مجله علمی- تحقیقی دیدگاه

دوره ۱؛ شماره ۱؛ خزان و زمستان ۱۴۰۲؛ صفحات ۱۵-۲۷

طرح‌ریزی شبکه توزیع برق قریه چارشنغو ولسوالی منگجک ولایت جوزجان

تردی مراد چناق[۱*]، اولوغ بیگ تلاش[۲] ، محمد بابر محمدی[۳]

۱*. پوهندوی، دیپارتمنت انجنیری برق، پوهنځی انجنیری صنایع کیمیاوی، پوهنتون جوزجان، شبرغان، افغانستان (نویسنده مسئول). http://orcid.org/0009-0009-5803-723x - tordimurad786@gmail.com

۲. پوهنمل، دیپارتمنت مضامین عمومی تخنیکی، پوهنځی انجنیری جیولوجی و معادن، پوهنتون جوزجان، شبرغان، افغانستان. http://orcid.org/0009-0006-8422-1944 - talaash94@gmail.com

۳. پوهنیار، دیپارتمنت انجنیری برق، پوهنځی انجنیری صنایع کیمیاوی، پوهنتون جوزجان، شبرغان، افغانستان. http://orcid.org/0009-0009-3847-6817 - babur.muhammadi@gmail.com

(**تاریخ دریافت**: ۱۴۰۲/۱۱/۱۹ – **تاریخ پذیرش**: ۱۴۰۳/۱/۱۶)

چکیده

به‌منظور برق‌رسانی به‌شکل تخنیکی و معیاری به مصرف کنندگان، نیاز است یک شبکه‌ی برقی طرح‌ریزی گردد؛ تا شود که به‌درستی، با حد اقل ضایعات و همچنان با کیفیت عالی، انرژی تولید شده در نیروگاه را تا محل مصرف به وسیله‌ی خطوط انتقال برق بالای مصرف کنند گان توزیع نمود. هدف از تحقیق هذا طرح‌ریزی سیستم و شبکه‌ی برق‌رسانی قریه چارشنغو ولسوالی منگجک ولایت جوزجان به‌صورت معیاری با استفاده از میتود جدید توزیع انرژی برق با ولتاژ متوسط ۲۰ کیلوولت می‌باشد. در مقاله‌ی علمی- تحقیقی هذا شبکه‌ی انتقال و توزیع برق قریه چار شنغو ولسوالی منگجک ولایت جوزجان به‌صورت تخنیکی و معیاری با استفاده از قواعد استندرد امروزی طرح و دیزاین گردیده است. نخست بار برقی ساحه‌ی مذکور که شامل بار برق منازل رهایشی، اماکن تجاری، مؤسسات تولیدی و صنعتی و بار برقی مؤسسات عام‌المنفعه بوده، به‌گونه‌ی معیاری، سروی و برآورد گردیده و محل نصب ترانسفارمر توزیع در مکان مناسب، مقطع خطوط انتقال انرژی محاسبه و شیمای مناسب شبکه انتخاب گردیده است. طرح‌ریزی و دیزاین سیستم برق‌رسانی این ساحه این امکان را مساعد می‌سازد؛ تا مصرف کنندگان انرژی برق حد اقل تا ۲۵ سال آینده از مشکلات؛ از قبیل بی برقی، کاهش غیر مجاز ولتاژ، بروز اختلالات در کار نورمال سیستم تامین برق، ثابت نبودن دامنه‌ی فرکانس برق، شارتی‌های ناگهانی، تغییرات ناگهانی نوسانات ولتاژ برق در امان بوده و برق با اطمینانیت و کیفیت بالا را در اختیار داشته و از آن بدون وقفه مستفید شوند.

کلمات کلیدی: *ترانسفارمر، چارشنغو، خط انتقال، رشد بار، شبکه، طرح‌ریزی، کیفیت انرژی.*

Planning of Electricity Distribution Network of Charshangu Village, Mangajek District, Jawzjan Province

Tordimurad Chenag[1*], Uloghbek Talaash[2], Babur Muhammadi[3]

1*. Assistant prof., Department of Electrical Power Engineering, Faculty of Chemical Industrial Engineering, Jawzjan University, Sheberghan, Afghanistan (Corresponding Author).
eng.tordimurad786@gmail.com - http://orcid.org/0009-0009-5803-723x

2- Senior Assistant Teaching, Department of General Technical Subjects, Jawzjan University, Sheberghan, Afghanistan.
talaagh94@gmail.com - http://orcid.org/0009-0006-8422-1944

3- Instructor, Department of Electrical Power Engineering, Faculty of Chemical Industrial Engineering, Jawzjan University, Sheberghan, Afghanistan.
babur.muhammadi@gmail.com - http://orcid.org/0009-0009-3847-6817

Received: 08/02/2024 - Accepted: 04/04/2024

Abstract

In order to provide electricity to the consumers in a technical and standard way, it is necessary to plan an electrical network, so that the energy produced in the power plant can be delivered to the place of consumption correctly, with minimum waste and still with excellent quality. Distributed power transmission lines to consumers. The purpose of this research is to plan the electricity supply system and network of Charshangu village, Mangajek district, Jawzjan province, using a new method of electric energy distribution with an average voltage of 20KV. First of all, the electric load of the mentioned area, which includes the electric load of residential houses, commercial places, manufacturing and industrial establishments, and the electric load of public benefit institutions, has been surveyed and estimated in a standard way, and the installation location of the distribution transformer is in the appropriate place. The cross-section of energy transmission lines has been calculated and the appropriate network scheme has been selected. The planning and design of the electricity supply system of this area makes it possible for the consumers of electric energy to be free from problems such as no electricity, unauthorized reduction of voltage, disruptions in the normal operation of the electricity supply system, and unsteadiness of the range for at least the next 25 years. They are safe from power frequency, sudden short-circuits, sudden changes in power voltage fluctuations, and have reliable and high-quality power at their disposal and can benefit from it without interruption.

