العوامل الجغرافية المؤثرة على شبكات نقل الطاقة الكهربائية في محافظة البصرة

الباحث. حيدر ناصر شداد الجبارة أ.د. اسعد عباس هندي الأسدي أ. م.د. راشد عبد راشد الشريفي
جامعة البصرة / كلية الآداب جامعة البصرة / كلية التربية للعلوم الإنسانية جامعة البصرة / كلية الآداب
hnasro962@gmail.com asaad.hindy@uobadrah.edu.iq Rashed.abd@uobasrah.edu.iq

الملخص:

يهدف هذا البحث إلى دراسة العوامل الجغرافية المؤثرة على نقل الطاقة الكهربائية وبيان العوامل ذات التأثير المباشر التي ينعكس أثرها على كفاءة الخطوط والمحطات ومقدار تجهيز الطاقة الكهربائية اللازمة لمختلف الأنشطة البشرية في محافظة البصرة , يتكون البحث من ثلاثة مباحث يدرس الأول العوامل الطبيعية المؤثرة على شبكات نقل الطاقة , ويتناول الثاني دراسة العوامل البشرية , في حين يختص الثالث بدراسة التباين المكاني للأحمال الكهربائية في محافظة البصرة , وقد توصل البحث إلى أن التباين الفصلي لدرجات الحرارة كان من أهم العوامل الطبيعية تأثيراً على نقل الطاقة وان الحمل الكهربائي العالي يتركز في الجانب الشرقي من المحافظة تماشياً مع التجمعات السكانية الكبيرة لاسيما في قضائي القرنة والمدينة فضلاً عن قضاء البصرة , لذا ينبغي إعادة توزيع المحطات بشكل يمنع تركزها في مناطق محددة , كما ينبغي إعادة تأهيل شبكات نقل الطاقة وتفعيل القوانين التي تحد من كثرة المتجاوزين .

الكلمات المفتاحية باللغة العربية: الطاقة – ألحمل – الاختناقات – شبكات النقل – المحطات الكهربائية

Abstract:

This research aims to study the geographical factors affecting the transmission of electrical energy and to indicate the factors that have a direct impact, whose impact is reflected on the efficiency of lines and stations and the amount of electrical energy supply needed for various human activities in the province of Basra. The research consists of three sections, the first studies the natural factors affecting power transmission networks, the second studies human factors, while the third studies the spatial variation of electrical loads in Basra Governorate. The research concluded that the seasonal variation in temperature was one of the most natural factors affecting energy transmission, and that the high electrical load is concentrated in the eastern side of the province in line with large population centers, especially in the districts of Qurna and Medina, as well as the district of Basra. Therefore, the stations should be redistributed in a way that prevents Concentrating them in specific areas, as well as rehabilitating the energy transmission networks and activating the laws that limit the large number of transgressors.

الكلمات المفتاحية باللغة الانكليزية: transmission – Suffocation – Load– Energy Electrical Station– Network

المقدمـــــــــــة : تحظى دراسة العوامل الجغرافية(الطبيعية والبشرية) المؤثرة على شبكات نقل الطاقة الكهربائية في محافظة البصرة بإهتمام المختصين في هذا المجال لما لها من أهمية بالغة في تجاوز الصعاب والعقبات التي تعترض إنشاء خطوط ومحطات نقل الطاقة , ويسهم بشكل فاعل في حل المشكلات التي تواجه نقل التيار الكهربائي بين أقضية المحافظة بما يضمن الاستفادة من الطاقة الكهربائية اللازمة للأنشطة البشرية المختلفة .

مشكلـــــة البحث : تتحدد مشكلة البحث بالتساؤلات التالية :-

هل هناك تباين في تأثير العوامل الجغرافية على شبكات نقل الطاقة الكهربائية في محافظة البصرة ؟ وهل يعد المناخ أكثر العوامل الطبيعية تأثيراً ؟ وما هو العامل البشري الذي يناظره في ذلك التأثير ؟

فرضية البحث

١- يتباين تأثير العوامل الجغرافية على شبكات نقل الطاقة الكهربائية في محافظة البصرة .

٢- يعد المناخ من اشد العوامل الطبيعية المؤثرة على شبكات نقل الطاقة الكهربائية في محافظة البصرة .

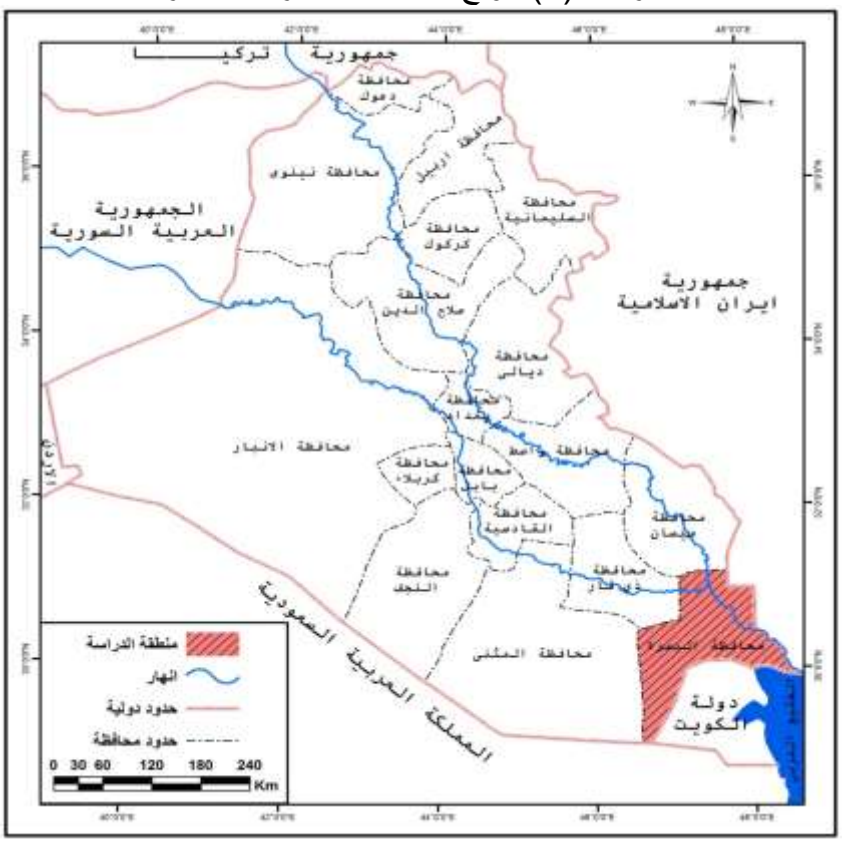
٣- يعد العامل السكاني من أكثر العوامل البشرية المؤثرة على شبكات نقل الطاقة في محافظة البصرة .

حدود منطقة الدراسة

تتمثل الحدود المكانية بحدود محافظة البصرة التي تمتد بين دائرتي عرض ٠٥ ′ ٢٩ °- ٤٠ ′ ٣٠ ° شمالا وقوسي طول ٤٠ ′ ٤٦ °-٣٠ ′ ٤٨ ° شرقاً , وتقع أقصى جنوب العراق , يحدها من الشمال محافظة ميسان ومن الغرب محافظتي ذي قار والمثنى ومن الشرق جمهورية إيران ومن الجنوب دولة الكويت والخليج العربي , وكما يتضح من الخريطة(١) , بينما تتمثل الحدود الزمانية بدراسة المعدلات السنوية للعوامل الطبيعية للمدة ١٩٩٠ –

٢٠٢٠ والمتغيرات السكانية للمدة ٢٠٠٩–٢٠٢٠ فضلاً عن متغيرات الأحمال الكهربائية للمدة ٢٠١٦–٢٠٢١ .

خريطة (١) موقع محافظة البصرة من العراق



المصدر: وزارة الموارد المائية , الهيأة العامة للمساحة , قسم إنتاج الخرائط , الوحدة الرقمية , خريطة العراق الإدارية بمقياس(١/١٠٠٠٠٠٠) بغداد , ٢٠٢٢

المبحث الأول – العوامل الطبيعية المؤثرة على نقل الطاقة الكهربائية في محافظة البصرة

يمكن حصر هذه العوامل بالموقع الفلكي والمناخ والسطح والتربة والموارد المائية :–

أولاً: الموقع الفلكي

تقع المحافظة بين دائرتي عرض ٠٥′ ٢٩°– ٤٠′ ٣٠° شمالا وقوسي طول٤٠′ ٤٦°– ٣٠′ ٤٨° شرقاً [١], ويتحكم الموقع الفلكي بمقدار زوايا سقوط الإشعاع الشمسي التي تتحكم بدورها بطول النهار النظري الذي يتأثر بظواهر الجو الغبارية والضباب وعدد

الأيام الغائمة فينعكس اثر ذلك على طول النهار الفعلي أو عدد ساعات الإضاءة الطبيعية خلال أشهر وفصول السنة , فضلاً عن أن الموقع الفلكي يعد من العوامل المؤثرة على مناخ محافظة البصرة .

يتضح من الجدول (١) أن المعدل السنوي لزوايا سقوط الإشعاع الشمسي في محافظة البصرة بلغ ٥٩,٥ درجة , وقد سجلت أكبر الزوايا خلال فصل الصيف بواقع ٧٨,٤ درجة بينما كانت بواقع ٦٨,٦ , ٥١ درجة لكل من فصلي الربيع والخريف على التوالي وسجلت أقل الزوايا خلال فصل الشتاء وبواقع ٤٠,١ درجة , ينعكس تأثير زوايا الإشعاع الشمسي على طول ساعات النهار الفعلي , فضلاً عن تأثيرها على درجات الحرارة التي سوف يرد تفصيلها لاحقاً ضمن تأثير العناصر المناخية .

طول النهار الفعلي

يمثل عدد ساعات الإضاءة الفعلية (عدد ساعات النهار النظري من وقت شروق الشمس إلى وقت غروبها مستبعداً منها أوقات الضباب والظواهر الغبارية وعدد الأيام الغائمة) بلغ المعدل السنوي لساعات النهار النظري ١٢ساعة وبلغت المعدلات الفصلية ١٢,٧ , ١٣,٥ , ١١,٢ , ١٠,٦ساعة/يوم لكل من فصول الربيع والصيف والخريف والشتاء على التوالي , بينما ينحدر المعدل السنوي للنهار الفعلي إلى ٨,٩ ساعة , وبلغت المعدلات الفصلية ٨,٧ , ١١,٢ , ٨,٩ , ٦,٨ ساعة/يوم لتلك الفصول على التوالي .

تتطلب الحاجة إلى استخدام الإضاءة الصناعية خلال ساعات الليل وكذلك خلال ساعات النهار حين تهبط الإضاءة الطبيعية إلى مستويات تتطلب تشغيل المصابيح الكهربائية , وعلى ذلك فإن المعدل السنوي لإستعمال الضوء الصناعي يكون بواقع ١٥,١ساعة/ يوم , ويرتفع المعدل إلى ١٧,٢ساعة/يوم شتاءاً لقصر ساعات النهار الفعلي وطول ساعات الليل مما يسهم بهبوط معدل ساعات تجهيز الكهرباء في إلى ٢٢,٤٤ساعة/يوم , في حين يكون معدل إستعمال الضوء الصناعي ١٢,٨ساعة/يوم صيفاً وهو معدل مرتفع رغم قصر الليل لأن عدد ساعات النهار الفعلي لا يتجاوز ١١,٢ساعة/يوم , ويسهم إستعمال الإضاءة الصناعية مع أجهزة التبريد والأجهزة

الأخرى في تراجع ساعات التجهيز إلى ٢٠,٣٤ساعة/ يوم صيفاً , في حين يكون معدل إستعمال الإضاءة الصناعية بواقع ١٥,٣ , ١٥,١ساعة/يوم لكل من فصلي الربيع والخريف على التوالي , مما ينعكس على عدد ساعات التجهيز التي تكون بواقع ٢٢,٣٩ , ٢٢,٠٥ ساعة/ يوم لكل من الفصلين على التوالي , وكما يتضح من الجدول (١) .

جدول (١)

زوايا الإشعاع الشمسي وطول النهار الفعلي ١٩٩٠- ٢٠٢٠ ومعدل ساعات التجهيز

المتغيرات	فصل الربيع	فصل الصيف	فصل الخريف	فصل الشتاء	المعدل
زوايا الإشعاع */ درجة**	٦٨,٦	٧٨,٤	٥١,٠	٤٠,١	٥٩,٥
طول النهار النظري/ ساعة	١٢,٧	١٣,٥	١١,٢	١٠,٦	١٢
طول النهار الفعلي/ ساعة	٨,٧	١١,٢	٨,٩	٦,٨	٨,٩
ساعات الإضاءة الصناعية***	٢٤ – ٨,٧ = ١٥,٣	٢٤ – ١١,٢ = ١٢,٨	٢٤– ٨,٩ = ١٥,١	٢٤ – ٦,٨ =١٧,٢	١٥,١
معدل ساعات التجهيز	٢٢,٣٩	٢٠,٣٤	٢٢,٠٥	٢٢, ٤٤	٢٢

٢٠١٦- ٢٠٢٠ في محافظة البصرة

المصدر : - من عمل الباحث بالاعتماد على :-

(١) وزارة النقل , الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية , محطة البصرة المناخية , البصرة , ٢٠٢١ (بيانات غير منشورة)

(٢) وزارة الكهرباء , المديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية في الجنوب, قسم التخطيط , البصرة ,٢٠٢١

* استخرجت معدلات زوايا الإشعاع الشمسي من قبل الباحث بالاعتماد على مرتسم الاناليما , يراجع :- علي حسين الشلش , الكرة الأرضية من الوسائل المساعدة في تدريس الجغرافية , مطبعة جامعة البصرة , البصرة ١٩٧٩ , ص٦٩

** درجة / كل خط يساوي ٦٠ درجة لذا فان كل ٠,١ يساوي ٦ دقيقة

*** استخرج معدل عدد ساعات استخدام الإضاءة الصناعية من قبل الباحث بطرح عدد ساعات النهار الفعلي من طول اليوم (٢٤ساعة) .

ثانياً – المنـــــــاخ

لعناصر المناخ تأثيرات متعددة ومتباينة على شبكات نقل الطاقة الكهربائية في محافظة البصرة تتمثل بتأثير كل من درجات الحرارة والرياح وظواهر الجو الغبارية والأمطار والرطوبة .

أ – **درجات الحرارة :** تتميز المحافظة بمدى حراري يومي كبير بلغ خلال أشهر حزيران وتموز وكانون الثاني ١٦,٢, ١٦,٦, ١٢,٥م° على التوالي , وبلغ مدى الحرارة العظمى بين شهري آب وكانون الثاني ٢٦,٦ م° , بينما بلغ مدى الحرارة الصغرى ٢٢,٣م° , وتسجل بعض أيام الصيف درجات تفوق٥٠م° وتنخفض إلى ما دون الصفر شتاءً , مما يشير إلى وجود التطرف الحراري بين الليل والنهار وبين الصيف والشتاء . [٢]

يتضح من الجدول (٢) أن المعدل السنوي لدرجات الحرارة العظمى في المحافظة بلغ ٣٤,١ م° , وبلعت المعدلات الفصلية ٣٣,٥ , ٤٦,٣ , ٣٥,٧ , ٢١ لكل من فصول الربيع والصيف والخريف والشتاء تباعاً .

