



## اهداف ، خط مشی ها و دستاوردهای پروژه تهیه طرح جامع شبکه توزیع شهرهای زنجان و قزوین

سجاد مهربانی	پرویز رمضان پور	عبدالاحد عبداللهی	مجتبی نعمتی
شرکت برق منطقه ای زنجان	مرکز توسعه بهره وری نیرو	شرکت برق منطقه ای زنجان	شرکت برق منطقه ای زنجان
معاونت نظارت بر توزیع	دانشگاه صنعت آب و برق	معاونت نظارت بر توزیع	معاونت نظارت بر توزیع

کلمات کلیدی: طرح جامع ، شبکه های توزیع ، توسعه آینده ، بهینه سازی

### چکیده:

با توجه به گستردگی شبکه های توزیع نیروی برق از یک طرف و مهندسی نبودن این شبکه ها به لحاظ قدمت بالای آن ضرورت دارد که این شبکه ها بازنگری گردد. عمده تلفات سیستم های قدرت با توجه به بررسی ها و گزارشات متعدد صورت گرفته حاکی از بالا بودن این تلفات در شبکه های توزیع نیروی برق در کشور می باشد. لذا اهمیت ساماندهی و مهندسی نمودن شبکه های توزیع کشور برای کاهش و بهبود این تلفات مشخص می گردد. یکی از راه های عمده جهت بهبود این تلفات و استاندارد نمودن آن در محدوده مجاز تهیه پروژه طرح جامع از دو جنبه یکی بررسی وضعیت موجود و شناسایی نقاط ضعف و قوت شبکه و ارائه راه کارهای عملی جهت ساماندهی آن و دیگری بررسی و ارائه طرح برای آینده در افق های میان مدت و بلند مدت می باشد. لذا شرکت برق منطقه ای زنجان در راستای سیاست های بهینه سازی و ساماندهی شبکه های توزیع اقدام به تعریف پروژه تهیه طرح جامع شبکه توزیع شهرهای زنجان و قزوین نمود. در این مقاله اهداف ، سیاست های مورد نظر و برنامه زمان بندی همراه با آیتم کاری های مورد نظر بیان گردیده است.

### 1- مقدمه:

با توجه به اینکه صنعت برق یکی از حیاتی ترین صنایع مهم کشور محسوب می شود لذا توجه و سرمایه گذاری کلانی را می طلبد، این صنعت در بخش های تولید، انتقال و توزیع به سرمایه گذاری عظیم و بلند مدت نیازمند می باشد که بخشی از توان اقتصادی کشور را به خود معطوف می دارد. تاکنون کارهای مهمی در جهت بهینه سازی سیستم های تولید و انتقال صورت گرفته است و جهت برقراری سیستم سالم نیاز به توجه و اعتبار خاصی نیز به بخش توزیع می باشد تا برق رسانی مطمئن و مداوم به مشترکین که خط مشی شرکت برق منطقه ای است حاصل گردد.

باتوجه به اینکه رضایت مشترکین نهایتاً در بخش توزیع ملموس بوده و کوچکترین نقصان جلوه بیشتری از خود نشان می دهد. لذا در این راستا اقدامات جدی در شبکه های توزیع نیرو در جهت طراحی و استفاده بهینه از سیستم های برق رسانی و رعایت استانداردها یک ضرورت می باشد.

