

راهکارهای ارتقاء سطح بهره‌برداری از شبکه‌های توزیع با هدف کاهش تلفات انرژی الکتریکی

سایر اعضای تیم تحقیقاتی پروژه

شرکت توزیع نیروی برق کرمانشاه

دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج

جناب آقای مهندس مادح بهرامی

جناب آقای دکتر صلاح بهرام‌آرا

ناظر: جناب آقای دکتر دشتی

مدیر واحد مجری: جناب آقای دکتر پرویز رمضان‌پور

مجری پروژه: جناب آقای مهندس محمدرضا صفری

مدیر پروژه: حمیدرضا آراسته

۱	مقدمه
۲	شناسایی شبکه توزیع برق ایران از منظر تلفات
۳	شناسایی اقتضائات خاص شبکه در شرایط موجود و شرایط مطلوب از منظر بهره‌برداری و با هدف کاهش تلفات توزیع
۴	شناسایی اهم مشکلات و مسائل اجرایی و محدودیت‌های عملی حوزه بهره‌برداری
۵	اهداف پرسشنامه و برخی از نتایج آن

برنامه‌ریزی، معماری و طراحی شبکه توزیع



انتخاب تجهیزات و نصب شبکه



راه‌اندازی و تحویل شبکه‌ی احداث شده به حوزه‌ی بهره‌برداری



نگهداری و تعمیرات شبکه

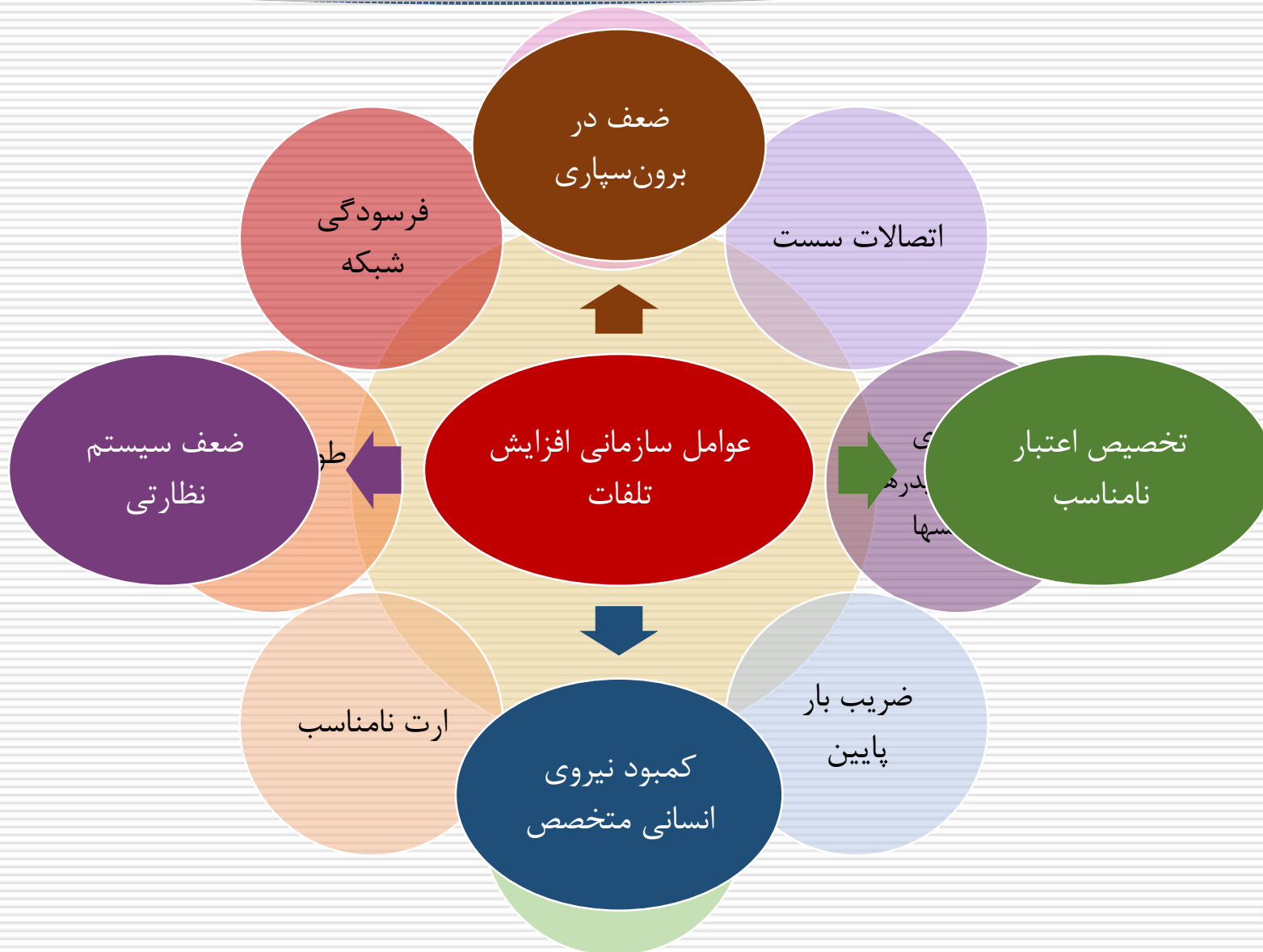


اصلاح و بهینه‌سازی شبکه

مکان مورد مطالعه (نام فیدر)	ویژگی خاص منطقه و شبکه	المان مورد بررسی	عوامل موثر بر تلفات	راهکارهای کاهش تلفات