Keywords: *Charshangu, Energy Quality,Load Growth, Network, Planning, Transformer, Transfer Line.*

مقدمه

افغانستان یک کشور رو به توسعه بوده و جهت ترقی و پیشرفت، نیازمند اعمار فابریکات و کارخانه‌های تولیدی و صنعتی می‌باشد. در عصر حاضر با پشرفت علم و تکنالوژی تمام ماشین‌آلات و دستگاه‌هایی که در فابریکات و کار خانه‌ها موجود بوده، توسط برق فعالیت می‌نمایند. پس برق‌رسانی به‌صورت صحیح و مطابق با معیارهای جهانی، اولین و مهم‌ترین گام به‌سوی ترقی و پیشرفت به‌حساب می‌آید. طرح‌ریزی شبکه‌ی توزیع برق در یک سیستم برقی از اهمیت خاص برخوردار بوده که وظیفه‌ی اساسی یک شبکه‌ی برق‌رسانی، تامین برق مصرف کنندگان با اطمینانیت بلند، عدم قطع برق، افزایش کیفیت انرژی، جلوگیری از افت و نوسانات ولتاژ و بالاخره انتقال انرژی برق با کیفیت بلند مطابق با استاندردها می‌باشد (Yu-Cheng Wang, 2012). در مقاله‌ی علمی- تحقیقی هذا شبکه‌ی انتقال و توزیع برق قریه چارشنغو ولسوالی منگجک ولایت جوزجان به‌صورت معیاری با استفاده از اصول و قواعد استندرد امروزی طرح و دیزاین گردیده است.

تحقیق هذا به سوالات اساسی ذیل پاسخ ارائه می‌نماید:

۱- چه نیازمندی برای طرح‌ریزی شبکه‌ی برق‌رسانی قریه جارشنغو ولسوالی منگجک احساس می‌گردد؟

۲- عدم موجودیت شبکه‌ی برق‌رسانی معیاری چه مشکلات را به‌بار می‌آورد؟

۳- حین طرح‌ریزی شبکه‌ی برق‌رسانی کدام اصول و معیارها باید رعایت گردد؟

۴- کدام تدابیری از افت ولتاژ شبکه‌ی برق‌رسانی در نظر گرفته می‌شود؟

هدف از این تحقیق این است که شبکه‌ی برق‌رسانی قریه چارشنغو ولسوالی منگجک، بار برقی مصرف کنندگان را به‌صورت ۲۴ ساعته بدون کدام سکتگی و قطع یا پرچاوی با حفظ حالت متناظریت شبکه تامین نماید و برعلاوه‌ی آن سیستم برقی به‌میان آمده از نقطه نظر رشد سالانه‌ی بار مصرفی که محصول تحقیقات علمی و ساحوی که در آزمایشگاه‌های معیاری با امکانات پیشرفته بوده، حین طرح‌ریزی شبکه و سروی بار برقی در نظر گرفته شود و میزان رشد بار ساحات نظر به کتگوری مصرفی انرژی؛ مانند منازل مسکونی، ساحات تجاری، مناطق زراعتی، ساحات عام‌المنفعه و یا مراکز صنعتی پیش‌بینی می‌گردد، دارای پلان توسعه‌ئی نیز باشد. جهت داشتن یک شبکه‌ی جامع نیاز است؛ تا یک سلسله محاسبات دقیق و علمی انجام یابد. مهم‌ترین محاسباتی که در زمان طرحریزی شبکه صورت می‌گیرد، محاسبه‌ی سقوط ولتاژ شبکه، محاسبه‌ی مقطع خطوط انتقال برق، محاسبه‌ی طول خطوط انرژی وغیره محاسبات تخنیکی که برای طرح‌ریزی بی عیب و معیاری یک شبکه برق ضروری می‌باشد. پس می‌توان

گفت که شبکه‌های برقی یک بخش لاینفک سیستم برق به‌شمار رفته و بنأ این بخش اساسی ایجاب می‌کند که به‌صورت معیاری و همه جانبه مورد بررسی و ملاحظه قرار بگیرد. اگر یک شبکه برق به‌صورت دقیق و همه جانبه طرح‌ریزی نگردد، در آن‌صورت مشکلات زیادی؛ از قبیل اضافه باری سیستم، سقوط غیر مجاز ولتاژ، ضایعات زیاد انرژی، گرم شدن خطوط انتقال انرژی، کاهش مؤثریت سیستم برق‌رسانی، تخریب و استهلاک تجهیزات برقی و ماشین‌های برقی را به‌بار می‌آورد که باعث نارضایتی مشترکین برق و ضرر مالی شرکت تامین کننده برق می‌گردد (Salam & et al., 2011).