جدول (٢)

معدلات درجات الحرارة م° للمدة ١٩٩٠ ـ ٢٠٢٠ و الأحمال الكهربائية في محافظة البصرة للمدة ٢٠١٦ ـ ٢٠٢٠

المتغيرات	فصل الربيع	فصل الصيف	فصل الخريف	فصل الشتاء	المعدل
درجة الحرارة العظمى	٣٣,٥	٤٦,٣	٣٥,٧	٢١	٣٤,١
درجة الحرارة الصغرى	٢٠	٢٩,٥	٢٠,٣	٩,١	١٩,٧
الحمل المطلوب MW/	١٩٧٢	٣٥٥٩,٦	٢٣٧٨,٦	١٨٧٨,٦	٢٤٤٧,٢
الحمل المجهز / MW	١٥٤٦,٦	٢٨٤٧,٣	١٨٩٩,٣	١٣٤٥	١٩٠٩,٥
التجهيز ساعة/دقيقة	٢٢,٣٩	٢٠,٣٤	٢٢,٠٥	٢٢,٤٤	٢٢

المصدر :ـ من عمل الباحث بالاعتماد على :ـ

(١)وزارة النقل , الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية , محطة البصرة المناخية , البصرة , ٢٠٢١

(٢) وزارة الكهرباء المديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية في المنطقة الجنوبية , قسم التخطيط , البصرة ,٢٠٢١

وسجل فصل الصيف أعلى المعدلات في حين سجل فصل الشتاء أدناها , وبلغ المعدل السنوي لدرجات الحرارة الصغرى ١٩,٧م° في حين كانت المعدلات الفصلية بواقع ٢٠ , ٢٩,٥ , ٢٠,٣ , ٩,١ م° لكل من فصول الربيع والصيف والخريف والشتاء على التوالي . ويمكن حصر تأثير درجات الحرارة بما يلي: –

١– التأثير على معدات وأجهزة نقل التيار الكهربائي .

أن الإشعاع الشمسي يعرض المحولات الكهربائية لاسيما خلال فصل الصيف إلى التسخين الشديد فترتفع حرارة زيتها المخصص لغرض التبريد فتهبط كفاءتها فضلاً عن تأثير الحرارة على عمرها الافتراضي وزيادة عدد مرات صيانتها , وتؤدي الحرارة العالية أيضاً إلى زيادة تدلي (الترخيم) الموصلات بفعل تمددها كما ان اقترابها من سطح الأرض يشكل خطراً على حركة المارة , وكذلك زيادة الترخيم تجعل الموصلات معرضة للعطب بسبب تصادمها مع بعضها عند هبوب الرياح , كما تتعرض العوازل المستخدمة في أبراج النقل للتلف لتعرضها للحرارة ولاسيما عوازل البوليمر فضلاً عن تكسر وتشقق عوازل السيراميك والعوازل الزجاجية على الأمد البعيد بفعل المدى الحراري الكبير بين الليل والنهار وما بين الصيف والشتاء , مما يجعل الموصلات في تماس مع الأبراج ويتسبب في تلف بعض الخطوط وعطبها , وتعمل هذه المشاكل على إعاقة وصول الأحمال إلى المستهلكين من جهة وتزيد النفقات الاقتصادية من جهة أخرى , كما تتسبب باستنفار الدوائر المعنية وضياع وقتها وجهودها في عمليات الصيانة بدلاً من انشغالها بأعمال تطوير الشبكات فضلاً عن زيادة الممانعة الكهربائية للموصلات وزيادة مقاومتها لمرور التيار الكهربائي مع ارتفاع درجة حرارتها . [٣]

٢ – التأثير على الأحمال الكهربائية

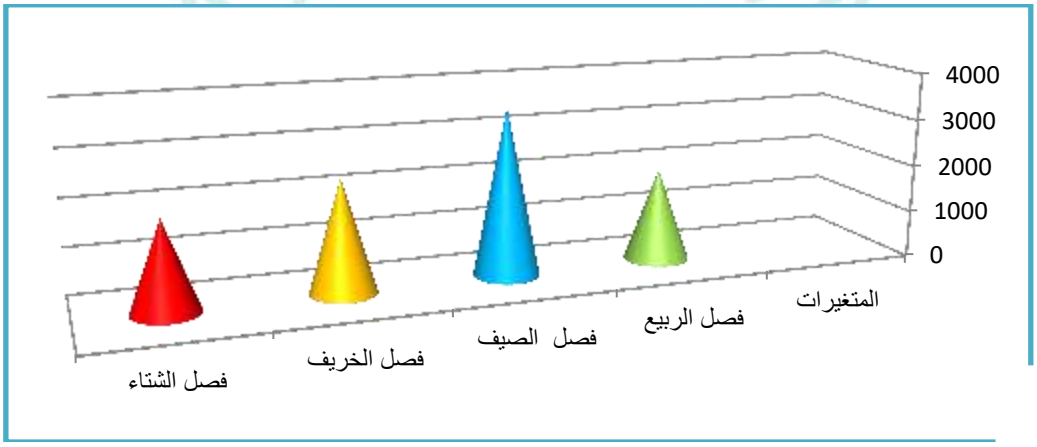
يتزامن أعلى طلب على الكهرباء في محافظة البصرة مع أعلى ارتفاع لدرجات الحرارة خلال شهري تموز وآب حيث سجلت هذه الأشهر خلال المدة ٢٠١٦–٢٠٢٠ أعلى

حمل على شبكة النقل وبواقع ٣١٥١ , ٣٣٩٢ , ٣١٤٦ , ٣٧٣٢ , ٣٧٠٦ ميكاواط في تلك السنوات على التوالي [٤] , ويمكن رصد الارتباط الوثيق بين درجات الحرارة والأحمال من خلال التغيرات الفصلية التي تطرأ على كل منهما خلال فصول السنة ويتضح من الشكل (١) أن فصل الصيف يمثل حمل ذروة الأحمال الكهربائية وبواقع ٢٨٤٧,٣ ميكاواط للحمل المجهز, علماً أنه يمثل أحر الفصول وبواقع ٤٦,٣ , ٢٩,٥ درجة مئوية لكل من درجات الحرارة العظمى والصغرى على التوالي .

ويلاحظ أن الحرارة العالية في عدة أشهر تتجاوز كثيراً حدود راحة الإنسان المثلى والتي تتراوح بين ٢١,٢ – ٢٦,٧ م° [٥], وجاء فصل الربيع ثانياً من حيث الحمل المجهز ودرجات الحرارة , في حين كان فصل الخريف ثالثاً , بينما احتل فصل الشتاء المرتبة الأخيرة بتسجيله أدنى حمل مجهز لمحافظة البصرة (حمل الأساس) وبواقع ١٣٤٥ميكاواط , وقد سجلت درجات الحرارة أدنى معدلاتها الشهرية خلال هذا الفصل وبواقع ٢١, ٩,١ لكل من العظمى والصغرى على التوالي .

بشكل عام يمكن القول أن أحمال أشهر الشتاء هي أحمال مقاومية (أومية) تستهلك كلياً وبدون خسائر وتمثل اقل أحمال الشبكة , أما أحمال أشهر الصيف فتكون أحمالاً حثية مصحوبة بارتفاع معدلات القدرة الغير

شكل (١) التوزيع الفصلي للأحمال المجهزة في محافظة البصرة للمدة ٢٠١٦ ٢٠٢٠.



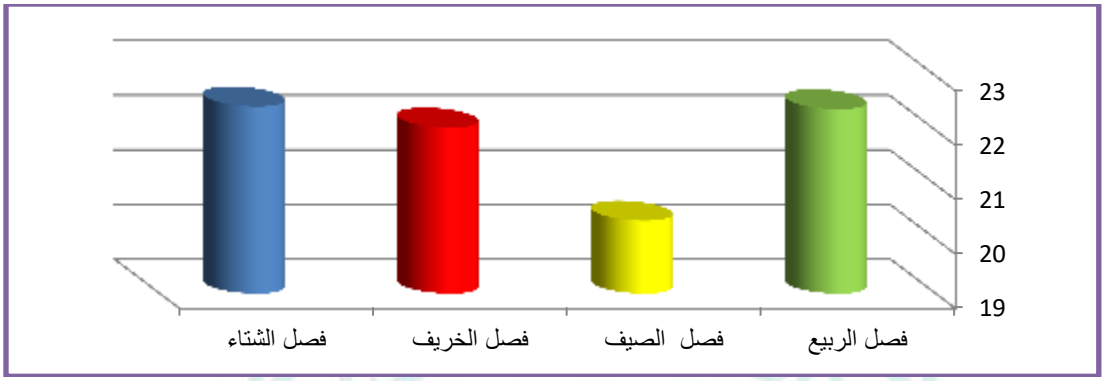
المصدر: بيانات الجدول(٢)

فعالة (الفارVAr) الناتجة عن كثرة استخدام أجهزة التبريد الحاوية على ملفات تتسبب بوجود مجالاً مغناطيسياً يتقاطع مع المجال الكهربائي , ولحل هذه المشكلة يتم تشغيل المكثفات للتخلص منها , وتشهد الشبكة خلال أشهر الاعتدال الربيعي والخريفي ارتفاعاً طفيفاً للأحمال مقارنة بفصل الشتاء لإرتفاع درجات الحرارة قليلاً وتشغيل أجهزة التبريد بشكل محدود .

٣- التأثير على عدد ساعات التجهيز

يتضح من الشكل (٢) أن أعلى معدل ساعات تجهيز التيار الكهربائي للمحافظة كان خلال فصل الشتاء وبواقع ٢٢,٤٤ساعة وذلك بسبب إنخفاض درجات الحرارة الذي يساعد على تحسين كفاءة أجهزة التوليد والنقل من جهة ويخفض الطلب على الأحمال من جهة ثانية , أما عدد ساعات التجهيز في فصل الربيع فكانت اقل منها في فصل الشتاء بفارق خمسة دقائق وأكثر من معدلات فصل الخريف بـ ٣٤ دقيقة ويعود ذلك إلى أن درجات حرارة الربيع أعلى نسبياً من الشتاء وأكثر اعتدالاً من الخريف , فضلاً عن الإجهاد الذي تعرضت له الأجهزة خلال الفصل الحار , علماً أن معدلات عدد ساعات التجهيز في كل من فصلي الربيع والخريف تتأثر أيضاً بعمليات الصيانة , وسجل فصل الصيف اقل المعدلات بواقع ٢٠ساعة و٣٤ دقيقة , وذلك إلى زيادة الطلب على الأحمال صيفاً وتعرض أجهزة التوليد والنقل إلى الإجهاد الميكانيكي الناجم عن عملها في ظروف الحرارة العالية , فضلاً عن كثرة إستعمال نظام القطع المبرمج الذي يعرض أجهزة التحكم للتلف , ولا يقتصر تأثير إرتفاع درجات الحرارة على زيادة الطلب على الأحمال الكهربائية صيفاً وإنما يتعدى ذلك إلى التحكم بمواعيد صيانة المحطات والخطوط , كما أن التغير الفصلي لدرجات الحرارة يتحكم بنوعية الأحمال السائدة على خطوط نقل الطاقة الكهربائية , فضلاً عن التأثير المباشر لدرجات الحرارة على العمر الافتراضي للأدوات والأجهزة المستعملة في عملية النقل مع التأثير على الكوادر الفنية والفرق الميدانية العاملة ضمن نطاق الشبكات والمتضمن صعوبة العمل في الأجواء المناخية القاسية لاسيما الشديدة الحرارة صيفاً .

شكل (٢) معدل ساعات تجهيز التيار الكهربائي في محافظة البصرة للمدة ٢٠١٦ . ٢٠٢٠



المصدر :. بيانات الجدول (٢)

ب – الرياح وظواهر الجو الغبارية : يتضح من الجدول (٣) أن معدلات سرعة الرياح في محافظة البصرة تتباين من فصل إلى آخر وسجلت أدناها خلال فصلي الخريف والشتاء وبواقع ٢,٧ م/ثا لكل منهما , وشهدت هذه المعدلات إرتفاعاً ملحوظاً خلال فصل الربيع الذي سجل ٣,٢ م/ثأ , وسجل فصل الصيف أعلى المعدلات وبواقع ٤,٢ م/ثا وبلغ المعدل السنوي ٣,٢ م/ثا , ويرافق الرياح ذات السرعة الأعلى حدوث ظواهر الجو الغبارية إذ سجلت العواصف الغبارية أعلى تكراراً لها خلال فصل الربيع بمجموع بلغ ١,١ يوماً , بينما سجلت بقية الفصول مجاميع اقل من ذلك بلغت ٠,٦ , ٠,٤٣ , ٠,٣٣ يوماً لكل من فصول الصيف والخريف والشتاء على التوالي , أما الغبار المتصاعد فقد سجل أعلى القيم صيفاً بمجموع بلغ ١٧,٥ يوماً . وجاء فصل الربيع ثانياً بمجموع ١١,٣ يوماً , بينما سجل فصلي الخريف والشتاء اقل تكراراً وبوقع ٤,٥ , ٣,٦ يوماً لكل منهما على التوالي , أما عدد أيام تكرار حدوث الغبار العالق فهي أكثر ما تكون خلال فصلي الصيف والربيع وبلغت ١٤,٢, ١٤,١ يوماً على التوالي , في حين سجل فصلي الخريف والشتاء اقل مجموع وبواقع ٦,١ , ٤,٩ يوماً على التوالي , وبلغت المجاميع السنوية لعدد أيام حدوث ظواهر العواصف الغبارية والغبار المتصاعد والغبار العالق ٢,٤٦ , ٣٦,٩ , ٣٩,٣ يوماً على التوالي .

