مبتنی بر سیستم پایش منطقه‌ای گسترده						
مدیریت خاموشی	SG-OM-1	پایش خاموشی شبکه فشار متوسط						

مدیریت خاموشی	SG-OM-2	پایش خاموشی ترانسفورماتورهای توزیع						
مدیریت خاموشی	SG-OM-3	پایش خاموشی شبکه فشار ضعیف						
مدیریت خاموشی	SG-OM-4	پایش خاموشی مشترکین						
مدیریت خاموشی	SG-OM-5	شناسایی خودکار علت خاموشی شبکه فشار متوسط						
مدیریت خاموشی	SG-OM-6	شناسایی خودکار علت خاموشی شبکه فشار ضعیف						
مدیریت خاموشی	SG-OM-7	پیاده سازی زیر سیستم‌های رفع هو شمند خاموشی						
مدیریت خاموشی	SG-OM-8	بهبود قابلیت اطمینان سیستم با استفاده از سیستم رفع هوشمند خاموشی						
رویت‌پذیری	SG-VI-1	دسترسی اطلاعات بهره‌برداری شبکه توزیع برق بین واحدهای شرکت و برای کارکردهای مختلف						
رویت‌پذیری	SG-VI-2	استفاده از محاسبات تخمین حالت برای بهره‌برداری هوشمند شبکه						
آموزش	EDU-1	توسعه آموزش‌های شغلی- سازمانی مرتبط						
استراتژی	STG-1	به‌روزرسانی استراتژی‌های شرکت با تأکید بر هوشمندسازی سیستم توزیع برق						

پژوهشگاه نیرو

Niroo Research Institute

تدوین نقشه‌راه اجرایی هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور

گزارش مرحله ششم:

تدوین برنامه ارزیابی و به‌روزرسانی



کارفرما: شرکت توانیر

واحد مجری: مرکز توسعه فناوری شبکه هوشمند برق و انرژی

تیر ماه ۱۴۰۳

به نام خدا

پژوهشگاه نیرو

نام گزارش: تدوین برنامه‌ارزیابی و به‌روزرسانی

کد گزارش-ویرایش: PSPPN22/T6/ویرایش ۱

عنوان پروژه: تدوین نقشه‌راه اجرایی هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور

واحد مجری پروژه: مرکز توسعه فناوری شبکه‌های هوشمند برق و انرژی

مدیر واحد مجری پروژه: خانم مهندس لیلا عبدی

مجری پروژه: خانم مهندس لیلا عبدی

مدیر پروژه: محمدرضا صفری

تهیه‌کننده: مرکز توسعه فناوری شبکه هوشمند برق و انرژی

تاریخ: ۱٤۰۳/٤/۷

پیشگفتار

این گزارش مربوط به مطالعات و تحقیقات صورت‌گرفته برای انجام مرحله ششم پروژه **"تدوین نقشه‌راه اجرایی هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور"** است. در این گزارش، در فصل اول به تدوین شاخص‌های عملکردی برای رصد پیاده‌سازی اقدامات صورت گرفته، پرداخته شده است. در فصل دوم ساز و کار ارزیابی شامل کمیته مرکزی هوشمندسازی، کمیته تخصصی متناظر با هر زیر حوزه، متولی هوشمندسازی و کارگروه تخصصی در شرکت توزیع برق، سامانه ملی ارزیابی هوشمندی و نحوه ارزیابی دوره‌ای و سالانه شرکت‌های توزیع برق پیشنهاد شده است. در فصل سوم نیز ساختار نظارت و به‌روزرسانی تشریح شده است.

کارفرما: شرکت توانیر

مدیر پروژه: محمدرضا صفری

تهیه‌کنندگان گزارش: خانم‌ها/آقایان، دکتر/مهندس؛ سارا خیامیم، محمدرضا صفری، کامران غفاری

ناظر پروژه: دکتر محمدحسین شریعت‌خواه (از دفتر هوشمندسازی و فناوری‌های نوین شرکت توانیر)

فهرست مطالب

عنوان صفحه

۱- فصل اول: تدوین شاخص‌های عملکردی جهت رصد پیاده‌سازی اقدامات ۱
۱-۱- نحوه‌ی تدوین شاخص‌های عملکردی جهت رصد پیاده‌سازی اقدامات ۲
۱-۲- معرفی شاخص‌های عملکردی تدوین‌شده درمدل ملی ۴
۲- فصل دوم: تدوین ساز و کار ارزیابی، نظارت و بروزرسانی ۲۴
۲-۱- معرفی ساز و کار ارزیابی شرکت‌های توزیع برق ۲۵
۲-۱-۱-کمیته مرکزی هوشمندسازی ۲۷
۲-۱-۲-کمیته تخصصی متناظر با هر زیر حوزه ۲۷
۲-۱-۳-متولی هوشمندسازی در شرکت توزیع برق ۲۸
۲-۱-۴-کارگروه تخصصی در شرکت‌های توزیع برق ۲۸
۲-۱-۵-سامانه ملی ارزیابی هوشمندی شبکه توزیع برق ۲۸
۲-۱-۶-ارزیابی دوره‌ای شرکت ۲۹
۲-۱-۷-ارزیابی سالانه شرکت ۲۹
۳- فصل سوم: ساختار نظارت و به‌روزرسانی ۳۰

فهرست اشکال

عنوان صفحه

شکل ۱: ساختار ارزیابی هوشمندی شرکت‌های توزیع ۲۶

فهرست جداول

عنوان صفحه

جدول ۱: شاخص‌های عملکردی تعریف شده در مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند (SGED)..... ۴

۱-فصل اول: تدوین شاخص‌های عملکردی جهت رصد پیاده‌سازی اقدامات

۱-۱- نحوه‌ی تدوین شاخص‌های عملکردی جهت رصد پیاده‌سازی اقدامات

توسعه سیستم قدرت، پیچیدگی شبکه‌های توزیع نیروی برق، افزایش خسارت خاموشی مشترکین و موارد دیگری از این قبیل؛ هوشمندسازی سیستم توزیع نیروی برق را اجتناب‌ناپذیر نموده است.

با توجه به محدودیت منابع لازم در مواردی از قبیل منابع انسانی، مالی، دانشی، تجهیزاتی، قانونی و نظایر آنها، یکی از موضوعات مهم پس از تشخیص اقدامات موثر برای هوشمندسازی سیستم توزیع نیروی برق، اولویت‌بندی این اقدامات است.

اولویت‌بندی اقدامات موثر برای هوشمندسازی سیستم توزیع نیروی برق می‌تواند بر اساس عوامل حائز اهمیتی از قبیل امکان‌پذیری و کارآمدی باشد لیکن تفاوت میزان تکامل و سطح هوشمندی هر یک از ویژگی‌های سیستم توزیع نیروی برق در موضوعات مختلف یک شرکت توزیع و همچنین هنگام مقایسه ۳۹ شرکت توزیع نیروی برق کشور، موجب ایجاد ضرورت تعریف شاخص‌های عملکردی شده است که امکان تشخیص وضع موجود و وضع مطلوب قابل تحقق را تسهیل می‌کنند.

در طراحی KPIهای به کار گرفته شده در مدل SGED اهدافی مدنظر بوده تا بتوان از شاخص‌ها به‌طور مناسب در ارزیابی میزان هوشمندی شرکت‌های توزیع نیروی برق استفاده نمود. در ادامه این اهداف به‌صورت اجمالی اشاره شده‌اند.

سنجش وضع موجود
سنجش وضع موجود نسبت به استاندارد
سنجش وضع موجود نسبت به اهداف و برنامه‌های سازمانی
سنجش وضع موجود نسبت به دیگر شرکت‌های همسان
سنجش میزان تحقق برنامه‌های عملیاتی کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت
سنجش روند تغییرات گذشته تا حال
سنجش میزان بهره‌وری
سنجش میزان توازن توسعه‌ی حاصل از انجام اقدامات صورت گرفته
تشخیص اقدامات دارای اولویت برای حصول اطمینان از توسعه‌ی متوازن
متبلور ساختن مواردی که مورد تاکید لایه‌های سیاست‌گذاری و مدیریت اما لزوماً مورد علاقه‌ی لایه‌ی اجرا نیست.
متبلور ساختن مواردی که در راستای اهداف بلندمدت است اما ممکن است در کوتاه‌مدت جذابیت لازم را نداشته باشد.
شناسایی پتانسیل‌های بهینه برای توسعه‌های آتی
شناسایی نقاط ضعف به‌منظور بهبود آنها

نکات حائز اهمیتی که در طراحی شاخص‌های کلیدی ارزیابی در مدل ملی SGED نقش به‌سزایی داشته‌اند در ادامه اشاره شده‌اند:

- شناخت و اولویت‌بندی اهم شاخص‌ها و معیارهای مربوط به هر موضوع
- جامعیت موضوعات مورد توجه برای ارزیابی میزان هوشمندی سیستم توزیع نیروی برق کشور
- شاخص‌های طراحی‌شده باید معنادار، قابل فهم و قابل محاسبه باشد.
- قابل سنجش بودن پارامترهای مورد استفاده در محاسبه شاخص‌ها
- توجه به شاخص کلیدی عملکرد و اجتناب از توجه به شاخص‌های غیرکلیدی
- داده‌های کمّی موردنیاز موجود باشند یا به‌سهولت قابل ایجاد باشند.
- نتایج حاصل از سنجش و ارزیابی بر حسب شاخص‌های تعریف شده، تصمیم‌ساز باشند و منجر به استفاده‌های کاربردی شود.
- تعریف پارامترهای لازم برای محاسبه شاخص‌های موردنظر مستند به اسناد معتبر باشد.
- تعریف شاخص‌ها به‌گونه‌ای باشد که تمامی موضوعات حائز اهمیت در سیستم توزیع برق هوشمند را پوشش دهد.
- شاخص‌های مورد توجه دارای ویژگی‌های آینده‌نگری و تکامل‌بخشی باشد.
- روند تغییرات مربوط به شاخص‌ها قابل رصد باشد.