پیشینه تحقیق

مشخص‌سازی مناسب بارهای برقی از جمله مسایل عمده و اساسی پروسه طرح و دیزاین شبکه‌های برق‌رسانی مناطق مسکونی بوده و یکی از شرایط لازمی انتخاب پارامترهای شبکه‌ی می‌باشد. خطا در محاسبه‌ی بارهای برقی باعث بلند رفتن سرمایه‌گذاری در شبکه و بلند رفتن ضایعات انرژی برق در شبکه گردیده که تاثیرات قابل ملاحظه‌ی را بالای پارامترهای شبکه‌های برقی و اطمنانیت لازم تأمین انرژی برق مصرف کننده‌ها وارد می‌سازد (پردیس، ۱۳۸۸).

تا چندین سال قبل در اکثر کشورهای جهان جهت دریافت بار های محاسبوی برقی مصرف کننده‌ها از میتودهای مخصوص استفاده می‌گردید. مقادیر و لزوم‌های مخصوصه برقی توسط هدایات و دستورالعمل‌های مؤسسات دولتی اینکه در این بخش فعالیت می‌نمایند، تعیین و منظم می‌گردد به‌طور مثال مقدار بار برقی منازل رهایشی (w/m^2) مساحت مفیده تعیین می‌گردد؛ اما در این اواخر در نتیجه تحقیقات میتود جدید محاسبه‌ی بارهای برقی تهیه و مروج گردیده است (خالقی، ۱۳۹۳). قرار مطالعه این میتود، اساس محاسبه‌ی بار برقی منازل رهایشی را اندازه‌گیری متعدد بار برقی در نقاط مختلف شبکه‌ی برقی از قبیل میتربکس‌ها، لین‌های ولتاژ ۳۸۰ ولت، ترانسفارمرستیشن‌ها (TΠ) تشکیل می‌دهد. در نتیجه تحقیقات معلوم گردید که پوشش بار برقی و مقادیر بار اعظمی چگونه تحول می‌نماید و علت عمده این تحولات بر احتمالی بودن کمیت بارهای برقی یافته است. بناءً به این نتیجه رسیدند که در محاسبات اندازه‌گیری‌ها از میتودهای تیوری احتمالات و احصایه ریاضی استفاده شود. طی تحقیقات چندین ساله‌ی ارقام لازم در مورد مصرف انرژی گیرنده‌های مختلف و تعداد ساعات اعظمی استفاده از آن بدست آمده است، که به اساس آن نورم‌های مشخص مصرف انرژی برای مصرف کننده‌های مختلف انرژی تعیین و کمیت بارهای مخصوصه برقی مشخص گردیده است. خصوصیات بارهای برقی در ارتباط به پروژه‌سازی شبکه‌های برقی و نظر به‌شکل و ساختار شبکه‌های برقی متفاوت می‌باشد. به‌طور مثال: حین طرح و دیزاین شبکه‌های شهری در

مجموع و یا مناطق مشخص شهرها بار محاسبوی به اساس شاخص‌های عمده و اساسی مصرف کننده‌های جداگانه تعیین می‌گردد، درحالیکه حین پروژه‌سازی شبکه‌های توزیعی ۳۸۰ ولت و تأمین برق منازل رهایشی از ترانسفارمرستیشن باید بار محاسبوی هر بالک (هر مصرف کننده) دریافت گردد (امین‌زی، ۱۳۸۹).

مواد و روش تحقیق

قلمرو تحقیق: ولسوالی منگجک یکی از ولسوالی‌های ولایت جوزجان در شمال افغانستان می‌باشد. جمعیت این ولسوالی در سال ۲۰۲۰ میلادی، ۴۷۶۵۸ نفر اعلام شده است. این ولسوالی از شمال با ولسوالی خماب از شرق با ولسوالی قرقین و مردیان و از جنوب با ولسوالی-های آقچه و خانقاه و از غرب با ولسوالی خواجه دوکوه هم مرز می‌باشد.

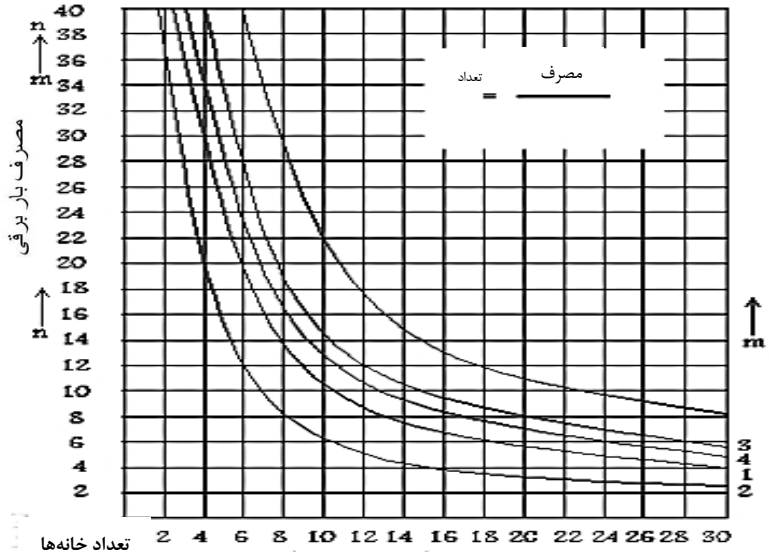
برق‌رسانی بعضی از ولایات کشور به‌گونه‌ی معیاری با ولتاژ متوسط ۲۰ کیلو ولت صورت گرفته است (پردیس، ۱۳۸۸). انرژی مورد نیاز ولسوالی منگجک توسط برق وارداتی کشور دوست ترکمنستان با ولتاژ انتقالی ۱۱۰ کیلوولت با ولتاژ تقسیماتی ۶ کیلوولت، تامین می‌گردد؛ اما در ولایت جوزجان تا هنوز شبکه‌سازی با ولتاژ متوسط ۲۰ کیلو ولت صورت نگرفته است. بناءً لازم دانسته شد؛ تا سیستم و شبکه‌ی برق‌رسانی قریه چارشنغو ولسوالی منگجک ولایت جوزجان طرح‌ریزی گردد.