فیدر ۳۴۳۰ پست زیتون (اهواز)	منطقه گرمسیر، دارای گرد و غبار	شبکه فشارمتوسط	افت ولتاژ، تلفات توان راکتیو	خازنگذاری- تعویض ترانس‌ها- تعویض هادی‌های پربار
فیدر شهری در جیرفت	گرمسیر	شبکه فشارمتوسط و ضعیف	چگالی بار	کاهش طول شبکه فشارضعیف- برطرف کردن نامتعادلی- طراحی نقاط مانور در شبکه فشارضعیف- گسترش شبکه فشارمتوسط و جابه- جایی پست‌های توزیع
کلیه فیدرها استان لرستان	کوهستانی	ترانسفورماتورهای توزیع- شبکه فشارضعیف و فشار متوسط- کنتورها	تلفات بارداری و بی باری ترانسفورماتورها- تلفات خطوط فشارمتوسط و ضعیف- تلفات کابل سرویس مشترکین- تلفات داخلی کنتورها	تعویض ترانسفورماتورها- افزایش سطح مقطع خطوط فشارمتوسط و ضعیف- به کارگیری کنتورهای کم تلفات
فیدر شهری در قزوین	-	شبکه فشارمتوسط	افت ولتاژ	خازن‌گذاری- تعویض و تقویت شبکه توزیع- نصب تولیدات پراکنده
پست عمومی خیابان تربیت در بجنورد	کوهستانی	ترانسفورماتور- شبکه فشارضعیف	نامتعادلی بار	متعادل کردن بار
فیدرهای وزیری و جواهریان در شهری	پرجمعیت	شبکه فشارمتوسط	افت ولتاژ	تجدیدآرایش شبکه

