# بحثی روی تجدید ساختار سیستم توزیع برق درجهت کاهش تلفات

**تهیه کننده مقاله : سید حسین هاشمی**
**نام سازمان : شرکت توزیع نیروی برق شمالشرق**

واژگان کلیدی : تلفات انرژی – زنجیره ضایعات – تغییر ساختار توزیع

## چکیده :

کشورهای درحال توسعه کارهای زیربنایی زیادی دارند که نیازمند تولید و مصرف انرژی الکتریکی می باشد . درضمن نرخ رشد ممالک صنعتی پیش رفته روبه افزایش است ، تاآنجاکه طبق آماروگزارشات بانک جهانی ، تقاضای برق درده سال گذشته به دوبرابر رسیده وپیش بینی میشود تا سال ۲۰۱۲ میلادی تقاضای جهانی به استفاده ازاین انرژی به ۳/۵ برابر خواهد رسید . ازسوی دیگر ذخائر سوختهای فسیلی کره زمین روبه نقصان است و می باید منابع جدیدی جایگزین آن شود . تولید اینچنین انرژی اولیه وتبدیل وتوزیع آن درهرحال متضمن ضایعات زیادی میباشد و به این جهت دو سؤال پیوسته مطرح بوده است که :
آیا ماخواهیم توانست به منابع جدید انرژی برای توسعه مورد نیازدست یابیم ؟
ویا باید درجهت کاهش تلفات وضایعات انرژی گامهای اساسی برداریم ؟

نگاهی گذرا به آمارهای صنعت برق کشور درده سال گذشته ، نشان میدهد که میزان تلفات انرژی برروی سیستم توزیع ، هیچگاه از میزان ۱۱/۶ درصد کمترنبوده است وچنانچه درصد تلفات مربوط به پستهای توزیع وشبکه فشارمتوسط را ازدرصد فوق کسر کنیم ، آنچه باقی می ماند سهم تلفات برروی شبکه فشارضعیف است که حداقل معادل ۶/۸ درصد میباشد . بنابراین اگربتوانیم دراجرای پروژه ها حجم شبکه فشارضعیف را تا حدامکان پایین نگهداریم وبه جای آن شبکه ولتاژ میانی را توسعه دهیم ، دران صورت نه تنها کیفیت ولتاژ وتوان بهبود می یابد بلکه به میزان قابل توجهی تلفات کاهش پیدامی کند. با این توصیف پیشنهاد تغییر ساختار بعنوان یکی ازراهکارهای اساسی کاهش ضایعات ، مورد بحث مقاله اخیر میباشد که درصفحات بعد به آن می پردازیم .

