برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

موضوع پروژه:

پیش بینی تقاضای انرژی الکتریکی در شبکه توزیع (دیماند)

WikiPower.ir

برای خرید فایل word این پروژه اینجا کلیک کنید.
(شماره پروژه = ۲۹۸)
پشتیبانی: ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فهرست مطالب

مقدمه: ۱۲

فصل اول: ۱۴

پیشبینی تقاضای انرژی الکتریکی درشبکه توزیع ۱۴

۱-۱- پیشبینی باردر سیستمهای توزیع انرژی الکتریکی ۱۴

۱-۲- پیشبینی بارمصرفی ۱۵

۱-۳- پیشبینی بارپس ازتجدیدساختار: ۱۶

۱-۴- مطالعات بار: ۱۶

۱-۵- منطقه موردپیشبینی ومحدوده زمانی ۱۷

۱-۶- بررسی منحنی بارشبکه ایران: ۱۷

شکل ۱-۱- منحنی باراروزانه ۱۷

۱-۷- انتخاب پارامترهای موثردرسیستم مصرف انرژی الکتریکی: ۱۹

۱-۷-۱- تاثیرپارامترهای محیطی بر بارمصرفی ۲۰

۱-۷-۲- تاثیرزمان برمقداربارمصرفی ۲۰

۱-۷-۳- منحنی تداوم بار ۲۱

۱-۷-۴- رشدوکنترل جمعیّت ۲۱

۱-۷-۵- اطلاعات محلی ۲۱

۱-۷-۶- کنترل استفاده اززمین ۲۲

۱-۷-۷- فاکتوراقتصادی ۲۲

۱-۷-۸- استفاده ازدیگرسوختها ۲۲

۱-۷-۹- سیاست انرژی ۲۲

۱-۷-۱۰- وضع آب وهوا ۲۲

۱-۷-۱۱- قضاوت شخصی ۲۳

فصل دوم: ۲۳

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

پیشبینی باربه روش تلفیقی ۲۳
۲-۱- برآورد باربه روش برازش منحنی و زمین مصرفی(تلفیقی) ۲۴
۲-۲- مقاطع زمانی پیشبینی بار و انرژی ۲۴
۲-۳- انتخاب مقطع زمانی پیشبینی باروانرژی ۲۵
۲-۳-۱- پیشبینی باربلندمدت ۲۵
۲-۳-۲- پیشبینی میان مدت بار ۲۵
۲-۳-۳- پیشبینی کوتاه مدت بار ۲۶
۲-۳-۴- پیشبینی باربسیارکوتاه مدت: ۲۷
۲-۴- روشهای برآوردباروانرژی بصورت کلی ۲۷
۲-۴-۱- روشهای کمی ۲۷
۲-۴-۲- روشهای کیفی ۲۷
۲-۵- معرفی روشهای پیشبینی باربصورت جزیی ۲۸
۲-۵-۱- روش مصرف نهایی ۲۸
۲-۵-۲- روش اقتصاد سنجی ۲۹
۲-۵-۳- استفاده ازسیستمهای هوشمند ۲۹
۲-۵-۴- روش سریهایزمانی(روش برازش منحنی) ۳۰
۲-۵-۵- روش زمین مصرفی ۳۰
شکل ۲-۱ مراحل پیشبینی باربه روش زمین مصرفی ۳۱
۲-۶- انتخاب روش برآورد باروانرژی ۳۱
۲-۷- تقسیم بندی نواحی جهت انجام پیشبینی بار ۳۲
شکل۲-۲ناحیه بندی نامنظم شهرشیرازبرحسب نواحی کنتورخوانی ۳۲
شکل۲-۳ طرح کلی فرایند پیشبینی بارنواحی توزیع ۳۳
۲-۸- تعیین متوسط مصرف ۳۳
۲-۹- رابطه تبدیل انرژی به بار ۳۴

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۲-۱۰- مطالعه سرانه مصرف نواحی مختلف ۳۴
۲-۱۱- مدلسازی بار ۳۵
شکل۲-۴ مراحل رشدوتکامل بار ۳۷
۲-۱۲- انواع مدلهای بار ۳۸
شکل۲-۵ ساختارکلی روش پیشبینی بارمبتنی براجزای آن ۴۲
۲-۱۳- انتخاب مدل مناسب ۴۳
۲-۱۴- معرفی تعرفه های شرکت برق ۴۳
شکل ۲-۶ انواع تعرفه های شرکت برق ۴۴
۲-۱۵- تقسیم بندی مصارف مختلف ۴۴
شکل۲-۷ جزییات طبقه بندی بارها ۴۵
۲-۱۶- طبقه بندی نهائی بارها ۴۵
۲-۱۷- جمع آوری وتهیه اطلاعات مدلسازی بار ۴۵
۲-۱۷-۱- فایلهای صورت حساب مشترکین: ۴۵
۲-۱۷-۲- نصب ثبات: ۴۵
شکل ۲-۸ منحنی بارروزانه یکتعرفه خاص برای دوثبات ۴۷
شکل ۲-۹ ضریب همزمانی وپراکندگی ۴۷
شکل۲-۱۰ منحنی بارروزانه درپیک بار ۴۸
شکل۲-۱۱ منحنی بارتعرفه های مختلف ۴۹
۲-۱۸- ضریب بارروزانه،ماهانه وسالانه: ۴۹
شکل ۲-۱۲ ضریب بارروزانه،ماه پیک وسالیانه ناحیه۱R۱۵ ..... ۵۱
۲-۱۸-۱- پیشبینی ضریب بار: ۵۱

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شکل۲-۱۳ پیشبینی ضریب باربرای مشترکان خانگی کم مصرف وپرمصرف درشیرازطی ۴سالها۸۹ تا ۹۴ ..... ۵۲

مختلف :باروزانه تعرفه های۲-۱۹- منحنی ۵۲

شکل۲-۱۴ منحنی بارمجموع مشترکین ناحیه های ۱۵و ۱۸ ..... ۵۴

شکل۲-۱۵ منحنی بارشهرشیرازومقایسه آن بامنحنی بازاربرق ۵۴

۲-۲۰- خطادرپیشبینی بار: ۵۴

۲- ۲۱- روندکلی پیشبینی باروانرژی به تفکیک تعرفه های مصرف براساس حوزه بندی: ۵۵

۲-۲۲- روندپیشبینی باروانرژی به تفکیک حوزه های کنتورخوانی ۵۵

فصل سوم: ۵۶

برآوردباربه روش مصرف نهایی ۵۶

۳- ۱- برآوردباربا روش مصرف نهایی: ۵۶

۳-۲- برآوردبارالکتریکی (دیماند): ۵۶

۳-۳- انواع مصرف کنندگان ومشخصات آنها: ۵۷

۳-۴- برآوردبارخانگی: ۵۸

۳-۵- برآوردتوان نصب شده: ۵۸

۳-۶- برآوردبارمراکزآموزشی فرهنگی –خدماتی تجاری واداری: ۶۲

۳-۷- برآوردبارفضای سبزوپارکینگ عمومی: ۶۲

۳-۸- ضریب همزمانی: ۶۲

۳-۹- برآوردبارروشنایی معابر: ۶۵

فصل چهارم: ۶۸

برآوردباربه روش زمین مصرفی ۶۸

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۴-۱- برآوردباربا روش زمین مصرفی ۶۹

۴-۲- نمودارجریان کار: ۶۹

۴-۳- شرح: ۶۹

۴-۳- ۱- بارخانگی : ۶۹

۴-۳-۲- باراشتراکی : ۷۰

۴-۳-۳- بارتجاری : ۷۱

۴-۳-۴- بارصنعتی : ۷۱

شکل ۴-۱ مجموعه مسکونی ۷۲

۴-۴- مطالعه موردی ۷۳

۴-۴-۱- سایت بندی منطقه براساس زیربنای مفید ۷۴

شکل۴-۲ سایت بندی وناحیه بندی کل منطقه۲۰کیلوولت ۷۴

۴-۴-۲- تفکیک کاربری هاوسایراطلاعات مشترکین ۷۴

۴-۴-۳- برآوردبارشهرک چشمهبناب: ۷۵

۴-۴-۴- تعیین بارهرفیدرفرعی وتعیین سطح مقطع برای حداکثردیماندهرمصرف: ۷۷

۴-۴-۵- بررسی درجه حرارت محیط برای عبورحداکثرجریان مجاز: ۷۹

۴-۴-۶- برآوردبارفیدراصلی ۱: ۸۰

۴-۴-۷- برآوردبارفیدراصلی۲: ۸۱

۴-۴-۸- برآوردبارپست توزیع: ۸۲

۴-۴-۹- انتخاب ترانس مناسب : ۸۲

منابع ومآخذ ۶۷

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فهرست اشکال

شکل ۱-۱- منحنی بار روزانه..... ۱۹
شکل ۲-۱ مراحل پیش بینی بار به روش زمین مصرفی..... ۳۰
شکل۲-۲ناحیه بندی نامنظم شهر شیراز برحسب نواحی کنتور خوانی..... ۳۱
شکل۲-۳ طرح کلی فرایند پیش بینی بار نواحی توزیع..... ۳۱
شکل۲-۴ مراحل رشد و تکامل بار..... ۳۴
شکل۲-۵ ساختار کلی روش پیش بینی بار مبتنی بر اجزای آن..... ۳۷
شکل ۲-۶ انواع تعرفه های شرکت برق..... ۳۸
شکل۲-۷ جزییات طبقه بندی بارها..... ۳۹
شکل ۲-۸ منحنی بار روزانه یک تعرفه خاص برای دو ثبات..... ۴۰
شکل ۲-۹ ضریب همزمانی وپراکندگی..... ۴۱
شکل۲-۱۰ منحنی باربروزانه در پیک بار..... ۴۱
شکل۲-۱۱ منحنی بار تعرفه های مختلف..... ۴۲
شکل ۲-۱۲ ضریب باربروزانه،ماه پیکوسالیانه ناحیه۱R۱۵..... ۴۳
شکل۲-۱۳ پیشبینی ضریب باربرای مشترکان خانگی کم مصرف وپرمصرف..... ۴۴
شکل۲-۱۴ منحنی بارمجموع مشترکین ناحیه های ۱۵و ۱۸..... ۴۵
شکل۲-۱۵ منحنی بارشهرشیرازومقایسه آن بامنحنی بازاربرق..... ۴۵
شکل ۴-۱ مجموعه مسکونی..... ۵۸
شکل۴-۲ سایت بندی وناحیه بندی کل منطقه ۲۰کیلوولت..... ۶۱

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فهرست جداول

جدول۳-۱-مصرف وسایل برقی در ایران..... ۵۰
جدول۳-۲ دامنه مصرف خانوارها و وسایل برقی موجود در هر گروه..... ۵۰
جدول۳-۳ برآورد تقریبی بار روشنایی..... ۵۱
جدول۳-۴ برآورد تقریبی بار موتوری..... ۵۱
جدول۳-۵ برآورد بار مراکز..... ۵۱
جدول ۳-۶ ضرایب همزمانی..... ۵۲
جدول۳-۷ ضرایب همزمانی مراکز..... ۵۲
جدول۳-۸ برآورد بار معابر..... ۵۴
جدول ۴-۱ سرانه بار خانگی..... ۵۷
جدول ۴-۲ سرانه بار اشتراکی..... ۵۸
جدول۴-۳ سرانه بار تجاری..... ۵۸
جدول۴-۴ ترانسهای استاندارد شرکت توزیع برق..... ۶۵

WikiPower.ir

چکیده:

دراین مجموعهبا استعانت از خداوند متعال به بررسی پیش بینی تقاضای انرژی الکتریکی توسط سه روش زمین مصرفی، روش مصرف نهایی وروش برازش منحنی با استفاده ازنصب ثبات واطلاعات صورتحساب مشترکین،برای ماه پیک مصرف پرداخته شده است. در مجموع برآورد بار برای مناطقی که سیستم توزیع انرژی الکتریکی قبلا در آنجا طراحی وپیکر بندی شده واکنون باید گسترش یابدو همچنین مناطقی که هنوز سیستم توزیع در آنجا وجود نداردو باید طراحی وپیکر بندی شود مطرح است. در هر سه روش فوقباید ابتدا منطقه مورد نظر جهت برآورد باربصورت ناحیه های کوچکتر تقسیم بندی شود. این تقسیم بندی می تواند به دو صورت منظم و نامنظم انجام شود. همچنین بر اساس نوع کاربری وتعرفه های موجود در هر ناحیه نیز می توان تقسیم بندی را انجام داد. در برآورد بار با استفاده از روش نصب ثبات تقسیم بندی بر اساس حوزه های کنتور خوانی انجام شده است که دراین تقسیم بندی می توان با استفاده از اطلاعات صورت حساب مشترکین کاربری ها را نیز مشخص نمود. برازش منحنی جهت بدست آوردن ضریب بار وضریب توسعهوضریب همزمانی با استفاده از آمار موجود ثبات ها برای سال های قبل و آمار موجود درصورتحساب مشترکین برای سال های قبل استفاده می گردد تا این مقادیر برای توسعه منطقه در سال های آینده بدست آید ودر پیش بینی بار منطقه منظور شود. بعد از آن باید مقدار متوسط مصرف ماهانه هر ناحیه با توجه به تقسیم بندی موجود و با استفاده از داده های صورتحساب مشترکین برای سال های آینده تخمین زده شود. سپس با استفاده از ضریب بار هر ناحیه (بدست آمده از اطلاعات ثبات درماه پیک مصرف)متوسط مصرف ماهانه به پیک مصرف ماهانه هر ناحیه تبدیل شود و با استفاده از پیک مصرف ماهانه وضریب توسعه در هر ناحیه وهمچنین استفاده از ضریب همزمانی هر کاربری در نواحی مختلفبرآورد بار برای ماه پیک هرناحیهجهت سال های آینده بدست خواهدآمد. بدلیل وجود غیر همزمانی در کار تجهیزات ولوازم الکتریکی باید برای هر گروه از بارهای مختلف (روشنایی- گرمایش- موتورها- مراکز مختلف و...) از ضریب همزمانی مناسب استفاده می شود تا با اعمال آن ها در بار های مربوطه حداکثر توان مصرفی یا دیماند بدست آید. انتخاب ضرایب همزمانی برای استفاده در همه موارد بعلت وابستگی آن ها به شرایط مختلف محلی امکان پذیر نیست. ضریب رشد جمعیت نیز با استفاده از صورتحساب مشترکین مشخص می شود.بنا بر این می توان تقاضای انرژی الکتریکی(پیک بار همزمان) رابرای سال موردنظر در آینده بطور

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

تقریبی پیش بینی نمود. ضمنا در این روش اطلاعات ناقص قبوض مشترکین و ثبات ها حذف می گردند تا وقایع غیر عادی رخ داده در شبکه توزیع مثل اتصالی های گذرا موجب ایجاد خطای زیاد در پیش بینی بار نگردد. این روش درشهرک هایی استفاده می شود که سیستم توزیع برق در آنها قبلا پیکر بندی شده است و اکنون باید توسعه یابد.در روش مصرف نهایی باید با توجه به اطلاعات شخص پیش بینی کننده بار از وسایل الکتریکی موجود در منازل در هر ناحیه و با استفاده از اطلاعات موجود در نظام مهندسی برق درامر پیش بینی بار استفاده کردو بااعمال ضریب بار وضریب همزمانی مناسببرای نواحی مختلف(که بستگی به شناخت فرد پیش بینی کننده واطلاعات نظام مهندسی در این زمینه دارد.) ابتدا به پیش بینی بار نواحی وسپس به برآورد بار کل منطقه پرداخت واگر امکان توسعه ی ارضی و رشد جمعیت در منطقه وجود داشته باشد با اعمال ضریب توسعه در مقدار بار برآورد شده مقدارپیک بار همزمان ناحیه برای سال های آینده محاسبهمی گردد. در روش زمین مصرفینیز باید اطلاعات مربوط به هر ناحیه وتوسعه آن از شهرداری ها وسایر ارگان های مربوطه در امر توسعه شهری اخذ گردد وبا استفاده از سطح زیر بنای مفید هر نوع کاربری در هر ناحیه به برآورد بار کل منطقه پرداخته شود. بااعمال نمودن ضریب بار وضریب همزمانی در این روش نیز می توان بطور تقریبی پیش بینی بار را انجام داد. بنابراین همواره مقداری خطا در امر پیش بینی تقاضای بار موجود است که جهت کم نمودن این خطا در هر سه روش فوق باید آمار واطلاعات بیشتر ودقیق تری موجود باشد تا خطا کاهش یابد.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مقدمه:

با توجه به اینکه بخش توزیع صنعت برق در ارتباط مستقیم با سمت تقاضای انرژی الکتریکیقرارگرفته لذااهمیتآنقابلتعمقوچشم گیر است. توجهبهشبکه هایتوزیعبرقوتزریقروحمهندسیبهفعالیت های آن در دهه گذشته شتاب فراوانی گرفتهاست. امروزهتهیهطرح ها و نقشه های مهندسی در این شاخه از صنعت برق نیز جایگاهخودرامیطلبدکه آن را میتوان دگرگونی و شکوفائی در شبکه های توزیع برق ایران نامید. هدفنهاییازطراحیوکارکردیکسیستمبزرگودرهم تنیده رساندنانرژیالکتریکیباارزانترینبهاءوبهترینکیفیتدرشرایطایمنیبه مصرفکنندگاناست. تحلیل, طراحیوکارکرددرستسیستم شبکه توزیع برق مستلزمدقتوتوجهبهنکاتفراوانوروزبهروزتازهایاستکهآنراازبخش هایدیگرمتمایزمیکند. باتوسعهورشدجمعیت،میزانتقاضابرایمصرفانرژیالکتریکیروبهافزایشاست،کهاینرشدوتوسعههمدروضعیتموجود وهمدرنواحیجدیدقابلبررسیاست.باتوجهبهاینکههدفاصلیشبکههایتوزیعبرقپاسخگوییبهاین تقاضاباکیفیتمطلوبمیباشدوازسوییبارسیستم،پارامتریاستکهتقریباتمامعملکردسیستمراتحتتاثیرخودقرارمیده د،لذابرنامهریزانسیستمدرهمانمراحلاولیهبایدتاآنجاکهمحاسباتریاضیوآماربهآنهاامکانمیدهدبهرشدوافزایشرفتا رواقعیاینکمیتنزدیکشدهوبراساسآخرینودقیقترینتایج،کاربرنامهریزیشبکهتوزیعراآغازنمایند.پیشبینیصحیح بارعلاوهبرصرفهجوییدرهزینههایسرمایهگذاری،امکانبرنامهریزیبهتربرایتوسعهنیروگاه هاوشبکههایانتقالوتوزیعرافراهممیآورد.پیش بینی بار یک فرایند مرکزی و جامع در برنامه ریزی و بهره برداری صنعت برق بوده است.یکی از مراحل مهم در طراحی سیستم های توزیع انرژی الکتریکی پیش بینی بار و سیر تغییرات آن از زمان حال تا پایان سال مورد نیاز برای طراحی می باشد. درکشورهای پیشرفته و درحال توسعه، برنامه های اقتصادی کوتاه مدت و میان مدت و بلند مدتی به منظور رسیدن به اهداف اقتصادی و اجتماعی طرح ریزی می شود. یکی از شاخه های برنامه های اقتصادی، پیش بینی مصرف انرژی و شاخه فرعی آن ،پیش بینی مصرف انرژی الکتریکی است. با پیش بینی مصرف انرژی الکتریکی می توان اطلاعات کافی برای طراحی و توسعه شبکه های توزیع تهیه کرد. این پیش بینی به منظور تحلیل نیازهای آینده و برنامه ریزی درباره محل و ظرفیت و وابستگی فیدرها، پست های اصلی و پست های فرعی مورد نیاز است. پیش بینی مصرف انرژی الکتریکی با اعمال ضریب بار به پیش بینی بار پیک تبدیل می شود. تا جهت طراحی اجزاء مختلف سیستم های تولید، انتقال و توزیع انرژی الکتریکی استفاده شود.یکیازمسائلحائزاهمیتدربهرهبرداریوتوسعه

یبهینهشبکههایبرق،اطلاعازرشدباروتقاضایبرقدرسالهایآیندهاستوچونباردرطولزمانتغییرمیکندبرنامهریزیباید براساسحداکثرباروموردنظرنمودنضرایباطمینانانجام شود.همچنینشبکهطراحیشدهبایدپاسخگوینیازمنطقهتازمان توسعهبعدینیزباشد.افزایش سالانهمصرف انرژی الکتریکیبهعواملزیادیمانند:رشدطبیعیجمعیت،رشدمصرفسرانه،توسعهصنایع وکشاورزی،دردسترسبودنیانبودنسایرمنابعانرژیمانند:گاز،شرایطجغرافیاییمنطقهونیزشرایطاجتماعی،سیاسیو فرهنگیمنطقه بستگیدارد.درکوتاه مدت،مصرف انرژی الکتریکی بیشتر تحت تاثیر عوامل محیطی مانند دما، رطوبت هوا، پوشش ابر و سرعت باد قرار دارد و بر حسب زمان مانند ساعات روز وهفته و مناسبت های خاص مثل اعیاد ومراسم سوگواری تغییر می نماید. درحالیکه در بلندمدت تحت تاثیر عوامل اقتصادی و اجتماعی و رشد جمعیت قرار دارد. به طور کلی بار الکتریکی درطی روز، هفته، ماه و حتی سال تغییر می نمایدولیکن آنچه که دریک جامعه از نظر مصرف بار الکتریکی ثابت می ماندروند تغییرات بار است.

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل اول:

پیش بینی تقاضای انرژی الکتریکی در شبکه توزیع

۱-۱- پیش بینی بار در سیستم های توزیع انرژی الکتریکی

سیستم قدرت الکتریکی شامل تعداد زیادی عناصر به هم پیوسته است که در یک منطقه جغرافیایی وسیع جهت تولید و تغذیه قدرت الکتریکی به نقاط مختلف در حال کار می باشند. عموماً تجهیزات تولید فقط در چند نیروگاه بزرگ متمرکز شده اند. سیستم توزیع قدرت ازتجهیزات گوناگون زیادی تشکیل شده است که درتمام مناطق خدماتی بار،توزیع قدرت را برعهده دارند.هرواحد سیستم توزیع باید به گونه ایمناسب جایابی شود تا تقاضای حومه را نیز پاسخگو باشد. طراحی آتی سیستم عبارتست از تعیین ظرفیت و مکان تجهیزات از قبیل پست ها، خطوط انتقال تغذیه کننده پست ها، فیدرهایی که قدرت را از پست ها به تمامی مناطق خدماتی راهبری می کنند و هزاران وسیله دیگر که توانایی توزیع را تکمیل می نمایند.اولین گام در طراحی، پیش بینی تقاضای بار الکتریکی آتی و نیز جزئیات جغرافیایی است به گونه ای که بتوان اندازه و مکان تجهیزات را طراحی نمود.نکته مهم در طراحی سیستم توزیع، حصول گسترش منظم و اقتصادی است که نیاز آتی عامّه را با در نظر گرفتن قابلیت اطمینان[۱] مناسب برآورده سازد.طراحی چنین سیستمی یعنی تعیین اندازه های صحیح، مکان های مناسب، اتصالات پیوسته و زمان بندی جهت اضافه کردن تجهیزات درآینده. طراحی صحیح تجهیزات توزیع برای آینده به پیش بینی توزیع جغرافیایی تقاضای الکتریکی در آینده نیازمند است به طوری که تمایز بین ظرفیت های ممکن، مکان ها و اتصالات قابل تغییر باشند. کیفیت و دقت این پیش بینی تأثیر زیادی بر کیفیت طراحی سیستم تغذیه بعدی دارد.بنابراین روش های انجام چنین پیش بینی هایی موضوعی است که طی چندین سال اخیر زیاد مورد توجه قرار گرفته است.چندین روش کامپیوتری عملی و به حد کافی اتوماتیک نیز برای استفاده درطراحی سیستم تغذیه ارائه شده و در بسیاری از این روش های کامپیوتری برای بهبود طراحی سیستم وتعیین یک طرح توسعه با هزینه کمینه از بهینه سازی استفاده شده است.در واقع برآورد بار یکی از اساسی ترین مطالعات مورد نیاز برای تهیه طرح جامع و توسعه شبکه می باشد کهنتایج حاصل از آن، به عنوان اطلاعات اولیه ورودی

[۱].Reliability

در روشهای کامپیوتری جهت طراحی و وضعیت شبکه آینده مورد نیاز می باشد. بنابراین دقت نتایج حاصل از محاسبات برآورد بار تاثیر مستقیمی در طراحی های آینده از دیدگاه مدیریت و پیش بینی باردارد. این امراهمیت این مطالعات و نقش آن در طراحی و توسعه شبکه را نشان می دهد.با یک مقایسه کلی می توان نتیجه گرفت که پیش بینی باردرمقطع بلندمدت پیچیده تر از سایر موارد می باشدچرا که سیاست هاو برنامه های سال های دور تا حد خیلی زیادی ناشناخته است و پیش بینی شرایط اقتصادی و محیطی برای ده سال آینده بسیار دشوار وبا خطا همراه می باشد. با این حال باید توجه داشت که پیش بینی بلند مدت بار امری ضروری و غیر قابل اجتناب بوده و لازم است تا حتی الامکان در اجرای آن دقت مناسب مبذول گردد.با توجه به موارد ذکر شده و با در نظر گرفتن این که روش های متفاوت برای پیش بینی بلند مدت بار موجود است و هر یک دارای معایب و مزایایی می باشد، باید با توجه به شرایط موجود،بهترینرا انتخاب نمود. برای رسیدن به این هدف نیاز به مطالعات آماری و استفاده از روش های تصحیح اطلاعات می باشد. با توجه به اهمیت و نقش دقت در امر پیش بینی بلند مدت بار و با عنایت به این نکته که افزایش دقت به میزان جزیی دراین مسئله می تواند صرفه جویی وکاهش هزینه های هنگفت و همچنین کاهش بسیاری از مشکلات را در حد قابل توجه به دنبال داشته باشد، انجام تحقیقات فوق در این زمینه کاملاً ضروری به نظر می آید و می بایست به این امر بهای بیشتری داده شود.