شناسایی شبکه توزیع برق ایران از منظر تلفات

مکان مورد مطالعه (نام فیدر)	ویژگی خاص منطقه و شبکه	المان مورد بررسی	عوامل موثر بر تلفات	راهکارهای کاهش تلفات
یکی از روستاهای تربت حیدریه		ترانسفورماتور- شبکه فشارضعیف و متوسط	طولانی بودن مسیر- نامتعادلی بار	متعادل سازی- قرار دادن ترانسفورماتور جدید و کوتاه کردن مسیر تغذیه
فیدر بامداد شهر کرمانشاه	کوهستانی	شبکه فشارمتوسط و ضعیف	برق‌های غیرمجاز- عوامل نشستی جریان- اتصال سست- نامتعادلی بار- تعداد لوازم اندازه‌گیری معیوب و فرسوده- تعداد ترانس‌ها و شبکه‌های با سطح مقطع پایین	جمع‌آوری مشترکین غیرمجاز- رفع حداقل ۵۰ درصد مسیر مشجر- اصلاح تابلوهای معیوب و اتصالات سست- بهبود درصد قرائت- تعویض کنتورهای معیوب و مکانیکی- متعادل کردن بار- نصب خازن- تعویض سطح مقطع هادی‌ها- جابه‌جایی ترانس‌ها
آستارا	جنگلی و ساحلی	ترانسفورماتورها- شبکه فشارضعیف و متوسط	طولانی بودن فیدرها، اتصالات نامناسب- جمپرهای زیاد- سطح مقطع نامناسب- افت ولتاژ	طول فیدرها متناسب با شعاع عملکرد پست‌های توزیع- اجرای اصولی کابل‌کشی‌ها و اتصالات در تابلو پست‌های توزیع- انتخاب سطح مقطع مناسب- نصب ثبات
۱۲ امامیه (تبریز) ۴ خسروشهر (تبریز)	تراکم بار و وسعت جغرافیایی زیاد، آب و هوای سرد و خشک	ترانس و فیدر فشارمتوسط	تلفات بارداری و بی‌باری ترانس، تلفات خطوط	خازن‌گذاری و تعویض سطح مقطع هادی



شناسایی
شبکه
توزیع برق
ایران از
منظر تلفات

شناسایی
شبکه توزیع
برق ایران از
منظر تلفات

تعداد دفعات کاربرد	راهکارهای کاهش تلفات	تعداد دفعات کاربرد	راهکارهای کاهش تلفات
۴	رفع اتصالات سست	۹	تغییر سطح مقطع خطوط
۲	نصب تولید پراکنده	۷	کاهش طول شبکه فشار ضعیف
۲	بکارگیری کنتورهای کم تلفات	۶	خازن گذاری
۲	تبدیل شبکه‌های تک فاز و دوفاز به سه فاز	۵	جابه جایی پستهای توزیع
۲	شاخه زنی درختان	۵	اصلاح نوع و ظرفیت ترانس
۱	استفاده از کابل خودنگهدار	۴	متعادل کردن بار
۱	مدیریت بار	۴	بازآرایی شبکه

حوزه‌های ساختاری و
مدیریتی شرکت

ویژگی‌های فنی

شرایط اجتماعی

شرایط اقلیمی و
جغرافیایی

شناسایی
اقتضائات خاص
شبکه در شرایط
موجود و شرایط
مطلوب از منظر
بهره‌برداری و با
هدف کاهش
تلفات توزیع

❖ میزان بارگذاری: فیدرهای فشار متوسط، فشار ضعیف و ترانس‌ها

❖ طول فیدرهای فشار متوسط و فشار ضعیف

❖ طول عمر اجزای شبکه

❖ میزان مانورپذیری فیدرهای فشار متوسط

❖ وجود منابع تولید پراکنده

❖ متعادل‌سازی فازها

❖ ظرفیت خازنی نصب شده بر روی شبکه

❖ نوع هادی‌های استفاده شده در شبکه‌های فشار متوسط و فشار ضعیف

❖ وضعیت برنامه‌های نگهداری و تعمیرات

شناسایی
اقتضائات خاص
شبکه در شرایط
موجود و شرایط
مطلوب از منظر
بهره‌برداری و با
هدف کاهش
تلفات توزیع

❖ چشم‌اندازها و برنامه استراتژیک شرکت‌های توزیع

❖ نحوه تنظیم بودجه

❖ تأمین زیرساخت مالی مناسب برای انجام فعالیت‌های مربوط به کاهش تلفات

❖ وضعیت ساختار سازمانی

❖ کفایت توانمندی نیروی انسانی

❖ کفایت دوره‌های آموزشی پرسنل

❖ وضعیت زیرساخت‌های اطلاعاتی شرکت

❖ وضعیت ماشین‌آلات و تجهیزات عملیاتی شرکت

❖ مدیریت نحوه برون‌سپاری فعالیت‌ها و نظارت مناسب بر آنها

شناسایی
اقتضائات خاص
شبکه در شرایط
موجود و شرایط
مطلوب از منظر
بهره‌برداری و با
هدف کاهش
تلفات توزیع