جدول (٣) معدل سرع الرياح ومجموع تكرار ظواهر الجو الغبارية في محافظة البصرة للمدة ١٩٧٠–٢٠٢٠

الفصل	الربيع	الصيف	الخريف	الشتاء	المعدل السنوي
المعدل الفصلي	١٤,٩	١٧	١٣,٤	١٢,٨	١٤,٥

المصدر : ـ من عمل الباحث بالاعتماد على : –
(١) وزارة النقل , الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية , محطة البصرة المناخية , البصرة , ٢٠٢١

تتسبب ظواهر الجو الغبارية بتراكم كميات من الغبار المتساقط على مختلف الأجسام المكشوفة على سطح الأرض في محافظة البصرة ومنها موصلات نقل الطاقة الكهربائية , وتتباين كمية المتساقطات زمانياً ومكانياً تبعاً لتكرار هذه الظواهر ومدى نشاط العوامل المحلية والإقليمية التي تؤدي إلى إثارة دقائق الغبار كسيادة الجفاف وغير ذلك , إذ تزداد كمية المتساقطات صيفاً وتكون اقل في باقي الفصول وبلغت معدلاتها السنوية للمدة ٢٠١٧–٢٠١٩ في المحافظة ١٤,٥غم/م^{٢} في حين بلغت معدلاتها الفصلية ١٤,٩ , ١٧, ١٣,٤ , ١٢,٨غم/م^{٢} لكل من فصول الربيع والصيف والخريف والشتاء تباعاً ,

جدول (٤) معدلات الغبار المتساقط في محافظة البصرة للمدة ٢٠١٧– ٢٠١٩

المتغيرات	فصل الربيع	فصل الصيف	فصل الخريف	فصل الشتاء	المعدل
سرع الرياح	٣,٢	٤,٢	٢,٧	٢,٧	٣,٢
العواصف الغبارية	١,١	٠,٦	٠,٤٣	٠,٣٣	٢,٤٦
الغبار المتصاعد	١١,٣	١٧,٥	٤,٥	٣,٦	٣٦,٩
الغبار العالق	١٤,١	١٤,٢	٦,١	٤,٩	٣٩,٣

المصدر: - من عمل الباحث بالاعتماد على :-
(١) الإحصاءات البيئية للعراق (ملوثات الهواء , قطاع الصناعة , الطاقة الكهربائية) لسنة ,٢٠١٦ , مطبوعات الجهاز المركزي للإحصاء , قسم إحصاءات البيئة , وزارة التخطيط , بغداد , ٢٠١٧ص٣٢
(٢) المجموعة الإحصائية السنوية لسنة ٢٠١٨- ٢٠١٩ باب الإحصاءات البيئية , بغداد , ٢٠٢٠ ص١٢
(٣) الإحصاءات البيئية للعراق ملوثات الهواء لسنة ٢٠١٩ مطبوعات الجهاز المركزي للإحصاء ,قسم إحصاءات البيئة
, وزارة التخطيط ,بغداد ٢٠٢٠, ص٢٤

تؤدي السرعة العالية للرياح لاسيما خلال الأجواء العاصفة إلى سقوط أبراج نقل الطاقة متسببة بزيادة النفقات المادية وخروج بعض الخطوط من الخدمة مما يتطلب جهوداً إضافية تبذل على نصب الأبراج الجديدة , كما تسبب الرياح بتصادم الموصلات مع بعضها مما يؤدي إلى إنقطاعها أو تراخي نقاط شدها خلال هبوب العواصف ولاسيما الموصلات التي تكون نسبة تدليها كبيرة وهذه مشكلة ملازمة لفصل الصيف وتنتج بسبب تمدد الموصلات بفعل الحرارة , لذا نلاحظ فرق الصيانة تراقب الخطوط بشكل مستمر وتعيد شد الموصلات المترهلة لمنع الرياح من أرجحتها بإتجاهات مختلفة , وينتج عن تكرار ظواهر الجو الغبارية تراكم دقائق الغبار فوق الموصلات , فضلاً عن تراكم الملوثات النفطية التي تعرضها إلى التجوية الكيميائية , كما يتسبب الغبار المتراكم على العوازل في الأجواء الرطبة بتحويلها إلى مواد موصلة غير مقاومة للتدفق الكهربائي وان سريان تيار التسرب من خلالها عبر الأبراج وإلى الأرض قد يعرض الأشخاص لمخاطر الصعق الكهربائي علماً أن مرور هذا التيار عبر العوازل يعرضها للكسر والتلف[٦] وقد يعرض فعل الرياح تلك الموصلات للقصر الكهربائي الذي يعرف بأنه سلوك التيار سلوكاً غير نظامياً وإتخاذه مساراً خارج الموصلات فينجم عنه ما يعرف بظاهرة القوس الكهربائي وهي تفريغ كهربائي في وسط غازي يتميز بجهد منخفض وتيار عال يتسبب بكسر العوازل [٧].

ج – الأمطار والرطوبة النسبية: تستلم محافظة البصرة كمية من الأمطار بلغت ١٣٧,٢ ملم سنوياً يتركز معظمها في فصل الشتاء بواقع ٨٠,٤ ملم وتشكل ٥٩٪ من

المجموع السنوي , وتتوزع الباقي بواقع ٣٦,٤ , ٢٠,٤ملم لكل من فصلي الربيع والخريف على التوالي ويندر سقوط الأمطار صيفاً وان وجدت أحياناً فهي لا تكاد تشكل سوى نسب ضئيلة جداً ينعدم تأثيرها على مجمل النشاط البشري , أما بالنسبة لمعدلات الرطوبة النسبية فقد شهدت تبايناً ملحوظاً خلال أشهر وفصول السنة وبلغ معدلها السنوي في محافظة البصرة ٣٨٪ وجاء فصل الشتاء في مقدمتها بواقع ٦١,٢٦٪ لكونه فصلاً مطيراً , بينما إحتل فصل الخريف المرتبة الثانية بنسبة ٣٦,٦٪ , أما معدلات فصل الربيع فهي مقاربة إلى فصل الخريف وبلغت ٣٤,٣٪ في حين هبطت إلى أدناها بحلول فصل الصيف إلى ٢٠٪ . (٨)

تتسم مياه الأمطار النقية بكونها غير موصلة للتيار وتعمل أحياناً على غسل وتنظيف الموصلات من دقائق الغبار المتراكم على سطحها الخارجي , إلا أن هذه المياه تشكل مخاطر كبيرة في حالة وجود الملوثات , وعلى الرغم من قلة أمطار المحافظة وتركزها شتاءً إلا أن لها أثاراً سلبية على الشبكات تظهر تداعياتها بوضوح خلال الفصل المطير إذ تعاني هذه الشبكات من كثرة الأعطاب خلال الأجواء المطيرة ويكثر حدوث دوائر القصر أو التماس الكهربائي بسبب الرطوبة , فضلاً عن أن مياه الأمطار قد تتسرب إلى داخل المحولات الكهربائية فتسبب عطبها وخروجها عن الخدمة , كما أن هذه المياه تزيد من فعالية التجوية الكيميائية وتعرض الهياكل المعدنية والموصلات للصدأ ويعمل الماء على أكسدة معادن الحديد في هياكل الأبراج والمحولات والأجزاء الحديدية إن لم تكن من الأنواع المقاومة الجيدة ولحل هذه المشكلة تستعمل شركات نقل الطاقة سبائك الفولاذ الصلبة التي تتكون من الحديد والكربون والأخير يجعلها أكثر تحملاً للحرارة ومقاومة للتآكل والصدأ , كما أن الأمطار والرطوبة تقلل من كفاءة العوازل وتعمل على تلفها لاسيما عوازل البوليمر , وتؤدي الأجواء الرطبة الحارة إلى زيادة إستهلاك التيار الكهربائي مما يزيد الأحمال الكهربائية على خطوط النقل , كما أن مياه الأمطار تعمل على إنجراف التربة في بعض مناطق المنخفضات والأحواض ذات الانحدارات الجانبية وخاصة في مناطق الترب الهشة والرخوة وقد يؤدي ذلك على الأمد البعيد إلى سقوط أبراج النقل إذا لم يتم تأسيس

قواعدها بصورة جيدة , فضلاً عن مخاطر الصواعق الجوية المصاحبة للأمطار الربيعية والتي يحد من مخاطرها وجود إعداداً كبيرة من مانعات الصواعق موزعة على أبراج ومحطات نقل الطاقة الكهربائية في محافظة البصرة . (٩)

ثالثاً – الســـــطح : تشكل محافظة البصرة ٤,٤٪ من مساحة سطح العراق البالغة ٤٣٥٠٥٢ كم ٢, وتشغل الأقسام الجنوبية من العراق بمساحة بلغت ١٩٧٢٩ كم٢ ويتوزع سطحها ما بين السهل الرسوبي شرقاً والهضبة الغربية غرباً بنسبة ٥٢,٧٥ , ٤٧,٢٥٪ على التوالي , ويضم سطحها تسعة أقضية تشمل كل من البصرة والزبير وأبي الخصيب والقرنة والمدينة وشط العرب والهارثة والفاو والدير , ويعد قضاء الزبير أكبرها بنسبة ٥٤,٨٪, ويأتي قضاء شط العرب ثانياً بنسبة ١١,٥٪ ثم قضاء الفاو ثالثاً بنسبة ٧,١٪ وقضاء أبي الخصيب رابعاً بنسبة ٦,٣٪ وقضاء المدينة خامساً بنسبة ٥,٧٪ وقضاء الدير سادساً بنسبة ٥,١٪ وقضاء القرنة سابعاً بنسبة ٥٪ وقضاء البصرة ثامناً بنسبة ٢,٥٪ , أما قضاء الهارثة فقد احتل المرتبة التاسعة بنسبة ٢٪ من مساحة السطح الكلي لعموم المحافظة . (١٠)

يعد خط الارتفاع المتساوي ٥ متر فوق مستوى سطح البحر هو الخط الفاصل بين السهل الرسوبي والهضبة الغربية وتبلغ نسبة السطح الذي يقل ارتفاعه عن ٥ م نسبة ٤٧,٢٥٪ من سطح المحافظة , بينما يغطي السطح الذي يزيد ارتفاعه على ٥ م نسبة ٥٢,٧٥٪ من مساحتها الكلية , ويتراوح الإنحدار العام لسطح الجانب الشرقي من المحافظة بين (صفر –٤,٥) م فوق مستوى سطح البحر ويكون إنحداره تدريجياً من الشمال إلى الجنوب ويكون إرتفاعه عند قضاء القرنة ٤,٥م فوق سطح البحر وينحدر إلى مستوى مياه المد عند قضاء الفاو جنوباً , فضلاً عن وجود إنحدارات جانبية من كتوف الأنهار نحو مناطق أحواضها , أما الجانب الغربي فيمثل خط الارتفاع المتساوي ٢٧٥م أقصى ارتفاع له وذلك عند ملتقى الحدود العراقية السعودية الكويتية جنوب غرب المحافظة وينحدر تدريجياً باتجاه الشمال الشرقي حتى مدينة الشعيبة عند خط الارتفاع المتساوي ٥ م فوق مستوى سطح البحر, ويضم القسم الشرقي من المحافظة مساحات تغطيها السباخ بلغت ٢٥٩١ كم مثل سباخ الحافات الجنوبية من هور الحمار

وسباخ شرق قضاء شط العرب والسباخ الساحلية على الخليج العربي , بينما يضم القسم الغربي مجموعة من المنخفضات يتراوح عمقها بين ١–٤ م عن مستوى الأراضي المجاورة وأهمها سفوان والنجمي والبرجسية والرميلة وجويده , كما يضم هذا القسم مجموعة من الوديان الجافة التي تنحدر من الجنوب نحو الشمال الشرقي وأهمها مويلحات والشيخ واللويحظ و وادي الباطن الذي يعد أكبرها بطول ٤٢٥ كم وبعرض يتراوح بين ٢,٥–١٣ كم , فضلاً عن وجود تركيب قبابي منعزل بارتفاع ١٥٣ م فوق مستوى سطح البحر يعرف بجبل سنام يقع غرب ناحية سفوان بمسافة ٤ كم .[١١]

نستدل مما تقدم أن الامتداد المساحي الواسع لسطح المحافظة يوفر إمكانية نصب المحطات ومد خطوط نقل الطاقة في مختلف الأماكن مما إنعكس على أن تتخذ تلك الخطوط مسارات مستقيمة لترسم أنماطاً خطية وشبكية ذات اتجاهات متعددة , كما أن ندرة التضاريس المعقدة وغلبة طابع الانبساط العام على سطح المحافظة في كلا الجانبين إنعكس على سهولة مد شبكات نقل الطاقة فيها وكذلك سهولة إجراء عمليات الصيانة مما يختصر الوقت ويقلل التكاليف قياسا بالسطوح الكثيرة التضرس .

رابعاً– التربة : يغطي سطح المحافظة العديد من أنواع الترب المتباينة في نسجتها , حيث أن التصنيف العام لترب القسم الشرقي منها والمتمثلة بترب السهل الرسوبي يشير إلى إنها تراباً مزيجيه طينية بلغت معدلات النسب المئوية لمفصولات الطين والغرين والرمل فيها ٣٨٪ , ٤٩٪ , ١٣٪ على التوالي , أما ترب القسم الغربي والمتمثلة بترب الهضبة الغربية فهي تراباً مزيجية رملية يؤلف الرمل ٧٨٪ من نسجتها , بينما يؤلف كل من الطين والغرين حوالي ١٧٪ , ٥٪ لكل منهما على التوالي [١٢], وتشكل الترب الطينية المشبعة بالماء والترب الرملية المفككة خطراً يهدد قواعد أبراج الخطوط الكهربائية , إلا أن هذا الخطر لا يشكل مشكلة مستعصية , وتم إيجاد الحلول المناسبة بزيادة عمق أساس الأبراج الذي يتراوح بين ٥– ١٢ م بحسب طبيعة الأراضي التي يجتازها الخط الناقل , وتستعمل ركائز الكونكريت الجاهز كأساس لتثبيت هذه القواعد في التربة ويتم طرقها بمطارق آلية كبيرة , ويتوقف عمق الأساس على مدى استجابة

الكتل لعملية الطرق حيث تكون أكثر استجابة للطرق في الترب الهشة قياساً بالصلبة منها . (١٣)

خامساً – الموارد المائية : بلغت أطوال الشبكة المائية في محافظة البصرة ١٧١٧,٢ كم وتتمثل بأنهار دجلة والفرات وكرمة علي وشط العرب ومصارف السويب والشافي والماجدية والعسافية والمسحب والصلال وشط البصرة , كما تتميز المحافظة بكثرة الأهور خاصة في أقسامها الشمالية تتمثل بالأجزاء الجنوبية من أهور الحمار والحويزة فصلاً عن الأهوار الوسطية بين محافظات البصرة وذي قار وميسان , وقد شغلت الأهوار مساحة ٢٢٥٠ كم^{٢} وشكلت ١١,٨٪ من مساحة المحافظة عام ١٩٧٢ إلا إنها تراجعت عام ٢٠١٠ إلى ٣١٤ كم^{٢} وشكلت نسبة ١٣,٩٪ من مساحتها قبل التجفيف ثم تراجعت كثيراً لتقتصر على ١,٦٪ من مساحة المحافظة التي تضم مسطحات مائية أخرى تتمثل بخور الزبير وخور عبد الله (١٤), وتوفر انهار كرمة علي وشط العرب كميات الماء اللازم لإنتاج البخار لوحدات التوليد في محطتي النجيبية والهارثة الحراريتين , كما توفر أنهار المحافظة الماء اللازم لصيانة وغسل خطوط نقل الطاقة الكهربائية , وتشكل الأنهار والمسطحات المائية عائقاً طبيعياً يعيق حركة آليات فرق الصيانة , كما تؤدي إلى إنحراف الخطوط عن مساراتها المستقيمة مما يزيد الوقت ويضاعف التكاليف , وتستعمل الأبراج التي ترتفع إلى أكثر من٧٠م لضمان عدم اقتراب الموصلات من الأرض ويضمن عدم تدليها بصورة كبيرة وكما يتضح من الجدول (٥)

جدول (٥) الحد الأدنى لارتفاع الموصلات (الترخيم) بالمتر عن الحواجز المعترضة لخط الناقل الكهربائي

ت	الحاجز المعترض للخط	خطوط 11KV	خطوط33KV	خطوط132KV	خطوط400KV
١	الأراضي غير المأهولة	٦	٦	٦	٨,٢٥
٢	الأراضي المأهولة	٧	٧	٧	ـــــ
٣	الطرق البرية	٨	٨	٨,٨	١٠

	الرئيسية				
٤	الطرق البرية الفرعية	٧,٥	٧,٥	٨,٨	١٠
٥	السكك الحديدية	٧,٥	٧,٥	١١,٥	١٢,٢٥
٦	خطوط 400KV	٥	٥	٥	٥
٧	خطوط 132KV	٣	٣	٣	٥
٨	خطوط 33KV	٢	٢,٥	٣	٥
٩	خطوط 11KV	١,٥	٢	٣	٥
١٠	خطوط الهاتف	٢	٢	٣	٦
١١	أنابيب النفط والغاز	٧,٥	٨	٨,٨	١٠
١٢	الممرات المائية الملاحية	١٢,٢٥	١٢,٢٥	١٢,٢٥	١٤,٧٥
١٣	الأشجار	٢	٢,٢٥	٥	٦,٧٥
١٤	الارتفاع عند عبور الأنهار	٧	٧	١٠,٥	١٤,٧٥

المصدر :- من عمل الباحث بالاعتماد على :-

(١) قسم الخطوط , الشركة العانة لنقل الطاقة الكهربائية في الجنوب , وزارة الكهرباء ,البصرة , ٢٠٢١

(٢) عبد المنعم محمد علي صندل البدران , السماحات الكهربائية العمودية الأدنى لخطوط الكهرباء , جريدة الوقائع العراقية , العدد ٣٧٨٩ , في ١٩٩٩/٨/٣٠ , ص٥٢٨

كما يشترط عند مد خطوط نقل الطاقة الكهربائية أن تبتعد بمسافة أفقية مناسبة عن المنشآت والمظاهر الأرضية المختلفة (السماحات الأفقية) , وكما يتضح من الجدول (٦) .

