

# شرح خدمات مطالعات طرح جامع

## برق رسانی (ویرایش دوم)

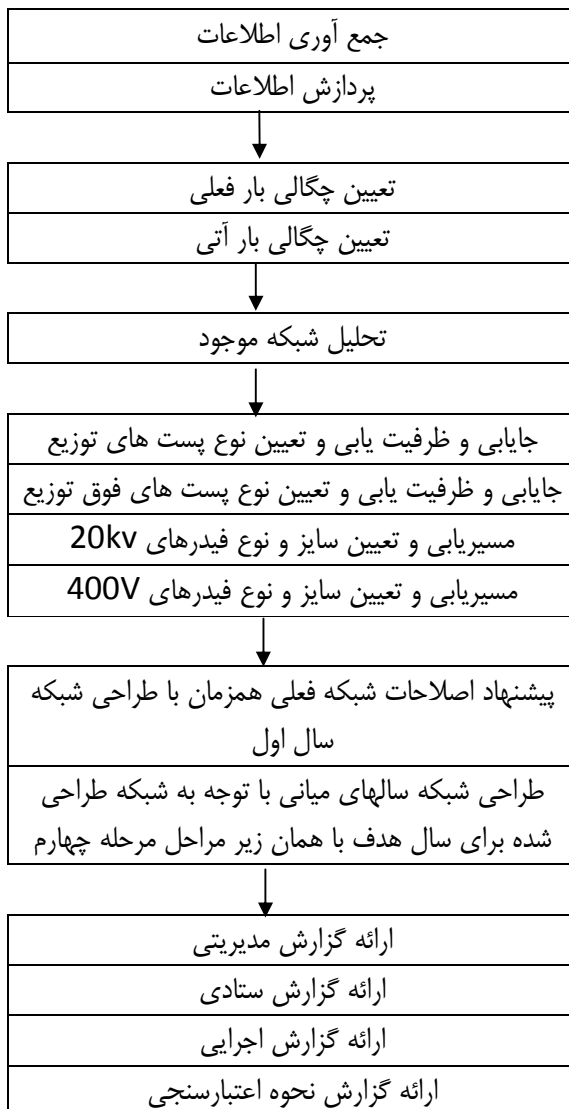
### مقدمه

انجام طرح جامع برق رسانی از آن جهت حائز اهمیت است که باعث کاهش هزینه تاسیسات، تجهیزات، مواد مصرفی و بهره برداری در سیستم توزیع می گردد. رشد روزافزون شبکه توزیع و وجود متغیرهای فراوان در آن باعث پیچیده شدن مطالعات طرح جامع سیستم توزیع در مقایسه با سیستم تولید و انتقال می باشد که این خود باعث عدم توفیق در انجام دقیق و کارآمد این مطالعات تاکنون شده است.

انجام مطالعات طرح جامع برق رسانی دقیق، موثر و همه جانبه، که در برگیرنده کامل وضعیت خاص شبکه های توزیع باشد موجب اقبال شرکتهای توزیع می گردد، تدوین طرح جامع شبکه توزیع در طول سالهای برنامه تا سال افق با این هدف انجام می شود که بتوان تمام تغییرات و توسعه های آتی شبکه بصورت بهینه را از آن استخراج نمود.

ویرایش دوم شرح خدمات تهیه طرح جامع بر مبنای تجارب جهانی و تجارب ملی در رابطه با تهیه طرحهای جامع در شبکه های توزیع و واقعیتهای موجود در شبکه ها توجه به نظرات همه ذینفعان در تهیه طرحهای جامع در شبکه های توزیع از جمله مهندسین مشاور و شرکتهای توزیع تدوین شده است و سعی شده که از راه کارهای علمی و عملی استفاده شود و نتایج حاصل از تهیه طرح جامع مفید و کاربردی باشد.