جهت پیش‌برد این تحقیق از معتبر ترین اصول و قواعد طرح و دیزاین سیستم‌های برق‌رسانی داخلی؛ مانند شرکت برق‌رسانی افغانستان (DABS) و خارجی استفاده‌ی همه جانبه صورت گرفته است. بخش اول تحقیق شامل جمع‌آوری معلومات عمومی در باره نفوس ساحه، موقعیت جغرافیایی ساحه، تعداد منازل مسکونی و ماستر پلان ساحه‌ی ولسوالی منگجک می‌باشد، در بخش دوم محاسبه‌ی بار برقی پروژه که شامل بار برقی منازل رهایشی، مؤسسات صنعتی، مراکز عام‌المنفعه و اماکن تجاری می‌باشد، صورت می‌گیرد، در بخش سوم انتخاب تعداد و تعیین محل نصب ترانسفارمرها انجام یافته و در بخش چهارم محاسبه‌ی مقطع خطوط انتقال انرژی و انتخاب دیاگرام شبکه‌ی توزیعی ولتاژ پایین ۰.۴ کیلو ولت محاسبه و انتخاب دیاگرام شبکه‌های تقسیماتی ولتاژ متوسط ۲۰ کیلو ولت انجام می‌شود (DABS, 2013).

روش تحقیق: شیوه‌ی تحقیق در مقاله‌ی علمی هذا ساحوی بوده که جهت پیش‌برد این تحقیق از اصول و قواعد معتبر طرح و دیزاین سیستم‌های برق‌رسانی داخلی؛ مانند شرکت برق‌رسانی (افغانستان برشنا شرکت) و خارجی استفاده‌ی همه جانبه به‌عمل آمده است که به‌ترتیب ذیل طرح‌ریزی و محاسبه می‌گردد:

۱- جمع‌آوری معلومات عمومی در باره‌ی نفوس ساحه، موقعیت جغرافیایی ساحه، تعداد منازل مسکونی و ماستر پلان ساحه‌ی ولسوالی منگجک؛

۲- محاسبه‌ی بار برقی پروژه شامل بار برقی منازل رهایشی، مؤسسات صنعتی، مراکز عام‌المنفعه و اماکن تجاری. یکی از مسائل حائز اهمیت حین طرح و دیزاین شبکه‌های برق‌رسانی، اطلاع از رشد بار و تقاضای برق در سال‌های آینده است. ازدیاد سالانه‌ی مصرف به عوامل زیادی؛ مانند رشد طبیعی جمعیت، رشد مصرف سرانه، افزایش تعداد مؤسسات صنعتی و تولیدی منطقه، توسعه‌ی صنایع و کشاورزی، در دسترس نبودن سایر منابع انرژی؛ مانند گاز، شرایط جغرافیایی منطقه و نیز شرایط اجتماعی، سیاسی و فرهنگی منطقه بستگی دارد (Hamadi, 2005) که پیش‌بینی رشد بار توسط گراف (۱) محاسبه می‌گردد:



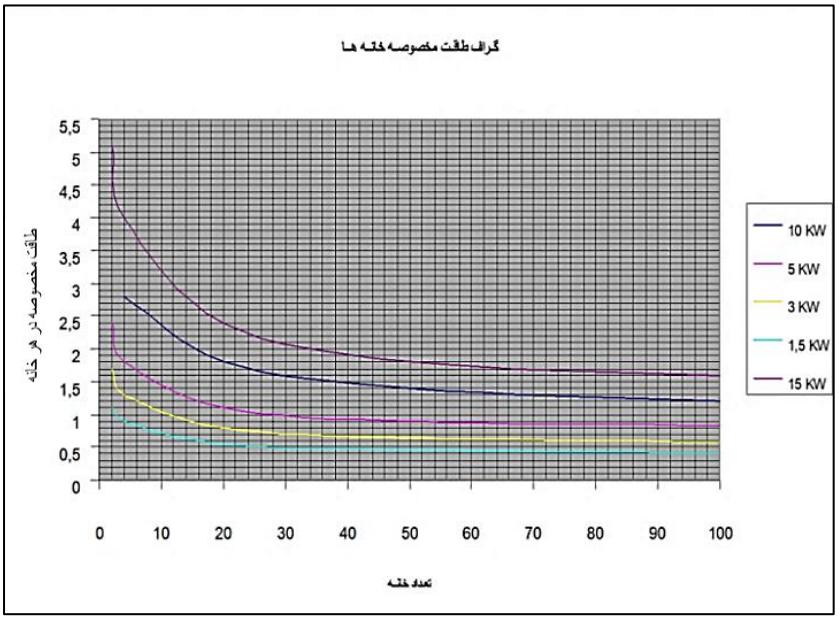
گراف۱. پیش‌بینی رشد بار بر اساس افزایش سالانه‌ی مصرف و تعداد سال (ظریفی، ۱۳۸۸)

۳- انتخاب ظرفیت، تعداد و تعیین محل نصب ترانسفارمرها.