جدول (٦) الحد الأدنى لمسافة السماح الكهربائي بالمتر للتقاطعات والمحرمات الأفقية لخطوط الكهرباء

ت	نوع الحاجز المعترض لخط النقل	المحرم الأفقي عن الخط بالمتر			
		خطوط 11kv	خطوط 33kv	خطوط 132kv	خطوط 400kv
١	الأراضي غير المأهولة	١٠	١٠	١٥	٥٠
٢	الطرق البرية الرئيسية	ـــ	٧٥	١٠٠	١٠٠
٣	الطرق البرية الفرعية	ـــ	٦٠	١٠٠	١٠٠
٤	السكك الحديدية	ـــ	٥٠	٥٠	٥٠
٥	خطوط 400KV	ـــ	٥٠	٥٠	٥٠
٦	خطوط 132KV	ـــ	٣٠	٣٠	٥٠
٧	خطوط 33KV	ـــ	١٥	٣٠	٥٠
٨	خطوط الهاتف	ـــ	١٠	٥٠	٥٠
٩	أنابيب النفط والغاز	ـــ	١٠٠	١٠٠	١٠٠
١٠	الجسور	ـــ	ـــ	١٠٠	١٠٠

المصدر :- من عمل الباحث بالاعتماد على :-

(١) وزارة الكهرباء , الشركة العانة لنقل الطاقة الكهربائية في الجنوب , قسم الخطوط , البصرة , ٢٠٢١

(٢)عبد المنعم محمد علي صندل البدران , السماحات الكهربائية الأدنى للمحرمات الأفقية لخطوط الكهرباء, جريدة الوقائع العراقية , العدد ٣٧٨٩ , في ١٩٩٩/٨/٣٠ , ص٥٢٨

يمكن القول أن العوامل الطبيعية ذات تأثيرات واضحة على شبكات نقل الطاقة في المحافظة تتباين شدتها من عامل إلى آخر ومن وقت إلى آخر ويبدو أن التباين ألزماني لدرجات الحرارة كان له الأثر الأكبر من بين تلك العوامل , كما اتضح إنعدام الحواجز التضاريسية المعقدة لذا فإن خطوط نقل الطاقة تتخذ مسارات مستقيمة مما يختصر عدد الأبراج وأطوال الموصلات وأعداد المحطات على طول مسارات الخط , فضلاً عن أن قصر المسافة يزيد من فعالية الخطوط وكفاءتها ويجنب شبكة النقل الكهربائي المزيد من الفقد الناجم عن طول مسافة التي تقطعها الموصلات , أما تأثير كل من الموارد المائية والتربة فيتمثل في تحديد مسارات إمتداد الخطوط وتحديد طرق وأساليب تثبيت الأبراج .

المبحث الثاني– العوامل البشرية المؤثرة على نقل الطاقة الكهربائية في محافظة البصرة

يمكن حصر تأثير العوامل البشرية على نقل الطاقة في خمسة عوامل رئيسة تشمل كل من العوامل السكانية والاقتصادية والفنية والإدارية والاجتماعية .

أولاً – العوامل السكانية : تتمثل بالحجم السكاني والزيادة السنوية لسكان محافظة البصرة وأثرهما على شبكات نقل الطاقة:–

أ– حجم السكان وتوزيعهم الجغرافي : بلغ عدد سكان محافظة البصرة ٣٢١٦٥٨٣ نسمة وشكل ٧,٦٪ من سكان العراق البالغ عددهم ٤٢٣٤٢٢٠٠ نسمة خلال عام ٢٠٢٠ , ويتوزع السكان على تسعة أقضية أحتل قضاء البصرة المرتبة الأولى بواقع ١٣٩١١٩٥ نسمة وبنسبة ٤٣,٣٪ من المجموع , ثم قضاء الزبير ثانيا بـ ٥٦٨٩٤٦ نسمة وبنسبة ١٧,٧٪ , وقضاء المدينة ثالثاً بـ ٢٦٧٢٩٧ نسمة ونسبه ٨,٣٪ , وقضاء أبي الخصيب رابعاً بـ ٢٤٥٠٩٢ نسمة وبنسبة ٧,٦٪ وخامساً قضاء القرنة بـ ٢٠٠٥٣١ نسمة وبنسبة ٦,٢٪ , ثم قضاء شط العرب سادساً بنسبة ٦٪ وقضاء الهارثة سابعاً بنسبة ٥,٦٪ في حين جاء قضاء الدير بالمرتبة الثامنة بنسبة ٣,٨٪ وقضاء الفاو تاسعاً بنسبة ١,٥٪ [١٥] , ويتحكم الحجم السكاني بعدة متغيرات من شأنها أن تؤثر على شبكات نقل الطاقة في المحافظة تتمثل بما يلي :–

١– أن معرفة الحجم السكاني يساعد المختصين على تقدير الطلب الكلي على الطاقة أو الحمل المطلوب للمحافظة خلال أشهر السنة وكذلك تحديد حصة المحافظة الحالية من الحمل المجهز الذي ينتج على الصعيد الوطني وإنعكاس ذلك على عدد ساعات التشغيل فيها , ويمكن ملاحظة ذلك من خلال رصد التغيرات السنوية التي طرأت على كل من معدلات الحمل المطلوب والحمل المجهز ومعدل ساعات التشغيل التي تتضح في الجدول (٧) .

جدول (٧) الحمل المطلوب والحمل المجهز وساعات التشغيل في محافظة البصرة للمدة ٢٠١٦ -٢٠٢٠

السنوات / المتغيرات	٢٠١٦	٢٠١٧	١٠١٨	٢٠١٩	٢٠٢٠	المعدل السنوي
الحمل المطلوب	٢١٨٩,٣	٢٣٣١	,٤ ٢٣٦٦	٢٥٩٩	٢٧٥٠,٥	٢٤٤٧,٢
الحمل المجهز	١٧٢٢,٥	١٨٢٢	١٨٦٧	٢٠٧٥	٢٠٦١	١٩٠٩,٥
ساعات التشغيل	٢٢,٤	٢١,٧	٢١	٢٢,٩	٢٢,٤	٢٢

المصدر:- من عمل الباحث بالاعتماد :

(١)وزارة الكهرباء , مديرية إنتاج الطاقة الكهربائية في الجنوب, قسم التخطيط , البصرة ٢٠٢١

أن الحجم السكاني الكبير لمحافظة البصرة يعني أن هناك أعداداً كبيرة من الأسر تسكن في وحدات سكنية تتطلب إمدادها بخدمة الكهرباء , وهذا يعني كثرة أعداد المستهلكين (المشتركين) للكهرباء وبالتالي فإن الطلب على الأحمال يكون مرتفعاً مع كثرة أعداد الأسر والوحدات السكنية والعكس صحيح , علماً أن عدد الأسر غالباً ما يكون أكثر من عدد الوحدات السكنية بسبب وجود أكثر من أسرة واحدة ضمن الوحدة السكنية الواحدة , وينتج عن ذلك أيضاً طلباً مرتفعاً على الأحمال , ويلاحظ أن مؤشر عدد المشتركين المعتمد في دوائر توزيع الكهرباء لا يعطي إنطباعاً دقيقاً عن أعداد مستهلكي الطاقة بسبب كثرة أعداد المتجاوزين على الشبكة وتهربهم من دفع رسوم الكهرباء لذلك تم اللجوء إلى إستعمال مؤشر أعداد الأسر والوحدات السكنية , ويبدو هذا الأمر في غاية الوضوح عند مقارنة كل من متغيرات الحجم السكاني وعدد الأسر وعدد الوحدات السكنية للمدة ١٩٩٧ –٢٠٢٠ إذ يلاحظ من الجدول (٨) أن عدد سكان محافظة البصرة بلغ ١٥٤٧٦٣٧نسمة عام ١٩٩٧ وبلغ عدد الأسر١٩٩٩٢٠ أسرة تسكن في ١٧٠٧٣ وحدة سكنية وشكل عدد الأسر قياساً إلى عدد السكان نسبة ١٢,٩٪ بينما شكل عدد المساكن قياساً إلى عدد السكان نسبة ١١٪ , أما في العام ٢٠٠٩ فكان عدد السكان ٢٤٠٥٤٣٤ نسمة وعدد الأسر٣٣٨٢٣٢ أسرة , بينما بلغ عدد الوحدات السكنية ٣٢٧١٨٥ وحدة , وشكل كل من عدد الأسر والوحدات السكنية

نسبة ١٤٪ , ١٣,٦٪ على التوالي قياساً إلى عدد السكان, وارتفع عدد الأسر من ٤٤٢٠٠٠ إلى ٥٦٤٣١٣ أسرة للمدة ٢٠١٨–٢٠٢٠ لزيادة حجم السكان .

جدول (٨)

حجم السكان وأعداد الأسر والوحدات السكنية في محافظة البصرة للأعوام ١٩٩٧ – ٢٠٢٠

المتغيرات / السنوات	عدد السكان	عدد الأسر*	نسبة الأسر إلى السكان	عدد الوحدات السكنية **	نسبة الوحدات السكنية إلى السكان
١٩٩٧	١٥٤٧٦٣٧	١٩٩٩٢٠	١٢,٩٪	١٧٠٧٣٢	١١٪
٢٠٠٩	٢٤٠٥٤٣٤	٣٣٨٢٣٢	١٤٪	٣٢٧١٨٥	١٣,٦٪
٢٠١٢	٢٥٩٨١٦٣	٣٥٢٠٠٠	١٣, ٥٪		
٢٠١٨	٣٠٤٨٤٥٤	٤٤٢٠٠٠	١٤, ٥٪		
٢٠١٩	٣١٣١٤١٧	٥٤٩٣٧١	١٧,٥٪		
٢٠٢٠	٣٢١٦٥٨٣	٥٦٤٣١٣	١٧,٥٪		

المصدر:- بالاعتماد على :-

(١) المجموعة الإحصائية السنوية لسنة ٢٠١٨ ـ ٢٠١٩ باب إحصاءات السكان والقوى العاملة , الجهاز المركزي للإحصاء وزارة التخطيط , بغداد ٢٠٢٠ , ص٥٢

(٢) مسح رصد الفقر في العراق ٢٠١٧– ٢٠١٨ , مديرية إحصاءات أحوال المعيشة , الجهاز المركزي للإحصاء , وزارة التخطيط بغداد , ٢٠١٩ ص٢٠

* استخراج عدد الأسر للسنوات ٢٠١٩ , ٢٠٢٠ بقسمة عدد سكان المحافظة على ٥,٧ الذي يمثل متوسط حجم الأسرة في العراق لسنة ٢٠٢١ حسب نتائج المسح المتكامل للأوضاع الاجتماعية والصحية للمرأة في العراق , الجهاز المركزي للإحصاء , وزارة التخطيط , بغداد ,٢٠٢١ , ص٤

** جري آخر تعداد للمباني والمساكن والمنشات من قبل وزارة التخطيط عام ٢٠٠٩ :- يراجع المجموعة الإحصائية السنوية لسنة ٢٠١٨– ٢٠١٩ الجهاز المركزي للإحصاء سنة ٢٠٢٠ , ص٤٩

٢– يتحكم الحجم السكاني بمدى توفر الأيدي العاملة أو القوى المحركة للنشاط الاقتصادي والذين يندرجون ضمن فئة السكان النشطين إقتصادياً وهم السكان الذين تتراوح أعمارهم بين ١٥– ٦٤ سنة والذين بلغ عددهم ١٨٠٠٤٦٤ نسمة عام ٢٠٢٠ وشكلوا نسبة ٥٦٪ من مجموع سكان محافظة البصرة وشكلت فئة (١٥سنة فأقل) نسبة ٣٦٪ في حين بلغت فئة (٦٥ سنة فأكثر) ٨٪ من مجموع السكان[١٦] , أن ارتفاع

نسبة السكان النشطين اقتصادياً أو فئة القادرين على العمل ١٥– ٦٤سنة يؤكد وفرة الأيدي العاملة ومما يزيد ذلك التأكيد إرتفاع نسب البطالة بين سكان المحافظة خلال المدة ٢٠٠٣–٢٠١٦ والتي تراوحت بين٧,٩٠–١٥,٥١٪ [١٧] , مما ينعكس على توفر الأيدي العاملة الرخيصة .

ب – الزيادة السكانية السنوية

إزداد عدد سكان المحافظة بمقدار ٨١١١٤٩ نسمه عام٢٠٢٠ مقارنة بعام ٢٠٠٩ وان معدل الزيادة السكانية السنوية بلغ ٧٣٧٤٠,٨ نسمة , وتراوحت بين ٢,٥– ٢,٧٪ خلال المدة ٢٠١٠–٢٠٢٠ وارتفع العدد من ٢٤٠٥٤٣ نسمة عام ٢٠٠٩ إلى ٣٢١٦٥٨٣ نسمة عام ٢٠٢٠ [١٨]

أن الزيادة السكانية السنوية تزيد أحمال شبكات نقل الطاقة ومعرفتها مهمة جداً للمعنيين برسم السياسات المستقبلية لهذه الشبكات والتنبؤ بالأحمال المطلوبة مستقبلاً , ويتم إعتماد البيانات السكانية لتحديد مدى التوسع المطلوب في أعداد وأطوال الخطوط والمحطات لتطوير وتحسين كفاءة نقل الطاقة , حيث تضع وزارة الكهرباء خططها لأمد يصل إلى ١٠ أعوام , علماً أنها تعتمد في حساباتها على زيادة سكانية إفتراضية تقدر بـ ١٠٪ سنوياً , وهذا الرقم يساوي تقريباً أربعة أضعاف الزيادة السكانية الفعلية , ومع ذلك يلاحظ أن شبكة النقل ليست بمستوى الطموح نتيجة لتوقف أو تباطؤ نموها خلال العقود الماضية بفعل الأحداث المختلفة التي شهدها العراق من جهة [١٩] كما أن السكان حسب نظرية مالثوس يتزايدون وفقاً لمتوالية هندسية (٢ , ٤ , ٨) بينما تتزايد الموارد والسلع والخدمات ومنها الكهرباء وفقاً لمتوالية عددية (١ , ٢ , ٣) [٢٠] من جهة أخرى , مما جعل نمو السكان سابقاً لنمو منظومة نقل الطاقة في المحافظة .

ثانياً – العوامل الاقتصادية

تتمثل هذه العوامل بمعدل نصيب الفرد من الطاقة المجهزة , وتنوع قطاعات إستهلاك الطاقة والإنفاق على السلع الكهربائية والموازنة المالية لمشاريع نقل الطاقة , فضلاً عن المخصصات والحوافز المالية .