❖ شرایط اقلیمی: دمای محیط، سرعت باد، میزان رطوبت، وجود گرد و غبار، میزان بارندگی و

یخبندان

❖ شرایط جغرافیایی: کوهستانی بودن، نقاط جنگلی، نقاط بیابانی و وجود رودخانه

شناسایی
اقتضائات خاص
شبکه در شرایط
موجود و شرایط
مطلوب از منظر
بهره‌برداری و با
هدف کاهش
تلفات توزیع





❖ انشعاب‌های غیرمجاز

❖ سرقت از شبکه و سرقت انرژی

❖ دستکاری لوازم اندازه‌گیری

❖ وضعیت قرائت نشدن کنتور به دلیل عدم حضور مشترکین

شناسایی
اقتضائات خاص
شبکه در شرایط
موجود و شرایط
مطلوب از منظر
بهره‌برداری و با
هدف کاهش
تلفات توزیع





❖ بارگذاری مناسب فیدرهای فشار متوسط

❖ طول مناسب فیدرها

❖ بارگذاری مناسب ترانس‌های توزیع

❖ پایین بودن میزان نامتعادلی شبکه فشار ضعیف

❖ میزان مانورپذیری مناسب در شبکه

❖ به‌هنگام بودن نقشه ساختار شبکه

❖ درصد نفوذ مناسب منابع تولید پراکنده

❖ روئیت‌پذیری مناسب شبکه

❖ طول عمر مناسب تجهیزات شبکه

اقتضائات خاص
شبکه در شرایط
مطلوب از دید
بهره‌برداری

- ❖ مدیریت مناسب توان راکتیو تبادل شبکه
- ❖ مناسب بودن هادی‌های شبکه
- ❖ نبودن سرقت انرژی
- ❖ کامل و صحیح بودن قرائت کنتور مشترکین شبکه
- ❖ مدیریت مناسب برای رفع عیب‌های شبکه فشار ضعیف توسط مرکز فوریت‌های برق
- ❖ داشتن برنامه‌های مناسب در حوزه عیب‌یابی و رولیاژ
- ❖ رفع اتصالات سست شبکه
- ❖ استقرار مناسب نرم‌افزارهای GIS، مدیریت خاموشی، سامانه مالی و انبار، بازدید، سرویس و تعمیرات پیشگیرانه و سامانه مدیریت مشترکین

اقتضائات خاص
شبکه در شرایط
مطلوب از دید
بهره‌برداری

- ❖ توانمندسازی نیروی انسانی واحد بهره‌برداری (اکیپ‌های عملیاتی و تعمیراتی، اپراتورهای دیسپاچینگ و مراکز فوریت برق)
- ❖ سامان‌دهی مناسب نیروی انسانی برای رسیدن به اهداف کاهش تلفات
- ❖ وجود ساز و کار مناسب برای برخورد با سرقت انرژی
- ❖ داشتن برنامه‌های مناسب برای تست وسایل اندازه‌گیری
- ❖ مدیریت مناسب در زمان تحویل پروژه‌ها به واحد بهره‌برداری
- ❖ وجود ماشین‌آلات مناسب برای واحدهای عملیاتی شرکت
- ❖ اختصاص بودجه مناسب به واحد بهره‌برداری به منظور کاهش تلفات
- ❖ وجود ساختار سازمانی مناسب با هدف کاهش تلفات
- ❖ توسعه مناسب مراکز دیسپاچینگ و فوریت برق با توجه به نیازهای شرکت

❖ نبود نگاشت نهادی مناسب در حوزه‌های مالکیت شبکه، بهره‌برداری شبکه، فروش انشعاب و

فروش انرژی

❖ نداشتن کفایت لازم در سیاست‌های تشویقی مناسب برای توسعه تولید پراکنده و مدیریت بار

❖ کافی نبودن تعامل با سایر نهادها برای برخورد با سرقت انرژی

❖ معمول نبودن محاسبه ارزش صحیح و دقیق تلفات در شبکه

❖ کافی نبودن مطالعات صحیح فنی - اقتصادی طرح‌های کاهش تلفات

❖ کمبود نقدینگی لازم

❖ کافی نبودن انگیزه در پرسنل برای انجام صحیح فعالیت‌ها

❖ **هدف پرسشنامه:** شناسایی علل ایجاد یا افزایش تلفات شرکت‌های توزیع نیروی برق در حوزه‌ی بهره‌برداری (با در نظر داشتن جوانب مختلف از قبیل شرایط فنی، جغرافیایی، اقلیمی و اجتماعی) با بهره‌گیری از نظر خبرگان حوزه.