۱-۲- پیش بینی بار مصرفی

هنر پیش بینی بار در آن است که بتوان با مطالعه و تحلیل روند گذشته بار و شناخت کافی از عوامل موثر و حد اثرگذاری هر یک از این عوامل، از میان روش ها و مدل های مختلف پیش بینی بار، مناسب ترین و نزدیک ترین روش و مدل با واقعیت موجود در شبکه را برگزید وبدین سان بار مورد نیاز شبکه را برای دوره های زمانی مختلف با تقریبی قابل قبول پیش بینی نمود. باید پذیرفت که به دلیل وجود رفتار تصادفی بار،همواره مقداری خطادر پیش بینی بار وجود داردو لیکن این خطا نباید از حد پذیرفته شده بیشتر باشد. دقت نسبی در پیش بینی بار درصنعت برق از اهمیت خاصی برخوردار است. از سوی دیگر برنامه های توسعه ای شبکه و ظرفیت نیروگاه ها نیز بر اساس پیش بینی حداکثر بار همزمان برای دوره های برنامه ریزی تدوین می گردد. بنابراین ملاحظه می شود که پیش بینی بار می تواند مبنای توسعه و بهره برداری بهینه از نیروگاه ها و شبکه برق رسانی جهت تامین انرژی الکتریکی مطمئن مورد نیازمصرف کنندگان به اقتصادی ترین وجه ممکن در شرایط شبکه باشد. زیرا هرگونه پیش بینی همراه با گشاده دستی موجب سرمایه گذاری اضافی و بلا استفاده ماندن تاسیسات می گردد و برعکس پیش بینی کمتر از نیاز واقعی، شبکه را با کمبود تولیدوصدمه به تجهیزات بر اثر بار اضافی و افزایش خاموشی ها مواجه خواهد کرد. یکی از عناصر کلیدی در مدیریت و تصمیم گیری پیش بینی پارامترها و متغیرهای لازم در یک محدوده سیستمی

می باشد. برای اینکه مسئله پیش بینی را تعریف کنیم باید از مسئله تصمیم شروع کنیم، فرآیند پیش بینی[۱] اطلاعات،فرآیند تصمیم رامهیا می سازد. بنابراین طبعیت تصمیماتی که گرفته می شود بسیاری ازویژگی های مطلوب سیستم پیش بینی را دیکته خواهد کرد. پیش بینی هر متغیری باید پاسخگوی سوالات زیر باشد: برای چه امری پیش بینی صورت می گیرد؟شکل پیش بینی چگونه است؟دقت مورد نیاز چقدر است؟

در بررسی فرآیند پیش بینی یک متغیر، باید کلیه عواملی که در این پیش بینی دخیل هستند شناسایی و اطلاعات مورد نیاز در رابطه با آنها به دقت جمع آوری و دسته بندی گردند. در مواقعی که انتخاب صحیح متغیرها امکان پذیر نیست باید حالت های مختلف تست شده و موردی که بیشترین تاثیر را روی فرآیند پیش بینی دارند انتخاب شود. جنبه مهم دیگر پیش بینی شکل آن است، معمولا پیش بینی یک متغیر دارای دو شکل زیر است :

الف) تخمینی از کمیت مورد انتظار به علاوه تخمینی از انحراف معیار خطای پیش بینی .

ب) پیدا کردن فاصله اطمینان کمیت مورد پیش بینی (فاصله ای که با احتمال معینی شامل مقدار واقعی کمیت مورد پیش بینی است.)

۱-۳- پیش بینی بار پس از تجدید ساختار:

پس از تجدید ساختارصنعت برق و ایجاد بازار رقابتی خرید و فروش برق،عوامل متعامل در بازار برق همچون نیروگاه ها،شرکت های برق منطقه ای،شرکت های توزیع نیروی برق،صنایع بزرگ،واسطه ها ومراکز دیسپاچینگ توجه ویژه ای به دقت پیش بینی بارمعطوف داشته اند. بقادر بازار برق بدون آگاهی از پیش بینی تغییرات مصرف ناحیه مربوطه، نواحی مجاوروکل سیستم میسر نمی باشد. زیرا سود و زیان عوامل متعامل در بازار برق نتیجه آگاهی دقیق از وضعیت تقاضای برق و پیشنهاد قیمت های مناسب بوده و این امر خود مستلزم پیش بینی دقیق بار در شبکه می باشد.

۱-۴- مطالعات بار:

طیف وسیعی از مطالعات اساسی در صنعت برق را در بر می گیرد وعمدتا بمنظور شناخت عوامل اثرگذار بر بار مصرفی انجام میگیرد.بطور کلی مصرف کنندگان برق را می توان به بخش های:

۱- خانگی ۲- تجاری ۳- صنعتی ۴- عمومی ۵- کشاورزی و سایر دسته بندی نمود.

۱-بخش مصارف خانگی:

الف)روشنایی:شامل انواع لامپ ها(رشته ای،فلورسنت،هالوژن،کم مصرف،گازی)

ب)وسایل حرارتی وبرودتی:شامل بخاری برقی،فن،کولر گازی،پنکه و...

ج)سرد کننده ها: شامل یخچال،فریزر،یخ سازو...

[۱].Perdict

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

د)لوازم صوتی: شامل تلویزیون،رادیو،ویدیو،ضبط صوت و...

ه)سایر لوازم: شامل ماشین لباسشویی،اطو،جاروبرقی،سماور برقی و...

و)مصارف اشتراکی مجموعه ها: شامل آسانسور،پمپ آب گرم وسرد،موتور خانه و...

۲-بخش تجاری: مصرف کننده های این بخش شامل روشنایی، وسایل برودتی وحرارتی، صوتی وتصویری، کامپیوتر، مانیتور، فاکس و... می باشند.

۳-بخش مصارف صنعتی: بطور کلی صنایع شامل: ذوب، ریخته گری، نساجی، غذایی، مکانیکی وماشینی، شیمیایی، سلولزی و...می باشد.

۴- عمومی: روشنایی معابر و پارک ها،سطح شهر و...

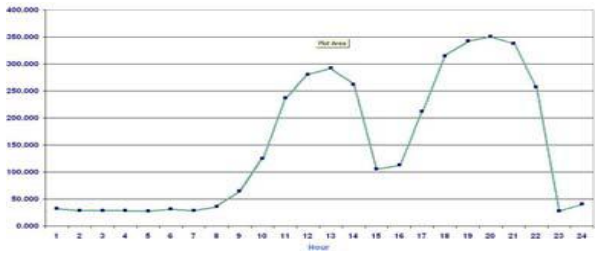
۵-مصارف کشاورزی: مصارف کشاورزی مربوط به پمپاژآبکشاورزی وصنایع کشاورزی می باشد.که دراین نوع مصرف بارسلفی است.

۱-۵- منطقه مورد پیش بینی ومحدوده زمانی

اولین مرحله درپیش بینی بارمشخص نمودن ناحیه ای است که بار آن ناحیه قرار است پیش بینی شود و نیز محدوده زمانی که این پیش بینی برای آن مدت زمان انجام می شود. ناحیه مورد نظر می تواند هر نوع منطقه ای اعمّ از مسکونی، تجاری و یا صنعتی باشد. اکثر شرکت های برق قبلاً به منظور مشخص نمودن فصل تولید و مسیر خطوط فشار قوی انتقال خود،یک پیش بینی دراز مدت بارمعمولاً حدود۳۰سال نیاز دارند.در آن زمان ممکن است جزئیات شبکه توزیع در نظر گرفته نشده باشد.پیش بینی بار تا ۵ الی ۱۰سال آینده یک مدت رضایت بخش در جایابی محل پست ها و مسیر خطوط انتقال است.پیش بینیپنج ساله یک پیش بینیکوتاه مدت برای تعیین مسیرهای فیدرهاوظرفیت ترانسفورماتورهای مورد نیازپست است.

۱-۶- بررسی منحنی بار شبکه ایران:

در شبکه برقرسانی ایران منحنی تغییرات بار در یک۲۴ساعت یک منحنی دو کوهانه است که کوهان دوم که حدودا از زمان مغرب شروع و عموما تا ساعت۱۰الی۱۱شب ادامه دارد بلندترین کوهان را تشکیل می دهد که قله آن اوج مصرف شبانه روزی است.



شکل ۱-۱- منحنی بار روزانه

آنچه که مجموع بارهای مصرفی در ساعات مختلف یک روز را به وجود می آورد بار غیر همزمان است و تنها در ساعاتی از روز علاوه بر بارهای غیر همزمان برخی از مصارف مشابه، عمدتاً روشنایی و سرمایشی بر بار غیر همزمان افزوده شده و به ظاهر یک همزمانی را به وجود می آورد که حداکثر آن را بار پیک یا حداکثر بار همزمان در آن دوره زمانی گویند. برنامه تولید نیروگاه ها در دوره های مختلف زمانی بر اساس تغییرات بار در طی ساعت، روز، هفته، ماه و سال تنظیم می گردد. شرط این برنامه ریزی آگاهی و یا پیش بینی بار برای این دوره های زمانی است. انرژی به عنوان کار مایه فعالیت های بشری از اهمیت حیاتی در زندگی بشر برخوردار است و بر این اساس کلیه کشورهای جهان در صدد دسترسی به منابع مطمئن و برنامه ریزی شده انرژی هستند. از میان انواع انرژی در جهان،انرژی الکتریکی خصوصیات خاصی داردکه ازجمله می توان به موارد زیر اشاره کرد. این انرژی به صورت وسیع قابل ذخیره سازی نیست. بازده سرمایه گذاری در رابطه با انرژی الکتریکی زمان برمی باشد (به خصوص درکشورهای جهان سوم که عمده تجهیزات مورد نیاز را از کشورهای پیشرفته تهیه می کنند)واگر فرض جایگزینی تدریجی این انواع انرژی را به جای انرژی های فسیلی به لحاظ خصوصیات مثبت آن به شرایط فوق اضافه کنیم به این نتیجه خواهیم رسید که انرژی الکتریکی به عنوان یک انرژی کلیدی در سطح جهان به مدیریت و برنامه ریزی دقیق در تهیه،تولید ومصرف نیازخواهد داشت. اگر موارد ذیل را در تولید و مصرف این نوع انرژی درنظر نگیریم درآینده با مشکلات وخسارت های جبران ناپذیری روبرو خواهیم شد. (برنامه ریزی جامع و دراز مدت، مدیریت مناسب بر تولید و توزیع انرژی الکتریکی، ایجاد فرهنگ عمومی صحیح در بهره برداری منطقی ازانرژی الکتریکی،ایجاد استاندارد های مصرف،ایجاد ضوابط و مقررات مربوط به رعایت استاندارد های مصرف ،مدیریت علمی بار)که ازمیان موارد فوق، برنامه ریزی دراز مدت و جامع تولید انرژی الکتریکی از اهمیت خاصی برخوردار است. یک مدیریت صحیح انرژی الکتریکی موقعی امکان پذیر خواهد بودکه مدیران ارشد،یک دید روشن و مبتنی بر تئوری های دقیق از روندآتی تقاضای این انرژی داشته باشند. امروزه انرژی الکتریکی یکی از اساسی ترین نیازهای جوامع بشری محسوب می شودبگونه ای که تقریباً تمام فعالیت های صنعتی و بخش اعظمی از فعالیت های اجتماعی، اقتصادی،کشاورزی و ...با اتکا به این انرژی درحال انجام می باشد بنابراین کیفیت و تداوم این انرژی حائز اهمیت می باشد. یکی از مراحل اساسی درتأمین مداوم برق با هزینه کم و کیفیت بالا، برآورد بار بلند مدت می باشد. ضمن اینکه سرمایه گذاری کلان درسیستم های مدرن توزیع انرژی وکارکرد قابل اعتماد این سیستم در آینده نیازمند برآورد دقیق می باشد. روش های کلاسیک متفاوتی درزمینه برآورد بار تا کنون ارائه و درمناطق مختلف بکار گرفته شده اندکه به نتایج دقیقی هم منجر شده است اما این روش های کلاسیک بدلیل کمبود اطلاعات نمی توانند به تنهایی مورد استفاده قرار گیرند. روشهای زمین مصرفی ،مصرف نهایی ،برازش منحنی و... همه روش هایی هستندکه

علیرغم داشتن مزایای ویژه، بعضاً به علت نبود نوع خاصی از اطلاعات و یا کمبود حجم اطلاعات مورد نیاز به تنهایی جواب گو نیستند با تلفیق روش های گوناگون برآورد بار با ایده های جدید روشی قابل اجرا، مطمئن و منطبق با حجم و نوع اطلاعات موجود از شبکه توزیع را در این زمینه می توان ارائه داد. مدیریت تولید و توزیع انرژی الکتریکی باید براساس تطبیق عرضه برتقاضای انرژی برق، اقدام به برنامه ریزی، بهره برداری و سرمایه گذاری بهینه نماید. دربرنامه ریزی آینده یک سیستم پیش بینی بار از اهمیت ویژه ای برخوردار بوده و باید میزان خطای آن تاحد ممکن کاهش یابد. دقت نتایج پیش بینی بر هزینه تولید و میزان خاموشی درسیستم قدرت تاثیر گذار است. طبق اصل صرفه جویی[۱] از میان مدل های مشابه، مدل های کوچک تر و در واقع با پارامترهای کمتر ارجحیت دارند و می توانند قابلیت تعمیم بالایی را برای سیستم تضمین کنند. لذا باز هم دامنه تحقیقات به سمت روش هایی که علیرغم سادگی و داشتن پارامترهای کمتر بتوانند دقت بالایی داشته باشند،در جریان است.

۱-۷- انتخاب پارامترهای موثر[۲] درسیستم مصرف انرژی الکتریکی:

روش اقتصاد سنجی سعی داردمصرف انرژی الکتریکی را به مجموعه ای از سایر متغیرها[۳] که واقعا درمیزان تقاضا موثر هستند ربط دهد. رگرسیون خطی یک متغیره و چند متغیره نمونه هایی از این مدل هستند. از آنجائی که رابط بین پارامترهای در نظر گرفته شده و متغیرهای وابسته باید علی باشد بدین معنی که چگونگی تاثیر آن روی میزان تقاضا معقول و منطقی باشد لذا یک بخش مهم این روش،انتخاب صحیح پارامترهای موثر است. باید در ابتدا یک لیست کامل از حالت ها و متغیرهای ممکن تهیه شود و از این مجموعه نیز متغیرهای موثرتر و مناسب تر دوباره انتخاب شود به طوری که شکل نهایی مدل شامل تمام متغیرهای موثر و ممکن باشد. پارامترهای اقتصادی موثر درمصرف بار بسته به فرهنگ، موقعیت جغرافیایی،وضعیت اقتصادی و سایر عوامل دخیل منطقه مورد پیش بینی متفاوت خواهد بود و ضرایب تاثیر آن ها نیز در مناطق مختلف یکسان نخواهد بود. جمعیت، تعداد مشترکین و درآمد سالانه، رابطه مستقیم با مصرف انرژی الکتریکی دارند و این پارامترها بیشتر در مصرف خانگی و تجاری موثرند. قیمت متوسط انرژی الکتریکی با بار مصرفی بخش خانگی وتجاری نسبت معکوس دارد. و در صورتی که قیمت انرژی الکتریکی نسبت به دیگر هزینه های خانواده خیلی کم باشد این پارامترها بی تاثیر و یا کم تاثیر خواهند بود اما اگر قیمت انرژی الکتریکی در مقایسه با دیگر سوخت ها و دیگر هزینه های خانواده قابل مقایسه باشد افزایش قیمت می تواند مصرف انرژی الکتریکی را کاهش دهد. پیش از آن که پارامترهای موثر بر بار

---

۱. Parsimony

۲. Valid

۳. Variant

شبکه تعیین شوند لازم است که مقدار آن ها تا انتهای پریود پیش بینی تعیین گردد. تا در مرحله بعد بتوان از آن ها برای پیش بینی بار استفاده کرد به روش های مختلف می توان این پارامترها را تعیین کرد. پیش بینی بعضی از این پارامترها ممکن است در اطلاعات مربوط به برنامه های آتی هر مملکت موجود باشد که از آن ها می توان استفاده کرد. بعنوان مثال قیمت انرژی الکتریکی رامطابق برنامه ای که برای آن زمینه تجربه دارند به کمک روندآن درسال های گذشته تعیین وپیش بینی می کنند. دراین حالت می توان یک سری زمانی به روند پارامترهای مورد نظر نسبت دادوپارامتر مورد نظر را برای سال های آتی پیش بینی کرد.

۱-۷-۱- تاثیرپارامترهای محیطی بر بارمصرفی

در پیش بینی کوتاه مدت بار، مهم ترین عامل محیطی موثر بر بار، دمای محیط است. مثلا دمای سه شهر تهران، اهواز و تبریز به عنوان شاخص سه شرایط آب و هوایی معتدل،گرم و سرد کشور مد نظر قرار گرفته و با توجه به ثقل بار مصرفی هر یک از مناطق مزبور ضرایب ۰/۶، ۰/۳ و ۰/۱ درتابستان و ضرایب ۰/۶، ۰/۱ و ۰/۳ در زمستان به ترتیب برای دمای تهران، اهواز و تبریز در نظر گرفته شده است. مطابق مطالعات به عمل آمده تغییرات دما بین ۱۴ تا ۲۴ درجه سانتیگراد بر بار شبکه اثری نداشته و در تابستان میزان گرادیان افزایش بار به ازای افزایش یک درجه دمای متوسط معادل ۳۹۰ مگاوات و در زمستان به ازای کاهش یک درجه دمای متوسط معادل ۱۴۰ مگاوات می باشد. افزایش نسبتا کم بار در زمستان در مقایسه با فصل گرم را می توان چنین توجیه نمود که در منطقه اهواز نیاز به گرمایش نبوده و تغییرات بار عمدتا مربوط به تهران و تبریز است. ضمن این که وسایل گرمایشی گازسوز بوده و تا حدود زیادی از افزایش بار شبکه می کاهد و برعکس در فصل تابستان که مصرف برق برای سرمایش افزایش می یابد افزایش بار ناشی از تغییرات درجه حرارت بالاست. مطالعات نشان می دهد که در فصل تابستان به ازای افزایش یک درجه دمای متوسط در مناطق تهران، اهواز و تبریز به ترتیب ۷۰، ۷۵ و ۴۵ مگاوات بار افزایش می یابد.

۱-۷-۲- تاثیر زمان بر مقدار بار مصرفی

منحنی تغییرات بار نمایان گر رفتار مصرف کنندگان برق در هر جامعه است. روزهای مختلف هفته را می توان به چهار گروه شنبه، میان هفته، پنج شنبه و جمعه و مناسبت های مختلف جشن و عزای عمومی تقسیم نمود که هر یک به نحوی جداگانه بر میزان بار مصرفی در شبکه سراسری اثر می گذارند. روزهای شنبه در ۶ ساعت اول روز (بامداد) به مناسبت تعطیلی شیفت سوم صنایع با سایر روزها تفاوت دارد و بار کم است. مناسبت های مذهبی چون براساس سال قمری است و به دلیل گردش ۱۱ روزه روی تقویم شمسی، باعث ایجاد روزهای خاص زیادی در دسته بندی های برشمرده فوق می شود. ماه رمضان نیز بر شکل منحنی تغییرات بار اثر می گذارد به نحوی که در هنگام سحر افزایش باری تا ۱۶۰۰ مگاوات و کاهش قله پیک شبانگاهی تا ۵ درصد در این ماه ایجاد می شود. حداقل بار مصرفی دریکی از روزهای عاشورا و یا ۱۳ فروردین که تقریبا تمامی فعالیت های صنعتی، تجاری، بخش اعظم عمومی و کشاورزی

تعطیل است اتفاق می افتد. مطالعات بار نشان می دهد که پخش برنامه های پر بیننده تلویزیونی مثل مسابقات مهم ورزشی در نیمه های شب باعث افزایش بار تا حدود ۶۵۰ مگاوات و به عکس به هنگام اوج مصرف باعث کاهش حدود ۳۰۰ مگاوات از بار مصرفی می گردد. علت عمده این اتفاق به ظاهر غیرعادی تعطیلی سایر فعالیت ها برای تماشای برنامه مورد علاقه است. لحظه تحویل سال نو نیز بر حسب زمان اتفاق باعث افزایش بار به میزان ۶۰۰ تا ۱۴۰۰ مگاوات می گردد.

۱-۷-۳- منحنی تداوم بار

منحنی تداوم بار نمایانگر نحوه توزیع بار در طی زمان می باشد که الگوی مصرف برق در یک جامعه را نشان می دهد. منحنی تداوم بار شبکه سراسری ایران در سال ۱۳۸۴ نشان می دهد که بار پایه در شبکه سراسری کشور معادل ۱۲۰۰۷ مگاوات معادل ۳۷/۳ درصد پیک بار بوده که درصد زمان مورد استفاده قرار گرفته بار میانی(معادل ۲۰۳۷۴ مگاوات) معادل ۶۳/۳ درصد اوج بار بوده و فقط ۷ هزار مگاوات در ۱۰ درصد زمان مورد استفاده قرار گرفته تا پیک مصرف را تشکیل دهد. با برنامه ریزی های دقیق می توان بارهای قابل انتقال را از زمان اوج مصرف به زمان دیگری منتقل کرده و با ظرفیت نیروگاهی در حدود ۶۰ تا ۷۰ درصد پاسخگوی نیاز مصرف واقعی جامعه در شرایط کنونی باشیم. منحنی تغییرات ۲۴ ساعته بار در هر فصل برای روز حداقل مصرف و حداکثر مصرف در سال های ۱۳۸۳و ۱۳۸۴ نشان می دهد حداقل باردر نیمه اول فروردین ماه۱۳۸۴و حداکثر دراواخر فصل تابستان که مصادف با گرمای هواست بخصوص در منطقه جنوب کشور اتفاق می افتد. نکته مهمی که باید به آن توجه گردد این است که با اعمال مدیریت مصرف درسال های گذشته روند مصرف به سمت بهینه شدن متمایل شده وضریب بار برای روزهای حداکثر بهبود یافته است.

۱-۷-۴- رشد وکنترل جمعیّت

رشد جمعیت باعث افزایش رشد انرژی الکتریکی مورد نیاز می گردد.فاکتورهای مؤثر در نرخ تغییر جمعیت به قرار زیر هستند:

تولد: یکی از فاکتورهای مؤثر در تغییر رشد بار است که محاسبه دقیق نرخ سالانه آن ممکن نیست،زیرا به شدت تابع مناطق مختلف است.

مرگ: فاکتور دیگری است که نسبتاً به سادگی قابل پیش بینی از روی آمار طول عمر منطقه است.

مهاجرت: که روی جمعیّت ناحیه اثر دارد و تابع فاکتورهای دیگر نظیر سیاست مهاجرت درکشور،رشداقتصادی منطقه وفاکتورهایی ازاین قبیل است.

۱-۷-۵- اطلاعات محلی

سازمان ها و افراد می توانند اطلاعات خوبی در باره روند رشد بار در کوتاه مدت در منطقه ارائه دهند.آن ها معمولاً اطلاعات موجود وآینده را برای منطقه خود دارند.اطلاعات دقیق تر از بعضی سازمان ها نظیر شهرداری ها قابل حصول است.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۱-۷-۶- کنترل استفاده از زمین

طرز استفاده از زمین برای مصارف مختلف، شاخصی برای مقدار مصرف انرژی و در نتیجه مؤثر در پیش بینی بار مصرف انرژی و در نتیجه مؤثر در پیش بینی بار منطقه است.بنابراین لازم است نقشه های توسعه شهرها و محل تأسیس مناطق پر مصرف قبلاً مشخص شده باشد تا با توجه به این موارد چگالی بار مناطق مختلف مشخص شود.

۱-۷-۷- فاکتوراقتصادی

فاکتورهای اقتصادی شامل فاکتورهای مربوط به اداره برق و فاکتورهای غیر مربوط به آن، روی مصرف انرژی تأثیر دارند و می توانند به عنوان شاخصی از مصرف در آینده به کار روند .مثلاً هزینه انرژی روی مقدار مصرف آن اثر دارد زیرا با افزایش هزینه انرژی، مصرف آن کاهش می یابد. از فاکتورهای غیرمرتبط بااداره برق می توان به درآمد متوسط یک جامعه و مسأله رقابت در فروش انرژی متوسط شرکت های مختلف اشاره کرد.

۱-۷-۸- استفاده از دیگر سوخت ها

هزینه برق نسبت به انرژی های دیگر نظیر گازونفت، در مقدار مصرف آن مؤثر است. این اثر مانند اثر هوا فصلی و تابع درجه حرارت محیط می باشد.مثلاً استفاده از برق برای گرمایش، بسته به فصول مختلف با موقعیّت جغرافیایی کشور متفاوت است. در آینده، حتماً منابع انرژی دیگری نیز پیدا و جایگزین الکتریسیته خواهند شد.مثلاً استفاده از گرمای خورشید ممکن است مصرف الکتریسیته مناطق مسکونی و تجاری را کاهش دهد، اگر چه معرفی اتومبیل های برقی ممکن است باعث ا فزایش مصرف الکتریسیته گردد.بنابراین لازم است یک بررسی دقیق از امکان استفاده سوخت های مختلف برای اطمینان از پیش بینی بار صورت گیرد.

۱-۷-۹- سیاست انرژی

سیاست انرژی، موضوعی باابعاد وسیع است.این مسئله می تواند روی استفاده از سوخت محدودیت بگذارد و یا روی قیمت سوخت خاصی اثر گذاشته یا مقدار آن را محدود کند.سیاستهای فوق معمولاً توسط دولت و در قالب قانون بیان می شوند. دلایل اعمال این سیاست ها، بهینه سازی مصرف انرژی به منظور استفاده بهینه از منابع موجود، تشویق برای کشف منابع انرژی جدید و یا متأثر از روابط بین کشورهای مختلف است.دراین حالت، پیش بینی کننده بار باید حدس خود را برای منطقه مورد استفاده ازنظر سیاست انرژی زا و بر آن اساس عمل کند.بدیهی است که یک بررسی تناوبی برای بازنگری به این سیاست لازم است.

۱-۷-۱۰- وضع آب و هوا

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

آب و هوا معمولاً یکی از مؤثرترین فاکتورها در پیش بینی بار کوتاه مدت است که پیش بینی آن هم بسیار مشکل است.هوای سرد ممکن است باعث شود که پیش بینی 2 یا 3 سال هیچ رابطه ای با بارحقیقی نداشته باشد.بنابراین به عهده ی طراح گذاشته می شود که یک قضاوت از نقطه نظر محدوده تغییرات آب و هوا داشته، یک حد بالا و پایین برای پیش بینی در نظر بگیرد .هوا اثر کمی روی پیش بینی طولانی مدت بار دارد چرا که در یک مدت طولانی،تعادل بین هوای سرد و ملایم وجود خواهد داشت.

۱-۷-۱۱- قضاوت شخصی

قضاوت های شخصی با توجه به جزئیات در پیش بینی بار اهمیّت دارد.این پیش بینی ها می تواند اطلاعات فایل های قبلی، روش های پیش بینی و اثر فاکتورهای مؤثر در پیش بینی باشد که بسته به منطقه وکشور مربوطه تعیین می گردند.دقت پیش بینی در هر مرحله تابع دو فاکتور تجربه پیش بینی کننده بار و روش های فنّی به کاررفته می باشد.