١– معدل نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية المجهزة

أن الطاقة المستهلكة تتأثر بكمية الإنتاج وعدد المستهلكين , فضلاً عن تأثرها بخسائر الطاقة في مراحل الإنتاج والنقل والتوزيع , وان زيادة معدل نصيب الفرد من الطاقة المجهزة , يعني زيادة العبء على شبكات النقل لإيصال الطاقة التي يحتاجها أفرد المجتمع إلى شبكات التوزيع ويلاحظ من الجدول (٩) أن معدل حصة الفرد العراقي من الطاقة المعدة للبيع (المجهزة) للمدة ٢٠١٢– ٢٠١٨ بلغت ٢٧٠ واط/ساعة وان هذا المعدل كان تصاعدياً , ويلاحظ أن معدل نصيب الفرد البصري من الكهرباء كان الأعلى في العراق خلال عام ٢٠١٥ وبواقع ٢,٧٥ ميكاواط/ساعة/سنة [٢١] وان زيادة معدل نصيب مجموع الإفراد تعني زيادة في أحمال شبكة النقل التي يفترض أن تكون مهيأة لهذه الزيادة .

٢– القطاعات المستهلكة للطاقة الكهربائية

تعدد قطاعات إستهلاك الطاقة التي شملت القطاع المنزلي والتجاري والحكومي والصناعي والزراعي وتنامي حاجتها من الطاقة الكهربائية أدى إلى تزايد إستهلاكها من الطاقة مما أدى إلى تزايد الأحمال الكهربائية على شبكات النقل نتيجة النمو السنوي لتلك القطاعات , ويعد القطاع المنزلي أكثرها استهلاكاً للطاقة حيث

جدول (٩) معدل نصيب الفرد العراقي من الكهرباء المعدة للبيع* للمدة ٢٠١٢ - ٢٠١٨

الأعوام	المعدة للبيع ميكاواط/ساعة	عدد سكان العراق	معدل نصيب الفرد من الكهرباء المعدة للبيع		
			ميكاواط/ ساعة/سنة	ميكاواط/ساعة	واط / ساعة**
٢٠١٢	٤٩١٢٢٥٠١	٣٤٢٠٧٢٤٤	١,٤٣	٠,٠٠٠١٦	١٦٠
٢٠١٣	٦٢٧٠٥١٣٥	٣٠٢١٨٣٦٧	٢,٠٨	٠,٠٠٠٢٤	٢٤٠
٢٠١٤	٧١٢٩٩٨٥٤	٣٠٩٩٤٤٧٦	٢,٣٠	٠,٠٠٠٢٦	٢٦٠
٢٠١٥	٧٤٣٢٥١١٠	٣٠٣٠٨٥١٤	٢,٤٥	٠,٠٠٠٢٨	٢٨٠
٢٠١٦	٨١٢٤٧٢٣٥	٣١١٣١٨٢٦	٢,٦١	٠,٠٠٠٣٠	٣٠٠
٢٠١٧	٨٩٢٢٣٣٣٥	٣١٩٦٧٠٧٥	٢,٧٩	٠,٠٠٠٣٢	٣٢٠
٢٠١٨	٩٥٤٣٩٢٩٦	٣٢٨١٤٥٩٠	٢,٩١	٠,٠٠٠٣٣	٣٣٠
المعدل			٢,٣٦	٠,٠٠٠٢٧	٢٧٠

المصدر:- وزارة التخطيط , المجموعة الإحصائية السنوية ٢٠١٨ - ٢٠١٩, باب الإحصاءات البيئية , ص٣٦

*الطاقة المعدة للبيع/ وتعرف أيضاً بالطاقة المجهزة وهي الطاقة المرسلة من شبكات النقل إلى شبكات التوزيع أو الطاقة المباعة من النقل إلى التوزيع .

**واط/ساعة = ميكاواط × ١٠٠٠٠٠٠ ÷ ٨٧٦٦ حيث أن واحد ميكاواط يساوي مليون واط وعدد ساعات السنة يساوي ٣٦٥,٢٥يوم × ٢٤ساعة =٨٧٦٦ ساعة

إستهلك القسم الأكبر وبواقع ٤١ , ٤٨ , ٥٣,٥٪ خلال الأعوام ٢٠١٦ , ٢٠١٧ , ٢٠١٨ , وجاء القطاع الصناعي ثانياً بنسب بلغت ٣٥ , ٣٤ , ٣٥,٧٪ , بينما إستهلك القطاع الحكومي ٢٠ , ١٣,٥ , ٧,٢٪ وإستهلك القطاع التجاري ٣,٦ , ٤,٢ , ٣,٣ ٪ والقطاع الزراعي ٠,٤ , ٠,٢ , ٠,٣٪ لكل من تلك السنوات على التوالي , ويلاحظ في بعض السنوات تقنين حاجة بعض القطاعات خدمة للقطاع المنزلي وكما يتضح من الجدول (١٠) .

جدول (١٠)

الطاقة الكهربائية المستهلكة ميكاواط/ساعة حسب القطاعات في محافظة البصرة للمدة ٢٠١٧ ـ ٢٠١٨

المتغيرات		القطاعات					مجموع المحافظة
		منزلي	تجاري	حكومي	صناعي	زراعي	
٢٠١٦	الكمية	٢٠١٤٦٠٣	١٧٣٢٥٤	٩٨٣٦١٦	١٧٢١١٠٧	١٩٤٠٤	٤٩١١٩٨٤
	النسبة ٪	٤١	٣,٦	٢٠	٣٥	٠,٤	٪١٠٠
٢٠١٧	الكمية	٢٣٥٧٧٠٤	٢٠٥٨٨٩	٦٦٤١٦٢	١٦٧٣٨١٨	١٥١٥٩	٤٩١٦٧٣٢
	النسبة ٪	٤٨	٤,٢	١٣, ٥	٣٤	٠, ٣	٪١٠٠
٢٠١٨	الكمية	٢٦٦٤٦٦٣	١٦٦٣٠٥	٣٥٨٠٦٤	١٧٨٢٤٦٨	١٤٤٣٥	٤٩٨٥٩٣٥
	النسبة ٪	٥٣,٥	٣,٣	٧,٢	٣٥,٧	٠,٣	١٠٠٪

المصدر :- من عمل الباحث بالاعتماد على :-

(١) الإحصاءات البيئية للعراق(ملوثات الهواء ـ قطاع الصناعة ـ قطاع الكهرباء) لسنة ٢٠١٦ , ص٦٦

(٢) المجموعة الإحصائية السنوية ٢٠١٨ـ ٢٠١٩ باب الإحصاءات البيئية , وزارة التخطيط, بغداد ٢٠٢٠ص٦٨٧ـ٦٨٩

٣ – الإنفاق على السلع الكهربائية : أن كثرة إستعمال السلع الكهربائية المتنوعة أدى إلى زيادة الحمل على شبكات نقل الطاقة لأنها تتطلب أحمال إضافية , وزيادة عدد هذه السلع يعود إلى زيادة قدرة الفرد والأسرة على الإنفاق بسبب زيادة دخل كل منهما نتيجة ارتفاع نصيب الفرد من الدخل القومي الذي ازداد من٥٧٦٦١٧٣,٩ إلى ٥٧٣٩٥٦٥,٥ دينار خلال المدة ٣٠١١ – ٢٠١٩ [٢٢] , وارتفع دخل الفرد العراقي من ٢٣٧٤٠٠ الى٣٣٠٣٠٠ دينار وارتفع دخل الأسرة العراقية ١٥٩٧١٠٠ إلى ١٨٧٥٤٠٠دينار خلال المدة ٢٠١٢– ٢٠١٤ , مما إنعكس على زيادة دخل الفرد البصري من ٢١٩٤٥٠٠ إلى ٢٥١٤٠٠ دينار وارتفع دخل الأسرة ١٦٢١٢٠٠ إلى ١٧٧٠٤٠٠ دينار لنفس المدة مما زاد إنفاق الفرد على السلع لاسيما الكهربائية منها من٢١٥١٠٠ إلى٣١٠٥٠٠ دينار وتزايد إنفاق الأسرة من ١٥٨٨٩٠٠ إلى ٢٠٠٣٣٠٠ دينار خلال المدة ٢٠١٢– ٢٠١٨ وكما يتضح من الجدول (١١) .

جدول(١١)

متوسط دخل الفرد والأسرة والإنفاق على السلع والخدمات (دينار عراقي) للأعوام ٢٠١٢ , ٢٠١٨

السنة	المتغيرات	دخل الفرد	دخل الأسرة	إنفاق الفرد	إنفاق الأسرة
٢٠١٢	البصرة	٢١٩٤٥٠٠	١٦٢١٢٠٠	٢١٥١٠٠	١٥٨٨٩٠٠
	العراق	٢٣٧٤٠٠	١٥٩٧١٠٠	٢٤٧٤٠٠	١٦٦٤٩٠٠
٢٠١٤	البصرة	٢٥١٤٠٠	١٧٧٠٤٠٠	٢٠١٦٠٠	١٥٣٢٤٠٠
	العراق	٣٣٠٣٠٠	١٨٧٥٤٠٠	٢٩٦١٠٠	١٩٦٠٧٠٠
٢٠١٨	البصرة	ــــــــ	ــــــــ	٣١٠٥٠٠	٢٠٠٣٣٠٠
	العراق	ــــــــ	ــــــــ	٢٥٣٣٠٠	١٥٠٣٣٠٠

المصدر :- من عمل الباحث بالاعتماد على :-

(١)المجموعة الإحصائية السنوية لستة ٢٠١٨– ٢٠١٩ باب الأحوال المعيشية ,الجهاز المركزي للإحصاء , وزارة التخطيط , بغداد , ٢٠٢٠ , ص٧٩ – ٨٦

(٢)خطة التنمية الوطنية ٢٠١٨ - ٢٠٢٢ , الجهاز المركزي للإحصاء , وزارة التخطيط , بغداد , ص١٩٠

(٣)مجموعة إحصاءات أحوال المعيشة ٢٠١٧ - ٢٠١٨ , مديرية إحصاءات الأحوال المعيشية , الجهاز المركزي للإحصاء , وزارة التخطيط , بغداد , ٢٠١٩ , ص٦٩

٤- الموازنة المالية لقطاع نقل الطاقة الكهربائية : يعد الإنفاق على مشاريع الكهرباء ومن ضمنها مشاريع النقل من أولويات الحكومة العراقية , إلا أن الأزمة الاقتصادية والسياسية الأخيرة أثرت على حجم الموازنة الاستثمارية لقطاع نقل الطاقة الكهربائية فإقتصرت مخصصاته الاستثمارية في المنطقة الجنوبية على ٩٣٨٦٠٠٣٧٤١ دينار عام ٢٠٢٠ , بينما إرتفعت إلى ٢٠٢٠٠٠٠٠٠٠٠ دينار في عام ٢٠٢١ [٢٣] مما إنعكس على إنجاز خطوط جديدة خلال عام ٢٠٢٢ مثل خط الضغط العالي قرنة ٤٠٠ – مدينة وخط القرنة ٤٠٠- الجبايش , وخط الضغط الفائق رميلة غازية – خور الزبير بطول ٦٧ كم الذي يضم ١٧١ برجاً [٢٤] , فضلاً عن إنجاز العديد من مشاريع التحديث لمنظومة النقل خلال عام ٢٠٢٢ مثل إستبدال الشبكة الداخلية لمحطة البكر الثانوية ورفع قدرتها من١٦٠٠ إلى٣١٥٠ أمبير , كما تم إنجاز محطة سفوان المتنقلة بسعة تصميمية بلغت ٤٥ ميكاواط , وكذلك إفتتاح محطة مركز البصرة الثانية الجديدة بسعة تصميمية بلغت ٢٧٠ ميكاواط لحل إختناقات مركز مدينة البصرة لاسيما مناطق الجبيلة والحكيمية والمعقل والميثاق وخمسين حوش , وتضم ٣ محولات رئيسة سعة كل منها ٩٠ ميكافولت أمبير , وهناك العديد من المشايع الجديدة المنجزة خلال الأعوام الأخيرة التي تبين الإمكانية المادية لشركة نقل الطاقة في المنطقة الجنوبية والراعية لكل مشاريع نقل الطاقة في محافظة البصرة من الناحية المادية والإدارية [٢٥] .

٥ – المخصصات والحوافز والمكافآت المادية : يتلقى العاملين في وزارة الكهرباء ومن بينهم العاملين في قطاع نقل الطاقة العديد من المخصصات والحوافز المادية التي تدفعهم إلى تقديم أفضل ما لديهم من طاقات وخدمات متنوعة تسهم في دفع عجلة تطور مختلف قطاعات الكهرباء ومنها قطاع نقل الطاقة , وتتضمن هذه المخصصات معالجات طبية وكسوة وأجور نقل والتأمين والمكافآت والحوافز والضمان الاجتماعي ومكافآت أخرى , وبلغ مجموعها السنوي ١٠٤٢٣٣٠٠٠٠٠٠ دينار عراقي عام ٢٠١٨ ,[٢٦] فضلاً عن الإمتيازات الأخرى التي تمنحها الوزارة إلى المنتسبين , مثل بناء

المجمعات السكنية وتوزيعها عليهم لقاء مبالغ مالية مناسبة يتم إستقطاعها من الراتب الشهري وبنسب مريحة , إضافة إلى توزيع قطع الأراضي وغيرها .

ثالثاً – العوامل الفنية : تشمل هذه العوامل مجموعة المؤثرات الفنية التي تؤثر على كفاءة وأداء شبكات نقل الطاقة الكهربائية في محافظة البصرة وتتمثل بالعمر الافتراضي لمحطات وخطوط نقل الطاقة وعمليات الصيانة والفقد والضائعات أو خسائر نقل الطاقة الكهربائية .