# آمارتفصیلی صنعت برق درسال ۸۴ ( منتشره درمرداد ماه ۸۵ )

| شرح | | | افزایش سال ۸۴ | سال ۱۳۸۴ | | | | | آمار سال ۸۰ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | شبکه سراسری | | | | خارج ازشبکه وزارت نیرو | جمع کل |
| | | | | وزارت نیرو | بخش خصوصی | صنایع بزرگ | جمع شبکه سراسری | | |
| قدرت | قدرت نامی نیروگاه ها | مگاوات | ۳۷۰۳ | ۳۸۰۳۸ | ۱۲۱۳ | ۱۵۹۴ | ۴۰۸۴۵ | ۱۵۸ | ۴۱۰۰۳ | ۲۵۶۴۵ |
| | میانگین قدرت عملی نیروگاه ها | | ۳۲۵۳ | ۳۴۴۹۴ | ۱۰۶۷ | ۱۳۸۰ | ۳۶۹۴۱ | ۱۱۳ | ۳۷۰۵۴ | - |
| | حداکثر قدرت تولید شده همزمان وهمروز | | ۳۱۵۴ | ۲۹۸۹۷ | ۳۰۲ | ۴۷۰ | ۳۰۶۶۹ | ۸۵ | ۳۰۷۵۴ | - |
| | حداکثر قدرت دریافت شده برون مرزی | | ۱۵ | ۷۷۰ | | | ۷۷۰ | | ۷۷۰ | - |
| | حداکثرقدرت ارسال شده برون مرزی | | ۳۷ | ۳۲۹ | | | ۳۲۹ | | ۳۲۹ | - |
| | حداکثربارتأمین شده | | ۳۰۸۲ | ۲۹۱۶۶ | ۳۰۲ | ۱۷۵۳ | ۳۱۲۲۱ | ۸۵ | ۳۱۳۰۶ | ۲۱۸۵۳ |
| | حداکثربارتأمین شده همروز با حداکثر نیازمصرف اصلاح شده | | ۲۹۸۶ | ۲۹۲۰۰ | ۲۵۲ | ۱۵۲۵ | ۳۰۹۷۷ | ۸۵ | ۳۱۰۶۲ | - |
| | حداکثر نیازمصرف اصلاح شده همزمان | | ۳۰۳۵ | ۳۰۶۹۲ | | ۱۵۲۵ | ۳۲۲۱۷ | ۸۵ | ۳۲۳۰۲ | ۲۳۰۶۲ |
| انرژی | تولید ناویژه نیروگاه ها | میلیون کیلووات ساعت | ۱۵۲۰۱ | ۱۷۰۷۳۷ | ۲۳۹۱ | ۴۵۲۴ | ۱۷۷۶۵۲ | ۴۱۹ | ۱۷۸۰۷۱ | ۱۲۴۳۰۰ |
| | مصارف داخلی نیروگاه ها | | ۳۲۷ | ۷۱۴۷ | ۱۱۵ | ۱۷۱ | ۷۴۳۳ | ۷ | ۷۴۴۰ | - |
| | تولید ویژه نیروگاه ها | | ۱۴۸۷۴ | ۱۶۳۵۹۰ | ۲۲۷۶ | ۴۳۵۳ | ۱۷۰۲۱۹ | ۴۱۲ | ۱۷۰۶۳۱ | - |
| | انرژی دریافت شده برون مرزی | | -۹۶ | ۲۰۷۴ | | | ۲۰۷۴ | | ۲۰۷۴ | - |
| | انرژی ارسال شده برون مرزی | | ۹۲۴ | ۲۷۶۱ | | | ۲۷۶۱ | | ۲۷۶۱ | - |
| | حداکثرانرژی تولید شده روزانه | | ۶۴ | | | | ۶۱۹/۴ | | ۶۱۹/۴ | - |
| | حداکثرانرژی مورد نیاز روزانه | | ۶۵ | | | | ۶۲۹/۶ | | ۶۲۹/۶ | - |
| | ضریب بار تولیدی | درصد | -۱/۱ | ۶۵/۲ | ۹۰/۴ | ۱۰۹/۹ | ۶۶/۱ | ۵۶/۳ | ۶۶/۱ | ۶۴/۹ |
| | ضریب بهره برداری ازنیروگاه ها | | -۰/۸ | ۵۶/۵ | ۲۵/۶ | ۳۷/۴ | ۵۵/۳ | ۳۹/۹ | ۵۴/۹ | ۳۵/۶ |
| تلفات | انتقال وفوق توزیع | درصد | -۰/۷ | | | | | | ۴/۲ | ۴/۴ |
| | توزیع | | ۱/۷ | | | | | | ۱۸/۱ | ۱۳/۲ |
| | کل | | ۰/۸ | | | | | | ۱۹/۵ | ۱۷/۶ |

جدول a -۱

## ۱- مقدمه :

براساس مندرجات ماهنامه های صنعت برق ، حداکثربارمصرفی برروی سیستم سراسری برق کشور درسال ۷۵ درحدود ۱۴،۵۰۰ مگاوات بوده است وحال آنکه برطبق آمار تفصیلی سال ۸۵ شرکت توانیر ، پیک مصرفی سال ۸۴ بالغ بر ۳۱،۰۰۰ مگاوات می باشد که حدوداً باآمارهای بانک جهانی مطابقت دارد( جدول شماره a -۱ ).