WikiPower.ir

فصل دوم:

پیش بینی بار به روش تلفیقی

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۲-۱- برآورد باربه روش برازش منحنی و زمین مصرفی(تلفیقی)

با رشد و توسعه صنعتی و اقتصادی و نیز افزایش جمعیت در مناطق مختلف، میزان تقاضا برای مصرف انرژی الکتریکی رو به افزایش خواهد بود.درمبحث برآورد بار یا مستقیماً برآورد بار صورت می پذیرد و یا ابتدا برآورد انرژی انجام می پذیرد و سپس از انرژی برآورد شده بار مربوطه محاسبه می گردد. واضح است که برآورد مستقیم بار دارای مزایایی نسبت به محاسبه بار از انرژی برآورد شده می باشد ولی بعضا کمبودهایی دراطلاعات شبکه، انجام برآورد مستقیم بار را غیرممکن می سازد.به عنوان مثال دربسیاری ازمناطق کشور یا ثبت بار پست های توزیع به طور منظم وسالانه در مقاطع مناسب انجام نشده است و یا اگر انجام شده، تغییرات حوزه تغذیه پست ها ثبت نشده است. ضمن این که در اغلب شهرهای بزرگ هر ساله با احداث پست ها و فیدرهای جدید تغییرات فراوانی درحوزهٔ تغذیهٔ فیدرهای فشار متوسط ایجاد می شود که معمولاً ثبت نمی گردد، بنابراین استفاده از اطلاعات بار ثبت شده درپست های فوق توزیع نیز عملاً کارایی خود را از دست می دهد. به علت وجود چنین محدودیت هایی، ابتدا برآورد انرژی انجام می شود وسپس بار مربوطه محاسبه می گردد. دقت روش مصرف نهایی درصورت تأمین حجم اطلاعات مورد نیاز از همه بیشتراست. پس از این روش،روش زمین مصرفی از دقت بیشتری برخوردار است که اطلاعات مورد نیاز در این روش طرح های شهرسازی وعمرانی درطرح تفصیلی شهر می باشد، نتایج حاصل از این دو روش به تنهایی قابل اعتماد نمی باشد. روش برازش منحنی نیز به علت وابستگی زیاد به اطلاعات سال های گذشته در مناطقی که فقط داده های۳یا۴سال اخیر موجود می باشد نیز به تنهایی کارایی لازم را نخواهد داشت. با توجه به مطالب فوق جهت بالابردن دقت کار می توان از تلفیق روش های زمین مصرفی و برازش منحنی استفاده کرد. اطلاعات مورد نیاز در روش تلفیقی عبارتند از:

۱- داده های مصرف انرژی ۲- لیست راهنمای مشترکین ۳- اطلاعات شبکه ۴- طرح تفصیلی منطقه

۵- بارثبت شده فیدرهای فشار متوسط درساعت های مختلف دفاتر ثبت بار

۶- دیماند مشترکین سنگین موجود و طرح های توسعه مشترکین سنگین دیماندی

۷- اطلاعات ثبات های نصب شده درشبکه

۲-۲- مقاطع زمانی پیش بینی بار و انرژی

از دیدگاه زمانی مقاطع پیش بینی بار به چهار گروه زیر تقسیم بندی می گردند:

الف-پیش بینی بار بلند مدت

ب- پیش بینی بار میان مدت

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ج- پیش بینی بار کوتاه مدت

د- پیش بینی بار بسیار کوتاه مدت

۲-۳- انتخاب مقطع زمانی پیش بینی بار و انرژی

۲-۳-۱- پیش بینی بار بلند مدت[۱]

ازآنجایی که ایجاد نیروگاه های جدید مستلزم هزینه ای هنگفت است و از طرفی امکان ذخیره این انرژی گران بها به طور کامل وجود ندارد، نیاز به برنامه ریزی بلند مدت در سیستم های قدرت احساس می گرددر برنامه ریزی بلند مدت سیستم های قدرت، اولین و مهم ترین گام داشتن اطلاعات کافی و کامل از چگونگی رشد مصرف انرژی و پیش بینی روند منطقی آن با توجه به عوامل مختلف می باشد.زیرا هر گونه تصمیم گیری برای ایجاد نیروگاه های جدید و تولید انرژی، نیاز به داشتن اطلاعات کافی در خصوص میزان بار درخواستی و مکان مورد نظر دارد. میزان خطای پیش بینی بار نیز دارای اهمیت خاصی می باشد.از طرف دیگر مدیریت تولید و توزیع انرژی الکتریکی، برای برنامه ریزی طولانی باید بر اساس تطبیق عرضه و تقاضا تصمیم به سرمایه گذاری بهینه نماید.همچنین احداث انواع نیروگاه های حرارتی، گازی، سیکل ترکیبی وآبی باید براساس شرایط آب و هوایی و فلسفه وجودی هر یک از این نیروگاه ها صورت گیرد.معمولاً نیروگاه های آبی در مناطق پرآب برای مصارف کشاورزی ساخته می شوند وهمانند نیروگاه های گازی به سرعت وارد مدار می گردندکه جهت کنترل پیک مصرف مفید می باشند.ولی نیروگاه های حرارتی زمان راه اندازی طولانی تری دارند و وارد و خارج کردن سریع آن ها باعث افت بازده در آن ها می گردد.بنابراین نیروگاه های حرارتی جهت بار پایه مناسب هستند.از دیگر موارد استفاده پیش بینی بلند مدت بار، برآوردخطوط انتقال فشار قوی وبحث پایداری درسیستم های قدرت می باشد یک پیش بینی دراز مدت بارمعمولاً حدود 30 سال نیاز دارند. در شبکه های توزیع به مطالعات و برآورد بار چند سال تا چند دهه اطلاق می گردد اهداف اصلی این قبیل پیش بینی ها، تنظیم بودجه بندی ناحیه ای و بررسی عوامل اقتصاد ناحیه ای می باشد.

۲-۳-۲- پیش بینی میان مدت[۲]بار

پیش بینی میان مدت بار معمولا بین ۵تا۱۰سال است و به منظور تخمین مکان پست های۶۳کیلوولت، طراحی مناسب ظرفیت ترانسفورماتورها، آرایش فیدرها و گسترش پست ها به کار می رود.یکی ازکاربردهای پیش بینی میان مدت باردر طراحی پست های ترانسفورماتوری شهرهایی است که بنا به دلایلی نظیر زلزله، جنگ و...تخریب شده اند و نیاز به بازسازی کلی دارند. این دوره معمولاً برای مطالعات چند ماه تا چند سال

---

۱. Long Term

۲. Intermediate Term

آینده صورت می گیرد.طراحی و توسعه شبکه و برنامه ریزی جامع مواردی هستند که این دسته از پیش بینی ها درمورد آن ها استفاده می شود.

۲-۳-۳- پیش بینی کوتاه مدت[۱]بار

این پیش بینی در مقاطع زمانی یک ساعت تا چند روز آینده انجام شده و در جهت کاهش تلفات شبکه توزیع و نحوه بار گذاری اجزاء بکارمی رود. پیش بینی کوتاه مدت بار معمولاً بین یک روز تا یک سال می باشد.دلایل اصلی پیش بینی کوتاه مدت عبارتند از:

۱- زمان بندی مناسب برای بهره برداری اقتصادی از واحدهای قدرت

۲- زمان بندی مناسب جهت برنامه ریزی تعمیرات و سرویس دوره ای نیروگاه ها وخطوط انتقال

۳- اطلاع از بار شبکه جهت اطمینان و امنیّت شبکه و جلوگیری ازحوادث احتمالی در اثر عواملی نظیر اضافه بار و تغییرات ولتاژ

۴- رعایت میزان تولید انرژی تعیین شده واحدهای آبی با توجه به میزان ذخیره ی آب پشت سدها و فصول مختلف

برنامه ریزی کوتاه مدت یکی از فعالیت های مهم در شرکت توزیع محسوب می شودکه هدف اصلی آن توسعه اقتصادی سیستم همگام با رشد بار و هماهنگ با حفظ قابلیت اطمینان درسیستم است. سیستم توزیع تامین کننده انرژی الکتریکی برای تعداد زیادی از مشترکین خانگی تجاری وصنعتی و... است ورشد سالیانه در تعداد این مشترکین بهینه سازی سیستم موجود وتوسعه آن را می طلبد.معیار برنامه ریزی کوتاه مدت نیاز های سیستم را به صورت زیر مشخص می کند:

۱- تامین ظرفیت مناسب برای پشتیبانی بارهای اضافه شده جدید

۲- تامین قابلیت اطمینان لازم در سیستم برای ارایه سرویس به مشترکین

داشتن تحلیل کاملی از سیستم توزیع فعلی که در آن مطالعات قابلیت اطمینان نیز منظور شده یک جز لازم در فرایند برنامه ریزی است و درکل برنامه ریزی کوتاه مدت تحلیل کاملی است که دو دیدگاه زیر را تعقیب می کند:

۱- سیستم فعلی: بدین معنی که این سیستم اکنون پیکربندی شده و بارگذاری گردیده و باید همواره اصل بهینه سازی درآن مد نظر باشد.

۲- سیستم آینده : بدین معنی که این سیستم باید طراحی شود ودر آینده نزدیک پیکر بندی و بارگذاری گردد و به شبکه موجود ضمیمه شود.

۱.Short Term

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

دیدگاه های اساسی این تحلیل:

۱- بررسی رفتار بار سیستم وپارامتر های آن

۲- ظرفیت سیستم و قابلیت اطمینان آن

۳- بررسی مشکلات فنی و رفع آن

۴- ارایه و توسعه راه حل ها

۲-۳-۴- پیش بینی بار بسیار کوتاه مدت[۱]:

این پیش بینی برای فواصل چند دقیقه تا یک ساعت صورت می گیرد و درصورت انجام، درجهت رعایت محدودیت های شبکه و بهره برداری اقتصادی از آن مورد استفاده قرار می گیرد.

۲-۴- روش های برآورد بار و انرژی بصورت کلی

روش های مختلفی که برای پیش بینی کمیت های مختلف درسیستم های متفاوت مورد استفاده قرار می گیرد بطور کلی به دو دسته تقسیم می شود: الف)روش های کمی ب)روش های کیفی

۲-۴-۱- روش های کمی

درروش های کمی عمده هدف پیدا کردن یک مدل و مبنای ریاضی برای ترسیم رفتار آینده سیستم می باشد که این مدل به وسیله روش های مختلف ریاضی و یا روش های شناسایی سیستم تخمین زده می شود. در این رابطه دو متد کلی وجود دارد که عبارتند از: مدل سری های زمانی و مدل های علت و معلولی. در مدل های سری زمانی عمده هدف تأکید روی این قضیه است که یک سری از پدیده ها و متغیرها در سیستم های مختلف وجود دارد که با یک روند نسبتاً خاصی رشد می کنند که اگر ما این روند را بر مبنای سال های قبل پیدا کنیم، می توانیم مدل آینده سیستم را بر حسب روند سال های قبل پیش بینی کنیم، و یا به عبارت دیگر یک سری زمانی دنباله ای از مشاهدات منظم شده بر حسب زمان از یک متغیر هستند که با تجزیه و تحلیل آن می توان مدلی برای تخمین مقادیر آینده سیستم بوجود آورد. مدل های علت و معلولی بیان کننده یک رابطه بین سری زمانی متغیر مورد پیش بینی و یک سری از سری های زمانی متغیرهای متفاوت است که در بوجود آمدن این سری زمانی نقش دارند و هدف پیدا کردن یک مدل ریاضی و سیستماتیک است که بتواند این رابطه را بطور منطقی برقرار کند.

۲-۴-۲- روش های کیفی

[۱].VeryShort Term

روش های پیش بینی کیفی بیشتر برای سیستم هایی بکار می رود که مدل ریاضی ندارند و یا مدل احتمالی آن ها پیچیده و کاملاً غیر خطی است و به آسانی نمی توان بوسیله روش های کلاسیک ریاضی به این مدل رسید و در صورت رسیدن به این مدل ریاضی دقت زیادی نخواهد داشت.در این روش با استفاده از طرح و نظر افراد متخصص و خبره در سیستم مورد نظر, آینده سیستم با توجه به گذشته، حال و آینده آن، بوسیله یک سری قوانین پایه توصیف می شود و بر اساس آن کمیت مورد نظر برای آینده پیش بینی می شود. تا کنون روش های زمین مصرفی، مصرف نهایی و روش مبتنی بر تعمیم جهت پیش بینی بار ارائه شده اندکه در ادامه به توضیح اجمالی هر یک می پردازیم:

۲-۵- معرفی روش های پیش بینی باربصورت جزیی

باتوجه به مطالب ارائه شده درقسمت های قبل وبا توجه به تجربیات موجود عمده روش های پیش بینی بارعبارتنداز:

الف)روش مصرف نهایی[۱] ب)اقتصاد سنجی[۲] ج)سری های زمانی[۳] د)سیستم های خبره[۴] ه)روش زمین مصرفی[۵]

پارامترهای موثر در انتخاب یکی از روش های پیش بینی بار مواردی مانند شکل پیش بینی مورد نیاز، افق و پریود پیش بینی، در دسترس بودن داده های مورد نیاز، دقت مورد نیاز، رفتار فرآیند، پیش بینی الگوی تقاضا، هزینه پیش بینی و سهولت وسادگی عملیات هستند. برای ایجاد دید صحیح از انواع مدل های مورد استفاده در ادامه به معرفی و مقایسه کلی روش های مذکور پرداخته می شود.براساس اطلاعات موجود و ساختار منطقه روش های متفاوتی ممکن است بکارگرفته شود که در زیر برخی از این روش ها به طور خلاصه مورد بررسی قرار می گیرند.

۲-۵-۱- روش مصرف نهایی

در این مدل،پیش بینی بار براساس انرژی مصرفی وسایل الکتریکی صورت می گیرد. اصولا در این روش سه گام اساسی پیش بینی رشد، تحلیل توسعه وتحلیل مصرف مورد توجه قرار می گیرد. ازآنجا که این روش نیازمند اطلاعات فراوانی چون پیش بینی نرخ رشد تشکیل خانوار[۶]،اطلاعات وسایل الکتریکی فروخته شده درسال های گذشته و فعلی وتعیین کیلووات مصرفی هروسیله و...می باشد بسیار زمان برخواهد بود و

۱. End Use
۲. Econometric
۳. Time Series
۴. Expert Systems
۵. Earte Use
۶. Groth Rate

درکشورهایی چون ایران قابل اجرا نمی باشد.این روش نسبتا دقیق است ولی احتیاج به اطلاعات آماری بسیار گسترده و ریزی دارد و همچنین در این روش داشتن اطلاعات طرح جامع شهری و روستایی مسئله بسیار مهمی است که متاسفانه در ایران در این رابطه قوانین مدونی تدوین نشده است و نمی توان از این روش به پیش بینی مسئله بار در منطقه پرداخت و در کشورهای جهان سوم تا کنون از این روش به نتیجه مطلوب نرسیده اند. دراین روش مبنای پیش بینی و برآورد بار بر تحلیل مصرف، تحلیل توسعه و پیش بینی رشد است که بر اساس انرژی مصرفی وسایل الکتریکی صورت می گیرد. اطلاعاتی که در استفاده از این روش مورد نیاز هستند عبارتنداز:

۱- پیش بینی نرخ رشد تشکیل خانوار

۲-جمع آوری اطلاعات وسایل الکتریکی فروخته شده در سال های گذشته و فعلی

۳-پیش بینی پتانسیل وسایل الکتریکی جدید

۴-پیش بینی رشد جمعیت

۵- تعیین کیلو وات مصرفی هر وسیله

۶-پیش بینی راندمان وسایل الکتریکی

۷-پیش بینی انرژی مصرفی

۸-پیش بینی بارکل منطقه از بار برآورد شده برای وسایل

استفاده از این روش بیشتر درمناطق و یا شهرهایی توصیه می شودکه اطلاعات اقتصادی مناسبی از وضعیت تجهیزات مصرفی برق در واحدهای مختلف آنها وجود داشته باشد. بعنوان نمونه استفاده از تجهیزات با مصرف برق پایین، وجود نداشتن استاندارد مصرف درآنها و همچنین نامشخص بودن تعداد دقیق این وسایل از مواردی است که می تواند دقت روش مصرف نهایی را در برآورد بارکم کند. به همین دلیل کارآیی این روش در کشور ما بسیار کم می باشد.

۲-۵-۲- روش اقتصاد سنجی

این روش هم یکی از روش های نسبتاً دقیق است ولی در این روش هم برای تعریف ورودی سیستم با کمبود اطلاعات عنوان شده مواجه هستیم.اطلاعات مطرح شده خصوصاً در ناحیه روستایی و مناطق مختلف شهری وجود ندارد و یا اگر وجود داشته باشند دقیق نیستند و کارهایی که در این رابطه برای پیش بینی بار در ایران انجام شده به نتایج مطلوبی منجر نشده است.

۲-۵-۳- استفاده از سیستم های هوشمند

اگر افراد خبره و با تجربه ای دراین زمینه وجود داشته باشند تا بتوانند قوانین پایه لازم و مفید در این رابطه را تعریف کنند، این روش دقیق است.

۲-۵-۴- روش سری های زمانی(روش برازش منحنی)

در این روش با استفاده از اطلاعات سال های قبل و برازش منحنی برآن ها بار سال های آینده برآورد می شود.منحنی های متفاوتی را می توان بر اطلاعات بار برازش کرد که از آن جمله می توان منحنی های چند جمله ای، نمایی و لگاریتمی را نام برد. مشاهدات مختلف نشان می دهد که بهترین برازش منحنی وقتی انجام می شود که اطلاعات۷سال گذشته بار و همچنین دو سطح نهایی بار مثلاً برای ۱۵و۱۷سال آینده در دسترس باشد.این روش یکی از روش های مرسوم برای پیش بینی بار می باشد و در کشورهایی که وضعیت اطلاعات و آماری خوبی ندارند. به عنوان یک روش گریز ناپذیر انتخاب می شود چون تنها می توان از رویدادهای تاریخی به پیش بینی بار پرداخت و احتمال وارد شدن خطا توسط سایر ورودی های اشتباه وجود ندارد.از طرف دیگر در بحث برنامه ریزی سیستم های قدرت ما به اطلاعات خیلی دقیق نیاز نداریم ولذا می توان ازاین روش برای پیش بینی بارمناطق مختلف برای برنامه ریزی آتی آن استفاده کرد. اگر تعداد داده های سال های گذشته به اندازه ای باشد که روند رشد منطقه را دقیقا مشخص کند به راحتی می توان داده های سال های آینده را استخراج کرد.اما در صورتی که تعداد این داده ها کم باشد و روند خاصی را برای سال های مختلف دنبال نکند، لازم است که داده ای برای سال های آینده آن پیش بینی شود تا از روند صعودی آن جلوگیری و آن را به حالت اشباع نزدیک کند.چون درحالت کلی روند رشد یک منطقه همیشه صعودی نخواهد بود و بعد ازمدتی به اشباع می رسد. در نهایت با نرم افزاری مناسب و با استفاده از داده های موجود و محاسبه شده، می توان منحنی مطلوب را برازش کرد. مدل های ریاضی مورد استفاده اغلب از نوع چند جمله ای می باشند که درآنها متغیر وابسته ی بار یا انرژی پیش بینی شده می تواند بر اساس متغیرهای مستقل تعریف شودو این متغیر های مستقل می توانند متغیرهایی نظیر زمان، درصد رشد جمعیت و درآمد سرانه باشد.مرسوم ترین متغیر مستقل، متغیر زمان است. مهم ترین روش های رگرسیونی مورد استفاده در شبکه های توزیع شامل رگرسیون های خطی، نمایی، توانی، لگاریتمی و روش لجستیک[۱] می باشد.

۲-۵-۵- روش زمین مصرفی

اصول کلی این روش مبتنی برجمع آوری اطلاعات مورد نیاز از سطح هر منطقه شهر می باشد. دراین روش بعد از تقسیم بندی نواحی،پیش بینی بار بر اساس میزان مصرف و متوسط نوع مصرف صورت خواهد پذیرفت. بنابراین با مشخص کردن سطح هر ناحیه از لحاظ نوع کاربری می توان مناطق را به بخش های متفاوتی تقسیم کرد. معمولاً در هر ناحیه کاربری های متفاوتی وجود دارد و با توجه به این نوع کاربری ها

[۱].logestic(S-Shape)

و درصد هر کدام از آنها در منطقه مورد نظر،پیش بینی بار صورت می پذیرد با توجه به نوع اطلاعات مورد نیاز در این روش مانند طرح های شهرسازی وعمرانی،این روش برای پیش بینی بلند مدت بار به کار می رود و در دوره های میان مدت وکوتاه مدت کارآیی ندارد. اعمال این روش درسطح یک منطقه چون به حجم اطلاعات بالایی نیاز دارد و نیز به علت این که پیچیدگی این روش نسبت به سایر روش ها بالاتر است ، به زمان و دقت بیشتری نیاز دارد. شکل ۳ نمایی از الگوریتم روش زمین مصرفی را نشان می دهد.

تقسیم منطقه مورد نظر به نواحی کوچک تر
مدل های زمین مصرفی وتحلیل نیازهای داخلی وتحلیل تناسب کاربری اراضی
پیش بینی زمین مصرفی برای نواحی کوچک در آینده
تعیین مدل بار با توجه به اطلاعات مربوط به نوع مصرف
پیش بینی بار در آینده

شکل ۲-۱ مراحل پیش بینی بار به روش زمین مصرفی

۲-۶- انتخاب روش برآورد بار و انرژی

با توجه به مطالب گفته شده روش مصرف نهایی در صورت تأمین حجم اطلاعات مورد نیاز از سایر روش ها دقیق تراست. اماچون اطلاعات مورد نیاز برای استفاده از این روش را در اختیار نداریم، این روش قابل استفاده نمی باشد. پس از این روش، روش زمین مصرفی از دقت بیشتری برخوردار است. در یک مطالعه انجام شده جهت پیش بینی انرژی مصرفی و از آن طریق پیش بینی بار مصرفی مشترکین برای سال های آینده از ترکیبی از روش های پیش بینی زمین مصرفی و روش مبتنی بر تعمیم استفاده شده است. بدین صورت که جهت تعیین تعداد مشترکین در سال های آینده از روش زمین مصرفی و اطلاعات پیش بینی شده توسط شهرداری و سایر ارگان های سیاست گذار که بر اساس طرح های شهر سازی و عمرانی سال های آتی بوده کمک گرفته شده است. سپس با استفاده از سرانه مصرف مشترکین تعرفه های مختلف(خانگی وتجاری وصنعتی), درسال های قبل و انتظار رشد و اشباع سرانه مصرفی سالهای آتی مشترکین تعرفه های مختلف, با استفاده از روش مبتنی بر تعمیم و برازش منحنی مناسب، سرانه مصرفی مشترکین درسال های

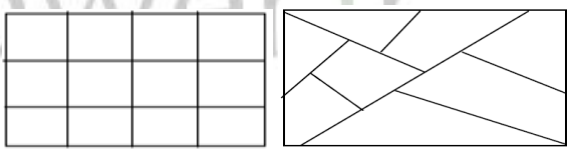
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

آینده مشخص گردیده است.جهت تعیین مصرف انرژی سالانه مشترکین هرتعرفه درهر ناحیه دوباره از روش برازش منحنی مبتنی بر تعمیم و این بار از روش لجستیک استفاده می شود. بنابراین با استفاده ازمنحنی حاصل شده برای هرناحیه و هرتعرفه، انرژی مصرفی مشترکین تعرفه های مختلف در هر ناحیه درسال افق مشخص می شود.

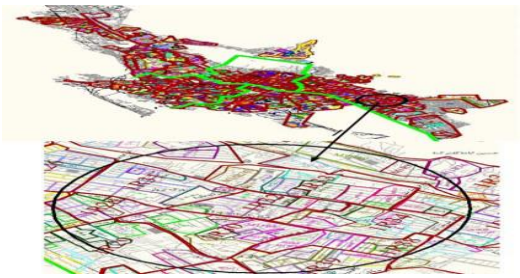
۲-۷- تقسیم بندی نواحی جهت انجام پیش بینی بار

پیش بینی بار به دو صورت زیر انجام می شود: ۱- پیش بینی بارمنطقه بصورت کلی ۲- پیش بینی بارجز به جز

فقط از تحلیل نوع دوم می توان به پیش بینی آینده بار سیستم پرداخت. لذادر بحث پیش بینی بار یک منطقه معمولاً بار کل منطقه بصورت یک جا برآورد نمی شود بلکه منطقه به بخش های کوچک تری تقسیم شده و با برآورد بار هر یک از نواحی بار کل منطقه پیش بینی می شود. تقسیم بندی مناطق به دو صورت عمده تقسیم بندی منظم و نامنظم انجام می پذیرد. در تقسیم بندی منظم، ناحیه به مربع های هم اندازه و متناسب با نیاز شبکه تقسیم بندی می شود در حالی که در تقسیم بندی نامنظم دسته بندی بر اساس حوزه های قرائت کنتور و یا نواحی تحت پوشش فیدرها انجام می شود.بعنوان مثال جهت پیش بینی بار و انرژی از تقسیم بندی نامنظم و بر اساس نواحی قرائت کنتور مشترکین استفاده شده است. شکل ۱ این دو نوع تقسیم بندی را نشان می دهد.



الف:تقسیم بندی منظم ب:تقسیم بندی نامنظم

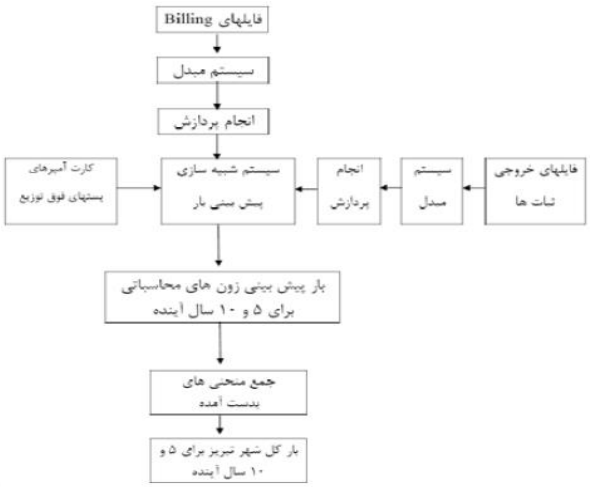


شکل۲-۲ناحیه بندی نامنظم شهر شیراز برحسب نواحی کنتور خوانی

دراین راستا شهر به زون های محاسباتی غیرمنظم که همان نواحی کنتور خوان ها می باشد تقسیم می شود. با استفاده از خروجی فایل های صورت حساب مشترکین,تعداد مشترکین انواع تعرفه ها وهمچنین میزان مصرف هرکدام از زون های محاسباتی در۶ سال گذشته استخراج شده و با مشخص شدن مساحت

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

هر زون محاسباتی تراکم بار و روند رشد آن نیز مشخص می شود. کلیه اطلاعات لازم برای پیش بینی بار از جمله فایل صورت حساب مشترکین و کارت آمپرها به همراه مشخصات اقتصادی و اجتماعی وجمعیتی منطقه برای برآورد بار زون های تشکیل شده مطابق با طرح کلی فرآیند پیش بینی بار مورد استفاده است. براین اساس منطقه به نقاط مختلف از لحاظ اقتصادی و جمعیتی و رشد تراکم ساخت، تقسیم بندی شده و از این اطلاعات و برحسب زون های محاسباتی موجود می توان برای پیش بینی بار استفاده نمود.



شکل۲-۳ طرح کلی فرایند پیش بینی بار نواحی توزیع

پیک بارسال های گذشته، انرژی مصرفی ماهانه و سالانه، تعداد مشترکین به تفکیک هریک ازمولفه های مصرف و ضرایب بارسال های قبل می توانند از ارقام مهم آماری باشند که مورد برآورد نیز قرارگرفته اند. با توجه به شرایط خاص داده ها و نوع ومدل مصرف در آن حوزه، نمودار مناسب انتخاب می گردد. با توجه به نمودار و معادله برازش شده ضریب رشد تا سال پیش بینی محاسبه گردیده واز روی آن میزان بار وانرژی مصرفی در هر سال محاسبه می شود. باید توجه داشت که هر چه اطلاعات بیشتر وصحیح تر باشد نتایج پیش بینی بار دقیق ترخواهد بود. به دلیل تقسیم بندی منطقه به نواحی کوچک و انجام محاسبات پیش بینی بارو انرژی بصورت جزء به جزء برای هر تعرفه درهر حوزه نتایج پیش بینی بار حاصله از روش ارائه شده به صورت دقیق تر وجزئی انجام می گیرد. همچنین درهرحوزه میزان رشد برای هر یک از تعرفه ها بصورت مجزا قابل پیش بینی است.