١– العمر الافتراضي لمحطات وخطوط النقل : من المعلوم أن الأجهزة والمحطات والخطوط الحديثة الإنشاء تعمل بكفاءة عالية تفوق كفاءة نظيرتها التي دخلت الخدمة منذ عدة عقود وهذه الأخيرة تتطلب التحديث بواسطة الشركات العالمية الرصينة , وإذا ما أمعنا النظر في التطور التاريخي لمشاريع الكهرباء عموماً ومشاريع النقل بشكل خاص في محافظة البصرة سنلاحظ أن تاريخ نصب بعض محطات وخطوط النقل يمتد إلى عقود زمنية ماضية وكانت للإغراض الخاصة فالبعض منها تزامن إنشاؤها مع مد خطوط سكك الحديد وإنشاء الموانئ والاستثمارات النفطية وبإنتاج متواضع كان خلال عام ١٩٣٧ بواقع ١١١٦ ميكاواط/ساعة وإرتفع إلى ١٨٧٧٧ ميكاواط/ساعة خلال عام ١٩٥٣ , وفي عام ١٩٦٠ شيدت محطة النجيبية البخارية بقدرة ٤٥ ميكاواط [٢٧] وتعد من أقدم محطات التوليد في المحافظة , وأنجزت محطة الرميلة القديمة عام ١٩٧٠ ومحطة الشعيبة الغازية عام ١٩٧٣ بقدرة ٤٠ ميكاواط وتم إضافة وحدات توليد جديدة لكل من محطتي النجيبية والشعيبة بين عامي ١٩٧٤–١٩٧٥ فتوسعت القدرة الكلية لمحطة النجيبية إلى ٢٠٠ ميكاواط , وشهدت المدة بين عامي ١٩٧٧–١٩٧٩ إنشاء محطة خور الزبير الغازية بقدرة ٢٥٢ ميكاواط من قبل الشركات اليابانية بينما شيدت الشركات الأوربية ٦ محطات تحويلية أخرى ضمن هذه المدة شملت كل من محطات باب الزبير القديمة والبترو والشامية والطوبة والجنوبية والقرينات , وشهد عام١٩٨٠بناء محطة NGL التحويلية , أما عام ١٩٨٤ فقد شهد بناء محطتي البكر والبرجسية التحويليتين بإستثمارات يابانية ألمانية مشتركة وفي نفس العام تم بناء محطتي الهارثة الثانوية والقرنة القديمة , وخلال عام ١٩٨٦ دخلت العمل محطة SST

, وخلال عام ١٩٨٨ شيدت محطة الهارثة بقدرة تصميمية بلغت ٨٠٠ ميكاواط , وشهد عقد التسعينات من القرن الماضي تعرض منظومة الطاقة في المحافظة إلى التخريب بسب الحروب والأحداث المرافقة لها فتوقفت جميع مشاريع الكهرباء ولم يتم تطويرها نتيجة الحصار الاقتصادي واقتصرت انجازات البناء والتطوير خلال هذه المدة على بناء محطة ثانوية واحدة تمثلت بمحطة شرق البصرة في عام ١٩٩٣ , [٢٨] أما بعد عام ٢٠٠٣ فقد نالت منظومة الكهرباء إهتماماً كبيراً من قبل الدولة ولاسيما في محافظة البصرة وأنجزت عدة مشاريع منها إنجاز محطتي مركز البصرة وأم قصر الجديدة عام ٢٠٠٦ من قبل شركة إيطالية وكذلك تم تحديث ٥ محطات من قبل الشركات الأوربية شملت CPS1 , CPS9 , CPS8 , CPS7 , CPS6 , وخلال عام ٢٠٠٧ دخلت الخدمة سبعة محطات ضمت كل من (الكرمة , الحمار, CPS5 , CPS4 , CPS3 , CPS2 , CPS1) , وفي عام ٢٠٠٨ اكتملت محطة الميناء الصناعي بتعاون ياباني ألماني مشترك , وخلال المدة ٢٠١١-٢٠١٤ أكملت الشركات الأوربية ثلاثة محطات شملت شمال الزبير ومحطة 1A ومحطة 1B وخلال نفس المدة أنجزت ٦ محطات جديدة ضمت كل من أبو فلوس وغرب البصرة والفاو132 والبصرة 400kv والأكاديمية وباب الزبير الجديدة , كما تم بناء محطتي شمال البصرة والفاو400kv خلال المدة ٢٠١٧- ٢٠١٨ ٢٠٢٠ فضلاً عن ذلك تم إنجاز عدد من خطوط النقل الجديدة مثل خط الرميلة الغازية – خور الزبير400kv الذي دخل الخدمة خلال عام ٢٠٢٢ . [٢٩]

٢ – **عمليات الصيانة** : يتضح من الجدول (١٢) أن المجموع الكلي لعدد عمليات صيانة خطوط نقل الطاقة في المحافظة بلغ ٦٣١ عملية في عام ٢٠٢١ توزعت بواقع ٢٢٩ عملية صيانة دورية مع إجراء ٢٤١ فحصاً دورياً , كما تم غسل العوازل والأسلاك ١٦١ مرة , علماً أن أعمال الصيانة الدورية والفحص الدوري تتم طوال العام بينما تتركز أعمال غسل العوازل في فصل الخريف وتنتهي مع بداية فصل الشتاء وتكون ذروتها خلال شهري أيلول وتشرين الأول , وتتم عمليات الصيانة لإزالة دقائق الغبار والملوثات العالقة بموصلات الخطوط قبل تعرضها لرطوبة فصل الشتاء التي

تحول العوازل إلى مواد موصلة مسببة مشاكل عديدة تؤدي إلى تدني كفاءة الخطوط وتعرضها للتلف . (٣٠)

تتولى الكوادر الهندسية والفنية التابعة للشركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية في المنطقة الجنوبية وضمن خطة الصيانة الشاملة وبواسطة قسم صيانة الخطوط كافة أعمال الصيانة التي تتضمن الصيانة الدورية الاستباقية والفحص الدوري والغسل الفني لمحطات وخطوط الجهد الفائق والعالي وبشكل دوري ضمن جدول زمني يمتد لسنة كاملة حيث تباشر فرق الصيانة خلال فصل الخريف وقبل حلول موسم الشتاء بإعمال استبدال العوازل المتضررة ومعالجة الأسلاك المتضررة , إضافة لعمليات الغسل الفني لجميع العوازل الكهربائية على مسار الخطوط , وتجري أكثر عمليات الصيانة خلال فصول والربيع والخريف لانخفاض الطلب على الكهرباء بينما تقل خلال فصل الصيف ففي هذا الفصل لا يمكن إيقاف الخط لصيانته بسبب الحاجة الماسة للتيار الكهربائي لاسيما للقطاع المنزلي لتشغيل أجهزة التبريد خلال الفصل الحار من السنة , وتبذل فرق الصيانة الميدانية جهوداً كبيرة لتأهيل الخطوط والمحطات وتكون الصيانة محفوفة بمخاطر العمل فوق الأبراج العالية ومن هذه الأعمال إنجاز عمليات غسل العوازل والصيانة لخط الجهد الفائق 400kv الرميلة الغازية– الرميلة الإستثمارية بتاريخ ٢٠٢١/١١/١٥ وتجهيزه للعمل قيل حلول موسم الأمطار, ويلاحظ أن جميع خطوط شبكة النقل في المحافظة تجري عليها أعمال الصيانة الاستباقية الخاصة بفصل الشتاء ومن هذه النشاطات أيضاً , قيام ملاكات شبكات شمال البصرة بصيانة وإبدال العوازل المتضررة والغسل لخطي الجهد العالي 132kv القرنه – cps3 في مناطق الرميلة الشمالية بتاريخ ٢٠٢١/١١/١٠ , وينبغي الإشارة إلى أن فرق الصيانة تكون دائما على أهبة الاستعداد لمعالجة أي مشكلة طارئة تتعرض لها الخطوط , علما أنها فرق مدربة ومتخصصة لأداء هذه الأعمال وتمارس عملها في مختلف الظروف المناخية , ويستمر العمل في كثير من الأحيان خلال ساعات الليل من اجل الإسراع في إعادة الخطوط المتضررة إلى الخدمة وفك الاختناقات الحاصلة من جراء الخط المتضرر , يبدو واضحاً من خلال ما تقدم ما لأعمال الصيانة من دور كبير في إعادة تأهيل

شبكة نقل الطاقة الكهربائية بجميع مفاصلها , فضلاً عن العمل على رفع مستوى كفاءتها , وان وجود التقصير أو الإهمال من قبل الجهات المختصة في هذا المجال سيؤدي إلى تراكم وتفاقم المشاكل شبكة نقل الطاقة على الأمد البعيد . (٣١)

٣- الفقد والخسائر أو **الضائعات** : يمكن تعريف الفقد بأنه الفرق بين الطاقة التي اشترتها شركة النقل والطاقة التي قامت ببيعها إلى شركة التوزيع , حيث أن الطاقة الكهربائية المستلمة من مصادر تجهيز المحافظة والمنقولة على شبكات النقل تتعرض إلى ضائعات متنوعة , إذ يضيع قسماً منها على شكل فقد حراري ينجم عن مقاومة الموصلات لمرور التيار الكهربائي , ويعرف هذا الفقد بالفقد الفني أو الضائعات الفنية التي لا تتجاوز نسبتها على ١٤٪ , وتعتمد على الخصائص الفيزيائية للموصلات , كما أن قسماً آخر من الطاقة يذهب للإستهلاك الداخلي لمحطات النقل ويعرف بالفقد الإداري أو الضائعات الإدارية , ويتضمن إستهلاك الأجهزة المساعدة وفروق القراءة على المقاييس , ويشمل جميع الضائعات التي تزيد نسبتها على١٤٪ ويمكن استخراج الضائعات على شبكات النقل بواسطة المعادلة :-

ضائعات شبكات النقل = صافي الطاقة المستلمة - الطاقة المباعة إلى شبكات التوزيع (٣٢)

يتضح من الجدول (١٢) والشكل(٣) أن المجموع السنوي للضائعات الكهربائية الفنية والإدارية في المنطقة الجنوبية بلغ ٢٨٩٥٤٩٤٢٢٧ كيلو واط/ساعة خلال عام ٢٠٢٠

جدول (١٢)

ضائعات الطاقة كيلو واط /ساعة على شبكات نقل الطاقة الكهربائية في المنطقة الجنوبية لعام ٢٠٢٠

الأشهر	الطاقة المرسلة * من مصادر تجهيز شبكات النقل	الطاقة المستلمة ** في محطات نقل المنطقة الجنوبية		ضائعات الطاقة على شبكات النقل في المنطقة الجنوبية		
		ميكا واط /ساعة	نسبتها	الضائعات كيلو واط ساعة	٪ من الشهر	٪ من السنة
كانون الثاني	٢٣٨٨٨٠٧٥٦٩	٢١٦١٧٩٧١٨٤	٩٠,٥	٢٢٧٠١٠٣٨٥	٩,٥	٧,٨
شباط	٢٠٥٨٢٩١٩١١	١٨٤٠١٤٨٩٠١	٨٩,٤	٢١٨١٤٣٠١٠	١٠,٦	٧,٥
آذار	١٦٣٨٤١٢٥٠٧	١٤٨١٨٥٠٤٩٣	٩٠,٤	١٥٦٥٦٢٠١٤	٩,٦	٥,٤
نيسان	٢١٢٨٢٧٤٤٦٣	١٩٣٩٠٠٦٣٢١	٩١,١	١٨٩٢٦٨١٤٢	٨,٩	٦,٥
مايس	٣٤٢٢٠٨٦٨٠٢	٣١٢٤١١٣٢٤٣	٩١,٣	٢٩٧٩٧٣٥٥٩	٨,٧	١٠,٣
حزيران	٣٨٩١٣٠١٧٣٢	٣٥٥٦٥٤٣٣١٨	٩١,٤	٣٣٤٧٥٨٤١٤	٨,٦	١١,٦
تموز	٤٠٤١٣٥١٤٨٩	٣٨٤٢٥٦٩٢٤٨	٩٦,٠	١٩٨٧٨٢٢٤١	٤,٠	٧
آب	٤٢١٤٦٦٤٧٣٢	٣٨٢٥٣٦٩٤٩٥	٩٠,٨	٣٨٩٢٩٥٢٣٧	٩,٢	١٣,٤
أيلول	٣٩٠٨٤٩٧١٩٨	٣٥٩٠٢٣٦١٨٦	٩١,٩	٣١٨٢٦١٠١٢	٨,١	١١
تشرين الأول	٢٥٣٦٦٦٨٨١٤	٢٣٢٤٥٣٩٥٩٩	٩١,٦	٢١٢١٢٩٢١٥	٨,٤	٧,٣
تشرين الثاني	١٧٤٣١٥٨٧٩٢	١٥٧٣٤٤٩٩٩١	٩٠,٣	١٦٩٧٠٨٨٠١	٩,٧	٥,٩
كانون الأول	٢١١٠٢٧٩٨٤٧	١٩٢٦٦٧٧٦٥٠	٩١,٣	١٨٣٦٠٢١٩٧	٨,٧	٦,٣
المجموع	٣٤٠٨١٧٩٥٨٥٦	٣١١٨٦٣٠١٦٢٩		٢٨٩٥٤٩٤٢٢٧		١٠٠ ٪

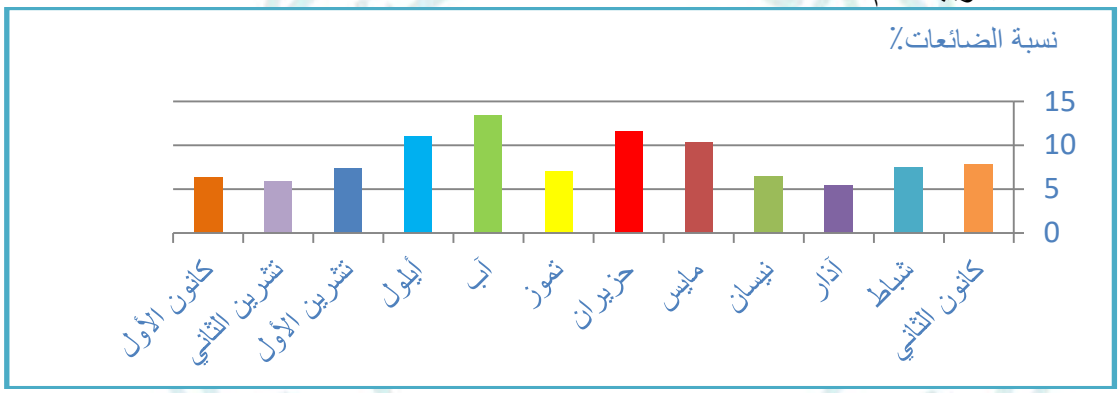
المصدر :من عمل الباحث بالاعتماد على :-
(١) قسم المبيعات , الشركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية في الجنوب , وزارة الكهرباء ,البصرة,٢٠٢١
*الطاقة المرسلة من محطات الإنتاج مع الطاقة المستوردة مع صافي المستلمة من شبكات نقل الوسطى والفرات الأوسط
**المستلمة /هي الطاقة المجهزة للبيع أو الطاقة المباعة من محطات النقل إلى محطات التوزيع

عند مقارنة ضائعات الشهر قياساً إلى حمل الشهر تبين أن ضائعات شهر شباط كانت الأعلى وبواقع ١٠,٦ وذلك لوجود الرطوبة وكثرة التسرب من الأسلاك , بينما تنعدم الرطوبة والتسرب خلال شهر تموز ليسجل اقل الضائعات قياساً إلى حمله وبواقع

٤٪ , وعند مقارنة ضائعات كل شهر بالمجموع السنوي تبين أن اقلها كان خلال شهر آذار وبنسبة بلغت ٥,٤٪ لإعتدال درجات الحرارة , في حين سجل شهر آب أعلى فقد للطاقة بواقع ٣٨٩٢٩٥٢٣٧ كيلو واط/ساعة , وبنسبة ١٣,٤٪ من مجموع ضائعات السنة , وان ارتفاع الضائعات خلال هذا يعود إلى زيادة الاستهلاك الداخلي لمحطات التحويل من جهة , والى توفر الظروف التي تزيد من الفقد الفني كإرتفاع درجة حرارة الموصلات وغير ذلك من جهة أخرى .

شكل (٣)

النسب المئوية لضائعات الشهر من مجموع ضائعات السنة على شبكات نقل المنطقة الجنوبية لعام ٢٠٢٠



المصدر :- بيانات الجدول (١٢)

٤-الإختناقات : يمكن تعريف الإختناقات بأنها عدم قدرة بعض المحطات من إرسال أو إستقبال الأحمال على شبكة 132kv أو شبكة 400kv لعدم وجود الخطوط الناقلة أو لقلة كفاءتها وضعفها , مما يجعل المحولات تعاني من فقدان خاصية الاضطراب المنفرد ويجعلها تعمل بكامل سعتها وفي حالة تعرض احدها للعطل يتوزع حملها على باقي المحولات بشكل يفوق قدرتها التصميمية OVER LOAD ويتسبب ذلك بهبوط الفولتية , وتعاني بعض خطوط النقل أيضاً من هذه الخاصية مما يتطلب مد موصلات ثنائية TWIN TEAL ودوائر جديدة لزيادة التحمل و فك هذه الاختناقات , علماً أن بعض الموصلات القديمة المستخدمة في شبكات نقل الطاقة إنخفضت كفاءتها إلى ٧٥٪ والبعض منها إلى ٥٠٪ .[٣٣] .