چنین رشدی برروی سیستم سراسری توزیع برق ، نماد نیازهای توسعه زیربنایی دربخش تولید انرژی کشوراست وتابع سه عامل اساسی میباشد :

۱) رشد روزافزون جمعیت های شهری.
۲) بالارفتن سطح مصرف سرانه واستفاده ازتکنولوژی مدرن .
۳) عدم وجود طرح جامع ومدونی برای تأمین نیازمندیهای آینده.

که باتوجه به عدم آمادگی نهادهای موظف به تهیه طرح وبرنامه ریزی مناسب باتوسعه مذکور وساماندهی این بخش ازصنعت ، با آثار نامطلوبی در فرایند نیرورسانی مواجه میشویم که ابتدا تحمیل بارهای اضافی به شبکه های موجود سبب پایین آمدن کیفیت ولتاژ وازدست رفتن توان سیستم وپیدایش خاموشی های گسترده گردیده وسپس بعلت افزایش استهلاک درشبکه وتجهیزات وایجادتلفات وکاهش عمر مفید تأسیسات موجود ، خسارات سنگینی از این بابت به صنعت برق وارد خواهد شد.

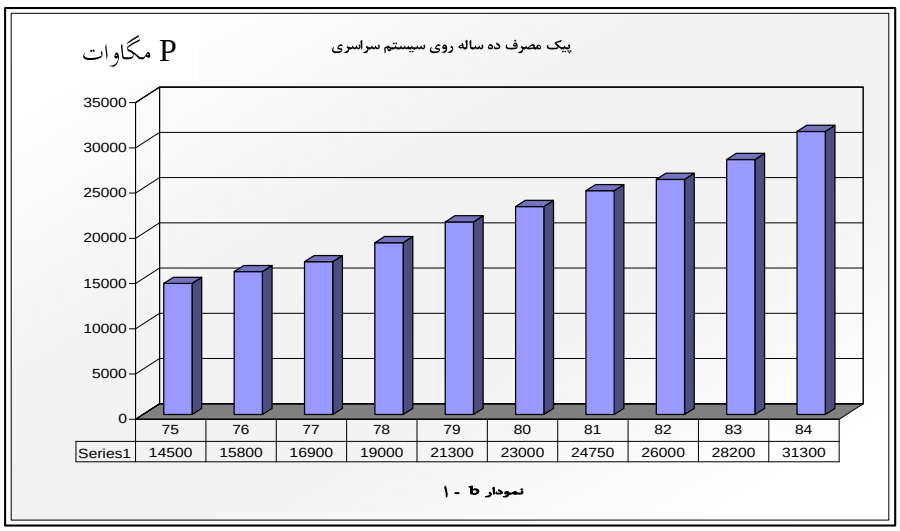
درجدول شماره a -۱ ، میزان تلفات سال ۸۴ بخش توزیع حدوداً ۱۸/۱ درصد تعیین شده وچنانچه میدانیم این تلفات مربوط به شرایط متعارف بهره برداری ازشبکه میباشد ومیزان آن درساعات پیک مصرف به مرز ۳۰ درصد وبالاتر نیزمیرسد.

به این ترتیب ازکل انرژی الکتریکی اولیه که دربخش نیروگاهی تدارک میشود تنها $\frac{2}{3}$ آن به جریان مفید ومؤثر تبدیل میگردد و $\frac{1}{3}$ باقیمانده ازبین می رود . نیروگاه برق خود اولین حلقه این زنجیره ضایعات میباشد وازآن که بگذریم درمراحل انتقال ، تبدیل و توزیع وحتی درنقاط مصرف برق سهم تلفات نسبتاً بالااست .

یکی از راهکارهایی که میتواند دراین راستا به کاهش ضایعات دربخش توزیع کمک کند ، پیشنهاد « تغییر ساختار سیستم توزیع » است واین گزینه ممکن است مستقلاً به یکی ازسه روش ( ویا بصورت مشترک ) به شرح زیر مورد توجه قرار گیرد.