۲-۸- تعیین متوسط مصرف

باتوجه به اینکه ناحیه بندی به گونه ای انجام می شود که سایت های با رفتار مشابه در یک ناحیه قرار می گیرند متوسط مصرف سرانه برای هر ناحیه جداگانه محاسبه می شود و برآورد انرژی و بار هر سایت با توجه به اعداد و ضرائب به دست آمده برای ناحیه ای که در آن قرار دارد انجام می شود. آن دسته از مشترکینی که مصرف بسیار بالا و یا پایینی دارند و ممکن است متوسط مصرف سرانه ناحیه را بصورت غیر واقعی بالا

یا پایین ببرند حذف خواهند شد. شایان ذکر است که حذف داده ها نباید ازحد معینی (معمولا۱۰٪کل تعداد مشترکین ناحیه) بیشتر شود چرا که گرفتن تصمیمی با استفاده از تعداد اندکی داده وتعمیم آن به کل ممکن است صحت محاسبات را خدشه دار سازد. مناسب ترین منحنی برای برازش کردن و مدل کردن بار، منحنیs شکل می باشد به این ترتیب که در ابتدا میزان رشد بار بسیار کم است سپس در یک دوره زمانی رشد بار زیاد می شود و در نهایت دوباره کم خواهد شد.

۲-۹- رابطه تبدیل انرژی به بار

پس از محاسبه انرژی از رابطه زیر می توان بار مربوطه را محاسبه کرد.

$$\mathbf{P_{max} = \left(\frac{E_{a_{year}}}{8760}\right) * p_f * lf * \frac{1}{LF}}$$

$$\mathbf{P_{av} = \left(\frac{E_{a_{year}}}{8760}\right) * p_f * lf}$$

دراین رابطه:

انرژی مصرفی درکل سالEyear

ضریب تلفات جهت شامل شدن تلفات دربارمحاسبه شده $\mathbf{lf}$

ضریب ماه پیک برای تبدیل انرژی ماه غیرپیک به انرژی ماه پیک $\mathbf{p_f}$

ضریب ماه پیک با استفاده از اطلاعات صورت حساب مشترکین و از تقسیم انرژی متوسط مصرفی در یک ساعت از ماه پیک بر انرژی متوسط مصرفی در یک ساعت درکل طول سال بدست می آید. یعنی اگر فرض کنیم Epm انرژی مصرفی ماه پیک و Etyانرژی مصرفی درکل سال وHpm تعداد ساعت های ماه پیک باشد Pf از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$\mathbf{pf = \frac{Epm}{Ety * Hpm * 8760}}$$

L.F ضریب بار[1] است که طبق تعریف عبارت است از نسبت بارمتوسط به بار ماکزیمم:

$$\mathbf{LF = \frac{P_{av}}{P_{max}}}$$

برای به دست آوردن ضریب بار برای یک نوع کاربری خاص می توان از اطلاعات ثبات ها استفاده کرد.

۲-۱۰- مطالعه سرانه مصرف نواحی مختلف

رشد مصرف سالانه یک ناحیه به عواملی چون افزایش تعداد مشترکین، نوع مشترکینی که قرار است به ناحیه وارد و یا از آن خارج شوند، رشد سرانه مصرف و ... بستگی دارد. در این میان رشد یا تغییر سرانه

[1]. Load Factor

مصرف خود به چند عامل بستگی دارد. یکی از عوامل قیمت برق ونسبت آن به قیمت سایر انرژی ها می باشد. حذف یارانه ها و افزایش قیمت برق منجر به کاهش مصرف می شود و در نتیجه سرانه مصرف کاهش می یابد. مسأله دیگر توسعه تکنولوژی و ورود وسایل جدید است که خود افزایش مصرف را بدنبال دارد.از طرف دیگر بهینه سازی مصرف انرژی تجهیزات، تولید تجهیزات پربازده و استفاده از آنها،کاهش سرانه مصرفی را بدنبال دارد. مسأله دیگر فعالیت های مدیریت مصرف و کاهش تلفات است که خود می تواند کاهش مصرف را منجر شود. از طرفی رفاه مشترکین می تواند منجر به افزایش سرانه مصرف سالانه گردد. بنابراین با توجه به پارامترهای قیمت انرژی، فعالیت های مدیریت مصرف، افزایش بازده تجهیزات برقی و افزایش استفاده از تجهیزات برقی، سطح اشباع انرژی مصرفی و در نتیجه سطح اشباع سرانه مصرفی مشترکین تعرفه های نواحی مختلف کاملاً مشخص نمی باشد. چرا که پارامترهای قیمت انرژی، مشترکین تعرفه های نواحی مختلف، فعالیت های مدیریت مصرف، افزایش بازده تجهیزات برقی و افزایش استفاده از تجهیزات برقی پر بازده بیشتر وابسته به سیاست گذاری ها درحوزه مصرف انرژی و مدیریت مصرف می باشد.بنابراین با توجه به برآیند عوامل فوق الذکر، سرانه مصرفی سال های آینده با توجه به رشد و تغییرات سرانه مصرفی انرژی مشترکین تعرفه های مختلف درسال های گذشته با برازش منحنی مناسبی بدست آمده و لذا جهت تعیین سرانه مصرفی انرژی سال های آینده، تعیین سرانه انرژی مصرفی سال های گذشته مورد نیاز است.تعیین سرانه سالانه مشترکین تعرفه های مختلف نواحی، به دو صورت امکان پذیراست. روش اول محاسبه انرژی مصرفی سالانه مشترکین هر ناحیه و تقسیم آن بر میانگین تعداد مشترکین همان ناحیه در طی یک سال است.

$$\text{سرانه مصرفی سالانه ناحیه } \boldsymbol{n} = \sum_{1}^{12} \left(\frac{\sum_{1}^{12} \boldsymbol{Ei}}{\frac{\sum_{i=1}^{12} \boldsymbol{Ni}}{12}} \right)$$

روش دوم محاسبه سرانه مصرفی سالانه مشترکین ناحیه (n) از طریق مجموع سرانه ماهانه ۱۲ ماه (ناحیهn) است :

$$\text{سرانه مصرفی سالانه ناحیه } \boldsymbol{n} = \sum_{1}^{12} \left(\frac{\boldsymbol{Ei}}{\boldsymbol{Ni}} \right)$$

جهت تعیین تعداد مشترکین هر ناحیه در هر ماه از فایل اطلاعات مصرف مشترکین(قبوض برق) استفاده می شود.بدین صورت که برای تعیین تعداد مشترکین هر ناحیه در هر ماه با ورود مشترکین جدید در آن ماه در ناحیه درصدی از حضور مشترک جدید در مصرف انرژی در نظر گرفته می شود.

۲-۱۱- مدل سازی بار

امروزه برنامه های کامپیوتری تحلیل سیستم های توزیع جز لازم در زمینه برنامه ریزی این سیستم می باشد. اکثر المان های سیستم قابل مدل شدن هستند.در میان المانها بار دینامیکی ترین المان است معمولا هنگام مدل سازی بار توزیع بار کامل وضریب قدرت برای مصرف کنندگان بزرگ از سیستم اطلاعاتی مشترکین بدست می آید. اگر چه همه بارها از لحاظ دیماند و ضریب قدرت اندازه گیری نمی شوند ولی بار های بزرگی که مورد اندازه گیری قرار می گیرند رامی توان به صورت بارهای نقطه ای مدل نمود. در صورتی که امکانات فوق میسر نباشد باید بار فیدر از نظر دیماند وضریب قدرت اندازه گیری ودر سراسر فیدر تخصیص داده شود.بارها در سیستم توزیع بطریق زیر دسته بندی می شوند:

۱- بار با توان ثابت ۲- بار با جریان ثابت ۳- بار با امپدانس ثابت ۴- بار ترکیبی

بارهای اول وسوم کثرت بیشتری دارند لذا در مدل سازی بار سیستم بیشتر استفاده می شوند.در بار های توان ثابت قدرت مصرفی مستقل از نوسانات ولتاژاست مثل لامپ های فلور سنت و موتورهای سنکرون والقایی.بار های با امپدانس ثابت مستقل از ولتاژ نیستند وقدرت مصرفی آن ها با ولتاژ تغییر می کند مثل مقاومت های حرارتی.در مورد ترکیب این بارها روی فیدر ها باید از تقریب استفاده شود که هر چه این تقریب به واقعیت نزدیکتر باشد نتایج دقیق تر است.در صورت نبود اطلاعات می توان برای فیدر های خانگی ۵۰٪ بار اندازه گیری شده فیدر را به عنوان بار با توان ثابت و۵۰٪ آن را به عنوان بار با امپدانس ثابت در نظرگرفت و در صورتی که فیدر صنعتی باشد باید بار با توان ثابت را متناسب با صنایع منطقه بیشتر انتخاب نمود.در واقع نمایش ریاضی نحوه وابستگی توان های اکتیو و راکتیو مصرفی بارهای الکتریکی به تغییرات ولتاژ را اصطلاحاً مدل سازی بارمی گویند که می تواند برای بارهای مختلف با توجه به ماهیت و نحوه عملکرد آن ها انجام پذیرد.برای انجام مدل سازی بارهای مختلف نیاز به شناخت ماهیت انواع بارها و استفاده از مدل علمی مناسب می باشد. در این قسمت به معرفی رایج ترین مدل های بار پرداخته شده است. بار بعنوان آخرین بخش از سیستم قدرت یکی از مهم ترین اجزاء تشکیل دهنده سیستم های قدرت را در مطالعات و طراحی ها تشکیل می دهد. در واقع آگاهی از ماهیت و رفتار بار اولین شرط لازم برای مطالعه و تجزیه و تحلیل سیستم های انرژی الکتریکی است. در مطالعاتی چون پایداری، پخش بار،کاهش تلفات و...که ازمهم ترین مطالعات سیستم می باشند مدل سازی بار برای مطالعه و طراحی نقش ارزنده ایایفا می کند. البته مدل سازی بار همواره با عدم قطعیت بزرگی مواجه است وبرخی دلایل آن هم عبارتست از:

۱- زیاد بودن وسایل تشکیل دهنده ی بار ۲- عدم دسترسی به وسایل مشترکان

۳- نداشتن اطلاعات درست از نحوه مصرف ۴- تغییر ترکیب بار با تغییر روز و هفته و فصل و آب وهوا

۵- نداشتن اطلاعات دقیق ترکیب بار و عدم وجود مشخصه های دقیق وسایل مصرف کننده بخصوص برای تغییرات بزرگ ولتاژ و فرکانس می باشد.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

اما هدف بدست آوردن مدلی است که تا حد امکان به مدل واقعی نزدیک باشد. با محاسبه انرژی مشترکین طی سال های گذشته مقدمات لازم جهت برآورد انرژی در سال های آتی انجام می شود و با توجه به اهمیت بار (درجایابی پست های توزیع وفوق توزیع وانتقال) بهینه سازی سطوح مقطع فیدرها و نحوه ی خازن گذاری بهینه وبویژه ایجاد ظرفیت تولید، نیاز است که مطالعات درمورد بار منطقه در وضعیت موجود انجام گیرد و برای سال های آتی تخمین زده شود.

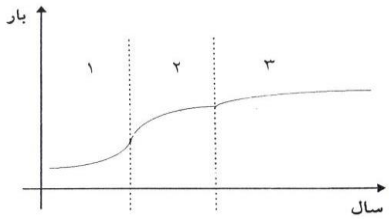
بدلایل زیر پیش بینی بار بصورت مستقل و بدون استفاده از پیش بینی انرژی در مناطق کوچک امکان پذیر نیست:

۱- نامشخص بودن بار دقیق مناطق کوچک (با فیدرغیرمستقل) در سال های گذشته

۲- تفکیک ناپذیر بودن بار برحسب تعرفه های مختلف در آمار سال های مختلف

۳- نامشخص بودن محدوده ی جغرافیایی بار با توجه به عدم وجود اطلاعات از محدوده ی دقیق مشترکین تغذیه شونده از هر فیدر فشار متوسط,مانورهای انجام شده,نامشخص بودن بار ترانسهای توزیع در سال های گذشته به صورت دقیق.

لذا لازم است جهت محاسبه رشد بار مناطق کوچک ابتدا رشد انرژی محاسبه شود وسپس شاخص های مربوط به بار وانرژی از قبیل ضریب بار وضریب همزمانی در مناطق مورد مطالعه تخمین زده شود که این کار با استفاده از اطلاعات ثبات های نصب شده در مناطق مختلف و مقادیر انرژی محاسبه شده از صورت حساب مشترکین نواحی در ماه های مختلف سال بدست می آید. باید حداکثر دقت را در روشهای مورد استفاده بکار بست چون شناخت بار اهمیت زیادی دارد. علاوه بر محاسبه ضریب بار شبکه کلیه مراحل مدل سازی بار به تفکیک نواحی وتعرفه ها انجام می پذیرد. در نهایت منحنی بار هر ناحیه به تفکیک تعرفه های روز های مختلف در روزهای عادی, ۵شنبه, جمعه ترسیم می شود. ضمن اینکه ضرایب کاربردی از قبیل ضریب بار وضریب همزمانی نیز برای تعرفه های مختلف بصورت جداگانه در هر ناحیه محاسبه می شود. طبیعت منحنی بار به گونه ای است که از یک مقدار کم اما افزاینده شروع می شود و به یک سطح اشباع می رسد. این گونه منحنی ها دارای سه پریودند به عبارت دیگر شکل کلی یک دوره بار همانند یک منحنی لجستیک یا زمانیS شکل می باشد.



شکل۲-۴ مراحل رشد و تکامل بار

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۱. پریود اولیه که در آن رشدکم است وبه تدریج افزایش می یابد.
۲. پریود میانی با روند رشد سریع
۳. پریود نهایی که درآن رشدکاهش می یابد ودرنهایت به یک سطح اشباع می رسدکه در شکل۱نشان داده شده است.

چنان چه داده های موجود از بار، مربوط به پریودهای۱و۲از منحنی بار باشند و شخص پیش بینی کننده به سطح اشباع نهایی بارتوجه نداشته باشد، برون یابی مستقیم نتایج نامطلوبی در پی خواهد داشت.برای استخراج مدل بار، استخراج ضریب همزمانی وضریب بار ونیز بررسی درستی مطالعات انجام گرفته روی اطلاعات صورت حساب مشترکین، می توان اطلاعات کارت آمپر های پست فوق توزیع را از معاونت بهره برداری اخذ نمود. اطلاعات موجود در این کارت آمپرها شامل وضعیت بار اکتیو مصرفیMWو بار راکتیو مصرفی MVARدر۲۴ ساعت شبانه روز برای تمام ایام سال می باشد. با توجه به کثرت اعداد و ارقام موجود سه نقطه کار تعریف و در جداولی که تهیه گردیده ثبت می شود.این سه نقطه کارشامل:

۱- اطلاعات مربوط به روزی که MAX مصرف توان در آن اتفاق افتاده
۲- اطلاعات مربوط به روزی که MINمصرف توان در آن اتفاق افتاده
۳- اطلاعات یک نقطه تصادفی که مثلا روز اول هر ماه انتخاب گردیده است، می باشد.

دراین جدول تاریخ و ساعت و مقادیر MAXوMIN متناظر با آن برای روزی که MAXدر آن رخ داده و تاریخ و ساعت ومقادیرMINوMAXمتناظر با آن برای روزی کهMINدرآن رخ داده برای پست های فوق توزیع ثبت می گردد. برآورد بار را می توان با این اطلاعات برای پست های فوق توزیع نیز انجام داد و در نهایت با تطبیق این اطلاعات با داده های خروجی حاصل از اطلاعات صورت حساب مشترکین و ثبات ها ضمن افزایش دقت برآورد بار، صحت اطلاعات حاصل از برآورد بار نیزحاصل خواهد شد.

۲-۱۲- انواع مدل های بار

با استفاده از بار پست های توزیع و فایل های صورت حساب مشترکین به برآورد بار و تخمین آینده شبکه از لحاظ میزان بار هر تعرفه در هر ناحیه و همچنین نیاز آینده شبکه پرداخته می شود.

بادر نظر گرفتن یک مدل پارامتری از بار بصورت ترکیبی از انواع بارهای توان ثابت، جریان ثابت و امپدانس ثابت می باشد که در آن مشخصات انواع بار به صورت ترکیبی از توان های اکتیو و راکتیو و یا برحسب متغیرهای ولتاژ و فرکانس بیان می شود :

۱)مدل توان ثابت

این مدل به صورتMVAR و یاMW ثابت نیز تعریف می شود هر چند که توان های اکتیو و راکتیو هر کدام رفتار جداگانه ای دارند. بارهای توان ثابت جریان بیشتری را از سیستم تحت شرایط افت ولتاژ و جریان کمتری را تحت شرایط اضافه ولتاژ می کشند.

۲)مدل جریان ثابت

این نوع بارها جریان ثابتی را از سیستم تحت هر شرایط ولتاژی می کشد. توان مصرف شده به وسیله یک بار جریان ثابت با ولتاژ منبع تغذیه نسبت مستقیم دارد. بنابراین یک بار جریان ثابت توان بیشتری را در شرایط ولتاژ بالا مصرف می کند و بالعکس توان کمتری را در شرایط ولتاژ پائین مصرف می کند.

۳)مدل امپدانس ثابت

این نوع از بارها ترکیبی از عناصری استاتیکی هم چون مقاومت، سلف وخازن می باشند. امپدانس این نوع بارها در همه شرایط ولتاژ سیستم ثابت فرض می شود. بار امپدانس ثابت، توان های اکتیو و راکتیو کمتری را نسبت به بار توان ثابت در ولتاژ پائین تر از ولتاژ نامی،جذب می کند.

۴)مدل ترکیب (توان ثابت+جریان ثابت+ امپدانس ثابت)

روش دیگر برای نمایش وابستگی بار به ولتاژ، مدل ترکیبی است که به صورت چند جمله ای زیر تعریف می شود:

$$\mathbf{P = P0(pz\bar{V}2 + pi\bar{V} + pp)}$$
$$\mathbf{Q = Q0(qz\bar{V}2 + qi\bar{V} + qq)}$$

که درآن:

$$\mathbf{\bar{V} = \frac{V}{V0}}$$

این مدل به مدلZIP مرسوم است، زیرا که از مولفه امپدانس ثابتZ جریان ثابتIو توان ثابتP تشکیل شده است.پارامترهای**pz, pi, pp**بهترتیب ازچپ به راست ضریب توان مولفه های امپدانس ثابت، جریان ثابت وتوان ثابت بار اکتیو می باشند.

۵)مدل نمایی

شکل دیگر نمایش وابستگی بارهای اکتیو و راکتیو نسبت به ولتاژ استفاده از مدل نمایی بار به شکل زیراست:

$$\mathbf{P = P0(\frac{V}{V0})^{Kpv}}$$
$$\mathbf{Q = Q0(\frac{V}{V0})^{Kqv}}$$

به طوری که:

Kpv: ضریب وابستگی باراکتیو نسبت به تغییرات ولتاژ

Kqv: ضریب وابستگی بار راکتیو نسبت به تغییرات ولتاژ

V: ولتاژ تغذیه بار در نقطه کار داده شده

V0:و لتاژ تغذیه بار در نقطه کار اولیه داده شده که می تواند نقطه کار نامی باشد.

P0:توان اکتیو مصرفی باردر ولتاژ V0

Q0: توان راکتیو مصرفی باردر ولتاژ V0

P: توان اکتیو مصرفی باردر ولتاژ کار V

Q: توان راکتیو مصرفی بار در ولتاژ کارV

پارامترهای این مدلKpv و Kqv هستند. اگر این مولفه ها به ترتیب صفر،یک یا دو باشند،مدل نمایش داده شده، نشان دهنده مشخصه های بار توان ثابت، جریان ثابت و امپدانس ثابت خواهند بود. در بارهای الکتریکی مقادیر آن ها بستگی به مشخصه های اجزای تشکیل دهنده بارترکیبی دارد.دربارهای ترکیبیKpv معمولا (۰/۵تا۱/۸) وKqv بین (۱/۵تا۲) است. مشخصه مهم Kqv آن است که بطورغیرخطی با ولتاژ تغییر می کند که این موضوع به علت اشباع مغناطیسی در ترانس های توزیع و موتورها اتفاق می افتد. همان گونه که قبلاً نیز اشاره شد، توان و جریان عبوری از هر بار وابسته به ولتاژ دو سر آن می باشد. با توجه به این که در محاسبات پخش بار عموماً مقادیر توان های اکتیو و راکتیو و یاجریان و ضریب قدرت به صورت یک عدد ثابت برای بارها در نظر گرفته می شود و با عنایت به این که ولتاژ شبکه درقسمت های مختلف آن متفاوت است، بنابراین بارمشترکین نیز با یک الگوی مشخصی تغییر می نماید. در نتیجه ضروری است که الگوی مصرف بار نسبت به ولتاژ برای هر یک از انواع مشترکین لحاظ گردد. به این ترتیب با تغییر ولتاژها از یک پریونیت، میزان مصرف بارمشترکین نیز تغییر نموده و با تغییر مقدار بار مجدداً ولتاژها تغییر می نمایند ودر واقع توان مصرفی و ولتاژ دو سربار بر روی یکدیگر تأثیر متقابل خواهند داشت. روابط زیر مدل کامل تأثیر ولتاژ در توان اکتیو و راکتیو یک بار را نشان می دهد.

$$P = \left[a_1 \left(\frac{V}{V}\right)^2 + a_2 \left(\frac{V}{V}\right) + a_3\right] P_0$$

$$Q = \left[a_4 \left(\frac{V}{V}\right)^2 + a_5 \left(\frac{V}{V}\right) + a_6\right] Q_0$$

$$a_1+a_2+a_3 = a_4+a_5+a_6 = 1$$

رابطه دیگری که برای محاسبه تأثیر پذیری بار نسبت به ولتاژ به کار می رود به شکل زیر است. این رابطه دارای

کاربرد بیشتری بوده و نرم افزار دیگ سایلنت[۱] در پخش بار خود نیز از همین رابطه استفاده می کند.

$$P = P_0 \left(\frac{V}{V}\right)^{KP}$$

$$Q = Q_0 \left(\frac{V}{V}\right)^{KQ}$$

$$0 \leq KP, KQ \leq 2$$

انتخابضرایب KP, KQ بستگیبهماهیتبارداشتهوهر چهباراهمیترباشداینضرایببهعدد۲ نزدیکترمی شوندوهرچهبارموتوریافزایشیابد،ضرایبمذکوربه عددصفرنزدیکمیشوند. بنابراینبرایمصارفمختلف، اینضرایبمقادیرمختلفیرابهخوداختصاصمیدهند. معمولاًمقدار KP درحدود۱/۸ ومقدار KQ درحدود۱/۶در نظرگرفتهمیشوند.

۶)مدل سازی بار بر اساس اطلاعات تجربی

در مناطقی که اطلاعات بار ثبات یا اطلاعات آماری مصرف وجود ندارد از روش مدل سازی بار بر اساس اطلاعات تجربی استفاده می کنیم.این اطلاعات مصرف توان اکتیو و ضریب قدرت انواع مشترکین را بر حسب قدرت خریداری آن ها در زمان های مختلف بیان می کند.

۷)مدلسازی مبتنی بر اجزاء تشکیل دهنده بار

در این روش از تلفیق تک تک اجزاء تشکیل دهنده بار، برای مدل سازی استفاده می کنند. ساختار کلی این روش در شکل۴ آمده است. نیاز به ۳دسته اطلاعات داریم:

اطلاعات کلاس بار: درصدمشارکت هریک ازکلاس های بارتجاری،خانگی... را درکل بار مصرفی باس بار نشان میدهد.

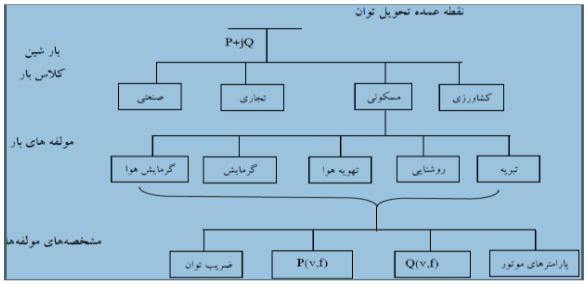
اطلاعات ترکیب بار:درصد مشارکت هر یک از اجزا بار روشنایی ,تهویه مطبوع... را در مصرف هر یک از کلاس های بار نشان می دهد.

اطلاعات مشخصه های بار: مشخصات الکتریکی هر یک از اجزا بار را نشان می دهد این مشخصات برای مثال:ضریب قدرت، حساسیت ولتاژی و فرکانس هر یک از اجزا می باشد.

[۱].Digsilent

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

از مزایای این روش می توان گفت در صورتی که اطلاعات در دسترس باشد برای سیستم های مختلف قابلیت سازگاری دارد. عیب عمده این روش نیاز به جمع آوری اطلاعات کلاس بار می باشد که به طور عادی در مطالعات سیستم وجود ندارد و بایدجمع آوری شوند.



شکل۲-۵ ساختار کلی روش پیش بینی بار مبتنی بر اجزای آن

قرار دادن مصرف کنندگان مختلف انرژی الکتریکی در کلاس های بار مختلف بر اساس ویژگی های مشترکین در چگونگی استفاده از انرژی الکتریکی انجام می شود. به این ترتیب بار هر یک از پست های توزیع به صورت ترکیبی از انواع کلاس های مصرف کنندگان مختلف تعیین می گردد. برای بدست آوردن رفتار هر کلاس مصرف درهمه زمان های مختلف در طول دوره زمانی سالانه، فصلی، هفتگی و روزانه نیاز به اطلاعات آماری بار هر مصرف در همه ساعات تمامی روزهای سال خواهیم داشت که این موضوع با نصب ثبات ها در نقاط مختلفی از شبکه میسر می شود. محاسبات مدل سازی بار به روش ثبات ها بر اساس اطلاعات نمونه برداری شده از شبکه در محل های مناسب انجام می شود. دستگاه های ثبات نصب شده درمکان های مختلف به نمایندگی از کلاس های مختلف مصرف، اطلاعات مصرف که شامل توان های اکتیو، راکتیو و همچنین ولتاژ می باشد را در بازه های زمانی مختلف ثبت می نماید. بازه زمانی بهینه یک سال است و لازم است اطلاعات ثبات برای همه ساعات, تمامی روزهای یک سال, جمع آوری شود. پس از جمع آوری اطلاعات ثبات ها و حذف اطلاعات نادرست، پردازش های لازم روی آن انجام می شود. اطلاعات بر اساس انواع مصرف شامل خانگی (کم مصرف ومیان مصرف و پر مصرف)، پارک ها و روشنایی، بیمارستان ها عمومی، دیگر عمومی ها، کشاورزی، صنعتی سنگین، صنعتی سبک، صنعتی دامداری وتجاری(کم مصرف و پرمصرف) برای تمامی ساعات شبانه روز در حدود یک هفته پیک مصرف بار مورد بررسی قرار می گیرد. ثبات ها، بار و ولتاژ، جریان و توان اکتیو هر فاز فیدرهای فشار ضعیف را در بازه های زمانی پانزده دقیقه ای و یا ساعت به ساعت ثبت و ذخیره می کنند. بر اساس این اطلاعات پارامترهای ذیل قابل محاسبه می باشند:

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

الف) توان اکتیو و راکتیو مصرفی کل فیدر:

توان اکتیو مصرفی کل فیدر حاصل جمع توان های اکتیو هر فاز آن می باشد.