۴- محاسبه‌ی مقطع لین‌های شبکه‌ی ولتاژ 380Volt، انتخاب دیاگرام شبکه‌ی توزیعی ولتاژ پایین 0.4KV.

۵- محاسبه و انتخاب شیمای شبکه‌های تقسیماتی ولتاژ متوسط 20KV.

سیستم و شبکه‌ی برق‌رسانی قریه چارشنغو ولسوالی منگجک قرار روش و ترتیب فوق طرح‌ریزی و دیزاین گردیده که نتایج حاصله حاوی اشکال، جداول و گراف‌ها می‌باشد.



گراف ۲: طاقت ناسبه‌ی قریه چارشنغو (۱-۲) نسبت به نفوس منطقه (ظریفی، ۱۳۸۸)

بار محاسبوی توسط فورمول‌های ذیل محاسبه می‌گردد:

$$p_{p=}n_k \times p_s + 0.9p_e \quad (۱)$$

$$Q_p = P_p \times tg\Phi \quad (۲)$$

$$S_p = \sqrt{{P_p}^2 + {Q_p}^2} \quad (۳)$$

$$tg\phi = \frac{\sqrt{1-\cos^2\phi}}{\cos\phi} \quad (٤)$$

در این‌جا:

Pp - طاقت ناسبه

۰.۹- ضریب سهم گیری در بار اعظمی

P_e - طاقت مصرف کننده‌های نیرویی چون لفت و غیره.

P_s– طاقت مخصوصه مصرفی($^{Kw}/_{house}$) که به تعداد خانه و طاقت ناحیوی خانه از گـرافهـا و جدول نورم تعیین می‌گردد.

Q_p - بار برقی محاسبوی غیر فعال [Kvar].

S_p– بار برقی کلی [KVA].

n_k– تعداد خانه‌ها، جای شخص نظر به تعیین اوسط خانه نفوس شهری معلوم می‌گردد.

چون طاقت مخصوصه P_s داده شده است، پس برای محاسبه طاقت محاسبوی قبل از همه مساحت نمرات و تاسیسات عام المنفعه را باید دریافت کرد.

مساحت تعمیرات رهایشی یک طبقه به اساس فورمول ذیل تعیین می‌شود.

$$\sum_{F} = (a \times b)m^2 \qquad (۵)$$

در این‌جا:

a – طول، b – عرض و m^2 واحد مساحت می‌باشد.

در ساحه مذکور به تعداد ۱۵۰۸ خانه وجود دارد که مجموع نفوس در خانه‌ها نظر به نورم که در موسسه انجنیری واپیکا گرفته شده است، در نورم واپیکا اوسط تعداد یک فامیل هفت نفر در نظر گرفته شده است که ذیلاً دریافت می‌گردد:

محاسبه تعداد نفوس: نفر ۱۰۵۵۶=۱۵۰۸×۷= تعداد نفوس

مساحت نمرات رهایشی قبلاً به ملی متر مربع در فصل اول دریافت گردیده، حال مساحت مجموع تمام نمرات رهایشی را به متر مربع دریافت می‌نمائیم.

مساحت یک نمره رهایشی در روی پلان تفصیلی: $7\times10=70\ mm^2$

مساحت یک نمره به مترمربع : $14 \times 20 = 280m^2$

مساحت مجموعی به متر مربع: $280 \times 1508 = 422240m^2$

جدول ۱: لیست بر آورد تجهیزات و سامان‌آلات توسعه‌ی قریه چارشنغو وطنی (۱) ولسوالی منگجک ولایت جوزجان به سیستم سال ۱۳۹۸ ۲۰/۶/۰.۴kv

شماره	نام تجهیزات	تعداد مقدار	واحد مقیاس
۱	ترانسفارمرتوزیعی	۱	پایه
۲	سویچ خشکه ۲۰ کیلوولت فیوز دار معه کلمپ نصب فیوز ۱۰ آمپیر جریان	۱	کمپلیت
۳	جرقه گیر ۶ کیلوولت	۱	سیت
۴	پایه آهن کانکریتی SP-12-400Kgf	۸	اصله
۵	سیم المونیمی مغز فولادی بمقطع ۷۰/۱۲ ملی‌متر مربع ACSR	۱۶۰۰	متر
۶	ب براکت ۲۰کیلوولت از آهن زاویه ۷ x۷۰x ۲۷۰ ملی‌مترمربع ضد زنگ معه کلمپ طول ملی مترمربع	۱۰	عدد
۷	انسلیتر از نوع فایبری (۲۴-۲۰) کیلوولت معه دنده آن یا (کاشی)	۳۰	قاب
۸	براکت بازو جفت ۲۰ کیلوولت از آهن زاویه ۷ x۷۰x ۲۷۰ ملی‌مترمربع ضد زنگ معه کلمپ طول مترمربع	۲	عدد
۹	انسلیتر کش (۲۴-۲۰) کیلوولت نوع فایبری پایه لوله یی مکمل پن،	۲۴	سیت
۱۰	شویلر۱۴ سانتی روسی	۱۲	متر