## 2- خلاصه ای از فعالیت های انجام شده در فاز اول پروژه طرح جامع شبکه

### توزیع شهرهای زنجان و قزوین [1]

بمنظور آگاهی از وضعیت موجود شبکه های توزیع و اطلاع از نقاط ضعف و قوت و بهینه سازی آنها و همچنین پیش بینی میزان رشد بار و توسعه مناطق و ضرورت توسعه تاسیسات برق بطوری که در هر زمان از آمادگی هائی برای تامین در خواسته های جدید انرژی برق براحتی و بدون داشتن مشکل خاص جوابگو بود و نیز بتوان در این راستا سرویس قابل قبول و حتی مطلوب به مشترکین برق ارائه داد. لذا اولین گام در انجام پروژه طرح جامع ، جمع آوری و برداشت اطلاعات صحیح شبکه و پیاده سازی آن در یک نرم افزار مناسب می باشد. در همین راستا شرکت برق منطقه ای زنجان فاز اول طرح جامع توزیع شهرهای زنجان و قزوین را با عنوان برداشت اطلاعات شبکه توزیع و پیاده سازی آن در نرم افزار محاسباتی مدک تعریف نمود که این پروژه در سال 1380 توسط شرکت های توزیع استان های زنجان و قزوین با نظارت شرکت مهندسی مشاور غرب نیرو جهت نظارت بر برداشت اطلاعات صحیح و بروز شبکه توزیع که یکی از مراحل اصلی و اساسی تهیه پروژه طرح جامع محسوب می شود، با نظارت عالی شرکت برق منطقه ای زنجان در فرمت مودک برای شهرهای زنجان و قزوین با موفقیت انجام گردید و در سال 81 و 82 مقرر شد ادامه کار به عنوان فاز دوم تهیه طرح جامع توزیع شهرهای زنجان و قزوین از کارشناسان متخصص شرکت سرمایه گذاری کارکنان صنعت برق به عنوان مشاور تهیه طرح جامع استفاده گردد و مرکز توسعه بهره وری نیرو به عنوان مشاور ناظر تهیه طرح جهت انجام بهتر پروژه استفاده شد...

بصورت خلاصه میتوان گفت که برای موضوع فوق الذکر از شرکتهای توزیع استان های زنجان و قزوین برای برداشت و ورود اطلاعات و از شرکت غرب نیرو بعنوان مشاور ناظر برای برداشت و ورود اطلاعات و از شرکت سرمایه گذاری کارکنان بعنوان پیمانکار برای تهیه طرح جامع زنجان و قزوین و از مرکز توسعه بهره وری نیرو در امر نظارت بر امر تهیه طرح جامع استفاده شد که تهیه طرح جامع به این شکل شاید اولین تجربه در سطح شرکت های توزیع باشد. با انجام فاز اول طرح جامع توزیع شهرهای زنجان و قزوین و ورود آن به نرم افزار محاسباتی مهندسی توزیع (مدک) بستری برای انجام فاز دوم و بررسی شبکه موجود و طراحی شبکه آینده فراهم گردید.

### 3- تعریف طرح جامع [2,1]

رشد روز افزون تقاضای مصرف برق در سال های اخیر ایجاب می کند برنامه مدونی برای اصلاح و توسعه بهینه توزیع تهیه گردد. به همین منظور در پروژه طرح جامع با شناخت روند رشد بار ضمن توسعه بهینه شبکه با بهترین آرایش به لحاظ تلفات ، افت ولتاژ ، اضافه بار فیدرها ، نقاط ضعف شبکه موجود نیز در قالب برنامه های مدون سالیانه برطرف می شود. برای بهبود شبکه های فشار متوسط و فشار ضعیف نقاط ضعف شبکه استخراج شده و پردازش های اصلاحی شامل تغییر آرایش شبکه استخراج شده و پردازش های اصلاحی شامل تغییر آرایش شبکه ، خازن گذاری ، احداث پست های توزیع و فوق توزیع جدید (در صورت نیاز) به شبکه در یک بازه زمانی بصورت طرح های کوتاه مدت، میان مدت (5 ساله) و بلند مدت (10 ساله) با در نظر گرفتن ملاحظات فنی - اقتصادی اعمال می گردد.