در ادامه شاخص‌های مرتبط به ارزیابی حوزه‌های مختلف مدل معرفی خواهد شد.

۱-۲- معرفی شاخص‌های عملکردی تدوین‌شده درمدل ملی

جدول ۱: شاخص‌های عملکردی تعریف شده در مدل ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند (SGED)

حوزه	زیرحوزه	شاخص عملکرد	کد
تامین انرژی	اینترنت انرژی	میانگین «ساعت آموزشی در موضوعات مرتبط با اینترنت انرژی» به «تعداد پرسنل»	ES-KPI1
		نسبت «تعداد ضابطه‌ای که به مجموع موضوعات تولید، تأمین، انتقال و توزیع برق و دیگر حامل‌های انرژی توجه دارد» به «تعداد کل ضوابط ابلاغ شده در سطح شرکت»	ES-KPI2
		"تاب‌آوری شبکه": ارزیابی توانایی سیستم قدرت در مقاومت و بازیابی در برابر اغتشاشات پیش آمده در شبکه با تکیه بر تاثیر بکارگیری فناوری‌های اینترنت انرژی	ES-KPI3
		اندازه‌گیری میزان موفقیت برنامه‌های "پاسخگویی بار" با بکارگیری اینترنت انرژی در تنظیم میزان مصرف انرژی	ES-KPI4
		بازده تبادل داده: نسبت تبادل داده‌ها موفق به کل تلاش‌های مبوط به تبادل داده- این نسبت نمایانگر بازده تبادل داده از طریق تجهیزات مرتبط با چارچوب اینترنت انرژی است.	ES-KPI5
		شاخص مشارکت مشترکین: نسبت تعداد تعامل مشترکین از طریق پلتفرم‌های اینترنت انرژی به کل تعامل‌های مشترکین- این شاخص سطح تسهیل‌گری پلتفرم‌های اینترنت انرژی (مانند اپلیکیشن‌های مدیریت انرژی) را اندازه‌گیری می‌کند.	ES-KPI6
		ضریب ظرفیت تولید متوسط و پیک سالانه	ES-KPI7
	بازار برق	نسبت «صحت داده‌های اعلام شده در بازار برق شرکت توزیع» به «صحت داده‌های اعلام شده در بازار برق کل شرکت‌های توزیع برق کشور»	ES-KPI8
		نسبت «انرژی تأمین‌شده از بورس» به «کل انرژی فروخته شده سالیانه»	ES-KPI9
		میانگین «ساعت آموزشی در موضوعات مرتبط با بازار برق» به «تعداد پرسنل»	ES-KPI10

		کارایی بازار: درصد تغییر در کارایی تسویه بازار در یک دوره مشخص، محاسبه شده به صورت: تسویه اولیه بازار /(تسویه اولیه بازار – تسویه بازار نهایی) * ۱۰۰	ES-KPI11
		نوسان قیمت: انحراف استاندارد قیمت ساعتی برق در یک بازه زمانی تعریف شده (معیار عددی از ثبات قیمت ارایه می‌دهد.)	ES-KPI12
		شفافیت بازار: شاخص شفافیت، بر اساس در دسترس بودن و دسترسی به اطلاعات مربوط به بازار، قوانین و داده های تراکنش محاسبه می شود.	ES-KPI13
		نسبت تنوع بازار: به صورت (تعداد کل مشارکت‌کنندگان/تعداد شرکت‌کنندگان منحصر به فرد بازار) محاسبه می‌شود که نشان‌دهنده میزان تنوع در بین فعالان بازار است.	ES-KPI14
		ضریب نفوذ انرژی های تجدیدپذیر، به عنوان درصد کل برق تولید شده از منابع تجدیدپذیر در بازار به کل برق تولید شده اندازه‌گیری می‌شود.	ES-KPI1
		نسبت نقدینگی بازار، محاسبه شده به صورت (کل مشارکت کنندگان بازار /حجم کل برق معامله شده)، که معیاری از نقدینگی بازار به ازای هر مشارکت‌کننده را ارایه می‌دهد.	ES-KPI15
	منابع انرژی توزیع‌شده	نسبت مجموع DERهای نصب شده(مگاوات) به پیک بار شبکه توزیع برق (مگاوات)	ES-KPI16
		نسبت مجموع ذخیره‌سازهای نصب شده(مگاوات) به مجموع DERهای نصب شده(مگاوات)	ES-KPI17
		تغییر سالیانه نسبت مجموع DERهای نصب شده(مگاوات) به پیک بار شبکه (مگاوات) در پنج سال اخیر	ES-KPI18
		نسبت برق خریداری‌شده از DERهای نصب‌شده (مگاوات ساعت) به کل انرژی خریداری‌شده (مگاوات ساعت)	ES-KPI19
		نفوذ ظرفیت DER: نسبت ظرفیت کل DER به ظرفیت کل سیستم. درصدی از ظرفیت کل سیستم قدرت که توسط منابع انرژی توزیع شده تامین می‌شود را اندازه گیری می‌کند.	ES-KPI20
		ضریب استفاده از DER: نسبت انرژی کل تحویل شده توسط DERها به کل ظرفیت نصب شده DER– کارایی منابع انرژی توزیع شده را با ارزیابی	ES-KPI21

		درصد ظرفیت نصب شده که انرژی را به طور فعال به سیستم می‌رساند اندازه‌گیری می‌کند.	
		میانگین زمان پاسخ DER ها به سیگنال‌های شبکه: سرعت پاسخگویی منابع انرژی توزیع شده به سیگنال‌های شبکه را اندازه‌گیری می‌کند که نشان‌دهنده توانایی آنها در ارایه پشتیبانی به موقع است.	ES-KPI22
		اثرات زیست‌محیطی DERها: نسبت کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای به دلیل DERها به کل انتشار گازهای گلخانه‌ای- مزایای زیست‌محیطی DER ها را با اندازه‌گیری درصد کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ارزیابی می‌کند.	ES-KPI23
		منفعت اقتصادی DERها: نسبت منافع اقتصادی خالص از DERها به کل هزینه اجرای DERها- منفعت اقتصادی منابع انرژی توزیع شده را با مقایسه منافع اقتصادی خالص آنها با هزینه کلی اجرای آنها ارزیابی می‌کند.	ES-KPI24
		تاثیر DERها بر قابلیت اطمینان سیستم: نسبت تعداد حوادث کاهش یافته شبکه توسط DER به تعداد کل حوادث شبکه- اثربخشی DERها را در کاهش رویدادهای شبکه و افزایش قابلیت اطمینان کلی سیستم ارزیابی می‌کند.	ES-KPI25
		پتانسیل ذخیره مستقیم انرژی الکتریکی نسبت به تقاضای روزانه برای انرژی الکتریکی [MWhel/MWhel]	ES-KPI26
	توسعه پست‌های فوق‌توزیع	نسبت توسعه ظرفیت پست‌های فوق‌توزیع به افزایش پیک بار شبکه توزیع	ES-KPI27
		تغییر میانگین ضریب بهره‌برداری از شبکه‌های فوق‌توزیع و انتقال	ES-KPI28
		تغییر میانگین ضریب بهره‌برداری از شبکه توزیع	ES-KPI29
		تغییر سالیانه میانگین طول فیدرهای فشار متوسط	ES-KPI30
		تغییر سالیانه طول ده فیدر فشار متوسط با بیشترین طول	ES-KPI31
		نسبت هزینه توسعه پست‌های فوق توزیع (میلیارد ریال) به کاهش انرژی توزیع‌نشده (میلیارد ریال)	ES-KPI32
	ریزشبکه	نسبت «مجموع دیماند مشترکین واقع در ریزشبکه‌های موجود (مگاوات)» به «پیک بار الکتریکی سالیانه (مگاوات)»	ES-KPI33

		نسبت «توان قابل تأمین برای مشترکین واقع در ریزشبکه‌های موجود در حالت منفصل از شبکه (مگاوات)» به «مجموع دیماند مشترکین واقع در ریزشبکه‌های موجود (مگاوات)»	ES-KPI34
		نسبت «قابلیت اطمینان ریزشبکه‌های موجود در حالت منفصل از شبکه (مگاوات)» به «قابلیت اطمینان ریزشبکه‌های موجود در حالت متصل به شبکه (مگاوات)»	ES-KPI35
		ظرفیت ریزشبکه‌های فعال (مگاوات)	ES-KPI36
		نفوذ ظرفیت ریزشبکه: نسبت ظرفیت ریزشبکه‌ها به کل ظرفیت شبکه	ES-KPI37
		شاخص استقلال انرژی- نسبت انرژی تولید شده توسط ریزشبکه به کل انرژی مصرفی- این شاخص درجه بی‌نیازی انرژی حاصل از به‌کارگیری ریزشبکه‌ها را به‌وسیله اندازه‌گیری درصد انرژی تولید شده محلی ارزیابی می‌کند.	ES-KPI38
		شاخص حذف بار[1] ریزشبکه- نسبت حذف بار موثر توسط ریزشبکه به کل حذف بار مورد نیاز	ES-KPI39
		سرعت تشخیص جزیره‌ای شدن ریزشبکه: زمان میانگین برای تشخیص جزیره‌ای شدن ریزشبکه- سرعتی که ریزشبکه اتفاق جزیره‌ای شدن را تشخیص داده و پاسخ می‌دهد را اندازه‌گیری می‌کند تا اطمینان حاصل شود که زمانی که نیاز هست، ریزشبکه قابلیت قطع سریع از شبکه اصلی را دارد.	ES-KPI40
		شاخص امکان‌پذیری اقتصادی: نسبت سود اقتصادی ناشی از ریزشبکه به کل هزینه پیاده‌سازی ریزشبکه	ES-KPI41
		تعداد ریزشبکه‌های فعال	ES-KPI42
	نیروگاه مجازی	نسبت «مجموع ظرفیت مولدهای مقیاس کوچکی که به‌عنوان نیروگاه مجازی در بازار برق حضور دارند (مگاوات)» به « مجموع ظرفیت مولدهای مقیاس کوچک حاضر در بازار برق(مگاوات)»	ES-KPI43
		نسبت «مجموع ظرفیت مولدهای مقیاس کوچکی که به‌عنوان نیروگاه مجازی در بازار برق حضور دارند (مگاوات)» به «پیک بار الکتریکی سال قبل(مگاوات)»	ES-KPI44