۱) انجام مطالعات پخش بار وتعیین نقطه ژرف الکتریکی
۲) تجدید آرایش توزیع با پراکندگی مراکز تولید نیرو
۳) جایگزینی سیستم توزیع پراکنده باقدرتهای کم ( به جای توزیع متمرکز باقدرتهای بالا)

دراین مقاله روش سوم تحت عنوان « جایگزینی سیستم توزیع پراکنده » دریک محدوده جغرافیایی معین مورد بحث وبررسی قرارمیگیرد.




نمودار b - ۱

Y

## ۲- شرح مقاله :

نمودار شماره (b-۱) سیرصعودی پیک مصرف سالیانه سیستم توزیع درده سال گذشته میباشد ونشان میدهد که علاوه بر موضوع پیک زدائی تا چه اندازه سیستم موجود به اجرای طرح های کاهش تلفات نیازدارد . ازاین منظر لازم است سهم تلفات را در اجزاء مختلف سیستم توزیع قبلاً مشخص کنیم . برطبق آمار های اعلام شده ازسوی معاونت برنامه ریزی شرکت توانیر درسال ۸۰ ، مقدار تولید ناخالص انرژی نیروگاهی برابر ۱۲۴،۳۰۰ میلیون کیلووات ساعت ومیزان تلفات توزیع درشرایط متعارف همان سال درحدود ۱۳,۲٪ بوده است . وبراساس پایش ونمونه گیری های انجام شده درآن سال برای تعیین نسبت تلفات دربخش های مختلف سیستم توزیع ، سهم هریک ازاجزاء تشکیل دهنده تلفات فوق به تفکیک مطابق جدول شماره ۲ بوده است :

میلیون کیلووات ساعت ۱۶۴۰۸=۰/۱۳۲* ۱۲۴،۳۰۰

### درصد توزیع تلفات برروی اجزاء سیستم توزیع درسال ۸۰

| ردیف | اجزاء سیستم توزیع | میزان انرژی تلف شده ( میلیون کیلووات ساعت) | درصد تلفات |
|---|---|---|---|
| ۱ | خطوط شبکه فشار متوسط ( بیست کیلوولت ، M.V) | ۳۲۳۲ | ۲/۶ |
| ۲ | ترانسفورماتور توزیع (TC) | ۱۸۶۵ | ۱/۵ |
| ۳ | شبکه فشارضعیف(L.V) | ۸۴۵۴ | ۶/۸ |
| ۴ | کابل سرویس مشترکین (Ca) | ۷۴۶ | ۰/۶ |
| ۵ | خطای کنتور(F.Co) | ۱۳۶۷ | ۱/۱ |
| ۶ | نامتعادلی بار(Un) | ۷۴۶ | ۰/۶ |
| ۷ | مجموعه اجزاء | ۱۶۴۰۸ | ۱۳/۲ |

جدول ۲

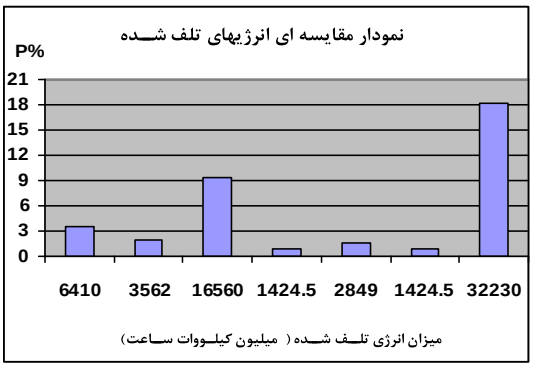
وچنانچه باتقریب مناسب وبافرض خطی بودن تغییرات ، نسبتهای فوق را برای شرایط توزیع انرژی وبار درسال ۸۴ تعمیم دهیم که در این سال مقدار تولید ناخالص انرژی نیروگاهی برابر ۱۷۸،۰۷۰ میلیون کیلووات ساعت وکل تلفات توزیع درحدود ۱۸/۱ درصد بوده است ، دراینصورت جدول متناظرزیر را خواهیم داشت ( جدول a-۳ونمودار b-۳)