#### 4- هدف از اجرای پروژه تهیه طرح جامع شبکه های توزیع نیروی برق [1,2]

در تهیه طرح جامع اهداف زیر مدنظر می باشد:

- 1-4- بررسی و تعیین نقاط ضعف و قوت شبکه با تاکید بر:
  - الف: حداکثر افت ولتاژ مجاز در شبکه فشار ضعیف: 10 درصد
  - ب: حداکثر افت ولتاژ در شبکه فشار متوسط: 2 درصد
  - ج: حداکثر تلفات مجاز در شبکه فشار متوسط: 3/5 درصد
  - د: حداکثر زمان خاموشی به ازاء یک مشترک در طول یک شبانه روز: 50 ثانیه
  - ه: ایجاد هماهنگی حفاظتی بین عناصر مختلف در شبکه فشار متوسط
- 2-4- شناخت دقیق تجهیزات و پارامترهای الکتریکی آن
- 3-4- تامین برق متقاضیان جدید در کمترین زمان ممکن
- 4-4- بهینه سازی شبکه های توزیع
- 5-4- فراهم آوردن امکان مانور و کاهش بار در خطوط 20 کیلو ولت پربار و حساس
- 6-4- بررسی مدیریت مصرف بار
- 7-4- ارائه الگو های طراحی شبکه های توزیع
- 8-4- بررسی مشکلات حرایم و پیشنهاد روش های اصلاحی
- 9-4- امکان بررسی و اجرای مکانیزاسیون و اتوماسیون شبکه های توزیع
- 10-4- بررسی و تعیین نیازهای آینده سیستم با توجه به افق های چندساله به طوری که شرایط و قیود بند 4-1 در شبکه آینده مد نظر قرار بگیرد.

#### 5- شرح فعالیت های مورد انتظار و در صد وزنی هریک از آنها از کل

##### پروژه [2]

براساس بررسی های صورت گرفته در صد وزنی و مراحل پروژه به دو بخش کلی به شرح زیر تقسیم بندی می شود:

1-5- بررسی و بهبود وضعیت شبکه موجود (40 درصد از کل پروژه)

2-5- طراحی و توسعه شبکه آینده (60 درصد از کل پروژه)

براساس برنامه زمان بندی مراحل و آیتیم های کاری هر یک از بند های فوق به تفصیل همراه با میزان در صد وزنی در زیر ذکر می گردد:

##### 1-5- بررسی و بهبود وضعیت شبکه موجود

شبکه های توزیع کنونی دارای مشکلات عدیده ای در عملکرد مناسب می باشند. این مشکلات شرایط سختی را برای بهره برداری به خصوص در دوره های حداکثر تقاضا ایجاد می نماید و از کیفیت و قابلیت اطمینان سیستم می کاهد. لذا در مرحله ابتدایی پروژه ارائه طرح های کوتاه مدت و ضربتی (واجد حداقل هزینه اقتصادی) برای رفع معضلات و مشکلات حاد سیستم و بهینه سازی شبکه موجود و در واقع مهندسی نمودن آن مد نظر بوده و این هدف شدیداً تعقیب می گردد. برای نیل به اهداف فوق برنامه های زیربایستی اجرا گردد.

##### 1-1-5- جمع آوری اطلاعات جغرافیایی و الکتریکی و بررسی صحت آنها از نظر

##### محاسباتی

الف) تهیه و بررسی نقشه های 1/2000 شهری که در محیط برنامه مدک دیجیت شده است. (این مرحله از پروژه

در فاز اول انجام شده است) و افزودن لایه های طرح جامع شهری به آنها (1 درصد از کل پروژه)  
 ب) تهیه نقشه های الکتریکی شبکه فشار متوسط ، فشار ضعیف و مشترکین و بررسی صحت ارتباطات الکتریکی  
 تجهیزات (1 درصد از کل پروژه)  
 این مرحله از پروژه نیز در فاز اول طرح جامع انجام شده و در فاز دوم این نقشه ها باید بررسی دقیق شده  
 و اشکالات موجود با همکاری شرکت های توزیع رفع گردد.  
 ج) اخذ اطلاعات بروز رسانی های انجام شده در شبکه از شرکت های توزیع (5/ درصد از کل پروژه)  
 د) جمع آوری و پردازش اطلاعات مربوط به مشخصات تجهیزات مورد استفاده در شبکه های توزیع نظیر  
 مشخصات کابل ها، هادی ها، ترانسفورماتورها، کلیدها و... (5/ درصد از کل پروژه)  
 ه) جمع آوری و پردازش اطلاعات مربوط به تنظیمات تجهیزات حفاظتی شبکه نظیر تنظیمات رله های پرایمری  
 و آمپراژ فیوزها جهت بررسی سیستم حفاظتی شبکه (5/ درصد از کل پروژه)  
 و) اخذ اطلاعات پیک بار فیدرهای 20 کیلو ولت و فشار ضعیف و پردازش آنها (5/ درصد از کل پروژه)  
 ز) اخذ اطلاعات مربوط به حوادث و خاموشی های فشار متوسط و پردازش آنها (5/ درصد از کل پروژه)  
 ح) اخذ طرح های توزیع و فوق توزیع در دست اقدام (5/ درصد از کل پروژه)