1Load Shedding Index

		نسبت «ضریب آمادگی تولید مولدهای مقیاس کوچکی که به‌عنوان نیروگاه مجازی در بازار برق حضـــور دارند پس از فعالیت در قالب نیروگاه مجازی» به «آخرین ضـریب آمادگی تولید آن مولدهای مقیاس کوچک، قبل از آنکه در قالب نیروگاه مجازی در بازار برق حضور یابند»	ES-KPI45
تـحـویـل انرژی	پاسخ‌گویی بار	نسبت بار قابل مدیریت (مگاوات) به پیک بار (مگاوات)	ED-KPI1
		نسبت تعداد مشترک دارای قابلیت مدیریت بار به تعداد کل مشترکین	ED-KPI2
		تغییر نسبت سالیانه تعداد کنتور هوشمند به تعداد کل کنتورهای مشترکین در سه سال اخیر	ED-KPI3
		نسبت تعداد قابلیت استفاده شده کنتورهای هوشمند نصب‌شده به تعداد قابلیت قابل استفاده	ED-KPI۴
		نرخ مشارکت: نسبت تعداد مشترکینی که در برنامه پاسخ‌گویی بار شرکت می‌کنند به کل مشترکینی که امکان مشارکت دارند.	ED-KPI۵
		درصـد کاهش بار: درصـد کاهش تقاضـای بار در بازه زمانی اجرای برنامه پاسخ‌گویی بار	ED-KPI۶
	هوشمندسازی خدمات مشترکین	نمره رضایت مشترکین: نسبت تعداد مشترکین راضی به کل مشترکینی که در ارزیابی مشارکت کرده‌اند.	ED-KPI۷
		زمان پاسخ‌گویی به درخواست‌ها: زمان میانگینی که پاسخ به درخواست مشترکین به طول می‌انجامد.	ED-KPI۸
		نرخ تعامل دیجیتال: تعداد تعامل‌های مشـترکین با شـرکت توزیع از طریق کانال‌های دیجیتال به کل تعامل‌های مشترکین	ED-KPI۹
		نرخ پذیرش سیستم خدمات خودمحور (self-service) مشترکین: درصد مشترکینی که از سیستم‌های هوشمند سلف سرویس مانند پورتال‌های آنلاین یا اپلیکیشن‌های موبایل برای مشاهده میزان مصرف و پرداخت قبوض استفاده می‌کنند.	ED-KPI1۰
		نرخ دسترس‌پذیری: درصد مشترکینی که به خدمات مشترکین هوشمند دسترسی دارند.	ED-KPI11
		نرخ خطا در فرآیندهای خودکار: نسبت تعداد خطاها در فرآیندهای خودکار به کار گرفته شده در سیستم خدمات مشترکین هوشمند به کل فرآیندهای خودکار به کار گرفته شده در سیستم خدمات مشترکین هوشمند	ED-KPI12

		بیشترین زمان انتظار در مرکز خدمات مشترکین	ED-KPI13
		زمان پاسخ به نامه‌های مشترکین	ED-KPI14
		تعداد خدمات انرژی جانبی ارائه شده به مشترکین	ED-KPI15
	زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته	نرخ نصب: این KPI پیشرفت در نصب دستگاه‌های AMI را نسبت به برنامه کل نشان می‌دهد. فرمول: (تعداد دستگاه‌های نصب‌شده / تعداد کل دستگاه‌ها) * ۱۰۰	ED-KPI16
		دقت داده: این شاخص نشان می‌دهد که داده‌های جمع‌آوری‌شده از دستگاه‌های AMI دقیق و قابل اعتماد هستند. فرمول: (تعداد کل اندازه‌گیری‌های دقیق / تعداد کل اندازه‌گیری‌ها) * ۱۰۰	ED-KPI17
		قابلیت ارتباطی: درصد انتقال موفق داده این شاخص. قابلیت اطمینان از شبکه‌های ارتباطی پشتیبان AMI را اندازه‌گیری می‌کند. فرمول: (تعداد انتقال‌های موفق / تعداد تلاش‌های کل) * ۱۰۰	ED-KPI18
		کارآیی خواندن کنتور: کاهش قرائت دستی کنتور. این شاخص ن کارآمدی حاصل از کاهش نیاز به خواندن دستی کنتورها را نشان می‌دهد. فرمول: (کاهش در خواندن‌های دستی / تعداد کل خواندن‌های دستی) * ۱۰۰	ED-KPI19
		شناسایی سرقت انرژی: تعداد موارد تشخیص داده‌شده سرقت انرژی توسط سیستم AMI. این شاخص کارآمدی AMI در شناسایی و جلوگیری از سرقت انرژی را نشان می‌دهد.	ED-KPI20
		تعداد کنتورهای پیشرفته نصب شده	ED-KPI21
		درصد پست هایی که از فناوری های اتوماسیون استفاده می کنند	ED-KPI22
		درصد کل تقاضای ارائه شده توسط کنتورهای پیشرفته	ED-KPI23
مصرف انرژی	بهره‌مندی مشترکین از قابلیت‌های شبکه هوشمند	نسبت بار مدیریت شده در نرم‌افزار هوشمند توسط مشترک به دیماند خریداری شده	EC-KPI1
		نسبت انرژی الکتریکی فروخته‌شده مشترکین به انرژی الکتریکی خریداری شده	EC-KPI2
		متوسط زمان خاموشی	EC-KPI3
		متوسط زمان خاموشی سالیانه	EC-KPI4

		تعداد تعرفه‌های برنامه‌ریزی شده و در دسترس مشترکین	EC-KPI5
		شاخص متوسط در دسترس بودن خدمات (ASAI) نسبت کل ساعاتی است که مشتریان واقعاً به آنها خدمات ارائه کرده‌اند به تعداد ساعاتی که آنها خدمات را درخواست کرده‌اند.	EC-KPI6
		تعداد خدمات انرژی جانبی ارائه شده به مشترکین	EC-KPI7
	مدیریت مصرف مشترکین	تعداد تعرفه‌های برنامه‌ریزی شده و در دسترس مشترکین	EC-KPI8
		درصد مشترکین مشارکت کننده در برنامه مدیریت سمت بار	EC-KPI9
		تعداد کیلووات ساعتی که مصرف کننده در مقایسه با مصرف قبل از سرویس انرژی صرفه جویی می‌کند	EC-KPI10
		تعداد طرح های تعرفه ای در دسترس مصرف‌کنندگان نهایی	EC-KPI11
		تعداد مشتریانی که به تجمیع‌کننده‌ها انعطاف‌پذیری ارائه می‌دهند	EC-KPI12
		تغییر زمان مجاز برای گرمایش/سرمایش [h]	EC-KPI13
		مجموع ظرفیت بار در هر دسته مصرف کننده که به طور واقعی یا بالقوه توسط رفتارهای لوازم هوشمند تغییر یافته است [MW]	EC-KPI14
	بهره‌وری انرژی	تعداد کیلووات ساعتی که مصرف کننده در مقایسه با مصرف قبل از سرویس انرژی صرفه جویی می کند	EC-KPI15
		مجموع ظرفیت بار در هر دسته مصرف کننده که به طور واقعی یا بالقوه توسط رفتارهای لوازم هوشمند تغییر یافته است [MW]	EC-KPI16
			EC-KPI17
	خودرو برقی	تعداد ایستگاه‌های شارژ خودرو برقی	EC-KPI18
		تعداد نقاط شارژی که برای شارژ وسایل نقلیه در نظر گرفته شده است	EC-KPI19
		درصد ظرفیت شارژ وسایل نقلیه قابل کنترل (در مقابل ظرفیت شارژ وسایل نقلیه یا ظرفیت کل برق شبکه)	EC-KPI20
		درصد انرژی ذخیره شده در وسایل نقلیه قابل کنترل (در مقابل انرژی موجود در وسایل نقلیه یا کل انرژی مصرفی در شبکه)	EC-KPI21