رابعاً– العوامل الإدارية : تتمثل هذه العوامل بالقرارات السيادية للدولة والمتعلقة بإنشاء وإدارة المشاريع الإستراتيجية للطاقة الكهربائية عموماً وشبكات نقل الطاقة الكهربائية خاصة , ويمكن بيان تأثير هذه العوامل من خلال إستعراض بعض المواد التي تضمنها قانون وزارة الكهرباء رقم ٥٣ لسنة ٢٠١٧ الذي صدر من الدولة العراقية وقد تضمن ٢٠ مادة قانونية حيث نصت المادة الثانية منه على توفير الطاقة الكهربائية بما يلبي حاجة المجتمع والاقتصاد الوطني , وتنظيم النشاطات التشغيلية من إنتاج ونقل وتوزيع وشراء وبيع الطاقة , وتنظيم النشاطات الاستثمارية من بناء وتأهيل المشاريع المتعلقة بتوفير الطاقة الكهربائية , وتنظيم دخول القطاع الخاص الوطني والأجنبي بالاستثمار في مجالي تشييد محطات الإنتاج الجديدة والتوزيع وتوفير البيئة التشريعية والمؤسسة اللازمة لذلك , ودعم وتشجيع استخدام الطاقات المتجددة في مختلف المجالات وتوطين صناعتها , والانتقال التدريجي من الإدارة المركزية إلى الإدارة اللامركزية في نشاطات تشغيل وصيانة منشآت الإنتاج والتوزيع , بينما تضمنت المادة الثالثة على أن تتولى الوزارة لتحقيق أهدافها بإعداد السياسة العامة لقطاع الكهرباء بما يؤمن الاستخدام الأمثل للطاقة وفقاً لمتطلبات التنمية الإقتصادية والإجتماعية , وضع إستراتيجية الطاقة في ضوء الإستراتيجية العامة للدولة وتوجهاتها المستقبلية , وتشغيل وإدامة منظومات الإنتاج والنقل والتوزيع المملوكة للقطاع العام , وإدامة وتوسيع منظومة النقل داخل العراق ومتطلبات الربط مع دول الجوار , والاستمرار بتوسيع منظومتي الإنتاج والتوزيع الممولة من الدولة والمملوكة للقطاع العام وتوسيعها عن طريق الاستثمار وفقاً للسياسة العامة للدولة , وإبرام عقود الشراكة بين القطاع العام والخاص في مجالي الإنتاج والتوزيع , وتنظيم إشراك الحكومات المحلية في الاستثمار والشراكة بين القطاعين العام والخاص في مجالي الإنتاج والتوزيع , والتعاون مع الدول بشأن الربط الكهربائي وبيع وشراء الكهرباء وإبرام مذكرات التفاهم والاتفاقيات اللازمة وتصديقها وفق الأطر القانونية ومتابعة تنفيذ الالتزامات مع تلك الدول , وتمثيل العراق في المنظمات الدولية والمؤتمرات والندوات الخاصة بقطاع الكهرباء , والتوصية بمنح التراخيص إلى الشركات الخاصة الوطنية والأجنبية للاستثمار في مجالي إنشاء محطات الإنتاج والتوزيع

الجديدة وفقاً للسياسة العامة للدولة , بينما نصت المادة ١١ على منح وزارة الكهرباء صلاحية تمرير الأسلاك والقابلات الكهربائية فوق أو تحت الطرق الهامة أو الشوارع الواقعة داخل حدود المدن وخارجها ولها أن تقيم الأعمدة وتنشئ الأنفاق فيها مع مرعاه أحكام قانون تبليط الشوارع رقم (٨٥) لسنة ١٩٦٣ , وتضمنت المادة ١٢ صلاحية الوزارة في سبيل تحقيق أهدافها ممارسة بعض الحقوق وفقاً لأحكام القانون ولقاء تعويض عادل عند إحداث الضرر ولمرة مثل المرور في أراضي الغير , ووضع الأعمدة وإمرار الأسلاك والقابلوات في أملاك الغير , وقطع الأشجار والأغصان التي تعترض الشبكات الكهربائية , والإشغال المؤقت لأراضي الغير , ومنحت المادة **١٥** الوزير أو من يخوله اتخاذ بعض الإجراءات مثل مصادرة الأدوات المستخدمة من المتجاوزين وقطع الكهرباء عنهم بقدر حالة التجاوز , وفرض غرامة مالية وتحميلهم أجور قطع التيار والكلف الناجمة عن أجور لجان معالجة حالات التجاوز , وتحريك الشكوى الجزائية ضد المتجاوزين. (٣٤)

خامساً – العادات والتقاليد الاجتماعية : تتضمن الممارسات السلبية التي يمارسها أفراد المجتمع , والتي تنعكس آثارها على شبكات نقل الطاقة ومنها الإسراف في استهلاك الكهرباء مما يزيد الحمل على شبكات النقل إلى درجة تفوق تحملها , والتجاوزات الكثيرة على شبكات التوزيع مما يعيق تقديرات وحسابات الطاقة المعدة للبيع (المجهزة), فضلاً عن سرقة أجهزة ومعدات منشآت الخطوط أو تخريبها لدوافع متعددة ومثال ذلك كسر العوازل الزجاجية لأبراج النقل القريبة من التجمعات السكانية من قبل البعض بوسائل متعددة ولأسباب تتعلق بطيشهم وتهورهم , وكذلك تؤدي النزاعات العشائرية المسلحة إلى تلف محولات وأسلاك وعوازل خطوط نقل الطاقة لاسيما في مناطق النزاعات الساخنة وأحياناً يتم إستهداف الخطوط من قبل ضعاف النفوس بشكل متعمد وتسجل أغلب هذه الحوادث ضد مجهولين , مثل الحادث الذي تعرض له خط الجهد العالي132KV نجيبيه حرارية – شمال ألبصره في منطقة كرمة علي الذي أدى إلى قطع الموصلات بفعل الإطلاقات العشوائية بتاريخ ٢٠٢١/٣/١٠. (٣٥)

المبحث الثالث – التباين المكاني للأحمال الكهربائية على شبكات نقل الطاقة في محافظة البصرة

تضم المحافظة نوعين من المحطات التحويلية منها محطات الجهد الفائق 400kv التي بلغ عددها ٥ محطات , أربعة منها تابعة لشبكات شمال البصرة ومحطة واحدة لشبكات جنوبها , تحتوي هذه المحطات على٢١ محولة ثنائية الطور أو الأوجه تختص بنقل الأحمال الكهربائية من والى المحافظة وتحول الجهد بنسبة 400/132/11kv , فضلاً عن ربط محطات التوليد ربطاً تزامنياً يعمل على ضبط إيقاع دوران المولدات للحصول على تردد موحد مقداره ٥٠ هرتز , وتضم المحافظة أيضاً محطات للجهد العالي 132kv بلغ عددها ١٠٩ محطة تحتوي على ٢٠٤ محولة ثانوية 132kv توزع الكهرباء على ٢٩٤ مغذي من نوع 33kv فضلاً عن ٢٣٨ مغذي من نوع 11kv , علماً أن محطات 132kv تكون على نوعين يتمثل النوع الأول بالمحطات التحويلية الثابتة والبالغ عددها ٤٢ محطة وتضم ١٣٧ محولة كهربائية خافضة للجهد تغذي ٢٢٤ خط تغذية نوع 33kv و١٧٧ خط تغذية من نوع 11kv , أما النوع الثاني فيتمثل بالمحطات المتنقلة وكل محطة عبارة عن محولة كهربائية متنقلة واحدة , إذ تحتوي المحافظة على ٦٧ محولة متنقلة تغذي ٧٠ خط تغذية نوع 33kv , كما تضم ٦١ خط من نوع 11kv تتوزع على النطاق الجغرافي للمحافظة بواقع ٢٣ محطة ثابتة , وكذلك ٥٧ متنقلة تابعة إلى مديرية شبكات شمال البصرة , بينماً تتبع مديرية شبكات جنوب البصرة ١٩محطة ثابتة مع ١٠متنقلات, وينبغي الإشارة إلى أن تقسيم المحطات على كلا المديريتين لا يتفق مع الواقع الجغرافي للتسمية وإنما يعود لأمور إدارية تتعلق بتسهيل مهمة الإدارة . [٣٦]

أولاً – أحمال محطات شبكات شمال البصرة

تتصف الأحمال الكهربائية بكونها غير ثابتة ومتغيرة خلال الزمن وتتباين سواء على مستوى اليوم الواحد أو والساعة , سجلت هذه المحطات أدنى مستويات للحمل خلال شهر آذار بمجموع كلي بلغ ١٢٣٨,٢ ميكاواط , بسبب انخفاض درجات الحرارة وقلة الطلب على الكهرباء, ثم ارتفعت الأحمال في شهر نيسان لتبلغ ٢١٩٠ ميكاواط ,

واستمرت بالارتفاع لتصل إلى ذروتها في شهري تموز وآب لتصل ٣٤٦٤,٣ , ٣٣٩٦,٥ ميكاواط على التوالي , ويلاحظ أن أحمال شهر آب ارتفعت بنسبة ٦٣,٥٪ عن شهر آذار وبفارق بينهما بلغ ٢١٥٨,٣ ميكاواط , وتراجعت أحمال المحطات خلال شهر أيلول بنسبة٣١٪ عنها في شهر آب , وتراجعت إلى مستويات كبيرة نهاية تشرين الثاني وبفارق بلغ ٣٠٪ مقارنة بأحمال شهر أيلول , أما في شهر كانون الثاني فقد إرتفعت الأحمال بنسبة ٢١,١٪ عن شهر تشرين الثاني, وعادت للانخفاض خلال شهر آذار بنسبة ٤٠,٢٪ عن شهر كانون الثاني , ولوحظ أن أحمال اغلب المحطات تتحرك بوتيرة واحدة صعوداً أو نزولاً خلال الأشهر مع ثبات نسبي وفروق طفيفة في المحطات المرتبطة بالمواقع النفطية (NGL , CPS1 , CPS2 , CPSS3, CPS4 , CPS5) بسبب إستقرار وثبات مستويات الطلب على مغذياتها التي ينصرف حملها لتشغيل أجهزة تتطلب استهلاكاً ثابتاً من الطاقة خلال الأشهر المختلفة , أما المحطات المرتبطة بالتجمعات السكانية فقد شهدت أحمالها تبايناً كبيراً خلال الشهر الواحد نتيجة لتباين مستويات الطلب على الكهرباء , حيث سجلت محطة القرنة 132kv أعلى حمل في جميع الأشهر بلغت ذروته في شهر تموز وبواقع ٣٥١ ميكاواط , بسبب اتساع الواقع الجغرافي الذي تخدمه في كل من أقضية القرنة والمدينة والدير , فضلاً عن تغذيتها لعدد من الحقول النفطية في مناطق الرميلة الشمالية , كما تميزت محطات قضاء البصرة بتسجيلها أحمالاً مرتفعة لاسيما محطة مركز البصرة التي سجلت ٣١٩ ميكاواط خلال شهر حزيران , ومحطتي شرق البصرة وغرب البصرة بواقع ٢٦٥,٥ , ٢١٠ ميكاواط علي التوالي خلال شهر آب , ويعود سبب ارتفاع أحمال محطات قضاء البصرة إلى الثقل السكاني الكبير وإلى كثافة الأنشطة التجارية والصناعية والحكومية , فضلاً عن ذلك سجلت محطة أبو فلوس أحمالاً مرتفعة بلغت ذروتها في شهر تموز بواقع ٢٥٠,٦ ميكاواط , وسجلت باقي المحطات أحمالاً اقل من ذلك وأخرى كانت تجري عليها عمليات صيانة مثل محطة الرميلة الجديدة , ويلاحظ أن الحمل العالي ينحصر بين شهري مايس وأيلول حيث تعمل المحولات والخطوط بسعتها القصوى Over Load .

ثانيا – أحمال محطات شبكات جنوب البصرة

تتركز هذه المحطات في الجانب الغربي من المحافظة ويلاحظ انخفاض أحمالها بنسبة ٧٦,٢٪ مقارنة مع محطات شمال البصرة خلال ذروة الحمل , علماً أن حمل أغلبها مخصص للأغراض الصناعية وتتميز اغلبها باستقرار الحمل في مستويات ثابتة تقريباً , وسجل أدنى حمل شهري لها خلال شهر تشرين الثاني بواقع ٢٦٣,٢ ميكاواط , واتجهت الأحمال بعد ذلك إلى الارتفاع وسجلت ٤٩٥,٤ ميكاواط خلال شهر كانون الثاني, واستقر الحمل حتى شهر مايس الذي شهد ارتفاعاً ملحوظاً وسجل ٦٢٠,٣ ميكاواط , وواصل ارتفاعه لتكون ذروته خلال شهر حزيران وسجل ٨٢٢,١ ميكاواط , وأخذت الأحمال بالهبوط التدريجي بعد هذا الشهر لتسجل أدنى مستوياتها خلال شهر تشرين الثاني بواقع ٢٦٣,٢ ميكاواط , سجلت محطة البترو أعلى حمل في اغلب الأشهر وكانت ذروتها خلال شهر حزيران بواقع ١٤٦,٨ميكاواط , بينما سجلت محطة البكر أعلى حمل لها خلال نفس الشهر وبواقع ٢٠٩,١ ميكاواط , وسجلت كل من محطات البرجسية وشمال الزبير ومحطة أم قصر الجديدة أحمالاً اقل من سابقتها خلال جميع الأشهر وبلغ حمل ذروتها ١٠٥,٨ , ١٣١, ٧٤,٣ ميكاواط على التوالي , أما المحطات الأخرى فقد سجلت اقل الأحمال وبمستويات ثابتة ومتقاربة تقريباً خلال الأشهر لوقوع معظمها في مناطق نائية أو شبه نائية قليلة السكان , وان الهدف الأساس من وجودها هو تجهيز المنشآت الصناعية في مناطق الرميلة الجنوبية والبرجسية والزبيــر وموانئ خور الزبير بالطاقة الكهربائية , وهذه المنشآت تتميز بثبات حاجتها من الطاقة خلال الأشهر المختلفة . [٣٧]

النتائج

١– تتأثر منظومة نقل الطاقة الكهربائية في محافظة البصرة بمجموعة من العوامل الجغرافية المتنوعة , الطبيعية منها حتمية التأثير يتجلى معظم تأثيرها قي العوامل المناخية ولاسيما درجات الحرارة لوقوع المحافظة ضمن دوائر العرض شبه المدارية , مما تفرض ظروف عدم الراحة للإنسان ولاسيما خلال فصل الصيف إنعكست على

زيادة الطلب على الطاقة الكهربائية من جهة كما أثر هذا التطرف على أداء وعمل المنظومة من جهة أخرى .

٢- تركت العوامل البشرية أثراً واضحاً على شبكات أو منظومة نقل الطاقة من خلال الزيادة السكانية الكبيرة التي تشهدها المحافظة بفعل عدم وجود سياسة سكانية واضحة في العراق فكان نمو السكان بوتيرة فاقت بشكل كبير إمكانية منظومات الإنتاج والنقل والتوزيع على تلبية متغيرات الطلب على الطاقة الكهربائية , وقد ساهمت المشاكل المتراكمة من العقود الماضية بزيادة الضغط على هذه المنظومات وأثرت على أدائها , وتبين أن القطاع المنزلي يستهلك أكبر قدر من الطاقة الكهربائية وبنسبة تجاوزت مجموع كل القطاعات وبواقع ٥٣,٥٪ وتشترك القطاعات الأخرى في النسبة الباقية وبواقع ٣,٣٪ , ٧,٢٪ , ٣٥,٧٪ , ٠,٣٪ لكل من القطاع التجاري والحكومي والصناعي والزراعي على التوالي .