Pt=p1+p2+p3

توان راکتیو مصرفی کل فیدر طبق روابط زیر محاسبه می شوند:

$$\mathbf{Q1} = \sqrt{(\mathbf{V1} * \mathbf{I1})^2 - \mathbf{P1}^2}$$

$$\mathbf{Q2} = \sqrt{(\mathbf{V2} * \mathbf{I2})^2 - \mathbf{P2}^2}$$

$$\mathbf{Q3} = \sqrt{(\mathbf{V3} * \mathbf{I3})^2 - \mathbf{P3}^2}$$

$$\mathbf{Qt} = \mathbf{Q1} + \mathbf{Q2} + \mathbf{Q3}$$

ب)توان ظاهری و ضریب قدرت هر فیدر:توان ظاهری هر فیدر طبق رابطه زیر به دست می آید:

$$\mathbf{St} = \sqrt{\mathbf{Pt}^2 + \mathbf{Qt}^2}$$

ضریب قدرت هر فیدر نیز از رابطه زیر حاصل می شود:

$$\mathbf{Pf} = \frac{\mathbf{Pt}}{\mathbf{St}}$$

ج) توان اکتیو و راکتیو هر مصرف کننده:

با تقسیم توان اکتیو و راکتیو کل فیدر بر تعداد مشترکین آن، اندازه بار هر مشترک تعیین می گردد.

۲-۱۳- انتخاب مدل مناسب

اگرچه رشدوتکامل برای انواع باردر مناطق مختلف به صورت یک منحنی Sشکل می باشد، بسته به نوع بار شیب منحنی باردرمراحل مختلف آن متفاوت است. لذا بر حسب رفتار گذشته بار باید مدلی را یافت که حداکثر تطابق را داشته باشد. بعضی ازمدل هایی که برای برون یابی مورد استفاده قرار می گیرند عبارتنداز:

۱-رگرسیون۲-سری های زمانی۳-متوسط گیری۴-هموارسازی نمایی۵-شبکه های عصبی۶- سیستم های فازی

۲-۱۴- معرفی تعرفه های شرکت برق

هرچندکه براساس موقعیت جغرافیایی، اجتماعی و اقتصادی مصرف کنندگان برق می توان تعرفه های متفاوت زیادی راتعریف کرد اما بر اساس تقسیم بندی شرکت توانیر و اطلاعات موجود درفایل صورت حساب مشترکین تعرفه های عمده موجود برای انواع مصارف برق در داخل حوزه شرکت توزیع به صورت جدول زیر می باشند.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

کد تعرفه	عنوان
۱	خانگی
۲	عمومی
۳	کشاورزی
٤	صنعتی
۳	تجاری
۸	آزاد
۹	معابر
٤۰۳	صنعتی ۲
٤۰٤	صنعتی ۱
٦۰۰	باز فروش

شکل ۲-۶ انواع تعرفه های شرکت برق

براساس تعرفه های مختلف معرفی شده،کل مشترکین و مصرف کنندگان که ثبات ها بر روی فیدرهای تغذیه کننده آن ها نصب می شوند از لحاظ نوع مصرف در پنج گروه کلی: خانگی، تجاری، خانگی- تجاری، عمومی و روشنایی تقسیم بندی می شوند. در پست بیمارستان یک ثبات جداگانه نصب می شود. بعد از انجام طبقه بندی مناسب برای تعرفه ها و مصارف مختلف، ضرایب بار روزانه، هفتگی و ماهانه محاسبه وجهت تحلیل های آینده جمع آوری می شوند. برای انواع بارهای مختلف اعم از خانگی و تجاری و خانگی- تجاری ضرایب همزمانی و پراکندگی محاسبه می شوند این امر در روند محاسبات پیش بینی بار بسیار اهمیت دارد.

۲-۱۵- تقسیم بندی مصارف مختلف

طبقه بندی بارها باید بر پایه و اساس مشخصی صورت گیرد. بارها را می توان با توجه به شرایط محیطی وجغرافیائی، نوع مصرف کننده، میزان مصرف، زمان پیک مصرف و... تقسیم بندی کرد. تقسیم بندی بارها بر اساس یکی از شیوه های فوق و یا ترکیبی از آن ها صورت می گیرد. در جدول ۱ جزئیات این طبقه بندی ها نشان داده شده است.

ردیف	شیوه طبقه بندی	طبقه بندی
۱	نوع تاسیسات مصرف کننده	۱- مرکزشهری ۲- شهری ۳- حومه ای ۴- خارج شهری

۲	شرایط جغرافیایی یا محیطی	۱- خانگی ۲- تجاری ۳- اداری ۴- درمانی ۵- صنعتی ۶- عمومی ۷- پارک ۸- کشاورزی
۳	میزان مصرف	۱- مصارف سبک ۲- مصارف سنگین
۴	زمان پیک مصرف	۱- بارهای با پیک روز ۲- بارهای با پیک شب

شکل۲-۷ جزییات طبقه بندی بارها

۲-۱۶- طبقه بندی نهائی بارها

این تقسیم بندی با توجه به ویژگی های بارهای موجود در منطقه انجام می گیرد. در مدل سازی بار ملاحظه خواهد شد که منحنی بار هر دسته ویژگی های خاص خود را داشته و به شکل محسوسی از سایر دسته ها متمایز است.

۲-۱۷- جمع آوری و تهیه اطلاعات مدل سازی بار

برای جمع آوری اطلاعات لازم جهت انجام مدل سازی بار دو روش عملی و علمی مکمل موجود است :

۱) استفاده از فایل های صورت حساب مشترکین ۲)نصب ثبات

۲-۱۷-۱- فایل های صورت حساب مشترکین:

مصرف انرژی الکتریکی مصرف کننده را در دوره های ۲ ماهه در طول سال نشان می دهد که با مطالعه آن در یک دوره مشخص مثلاً۱۰سال می توان به روند افزایش مصرف انرژی الکتریکی دراین دوره برای هرمصرف کننده پی برد و همچنین با تقسیم نمودن میزان مصرف انرژی الکتریکی دریک پریود خاص به زمان آن پریود،روند تغییرات توان متوسط را نیز می توان استخراج نمود. مجموعه عملیات انجام شده روی فایل های صورت حساب مشترکین عبارتند از :

۱- استخراج کل مشترکین انواع تعرفه ها در سال های گذشته.

۲- استخراج تعداد و انواع مشترکین در نواحی کنتور خوانی.

۳- استخراج تعداد و انواع مشترکین در نواحی روز کار تمام نواحی کنتور خوانی.

۴- استخراج روند رشد مصرف انرژی و توان متوسط روزکار.

۵- استخراج تعداد مشترکین انواع تعرفه ها در نواحی روزکار و جمع روند رشد آن ها.

۲-۱۷-۲- نصب ثبات:

ثبات: دستگاهی شبیه مولتی متر دیجیتالی با این تفاوت که می تواند کمیت های مورد اندازه گیری را بصورت خودکار در بازه های زمانی قابل تنظیم ثبت وذخیره نماید.

مدل سازی درشبکه های توزیع از اهمیت بسیاری برخوردار بوده و چون از نتایج خروجی مدل سازی بار در اغلب برنامه های محاسباتی مهندسی توزیع از قبیل پخش بار، برآورد بار، خازن گذاری و...استفاده می شود لذا بدون مدل سازی بار این برنامه ها دارای خطای بسیاری می باشند. بنا براین لازم است هر چه بیشتر و با دقت فراوان تلاش گرددکه یک مدل بار دقیق بر پایه اطلاعات واقعی بار در منطقه ساخته شود که این مهم فقط با نصب مناسب دستگاه ثبات[۱]بر روی نقاط ویژه واز پیش تعیین شده امکان پذیر می باشد. به منظور بررسی انواع بارها بایستی ثبات های مناسب که پاسخگوی نیازهای مدل سازی بار باشد درنقاط مناسب شبکه توزیع نصب گردد. دستگاه ثبات درشرکت های توزیع در نقاط مختلف شهر و برای مصرف کنندگان مختلف در پیک بارتابستان نصب می گردد.علاوه بر آن با توجه به اتوماسیون پست های توزیع اطلاعات مربوطه را می توان از معاونت بهره برداری اخذ کرد. بدلیل اهمیت موضوع، برای توضیح بیشتر به بررسی الگوریتم مدل سازی بار به روش ثبات ها می پردازیم که بر اساس روش های آماری مبتنی بر اطلاعات ثبات ها می باشد برای هر کدام از مصارف مختلف باید یک مدل بار که نشان دهنده نحوه تغییرات بار در طول زمان باشد، به دست آورد. درمرحله اول باید اطلاعات را از فیدرها و پست های مناسب جمع آوری نمود. در این قسمت به مسائلی که در انتخاب محل مناسب برای جمع آوری اطلاعات باید توجه شود، اشاره شده است.

الف)تعیین محل نصب ثبات ها: بدین منظور برای ثبت اطلاعات مربوط به بار هر کدام از این مصارف، باید از ثبات هائی با دقت مناسب ونصب در محل مناسب استفاده گردد.

ب)میزان بار مصرفی هر فیدر:فیدرهائی که تعداد مشترکین و میزان مصرف آن ها بیشتر بوده در اولویت قرار می گیرندتا مدل بار دقیق تر و جامع تر به دست آید.

ج)موقعیت جغرافیائی فیدر:فیدرها به گونه ای انتخاب می شوند که مناطق مختلف شهر را تحت پوشش قرار دهند.

درمجموع اطلاعات دستگاه های ثبات در نقاط مختلف جمع آوری و مورد بررسی قرار می گیرد و از روی اطلاعات ثبت شده این دستگاه ها منحنی های بار روزانه نرمال شده برای هر کدام از ثبات ها (تعرفه های گوناگون) استخراج می شود.

د)بدست آوردن شکل منحنی باراروزانه نرمالیزه مصرف کنندگان مختلف

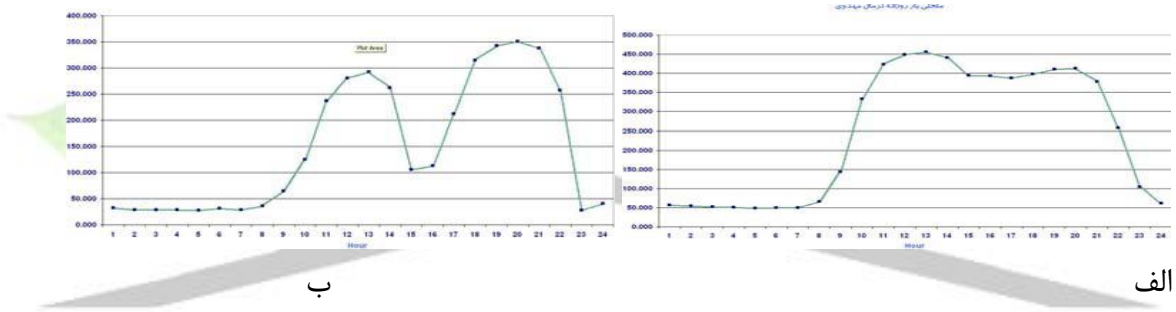
[۱].Recorder

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

منحنی بارنرمال هرنوع مصرف:منحنی بارنرمال یک نوع مصرف خاص، منحنی نهائی استخراج شده ازاطلاعات ثبات ها می باشدکه میزان مصرف یک مشترک ازآن نوع بار رادر طول یک شبانه روز و در روزهای مختلف هفته نشان میدهد.

استخراج منحنی های بار روزانه هر نوع مصرف: با توجه به توان اکتیو محاسبه شده برای هر مصرف کننده منحنی های بار روزانه یک مشترک از هر نوع مصرف به تفکیک روزهای هفته ترسیم می شود. به منظور حذف پدیده های غیر عادی رخ داده در یک هفته خاص، با میانگین گیری از منحنی بار در هفته های مختلف منحنی بار نرمال آن فیدر به دست می آید.

انتخاب منحنی بار نرمال مناسب: به منظور ثبت اطلاعات یک نوع بار خاص در نقاط مختلف شهرک از چندین دستگاه ثبات استفاده می شود. که برای هر یک از این ثبات ها منحنی های بار نرمال جداگانه ای بدست می آید. در شکل۴منحنی بار نرمال روز شنبه دو ثبات نشان داده شده اند.



الف ب

شکل ۲-۸ منحنی بار روزانه یک تعرفه خاص برای دو ثبات

ازمیان منحنی های بار نرمال مربوط به ثبات های مختلف، منحنی بار نرمالی که دارای پیک بار روزانه بالاتری است، به عنوان منحنی بار نرمال یک نوع مصرف خاص در نظر گرفته شده و مبنای محاسبات قرار می گیرد، تا شبکه در بیشترین بار محتمل مورد بررسی قرار گیرد.

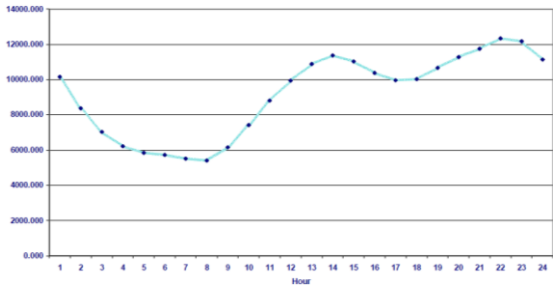
شکل ۹-۲ ضریب همزمانی وپراکندگی

	Total Diversity Factor	1/Diversity
Residental	1.268	0.789
Commerical	1.130	0.880
Residental - Commerical	1.103	0.907
Total	1.276	0.780

شکل۲-۹ نمونه ای از جداول محاسبه ضرایب پراکندگی و همزمانی برای مشترکین مختلف منحنی بار نرمال فوق

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

باتوجه به مطالب ارائه شده منحنی بار روزانه ۲۴ ساعته در پیک بار تابستانی قابل استحصال خواهد بود. شکل ۷ یک نمونه از منحنی بار روزانه را نمایش می دهد.منحنی بار روزانه در پیک بار به عنوان یکی از اصلی ترین مراحل انجام پیش بینی بار شهری مطرح شده و به عنوان معیار اصلی درتصمیم گیری های مطالعاتی در نظرگرفته می شود.



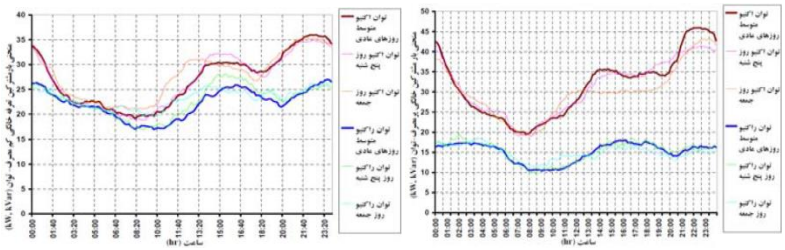
شکل۲-۱۰ منحنی باررروزانه در پیک بار

برای محاسبه و ارزیابی برخی از پارامترهای شبکه مثل تلفات انرژی، مطالعات خازن گذاری و همچنین اعمال گزینه های مدیریت مصرف لازم است که منحنی بار مصرف کنندگان مختلف مشخص شود. آنچه مسلم است طراحی سیستم توزیع برای پیک بار و روند رشد آن انجام می شود ولی از خروجی فایل های صورت حساب مشترکین فقط می توان بار متوسط را استخراج نمود،پس لازم است ضریب بار انواع تعرفه ها را به دست آورد.در این راستا خروجی ثبات ها برحسب گزارش مدل سازی بار در نقاط مختلف گرفته می شود و پس از پردازش های لازم روی اطلاعات موجود ثبات ها، ضریب بار و ضریب پراکندگی انواع تعرفه ها استخراج می گردد که از روی آن ها می توان پیک بار انواع تعرفه ها را محاسبه کرد و به این ترتیب با داشتن ضریب بار و ضریب همزمانی، پیک بار واقعی ناحیه بدست می آید هر چه قدر ضریب بار بیشتر باشد هزینه سیستم برای یک تقاضای ماکزیمم ثابت،کمتر خواهد بود. منحنی بارمی تواند نمایان گر میزان مصرف بار یک مصرف کننده در بازه های زمانی مختلف از قبیل روز، هفته، ماه، فصل و یا سال باشد و هرچه این بازه بزرگتر باشد، اطلاعات دقیق تری از بار مورد نظر بدست می آید. در این مطالعات منحنی بار مصرف کنندگان به صورت روزانه مورد بررسی قرار می گیرد. ضمن اینکه منحنی بار روزانه مصرف کنندگان مربوط به روزهای پیک سال می باشد. برای بدست آوردن منحنی بار مصرف کنندگان از اطلاعات نمونه برداری بار درهر۱۰دقیقه توسط ثبات های نصب شده در شبکه توزیع و برای هر نوع مصرف شامل خانگی، پارک ها و روشنایی ها، بیمارستان ها - عمومی، دیگرعمومی ها، کشاورزی، صنعتی سنگین، صنعتی سبک، صنعتیِ دام داری و تجاری استفاده می شود. در نهایت با انجام محاسبات آماری، منحنی بار هر دسته از مصرف کنندگان محاسبه می گردد. در شکل ۵ از بالا به پایین منحنی بار تعرفه های خانگی کم

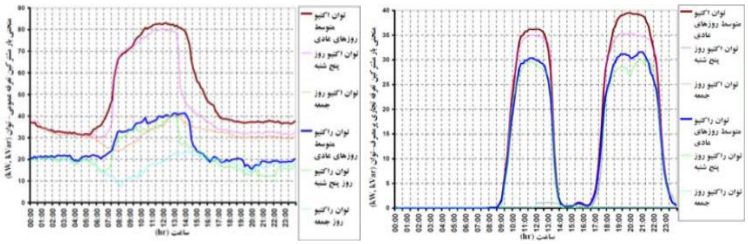
برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مصرف و پرمصرف، تعرفه عمومی وتجاری پر مصرف بدست آمده از ثبات های نصب شده ترسیم شده است.

(منحنی بار تعرفه های مختلف برای ثبات های نصب شده درشیراز)



۱)مشترک خانگی کم مصرف شیراز ۲)مشترک خانگی پر مصرف شیراز



۳)تعرفه عمومی شیراز ۴)تعرفه تجاری پر مصرف شیراز

شکل۲-۱۱ منحنی بار تعرفه های مختلف

۲-۱۸- ضریببارروزانه،ماهانهوسالانه:

نسبتمصرفمتوسطبهحداکثرمصرفرادریک محدودهزمانیضریببارمینامند.محدودهزمانیدرضریب باررروزانه،ماهانهوسالانهبهترتیبیکشبانهروز،یکماه ویکسالمیباشد. ضریببارباینصفرویکبودهو شاخصیاستکهنشاندهندهاستفادهازظرفیتتجهیزاتو سرمایهگذاریبعملآمدهمیباشد. هرچهضریبباربهعدد۱نزدیک تراشدازسرمایهگذاریبعملآمدهاستفادهبهتری شدهاست.

درواقعرابطهضریببار(LF) بصورتزیرتعریف می شود :

$$LF = \frac{P_{ave}}{P_{max}} = \frac{W}{T * P_{max}}$$

دررابطهفوقداریم:

P_{ave}: بارمتوسططییکمحدودهزمانیمعین T برحسب Kw

P_{max}: باراکزیممطیمحدودهزمانی معین T برحسب Kw

W: انرژیمصرفیمشترکینطیمحدودهزمانی معین T برحسب Kwh

T: محدودهیامدتزمانبرحسب ساعت میباشد.

تعیینضریببارروزانهوماهانهازطریقاطلاعاتثبت شدهتوسطثبات هاصورت می پذیرد.

برایمحاسبهضریببار سالانهعلاوهبراطلاعاتثبات هاازفایلاطلاعاتمصرف مشترکین[۱] استفادهمی شود. جهتمحاسبهضریبباروزانهازنتایجثبتشدهتوسطثبات هااستفاده می گردد وضریببارروزانهبرایمیانگینمصرفروزهایعادی(شنبهتاچهارشنبه)میانگینمصرفپنجشنبه وجمعهطیمدتنصبثبات (ماهپیکمصرف)برایتعرفههایمختلفمحاسبه میگردد. ضریببارماهانهبرایماهپیکمصرف مثلامرداد ماه درشیراز حائزاهمیتاست. اگرسالانجاممطالعات باروانرژی وسالنصبثباتوالگویمصرف ماهانهمتفاوت باشدیابرخیازثبات ها برای مدت کمتر ازیکماهنصبشده باشند،برای تعیین ضریب بار می توان ازاطلاعاتثبتشدهتوسط ثبات ها بادر نظرگرفتن ضریبوزنیتعدادروزدرماهپیکمصرفبعد ازتعیینمنحنیباروانرژیدر روزهایعادی (۲۰روزعادیدرمردادماه)،پنجشنبه (۵روزپنجشنبه) وتعطیل(۶روزتعطیل)ضریببار ماهانهرا تعیین نمود:

$$LF_{mon\ peak} = \frac{P_{ave}}{P_{max}} = \frac{\frac{20*P_{ave-adi}+5*P_{ave-thu}+6*P_{ave-fri}}{31}}{P_{max}} = \frac{20 * W_{adi} + 5 * W_{thu} + 6 * W_{fri}}{31 * 24 * P_{max}}$$

دررابطهفوق:

$P_{ave-adi}$: بارمتوسطثبتشدهتوسطثبات هاینصبشدهبرایمشترکینطیروزهایعادی

$P_{ave-thu}$: بارمتوسطثبتشدهتوسطثبات هاینصبشدهبرایمشترکینطیروزهایپنجشنبه

P_{max}: باراکزیممبدستآمدهازطریقاطلاعاتثبتشده منحنیباروزهایعادی،پنجشنبهوتعطیل

W_{adi}: انرژیروزانهمتوسطمصرفیمشترکینطیروزهای عادیمدتنصبثبات

W_{thu}: انرژیروزانهمتوسطمصرفیمشترکینطیروزهای پنجشنبهمدتنصبثبات

W_{fri}: انرژیروزانهمتوسطمصرفیمشترکینطیروزهای تعطیلمدتنصبثبات

برایتعیینضریببارسالانه،بدلیلآنکهسالنصبثبات ها وسالبررسیمنحنیبارمشترکیندردوسالمتفاوتبودهو همچنیناطلاعاتثبتشدهتوسطثبات هاینصبشدهبرایکسالکاملموجودنیست،محاسبهضریببارسالانهبطور مستقیمباتوجهبهاطلاعاتثبتشدهتوسطثبات هاممکن نیست. روابطزیرنشانمیدهندکهضریببارسالانهبرابربا حاصل ضربضریببارمحاسبهشدهدرماهپیکوضریب تغییراتانرژیدر۱۲ماهبدوندرنظرگرفتنتغییراتباردر طولشبانهروزمیباشد.

[۱].Billing

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

$$LF_{YEAR} = \frac{P_{ave}}{P_{max}} = \frac{W_{YEAR}}{8760 * P_{max}} = \frac{\sum_{MON=1}^{12} W_{MON}}{8760 * P_{max}}$$
$$= \frac{\sum_{MON=1}^{12} W_{MON}}{8760 * P_{max}} * \frac{W_{MON\ PEAK}}{W_{MON\ PEAK}}$$

$$LF_{YEAR} = \frac{\sum_{MON=1}^{12} W_{MON}}{W_{MON\ PEAK} * \frac{8760}{31*24}} * \frac{W_{MON\ PEAK}}{31 * 24 * P_{max}} = LF_{E\ YEAR} * LF_{mon\ peak}$$

دررابطهفوق LF_{YEAR}ضریببارسالانه $LF_{E\ YEAR}$ضریبتغییراتانرژیسالانهو $LF_{mon\ peak}$ضریببار محاسبهشدهدر ماهپیکمیباشد. در جدول۲ اطلاعاتمربوطبهضریبباروزانهماهانهوسالانهبرخیتعرفههایناحیه ۱R۱۵ شیراز ذکرشدهاست.

تعرفه	روزانه	ماه پیک	سالیانه
خانگی کم مصرف	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۰
خانگی پر مصرف	۰/۶۸	۰/۶۸	۰/۵۵
تجاری پر مصرف	۰/۳۴	۰/۲۷	۰/۲۱
تجاری کم مصرف	۰/۶۳	۰/۶۲	۰/۵۹

شکل ۲-۱۲ ضریبباروزانه،ماهپیکوسالیانهناحیه۱R۱۵

۲-۱۸-۱- پیشبینیضریببار:

سهروشبرایپیشبینیضریببارووجوددارد:

۱- رگرسیونبررویضریببارتعرفههایمختلفدر سال هایگذشته

۲- استفادهازضریببارفیدرها

۳- استفادهازضریببارپستهایفوقتوزیع

درروشدومبدلیلمانورورویفیدرهاتطابقباروانرژی وجودندارد. درروشسوملازماستازاطلاعاتمصرف کلانوپستهایفوقتوزیعجهتتعیینضریببارنواحی درشبکهتوزیعاستفادهنمودکهخوددارایمعایبیبهشرح زیراست:

۱- اطلاعاتبهصورتشهرستانیبودهواطلاعاتبه صورتناحیهایوجودندارند.

۲- اطلاعاتبهتفکیکتعرفهبهسختیوجودداشتهودرصورتامکانسعیبرتفکیکآناست.

۳- دربسیاریازمواردااطلاعاتضریببارسالهای گذشتهموجودنیست.

درصورتوجودضریببارسالهایگذشتهبهتفکیک تعرفهبرایپستهایفوقتوزیعازتخمینتغییراتضریببارایسالهایآتیواعمالآنبرایضریببارمناطقوتعرفههایمختلفاستف ادهمی شودوتخمینبارسالهایآینده مبتنیبرانرژیوتغییراتضریببارصورتمیگیرد .بنابراینبرایپیشبینیضریببارسالانهسالهایآینده برایتعرفههایمختلف می توانازبرازشمنحنیرویضریببار

مشترکینتعرفههایمختلفدرسالهای قبل استفادهنمود.درصورتیکهبرایبرخیتعرفهها اطلاعاتضریببارسالهایگذشتهموجودنباشدویا اطلاعاتضریببارسالهایقبلجهتپیشبینیکافینباشد ضریببار سال قبل بهعنوانضریببارسال هایآیندهآنتعرفهدر نظرگرفتهمی شود. درجدول زیر پیشبینی ضریبباربرایدوناحیه برای مشترکانخانگیکممصرف وپرمصرف در شهرک شهید بهشتی در شیرازطیسالها۸۹ تا ۹۴ذکرشدهاست.