	روشنایی معابر	طول شبکه روشنایی معابر هوشمند به کل شبکه روشنایی معابر	EC-KPI22
بهره‌برداری شبکه	سیستم مدیریت توزیع	نرخ انرژی توزیع نشـده: مقدار برقی که به طور معمول می‌بایسـت تحویل داده شود ولی به دلیل قطعی تحویل نشده است.	GO-KPI1
		تعداد خدمات انرژی جانبی ارائه شده به مشترکین	GO-KPI2
		درصد پست‌هایی که از فناوری‌های اتوماسیون استفاده می‌کنند	GO-KPI3
		درصد پست‌های دارای فناوری اندازه‌گیری پیشرفته	GO-KPI4
		درصد اپراتورهای شبکه با سیاست‌های استاندارد اتصال منابع توزیع شده	GO-KPI5
		ضریب ظرفیت ترانسفورماتور توزیع متوسط و متوسط سالانه	GO-KPI6
		کاهش در پیک تقاضا	GO-KPI7
	حفاظت شبکه	فرکانس شبکه: 49.5-50.5 Hz (99.5% of the year) or 47-52 Hz (all year).	GO-KPI8
		نوسان دامنه ولتاژ: شـبکه فشـار ضـعیف up to + 10% some times per day Flicker: شـبکه فشـار متوسـط up to + 6% some times per day Flicker	GO-KPI9
		نامتعادلی ولتاژ: U- ≤ 2% (95% of the week. 10 RMS); 3% in some area	GO-KPI10
	رویت‌پذیری	تعداد کنتورهای منصوبه	GO-KPI11
		تعداد (یا درصـد) اجزای شـبکه (پسـت‌ها، کلیدها، ...) که می توان از راه دور پایش و کنترل در زمان واقعی کرد.	GO-KPI12
		درصد پست‌های دارای فناوری اندازه‌گیری پیشرفته	GO-KPI13
	سیستم مدیریت خاموشی	متوسط زمان رفع خاموشی	GO-KPI14
		عملکرد خاموشی‌های با برنامه	GO-KPI15
		متوسط حادثه فشار متوسط	GO-KPI16
		متوسط حادثه فشار ضعیف	GO-KPI17

		نرخ قطعی ترانسفورماتورهای توزیع	GO-KPI18
		نرخ قطعی کابل‌های فشار ضعیف	GO-KPI19
		نرخ قطعی کابل‌های فشار متوسط	GO-KPI20
		نرخ قطعی خطوط هوایی فشار ضعیف	GO-KPI21
		نرخ قطعی خطوط هوایی فشار متوسط	GO-KPI22
		زمان تشخیص خرابی LV کمتر	GO-KPI23
		زمان تشخیص خرابی MV کمتر	GO-KPI24
مطـالعـات سیستم	قابلیت اطمینان	متوسط نرخ خرابی	SS-KPI1
		متوسط زمان خاموشی	SS-KPI2
		متوسط زمان خاموشی سالیانه	SS-KPI3
		متوسط فراوانی قطع برق سیستم۱[1] تعداد کل مشترکین / تعداد کلی قطعی‌های مشترکین =SAIFI	SS-KPI4
		متوسط فراوانی قطع برق مشترک۲[2] تعداد کل مشترکین تحت تاثیر/ تعداد کل قطعی‌های مشترکین=CAIFI	SS-KPI5
		متوسط مدت قطع برق سیستم۳[3] تعداد کل مشترکین/ مجموع زمان‌های قطعی مشترکین = SAIDI	SS-KPI6
		متوسط مدت قطع برق مشترک۴[4] تعداد کل قطعی‌های مشـــترکین/مجموع زمان‌های قطعی مشـــترکین= CAIDI	SS-KPI7
		شاخص فرکانس وقفه متوسط لحظه ای۵[5] شاخص فرکانس وقفه متوسط لحظه ای (MAIFI) نشان دهنده میانگین تعداد لحظه ای (کوتاه، معمولاً کمتر از ۱ دقیقه یا کمتر از ۵ دقیقه) برای هر مشتری است. اگر MAIFI مشخص باشد، وقفه‌های لحظه ای معمولاً	SS-KPI8

1 System Average Interruption Frequency Index- SAIFI
2 Customer Average Interruption Frequency Index- CAIFI
3 System Average Interruption Duration Index- SAIDI
4 Customer Average Interruption Duration Index- CAIDI
5 Momentary Average Interruption Frequency Index- MAIFI

		از SAIFI خارج می‌شـــوند، بنابراین از نظر مشـــتری، تعداد کل وقفه‌ها SAIFI+MAIFI خواهد بود.	
	تلفات انرژی الکتریکی	ضریب بار: نسبت بار میانگین به پیک بار	SS-KPI9
		تلفات انرژی سالیانه	SS-KPI10
		تلفات فنی	SS-KPI11
		تلفات غیرفنی	SS-KPI12
		ضریب تلفات: نسبت تلفات میانگین به پیک تلفات	SS-KPI13
	استحکام و تاب‌آوری	درصد اپراتورهای شبکه با سیاست‌های استاندارد اتصال منابع توزیع شده	SS-KPI14
		ارزیابی توانایی سیستم قدرت در مقاومت و بازیابی در برابر اغتشاشات پیش آمده در شبکه	SS-KPI15
	کیفیت توان	میانگین ولتاژ: ولتاژ متوسط در طول یک دوره زمانی مشخص	SS-KPI16
		انحراف معیار ولتاژ: نشـــان دهنده میزان پراکندگی ولتاژ حول میانگین آن است	SS-KPI17
		افت ولتاژ: کاهش ولتاژ در یک نقطه از شبکه.	SS-KPI18
		افزایش ولتاژ: افزایش ولتاژ در یک نقطه از شبکه	SS-KPI19
		کیفیت شـــکل موج ولتاژ: میزان انحراف شـــکل موج ولتاژ از شـــکل موج سینوسی ایده آل	SS-KPI20
		میانگین فرکانس: فرکانس متوسط در طول یک دوره زمانی مشخص	SS-KPI21
		انحراف معیار فرکانس: نشان دهنده میزان پراکندگی فرکانس حول میانگین آن است	SS-KPI22
		افت فرکانس: کاهش فرکانس در یک نقطه از شبکه	SS-KPI23
		افزایش فرکانس: افزایش فرکانس در یک نقطه از شبکه	SS-KPI24
		میزان هارمونیک کل (THD): نشـــان دهنده ســـطح کلی هارمونیک ها در یک سیگنال AC است.	SS-KPI25
		ضریب توان: نسبت توان واقعی به توان ظاهری در یک مدار.	SS-KPI26

		افت توان: توانی که به دلیل نویز، هارمونیک و سایر ناچاپی ها از دست می رود.	SS-KPI27
		کیفیت شکل موج جریان: میزان انحراف شکل موج جریان از شکل موج سینوسی ایده آل.	SS-KPI28
		شاخص های مربوط به نویز: مانند تراکم ولتاژ نویز و تراکم جریان نویز.	SS-KPI29
		شاخص های مربوط به گذراها: مانند ولتاژ گذرا و جریان گذرا.	SS-KPI30
		شاخص های مربوط به ولتاژ DC: مانند ولتاژ DC، اعوجاج ولتاژ DC و نویز ولتاژ DC.	SS-KPI31
		درصد شکایات مشتریان مربوط به مشکلات کیفیت برق (به استثنای قطعی برق)	SS-KPI32
	خودترمیمی	میانگین زمان ترمیم (MTTR): میانگین زمان لازم برای خود ترمیمی یک خطا یا نقص در سیستم.	SS-KPI33
		درصد موفقیت در خود ترمیمی: نسبت تعداد دفعاتی که سیستم به طور خودکار یک خطا یا نقص را ترمیم می کند به تعداد کل دفعاتی که خطا یا نقص رخ می دهد.	SS-KPI34
		کاهش تعداد خاموشی ها: مقایسه تعداد خاموشی ها قبل و بعد از پیاده سازی سیستم خودترمیمی.	SS-KPI35
		کاهش مدت زمان خاموشی ها: مقایسه مدت زمان خاموشی ها قبل و بعد از پیاده سازی سیستم خودترمیمی	SS-KPI36
		کاهش هزینه های تعمیرات: مقایسه هزینه های تعمیرات قبل و بعد از پیاده سازی سیستم خودترمیمی	SS-KPI37
		میزان نیاز به آموزش: میزان آموزشی که اپراتورها برای استفاده از سیستم نیاز دارند.	SS-KPI38
		پیچیدگی رابط کاربری: میزان دشواری استفاده از رابط کاربری سیستم برای اپراتورها	SS-KPI39
		کیفیت مستندات: کیفیت مستندات ارائه شده با سیستم	SS-KPI40
		مقاومت در برابر حملات سایبری: توانایی سیستم در برابر حملات سایبری	SS-KPI41