## 5-1-2- انجام مطالعات بر روی شبکه موجود و تعیین نقاط ضعف شبکه

برای تعیین نقاط ضعف شبکه ، ترکیبی از روش های محاسباتی ، اندازه گیری و بازدیدهای موردی از شبکه  
 صورت می گیرد. برای انجام محاسبات در شبکه های توزیع اساسی ترین مرحله تعیین مدل بار مشترکین و انجام  
 مطالعات پخش بار بر اساس مدل بار تهیه شده می باشد. با انجام پخش بار نقاط ضعف شبکه از نظر تلفات و افت  
 ولتاژ مشخص شده و با بازدید و اندازه گیری های لازم دلایل این ضعف ها نمایان می گردد و براین اساس طرح  
 های اصلاحی شبکه تهیه می گردد.  
 با انجام محاسبات اتصال کوتاه و قابلیت اطمینان در شبکه موجود ، نقاط ضعف شبکه از نظر تداوم برق رسانی  
 استخراج می شود که می توان با ارائه طرح های مناسب این ضعف را رفع نمود. لذا به منظور اصلاح وضعیت  
 موجود مراحل زیر باید انجام گیرد.

### 5-1-2-1- استخراج مدل بار مشترکین مصارف مختلف (3 درصد از کل پروژه)

تعیین مدل بار به عنوان کلیدی ترین عامل تاثیر گذار بر طرح های بهینه سازی و توسعه شبکه می باشد که  
 شامل موارد زیر می شود.

- 1- تعیین محل مناسب برای نصب ثبات های بار به کمک نرم افزار مدک
- 2- تفکیک بارهای مختلف مصرفی اعم از خانگی، تجاری، اداری، کشاورزی، درمانی، عمومی، کارگاهی و....
- 3- تفکیک بارهای خانگی برحسب تنوع فرهنگی شهرهای مورد مطالعه به دسته کم درآمد، با درآمد متوسط و پر  
 درآمد
- 4- تفکیک بارهای تجاری به کلاس های عادی و مجتمع های تجاری (پاساژها)
- 5- تفکیک بارهای اداری و درمانی به دو دسته شبانه روزی و غیر شبانه روزی
- 6- نرمال کردن اطلاعات ثبات ها و استخراج مدل بار نرمال شده برای هر نوع مشترک
- 5-1-2-2- انجام محاسبات تعادل بار بر روی شبکه فشار ضعیف (1/4 درصد از کل پروژه)
- 5-1-2-3- انجام محاسبات پخش بار جهت تعیین نقاط ضعف شبکه از نظر موارد زیر :

[ 4 درصد از کل پروژه ]

- افت ولتاژ

- تلفات

- مشخص نمودن هادیها و تجهیزاتی که جریان آنها بیش از مقدار مجازشان است.