سال	خانگی پر مصرف	خانگی کم مصرف	تجاری پر مصرف	تجاری کم مصرف
۸۹	۴۶,۶	۶۴	۳۷	۳,۲
۹۰	۴۸,۹	۶۶,۸	۳۹	۳,۳
۹۱	۵۱,۲	۶۹,۶	۴۱	۳,۳
۹۲	۵۳,۵	۷۲,۴	۴۳	۳,۳
۹۳	۵۵,۸	۷۵,۲	۴۴	۳,۳

شکل۲-۱۳ پیشبینی ضریبباربرای مشترکانخانگیکممصرف وپرمصرف در شیرازطیسالها۸۹ تا ۹۴

بارشدوتوسعهصنعتیواقتصادیونیزافزایشجمعیت درمناطقمختلف،میزانتقاضابرایمصرفانرژیالکتریکی روبهافزایش خواهدداشتکهاینرشدوتوسعه،همدر نواحیموجودوهمدرنواحیجدیدقابلبررسیاست.

مختلف :بار روزانه تعرفه های۲-۱۹- منحنی

جهتمدل سازیبارمشترکینتعرفه های هرناحیهلازماستازاطلاعاتثبتشدهتوسطثبات های نصبشدهاستفادهگردد. امااز آنجائی کهاطلاعاتثبات های نصبشدهبرایتمامیمشترکیننمیباشد،برایتعیین منحنیباررروزانهودرنتیجهپیکبارمشترکینتعرفه هایهر ناحیهازاطلاعاتفایلمصرفانرژیمشترکین استفاده میشود. بدینصورتکهبایکساندرنظرگرفتنشکلو نوساناتمنحنیبارمشترکینهرتعرفه،ازطریقنسبتانرژی یکماهازهرتعرفهدرهرناحیهبهانرژیماهانهمحاسبه شدهازمنحنیبارثبات ها،ضریبیبهنامضریببزرگنمایی بدستآمدهوباضرباینضریبدرمنحنیبارثبات، منحنیبارتعرفهموردنظردرناحیهمربوطهتعیین میشود.

جهتتعیینضریببزرگنماییو مدل سازیبارازضریببارماهانهواطلاعاتثبتشدهثبات ها ومصارفانرژیمشترکیندرماهپیکمصرفاستفادهمی شود و بنابراینبرایضریببارماهانهمشترکینوثبات هاداریم:

$$LF_1 = \frac{W_1}{24 * 31 * P_1}$$

$$LF_2 = \frac{W_2}{24 * 31 * P_2}$$

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

$\mathbf{LF_1}$: ضریببارمشترکینتعرفه m بدستآمدهازطریق اطلاعاتثبتشدهثبات ها

$\mathbf{LF_2}$: ضریببارمشترکینتعرفه mبراینناحیه nبدستآمدهازطریقاطلاعاتمصرفمشترکین

$\mathbf{W_2}$: انرژیمصرفیمشترکینتعرفه mبراینناحیه n در ماه پیک مصرف انرژی برای کل مشترکینعادی و دیماندی.

$\mathbf{W_1}$: انرژیمصرفیماهانهتعرفه m بدستآمدهازطریق انرژی مصرفیثبتشدهتوسط ثبات های نصب شده

$\mathbf{P_1}$: پیکبارثبتشدهتوسطثبات هابرایمشترکینتعرفهm

هدفتعیینپیکبارمشترکینتعرفه هایمختلفدرهرناحیه $\mathbf{P_1}$میباشد. جهتتعیینانرژیماهپیکمصرفثبت شدهازطریقمنحنیباربدستآمدهازطریقثباتهاباتوجهبه اینکهسالمدل سازیبار باسالنصبثباتدریک سالنبودهوتعدادروزهایعادی،پنجشنبهوتعطیلآنمتفاوتمی باشد،تعیینانرژیماهپیکثباتاز طریقضرایبوزنیتعدادروزهایماهپیکمصرفدرانرژیمصرفیثبتشدهبرایروزهای عادی،پنجشنبهوتعطیلصورتگرفته است. درواقعباتوجهبه تعدادروزهایعادیتعداد روزپنجشنبه وروزهایتعطیل انرژیماهپیک حاصلازبارنمونهبرداری شدهتوسطثبات هاینصبشدهبصورتوزن دارباستفادهاز رابطهزیرتعیینمی شود:

$$\mathbf{LF_{mon\ peak} = 20 * W_{adi} + 5 * W_{thu} + 6 * W_{fri}}$$

$\mathbf{W_{adi}}$: انرژیحاصلازباروزانهنمونهبرداریشده مشترکینتوسطثباتهاکهازطریقمتوسطباروزهایعادیدرماهپیکمصرفبدست میآید.

$\mathbf{W_{fri}}$: انرژیحاصلازباروزانهنمونهبرداریشدهمشترکینتوسطثباتهاکهازطریقمتوسطروزهایپنجشنبه درماهپیکمصرفبدست میآید.

بنابراینجهتبدستآوردنپیکبارنواحیبرایهرتعرفهازروابطضریببارماهانهمذکورداریم:

$$\frac{\mathbf{LF_2}}{\mathbf{LF_1}} = \frac{\mathbf{E_2}}{\mathbf{E_1}} * \frac{\mathbf{P_1}}{\mathbf{P_2}} \rightarrow \frac{\mathbf{P_2}}{\mathbf{P_1}} = \frac{\mathbf{E_2}}{\mathbf{E_1}} * \frac{\mathbf{LF_1}}{\mathbf{LF_2}}$$

باتوجهبهاینکهدرماهپیکمصرفبرایکتعرفه خاص،ضریببارماهپیکمصرفنواحیوضریببار بدست آمدهازطریقثبات هاینصبشدهبرایتعرفهموردنظر یکسانمیباشدبنابراینپیکبارنواحیازطریقرابطهزیر بدستمیآید:

$$\frac{\mathbf{P_2}}{\mathbf{P_1}} = \frac{\mathbf{E_2}}{\mathbf{E_1}} * \frac{\mathbf{LF_1}}{\mathbf{LF_2}} \rightarrow (\mathbf{LF_1 = LF_2}) \rightarrow \mathbf{P_2} = \frac{\mathbf{E_2}}{\mathbf{E_1}} * \mathbf{P_1}$$

بنابراینجهتبدستآوردنپیکباریکناحیهکافیاست نسبت$\frac{\mathbf{E_2}}{\mathbf{E_1}}$کهباعنوانضریببزرگنماییشناختهمی شوددرپیکبارثباتنصبشدهضربشودتاپیکبار ناحیهموردنظربرایتعرفهایکهثباتبرایآننصبشدهاستبدستآید.

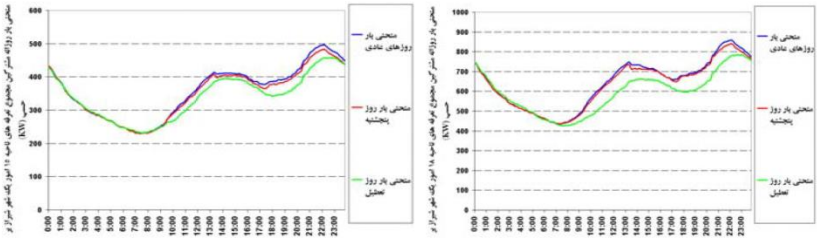
یعنیداریم:

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

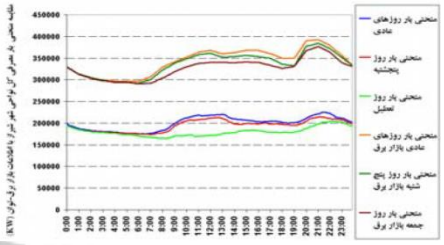
$$P_2(t) = \frac{E_2}{E_1} * P_1(t)$$

بنابراین منحنیبارازطریقضربضریبزرگنماییدر منحنیبارثباتبرایهرتعرفهبدستمی آید. درشکل ۵ منحنیبارمجموعمشترکیننناحیههای۱R۱۵و ۱R۱۸نشان دادهشدهاست.

لازماستمنحنیبارروزانهتعرفههایآنناحیه جمعگردد. (شکل۶)



شکل۲-۱۴ منحنیبارمجموعمشترکیننناحیههای ۱۵و ۱۸



شکل۲-۱۵ منحنیبارشهرشیرازومقایسهآنبامنحنیبازاربرق

۲-۲۰- خطا در پیش بینی بار:

به طور کلی،خطای پیش بینی را می توان بدین طریق مورد آزمایش قرارداد که بار سال جاری و سال های قبل را با استفاده ازروش های پیش بینی به دست آوردو با مقایسه آن با مقادیر واقعی و ثبت شده مقدار خطا را مشخص نمود. برای این کار می توان از روش های مختلف آماری بهره برد.نتایج بدست آمده برای پریود انتخاب شده قابل استفاده می باشد. وقتی سیستمی بر اساس یک پیش بینی گسترش پیدا می کند، طراح از محل و میزان خطا در آن پیش بینی بی اطلاع می باشد.تعریف خطا عبارتست از تفاوت بین بار واقعی L_1 و بار تخمین زده شده L'_1 در هر ناحیه و مقدار آن از رابطه زیر بدست می آید. (C_1: خطای پیش بینی بار)

$$C_1 = L_1 - L'_1$$

برای این که پیش بینی بار توزیع، در طراحی قابل استفاده و مفید باشد، باید شامل نمایش دقیقی از همه عوامل موثر و مکان جغرافیایی بارها باشد که طراحی نسبت به آن ها حساس است.نمونه برداری از بار باید دارای چنان نرخی باشد که بارهای متنوع طراحی (خانگی وتجاری وصنعتی) را در برگیرد. و بدین وسیله

می توان اندازه مناسب برای نواحی را در پیش بینی بار تعیین نمود.نرخ نمونه برداری بستگی زیادی به مدل انتخابی ما دارد.

۲- ۲۱- روندکلی پیش بینی بار و انرژی به تفکیک تعرفه های مصرف براساس حوزه بندی:

۱- ابتدا تعداد مشترکین و روند مصرف انرژی آن ها در سال های گذشته به تفکیک نوع تعرفه استخراج شده

۲- سپس نتایج حاصل از پیش بینی بار بر اساس تعرفه های موجود وزارت نیرو نیز حاصل می شود.

۳- حوزه بندی شهرک یا منطقه مورد نظر براساس نواحی مختلف جغرافیایی یا حوزه بندی مامور قرائت کنتور و با توجه به اطلاعات موجود فایل های صورت حساب مشترکین.

۴- تفکیک اطلاعات فروش انرژی هرحوزه به صورت سالانه به تفکیک تعرفه های مصرف.

۵- ترسیم نمودار برای هریک ازتعرفه های هرحوزه.

۶- برازش مدل های مختلف برروی هر یک از نمودارهای ترسیم شده.

۷- انتخاب بهترین مدل رشد.

۸- محاسبه ضریب رشد هر یک از تعرفه ها.

۹- برآورد بار و انرژی مصرفی تا چند سال آینده با توجه به تعداد داده های موجود.

۱۰- انجام محاسبات پیش بینی بار برای کل شهرک به تفکیک تعرفه مصرف.

۲-۲۲- روند پیش بینی بار و انرژی به تفکیک حوزه های کنتورخوانی

۱- مشخص شدن وضعیت کنتور خوان ها و تفکیک روند مصرف انرژی

۲- بررسی وپردازش اطلاعات و تفکیک و دسته بندی آنها و استخراج داده های غلط یا داده هایی که موجب ایجاد خطای زیاد در محاسبات می گردد.

۳- ترسیم نمودار روند تغییرات مطابق آمارو اطلاعات موجود.

۴- برازش مدل های مناسب بر روی نمودار ترسیم شده.

۵- محاسبه ضریب رگرسیون هر یک از مدل های برازش شده.

۶- انتخاب بهترین مدل با توجه به نوع بار وضریب رگرسیون محاسبه شده.

۷- محاسبه ضریب رشد با توجه به مدل انتخاب شده جهت برآورد بار.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل سوم:

برآورد بار به روش مصرف نهایی

۳- ۱- برآورد بار با روش مصرف نهایی:

اهمیت انرژی الکتریکی در جوامع امروزی بر کسی پوشیده نیست. به همان اندازه که سلولهای اندام یک موجود زنده نیاز به خون دارد اندام جوامع صنعتی نیز محتاج جریان الکتریکی می باشد. انرژی الکتریکی بدلیل سادگی تبدیل به سایر انرژی هاوسهولت انتقال وکنترل آسان وملاحظات زیست محیطی بیش از سایر انرژی ها اهمیت پیدا کرده است. هدف اصلی یک سیستم قدرت عبارت ازتامین انرژی مورد نیاز مشتریان با کمترین قیمت و بهترین کیفیت ممکن و قابلیت اطمینان بالا و ایمنی کافی می باشد. بطور کلی هر سیستم قدرت شامل سه بخش اصلی تولید انتقال و توزیع می باشد. نقش شبکه توزیع را می توان به مویرگ های بدن تشبیه کرد که وظیفه آن حمل انرژی الکتریکی از پست های انتقال فوق توزیع و یا نیروگاه های کوچک به تک تک مشترکین وتغییر سطح ولتاژ بسته به مورد بر اساس ضرورت ها می باشد.از مهم ترین عوامل توزیع در شبکه های توزیع برآورد بار الکتریکی منطقه مورد نظر است. شبکه طراحی شده باید پاسخگوی نیاز های منطقه تا زمان توسعه بعدی آن باشد. انتخاب بهینه تجهیزات شبکه های توزیع نیز تلفات افت ولتاژومیزان خاموشی در شبکه را کاهش داده وموجب بالا رفتن قابلیت اطمینان ودر نتیجه فنی و اقتصادی تر شدن شبکه می گردد. در ادامه بطور خلاصه به روند برآورد بار و انتخاب بهینه اجزا مهم شبکه توزیع نظیر ترانسفورماتورها و کابل ها و وسایل حفاظتی و سیستم های اتصال زمین در توزیع انرژی الکتریکی خواهیم پرداخت.

۳-۲- برآورد بار الکتریکی (دیماند):

برای فراهم آوردن مقدمات تامین انرژی الکتریکی هر (انشعاب ومولد)لازم است قبل از اقدام به تهیه طرح تاسیسات الکتریکی ودرمراحل اولیه مطالعات معماری وساختمانی حداکثر در خواست نیروی برق (دیماند) آن را برآوردکرد. روش صحیح تشخیص دیماند بر اساس محاسبه توان کل نصب شده واعمال ضرایب همزمانی مناسب استوار است بدین منظور ابتدا به معرفی برخی اصطلاحات می پردازیم:

۱- تراکم بار: برابر است با تقسیم قدرت مصرفی یک منطقه به مساحت آن وبه نحوی نشان دهنده ی تراکم جمعیت می باشد:

$$\delta = \frac{S}{A}$$

۲- دیماند یا تقاضا: تقاضای یک سیستم ویا یک مصرف کننده عبارتست از مقدار متوسط باری که در یک محدوده ی مشخص از زمان دریافت می کند.

۳- منحنی بار: از رسم مقادیر لحظه ای بار بر حسب زمان بدست می آید. منحنی بار روزانه که تغییرات مصرف را در یک شبانه روز نشان می دهد کاربرد زیادی دارد.

۴- حداکثر تقاضا: حداکثر تقاضای یک بار مصرف کننده و یا یک سیستم در یک محدوده زمانی عبارتست از بیشترین مقدار تقاضای همان مصرف کننده در آن محدوده زمانی.

۵- تقاضای همزمان: میزان تقاضا ویا حداکثر تقاضای همزمانی که به کمک منحنی بار از جمع لحظه ای میزان مصرف تعدادی مصرف کننده بدست می آید.

۶- ضریب بهره برداری: عبارتست از حداکثر تقاضا به ظرفیت نامی سیستم. $(\mathbf{F}_u = \frac{\mathbf{P_{MAX}}}{\mathbf{P_N}})$

۷- مصرف متوسط: میزان انرژی مصرف شده در یک محدوده ی زمانی تقسیم بر آن محدوده ی زمانی.

$$(\mathbf{P} = \frac{\mathbf{W}}{\mathbf{T}})$$

۸- ضریب بار: نسبت مصرف متوسط به حداکثر مصرف در یک محدوده زمانی. $(\mathbf{L}_F = \frac{\mathbf{W}}{\mathbf{T} * \mathbf{P_{MAX}}})$

۹- ضریب همزمانی: تقسیم حداکثر تقاضای همزمان به حداکثر تقاضای غیر همزمان.

۱۰- ضریب تلفات: نسبت متوسط تلفات به تلفات سیستم در بار پیک در یک محدوده ی مشخص از زمان.

۳-۳- انواع مصرف کنندگان ومشخصات آنها:

در شبکه های قدرت طیف گستردهای ازمصرف کننده ها وجود دارند. ولی در حالت کلی می توان آن ها را به گروه های مصرف کننده خانگی و صنعتی و تجاری و کشاورزی وعمومی تقسیم کرد.

الف) مصارف خانگی:

در شهر و روستا بطور عمده از وسایل روشنایی استفاده شده وعلاوه بر آن وسایل تهویه مطبوع بخاری یخچال و ماشین لباسشویی و آبمیوه گیری و رادیو و تلویزیون را نیز می توان جز وسایل خانگی به حساب آورد. مصارف خانگی دارای ضریب همزمانی ۰/۷تا ۰/۹۵وضریب بار حدود۰/۳تا ۰/۳۵ می باشند.

ب) مصارف تجاری وخدماتی:

شامل روشنایی وسایر وسایل برقی ادارات بیمارستان ها و هتل ها و مغازه ها و رستوران ها و مکان های مشابه به آنها می باشد که دارای ضریب همزمانی حدود۰/۸تا۰/۹۵و ضریب بار ۰/۲۵تا ۰/۳ می باشند.

ج) مصارف کشاورزی:

بطور عمده مربوط به پمپ های برقی است که برای تامین آب مورد نیاز مزارع وباغ ها بکار می روند.

د) مصارف عمومی:

عموما مربوط به روشنایی خیابان ها میادین بوده وبخش کمی از آن را نیز چراغ های راهنمایی علایم وآب نماهای میادین پمپ مربوط به تامین آب شرب و جمع آوری آب های سطحی ودفع فاضلاب تشکیل می دهند. ضریب بار برای روشنایی معابر عموما ۰/۲۵تا ۰/۳در نظر گرفته می شود و هم چنین ضریب همزمانی ۱در نظر گرفته می شود.

ه) مصارف صنعتی:

شامل تمام وسایل تولیدی برقی در کارگاه ها وکارخانجات وروشنایی وتهویه این مکان ها می باشد. ضریب همزمانی بسته به نوع صنایع بین ۰/۶۵تا ۰/۹ و ضریب بار بین ۰/۵تا ۰/۹ می باشد.

۳-۴- برآورد بار خانگی:

برای برآورد بار خانگی نیاز به دامنه مصرف ونوع مصرف وسایل برقی می باشد جداول (۱-۱) توان مصرفی و مصرف ماهانه هر وسیله خانگی را در ایران نشان می دهد. با توجه به این جدول خانوارهای ایرانی از نظر دامنه مصرف به پنج گروه تقسیم شده اند که جدول (۱-۲) دامنه مصرف وتعداد وسایل مورده استفاده آن ها را نشان می دهد.

۳-۵- برآورد توان نصب شده:

توان کل نصب شده بر اساس خواسته های تاسیسات باید به صورت زیر محاسبه وبرآورد شود:

۱- درخواست چراغ های نصب ثابت رشته ای (التهابی) معادل توان آن ها وبرای لامپ های کمتراز ۱۰۰وات ۱۰۰وات منظور می شود.

۲- درخواست چراغهای نصب ثابت از نوع تخلیه ای(فلورسنت و جیوهای و ...) توان اسمی مصرف لامپ ها با توجه به مصرف چوک آن هاست. درخواست اینگونه چراغ ها به ولت آمپر دو برابر در خواست بر حسب وات است.

۳- درخواست پریز های مصارف عمومی را می توان از روی جریان نامی فیوزها یا کلیدهای خودکاری که مدار پریز از آن منشعب می شود تعیین نمود.

۴- در خواست لوازم ودستگاه های نصب ثابت و موتورها معادل توان اسمی آن ها با اعمال ضریب توان آن ها بدست می آید.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

جدول۳-۱-مصرف وسایل برقی در ایران (متوسط ماهانه وسایل گرمایشی وبرودتی بر حسب عملکرد سالانه محاسبه شده است)

نوع وسیله	توان مصرفی(W)	متوسط کار در شبانه روز	متوسط مصرف انرژی در ماه (kw/h)
لامپ معمولی	۱۰۰	۶	۱۸
لامپ مهتابی	۲۰	۶	۷/۲
لوستر	۶۰۰	۲	۳۶
یخچال - الف	۱۲۰	۱۴	۵۸
یخچال - ب	۲۰۰	۱۲	۷۲
فریزر	۲۰۰	۸	۴۸
کولرآبی	۱۰۰۰	۱/۵	۲۲/۵
بخاری برقی	۱۰۰۰	۲	۶۰
لباسشویی- الف	۱۰۰۰	۰/۵	۱۵
ظرفشویی- الف	۱۵۰۰	۰/۵	۲۲/۵
جاروبرقی- الف	۱۰۰۰	۰/۳	۹
اطو- الف	۱۰۰۰	۰/۳	۹
پلوپز	۱۰۰۰	۰/۵	۱۵
سماور برقی	۱۰۰۰	۰/۵	۱۵
تلویزیون سیاه وسفید	۵۰	۵	۷/۵
تلویزیون رنگی - الف	۱۲۰	۵	۱۸
تلویزیون رنگی - ب	۱۵۰	۷	۳۱/۵
رادیو ضبط - الف	۱۵	۵	۲
رادیو ضبط - ب	۳۰	۶	۵
پنکه	۸۰	۳	۷/۲
کولر گازی	۲۰۰۰	۱	۶۰
آبگرمکن برقی	۱۵۰۰	۱	۴۵

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

لباسشویی - ب	۱۰۰۰	۱	۳۰
ظرفشویی- ب	۱۵۰۰	۱	۴۵
جاروبرقی- ب	۱۲۰۰	۰/۵	۱۸
اطو- ب	۱۰۰۰	۰/۵	۱۵
آرام پز	۱۰۰۰	۰/۵	۱۵

در مواقعی که مشخصات دقیق بارها هنوز معلوم نیست می توان بار آنها را با توجه به سطح زیر بنای تاسیسات مطابق جدول (۳-۱)و(۴-۱)برآورد کرد.

جدول۳-۲ دامنه مصرف خانوارها و وسایل برقی موجود در هر گروه

دامنه مصرف(kwh)	نوع وتعداد(عدد داخل پرانتز)وسایل مصرفی(الف و ب نشان دهنده ی نوع وسایل مصرفی با توجه به انواع مختلف آن)
۱۵۰	لامپ معمولی(۲)-لامپ مهتابی- یخچال(الف)- پنکه- اطو(الف)- تلویزیون سیاه و سفید- رادیو ضبط(الف)
۲۵۰	لامپ معمولی(۴)- یخچال(الف)- فریزر- تلویزیون رنگی(الف)- رادیو ضبط(الف)- کولرآبی- اطو(الف)- جاروبرقی(الف)- لباسشویی(الف)- پلوپز- سماور برقی
۳۵۰	لامپ معمولی(۴)- لوستر(۲)- یخچال(الف)- فریزر- تلویزیون رنگی(الف)- رادیو ضبط(الف)- کولرآبی- اطو(الف)- جاروبرقی(الف)- لباسشویی(الف)- پلوپز- سماور برقی و متفرقه
۵۰۰	لامپ معمولی(۵)- لوستر(۳)- یخچال(ب)- فریزر- تلویزیون رنگی(ب)- رادیو ضبط(ب)- کولرآبی- اطو(ب)- جاروبرقی(ب)- لباسشویی(ب)- پلوپز – ظرفشویی(الف)- سماور برقی و متفرقه
۷۵۰	لامپ معمولی(۸)- لوستر(۴)- یخچال(ب)- فریزر- تلویزیون رنگی(ب)- تلویزیون سیاه و سفید- رادیو ضبط(الف)- رادیو ضبط(ب)- کولرآبی- اطو(ب)- جاروبرقی(ب)- لباسشویی(ب)– ظرفشویی(ب)- سماور برقی و متفرقه -پلوپز و آرام پز

جدول۳-۳ برآورد تقریبی بار روشنایی

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

نوع محل	روشنایی(وات بر متر مربع)	
	فلورسنت	لامپ رشته ای
آشپزخانه-اتاق نشیمن-پذیرایی	۶ -۸	۱۵ -۲۲
اتاق خواب-حمام-هال-راه پله-راهرو-انبار-پارکینگ	۳-۴	۷ -۱۱
توالت-زیرزمین- واتاق های همکف نظیر آن	۱/۵ -۲	۴ -۶
محل کار مربوط به تهیه لبنیات-اتاق شیر- محل شستشو-کارگاه	۳ -۴	۷ -۱۱
گاراژها	۱/۵ -۲	۴ -۶
محل کارهای جاری:دفاتر	۷	-
محل کارهای ظریف- دفاتر طراحی- کارگاه	۱۴	-
نصب قطعات دقیق	۴۱	-

جدول۳-۴ برآورد تقریبی بار موتوری

نوع استفاده	توان(VA/m^2)	
کمپرسور هوا-پمپ	۳ -۶	
تهویه محل های اداری	۲۳	
کارگاه کاربری	۲۵	
کارگاه نصب	۵۰	
کارگاه قطعه سازی	۷۰	
کارگاه رنگ کاری	۳۰۰	
کارگاه پردازش حرارتی	۷۰۰	

مثال۱) برای دفتر کاری با ابعاد ۳,۵*۶*۱۲,۵ متر تعداد لامپ فلورسنت ۴۰ واتی را مشخص کنید.

با توجه به جدول (۳- ۱)توان لازم ۷ وات بر متر مربع می باشد پس تعداد لامپ مورد نیاز برابرخواهد بود با:

$$P = 7 * S = 7 * (12.5 * 6) = 525wat \rightarrow n = \frac{525}{40} = 14$$

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۳-۶- برآورد بار مراکز آموزشی فرهنگی –خدماتی تجاری واداری:

جهت برآورد بار این مراکز می توان از جدول (۱- ۵)استفاده کرد.

۳-۷- برآورد بار فضای سبز و پارکینگ عمومی:

از آن جایی که این مراکز دارای مصرف روشنایی می با شند. بنابراین معمولا با احتساب یک وات بر متر مربع مصارف آن ها را تخمین زده و ضریب همزمانی را برای آن ها ۱ در نظر می گیرند.