میلیون کیلووات ساعت ۳۲،۲۳۰=۰/۱۸۱* ۱۷۸،۰۷۰

### سهم تلفات دراجزاء سیستم توزیع درسال ۸۴

| ردیف | اجزاء سیستم توزیع | میزان انرژی تلف شده ( میلیون کیلووات ساعت) | درصد تلفات |
|---|---|---|---|
| ۱ | خطوط شبکه فشار متوسط (M.V) | ۶۴۱۰ | ۳/۶ |
| ۲ | ترانسفورماتور توزیع (TC) | ۳۵۶۲ | ۲ |
| ۳ | شبکه فشارضعیف(L.V) | ۱۶۵۶۰ | ۹/۳ |
| ۴ | کابل سرویس مشترکین (Ca) | ۱۴۲۴/۵ | ۰/۸ |
| ۵ | خطای کنتور(F.Co) | ۲۸۴۹ | ۱/۶ |
| ۶ | نامتعادلی بار(Un) | ۱۴۲۴/۵ | ۰/۸ |
| ۷ | مجموعه اجزاء | ۳۲۲۳۰ | ۱۸/۱ |

جدول a-۳




نمودار b-۳

مقایسه عدد ۳/۶ بعنوان درصد تلفات دربخش فشارمتوسط با عدد ۹/۳ بعنوان درصد تلفات دربخش فشارضعیف کاملاً قابل توجیه بوده ونمایانگر این واقعیت است که بالابودن جریان عبوری ازشبکه فشارضعیف درمقایسه باجریان عبوری ازشبکه فشارمتوسط و متناسب بودن توان مصرفی با مجذور جریان در رابطه ریاضی آن ، عامل این تفاوت اساسی میباشد.

$$P = \sum RI^2$$

وچنانچه بتوان با اجرای طرح تغییر ساختار شبکه ، طول خطوط فشارضعیف را درحدامکان کاهش داد ، هرچند چنین کاهشی مستلزم افزایش درحجم تجهیزات شبکه فشارمتوسط می باشد ولی محاسبات نشان میدهد که نقصان درمقادیر شبکه فشارضعیف برافزایش درطول شبکه فشارمتوسط برتری داشته ودرمجموع امپدانس شبکه را در برابر جریانهای عبوری پایین می آورد . وموجب کاهش قابل توجهی درابعاد تلفات سیستم توزیع میگردد.

## ۳- مبانی تغییر ساختار سیستم توزیع

درحال حاضر سیستم توزیع سنتی درشهرهای بزرگ بصورت متمرکز دائراست ودارای مشخصات زیرمی باشد :

الف ) وجود یک دستگاه پست زمینی با امکانات بالا وابعاد زیاد

ب ) وجود یکدستگاه ترانسفورماتور باظرفیت بالا

ج ) برقراری ۸ الی ۱۲ فیدرفشارضعیف با تابلوی مورد نیاز

د ) وجود شبکه های زمینی یا هوائی فشارضعیف تا شعاع ۵۰۰ متری از ترانس تغذیه

چنین سیستمی سالهاست بصورت سنتی درکلان شهرها دائراست وتازمانیکه تراکم وچگالی بار درحد متعارف باشد ، مشکلات زیادی به وجود نمی آید. اما بتدریج که متقاضیان برق اضافه میشوند ومصرف سرانه هم بالا میرود وبارمصرفی بر روی شبکه توزیع وپستهای موجود افزایش می یابد ، درآن صورت افت ولتاژ وافزایش تلفات موجب اعمال فشاربه سیستم توزیع ودرنتیجه تولیدخاموشی وضایعات میگردد .

درچنین شرایطی فکرتغییر ساختار دربخش توزیع مطرح میشود تا ازیک سوکیفیت ولتاژ وتوان بهبود پیدا کند وازسوی دیگر ضایعات انرژی تا حدودی سامان دهی شود.لذا درمواجهه باسیستم توزیع سنتی به شرح فوق سیستم توزیع با منبع تغذیه پراکنده بشرح زیر تعریف می شود :

الف – ایجاد یک پست توزیع با ابعاد کاملاً محدود.

ب – توسعه محدود ومناسب شبکه ۲۰ کیلوولت

ج - نصب یکدستگاه ترانس هوائی باظرفیت پایین .