		محرمانگی داده ها: میزان محرمانگی داده های جمع آوری شده توسط سیستم	SS-KPI42
		قابل اعتماد بودن سیستم: میزان قابل اعتماد بودن سیستم و عدم بروز خطا یا نقص در آن	SS-KPI43
فناوری اطلاعات و ارتباطات	مدیریت داده و اطلاعات	درصد پست هایی که از فناوری های اتوماسیون استفاده می کنند	ICT-KPI1
		پروتکل‌ها و استانداردهای به‌کار گرفته‌شده در خصوص هماهنگی داده‌ای	ICT-KPI2
	فناوری‌های ارتباطی	عملکرد (پهنای باند، سرعت پاسخ، در دسترس بودن، سازگاری، ...) کانال های ارتباطی نسبت به اجزای شبکه	ICT-KPI3
		انطباق صنایع برق با استانداردها و پروتکل‌های مخابراتی اروپایی و بین المللی	ICT-KPI4
	زیرساخت‌ها و یکپارچه‌سازی	عملکرد (پهنای باند، سرعت پاسخ، در دسترس بودن، سازگاری، ...) کانال های ارتباطی نسبت به اجزای شبکه	ICT-KPI5
		تعداد برنامه‌هایی که توسط فناوری‌های اندازه‌گیری پیشرفته پشتیبانی می‌شوند	ICT-KPI6
	نرم‌افزارهای کاربردی	تعداد برنامه‌هایی که توسط فناوری‌های اندازه‌گیری پیشرفته پشتیبانی می‌شوند	ICT-KPI7
مدیریت دارایی	سیستم و فرایند	تعداد حوادث مرتبط با ایمنی	AsM-KPI1
		تغییر حوادث سالیانه برحسب مواردی از قبیل نوع حادثه، روز و ساعت وقوع حادثه، سن پرسنل حادثه‌دیده، متوسط ساعت حضور در کلاس‌های آموزشی	AsM-KPI2
		نسبت هزینه جایگزینی دارایی‌ها به کل هزینه سالیانه نگهداشت	AsM-KPI3
		نسبت هزینه فصلی دستور کارهای سال‌جاری به هزینه فصلی دستور کارهای سال گذشته	AsM-KPI4
		نسبت هزینه دستور کارهای بی‌برنامه به کل هزینه سالیانه نگهداشت	AsM-KPI5
		میزان افزایش استفاده از قابلیت‌های هر دارایی مهم نسبت به سال قبل	AsM-KPI6
		میزان بهبود تأثیر عملکرد دارایی در سیستم توزیع برق هوشمند ناشی از افزایش میزان بهره‌برداری از دارایی‌ها	AsM-KPI7

		تغییر نسبت زمان خاموشی بی‌برنامه به کل خاموشی سال موردبررسی به سال قبل	AsM-KPI8
		نسبت زمان خاموشی برنامه‌ریزی‌شده سال موردبررسی به زمان خاموشی برنامه‌ریزی‌شده سال قبل	AsM-KPI9
		تغییر تعداد تعمیرات برنامه‌ریزی نشده تجهیزات کلیدی نسبت به سال قبل	AsM-KPI10
		تغییر نسبت تعمیرات اضطراری به کل تعمیرات سال موردبررسی به سال قبل	AsM-KPI11
		تغییر میانگین هزینه هر بار تعمیر تجهیزات کلیدی نسبت به سال قبل	AsM-KPI12
		تغییر میانگین زمان از کارافتادگی تجهیزات به علت خراب نسبت به سال قبل	AsM-KPI13
		نسبت زمان خاموشی بی‌برنامه سال موردبررسی به زمان خاموشی بی‌برنامه سال قبل	AsM-KPI14
		نسبت «میانگین مدت‌زمان انجام تعمیرات سال اخیر» به «میانگین مدت‌زمان انجام تعمیرات سال پیش»	AsM-KPI15
		نسبت تعداد دستور کار نگهداشت پیش‌گویانه به کل دستور کار سالیانه	AsM-KPI16
		نسبت «میانگین مدت‌زمان نیاز به انجام تعمیرات در مواردی که تعمیرات پیشگیرانه آن‌ها بر اساس نگهداشت مبتنی بر زمان انجام شده است در سال اخیر» به «میانگین مربوطه در سال پیش»	AsM-KPI17
		تغییر سالیانه تعداد خرابی تجهیزات اصلی و با ریسک زیاد	AsM-KPI18
		تغییر سالیانه نسبت تعداد عیوبی که به‌صورت سیستمی و مبتنی بر داده‌های پیشین مربوط به عملکرد و خرابی تجهیزات شناسایی می‌شوند به کل عیوبی که شناسایی شده‌اند.	AsM-KPI19
		تغییر سالیانه نسبت تعداد عیوبی که به‌صورت سیستمی شناسایی می‌شوند به کل عیوبی که شناسایی شده‌اند.	AsM-KPI20
		میانگین ساعات آموزش هریک از پرسنل بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات	AsM-KPI21
		میانگین اعتبار تخصیص داده شده به آموزش هریک از پرسنل بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات	AsM-KPI22

AsM-KPI23	نسبت تعداد دارایی‌های ثبت شده در سیستم GIS به کل دارایی‌ها	شناسایی دارایی	
AsM-KPI24	نسبت تجهیزات کدگذاری شده به کل دارایی‌ها		
AsM-KPI25	میزان به‌روزرسانی ارزش ترانسفورماتورها در ماه		
AsM-KPI26	میانگین زمان به‌روزرسانی اطلاعات سامانه‌های هوشمند دارایی		
AsM-KPI27	نسبت دارایی‌های دارای تجهیزات پایش وضعیت به کل دارایی‌ها	پایش وضعیت	
AsM-KPI28	میانگین زمان به‌روزرسانی اطلاعات سامانه پایش وضعیت		
AsM-KPI29	زمان تشخیص خرابی LV کمتر		
AsM-KPI30	زمان تشخیص خرابی MV کمتر		
AsM-KPI31	میزان انتخاب مکانیزه تجهیزات سیستم توزیع به کل تجهیزات احداث شده	احداث	
AsM-KPI32	انحراف زمان واقعی احداث تجهیز به زمان برنامه‌ریزی شده	نظارت بر احداث	
AsM-KPI33	درصد تأخیرات پروژه‌های احداث تجهیزات		
AsM-KPI34	انحرف هزینه واقعی احداث به بودجه برآورد شده		
AsM-KPI35	درصد انطباق الزامات تجهیزات خریداری شده	کنترل کیفیت تجهیزات	
AsM-KPI36	زمان چرخه سفارش تجهیزات		
AsM-KPI37	رتبه‌بندی کیفیت تأمین‌کنندگان		
AsM-KPI38	نسبت تجهیزات رد شده		
AsM-KPI39	میانگین موجودی	انبارداری هوشمند	
AsM-KPI40	هزینه نگهداشت		
AsM-KPI41	نقطه سفارش		
AsM-KPI42	میانگین مدت زمان انجام تعمیرات	نگهداری و تعمیرات	
AsM-KPI43	هزینه تعمیرات به هزینه نگهداشت		
AsM-KPI44	هزینه نگهداشت به هزینه زیان خاموشی تجهیز		

		میانگین مدت زمان بین تعمیرات یک دستگاه	AsM-KPI45
	مدیریت ناوگان واحدهای سیار	درصد راهبری و هدایت هوشمند ناوگان سیار	AsM-KPI46
		میزان رصد آنلاین موقعیت جغرافیایی ناوگان سیار	AsM-KPI47
		درصد واحدهای در دست تعمیر به کل واحدهای ناوگان سیار	AsM-KPI48
		میانگین مدت زمان خروج واحدهای ناوگان سیار	AsM-KPI49
	حفاظت دارایی	تعداد سرقت تجهیزات	AsM-KPI50
		مدت زمان اطلاع از تجهیز سرقت شده	AsM-KPI51
		درصد ردیابی تجهیزات سرقت شده	AsM-KPI52
مدیریت، سازمان و قوانین	چشم‌انداز و استراتژی	درصد پیشرفت برنامه‌های اجرایی (کوتاه مدت، میان‌مدت، بلند مدت)	MOR-KPI1
		درصد تأخیرات برنامه‌های اجرایی (کوتاه مدت، میان‌مدت، بلند مدت)	MOR-KPI2
		انحراف زمانی برنامه‌های اجرایی (کوتاه مدت، میان‌مدت، بلند مدت)	MOR-KPI3
		انحرف هزینه برنامه‌های اجرایی (کوتاه مدت، میان‌مدت، بلند مدت)	MOR-KPI4
		بازنگری برنامه‌های اجرایی (کوتاه مدت، میان‌مدت، بلند مدت)	MOR-KPI5
	ساختار و سازمان	درصد مشاغل دارای شناسنامه به کل مشاغل سازمان	MOR-KPI6
		درصد انطباق مستخدمین با شایستگی‌های مشاغل	MOR-KPI7
	مدیریت سازمانی	نسبت تعداد کارکنان به تعداد مشترکین	MOR-KPI8
		نسبت تعداد کارکنان بیلینگ به تعداد مشترکین	MOR-KPI9
		نسبت تعداد کارکنان تعمیر و نگهداری به تعداد مشترکین	MOR-KPI10
		نسبت تعداد کارکنان خدمات مشترکین به تعداد مشترکین	MOR-KPI11
	تعاملات درون و برون سازمانی	میانگین وزنی سطح بلوغ قابلیت همکاری که در بین ذینفعان سیستم برق تحقق یافته است	MOR-KPI12