هدف نهایی این پروژه: کاهش تلفات انرژی الکتریکی از طریق ارائه راه کارهای جدید یا بهبود راه کارهای قبلی در حوزه‌ی بهره‌برداری شبکه‌های توزیع

پرسشنامه

محورهای پرسشنامه

مسائل و مشکلات
اجرایی

عوامل تلفات غیرفنی

ویژگی‌های مدیریتی و
ساختاری شرکت

وضعیت مراکز ۱۲۱،
دیسپاچینگ، برنامه
های تعمیرات پیشگیرانه
و اتفاقات

ویژگی‌های فنی
ترانسها و فیدرهای
فشار ضعیف

ویژگی‌های فنی
فیدرهای فشار
متوسط

کمبود نقدینگی لازم

عدم قرائت

وضعیت توسعه و
مدیریت منابع

وجود نرم افزارها و
ارتباط بین آنها

طول عمر

طول عمر

کافی نبودن تعامل با
سایر نهادها برای
برخورد با سرقت
انرژی

دستکاری لوازم اندازه
گیری

راهکارهای کاهش
تلفات فنی

وضعیت زیرساختها

بارگذاری بیشینه
ترانس

میزان بارگذاری

معمول نبودن محاسبه
ارزش صحیح و دقیق
تلفات در شبکه

عدم وصول مطالبات

راهکارهای کاهش
تلفات غیرفنی

میزان بازدید، سرویس
و نگهداری

بارگذاری بیشینه
فیدر

طول فیدر

میزان نامتعادلی

تعداد نقاط مانور

کنتورهای
هوشمند

میزان ظرفیت
تولید پراکنده

شاخه‌زنی

تعداد تجهیزات
اندازه‌گیری

تعداد خازن‌های
جبران‌ساز

شاخه‌زنی

تعداد خازن‌های