بر مبنای این ویرایش تهیه طرح جامع شبکه های توزیع در شش مرحله انجام می شود. روند این شش مرحله در شکل (1) نشان داده شده است.



مرحله اول : جمع آوری اطلاعات و آماده سازی

مرحله دوم : برآورد بار

مرحله سوم : تعیین نقاط ضعف شبکه موجود

مرحله چهارم : طراحی شبکه سال هدف

مرحله پنجم : طراحی شبکه های میانی

مرحله ششم : تهیه گزارشات

## 1- هدف

هدف از این دستورالعمل انجام مطالعات طرح جامع برق رسانی مطابق با استانداردها و معیارهای معتبر می باشد بنحوی که طراحی های اصلاحات و توسعه ای شبکه توزیع در طول دوره براساس نتایج حاصل از مطالعات طرح جامع انجام شود.

## 2- محدوده اجرا

از پستهای فوق توزیع تا انشعاب مشترکین می باشد.

## مرحله اول : جمع آوری و آماده سازی اطلاعات

### 1- هدف :

در این مرحله اطلاعات الکتریکی و غیرالکتریکی از گذشته و آینده منطقه مورد مطالعه که در تهیه طرح جامع مفید باشد جمع آوری و پردازش می شود.

2- مواردی که باید به تائید کارفرما برسد

2-1) فرمت اطلاعات و مشخصات بانک اطلاعات GIS که به مشاور تحویل می گردد

2-2) مشخصات نرم افزار محاسباتی که مشاور در مراحل بعد از آن استفاده خواهد نمود

2-3) نوع آزمونهای اعتبارسنجی اطلاعات

2-4) نحوه توافق طرفین در مورد رفع نواقص اطلاعات برحسب میزان آنها

3- شرح اقدامات اصلی که در این مرحله باید انجام شود :

3-1) جمع آوری اطلاعات

3-1-1) جمع آوری اطلاعات الکتریکی

3-1-1-1) جمع آوری اطلاعات تجهیزات شبکه موجود شامل موقعیت مکانی و مشخصات فنی مبتنی بر سیستم اطلاعات جغرافیائی (GIS)

3-1-1-2) جمع آوری اطلاعات بارگیری و اندازه گیری ولتاژ در پست ها و بارگیری فیدرها و تعداد و مدت قطعی ها طی سالهای گذشته

3-1-1-3) جمع آوری اطلاعات مشترکین شامل تعداد، نوع، موقعیت مکانی و مقدار انرژی مصرفی طی سالهای گذشته (در صورت امکان مبتنی بر GIS باشد)

3-1-1-4) جمع آوری اطلاعات از میزان فرسودگی تجهیزات شبکه

3-1-1-5) جمع آوری اطلاعات بار و انرژی کل منطقه از شبکه های بالا دست و بازار برق

3-1-1-6) جمع آوری اطلاعات منحنی بار ساعتی در فیدرها - یا انواع مصرف کننده ها

3-1-2) جمع آوری اطلاعات غیر الکتریکی

3-1-2-1) جمع آوری اطلاعات نقشه‌های جغرافیایی و شهری شامل عوارض طبیعی، مصنوعی و خیابانها و معابر

3-1-2-2) جمع آوری اطلاعات طرحهای توسعه ای شهری - صنعتی

3-1-2-3) جمع آوری اطلاعات نرخ رشد جمعیت و نرخ رشد اقتصادی ملی و منطقه ای

3-1-2-4) جمع آوری اطلاعات اقلیمی و فرهنگی موثر در مصرف انرژی الکتریکی

3-2) پردازش اطلاعات جمع آوری شده

3-2-1) اعتبارسنجی اطلاعات جمع آوری شده

3-2-1-1) تعیین آزمونهای اعتبار سنجی اطلاعات جمع آوری شده

**تبصره:** این آزمونها با توجه به نوع اطلاعات در دسترس تعیین شده و به تایید کارفرما می رسد.

3-2-1-2) اجرای آزمونهای اعتبارسنجی بروی اطلاعات جمع آوری شده و ارزیابی صحت اطلاعات مورد استفاده