مالی، اقتصادی و کسب و کار	بودجه‌بندی	انحراف بودجه: این شاخص نشان‌دهنده تفاوت بین بودجه واقعی یک سازمان در یک دوره زمانی خاص است. به عبارت دیگر، انحراف بودجه نشان‌دهنده اختلاف بین هزینه‌های واقعی که برای انجام یک فعالیت یا پروژه صرف می‌شود و هزینه‌های پیش‌بینی شده در بودجه است. این اختلاف می‌تواند مثبت یا منفی باشد، به این معنا که هزینه‌های واقعی بیشتر یا کمتر از هزینه‌های پیش‌بینی شده باشد. انحراف بودجه می‌تواند نشانگر موفقیت یا عدم موفقیت در مدیریت مالی یک سازمان باشد. اگر انحراف بودجه مثبت باشد و هزینه‌های واقعی کمتر از مقدار پیش‌بینی شده در بودجه باشد، این ممکن است به عنوان یک نشانه از کارآیی و بهره‌وری مالی در سازمان تلقی شود. اما اگر انحراف بودجه منفی باشد و هزینه‌های واقعی بیشتر از مقدار پیش‌بینی شده در بودجه باشد، این ممکن است نشان‌دهنده مشکلات در مدیریت مالی، نظارت ناکافی یا اشتباهات در برنامه‌ریزی و بودجه‌بندی باشد.	FEB-KPI1
		بودجه تخصیص داده شده به بودجه پیش‌بینی شده: این شاخص نشاندهنده تطابق بین مقداری که به طور واقعی به یک پروژه، فعالیت یا هرگونه اقدام مالی تخصیص داده شده است و مقداری که در بودجه پیش‌بینی شده برای همان پروژه یا فعالیت در نظر گرفته شده است. به طور ساده‌تر، این شاخص نشان‌دهنده انطباق میان بودجه واقعی با بودجه پیش‌بینی شده است. اگر مقداری که به یک پروژه یا فعالیت تخصیص داده شده با مقداری که در بودجه پیش‌بینی شده برای همان پروژه یا فعالیت در نظر گرفته شده است مطابقت داشته باشد، این نشان‌دهنده این است که مدیریت مالی مطلوبی انجام شده است و بودجه‌بندی موفقیت‌آمیزی انجام شده است. اما اگر این مقادیر با یکدیگر متفاوت باشند، این ممکن است نشان‌دهنده عدم تطابق در مدیریت مالی و احتمالاً نیاز به اصلاح در برنامه‌ریزی و بودجه‌بندی باشد. این شاخص به مدیران کمک می‌کند تا اثربخشی فرآیند بودجه‌بندی و تخصیص منابع را ارزیابی کنند و اقدامات بهبودی مدیریت مالی را شناسایی کنند.	FEB-KPI2
		چرخه تولید بودجه: این شاخص به مرور زمان، فرآیند تولید و مصرف بودجه در یک سازمان را نشان می‌دهد. این شاخص نشان‌دهنده جریان مالی درونی سازمان از مراحل تولید و درآمدزایی تا مراحل هزینه‌ها و مصرف بودجه است. به عبارت دیگر، چرخه تولید بودجه نشان می‌دهد که چگونه درآمدهای مختلف، از جمله فروش محصولات یا خدمات، به تولید بودجه و	FEB-KPI3

		سپس به هزینه‌های مختلفی مانند هزینه‌های تولید، حقوق و دستمزد کارکنان، هزینه‌های تبلیغات، و هزینه‌های مدیریتی تبدیل می‌شوند. این شاخص می‌تواند به مدیران و تصمیم‌گیرندگان کمک کند تا بهبود در مدیریت مالی و ارتقاء عملکرد مالی سازمان را ارزیابی کنند.	
		تعداد بازنگری‌های بودجه: این شاخص نشان‌دهنده تعداد مراحل یا دوره‌هایی است که یک سازمان یا یک واحد سازمانی برای بازبینی، اصلاح و تنظیم بودجه خود تجربه می‌کند. این شاخص معمولاً به عنوان یک معیار مدیریتی مالی برای اندازه‌گیری انعطاف‌پذیری و توانایی سازمان در واکنش به تغییرات در شرایط مالی و عملکرد استفاده می‌شود. تعداد بازنگری‌های بودجه ممکن است نشان‌دهنده نوعی از پیچیدگی در فرآیند بودجه‌بندی و مدیریت مالی باشد. به عنوان مثال، اگر یک سازمان در یک سال بودجه خود را چندین بار تغییر دهد، این ممکن است نشان دهنده ناتوانی در تخمین درست نیازها و هزینه‌ها، یا عدم پایداری در برنامه‌ریزی مالی باشد. به طور کلی، افزایش تعداد بازنگری‌های بودجه ممکن است نشانه از نیاز به بهبود فرآیند بودجه‌بندی و مدیریت مالی باشد، در حالی که کاهش این تعداد ممکن است نشانگر بهره‌وری و انطباق بهتر با شرایط مالی و عملکرد سازمان باشد.	FEB-KPI4
	تحلیل هوشمند صورت‌های مالی	سود خالص۱: میزان درآمد ناخالص کسب شده توسط یک سازمان پس از کسر هزینه‌ها و مالیات.	FEB-KPI5
		حاشیه سود خالص۲ : درصد سود خالص به تعداد کل درآمدهای کسب شده توسط سازمان.	FEB-KPI6
		حاشیه سود ناخالص۳ : درصد سود ناخالص به تعداد کل درآمدهای ناخالص کسب شده توسط سازمان.	FEB-KPI7
		حاشیه سود عملیاتی۴: درصد سود عملیاتی به تعداد کل درآمدهای عملیاتی کسب شده توسط سازمان.	FEB-KPI8
		میزان کل بازگشت سهامدار5: بازده کلی که یک سهامدار از سرمایه‌گذاری خود در یک سازمان دریافت می‌کند.	FEB-KPI9

1 Net Profit
2 Net Profit Margin
3 Gross Profit Margin
4 Operating Profit Margin
5 Total Shareholder Return

		نرخ رشد درآمد: درصدی که درآمد سازمان در یک دوره زمانی رشد کرده است.	FEB-KPI10
		میزان ارزش افزوده اقتصادی۱: مقداری که به عنوان ارزش افزوده به سهامداران و سایر صاحبان سهام سازمان ارائه می‌شود.	FEB-KPI11
		میزان بازگشت سرمایه۲ :درصد سود خالص یا سود عملیاتی به تعداد سرمایه گذاری‌های انجام شده توسط سازمان.	FEB-KPI12
		میزان بازگشت سرمایه نیروی انسانی 3 :درصد سود عملیاتی به تعداد سرمایه کاری (استخدام شده) توسط سازمان.	FEB-KPI13
		میزان بازگشت دارایی‌ها: درصد سود خالص به تعداد دارایی‌های سازمان.	FEB-KPI14
		نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام۴ نسبت بین مقدار بدهی‌های سازمان به حقوق صاحبان سهام	FEB-KPI15
		چرخه تبدیل وجوه نقد5 : مدت زمانی که برای تبدیل موجودی‌ها به وجوه نقد و سپس به درآمد نقدی می‌گذرد.	FEB-KPI16
		نرخ سرمایه در حال کار۶: نسبت بین دارایی‌های جاری و بدهی‌های جاری سازمان.	FEB-KPI17
		نرخ هزینه‌های عامل۷ :درصد هزینه‌های عامل به تعداد کل درآمدهای عملیاتی کسب شده توسط سازمان.	FEB-KPI18
	ساماندهی ارائه‌کنندگان خدمات، تسهیل‌گرها و ...	نسبت جریمه‌ها به خطاهای پیش‌بینی بازار	FEB-KPI19
		نسبت جریمه‌ها به کل فروش	FEB-KPI20
		نسبت خطاهای پیش‌بینی به کل فروش	FEB-KPI21
		درصد سرمایه گذاری شبکه هوشمند تحت پوشش تامین مالی خارجی	FEB-KPI22
		نسبت خطاهای پیش‌بینی به پیش‌بینی‌های درست	FEB-KPI23

1 Economic Value Added
2 Return on Investment
3 Return on Capital Employ
4 Debt-to-Equity Ratio
5 Cash Conversion Cycle
6 Working Capital Ratio
7 Operating Expense Ratio

		نسبت پیش‌بینی‌های درست به کل خطاها	FEB-KPI24
		میزان انعطاف‌پذیری که تجمیع‌کننده‌ها می‌توانند به دیگر بازیگران بازار ارائه دهند [MWh]	FEB-KPI25
		زمانی که تجمیع‌کننده‌ها می‌توانند انعطاف‌پذیری خاصی را ارائه دهند [h]	FEB-KPI26
		تعداد مشتریانی که به تجمیع‌کننده‌ها انعطاف‌پذیری ارائه می‌دهند	FEB-KPI27
	توسعه کسب و کار	نرخ رشد بازار: درصدی که بازار یک صنعت یا محصول در یک دوره زمانی خاص رشد کرده است.	FEB-KPI28
		میزان سهم بازار: درصدی از کل بازار یک صنعت یا محصول که توسط یک شرکت یا برند اشغال شده است.	FEB-KPI29
		میزان نفوذ برند در بازار	FEB-KPI30
		نرخ مکالمه با مشتریان: تعداد مکالمات یا تعاملاتی که یک شرکت یا برند با مشتریان خود در یک دوره زمانی داشته است.	FEB-KPI31
		رتبه جستجوی برند در اینترنت: موقعیت یا رتبه‌بندی یک برند یا وب‌سایت در نتایج جستجوی موتورهای جستجوی اینترنتی مانند گوگل.	FEB-KPI32
		نرخ کلیک در صفحه و مشاهده سایت از سوی مشتریان: تعداد کلیک‌ها یا مشاهده‌هایی که یک آگهی یا صفحه وب از سوی کاربران دریافت کرده است.	FEB-KPI33
		سطوح مشارکت آنلاین مشتریان: سطوح تعامل و مشارکت کاربران و مشتریان در فعالیت‌های آنلاین مانند نظرات، ارزیابی‌ها، یا به اشتراک گذاری محتوا.	FEB-KPI34
		میزان مشارکت در شبکه‌های اجتماعی: تعداد فالوئرها، لایک‌ها، نظرات و سایر تعاملات کاربران و مشتریان با برند یا شرکت در شبکه‌های اجتماعی مانند فیسبوک، اینستاگرام و توییتر.	FEB-KPI35
		میانگین درصد سرمایه‌گذاری در شبکه هوشمند که می‌تواند از طریق قیمت‌ها یا یارانه‌ها بازیابی شود.	FEB-KPI36
		میزان انعطاف‌پذیری که تجمیع‌کننده‌ها می‌توانند به دیگر بازیگران بازار ارائه دهند [MWh]	FEB-KPI37