٣- تركز الأحمال العالية في الجانب الشرقي من المحافظة تماشياً مع التجمعات السكانية الكبيرة في كل من أقضية والقرنة والمدينة والدير فضلاً عن قضاء البصرة الذي يتميز بزيادة الأنشطة المختلفة وإذا ما علمنا أن أكثر من ١١ محطة توليد تتركز في الجانب الغربي القليل السكان , لذا فإن هذا التوزيع الغير منتظم يتسبب ببروز العديد من المشاكل التي تعترض نقل الطاقة الكهربائية في المحافظة .

المقترحات

١- إعادة توزيع محطات التحويل بشكل يضمن وجود محطة تحويل واحدة على الأقل في كل قضاء بإستحداث محطات تحويل جديدة في أقضية الدير والهارثة وشط العرب والإسراع بإكمال محطة المدينة .

٢- ضرورة وضع سياسة سكانية من قبل وزارة التخطيط تحد من الزيادة الكبيرة في أعداد السكان الذين يتزايدون حسب نظرية مالثوس وفقاً لمتوالية هندسية (٢,٤,٨,١٦,٣٢,) بينما تتزايد الموارد والخدمات ومنها خدمات نقل الطاقة وفقاً لمتوالية عددية (١,٢,٣,٤) .

٢- تفعيل القوانين التي تحد من التجاوز على منشآت الطاقة الكهربائية وإلحاق أشد العقوبات بالمتجاوزين .

٣- العمل على إيجاد منظومة طاقة كهربائية صناعية مستقلة بمعزل عن المنظومة المدنية مع وجود روابط مشتركة بينهما تسهل عمليات إرسال وإستقبال الأحمال في الحالات الطارئة .

٤- تطوير أنظمة المراقبة الالكترونية مع شبكات النقل التوزيع والعمل على إعادة إصلاح جميع العدادات المنزلية لضمان توفير أفضل الخدمات لجميع المشتركين وتفعيل دور فرق الجباية الميدانية تعزيزاً لهذا الإتجاه .

٥- تعزيز ثقافة ترشيد استهلاك الطاقة والحث على الاستفادة من الطاقة المتجددة في شتى الاستعمالات وخاصة المنزلية منها ودعم أسعار منظوماتها والترويج لها في السوق المحلية العراقية .

الهوامش

١- وزارة الموارد المائية , الهيأة العامة للمساحة , قسم إنتاج الخرائط , الوحدة الرقمية , خريطة العراق الإدارية بمقياس (١/١٠٠٠٠٠٠) بغداد , ٢٠٢٢

٢- وزارة النقل , الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية , محطة البصرة المناخية , البصرة , ٢٠٢١

٣-مقابلة مع المهندس زينب الكبرى محسن , قسم التشغيل , الشركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية في الجنوب , وزارة الكهرباء , البصرة , بتاريخ ٢٠٢١/٤/٢٢

٤ - وزارة الكهرباء المديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية في الجنوب, قسم التخطيط , البصرة . ٢٠٢٢

٥- شروق طالب عبد الوهاب , المولدات الكهربائية في محافظة البصرة , رسالة ماجستير , كلية التربية للعلوم الإنسانية , جامعة البصرة , ٢٠١٥ , ص٣٠٧

٦- مقابلة مع المهندس حيدر كريم حمود, مدير محطة القرنة 132kv شبكات شمال البصرة , الشركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية في الجنوب , وزارة الكهرباء , البصرة , بتاريخ ٢٠٢١/٤/٢٦

٧- آية فاهم ريس المعموري, أثر المناخ على إستهلاك الطاقة الكهربائية في محافظة كربلاء , رسالة ماجستير , كلية التربية للعلوم الإنسانية , جامعة بابل , ٢٠١٩ , ص١٣ , ص٩٧

٨- وزارة النقل , الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية , محطة البصرة المناخية , البصرة , ٢٠٢١

٩- مقابلة مع المهندسة زينب الكبرى محسن , قسم التشغيل , الشركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية في الجنوب , البصرة بتاريخ , ٢٠٢١/٤/٢٥

١٠-المجموعة الإحصائية ٢٠٢٠ – ٢٠٢١ , باب الأحوال الطبيعية , الجهاز المركزي للإحصاء , وزارة التخطيط , بغداد , ٢٠٢٢, ص٢١.٥

١١-عبد الله سالم المالكي , جغرافية محافظة البصرة ,الطبيعية والبشرية ,الطبعة ١, دار الوضاح , عمان ٢٠١٧, ص٥٣ -٥٥

١٢- وزارة الزراعة , مديرية زراعة البصرة , قسم التخطيط , البصرة , ٢٠٢١

١٣- مقابلة مع الفني ياسين كريم جابر, وزارة الكهرباء , الشركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية , فرع شمال البصرة , محطة القرنة 132kv بتاريخ ٢٠٢١/٥/٢٣

١٤- وزارة البيئة ,المديرية حماية وتحسين البيئة في المنطقة الجنوبية , الشعبة الفنية البصرة ,٢٠٢١

١٥- وزارة التخطيط , الجهاز المركزي للإحصاء , مديرية إحصاءات السكان , بغداد, ٢٠٢١

١٦- وزارة التخطيط , الجهاز المركزي للإحصاء , مديرية إحصاءات السكان , بغداد ٢٠٢١,

١٧- المجموعة الإحصائية ٢٠١٨-٢٠١٩ , الجهاز المركزي , وزارة التخطيط , بغداد ٢٠٢٠ , ص٢٩

١٨- وزارة التخطيط , الجهاز المركزي , مديرية إحصاءات السكان والقوى العاملة , بغداد , ٢٠٢١

١٩- مقابلة مع المهندس حسنين صالح مهدي الربيعي, مدير قسم التخطيط في الشركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية في الجنوب , وزارة الكهرباء, البصرة ,بتاريخ ٢٠٢٢/٥/١٥

٢٠- إلهام خزعل ناشور , تحليل اتجاهات أزمة السكن في محافظة البصرة , مجلة دراسات البصرة السنة السابعة ,العدد١٤ , لسنة ,٢٠١٢ ص٦

٢١-خطة التنمية الوطنية ٢٠١٨-٢٠٢٢ الجهاز المركزي للإحصاء, وزارة التخطيط, بغداد ٣٠١٨ ص٤٥

٢٢-المجموعة الإحصائية ٢٠٢٠-٢٠٢١ باب الحسابات القومية وزارة التخطيط ٢٠٢٢ ص٤

٢٣- وزارة الكهرباء , الشركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية في الجنوب, قسم التخطيط , البصرة , ٢٠٢٢

٢٤- مقابلة مع المهندس حسنين صالح مهدي الربيعي , مدير قسم التخطيط , الشركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية في المنطقة الجنوبية , وزارة الكهرباء , البصرة , بتاريخ ٢٠٢٢/٦/١

٢٥- وزارة الكهرباء , الشركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية في الجنوب , قسم الإعلام , البصرة , ٢٠٢٢

٢٦- تقرير مشاريع الكهرباء لسنة ٢٠١٨ , مديرية الإحصاء الصناعي , الجهاز المركزي للإحصاء , وزارة الكهرباء , بغداد , ٢٠١٩ , ص١٤

٢٧- كاظم عبد الوهاب الأسدي , راشد عبد راشد الشريفي , صناعة الطاقة الكهربية في جنوب العراق مجلة الخليج العربي , جامعة البصرة , المجلد ٤٣ , العدد ٤٣ , لسنة ٢٠١٥ , ص٥

٢٨- وزارة الكهرباء , الشركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية في الجنوب , قسم التشغيل , البصرة ,٢٠٢٢

٢٩- وزارة الكهرباء , الشركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية في الجنوب , قسم الإعلام , البصرة ,٢٠٢٢

٣٠- وزارة الكهرباء , الشركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية في الجنوب , قسم الصيانة , البصرة ,٢٠٢٢

٣١- وزارة الكهرباء , الشركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية في الجنوب , قسم الإعلام , البصرة ,٢٠٢٢

٣٢- وزارة الكهرباء, الشركة العامة لتوزيع الطاقة الكهربائية في المنطقة الجنوب, قسم المبيعات ,٢٠٢١

٣٣- مقابلة مع المهندس مجيد عبد الحميد محيي , مديرية شبكات شمال البصرة, الشركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية في الجنوب , البصرة , بتاريخ ٢٠٢٢ /٥/٢٥

٣٤- قانون الكهرباء , جريدة الوقائع العراقية, العدد ٤٤٤٣ السنة الثامنة والخمسون, بغداد ٢٠١٧ /٤/١٧

٣٥- وزارة الكهرباء , الشركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية في الجنوب , قسم التشغيل , شعبة الحوادث البصرة ,٢٠٢٢

٣٦- وزارة الكهرباء , الشركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية في الجنوب , قسمي الخطوط والمحطات , البصرة ,٢٠٢٢

٣٧- وزارة الكهرباء , الشركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية في الجنوب , قسم التشغيل , البصرة ,٢٠٢٢

المصادر

١- إلهام خزعل ناشور , تحليل اتجاهات أزمة السكن في محافظة البصرة , مجلة دراسات البصرة السنة السابعة ,العدد١٤ , لسنة ٢٠١٢

٢- آية فاهم ريس المعموري, اثر المناخ على استهلاك الطاقة الكهربائية في محافظة كربلاء , رسالة ماجستير , كلية التربية للعلوم الإنسانية, جامعة بابل , ٢٠١٩

٣- شروق طالب عبد الوهاب , المولدات الكهربائية في محافظة البصرة , رسالة ماجستير , كلية التربية للعلوم الإنسانية , جامعة البصرة ,

٤–عبد الله سالم المالكي , جغرافية محافظة البصرة ,الطبيعية والبشرية ,الطبعة ١, دار الوضاح , عمان ٢٠١٧

٥– عبد المنعم محمد علي صندل البدران , السماحات الكهربائية الأدنى للمحرمات الأفقية لخطوط الكهرباء, جريدة الوقائع العراقية , العدد ٣٧٨٩ , في ١٩٩٩/٨/٣٠

٦–عبد المنعم محمد علي صندل البدران , السماحات الكهربائية الأدنى للمحرمات الأفقية لخطوط الكهرباء, جريدة الوقائع العراقية , العدد ٣٧٨٩ , في ١٩٩٩/٨/٣٠

٧–كاظم عبد الوهاب الأسدي , راشد عبد راشد الشريفي , صناعة الطاقة الكهربية في جنوب العراق مجلة الخليج العربي ,جامعة البصرة , المجلد ٤٣ , العدد ٤٣ , لسنة ٢٠١٥ , ص٥

٨– وزارة الموارد المائية , الهيأة العامة للمساحة , قسم إنتاج الخرائط , الوحدة الرقمية , بغداد , ٢٠٢٢

٩– وزارة النقل , الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية , محطة البصرة المناخية , البصرة , ٢٠٢١

١٠– وزارة البيئة , مديرية حماية وتحسين البيئة في المنطقة الجنوبية , الشعبة الفنية البصرة ,٢٠٢١

١١– وزارة الزراعة , مديرية زراعة البصرة , قسم التخطيط , البصرة , ٢٠٢١

١٢–وزارة التخطيط , الجهاز المركزي , مديرية إحصاءات السكان والقوى العاملة , بغداد , ٢٠٢١

١٣–وزارة الكهرباء الشركة العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية في الجنوب , قسم التخطيط , البصرة ,٢٠٢١

١٤– وزارة الكهرباء الشركة العامة لتوزيع كهرباء الجنوب , قسم المبيعات , البصرة ,٢٠٢١

١٥–وزارة الكهرباء , الشركة العانة لنقل الطاقة الكهربائية في الجنوب , قسم الخطوط , البصرة , ٢٠٢١

١٦- وزارة الكهرباء,الشركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية في الجنوب, قسم التشغيل, شعبة الحوادث,٢٠٢٢

١٧- وزارة الكهرباء , الشركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية في الجنوب , قسم الإعلام , البصرة ,٢٠٢٢

١٨- وزارة الكهرباء , الشركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية في الجنوب , قسم الصيانة , البصرة ,٢٠٢٢

١٩- وزارة الكهرباء الشركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية في الجنوب, , قسم مبيعات الطاقة ,٢٠٢١

٢٠- قانون الكهرباء, جريدة الوقائع العراقية, العدد ٤٤٤٣ السنة الثامنة والخمسون, بغداد ٢٠١٧/٤/١٧

٢١-, المجموعة الإحصائية ٢٠٢٠ .٢٠٢١ , باب الحسابات القومية وزارة التخطيط, بغداد٢٠٢٢

٢٢-المجموعة الإحصائية ٢٠١٨- ٢٠١٩ باب الإحصاءات البيئية وزارة التخطيط, بغداد , ٢٠٢٠

٢٣-الإحصاءات البيئية للعراق ملوثات الهواء ٢٠١٩ , الجهاز المركزي, وزارة التخطيط , بغداد, ٢٠٢٠

٢٤- الإحصاءات البيئية للعراق ٢٠١٦ , الجهاز المركزي للإحصاء , وزارة التخطيط , بغداد , ٢٠١٧

٢٥- مسح رصد الفقر في العراق ٢٠١٧- ٢٠١٨ , إحصاءات أحوال المعيشة , الجهاز المركزي للإحصاء , وزارة التخطيط بغداد , ٢٠١٩

٢٦- خطة التنمية الوطنية ٢٠١٨ . ٢٠٢٢ الجهاز المركزي للإحصاء , وزارة التخطيط , بغداد ٢٠١٨

٢٧- مجموعة إحصاءات أحوال المعيشة ٢٠١٧ . ٢٠١٨ , مديرية إحصاءات الأحوال المعيشية , الجهاز المركزي للإحصاء , وزارة التخطيط , بغداد , ٢٠١٩

٢٨- تقرير مشاريع الكهرباء ٢٠١٨ , مديرية الإحصاء الصناعي , الجهاز المركزي للإحصاء , وزارة الكهرباء , بغداد , ٢٠١٩

٢٩- مقابلة مع المهندس حيدر كريم حمود, مدير محطة القرنة 132kv شبكات شمال البصرة , الشركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية في الجنوب , وزارة الكهرباء , البصرة , بتاريخ ٢٠٢١/٤/٢٦

٣٠- مقابلة مع المهندس زينب الكبرى محسن , قسم التشغيل , الشركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية في الجنوب , وزارة الكهرباء , البصرة , بتاريخ ٢٠٢١/٤/٢٢

٣١- مقابلة مع المهندس حسنين صالح مهدي الربيعي, مدير قسم التخطيط في الشركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية في الجنوب , وزارة الكهرباء, البصرة ,بتاريخ ٢٠٢٢/٥/١٥

٣٢- مقابلة مع الفني ياسين كريم جابر, وزارة الكهرباء , وزارة الكهرباء ,الشركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية في الجنوب , محطة القرنة 132kv بتاريخ ٢٠٢١/٥/٢٣

٣٣- مقابلة مع المهندس مجيد عبد الحميد محيي , مديرية شبكات شمال البصرة, الشركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية في الجنوب , البصرة , بتاريخ ٢٠٢٢ /٥/٢٥

٣٤- مقابلة مع المهندس حسنين صالح مهدي الربيعي , مدير قسم التخطيط , الشركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية في المنطقة الجنوبية , وزارة الكهرباء , البصرة , بتاريخ ٢٠٢٢/٦/١