جبران‌ساز

❖ توسعه شبکه کابلی و خودنگهدار: مشهد، لرستان، یزد، چهارمحال و بختیاری و سمنان

❖ استفاده از ترانس‌های کم تلفات: مشهد و چهارمحال و بختیاری

❖ کاهش طول شبکه فشار ضعیف: مشهد، سمنان و مازندران

❖ رفع اتصالات سست: چهارمحال و بختیاری، مازندران و لرستان

❖ اصلاح سطح مقطع شبکه فشار متوسط و فشار ضعیف: مازندران، سمنان، یزد و لرستان

❖ خازن‌گذاری در شبکه: مشهد، مازندران، لرستان، چهارمحال و بختیاری و یزد

❖ شاخه‌زنی: چهارمحال و بختیاری و مازندران

❖ متعادل‌سازی بار: چهارمحال و بختیاری، لرستان، سمنان و مازندران

❖ ارزیابی ماهیانه تلفات در حوزه‌های مهندسی، بهره‌برداری و خدمات مشترکین در

محورهای ۲۶ گانه: زنجان

مشهد

توسعه سیستم AMI و AMR

خروج کنتورها از محل مصرف

نصب لوازم اندازه گیری بر روی انشعابات غیردائم خدمات شهری

چهارمحال و بختیاری

تعویض لوازم اندازه گیری معیوب

قرائت ۱۰۰ درصدی مشترکین با پروب نوری

حذف و کاهش قرائت های درب بسته

سمنان

برخورد با استفاده کنندگان از برق های غیرمجاز

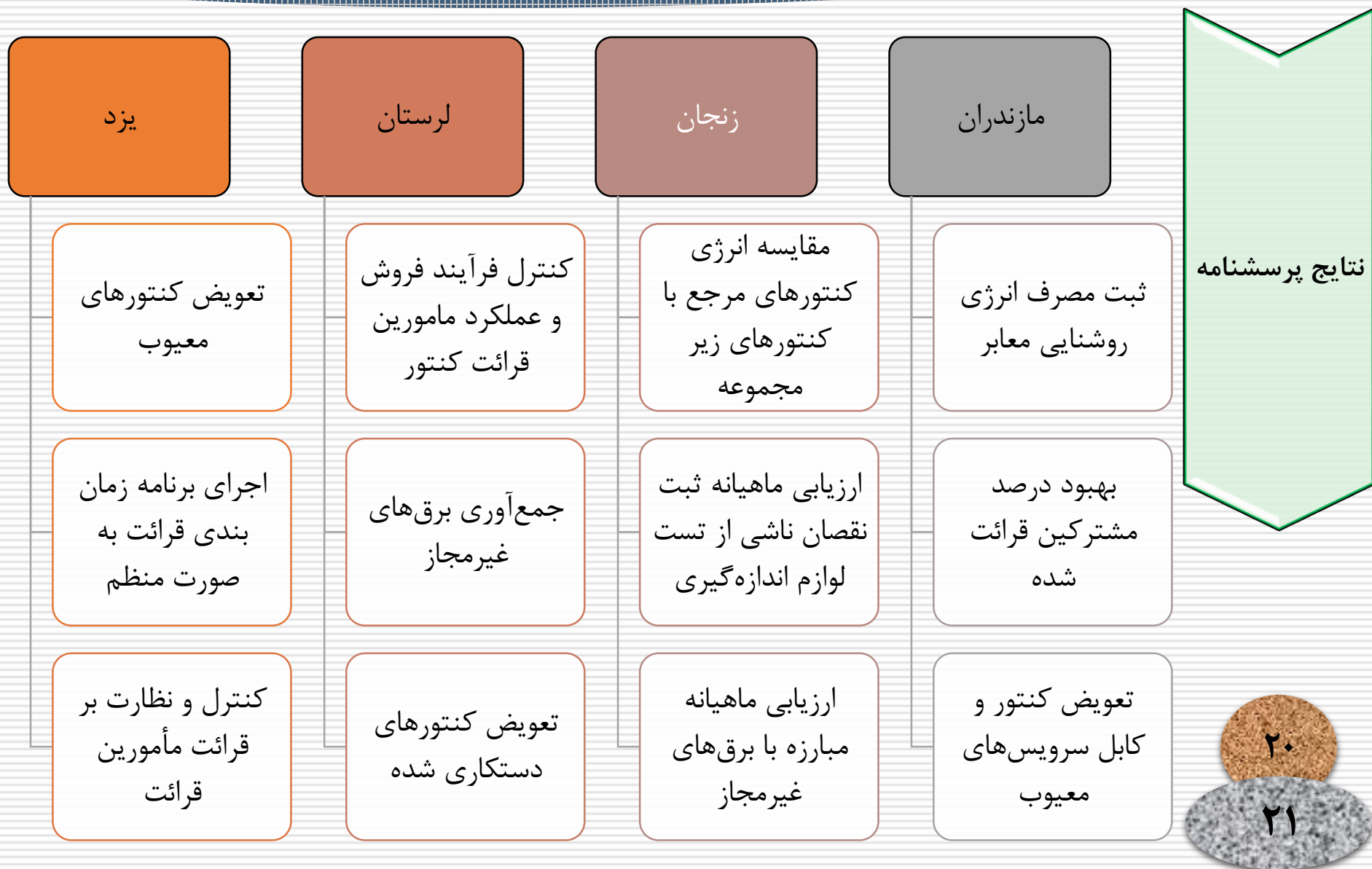
استفاده از کابل خودنگهدار در مناطق آلوده