۱۱	آهن زاویه ۲.۵ انچ روسی	۲۴	متر
۱۲	پتره آرتی جستی (۳ملیx۳۰ملی)	۱۲	متر
۱۳	سیخ آرتی مسی۲۲ ملی ۲ متره معه نت (گروند)	۴	عدد
۱۴	سیم مسی آرتی سیخی ۹۵ ملی (گروند)	۳۰	متر
۱۵	کانکریت ریزی زیر پایه ها	۰	متر مکعب
۱۶	حفر و کندن کاری جای پایه به عمق ۱۸۰ سانتی متر قطر ۶۰ سانتی	۸	پایه
۱۷	نت و بولت ۳۲ ملی۵۰ سانتی معه واشل	۲۴	دانه
۱۸	نت و بولت ۱۹ ملی ۴ سانتی معه واشل	۲۰	دانه
۱۹	نل جستی۲۵ ملی	۶	متر
۲۰	چاه آرتی به عمق ۵ متر و قطر ۶۰ سانتی	۱	حلقه
۲۱	صفحه مسی ۵۰/۵۰ سانتی	۱	تخته
۲۲	ذغال چوب	۲۵	کیلو گرام
۲۳	نمک	۲۵	کیلو گرام
۲۴	چونه	۲۵	کیلو گرام
۲۵	ولدینگ کاری سیار	۳۰۰	سیخ
	بخش ۴۰۰ ولت		
۱	کیبل مسی۴x۷۰ ملی ۰۶/۱ کیلوولت Nyy- PVC	۵۰	متر
۲	تیمپول مسی ۲۷۰ ملی	۳۲	عدد
۳	پایه آهن کانکریتی SP-10-300Kgf	۲۸	اصله
۴	براکت ۰.۴کیلوولت از آهن زاویه ۲۷۰x۷۰x۷ ملی‌مترمربع ضد زنگ معه	۵۶	عدد
۵	انسلیتر ۰.۴ کیلوولت نوع فایبری (۰.۶/۱)کیلوولت یا (کاشی)	۲۲۴	قاب
۶	سیم المونیمی مغز فولادی بمقطع ۷۰/۱۲ ملی‌متر مربع ACSR	۷۳۰۰	متر
۷	سویچ بورد استندرد معه مین سویچ ۴۰۰ آمپیر چهار سرکته ۲۵۰ آمپیر رنگ الکترواستاتیک	۱	پایه
۸	کندن کاری جای پایه به عمق ۱۶۰ سانتی متر قطر۶۰ سانتی	۲۸	حلقه
۹	کانکریت ریزی زیر پایه ها	۰	متر مکعب
۱۰	صندوقچه ۴ میتره ویرنگ از سیم ۶ ملی مترمربع رنگ الکترواستاتیک	۱۷	پایه
۱۱	کیبل مسی ۴x۱۰ ملی مترمربع ۰.۶/۱ کیلوولت Nyy- PVC	۱۷۰	متر
۱۲	الکتروسی ϕ20/1M معه قلفک بابت آرت صنادیق	۱۷	عدد
۱۳	پطره آرت جستی ۳۰x۳ ملی مترمربع بابت آرت صنادیق	۱۷	متر
۱۴	قلفک سه بولته المونیمی۵۰ ملی مترمربع	۱۲	عدد
۱۵	سیم استیک ۷۰ ملی مترمربع معه چنگک	۶۰	متر

جدول۲: لیست برآورد تجهیزات قریه چارشنغو وطنی (۲) ولسوالی منگجک ولایت جوزجان به سیستم ۰.۴/۶/۲۰ کیلوولت سال ۱۳۹۸

شماره	نام تجهیزات	تعداد مقدار	واحد مقیاس
۱	ترانسفارمرتوزیعی (200KVA),Oil type- 3Phase 50Hz (20/6/0.4KV(ONAN 3phase impedance voltage 4%	۱	پایه
۲	سویچ خشکه ۲۰کیلوولت فیوز دار معه کلمپ نصب فیوز ۱۰ آمپیر جریان ۶۳۰ آمپیر	۱	کمپلیت
۳	جرقه گیر ۶ کیلوولت	۱	سیت
۴	پایه آهن کانکریتی SP-12-400Kgf	۸	اصله
۵	سیم المونیمی مغز فولادی بمقطع ۷۰/۱۲ ملی‌متر مربع ACSR	۱۶۰۰	متر
۶	براکت ۲۰کیلوولت از آهن زاویه ۷ x۷۰x ۲۷۰ ملی‌مترمربع ضد زنگ معه کلمپ طول ملی مترمربع	۱۰	عدد
۷	انسلیتر از نوع فایبری 24-20) KV) معه دنده آن یا (کاشی)	۳۰	قاب
۸	براکت بازو جفت ۲۰کیلوولت از آهن زاویه ۷ x۷۰x ۲۷۰ ملی‌مترمربع ضد زنگ معه کلمپ طول مترمربع	۲	عدد
۹	انسلیتر کش(۲۴-۲۰)کیلوولت نوع فایبری پایه لوله یی مکمل پن، گشواره و حلقه	۲۴	سیت
۱۰	شویلر ۱۴ سانتی روسی	۱۲	متر
۱۱	آهن زاویه ۲.۵ انچ روسی	۲۴	متر
۱۲	پتره آرتی جستی (۳ملیx۳۰ملی)	۱۲	متر
۱۳	سیخ آرتی مسی ۲۲ ملی ۲ متره معه نت (گروند)	۴	عدد
۱۴	سیم مسی آرتی سیخی ۹۵ ملی (گروند)	۳۰	متر
۱۵	کانکریت ریزی زیر پایه ها	۰	متر
۱۶	حفر و کندن کاری جای پایه به عمق ۱۸۰ سانتی متر قطر ۶۰ سانتی	۸	پایه
۱۷	نت و بولت ۳۲ ملی ۵۰ سانتی معه واشل	۲۴	دانه
۱۸	نت و بولت ۱۹ ملی ۴ سانتی معه واشل	۲۰	دانه
۱۹	نل جستی ۲۵ ملی	۶	متر
۲۰	چاه آرتی به عمق ۵ متر و قطر ۶۰ سانتی	۱	حلقه
۲۱	صفحه مسی ۵۰/۵۰ سانتی	۱	تخته
۲۲	ذغال چوب	۲۵	کیلو گرام
۲۳	نمک	۲۵	کیلو گرام
۲۴	چونه	۲۵	کیلو گرام
۲۵	ولدینگ کاری سیار	۳۰۰	سیخ
بخش ۴۰۰ ولت			
۱	کیبل مسی۴x۷۰ ملی ۰۶/۱ کیلوولت Nyy- PVC	۵۰	متر