د – برقراری حداکثر تعداد ۴ فیدر فشارضعیف درهرپست.

و – برقراری شبکه فشارضعیف درحد کابل انشعاب .

درنقاط کم جمعیت باچگالی بارکم وبدوراز مراکز شهری، معمولاً توزیع انرژی برق برروی ولتاژهای میانی انجام میشود ولی درشهرهای باتراکم بالا ، توزیع انرژی بصورت سنتی ازطریق شبکه فشارضعیف صورت میگیرد . اگردرچنین شرایطی ، توزیع انرژی الکتریکی ازشبکه گسترده فشارضعیف به شبکه محدود فشارمتوسط منتقل شود ، تلفات توزیع در حد مقبولی پایین می آید . برای کاربردی شدن موضوع ، منطقه ای ازبافت سنتی شهرتهران را انتخاب نموده وشبکه توزیع آن را مورد بررسی دقیق قرار میدهیم.

## ۴- مختصات منطقه مورد مطالعه

ازسری نقشه های فشارضعیف شرکت توزیع شمالشرق ، شیت شماره ۳۴۴ درمحدوده برق تهرانپارس را بامقیاس $\frac{1}{2000}$

$$p_t = p_{mv} + p_{tc} + p_{LV} + p_{C_a} + p_f + p_U$$

ومساحت دوکیلومتر مربع درنظر میگیریم که ازشمال به پارک پردیس واتوبان بابایی وازجنوب به اتوبان وفادار وازشرق به خیابان بختیاری وازغرب به خیابان توحید محدود می باشد.
مختصات الکتریکی نقشه فوق درجدول ۴ خلاصه شده است .
اگربر روی شیت مذکور به جای تأمین برق مشترکین موجود ازطریق توزیع فشارضعیف و پستهای زمینی باقدرت بالا ، ازترانس های هوائی باظرفیت پایین به نحوی استفاده شود که مجموع قدرتهای منصوبه بر روی شیت وقدرت مصرفی مورد نیاز ثابت بماند وتعداد ترانسفورماتور ها تا حد نیاز افزایش پیدا کند، باتوجه به اینکه درخیلی مسیرهای بیست کیلوولت میتوان ترانسهای جدید را دروسط ویاهمان مسیر بیست کیلوولت موجود نصب کرد ، دراین صورت باتغییر مسیرهای تغذیه ترانسفورماتورهای جدید باتوجه به تعیین مراکز ثقل بار ونحوه تأمین برق برجها ، بلوکها ومجموعه های ساختمانی برروی شیت شماره ۳۴۴ ، تفاوتهای اساسی به شرح جدول شماره ۵ وبندهای الف تا د اتفاق می افتد.

| شیت ۳۴۴ | تعداد پست زمینی | تعداد متوسط فیدرهای فشارضعیف | مقدار شبکه فشارضعیف (m) | میزان شبکه فشارمتوسط(m) |
|---|---|---|---|---|
| ساختار قدیم | ۲۴ | ۷-۸ | ۲۸۷۲۰ | ۸۲۵۰ |
| ساختار جدید | ۶۴ | ۳-۴ | ۹۵۰۰ | ۱۰۳۰۰ |

| ضریب بهره برداری | کد شیت | مجموع قدرتهای منصوبه KVA ( زمینی ) | مجموع قدرت مصرفیKVA | چگالی جریان A/km | تعداد پستها | مقدار شبکه فشارضعیف (m) | میزان شبکه فشارمتوسط (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۰/۴۷ | ۳۴۴ | ۱۵۸۰۰ | ۷۰۲۵ | ۵۵۶۰ | زمینی ۲۴<br>هوائی ۴ | ۲۸۷۲۰ | ۸۲۵۰ |

جدول ۴

جدول ۵

الف ) نصب حدوداً ۶۴ دستگاه ترانس هوائی با میانگین ظرفیت ۲۵۰KVA (مجموعه ای ازترانسهای ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۱۵، ۴۰۰ و ... ) به جای ۲۴ دستگاه ترانس زمینی با میانگین قدرت ۶۶۰KVA ( که ناشی ازنصب مجموعه ترانسهای استاندارد با ظرفیت های ۵۰۰و ۶۳۰ و۸۰۰ و .... موجود میباشد ).