انجام مانور تست و بازرسی به منظور کشف انشعابات غیرمجاز در مناطق آلوده

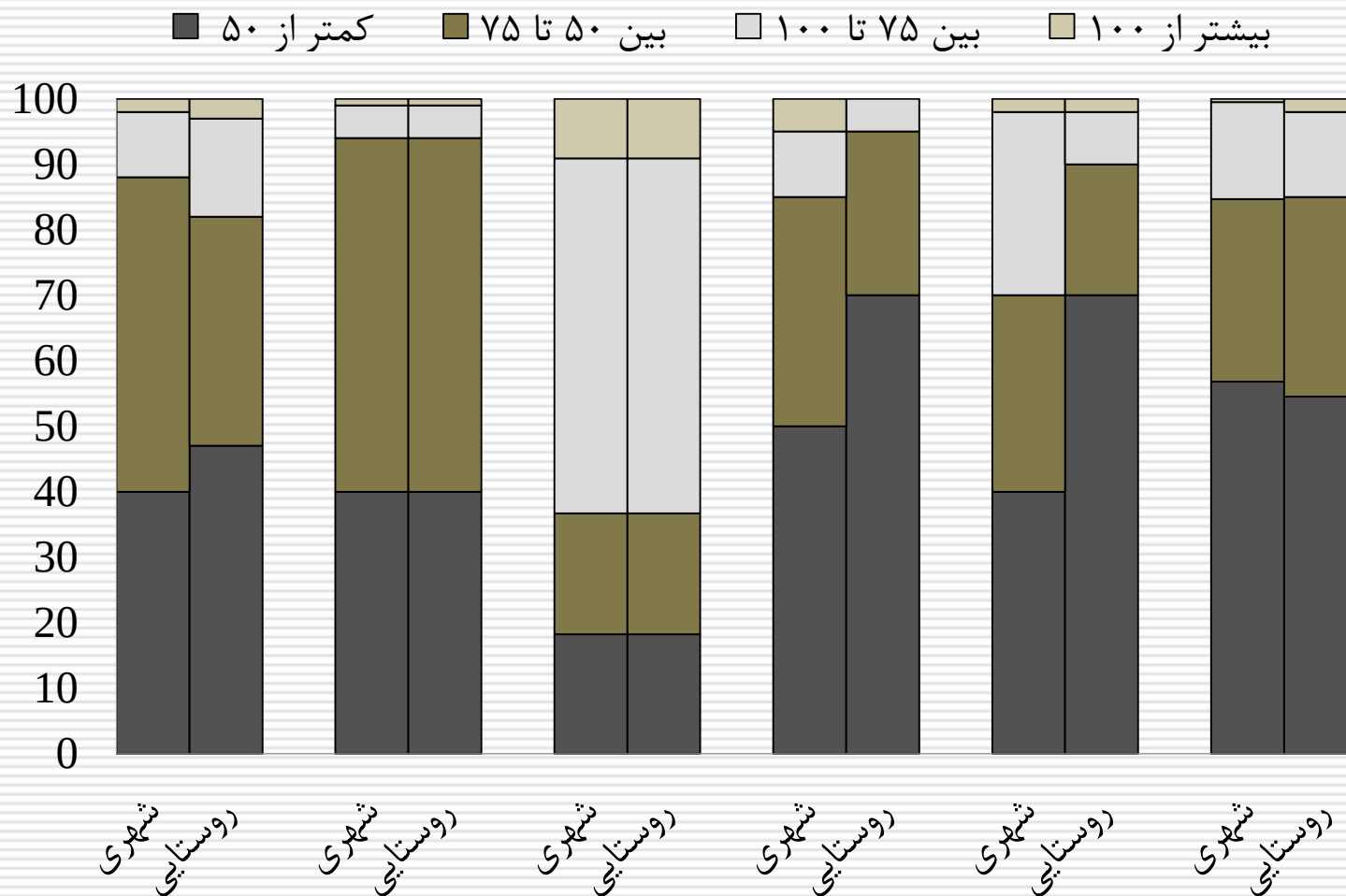
نتایج پرسشنامه

۱۹

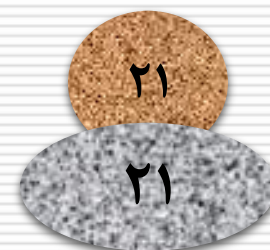
۲۱



میزان بارگذاری بیشینه ترانس‌های توزیع موجود بر روی فیدرهای مختلف شبکه در طول سال چقدر است؟



نتایج پرسشنامه



A lush green park with tall trees and a bright sunburst effect in the background. The text "با سپاس از توجه شما" is overlaid in the center.

با سپاس از توجه شما