۲	تیمپول مسی ۲۷۰ ملی	۳۲	عدد
۳	پایه آهن کانکریتی SP-10-300Kgf	۲۸	اصله
۴	براکت ۰.۴کیلوولت از آهن زاویه ۲۷۰x۷۰x۷ ملی‌مترمربع ضد زنگ معه کلمپ طول ۱.۵متر	۵۶	عدد
۵	انسلیتر ۰.۴کیلوولت نوع فایبری(۰.۶/۱)کیلوولت یا (کاشی)	۲۲۴	قاب
۶	سیم المونیمی مغز فولادی بمقطع ۷۰/۱۲ ملی‌متر مربع ACSR	۷۳۰۰	متر
۷	سویچ بورد استندرد معه مین سویچ ۴۰۰ آمپیر چهار سرکته ۲۵۰آمپیر رنگ الکترواستاتیک	۱	پایه
۸	کندن کاری جای پایه به عمق ۱۶۰ سانتی متر قطر ۶۰ سانتی	۲۸	حلقه
۹	کانکریت ریزی زیر پایه ها	۰	متر
۱۰	صندوقچه میتر ۴ میتره ویرنگ از سیم ۶ ملی مترمربع رنگ الکترواستاتیک	۱۷	پایه
۱۱	کیبل مسی ۴x۱۰ ملی مترمربع ۰.۶/۱ کیلوولت Nyy- PVC	۱۷۰	متر
۱۲	الکتروسی ϕ20/1M معه قلفک بابت آرت صنادیق	۱۷	عدد
۱۳	پطره آرت جستی ۳۰x۳ ملی مترمربع بابت آرت صنادیق	۱۷	متر
۱۴	قلفک سه بولته المونیمی ۵۰ ملی مترمربع	۱۲	عدد
۱۵	سیم استیک ۷۰ ملی مترمربع معه چنگک	۶۰	متر

یافته‌ها و نتایج

دراین مقاله شبکه‌ی برق رسانی قریه چارشنغو ولسوالی منگجک ولایت جوزجان با ولتاژ متوسط ۲۰ کیلوولت مطابق پرنسیپ و اصول استندرد و معیاری طرح‌ریزی و دیزاین گردیده است. در موقع طرح و دیزاین شبکه سروی و برآورد دقیق، پلان توسعه‌ی یا پلان آینده، انتخاب ترانسفارمر با ظرفیت مناسب، تعیین محل نصب و منتاژ ترانسفارمر طبق پرنسیب و اصول، محاسبه‌ی نوعیت پایه‌های ولتاژ متوسط و ولتاژ پائین، محاسبه‌ی دقیق مقطع و طول خطوط انتقالی انرژی ولتاژ متوسط و پائین و ده‌ها موارد دیگر مطرح می‌گردد، که در تحقیق حاضر یافته‌های مهم و برجسته‌ی آن قرار ذیل می‌باشد:

۱- در طرح‌ریزی شبکه‌ی برق‌رسانی قریه چارشنغو ولسوالی منگجک ولایت جوزجان نخست از همه سروی و برآورد بار برقی به گونه‌ی معیاری صورت گرفت، که سروی ناقص باعث ایجاد نارسایی‌ها به‌خصوص تحت اضافه بار قرار می‌گیرد. تجهیزات شبکه از قبیل ترانسفارمر، لین، فیدر، سرکت بریکر و غیره که سبب پیدایش عوارض گوناگون

مانند: اضافه باری، شارتی، سقوط بیش از حد ولتاژ، افزایش ضایعات، کاهش مؤثریت شبکه و عدم اطمینانیت سیستم تامین برق می‌گردد.

۲- بار برقی مصرف کنندگان شبکه توسط ترانسفارمرهای توزیعی نوع (3Phase 50Hz 20/0.4KV(ONAN 3phase impedance voltage 4% 315 KVA),Oil type) با ظرفیت‌های 100KVA, 200KVA, 315KVA, 315KVA تامین می‌گردد.

۳- در طرح‌ریزی این شبکه پایه‌های آهن کانکریتی نوع SP-10-300Kgf برای شبکه‌ی ولتاژ متوسط (20KV) به 70 اصله و پایه‌های آهن کانکریتی نوع SP-10-200Kgf برای شبکه‌ی ولتاژ (0.4KV) به تعداد 100 به‌کار رفته است.