ب ) کاهش تعداد فیدرهای فشارضعیف به حدود $\frac{1}{2}$ وضعیت موجود وکاهش مقطع و طول این فیدرها به حدود $\frac{1}{3}$ مقطع و طول قبلی درحد کابل سرویس مشترکین .
(تقلیل طول شبکه فشارضعیف از ۲۸۷۰۰ متر به حدود ۹۵۰۰ متر).

ج ) افزایش حجم شبکه فشارمتوسط ازحدود ۸۲۰۰ متر به حدود ۱۰۳۰۰ متر ( میزان افزایش کمتر از $\frac{1}{4}$ حالت قبلی می باشد).

د ) افزایش سرکابل ومفصل بیست کیلوولت وکابل پروتولین به مقدار زیر:
تعداد یکصد دستگاه سرکابل پروتولین بیست کیلوولت
تعداد هفتاد دستگاه مفصل حرارتی بیست کیلوولت
درحدود هفتصد متر کابل پروتودور بیست کیلوولت
که دراین صورت چگالی جریان وتوان درشیت مورد مطالعه درهردو وضعیت آرایش شبکه ثابت خواهدماند.

## ۵- ارزیابی اقتصادی

با استفاده ازفهرست بهای سال ۸۴ تجهیزات توزیع ، هزینه های جایگزینی شبکه وتأسیسات برای اجرای طرح تغییر ساختار درمحدوده شیت شماره ۳۴۴ تهرانپارس ، تعیین گردیده ونشان میدهد:کاهش طول ومقطع فیدرهای فشارضعیف علیرغم افزایش طول وتجهیزات ۲۰KVدرهمین سطح موجب کاهش ۳/۲ درصد تلفات توزیع دروضعیت جدید میشود که درمقایسه با سرمایه گذاری انجام شده کاملاً مقرون به صرفه می باشد . زیرا هزینه های اعمال شده درجهت تغییر ساختار ازطریق صرفه جویی تلفات درمدت زمان سه سال مستهلک گردیده وباقیمانده عمرشبکه وتأسیسات درجهت صلاح وصرفه این صنعت به کار خواهد رفت .( درج محاسبات انجام شده درابعاد این مقاله نمی گنجد ولذا به بیان نتایج آن اکتفا شده است.) ارزیابی اقتصادی مربوط به تغییرات فیزیکی انجام شده درراستای این تغییر ساختار ، بستگی زیادی به بافت شبکه ( نوع تجهیزات به کار رفته ، ضریب قدرت ،

ماهیت بار مصرفی و ...) درهرمنطقه دارد. فرضاً اگر به جای شیت شماره ۳۴۴ تهرانپارس، شیت شماره ۳۰۰ درمنطقه برق پاسداران رامورد مطالعه قراردهیم ، مشخصات الکتریکی این شیت به شرح جدول شماره۶ (صفحه بعد) میباشد.

| کد شیت | مجموع قدرتهای منصوبه زمینی KVA | مجموع قدرت مصرفیKVA | چگالی جریان A/km□ | تعداد پستهای زمینی | مقدار شبکه فشارضعیف (m) | میزان شبکه فشارمتوسط (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ۳۰۰ | ۲۲۶۸۰ | ۱۴۲۰۰ | ۱۲۹۵۰ | ۶۲ | ۴۰۲۰۰ | ۱۸۲۰۰ |

جدول ۶

تغییرات کمی تجهیزات مورد نیاز جایگزینی برروی شیت شماره ۳۰۰ با آنچه که درمورد شیت شماره ۳۴۴ بیان شد به ظاهر متفاوت است ولی ازانجا که اصول وچارچوب طرح وعملیات جایگزینی کاملاً مشابه میباشد در این صورت تنها میزان صرفه جویی های بعمل آمده وسرمایه گذاری های اولیه تفاوت خواهند داشت .