3-2-2) بررسی کامل بودن اطلاعات جمع آوری شده از شبکه و رفع نواقص احتمالی

3-2-3) آماده نمودن فرمت اطلاعات جمع آوری شده برای استفاده در نرم افزارهای محاسباتی

4- خروجی ها:

4-1- ارائه نتایج آزمونهای اعتبارسنجی

4-2- گزارش چکیده ای از اطلاعات جمع آوری شده و نواقص آن در صورت وجود

4-3- ارائه فایل اطلاعات شبکه در فرمتهای قابل استفاده برای نرم افزارهای محاسباتی

## مرحله دوم : برآورد بار

1- هدف :

تعیین مقدار و موقعیت مکانی بار در محدوده مورد مطالعه در وضعیت موجود و طی سالهای دوره تهیه طرح جامع

2- مواردی که باید به تائید کارفرما برسد.

2-1) روش مورد استفاده برای تعیین حداکثر بار در هر محدوده

2-2) روش مورد استفاده برای تعیین رشد بار در هر محدوده

2-3) نتیجه تقسیم بندی زمین در محدوده ها

2-4) رویه مورد استفاده برای آزمونهای متقاطع

3- شرح اقدامات اصلی

3-1) تعیین چگالی بار در وضعیت موجود

3-1-1) تقسیم بندی زمین به قطعاتی که محدوده نامیده می شود

3-1-2) تعیین حداکثر بار در هر محدوده

3-1-3) تعیین چگالی بار در هر محدوده در وضعیت موجود

3-2) تعیین چگالی بار در سالهای آتی

3-2-1) تعیین رشد بار برای هر محدوده در طول دوره مطالعه

3-2-2) تعیین رشد بار در کل منطقه در طول سالهای دوره مطالعه

3-2-3) انجام آزمونهای متقاطع جهت حصول اطمینان از صحت برآوردهای انجام شده

**تبصره 5 :** آزمونهای متقاطع برحسب نوع اطلاعات در دسترس تعیین و به تائید کارفرما می رسد.

4- خروجی ها :

4-1) برآورد چگالی بار در هر محدوده در وضعیت موجود و در هر سال از سالهای دوره مطالعه

4-3) برآورد تعداد انواع مشترکین در هر محدوده در سالهای دوره مطالعه :

4-2) ارائه نتایج آزمونهای متقاطع



## مرحله سوم : تحلیل شبکه موجود

1- هدف :

تعیین نقاط ضعف در شبکه موجود

2- مواردی که باید به تأیید کارفرما برسد :

2-1 روش مورد استفاده برای تعیین نقطه بار در وضعیت موجود

2-2 شاخصهای عملکردی شبکه

2-3 مقدار مطلوب شاخصهای عملکردی شبکه در هر محدوده یا کل شبکه در وضعیت موجود

3- شرح اقدامات اصلی که در این مرحله باید انجام شود :

3-1- تعیین نقطه بار در شبکه موجود

3-2- انجام محاسبات پخش بار

3-3- انجام محاسبات اتصال کوتاه

3-4- انجام محاسبات قابلیت اطمینان

3-5- تعیین نقاط ضعف الکتریکی در شبکه

3-6- تعیین نقاط ضعف فیزیکی در شبکه

4- خروجی ها :

4-1- تعیین مقدار شاخصهای عملکردی شبکه موجود

2- مواردی که باید به تأیید کارفرما برسد :

2-1 روش مورد استفاده برای تعیین نقطه بار

2-2 نقاط ضعف الکتریکی و فیزیکی در شبکه

2-3 مقدار شاخصهای عملکردی شبکه در هر محدوده و کل شبکه برای شبکه موجود

**تبصره :** پیشنهاد اقدامات اصلاحی در شبکه موجود همراه طرحهای اولین سال در مرحله پنجم

آماده می شود

## مرحله چهارم: طراحی شبکه برای سال هدف

1- هدف:

تعیین ساختار و سایز و موقعیت بهینه تجهیزات در سال هدف بر مبنای بار برآورد شده برای آن سال

2- مواردی که باید به تائید کارفرما برسد:

2-1- تعیین سایز تجهیزات ( ترانسفورماتور ها - فیدرها ) که کارفرما در کاربرد آنها در شبکه تاکید دارد

2-2- مقدار مطلوب شاخصهای عملکردی مورد انتظار کارفرما در هر محدوده یا کل منطقه در سال

هدف

2-3- شاخصهای مورد نظر کارفرما برای تعیین موقعیت پست های فوق توزیع و پست های توزیع

2-4- نحوه تعیین نقطه بار برای جایابی پست توزیع و طراحی شبکه فشار ضعیف

2-5- حداکثر و حداقل بودجه سرمایه گذاری مورد نظر کارفرما در سال هدف

2-6- روش بهینه سازی و متغیرهایی که در تابع هدف بهینه سازی مورد نیاز می باشد

3- شرح اقدامات اصلی که باید انجام شود:

3-1- تعیین پست های توزیع

3-1-1- تعیین نقطه بار برای جایابی پست های توزیع

3-1-2- تعیین مکانهای پیشنهادی برای احداث پست های توزیع

3-2-3- تعیین پست های اختصاصی توزیع

3-2-4- انتخاب پست های توزیع بهینه شامل موقعیت و ظرفیت

3-2- تعیین پست های فوق توزیع

3-2-1- تعیین مکانهای پیشنهادی برای احداث پست های فوق توزیع

3-2-2- انتخاب پست های فوق توزیع بهینه شامل موقعیت و ظرفیت

3-2- تعیین فیدرهای فشار متوسط

3-3-1- تعیین فیدرهای بهینه تغذیه پست های توزیع از پست های فوق توزیع

3-3-2- تعیین سایز بهینه فیدرها ی فشار متوسط

3-3-3- تعیین مسیرها و نقاط مانوری در فیدر فشار متوسط

3-4- تعیین فیدرهای فشار ضعیف

3-4-1- تعیین نقطه بار برای طراحی شبکه فشار ضعیف

3-4-2- تعیین مسیر های بهینه تغذیه بارها از پست های توزیع

3-4-3- تعیین سایز بهینه فیدرهای فشار ضعیف

3-4-4- تعیین مسیرها و نقاط مانوری در فیدرهای فشار ضعیف



**تبصره:** روش بهینه سازی در مواردی که مورد نیاز باشد برحسب اطلاعات در دسترس و نظر کارفرما نهایی می گردد

4- خروجی ها:

- 4-1- تعیین پست های توزیع و فوق توزیع پیشنهادی با ارائه مشخصات و تعیین موقعیت و حوزه تحت پوشش تغذیه آنها
- 4-2- ساختار فیدرهای فشار ضعیف و فشار متوسط برای تغذیه اصلی و اضطراری و مشخصات آنها
- 4-3- مقدار شاخصهای عملکردی در شبکه طراحی شده در هر محدوده و کل شبکه در سال هدف

## مرحله پنجم: طراحی شبکه در سالهای میانی

### 1- هدف:

تعیین ساختار و سائز و موقعیت بهینه تجهیزات در سالهای میانی بر مبنای بار برآورد شده برای هر سال  
2- مواردی که باید توسط کارفرما تأیید شود:

2-1 مقدار مطلوب شاخصهای عملکردی مورد انتظار کارفرما در هر محدوده و کل منطقه در هر سال

2-2 سقف یا کف بودجه ای مورد نظر کارفرما برای تعیین میزان تغییرات شبکه در هر سال

2-3 سایر مواردی که برای انجام مرحله چهارم به تأیید کارفرما رسیده باشد در این مرحله قابل استفاده می باشد.