- 5-1-2-4- انجام محاسبات اتصال کوتاه جهت بررسی سیستم حفاظتی شبکه موجود [1/2 درصد از کل پروژه]
- 5-1-2-5- بررسی شبکه از نظر اندیسه‌های قابلیت اطمینان، جهت کاهش انرژی توزیع نشده ENS و محدود کردن مدت زمان خاموشی هر مشترک به 50 ثانیه. [1/2 درصد از کل پروژه]
- 5-1-2-6- انجام مطالعات خازن گذاری در شبکه فشار ضعیف جهت کاهش افت ولتاژ، تلفات و افزایش ظرفیت شبکه. [1/4 درصد از کل پروژه]
- 5-1-2-7- بازدیدهای موردی از شبکه به منظور شناسایی معایب موجودی در شبکه [2 درصد از کل پروژه]
- 5-1-2-8- جمع بندی مطالعات و بررسی های انجام شده جهت استخراج طرحهای اصلاحی کوتاه مدت. [1/2 درصد از کل پروژه]

### 5-1-3- ارائه راه کارهای مناسب جهت بهبود وضعیت شبکه موجود با در نظر گرفتن چشم انداز توسعه در آینده (طرحهای کوتاه مدت)

با انجام مطالعات بر روی شبکه موجود، موضوع بند (5-1) و بررسی هایی که به موازات آن در مورد روند رشد و توسعه شبکه در آینده انجام می گیرد طرحهای اصلاحی شبکه موجود با در نظر گرفتن چشم انداز آینده شبکه تهیه می شود و سپس باتوجه به برآورد اقتصادی طرح ها و میزان اثرگذاری آنها در بهبود وضعیت شبکه، اولویت اجرایی طرحها تعیین شده و به کارفرما ارائه می گردد. این طرحها شامل موارد ذیل می شود.

- 5-1-3-1- ارائه طرحهای مناسب جهت متعادل کردن بار فیدهای فشار ضعیف. [1/5 درصد از کل پروژه]
- 5-1-3-2- ارائه طرحهای اصلاحی جهت کاهش تلفات، افت ولتاژ و اضافه جریان [7 درصد از کل پروژه]
- 5-1-3-3- ارائه طرحهای مناسب جهت بهبود سیستم حفاظتی و بالا بردن قابلیت اطمینان شبکه. [2/5 درصد از کل پروژه]
- 5-1-3-4- ارائه طرحهای خازن گذاری برای بهبود پروفیل ولتاژ، کاهش تلفات و آزاد سازی ظرفیت شبکه [1/8 درصد از کل پروژه]
- 5-1-3-5- ارائه طرحهای اصلاحی برای رفع معایب فیزیکی شبکه [2 درصد از کل پروژه]
- 5-1-3-6- اولویت بندی طرح ها باتوجه به برآورد اقتصادی و میزان اثر گذاری آنها در بهبود وضعیت شبکه. [3 درصد از کل پروژه]
- 5-1-4- ارائه گزارش کامل طرحهای کوتاه مدت جهت اجرا به کارفرما [1/8 درصد از کل پروژه]

### 5-2- طراحی و توسعه شبکه آینده :

5-2-1- جمع آوری اطلاعات مورد نیاز جهت طراحی شبکه آینده

از آنجایی که سیستم توزیع مستقیماً با مصرف کننده در ارتباط است لذا فاکتورهای زیادی جهت توسعه و گاهی در مورد بهسازی آن خود نمایی می کنند. که برخی از این فاکتورها منشاء کاملاً غیرالکتریکی داشته و به عوامل گوناگون اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی وابسته می گردد. که رویایی با آنها و شناخت به موقع هر یک برای طراحی سیستم یکی از لازم ترین ابزار اولیه است. بنابراین ارائه طرح برای چنین سیستمی نیاز به بررسی های فراوان داشته و این مهم تاثیرپذیری سیستم توزیع را از محیط اجتماعی گرداگرد آن، گوشرد می کند و نمی توان با دیدگاه صرفاً الکتریکی به سیستم نگریست.