## ۶- نتایج

نگاه دقیق تر به مقوله تلفات ازاینرو حائز اهمیت است که ارزش اقتصادی انرژی های تولید شده (وازبین رفته ) نسبت به درآمد حاصل ازفروش انرژی بسیار بالا تراست ومحاسبات نشان می دهد که کاهش یافتن تلفات درسیستم توزیع فشارضعیف وآزادسازی ظرفیت نهفته ، چندین مرتبه ارزانتر از احداث نمودن نیروگاه درجهت جبران همان مقدارتوان ازدست رفته میباشد، وچنانچه با اجرای مناسب خازن گذاری بعنوان اقدامات موازی با طرح فوق موفق شویم درحدود پنج درصد جلوی ضایعات انرژی را دراین بخش بگیریم ، ممکن است تا چند سال بعد به توسعه های زیربنایی نیازی نداشته باشیم . شایان ذکراست که درصد موفقیت دراجرای طرح « تغییر ساختار فیزیکی سیستم توزیع برق » بستگی مستقیم به ساختارهای اجتماعی ومیزان مشارکت شهروندان با سازمانهای ذیربط وبخش فروش وتوسعه برق خواهد داشت.

## ۷- راهکارها ومحدودیتها

بدیهی است تغییر ساختار سیستم توزیع مستلزم تجدید نظر در طرح های تأمین برق متقاضیان وتوسعه شبکه های موجود می باشد . که خودشامل زیر مجموعه هایی ازقبیل ساختمان پست ها ، نوع پستها ، نوع تابلوها ، وترانس ها و ... خواهدبود.
بهمین نحو « جایگزینی سیستم توزیع گسترده بامنابع متعدد بجای سیستم توزیع متمرکز با منابع محدود » نیازمند همکاری ومساعدت بیش ازپیش مالکین برجها ومجموعه های ساختمانی و متقاضیان عمده برقهای جدید می باشد که می باید زمینه رابرای نصب پست باظرفیت کم درون پیلوتها ، فضای پارکینگها ، حیاطها و ... نیز فراهم نمایند وطبعاً به همکاری سازمانهای دولتی نظیر ثبت ویا شهرداری ها دراجرای طرح ها نیاز می باشد تا با استعلام از مناطق برق درمرحله صدورجوازهای ساختمانی برای مالکین ، درنهایت پیش بینی های لازم ازسوی شرکتهای تأمین کننده برق دراین مورد نیز بعمل آید .
تاسال ۱۳۷۰ که این تعامل با شهرداریها برقرار بود وبرای صدور جوازهای ساختمانی با استعداد بیش از ۲۰۰۰ مترمربع استعلام ازمناطق برق بعمل می آمد ، پیش بینی های لازم ازسوی مدیریتهای اموربرق درتهران انجام میگرفت .وبه این جهت می بینیم فرضاً پیش بینی های لازم برای احداث پست که درمنطقه برق شمیران بعمل آمده تا سالها جوابگوی نیازهای متقاضیان برق بوده است ولی ازآن به بعد که شهرداری تهران بصورت یکجانبه توافق نامه فی مابین با برق منطقه ای تهران را لغو ورأساً اقدام به صدور مجوز های ساختمانی باتراکم بالا دراراضی و املاک تهران نموده است مشکلات فراوانی دراین زمینه به وجود آمده که متأسفانه هنوز هم ادامه دارد.
مضافاً اینکه درسالهای اخیر تناسب کافی بین اعتبارات مورد نیاز بهینه سازی وساماندهی شبکه های توزیع ومشکلات عدیده مربوط به این بخش وجود نداشته وشایسته است سرمایه گذاری لازم واستفاده از توان ومنابع موجود بعمل آید تا ازمیلیاردها ریال خسارات سالیانه به این بخش جداً جلوگیری شود.

## مراجع :

۱- ماهنامه های صنعت برق کشور
۲- آمارتفصیلی سال ۸۰ و ۸۴ شبکه سراسری برق
۳- آرشیو نقشه های $\frac{1}{2000}$ طرح های فشارضعیف شرکت شمالشرق

This document was created with Win2PDF available at http://www.daneprairie.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.