جدول۳-۵ برآورد بار مراکز

نوع مرکز	توان(kw)
آموزشی(مدارس راهنمایی-دبیرستان)	بسته به انشعاب درخواستی وضریب توان ۰/۸ (معمولا ۲۵ آمپر سه فاز)
مراکز خدماتی اداری- تجاری	۲تا۳ کیلو وات برای هر واحد
دانشگاه	با توجه به انشعاب درخواستی وضریب توان ۰/۸
فرهنگی-مذهبی(مساجد)	بسته به انشعاب درخواستی و ضریب توان۰/۸(معمولا ۲۵ آمپر سه فاز)
فرهنگسراها وتالارها	بسته به انشعاب درخواستی و ضریب توان۰/۹
تجاری	بسته به شرایط محلی(۲تا۶ کیلو وات برای هر واحد)

۳-۸- ضریب همزمانی:

بدلیل وجود غیر همزمانی در کار تجهیزات ولوازم الکتریکی باید برای هر گروه از بارهای مختلف (روشنایی-گرمایش –موتورها – مراکز مختلف و...) از ضریب همزمانی مناسب استفاده می شود تا با اعمال آن ها در بار های مربوطه حداکثر توان مصرفی یا دیماند بدست آید. انتخاب ضرایب همزمانی برای استفاده در همه موارد بعلت وابستگی آن ها به شرایط مختلف محلی امکان پذیر نیست. در صورتی که اطلاعات دقیق تری در دسترس نباشد بعنوان راهنما می توان از جداول (۶- ۱)و(۷- ۱)استفاده نمود.

جدول ۳-۶ ضرایب همزمانی

نوع ساختمان	آپارتمان تک واحدی	آپارتمان چند واحدی	هتل ها وآپارتمان های مبله
روشنایی	۰/۶۶	۰/۶۶	۰/۷۵

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

پریزها	۱بزرگترین مصرف+ ۰/۴بقیه	مانند تک واحدی	۱بزرگترین مصرف +۰/۷۵جمع پریزهای موجود در محوطه های عمومی+ ۰/۴ بقیه
وسایل گرمایش+ اجاق آشپزی[1]	۱بزرگترین مصرف+ ۰/۵بقیه	۱بزرگترین مصرف + ۰/۵بعدی + ۰/۳۳بعدی+ ۰/۲۵ بقیه	۱بزرگترین مصرف + ۰/۸بعدی + ۰/۶ بقیه
آبگرمکن	۱بزرگترین مصرف+ ۰/۲۵بقیه	مانند تک واحدی	مانند تک واحدی
تهویه مطبوع	۱ حداکثر تقاضا	۱ حداکثر تقاضا	۱ حداکثر تقاضا
آسانسور و بالابرها	۱بزرگترین موتور + ۰/۷۵بعدی + ۰/۶ بقیه	مانند تک واحدی	مانند تک واحدی

نکته: در صورتی که بار واحدهای مسکونی با هم برابر باشد برای برآورد بار کل مجتمع مسکونی می توان از رابطه زیر استفاده نمود که در آن P بارهر واحدوNتعداد آن ها می باشد.(در واقع فرم این فرمول نشان دهنده ی این است که بدست آمده از نتایج تحلیل روی داده های آماری موجود یا بدست آمده از روش تحلیل سری های زمانی می باشد.)

$$\mathbf{P_t = \left(0.15 + \frac{0.85}{\sqrt{N}}\right) * (N * P)}$$

جدول۳-۷ ضرایب همزمانی مراکز

نوع مرکز	ضرایب همزمانی
آموزشی(مدارس راهنمایی-دبیرستان)	۰/۱
اداری	۰/۱
دانشکده و دانشگاهها	۰/۷
فرهنگی- مذهبی	۰/۹

[1]- اگرمصرف گرمایش کل اتاق بیش از۳,۵ کیلوواتباشد ضریب همزمانی ۰/۸ واگر بیش از ۶ کیلووات باشد ضریب همزمانی ۰/۵ برای محاسبه ی بار یک عددآن منظور می گردد.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

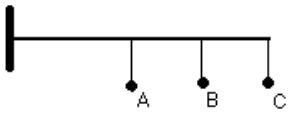
فرهنگسراها وتالارها	۱
خدماتی- تجاری	۰/۲۵
تجاری	۱

مثال۲) در شکل زیر ۳آپارتمان مشابه توسط خطی تغذیه می شوند. ولتاژتغذیه ۲۲۰ ولت بوده وهر کدام از آپارتمان ها دارای بار های به شرح زیر هستند:

روشنایی: ۱۰جراغ رشته ای ۱۰۰وات – آبگرمکن – یک دستگاه ثابت ۳ کیلو وات – اجاق – یک دستگاه با قدرت اسمی ۱۲ کیلو وات. پریز ها: یک مدار نهایی با قدرت اسمی ۳۰ آمپر

مطلوبست : الف) بار هر آپارتمان ب) بار کل خط

حل:



الف)باتوجه به جدول(۶- ۱)بار هر آپارتمان برابر است با:

$$P_t = \text{بارپریزها} + \text{باراجاق} + \text{بارآبگرمکن} + \text{باروشنایی}$$

$$P_t = 0.66(1000) + 3000 + 0.5(12000) + (30 * 220) = 16.26kw$$

$$\text{بارپریز} = 30 * 220 = 6.6kw$$

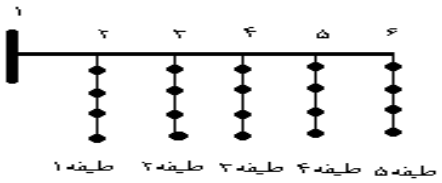
ب)بار کل خط با توجه به جدول (۶- ۱) برابر است با:

$$P_t = 0.66(3) + \big((3 * 1) + (0.25 * 2 * 3)\big) + (1 + 0.5 + 0.33) * 12 * 0.5 + (1 + 0.4 * 2) * 6.6 = 29.37\ kw$$

مثال۳) در شکل یک مجتمع مسکونی شامل ۵ طبقه بوده که هر کدام دارای ۴ واحد مسکونی است واز شین۱تغذیه می شوند اگر مصرف ماهانه هر واحد ۳۵۰ کیلو وات ساعت باشد مطلوبست:

الف) بار هر واحد مسکونی ب) بار خط ۵- ۴

ج) بار خط۳-۲ د) بار خط ۲- ۱



حل:

الف) با توجه به اینکه ضریب بار خانگی بین ۰/۳۳تا۰/۳۵ می باشد با احتساب ضریب بار ۰/۳۳ دیماند مصرف هر واحد مسکونی برابر است با:

$$P_{max} = \frac{W}{T * L_F} = \frac{350}{0.33 * 24 * 30} = 1.5KW$$

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

راه های باریک وکم عرض)استفاده می شود. برای آزادراه هاوبزرگراه ها هم نصب در وسط بیشترین کاربرد را دارد. در محاسبه فاصله بین دو پایه متوالی اگر نوع نصب دو طرفه باشد عرض خیابان نصف می گردد.

مثال۴) مشترکی دارای خیابان های با عرض ۱۵و۱۸و۲۴و۴۵متری به طول های ۳۲۵۸۰و۶۸۳۰و۱۳۵۸۰و۳۲۴۰ متری است. اگر از لامپ جیوه ای ۲۵۰ وات با شار نوری ۱۳۵۰۰لومن ونصب های یک طرفه و دوطرفه استفاده گردد مطلوبست بار روشنایی معابر.

حل:نتایج با استفاده از رابطه(۲- ۱) در جدول(۸- ۱)خلاصه شده است:

W(m)	طول کل خیابان	نوع نصب	cu	LLf	E	L(m)	$n=\frac{\text{طول کل خیابان}}{\text{فاصله بین دو چراغ}}$ تعداد چراغ	P(kw)
۱۵	۳۲۵۸۰	۱طرفه	۰/۴	۰/۷۵	۸	۳۴	۹۵۸	۲۳۹,۶
۱۸	۶۸۳۰	۲طرفه	۰/۵	۰/۷۵	۱۲	۴۷	۲۹۰	۷۲,۵
۲۴	۱۳۵۸۰	۲طرفه	۰/۵	۰/۷۵	۱۲	۳۵	۷۷۶	۱۹۴
۴۵	۳۲۴۰	۲طرفه	۰/۵	۰/۸	۱۲	۲۰	۳۲۴	۸۱
بار معابر:۲۳۹,۶+۷۲,۵+۱۹۴+۸۱: ۵۸۷kw								

جدول۳-۸ برآورد بار معابر

نکته: تعداد چراغ ها برای دو سمت از رابطه زیر بدست می آید:

$$\text{تعداد چراغ دو سمت} = 2 * n$$

مثال۵) شهرک مسکونی دارای۵۰۰ قطعه زمین با کاربری ۳ واحد مسکونی ۳ ساختمان آموزشی برای احداث مدارس ابتدایی راهنمایی و دبیرستان و یک مرکز خدماتی تجاری ۴۰ واحدی ۱ مسجد و ۱کانون فرهنگی با زیر بنای ۵۰۰ متر مربع و فضای سبز و پارکینگ عمومی با مساحت ۵۰۰۰ متر مربع می باشد. اگر روشنایی معابر ۲۰۰ کیلو وات و مصرف ماهانه خانوار ها ۲۵۰ کیلو وات ساعت باشد مطلوبست پیش بینی بار کل شهرک با نرخ رشد سالانه ۳درصد تا ۵ سال آینده. (درصد تلفات خطوط توزیع نیز ۵ درصد در نظر گرفته شده است.)

حل:بار همزمان هر واحد مسکونی با احتساب ضریب بار ۰/۳۳ برابر است با:

$$P_{max} = \frac{W}{T * L_F} = \frac{250}{0.33 * 24 * 30} = 1.05KW$$

تعداد کل واحد های مسکونی برابر ۱۵۰۰واحدبوده ودر نتیجه با خانگی برابر است با:

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

$$P_1 = 1500 * 1.05 = 1575KW$$

با فرض انشعاب سه فاز ۲۵ آمپری وضریب همزمانی ۱ برای مراکز آموزشی توان مصرفی آن ها برابر است با:

$$P_2 = 3 * \sqrt{3} * 380 * 25 * 0.8 * 0.1 = 3.9KW$$

با فرض انشعاب سه فاز ۲۵ آمپری برای مسجد و۵۰ آمپری برای کانون فرهنگی وضریب همزمانی ۱ و ۰/۹ توان مصرفی آن ها این چنین است:

$$P_3 = \sqrt{3} * 380 * 25 * 0.9 * 0.9 + \sqrt{3} * 50 * 380 * 0.9 * 1 = 43KW$$

با توجه به جدول (۵- ۱)برآورد بار مراکز تجاری خدماتی ۲تا۳ کیلو وات برای هر واحد تخمین زده شده وبا توجه به ضریب همزمانی۰/۲۵ از جدول (۷- ۱) بار ۴۰ واحد مرکز خدماتی تجاری بصورت زیر برآورد می شود:

$$P_4 = 40 * 3 * 0.25 = 30KW$$

برآورد بار فضای سبز وپارکینگ عمومی۵۰۰۰ متر مربعی باتوجه به مصارف آن ها با احتساب۱وات بر متر مربع تخمین زده می شود و ضریب همزمانی ۱ در نظر گرفته می شود.

$$P_5 = 5000 * 1 * 1 = 5KW$$

همچنین بار معابر بطور تجربی ۲۰۰ کیلو وات در نظر گرفته شده است.

$$P_6 = 250KW$$

توان کل برای شهرک برابر است با:

$$P_t' = p1 + p2 + p3 + p4 + p5 + p6$$
$$= 200 + 5 + 30 + 43 + 3.9 + 1575 = 1.8569MW$$

برآورد بار ۵ سال آینده بدون در نظر گرفتن تلفات خطوط توزیع:

$$P_t = 1.15 * P_t' = 2.135435MW$$

اعمال ۵درصد تلفات خطوط توزیع :

$$P_t = 1.05 * P_t' = 1.949745\ MW$$

برآورد بار ۵ سال آینده با نرخ رشد سالیانه ی ۳ درصد و در نظر گرفتن تلفات برابر است با:

$$G.R = 5 * 0.03 = 0.15$$

$$1 + G.R = 1 + (5 * 0.03) = 1.15$$

$$P_{t5hourse} = 1.15 * P_t = 1.15 * (2.135435\ MW) = 2.4557502\ MW$$

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

WikiPower.ir

فصل چهارم:

برآورد بار به روش زمین مصرفی

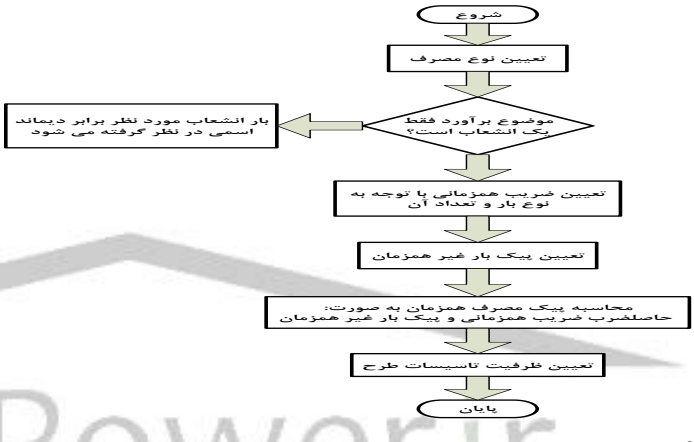
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۴-۱- برآورد بار با روش زمین مصرفی

درکشور ما یکی از معضلات اساسی برآورد بار بلند مدت برای شبکه توزیع، نبود و یا کمبود اطلاعات مورد نیازمی باشد.

دستورالعمل به منظور تعیین روش برآورد بار در طراحی شبکه های عمومی فشار ضعیف :

۴-۲- نمودار جریان کار:



۴-۳- شرح:

روش برآورد هر یک از مصارف خانگی، عمومی، تجاری و صنعتی در زیر تشریح شده است:

۴-۳- ۱- بار خانگی :

ظرفیت تجهیزات مربوط به یک انشعاب خانگی، مطابق دیماند اسمی آن تعیین می شود.

برآورد بار همزمان چند انشعاب خانگی به صورت زیر انجام می شود:

متوسط پیک مصرف غیر همزمان هر انشعاب خانگی، بر اساس زیربنای مفید و نوع سیستم سرمایش، مطابق جدول زیر برآورد شده است:

زیر بنای مفید (متر مربع)		سرانه مصرف با کولر آبی (کیلووات)	سرانه مصرف با کولر گازی (کیلووات)
تا ۸۰	یک خوابه	2.3	3.2
از ۸۱ تا ۱۲۰ متر	دو خوابه	2.5	4.1

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

از ۱۲۱ تا ۱۸۰ متر	سه خوابه	3.0	5.3
از ۱۸۱ تا ۲۵۰ متر	چهار خوابه	3.6	7.6

جدول ۴-۱ سرانه بار خانگی

چنانچه برقرسانی به n انشعاب خانگی مورد نظر باشد، سرانه مصرف هر انشعاب به صورت زیر محاسبه می شود:

$$L_{max}' = g.L_{max}$$

$$g = g_{\infty} + \frac{1 - g_{\infty}}{n}$$

$g_{\infty} = 0.3$

در این روابط :

L_{max}: متوسط پیک مصرف غیر همزمان هر انشعاب

L_{max}': سرانه مصرف هر انشعاب

g : ضریب همزمانی

g_{∞}: ضریب همزمانی وقتی $n \to \infty$

n: تعداد انشعاب روی هر فاز ($n \geq 2$)

مثال: بار یک فیدر سه فاز که تغذیه کننده ۴۲ انشعاب خانگی با زیربنای ۱۲۰ باشد(با سرمایش آبی)، به صورت ذیل برآورد می شود:

$n = 42 \div 3 = 14$

$L_{max} = 2.5$ kW

$$g = g_{\infty} + \frac{1 - g_{\infty}}{n} = 0.3 + \frac{1 - 0.3}{14} = 0.35$$

$$L_{max}' = g.L_{max} = 0.35 \times 2.5 = 0.875 \text{ kW}$$

۴-۳-۲- بار اشتراکی* :

بار اشتراکی مجموعه های مسکونی، بایستی براساس مصارف مختلف آن (شامل روشنایی، پمپ های آب، آسانسورها و موتورخانه و ...) برآورد شده و اطلاعات آن حتی الامکان از متقاضی دریافت شود. در صورتی که این اطلاعات در دسترس نباشد، دیماند اسمی انشعاب اشتراکی را می توان به عنوان پیک بار آن در نظر گرفت.

هرگاه موضوع طرح، شامل برقرسانی به چندین مجموعه ساختمانی باشد، ضریب همزمانی بارهای اشتراکی ۰,۷ تا ۰,۸ در نظر گرفته می شود.

بار اشتراکی

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

سرانه مصرف (کیلووات)	(0.8 × L_{max} or Demand) - (0.7× L_{max} or Demand)

جدول ۴-۲ سرانه بار اشتراکی

انشعاب اشتراکی برای بکار انداختن تاسیسات اشتراکی مانند آسانسور ،شوفاژ، تهویه مطبوع یاروشنایی عمومی وامثال آن در بلوک ها ومجموعه های ساختمانی مسکونی وشهرک های مسکونی وصنعتی وعمومی به طورجدا ازسایر انشعابات دایر می گردد.

۴-۳-۳- بار تجاری :

از آنجاکه بارهای تجاری دارای تنوع زیادی هستند، برآورد دقیق مصرف آنها با توجه به بررسی طراح صورت می گیرد. بطور کلی نکات زیر در برآورد بار مصارف تجاری مد نظر قرار گیرد:

ظرفیت تجهیزات برقرسانی به یک انشعاب تجاری، متناسب با دیماند اسمی آن تعیین شود.

سرانه بار واحد های تجاری کم مصرف(مانند دفاتر و فروشگاه های کوچک که عمده بار آنها یک یا چند شعله روشنایی است و فاقد کولر گازی هستند)، حدود ۰,۵ کیلووات است.

برای تعیین سرانه بار سایر مصارف تجاری، پیک مصرف برابر دیماند اسمی فرض شده و ضریب همزمانی، بین ۰,۴۰ تا ۰,۶۵ در نظر گرفته می شود (حد بالا برای بارهای پرمصرف لحاظ شود).

جدول۴-۳سرانه بار تجاری

نوع بار تجاری	سرانه بار (کیلووات)
تک انشعاب	Demand[۱]
کم مصرف	0.5 kW
سایر موارد	0.4*D - 0.65*D

۴-۳-۴- بار صنعتی :

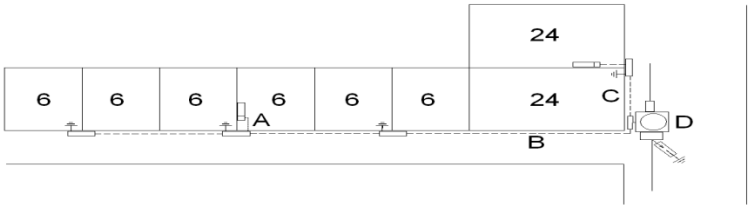
برآورد بار صنعتی صرفا بر اساس دیماند اسمی انشعاب مورد نظر صورت می گیرد. در مورد چندین انشعاب صنعتی نیز مجموع دیماند آنها؛ بدون اعمال ضریب همزمانی؛ مبنای برآورد بار است.

توجه :روش های فوق بر اساس مراجع، منابع و اطلاعات موجود؛ بگونه ای تنظیم شده اند که اغلب حالت های معمول را شامل شوند. در موارد خاص؛ چنانچه به تشخیص طراح؛ این روش ها برای برآورد بار مناسب نباشد لازم است برآورد بار با هماهنگی دفتر مهندسی انجام شود.

۱) مثال :

۱. Demand=تقاضا

موضوع طرح، برقرسانی به تعدادی مجموعه مسکونی بوده و طراح بایستی برای تعیین ظرفیت کابل ها و ترانسفورماتور، بار آنها را برآورد نماید.



شکل ۴-۱ مجموعه مسکونی

برآورد بار در این مثال بر اساس مفروضات زیر صورت می گیرد:

زیر بنای مفید هر واحد در پلاک های ۶ واحدی ۱۴۵ متر مربع است.

پلاک های ۶ واحدی از کولر گازی برای سرمایش استفاده می کنند.

مجموعه های ۶ واحدی دارای یک انشعاب اشتراکی ۲۵ آمپر تکفاز (فاقد آسانسور) هستند.

زیر بنای مفید هر واحد در پلاک های ۲۴ واحدی ۹۰ متر مربع است.

پلاک های ۲۴ واحدی از کولر آبی استفاده می نمایند.

مجموعه های ۲۴ واحدی دارای یک انشعاب عمومی ۳۲ آمپر ۳ فاز هستند.

برآورد بار در هریک از نقاط مشخص شده در طرح، به قرار زیر است:

نقطه A :سرانه بار هر واحد این یک پلاک ۶ واحدی با توجه به تعداد انشعاب های آن به صورت زیر تعیین می شود:

$$n = 6 \div 3 = 2$$

$$L_{max} = 5.3\ kW$$

$$g = g_{\infty} + \frac{1 - g_{\infty}}{n} = 0.3 + \frac{1 - 0.3}{2} = 0.65$$

$$L_{max}' = g.L_{max} = 0.65 \times 5.3 = 3.45\ kW$$

بار کابل سرویس ۴ رشته رابط تابلو عمومی و تابلو کنتور به صورت زیر تعیین می شود:

$$P_{Cable} = \text{کل بار مسکونی} + \text{بار اشتراکی} = 6 \times 3.45 + 5 = 25.7\ kW$$

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times Vl \times PF} = \frac{25.7}{\sqrt{3} \times 0.4 \times 0.8} = 46.4\ A$$

نقطه B:در اینجا برقرسانی به ۳۶ واحد را مورد بررسی قرار می دهیم. با توجه به افزایش تعداد انشعاب های مورد نظر، انتظار می رود ضریب همزمانی و در نتیجه سرانه مصرف هر انشعاب در پیک بار، کمتر از قسمت قبل باشد:

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

$n = 36 \div 3 = 12$

$L_{max} = 5.3\ kW$

$$g = g_{\infty} + \frac{1 - g_{\infty}}{n} = 0.3 + \frac{1 - 0.3}{12} = 0.36$$

$$L_{max}' = g.L_{max} = 0.36 \times 5.3 = 1.9\ kW$$

بار کابل زمینی در نقطه B به صورت زیر تعیین می شود:

P_{Cable} = کل بار مسکونی + کل بار اشتراکی = $36\times1.9 + 6\times5\times0.7 = 89.4\ kW$

(کل بار اشتراکی = تعداد × دیماند اسمی × ضریب همزمانی)

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times Vl \times PF} = \frac{89.4}{\sqrt{3} \times 0.4 \times 0.8} = 161\ A$$

نقطه C :در این قسمت برقرسانی به دو پلاک ۲۴ واحدی مورد نظر است:

$n = 48 \div 3 = 16$

$L_{max} = 2.5\ kW$

$$g = g_{\infty} + \frac{1 - g_{\infty}}{n} = 0.3 + \frac{1 - 0.3}{16} = 0.34$$

$$L_{max}' = g.L_{max} = 0.34 \times 2.5 = 0.85\ kW$$

بار کابل زمینی در نقطه C به صورت زیر تعیین می شود:

P_{Cable} = کل بار مسکونی + کل بار اشتراکی = $48\times0.85 + 2\times19.2\times0.8 = 71.52\ kW$

(کل بار اشتراکی = تعداد × دیماند اسمی × ضریب همزمانی)

$$I = \frac{p}{\sqrt{3} \times Vl \times PF} = \frac{71.52}{\sqrt{3} \times 0.4 \times 0.8} = 129\ A$$

نقطه D :در نهایت بار پست محاسبه می شود. همانطور که می دانیم این بار شامل برقرسانی به مجموعا ۸۴ انشعاب خانگی و ۸ انشعاب اشتراکی است.

$n = 84 \div 3 = 28$

$L_{max_1} = 5.3\ kW$, $L_{max_2} = 2.5\ kW$

$$g = g_{\infty} + \frac{1 - g_{\infty}}{n} = 0.3 + \frac{1 - 0.3}{28} = 0.325$$

$$L_{max}'_1 = g.L_{max1} = 0.325 \times 5.3 = 1.72\ kW$$

$$L_{max}'_2 = g.L_{max2} = 0.325 \times 2.5 = 0.81\ kW$$

با توجه به مراحل فوق، بار کل پست در نقطه D از این قرار است:

P_{Tr} = کل بار مسکونی + کل بار اشتراکی

$P_{Tr} = (36\times1.72 + 48\times0.81) + (6\times5\times0.7 + 2\times19.2\times0.7) = 148.68\ kW$

$$S_{tr} = \frac{P}{L.F \times PF} = \frac{148.68}{0.8 \times 0.8} = 232\ kVA$$

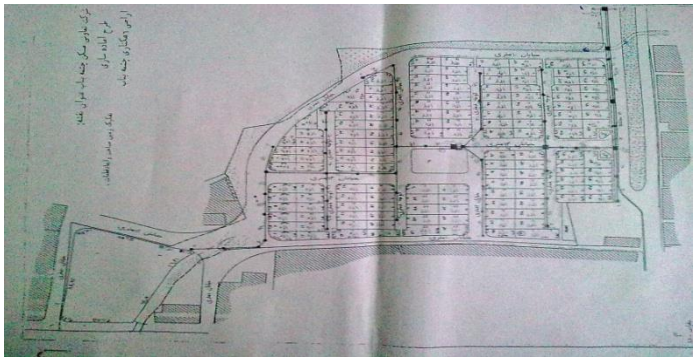
۴-۴- مطالعه موردی

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

در این بخش نتایج محاسبات انجام شده جهت برآورد بار شهرک مسکونی چشمه بناب مرغاب از جمله نواحی تغذیه شده از پست فوق توزیع ۶۳/۲۰ کیلوولت قادرآباد در شمال استان فارس ارائه می شود.

۴-۴-۱- سایت بندی منطقه براساس زیر بنای مفید

تقسیم بندی نواحی معمولاً به دو صورت منظم و نامنظم تحت پوشش تجهیزات انجام می گیرد. درتقسیم بندی منظم ناحیه مورد نظر را با استفاده از شبکه بندی منظم به مربع های هم اندازه ومتناسب با نیاز شبکه تقسیم می کنند این روش نسبت به روش نامنظم دارای این مزیت است که پیش بینی بار به ساختار شبکه تجهیزات فیدرها و... بستگی ندارد ولی درعوض نمی توان به راحتی از پرشدن ظرفیت فیدرها اطلاع حاصل کرد. در مورد ابعاد سایت بندی باید در نظر داشت که هر چه ابعاد سایت بزرگ تر و تعداد مشترکین مشابه بیشتر باشد رفتار بار سایت یکنواخت تر و برآورد بار بر اساس اطلاعات دقیق تر خواهد بود و از طرفی هرچه ابعاد سایت کوچک تر باشد محاسبات مربوط به طراحی شبکه به عنوان مثال جایابی پست دقیق تر انجام می شود. پس از انجام سایت بندی، اطلاعات چون موقعیت جغرافیایی، مساحت زیر بنای مفید برای هرکاربری ضریب بار، برای هریک ازسایت ها بصورت مجزا گردآوری می شود. بعد ازجمع آوری این اطلاعات سایت هایی که شیوه مصرف و نحوه سکونت وزیر بنای مشابهی دارند بعنوان یک ناحیه در نظر گرفته می شوندو ناحیه بندی منطقهٔ تحت مطالعه انجام می شود. این نوع تقسیم بندی دارای این حسن می باشدکه انجام محاسبات برآورد بار را ساده تر می سازد چرا که پارامترهای مورد نیاز برای برآورد بار مانند: متوسط مصرف سرانه، ضریب بار و... برای مصارف مشابه یکسان در نظر گرفته می شود. لازم به ذکر است که هر ناحیه تقریباً از ویژگی های یکسانی برخوردار می باشد و اطلاعات مشترکین منطقه ابتدا به تفکیک هر سایت، سپس به تفکیک هر ناحیه و در نهایت، در کل منطقه مورد بررسی قرار می گیرد.