### 3- شرح اقدامات اصلی که باید انجام شود

- این مرحله برای هر یک از سالهای میانی از سال اول تا سال هدف (پنجم) به ترتیب رو به جلو انجام می شود

- اقدامات لازم برای هر سال همان موارد تشریح شده برای مرحله چهارم یعنی طراحی شبکه در سال هدف می باشد

- در صورتیکه پست های موجود در هر سال جوابگوی بار برآورد شده برای آن سال در محدوده تغذیه خود نباشد از میان پست های انتخاب شده برای سال هدف پست های به آن شبکه اضافه می گردد و محدوده تغذیه پست ها کاهش می یابد

- در مواردی که پستی به شبکه اضافه شود تغییرات لازم در ساختار فیدرهای بالادستی و پایین دستی آن پست و پست های اطراف آن داده می شود. این تغییرات بنحوی انجام خواهد شد که کمترین انحراف را از ساختار فیدرها در سال هدف داشته باشد. سایر فیدرها برای سالهای میانی محاسبه نمی شود و از همان سائز فیدرهای سال هدف استفاده می شود

- در صورتیکه لازم باشد برای بهبود مقدار شاخصهای عملکردی شبکه تغییراتی در ساختار و سائز فیدرهای فشار متوسط و فشار ضعیف شبکه در هر سال داده می شود. این تغییرات با حداقل انحراف از ساختار فیدرها در سال هدف انجام می شود.

### 4- خروجی ها

4-1 تعیین پست های توزیع و فوق توزیع و ظرفیت و موقعیت آنها که در هر سال باید به شبکه اضافه شوند یا تغییر یابند

4-2 تعیین فیدرهای فشار متوسط و فشار ضعیف و سائز آنها که در هر سال باید به شبکه اضافه شوند یا تغییر می یابند

4-3 ساختار بهینه شبکه شامل موقعیت پست های توزیع و فوق توزیع و مسیرها و سائز فیدرهای فشار متوسط و فشار ضعیف برای تغذیه اصلی و اضطراری در هر سال

4-4) مقدار شاخصهای عملکردی در هر سال در هر محدوده و در کل شبکه

### مرحله ششم: ارائه گزارشات نهایی

1- هدف:

ارائه گزارشات مفید و کاربردی حاصل از برنامه ریزی های انجام شده برای توسعه شبکه طی سالهای دوره مطالعه و تعیین متغیرهای مناسب برای اعتبار سنجی طرحهای پیشنهادی در سالهای آتی

2- مواردی که باید توسط کارفرما تأیید گردد

1-2 فرمت کلی گزارشات وجداول و منحنی هایی که توسط مشاور تکمیل خواهد شد

2-2 شاخصهایی که توسط مشاور علاوه بر شاخصهای عملکردی برای توصیف کارایی طرحهای پیشنهادی مورد استفاده قرار خواهد گرفت

3- شرح اقداماتی که باید انجام شود

1-3 تهیه گزارش مدیریتی جهت ارائه نتایج طراحی های انجام شده

2-3 تهیه گزارش ستادی جهت ارائه نتایج طراحی های انجام شده

3-3 تهیه گزارش اجرایی جهت ارائه نتایج طراحی های انجام شده

4-3 تهیه گزارش شرایط اعتبار سنجی و نحوه بروز رسانی طرحهای پیشنهادی طی دوره مورد مطالعه

4- خروجی ها

1-4 گزارشات تهیه شده مطابق فرمتهای مورد توافق

2-4 نرم افزارهای محاسباتی که داده های ورودی مناسب برای انجام طراحی ها در آنها وارد شده است بطوریکه کارفرما بتواند محاسبات شبکه مورد مطالعه در شرایط موجود و سالهای آینده را بسادگی انجام دهد.