اطلاعات الکتریکی و غیرالکتریکی که برای طراحی سیستم تاثیرپذیر می باشد شامل موارد ذیل می شود :

2-1-1-1- تهیه اطلاعات مصرف انرژی مشترکین در سالهای گذشته و مرتب سازی آنها جهت استفاده در محاسبات طرح جامع. [2/3 درصد از کل پروژه]

2-1-2-5- اخذ اطلاعات انرژی فروخته شده از پستهای فوق توزیع در سالهای گذشته. [0/75 درصد از کل پروژه]

2-1-3- مکاتبه با ادارات و سازمان هایی که به نحوی در توسعه آینده شهر به نحوی در محیط اجتماعی وبه طبع آن در مصرف انرژی الکتریکی تاثیر گذار هستند. [3 درصد از کل پروژه]

2-1-4- اخذ اطلاعات جمعیتی و نقشه های طرح تفصیلی و طرح جامع شهری و پردازش آنها [3/4 درصد از کل پروژه]

با پردازش اطلاعات جمعیتی و میزان تراکم پیش بینی شده در طرحهای تفصیلی و جامع شهری می توان چشم انداز مناسبی از مصرف انرژی و برآورد بار آینده شهر داشت.

2-1-5- اخذ اطلاعات طرحهای توجیهی مشترکین صنعتی و دیماندی در محدوده شهر و پردازش آنها برای برآورد بار این مشترکین در سالهای آینده [0/75 درصد از کل پروژه]

## 2-2-5- انجام مطالعات برآورد بار شبکه باتوجه به نقشه های طرح تفصیلی و جامع شهرهای زنجان و قزوین

افزایش بار در حوزه تحت پوشش برق رسانی، مهمترین عامل در گسترش سیستم توزیع آن حوزه می باشد. بنابراین پیش بینی افزایش بار و واکنش سیستم قدرت به آن پایه روند طرح ریزی در آینده را مشخص می نماید. همان گونه که انتظار می رود رشد بار شدیداً وابسته به اجتماع و توسعه آن است. شاخصهای اقتصادی، داده های جمعیت شناسی و طرحهای ادارات دولتی و سازمانها و همچنین روند مصرف در سالهای گذشته ورودیهای پیش بینی بار هستند. لذا برای نیل به اهداف توسعه شبکه مراحل ذیل برای پیش بینی بار مد نظر است.

2-2-1- استخراج منحنی بار نرمال روز پیک بار سالیانه، برای مشترکین مصارف مختلف، با استفاده از اطلاعات ثباتها [1 درصد از کل پروژه]

2-2-2- تقسیم بندی شهر به حوزه های مطالعاتی کوچکتر به منظور بررسی دقیق تر شبکه [1 درصد از کل پروژه]

2-2-3- ساماندهی و استخراج انرژی مصرفی سالیانه مشترکین هر حوزه به تفکیک نوع مصرف با استفاده از اطلاعات مصرف انرژی سالهای گذشته. [2/5 درصد از کل پروژه]

2-2-4- محاسبه پیک بار هر حوزه براساس بار مشترکین آن حوزه، با در نظر گرفتن ضریب بار و ضریب همزمانی بار مشترکین مصارف مختلف. [3/5 درصد از کل پروژه]

2-2-5- تهیه نقشه چگالی بار ماکزیمم شهر با استفاده از پیک بار محاسبه شده برای هر حوزه. [2 درصد از کل پروژه]

2-2-6- برآورد بار روشنایی معابر [0/9 درصد از کل پروژه]

2-2-7- پردازش اطلاعات طرحهای جامع و تفصیلی شهرسازی، در حوزه های مورد مطالعه [1/5 درصد از کل پروژه]

2-2-8- برآورد بار سال افق و بار سالهای آینده در هر حوزه براساس چگالی بار سالهای گذشته و اطلاعات پردازش شده از بندهای (2-2-5) و (6-2-2-5) [5/4 درصد از کل پروژه]

5-2-2-9- تهیه نقشه چگالی بار شهرهای مورد مطالعه تا سال 1390 [3 درصد از کل پروژه]  
5-2-3- بررسی، طراحی و تحلیل شبکه آینده و ارائه طرحهای میان مدت و بلند مدت.