		درصد سرمایه گذاری شبکه هوشمند تحت پوشش تامین مالی خارجی	FEB-KPI38
		کل حجم خرده فروشی سالانه برای خرید لوازم هوشمند	FEB-KPI39
اجتماعی و زیست محیطی	مسئولیت‌پذیری در مشارکت اجتماعی، زیست محیطی و مالی	سطوح مشارکت آنلاین مشتریان	SE-KPI1
		میزان مشارکت در شبکه‌های اجتماعی	SE-KPI2
	فرهنگی	میانگین وزنی سطح بلوغ قابلیت همکاری که در بین ذینفعان سیستم برق تحقق یافته است	SE-KPI3
	مسئولیت پذیری	سطوح مشارکت آنلاین مشتریان	SE-KPI4
		میزان مشارکت در شبکه‌های اجتماعی	SE-KPI5
	ترویج و آموزش همگانی	میزان ساعت ترویج و آموزش همگانی سالانه	SE-KPI6
		نسبت میزان ساعت ترویج و آموزش همگانی سالانه به میانگین میزان ساعت ترویج و آموزش همگانی شرکت	SE-KPI7

۲-فصل دوم: تدوین ساز و کار ارزیابی، نظارت و بروزرسانی

۲-۱- معرفی ساز و کار ارزیابی شرکت‌های توزیع برق

مدل ملی ارزیابی و توسعه شبکه هوشمند (SGED)[1]، با شناسایی اهداف و محرک‌های مختلف اثرگذار بر تدوین نقشه‌راه هوشمندسازی شبکه توزیع برق کشور تهیه و به صورت پایلوت در سه شرکت توزیع نیروی برق استان خراسان، کرج و زنجان پیاده‌سازی شد. با توجه به تجربه به‌دست آمده از ساز و کار اجرایی موضوع ارزیابی شرکت‌ها در این گزارش به شرح اجمالی ساختارهای مدنظر برای ارزیابی مدام شرکت‌ها و به‌کارگیری مدل در راستای حرکت به سمت هوشمندی شبکه توزیع برق پرداخته می‌شود.

به منظور یکپارچه‌سازی فرایند ارزیابی شرکت‌ها و استفاده از مزایای این یکپارچه‌سازی، می‌بایست به جای استفاده از سیستم‌های دستی و غیر مکانیزه به سمت استفاده از سامانه‌های اطلاعاتی مکانیزه حرکت کرد. با طراحی یک سامانه ملی در حوزه هوشمندسازی می‌توان اطلاعات همه شرکت‌های توزیع را در این سامانه ذخیره نمود و به صورت برخط (آنلاین) و از طریق اتصال با درگاه وب و اینترنت نسبت به انجام اقدامات مربوط به این حوزه اقدام کرد.

استفاده از یک سامانه ملی ذخیره‌سازی و گزارش‌گیری فعالیت‌های انجام شده در حوزه هوشمندسازی را فراهم نموده و امکان رصد و کنترل پیشرفت اقدامات مورد نیاز را ایجاد خواهد کرد. بر اساس زیره حوزه‌های تعیین شده می‌توان سطوح دسترسی مختلف ایجاد نموده و هر یک از مسئولین یا کاربران در زیر حوزه مربوط به خود مشغول به فعالیت شوند. امکان نشر دانش و استفاده از تجربیات سایر شرکت‌های توزیع در هر یک از زیر حوزه‌ها ایجاد شده و رابطین می‌توانند مشکلات و سوالات خود را با دیگر اعضای شرکت‌ها در میان گذاشته و نسبت به طراحی راه حل‌های بهینه در راستای جلوگیری از دوباره‌کاری‌ها و اتلاف زمان استفاده نمایند.

دنیای حاضر دنیای جمع‌آوری داده‌ها و تحلیل اطلاعات است. از طریق نتایج بدست آمده از تحلیل اطلاعات می‌توان با درصد مناسبی نسبت به اتخاذ تصمیم مدیران خوشبین بود. هر چه قدر سعی شود به سمت یک سامانه در حال بلوغ و رشد حرکت کرد، می‌توان امیدوار بود که اهداف تعیین شده برای هوشمندسازی در مسیر درست خود در حرکت می‌باشند. به همین منظور برای ادامه مسیر پروژه و رسیدن به دستاوردهای مدنظر پیشنهاد می‌شود که به سمت مکانیزه نمودن مدل ملی طراحی شده و پیاده‌سازی آن در یک سامانه ملی حرکت شود.

برای ارزیابی میزان موفقیت در هر زیر حوزه پیشنهاد می‌شود که شرکت‌ها از طریق متولی هر زیر حوزه، سه ارزیابی داخلی به صورت فصلی (۳ ماهه) در هر سال داشته و در سه ماهه چهارم یک ارزیابی خارجی با هدایت کمیته مرکزی و به منظور ممیزی و اطمینان از نتایج ارزیابی‌های قبلی انجام پذیرد.

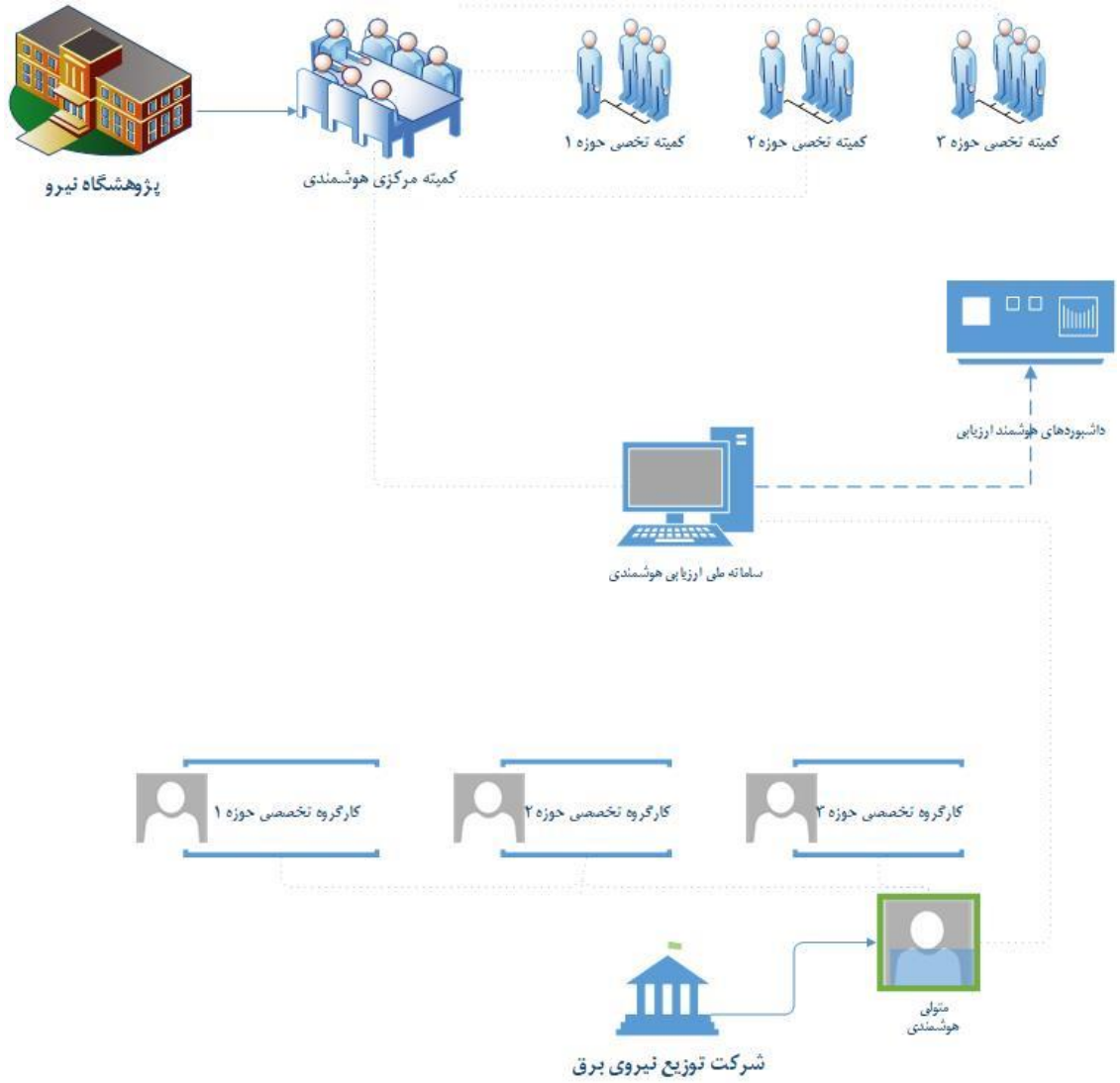
[1] Smart Grid Evaluation and Development

ساز و کار اجرایی برای هدایت این ارزیابی شامل یک کمیته مرکزی است که متولی سامانه ملی می‌باشد. این کمیته مرکزی از همکاران خبره پژوهشگاه نیرو انتخاب شده و راهبری فعالیت‌های حوزه هوشمندسازی شرکت‌های توزیع برق با این افراد انجام می‌شود.

متناظر با هر زیر حوزه تعریف شده یک کمیته تخصصی ایجاد شده و هر کمیته متولی رصد امور مربوط به آن زیر حوزه و ارائه گزارش به کمیته مرکزی می‌باشد.