۴- در شبکه‌ی برق‌رسانی ولسوالی منگجک ولایت جوزجان جهت انتقال انرژی، سیم المونیمی مغز فولادی نوع ACSR $70/12mm^2$ به طول 12000m برای شبکه‌ی ولتاژ متوسط و سیم المونیمی مغز فولادی نوع ACSR $70/12mm^2$ به طول 25300m برای شبکه‌ی ولتاژ پائین استفاده شده است.

۵- سویچ خشکه (Disconnector) 20KV معه کلمپ نصب فیوز 10A جریان 630A به تعداد ۴ کمپلیت مورد استفاده قرار گرفته است.

۶- تجهیزات محاسبه شده‌ی متعددی که جهت انتقال و توزیع انرژی برق حین طرح‌ریزی شبکه‌ی ولسوالی منگجک؛ مانند براکت، انسلیتر، سیخ آرت، کانکریت‌ریزی تهداب پایه‌ها و مواد چاه آرتی نیز مورد استفاده قرار گرفته است که نوع و تعداد آن درج جداول برآورد شده می‌باشد.

مناقشه

روش‌های متداول فعلی در عرصه‌ی طرح و دیزاین شبکه‌های توزیع برق دارای نواقص و کمبودی‌های زیادی بوده که باعث بروز مشکلات و نارسایی‌های متعددی می‌گردد از قبیل: شارتی‌ها، اضافه باری، افت ولتاژ، کیفیت پائین برق، ضایعات و تلفات زیاد و عدم اطمینانیت رژیم کار نورمال شبکه، پیچیدگی و مغلق بودن شبکه، بهره برداری ناکافی و غیر عوامل تأثیر گذار که همه دلالت به طرح‌ریزی نادرست و اشتباه شبکه می‌نماید (هوشمند، ۱۳۹۱). در این مقاله روش حل نارسایی‌های مورد بررسی قرار گرفت که در نتیجه مشاهده گردید، پیش بینی بار مصرفی شبکه‌های تأمین کننده برق با استفاده از روش مصرف نهایی به‌خصوص روش مؤثر و کاربردی ارضی که تمامی موارد تخنیکی و اقتصادی که باعث رفع مشکلات و نارسایی‌های یک شبکه توزیع برق می‌گردد، مورد سنجش قرار گرفت.

نتیجه‌گیری

در این تحقیق مشخص گردید انرژی مورد نیاز ولسوالی منگجک توسط برق وارداتی کشور دوست ترکمنستان با ولتاژ انتقالی ۱۱۰ کیلوولت با ولتاژ تقسیماتی ۶ کیلوولت، تأمین می‌گردد. در ولایت جوزجان تا هنوز شبکه سازی با ولتاژ متوسط ۲۰کیلوولت صورت نگرفته است. در مقاله شبکه‌ی انتقال و توزیع برق قریه جارشنغو ولسوالی منگجک ولایت جوزجان به صورت تخنیکی و معیاری با استفاده از اصول و قواعد استندرد امروزی(با ولتاژ تقسیماتی ۲۰ کیلوولت) طرح و دیزاین گردید. نخست از همه بار برقی ساحه‌ی مذکور که شامل بار برق منازل رهایشی، اماکن تجاری، مؤسسات تولیدی و صنعتی و بار برقی مؤسسات عام المنفعه بوده، به گونه‌ی معیاری مطابق با طرز العمل‌های مربوطه، سروی و برآورد گردیده و در ادامه انتخاب ظرفیت، تعداد و تعیین محل نصب ترانسفارمر توزیع در مکان مناسب، مقطع خطوط انتقال انرژی محاسبه و شیمای مناسب شبکه انتخاب گردیده است.

منابع و مآخذ

امین‌زی، اسدالله. (۱۳۸۹). *په برشنا روشنوال*. اکادمی علوم. کابل.

پردیس، محمد قیس. (۱۳۸۸). *تأمین برق مؤسسات صنعتی*. کابل. مطبعه وزارت تحصیلات عالی.

خالقی، محسن. (۱۳۹۳). *شبکه های قدرت*، تهران: انتشارات سعید.

ظریفی، عبدالخلیل. (۱۳۸۸). مجله طبیعت. *مقاله‌ی کیفیت انرژی برقی و ارزیابی آن در شبکه‌ها و سیستم الکترو انرژی کشور*. مطبعه شعیب. شماره۱۴. اکادمی علوم. کابل.

هوشمند، رحمت الله. (۱۳۹۱). *طراحی پست‌های فشار قوی* (چاپ دوم). فروشگاه کتاب پوهنتون. اصفهان.

DABS. (2013). *Energy Sector Overview*. Kabul: Da Afghanistan Breshna Sherkat.

Gunen. T. et al. (1983). *Bibliography of power distribution system planning*, IEEE Transactions on Power System, Vol. 102, No. 6.

Hamadi. Al H.M.and S.A. Soliman. (2005).*Long-term/mid-term electric load Forecasting based on short-term correlation and annual growth"*. see front matter © Elsevier.

Salam. A. Abdelhay, Malik. O.P. (2011). *Electric Distribution System*. Wiley Press.

Thuman. Albert, Mehta. Paul. (2013). *Handbook of Energy Engineering*, Fairmont press.

Toly .Chen and .Yu-Cheng. Wang (2012). Long-term load forecasting by a Collaborative fuzzy-neural approach". Electrical Power and Energy Systems (454–464).