پس از دریافت خروجی محاسبات مربوط به پیش بینی بار و چگالی بار، مراکز ثقل بار در سالهای آینده تعیین می گردد. بعد از مشخص شدن مراکز ثقل و مقدار بار، کارایی سیستم موجود باتوجه به رشد بار بدست آمده بررسی می شود و مشخص میگردد که شبکه موجود قابلیت پاسخگویی به افزایش بار فوق را در سالهای آینده خواهد داشت یا خیر؟

باتوجه به نتایج تحلیل کارایی سیستم کنونی، نقاط ضعف شبکه در سالهای آینده شناسایی شده و با ارائه طرحهای مناسب، ضمن تامین نیاز به انرژی الکتریکی در سالهای آینده، استانداردهای مورد انتظار از شبکه توزیع نیز برآورده می شود.

باتوجه به برآورد هزینه آرایش های پیشنهادی برای شبکه و میزان تاثیر هریک از آنها بر بهبود وضعیت شبکه در صورت رضایت بخش نبودن هریک از طرحها، طرح مذکور تغییر داده می شود تا آرایش رضایت بخش به دست آید. در نهایت طرحهای پیشنهادی به صورت برنامه های مدون میان مدت و بلند مدت و با اولویت بندی اجرای آنها تهیه می گردد. آیتم های محاسباتی و طراحی ذیل برای بررسی، طراحی و تحلیل شبکه آینده مد نظر می باشد.

5-2-3-1- انجام محاسبات پخش بار باتوجه به رشد بار به دست آمده برای سال دهم از محاسبات برآورد بار. [4 درصد از کل پروژه]

5-2-3-2- تعیین مراکز ثقل بارها با استفاده از چگالی بار سال دهم و جایابی و تعیین قدرت پستهای توزیع مورد نیاز در ده سال آینده. [3/5 درصد از کل پروژه]

5-2-3-3- جایابی و تعیین قدرت پستهای فوق توزیع در ده سال آینده (در صورت نیاز) براساس مرکز ثقل بار و محل پستهای توزیع در سال دهم [2 درصد از کل پروژه]

5-2-3-4- تهیه طرح اولیه شبکه برای سال دهم به نحوی که نقاط ضعف شبکه برطرف شود. [2/5 درصد از کل پروژه]

5-2-3-5- بررسی شبکه طراحی شده برای سال دهم از نظر اندیسهای قابلیت اطمینان و ارائه راهکارهایی برای بهبود آن [2 درصد از کل پروژه]

5-2-3-6- ارائه طرحهای میان مدت و بلند مدت برای جوابگویی به رشد بار سالهای آینده با در نظر گرفتن طرح اولیه سال دهم. [10 درصد از کل پروژه]

5-2-3-7- اولویت بندی طرح های پیشنهادی میان مدت و بلند مدت، باتوجه به برآورد هزینه و میزان تاثیر هریک از آنها بر بهبود وضعیت شبکه. [3/5 درصد از کل پروژه]

5-2-4- ارائه گزارش کامل طرح های میان مدت و بلند مدت جهت اجرا [1/5 درصد از کل پروژه]

6- روش اجرای پروژه ونرم افزار های مورد استفاده در این پروژه [2,1]

برای انجام پروژه تهیه طرح جامع توزیع شهرهای زنجان وقزوین به لحاظ اینکه استفاده کننده اصلی شرکت های توزیع می باشند استفاده از نظرات کارشناسان شرکت های توزیع زنجان وقزوین در روند اجرا می تواند نتایج بهتری بدهد لذا قبل از تهیه هر قسمت از پروژه الگوریتم آن توسط شرکت مشاور تهیه شده وبا استفاده از نظرات مشاور ناظر پروژه وکارفرما وشرکت های توزیع ومشاور، الگوریتم آن نهایی شده وسپس برای

تهیه طرح به مشاور اعلام می گردد و به منظور کاربردی نمودن و استفاده از نتایج پروژه شرکت های توزیع استان های زنجان و قزوین طی تشکیل جلسات نتایج آن بررسی می شود. و برای انتقال دانش فنی تهیه طرح جامع توزیع به کارشناسان شرکت های توزیع کارگاه های آموزشی نیز برنامه ریزی شده است. قابل ذکر می باشد که نرم افزار های مورد استفاده برای تحلیل و بررسی برای شبکه فشار ضعیف نرم افزار محاسبات مهندسی توزیع (MODEC) و برای شبکه فشار متوسط نرم افزار (DIGSILENT) می باشد.