شکل۴-۲ سایت بندی وناحیه بندی کل منطقه۲۰کیلوولت

۴-۴-۲- تفکیک کاربری ها و سایر اطلاعات مشترکین

باتوجه به این که در هر سایت انواع کاربری ها با مدل بار و مصرف متفاوت وجود دارد بنا براین باید مصرف کنندگان را با توجه به نوع کاربری خود تفکیک کرد. بسته به دقت مورد نیاز در پیش بینی بار،تعداد کلاس

های مصرف می تواند از۷تا۲۰ نوع مختلف تغییر کند. هرچه این کلاس ها بیشتر باشد نتایج دقیق تر خواهد بود ولی برداشت اطلاعات و قالب بندی آن ها بسیار زمان برخواهد شد. نمونه ای از تفکیک کاربری می تواند به این صورت انجام شود:

(مصارف اشتراکی، خانگی اختصاصی، پارک ها، مراکزتفریحی، مراکزعمومی، مراکزصنعتی، مصارف کارگاهی، کشاورزی بدون ساعت،کشاورزی ساعت دار، اداری شبانه روزی، اداری غیرشبانه روزی، درمانی شبانه روزی، درمانی غیرشبانه روزی، عرضه کالای بازار، عرضه کالای محلی و سایر مصارف). پس ازتفکیک کاربری های مختلف درصد هر کاربری در هر سایت مشخص می گردد. صورت حساب مشترکین اطلاعاتی چون نوع کاربری و میزان مصرف انرژی در ماه های مختلف برای هر مشترک را نشان می دهد. درمورد تفکیک کاربری ها در این ناحیه باید گفت که تقریبا تمام مشترکین از نوع خانگی می باشند. این بخش روشی را در زمینه برآورد انرژی و بار ارائه می دهد که در مناطقی که اطلاعات جامعی از شبکه و بار مصرف کنندگان در اختیار نمی باشد قابل اجرا است.

۴-۴-۳- برآورد بار شهرک چشمه بناب:

فیدر فرعی۱: شامل ۴ واحد مسکونی با زیر بنای ۱۲۰ متر مربع+ ۱ مجتمع تجاری ۵ مغازه ای+ ۱ مرکز اداری(بانک)

فیدر فرعی۲: شامل ۷ واحد مسکونی با زیر بنای ۱۲۰ متر مربع + ۱ مجتمع تجاری ۵ مغازه ای+ ۱ مسجد

فیدر فرعی۳: شامل ۱۵ واحد مسکونی با زیر بنای ۱۳۲ متر مربع

فیدر فرعی۴: شامل ۱۸ واحد مسکونی با زیر بنای ۱۲۰ متر مربع

فیدر فرعی۵: شامل ۱۴ واحد مسکونی با زیر بنای ۱۳۲ متر مربع

فیدر فرعی۶: شامل ۱۸ واحد مسکونی با زیر بنای ۱۳۲ متر مربع

فیدر فرعی۷: شامل ۱۱ واحد مسکونی با زیر بنای ۱۳۲ متر مربع

فیدر فرعی۸: شامل ۲۱ واحد مسکونی با زیر بنای ۱۳۲ متر مربع

فیدر فرعی۹: شامل ۱۲ واحد مسکونی با زیر بنای ۱۲۰ متر مربع

فیدر فرعی۱۰: شامل ۱۴ واحد مسکونی با زیر بنای ۱۲۰ متر مربع

فیدر فرعی۱۱: شامل ۶ واحد مسکونی با زیر بنای ۱۲۰ متر مربع + ۱ مرکز آموزشی(دبیرستان)

فیدر فرعی۱۲: شامل ۴ واحد مسکونی با زیر بنای ۱۲۰ متر مربع

مصارف دیماندی و ضرایب همزمانی مورد نیاز:مراکز آموزشی با مصرف ۲۵ آمپر سه فاز وضریب همزمانی ۰/۱ می باشند.مصرف مسجد ۲۵ آمپر تک فاز با ضریب همزمانی ۰/۹ می باشد.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مصرف تجاری در استاندارد نظام مهندسی ۲تا۳ کیلووات با ضریب همزمانی ۰/۲۵ می باشد(۲۵ آمپر تکفاز). مصرف (اداری)بانک برحسب نیاز ۲۵ آمپرسه فاز با ضریب همزمانی ۱ در نظر گرفته می شود.

مصارف روشنایی معابر با ضریب همزمانی ۱ در نظر گرفته می شود.

ابتدا سرانه مصرف هر واحد را در هر ناحیه برآورد می کنیم:

با توجه به اینکه تمام واحدها از کولر آبی استفاده می کنند لذا طبق دستورالعمل توزیع برق شیراز داریم:

$$1 \rightarrow \begin{cases} n = \frac{4}{3} = 1.33 < 2 \rightarrow L_{max}' = 2.5kw \\ L_{max} = 2.5kw \end{cases}$$

$$2 \rightarrow \begin{cases} n = \frac{7}{3} = 2.33 \rightarrow g = 0.3 + \frac{0.7}{2.33} = 0.6 \rightarrow L_{max}' = 0.6 * 2.5 \\ L_{max} = 2.5ke \quad , \quad g_{\infty} = 0.3 \end{cases}$$
$$= 1.5kw$$

$$3 \rightarrow \begin{cases} n = \frac{15}{3} = 5 \rightarrow g = 0.3 + \frac{0.7}{5} = 0.44 \rightarrow L_{max}' = 0.44 * 3 \\ L_{max} = 3kw \quad , \quad g_{\infty} = 0.3 \end{cases}$$
$$= 1.32kw$$

$$4 \rightarrow \begin{cases} n = \frac{18}{3} = 6 \rightarrow g = 0.3 + \frac{0.7}{6} = 0.416 \rightarrow L_{max}' = 0.416 * 2.5 \\ L_{max} = 2.5kw \quad , \quad g_{\infty} = 0.3 \end{cases}$$
$$= 1.0415kw$$

$$5 \rightarrow \begin{cases} n = \frac{14}{3} = 4.66 \rightarrow g = 0.3 + \frac{0.7}{4.66} = 0.45 \rightarrow L_{max}' = 0.45 * 3 \\ L_{max} = 3kw \quad , \quad g_{\infty} = 0.3 \end{cases}$$
$$= 2.065kw$$

$$6 \rightarrow \begin{cases} n = \frac{18}{3} = 6 \rightarrow g = 0.3 + \frac{0.7}{6} = 0.416 \rightarrow L_{max}' = 0.416 * 3 \\ L_{max} = 3kw \quad , \quad g_{\infty} = 0.3 \end{cases}$$
$$= 1.248kw$$

$$7 \rightarrow \begin{cases} n = \frac{11}{3} = 3.67 \rightarrow g = 0.3 + \frac{0.7}{3.67} = 0.49 \rightarrow L_{max}' = 0.49 * 3 \\ L_{max} = 3kw \quad , \quad g_{\infty} = 0.3 \end{cases}$$
$$= 1.473kw$$

$$8 \rightarrow \begin{cases} n = \frac{21}{3} = 7 \rightarrow g = 0.3 + \frac{0.7}{7} = 0.4 \rightarrow L_{max}' = 0.4 * 3 = 1.2kw \\ L_{max} = 3kw \quad , \quad g_{\infty} = 0.3 \end{cases}$$

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

$$9 \rightarrow \begin{cases} n = \frac{12}{3} = 4 \rightarrow g = 0.3 + \frac{0.7}{4} = 0.475 \\ L_{max} = 3kw \quad , \quad g_{\infty} = 0.3 \end{cases} \rightarrow L_{max}' = 0.475 * 3 = 1.425kw$$

$$10 \rightarrow \begin{cases} n = \frac{14}{3} = 4.66 \rightarrow g = 0.3 + \frac{0.7}{4.66} = 0.45 \\ L_{max} = 2.5kw \quad , \quad g_{\infty} = 0.3 \end{cases} \rightarrow L_{max}' = 0.45 * 2.5 = 1.125kw$$

$$11 \rightarrow \begin{cases} n = \frac{6}{3} = 2 \rightarrow g = 0.3 + \frac{0.7}{2} = 0.65 \\ L_{max} = 2.5kw \quad , \quad g_{\infty} = 0.3 \end{cases} \rightarrow L_{max}' = 0.65 * 2.5 = 1.625kw$$

$$12 \rightarrow \begin{cases} n = \frac{4}{3} = 1.33 < 2 \\ L_{max} = 2.5kw \end{cases} \rightarrow L_{max}' = 2.5kw$$

۴-۴-۴- تعیین بارهر فیدر فرعی وتعیین سطح مقطع برای حداکثر دیماند هر مصرف:

بار کابل فیدر فرعی۱تا۱۲ برابر است با: (ضریب قدرت برابر ۰/۸۵ در نظر گرفته شده است.)

$$P1 = (4 * 2.5) + (\sqrt{3} * 0.38 * 25 * 0.85 * 1) + (0.25 * 0.22 * 0.85 * 25 * 5) = 29.82KW$$

$$I1 = \frac{29.82}{\sqrt{3} * 0.38 * 0.85} = 53.37A \rightarrow \Delta u\% = 1\% \ , A = \frac{100\sqrt{3} * 60 * 53.37 *.85 * 2.064}{100 * 380 * 1} = 25.57mm^2 \rightarrow 35mm^2$$

$$P2 = (7 * 1.5) + (0.9 * 0.22 * 25 * 0.85) + (0.25 * 0.22 * 0.85 * 25 * 5) = 20.5475KW$$

$$I2 = \frac{20.5475}{\sqrt{3} * 0.38 * 0.85} = 36.728A \rightarrow \Delta u\% = 1\% \ , A = \frac{100\sqrt{3} * 104 * 36.728 *.85 * 2.064}{100 * 380 * 1} = 30.5mm^2 \rightarrow 35mm^2$$

$$P3 = (15 * 1.32) = 19.8KW$$

$$I3 = \frac{19.8}{\sqrt{3} * 0.38 * 0.85} = 35.4A \rightarrow \Delta u\% = 1\% \ , A$$
$$= \frac{100\sqrt{3} * 86 * 35.4 *.85 * 2.064}{100 * 380 * 1} = 24.32mm^2 \rightarrow 25mm^2$$

$$P4 = (18 * 1.0415) = 18.747KW$$
$$I4 = \frac{18.747}{\sqrt{3} * 0.38 * 0.85} = 33.5A \rightarrow \Delta u\% = 1\% \ , A$$
$$= \frac{100\sqrt{3} * 93 * 33.5 *.85 * 2.064}{100 * 380 * 1} = 24.88mm^2 \rightarrow 25mm^2$$

$$P5 = (14 * 1.35) = 18.9KW$$
$$I5 = \frac{18.9}{\sqrt{3} * 0.38 * 0.85} = 33.78A \rightarrow \Delta u\% = 1\% \ , A$$
$$= \frac{100\sqrt{3} * 88 * 33.78 *.85 * 2.064}{100 * 380 * 1} = 23.74mm^2 \rightarrow 25mm^2$$

$$P6 = (18 * 1.248) = 22.464KW$$
$$I6 = \frac{22.464}{\sqrt{3} * 0.38 * 0.85} = 40A \rightarrow \Delta u\% = 1\% \ , A$$
$$= \frac{100\sqrt{3} * 82 * 40 *.85 * 2.064}{100 * 380 * 1} = 26.2mm^2 \rightarrow 35mm^2$$

$$P7 = (11 * 1.473) = 16.2KW$$
$$I7 = \frac{16.2}{\sqrt{3} * 0.38 * 0.85} = 28.96A \rightarrow \Delta u\% = 1\% \ , A$$
$$= \frac{100\sqrt{3} * 54 * 28.96 *.85 * 2.064}{100 * 380 * 1} = 15.5mm^2 \rightarrow 16mm^2$$

$$P8 = (21 * 1.2) = 25.2KW$$

$$I8 = \frac{25.2}{\sqrt{3} * 0.38 * 0.85} = 45A \rightarrow \Delta u\% = 2.5\% \ , A$$
$$= \frac{100\sqrt{3} * 149 * 45 *.85 * 2.064}{100 * 380 * 2.5} = 21.42mm^2 \rightarrow 25mm^2$$

$$P9 = (12 * 1.425)17.1KW$$
$$I9 = \frac{17.1}{\sqrt{3} * 0.38 * 0.85} = 30.5A \rightarrow \Delta u\% = 1\% \ , A$$
$$= \frac{100\sqrt{3} * 63 * 30.5 *.85 * 2.064}{100 * 380 * 1} = 15.34mm^2 \rightarrow 16mm^2$$

$$P10 = (14 * 1.125) = 15.75KW$$
$$I10 = \frac{15.75}{\sqrt{3} * 0.38 * 0.85} = 28.15A \rightarrow \Delta u\% = 1\% \ , A$$
$$= \frac{100\sqrt{3} * 73 * 28.15 *.85 * 2.064}{100 * 380 * 1} = 16.5mm^2 \rightarrow 25mm^2$$

$$P11 = (16 * 1.625) + \left(\sqrt{3} * 0.38 * 25 * 0.85 * 0.1\right) = 27.4KW$$
$$I11 = \frac{27.4}{\sqrt{3} * 0.38 * 0.85} = 49A \rightarrow \Delta u\% = 1\% \ , A$$
$$= \frac{100\sqrt{3} * 127 * 49 *.85 * 2.064}{100 * 380 * 1} = 49.7mm^2 \rightarrow 50mm^2$$

$$P12 = (4 * 2.065) = 8.264KW$$
$$I12 = \frac{10}{\sqrt{3} * 0.38 * 0.85} = 17.89A \rightarrow \Delta u\% = 1\% \ , A$$
$$= \frac{100\sqrt{3} * 32 * 17.89 *.85 * 2.064}{100 * 380 * 1} = 4.57mm^2 \rightarrow 6mm^2$$

تمامی سطح مقطع های بدست آمده در درجه حرارت معمولی می باشند اگر درجه حرارت محیط بالاتر رود جریان مجاز عبوری از سیم کاهش می یابد.

۴-۴-۵- بررسی درجه حرارت محیط برای عبور حداکثر جریان مجاز:

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

$$\begin{cases}\Delta T_1 = T_L - T_1 \\ \Delta T_2 = T_L - T_2\end{cases} \rightarrow F = \sqrt{\frac{\Delta T_2}{\Delta T_1}} \rightarrow I_2 = F.I_1$$

۴-۴-۶- برآورد بار فیدر اصلی ۱:

برای برآورد بار اولین فیدر اصلی داریم:

$$pH = p1 + p2$$

$$\rightarrow \begin{cases} \begin{cases} P_{MOSQUE} = 0.22 * 25 * 0.85 * 0.9 = 4.2075KW \\ P_{BANK} = \sqrt{3} * 0.38 * 25 * 0.85 * 1 = 13.97KW \\ P_{COMMERICAL} = 0.22 * 25 * 0.85 * 0.25 * 10 = 11.6875KW \end{cases} \\ n = \frac{11}{3} = 3.66 \rightarrow g = 0.49, L_{max} = 2.5kw \rightarrow L_{max}' = 0.49 * 2.5 * 11 = 13.475 \end{cases}$$

$$Pt = 43.335kw$$

$$I_H = \frac{43.335}{\sqrt{3} * 0.38 * 0.85} = 77.55A \rightarrow \Delta u\% = 1\% \ , A$$

$$= \frac{100\sqrt{3} * 50 * 77.55 *.85 * 2.064}{100 * 380 * 1} = 30.97mm^2$$

$$\rightarrow 35mm^2$$

$$pA = pH + p3 + p4$$

$$\rightarrow \begin{cases} \begin{cases} P_{MOSQUE} = 0.22 * 25 * 0.85 * 0.9 = 4.2075KW \\ P_{BANK} = \sqrt{3} * 0.38 * 25 * 0.85 * 1 = 13.97KW \\ P_{COMMERICAL} = 0.22 * 25 * 0.85 * 0.25 * 10 = 11.6875KW \end{cases} \\ n = \frac{29}{3} = 9.66 \rightarrow g = 0.372, L_{max} = 2.5kw \rightarrow L_{max}' = 0.372 * 2.5 * 29 = 26.9 \\ n = \frac{15}{3} = 5 \rightarrow g = 0.44, L_{max} = 3kw \rightarrow L_{max}' = 0.44 * 3 * 15 = 19.8kw \end{cases}$$

$$Pt = 76.635kw$$

$$I_H = \frac{76.635}{\sqrt{3} * 0.38 * 0.85} = 137.15A \rightarrow \Delta u\% = 1\% \ , A$$

$$= \frac{100\sqrt{3} * 137.15 * 60 *.85 * 2.064}{100 * 380 * 1} = 65.72mm^2$$

$$\rightarrow 70mm^2$$

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

$$pt = pA + p5 + p6$$

$$\rightarrow \begin{cases} \begin{cases} P_{MOSQUE} = 0.22 * 25 * 0.85 * 0.9 = 4.2075KW \\ P_{BANK} = \sqrt{3} * 0.38 * 25 * 0.85 * 1 = 13.97KW \\ P_{COMMERICAL} = 0.22 * 25 * 0.85 * 0.25 * 10 = 11.6875KW \end{cases} \\ n = \frac{29}{3} = 9.66 \rightarrow g = 0.372, L_{max} = 2.5kw \rightarrow L_{max}' = 0.372 * 2.5 * 29 = 26.9 \\ n = \frac{47}{3} = 15.66 \rightarrow g = 0.344, L_{max} = 3kw \rightarrow L_{max}' = 0.344 * 3 * 47 = 48.504 \end{cases}$$

$$Pf1 = 105.34kw$$

$$I_{F1} = \frac{105.34}{\sqrt{3} * 0.38 * 0.85} = 188.51A \rightarrow \Delta u\% = 1\% \ , A$$

$$= \frac{100\sqrt{3} * 188.5 * 30 *.85 * 2.064}{100 * 380 * 0.5} = 90.33mm^2$$

$$\rightarrow 95mm^2$$

۴-۴-۷- برآورد بار فیدر اصلی۲:

برای برآورد بار دومین فیدر اصلی داریم:

$$pH = p11 + p12$$

$$\rightarrow \begin{cases} P_{HIGH\ SCHOOL} = 0.1 * \sqrt{3} * 0.38 * 0.85 = 1.4KW \\ n = \frac{10}{3} = 3.33 \rightarrow g = 0.51, L_{max} = 2.5kw \rightarrow L_{max}' = 0.51 * 2.5 * 10 = 12.75k \end{cases}$$

$$Pt = 14.15kw$$

$$I_H = \frac{14.15}{\sqrt{3} * 0.38 * 0.85} = 25.3A\Delta u\% = 1\% \ , A$$

$$= \frac{100\sqrt{3} * 40 * 25.3 *.85 * 2.064}{100 * 380 * 1} = 8mm^2 \rightarrow 10mm^2$$

$$pA = pH + p9 + p10$$

$$\rightarrow \begin{cases} P_{HIGH\ SCHOOL} = 0.1 * \sqrt{3} * 0.38 * 0.85 = 1.4KW \\ n = \frac{36}{3} = 12 \rightarrow g = 0.358, L_{max} = 2.5kw \rightarrow L_{max}' = 0.358 * 2.5 * 36 = 32.25k \end{cases}$$

$$Pt = 33.65kw$$

$$I_H = \frac{33.65}{\sqrt{3} * 0.38 * 0.85} = 60.13A \rightarrow \Delta u\% = 1\% \ , A$$

$$= \frac{100\sqrt{3} * 50 * 60.13 *.85 * 2.064}{100 * 380 * 1} = 24.01mm^2$$

$$\rightarrow 25mm^2$$

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

$$pt = pA + p7 + p8$$

$$\rightarrow \begin{cases} P_{HIGH\ SCHOOL} = 0.1 * \sqrt{3} * 0.38 * 0.85 = 1.4KW \\ n = \frac{38}{3} = 12.66 \rightarrow g = 0.355, L_{max} = 2.5kw \rightarrow L_{max}' = 0.355 * 2.5 * 38 = 33.7 \\ n = \frac{30}{3} = 10 \rightarrow g = 0.37 \quad , \quad L_{max} = 3kw \quad \rightarrow \quad L_{max}' = 0.37 * 3 * 30 = 33.3 \end{cases}$$

$$Pf2 = 68.45kw$$

$$I_{F2} = \frac{68.45}{\sqrt{3} * 0.38 * 0.85} = 122.35A \rightarrow \Delta u\% = 1\% \ , A$$

$$= \frac{100\sqrt{3} * 68 * 122.35 *.85 * 2.064}{100 * 380 * 1} = 66.45mm^2$$

$$\rightarrow 70mm^2$$

۴-۴-۸- برآورد بار پست توزیع:

بار پست توزیع برابر است با :

$$\begin{cases} \begin{cases} L_{max}' = 0.3146 * 2.5 * 53 = 41.68kw \\ L_{max}' = 0.3146 * 3 * 91 = 85.886kw \end{cases} \\ n = \frac{144}{3} = 48 \rightarrow g = 0.3146 \\ ligth = 2 * 25 *.22 *.85 = 9.35KW \\ \begin{cases} P_{MOSQUE} = 0.22 * 25 * 0.85 * 0.9 = 4.2075KW \\ P_{BANK} = \sqrt{3} * 0.38 * 25 * 0.85 * 1 = 13.97KW \\ P_{COMMERICAL} = 0.22 * 25 * 0.85 * 0.25 * 10 = 11.6875KW \\ P_{HIGH\ SCHOOL} = 0.1 * \sqrt{3} * 0.38 * 0.85 = 1.4KW \end{cases} \\ P_{trans} = 168.18kw \end{cases}$$

$$I_{cable} = \frac{168.18}{\sqrt{3} * 0.38 * 0.85} = 300.53A \rightarrow \Delta u\% = 0.25\% , A$$

$$= \frac{\sqrt{3} * 10 * 300.53 * .85 * 2.064}{380 * 0.25} = 96.01mm^2 \rightarrow 120mm^2$$

$$Strans = \frac{Ptrans}{Fu * 0.85} = \frac{168.18}{0.8 * 0.85} = 247.32KVA \rightarrow 250KVA$$

۴-۴-۹- انتخاب ترانس مناسب :

پس با توجه به توان ظاهری بدست آمده می توان از ترانس ۲۵۰ کیلوولت آمپر استفاده نمود فیوز کات اوت مناسب جهت این ترانس با جریان ۸ آمپر انتخاب می شود. که این ترانس در مرکز بار نصب می شود. مرکز بار دارای خاصیت های زیر می باشد:

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۴۶-در این محل دسترسی به تمام بارها امکان پذیر است .

۲- با قرار گرفتن ترانس در این نقطه افت ولتاژ در محدوده مطلوب قرار می گیرد.

۳- با قرار گیری ترانس دراین محل هزینه ها کاهش می یابد. با توجه به جریان کابل ورودی به تابلو فشار ضعیف می توان قدرت ترانس مناسب را با توجه به جریان نامی ثانویه انتخاب نمود. طبق جدول آمپراژ و فیوز لینک مورد استفاده جهت ترانسفورماتور های استاندارد شرکت ایران ترانسفو به صورت جدول زیر است:

ردیف	قدرت ترانسفورماتور کیلوولت آمپر	جریان نامی فشار قوی ۲۰کیلوولت	فیوز لینک جهت استفاده ۲۰ کیلوولت	جریان اسمی فشار ضعیف آمپر
۱	۲۵	۰,۷۲	۱آمپر	۳۶
۲	۵۰	۱,۴۴	۲آمپر	۷۲
۳	۱۰۰	۲,۸۸	۳آمپر	۱۴۴
۴	۱۶۰	۴,۶۱	۶آمپر	۲۳۰
۵	۲۰۰	۵,۷۷	۶آمپر	۲۸۸
۶	۲۵۰	۷,۲۱	۸آمپر	۳۶۰
۷	۳۱۵	۹,۰۹	۱۰آمپر	۴۵۴
۸	۴۰۰	۱۱,۵۴	۱۲آمپر	۵۷۷
۹	۵۰۰	۱۴,۴۳	۱۵آمپر	۷۲۱
۱۰	۶۳۰	۱۸,۱۸	۲۰آمپر	۹۰۹
۱۱	۸۰۰	۲۳,۰۹	۲۵آمپر	۱۱۵۴
۱۲	۱۰۰۰	۲۸,۸۶	۳۰آمپر	۱۴۴۳
۱۳	۱۲۵۰	۳۶,۰۸	۴۰آمپر	۱۸۰۴
۱۴	۱۶۰۰	۴۶,۱۸	۵۰آمپر	۲۳۰۹

جدول۴-۴ ترانسهای استاندارد شرکت توزیع برق

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

منابع ومآخذ :

منابع فارسی :

۱- نصر فرد جهرمی ، حمیدرضا - کتیبه ،زهرا – شرکت مهندسی مشاوران شیراز انرژی (مشیران) – ریوفت ، مهدی – دانشکده مهندسی دانشگاه شیراز- "مقاله برآورد بار با استفاده از روش تلفیقی" – نهمین کنفرانس شبکه های توزیع – ۹و۱۰ اردیبهشت ماه ۱۳۸۳ – دانشگاه زنجان

۲- گلکار، مسعود – دانشگاه خواجه نصیر الدین طوسی- لادن، مژگان- مرادی، محمدتقی- شرکت توزیع برق قزوین- "مقاله مطالعه وشناسایی شبکه توزیع با استفاده از دستگاه ثبات"- ششمین کنفرانس شبکه های توزیع برق

۳- کاظمی، نصرت ا...– مخدومی، محمود – شرکت مشاور قدس نیرو- "مقاله مدلسازی بار شبکه توزیع با استفاده از اطلاعات آماری مشترکین" – ششمین کنفرانس شبکه های توزیع برق

۴- ایزدی،محمدهادی – دباغچی،آرمین- راجیان،تینا- شرکت خدمات مهندسی برق(مشانیر) – پنجمین کنفرانس شبکه های توزیع برق

۵- قرشی، شمس الدین – حسینی،حسین – شرکت مشاور غرب نیرو – "مقاله پیش بینی بار به روش رگرسیون بهبود یافته" – پنجمین کنفرانس شبکه های توزیع برق

۶- دؤسپه،سروش – حسینی،حسین – شرکت مهندسین مشاور غرب نیرو – پیش بینی بار به روش کاربری ارضی"- ششمین کنفرانس شبکه های توزیع نیروی برق

۷- شرکت توزیع نیروی برق شیراز- دفتر طرح وبرنامه ریزی- "دستورالعمل برآورد بار"

۸- جزوه درسی طراحی تاسیسات فشار ضعیف الکتریکی، برآورد بار،فصل اول

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

منابع لاتین:

1- Electric Power Distribution SystemEngineering by:T.Gonen –Mc Graw Hill – 1986

2- www-tavanir.ir جهت دسترسی به بخش پیش بینی بار مصرفی

3- www.powerengeenering.com جهت دسترسی به مقالات کنفرانسهای توزیع نیروی برق

4- www.tecnoelectro.com محاسبه سطح مقطع کتاب تاسیسات الکتریکی دکتر کلهر

WikiPower.ir