هر شرکت توزیع یک متولی اصلی برای هوشمند سازی خواهد داشت و برای هر زیر حوزه نیز یک کارگروه در شرکت ایجاد می‌شود. رئیس کارگروه به عنوان رابط آن زیر حوزه مسئولیت اجرای ارزیابی را برعهده داشته و مسئول هوشمندسازی هر شرکت متولی و راهبر همه زیر حوزه‌ها در شرکت است.

رابطه بین ارکان اصلی ارزیابی هوشمندی در شرکل زیر آورده شده است:



شکل ۱: ساختار ارزیابی هوشمندی شرکت‌های توزیع

۲-۱-۱- کمیته مرکزی هوشمندسازی

کمیته مرکزی در داخل پژوهشگاه نیرو تشکیل می‌شود. این کمیته مرکزی رابط اصلی بین شرکت‌های توزیع، شرکت مادرتخصصی توانیر، شرکت‌های دانش‌بنیان پیشرو با پژوهشگاه نیرو است و دانش تولید شده در پژوهشگاه و سایر نهادهای پژوهشی در سطح کشور را از طریق تعریف برنامه‌های اجرایی و ارائه مشاوره‌های تخصصی و کاربردی در اختیار صنعات توزیع برق قرارداده و به این ترتیب به تبلور یافتن مرجعیت علمی پژوهشگاه نیر کمک می‌کند.

وظایف این کمیته مرکزیبه شرح موارد ذیل است:

- تربیت ارزیاب بیرونی و ارائه گواهی به ایشان
- برنامه‌ریزی ارزیابی سالانه شرکت‌ها
- بررسی گزارش‌های تحلیلی تیم ارزیابی و ارائه پیشنهاد برای اقدامات عملی در راستای پیشبرد برنامه‌های هوشمند سازی شرکت‌ها
- ارائه خدمات مشاوره به شرکت‌ها متناظر با هر زیر حوزه
- رصد و مطالعه پیشرفت‌های روز دنیا در حوزه هوشمند
- تعامل با شرکت‌های دانش‌بنیان پیشران در حوزه هوشمندی شبکه توزیع برق
- ایجاد کمیته تخصصی متناظر با هر زیر حوزه
- تکمیل مدل ملی ارزیابی هوشمندسازی شبکه توزیع برق
- طراحی و برنامه‌ریزی اقدامات اجرایی در راستای هوشمندسازی شبکه توزیع برق و ارائه آن از طریق سامانه به شرکت‌ها
- تدوین مستندات فرایندی و شرح وظایف اعضای داخلی، کارگروه شرکت‌ها و ارزیابان و نشر آن‌ها از طریق سامانه

این اعضا باید از بین افراد متخصص و آشنا به مدل ملی ارزیابی هوشمندسازی انتخاب شوند.

۲-۱-۲- کمیته تخصصی متناظر با هر زیر حوزه

این کمیته‌های تخصصی شامل متخصصین پژوهشگاه نیرو، وزارت نیرو، صنعت برق، شرکت مادر تخصصی و شرکت‌های پیش رو و یک نماینده از شرکت‌های توزیع برق هستند.

وظایف اصلی این کمیته به شرح ذیل است:

- بررسی و تصمیم‌سازی در خصوص پیشنهادات مرتبط با زیر حوزه مربوطه
- همفکری در رشد و بلوغ مدل ملی
- همفکری در تعریف اقدامات اجرایی

۲-۱-۳- متولی هوشمندسازی در شرکت توزیع برق:

این فرد مستقیما توسط مدیرعامل شرکت انتخاب شده و با حکم رسمی به مدت دو سال به عنوان متولی هوشمندسازی مشغول به فعالیت می‌شود.

عمده وظایف این فرد به شرح موارد ذیل است:

- ایجاد کارگروه‌های تخصصی در شرکت توزیع
- برنامه‌ریزی انجام ارزیابی داخلی
- تجمیع اطلاعات و گزارش اقدامات
- رابط بین شرکت و کمیته مرکزی

۲-۱-٤- کارگروه تخصصی در شرکت‌های توزیع برق

در هر کارگروه یک نفر به‌عنوان متولی برای انتخاب و هدایت اعضای کارگروه تخصصی متناظر با زیر حوزه در هر شرکت منتصب می‌شود.

متولی موظف است هر سه ماه از طریق سامانه ملی هوشمندی نسبت به ارزیابی زیر حوزه خود از طریق تکمیل پرسش‌نامه با همکاری اعضای تخصصی کارگروه اقدام نماید.

متولی می‌بایست پیشنهادات اصلاحی بر روی پرسشنامه، اعم از ویرایش سوالات و پاسخ‌ها، حذف یا اضافه نمودن بر آن‌ها، تدوین شاخص‌های کلیدی عملکرد، تعیین اقدامات اجرایی برای حرکت به سمت هوشمندی در زیر حوزه مربوطه را هر سه‌ماه تجمیع و از طریق سامانه به کمیته مرکزی ارسال نماید.

۲-۱-۵- سامانه ملی ارزیابی هوشمندی شبکه توزیع برق

مهم‌ترین نکته در این زمینه طراحی سامانه ارزیابی هوشمندی شبکه توزیع تحت وب و اینترنت است. باید مکانیسمی طراحی شود تا کاربران بتوانند به راحتی از طریق رایانه یا موبایل خود با سامانه متصل شده و ازامکانات آن استفاده نمایند. این سامانه باید شامل بخش‌های اصلی ذیل باشد:

- امکان ثبت اطلاعات پایه از قبیل مشخصات شرکت‌های توزیع برق، مشخصات کاربران، ثبت اطلاعات حوزه‌های اصلی هوشمندسازی و زیرحوزه‌های مرتبط با آن‌ها، دسته‌بندی زیر حوزه‌ها و ....
- امکان ایجاد، حذف و اصلاح سوالات و جواب‌های مربوطه
- امکان تعریف و اصلاح شاخص‌های کلیدی عملکرد برای هر حوزه
- امکان اتصال و استخراج آمار و اطلاعات برای محاسبه شاخص‌های هر زیر حوزه از بانک‌های اطلاعاتی و پایگاه داده موجود در توانیر و شرکت‌های توزیع برق
- امکان تعریف اقدامات اجرایی برای هر مایلستون
- امکان برنامه‌ریزی برای اجرای اقدامات تأیید شده و کنترل و رصد میزان پیشرفت آن‌ها
- امکان ثبت پیشنهاد و بررسی و تأیید آن برای هر قسمت از مدل
- امکان رصد اطلاعات از طریق داشبوردهای مدیریتی شامل امتیاز کسب شده در هر ارزیابی و نمودارهای تحلیل رشد و نزول شرکت‌ها در زیر حوزه‌های مربوطه

استخراج آمار و اطلاعاتی به صورت دستی در قالب فایل‌های اکسل (Excel) با تأیید متولی هر زیر حوزه در شرکت

۲-۱-۶-ارزیابی دوره‌ای شرکت:

کارگروه‌های تخصصی هر سه ماه یکبار و در پایان فصل گرد هم آمده و نسبت به پاسخ به سوالات و مایلستون‌ها اقدام می‌نمایند.

۲-۱-۷-ارزیابی سالانه شرکت :

کمیته مرکزی یک تیم ارزیابی را به صورت سالانه و در سه ماهه چهارم برای انجام ارزیابی از طریق سامانه به هر شرکت مأمور و ایشان موظف هستند نسبت به ارزیابی همه زیر حوزه‌ها اقدام نموده و گزارش تحلیلی خود را از روند رشد و نزول سالانه از طریق سامانه به کمیته مرکزی ارسال نمایند.

۳-فصل سوم: ساختار نظارت و به‌روزرسانی

همان‌طور که در فصل قبل توضیح داده شد، برای انجام ارزیابی‌های دوره‌ای و سالانه از یک سامانه ملی به عنوان ابزار استفاده می‌شود. متولی هوشمندسازی در هر شرکت مسئول مستقیم کار با این ابزار بوده و موظف است همه نتایج را در این سامانه ثبت نماید و گزارش‌های مدنظر مدیریت عامل و ارشد شرکت را تهیه و به‌روزرسانی نموده و در اختیار مدیرعامل قرار دهد. این شخص باید بر روند انجام به موقع و صحیح ارزیابی‌های دوره‌ای نظارت داشته و در مواردی که متولی کارگروه تخصصی در انجام امور تأخیر دارد پیگیری لازم را از ایشان انجام دهد.

پس از انجام ارزیابی‌ها و تعیین اقدامات لازم برای حرکت به سمت هوشمندی، متولی هوشمندسازی می‌بایست لیست اقدامات پیشنهادی را به همراه برنامه زمان‌بندی و بودجه مورد نظر در اختیار مدیرعامل قرار داده و ایشان نیز نسبت به انتخاب و الویت‌بندی اقدامات اقدام نماید.

سپس این اقدامات در سامانه ملی ارزیابی هوشمندی به همراه برنامه زمانی و بودجه مربوطه ثبت شده و به صورت ماهانه نسبت به اخذ گزارش‌های پیشرفت اقدام می‌شود. همه شرکت‌های توزیع می‌بایست اطلاعات سطح اول برنامه اقدامات را در این سامانه ثبت نموده تا امکان کنترل و رصد آن توسط کمیته مرکزی و شرکت مادر تخصصی توانیر فراهم باشد. به این صورت همه فعالیت‌ها قابل رصد بوده و در زمان لازم امکان پشتیبانی و حمایت و آموزش همکاران در شرکت‌های مادر تخصصی مهیا می‌باشد.

همچنین نتایج حاصل از اقدامات به صورت خلاصه در سامانه ثبت شده و همه شرکت‌های توزیع می‌توانند از دانش و تجربه کسب شده در سایر شرکت‌ها استفاده نمایند.