## 6- نتیجه گیری

طراحی شبکه آینده در دوره های میان مدت و بلند مدت به عنوان مهمترین بخش پروژه تهیه طرح جامع می باشد و هدف آن طراحی شبکه آینده در دوره های پنج و ده ساله است. لذا قبل از تعریف و اجرای پروژه طرح جامع توزیع بایستی به یک نکته خیلی مهم توجه گردد که آن اطلاع از کلیه طرح های توسعه شهری از ارگانها و سازمان های ذیربط همانند سازمان مسکن و شهرسازی ، شهرداری ها ، شرکت شهرک های صنعتی ، سازمان صنایع و معادن ، سازمان مدیریت و برنامه ریزی ، بنیاد مسکن ، استانداری ها ، مراکز آموزشی ، اداره اوقاف و امور خیریه ، اداره کل فرهنگ و ارشاد اسلامی ، سازمان همیاری شهرداری ها و ..... می باشد. چون بدون داشتن اطلاعات توسعه شهری انجام طرح جامع مفهوم و اساس خود را از دست خواهد داد و نتایج گرفته شده بدون داشتن اطلاعات صحیح مطلوب نخواهد شد و تنها اتلاف وقت و هزینه را به دنبال خواهد داشت لذا تهیه طرح جامع توزیع شهرهای زنجان و قزوین و یا اصولاً هر طرح جامع شبکه های توزیع نتایج زیر را به دنبال خواهد داشت:

- 1-6- امکان برآورد اقتصادی طرح های میان مدت و بلند مدت جهت برنامه ریزی اقتصادی
- 2-6- ایجاد هماهنگی بین فعالیت های شرکت و طرح های تامین برق
- 3-6- تامین برق سریع مشترکان و متقاضیان جدید
- 4-6- بهینه سازی طراحی ها و کاهش هزینه ها
- 5-6- امکان هماهنگی بین واحد های مختلف شرکت های توزیع همانند برنامه ریزی و مهندسی ، مالی و پشتیبانی ، بهره برداری ، امور مشترکین
- 6-6- بررسی کلی وضعیت فعلی شبکه از نظر اقتصادی و فنی و برنامه ریزی برای توسعه آینده آن
- 7-6- برآورد ریالی تجهیزات مورد نیاز و کسب اعتبارات کافی جهت بهینه سازی شبکه
- 8-6- ایجاد نگرشی اساسی و منطقی در شرکت ، ارتقاء و رشد آن
- 9-6- برآورد بار شبکه توزیع
- 10-6- جایابی بهینه پست های توزیع و فوق توزیع با توجه به برآورد بار براساس طرح های توسعه آینده
- 11-6- تعیین نقاط مانور در بهره برداری بهینه از شبکه
- 12-6- افزایش قابلیت اطمینان و کاهش میزان نرخ انرژی های توزیع نشده
- 13-6- تعیین نقاط بهینه خازن گذاری جهت کاهش بار راکتیو شبکه
- 14-6- رفع نقاط ضعف شبکه توزیع

برای بروز نگهداری اطلاعات در شرکت های توزیع زنجان و قزوین واحدی بنام واحد مکانیزاسیون برای جمع آوری ، نگهداری و بروز رسانی اطلاعات شبکه ایجاد شده است و در ضمن پیشنهاد می گردد به منظور بروز نگهداشتن طرح های جامع در دوره های سه ساله باز نگری و اصلاحات لازم بر روی طرح ها صورت گیرد. همچنین نرم افزارهای تهیه شده در این خصوص قابلیت بروز نمودن طرح ها را دارا می باشند.



## 7- مراجع

- 1- آرشیو دفتر فنی توزیع- معاونت نظارت بر توزیع
- 2- شرح خدمات مشاوره ای در خصوص پروژه تهیه طرح جامع توزیع شهرهای زنجان و قزوین