Spatial Variation of Electric Power Transmission in Basra Province in 2021

Researcher :Assistant Lecturer. Haider Nasser Shaddad Al-Jabbara
University of Basrah / College of Education for Human Sciences
E- mail: hnasro962@gmail.com

Prof. Dr. Asaad Abbas Hindi Al-Asadi
University of Basrah / College of Education for Human Sciences
E-mail: asaad.hindy@uobadrah.edu.iq

Assist. Prof. Dr. Rashid Abdul Rashid Al-Sharifi
University of Basrah / College of Arts
E-mail: Rashed.abd@uobasrah.edu.iq

Abstract:

The electrical power transmission system serves as the vital artery that supplies energy consumption centers, as it represents the link between production and distribution stations. This system consists of a set of stations and lines with varying electrical loads in Basra Province. High loads are concentrated in its eastern side due to the high population momentum compared to the mostly uninhabited western side, which consists of desert regions. The transmission process faces a range of problems, including load instability from energy supply sources, high line losses, as well as congestion in some stations and lines. To improve energy transmission efficiency, it is necessary to rehabilitate and update the lines and stations by developing and upgrading their physical components, or by utilizing solar and wind energy as ideal solutions to the energy system's problems. It has been shown that the use of these energy sources reduces the burden on transmission networks by 18.3%, 43.4%, 23.64% for the spring, summer, autumn, and winter seasons, respectively.

Key words: Imported energy, load, congestion, transmission networks, power stations.

التباين المكاني لنقل الطاقة الكهربائية في محافظة البصرة لعام ٢٠٢١(*)

الباحث: م.م حيدر ناصر شداد الجبارة
جامعة البصرة / كلية التربية للعلوم الإنسانية
E- mail: hnasro962@gmail.com

أ.د. اسعد عباس هندي الأسدي
جامعة البصرة / كلية التربية للعلوم الإنسانية
E-mail: asaad.hindy@uobadrah.edu.iq

أ. م. د راشد عبد راشد الشريفي
جامعة البصرة / كلية الآداب
E-mail: Rashed.abd@uobasrah.edu.iq

الملخص:

تعد منظومة نقل الطاقة الكهربائية بمثابة الشريان الحيوي الذي يغذي مراكز إستهلاك الطاقة لأنها تمثل حلقة الوصل بين محطات الإنتاج والتوزيع ، وتتكون هذه المنظومة من مجموعة من المحطات والخطوط التي تتباين أحمالها الكهربائية في محافظة البصرة ، إذ تتركز الأحمال العالية في جانبها الشرقي نتيجة الزخم السكاني العالي مقارنة بجانبها الغربي الذي يكون أغلبه مناطق صحراوية غير مأهولة ، وتواجه عملية النقل مجموعة مشكلات تتمثل بعدم استقرار الأحمال من مصادر تجهيز الطاقة ، وارتفاع أحمال الفار ، فضلاً عن ضائعات النقل وإختناقات بعض المحطات والخطوط ، ولغرض تحسين كفاءة نقل الطاقة لابد من تأهيل الخطوط والمحطات بتطويرها وتحديث مكوناتها المادية أو بإستعمال الطاقة الشمسية وطاقة الرياح بإعتبارها تمثل حلاً مثالياً لمشاكل منظومة الطاقة ، حيث اتضح أن إستعمال هذه الطاقات يخفف الحمل على شبكات النقل بواقع ١٨ ، ٤٣,٣ ، ٢٣,٤ ، ٦٤ ٪ لكل من فصول الربيع والصيف والخريف والشتاء على التوالي .

الكلمات المفتاحية:– الطاقة المستوردة – ألحمل – الاختناقات – شبكات النقل – المحطات الكهربائية.

* بحث مستل من أطروحة الدكتوراه الموسومة: **منظومة نقل الطاقة الكهربائية في محافظة البصرة (دراسة في جغرافية النقل)**

المقدمة: إن نقل الطاقة الكهربائية في محافظة البصرة يتم بواسطة منظومة نقل تتمثل بمجموعة من المكونات المادية التي تصنع بتقنيات متقدمة لتوفير درجات عالية من العزل والتوصيل الكهربائي ، إذ لا يمكن الإستفادة من الطاقة المنتجة في محطات الإنتاج ما لم تتوفر محطات تحويل وخطوط ذات كفاءة عالية تعمل على نقل الطاقة المنتجة إلى مراكز الإستهلاك ، ويتكون البحث من ثلاثة مباحث يدرس الأول التباين المكاني للأحمال الكهربائية في محافظة البصرة ، ويهتم الثاني بدراسة مشكلات نقل الطاقة فيها ، بينما يختص الثالث بإيجاد الحلول المناسبة لتلك المشكلات ويتضمن مجموعة من المقترحات بهذا الصدد.

مشكلة البحث : تتحدد مشكلة البحث في التساؤلات التالية :-

هل تتباين الأحمال الكهربائية بين المحطات التحويلية في محافظة البصرة ؟ وهل أن مشكلة العجز في تجهيز المحافظة بالطاقة الكهربائية تعود إلى قلة إنتاج محطات التوليد ؟ أم أن هناك مشكلات أخرى تتسبب في ذلك ؟ وهل يمكن الحد من تلك المشكلات بإستعمال الطاقات المتجددة ؟

فرضية البحث:

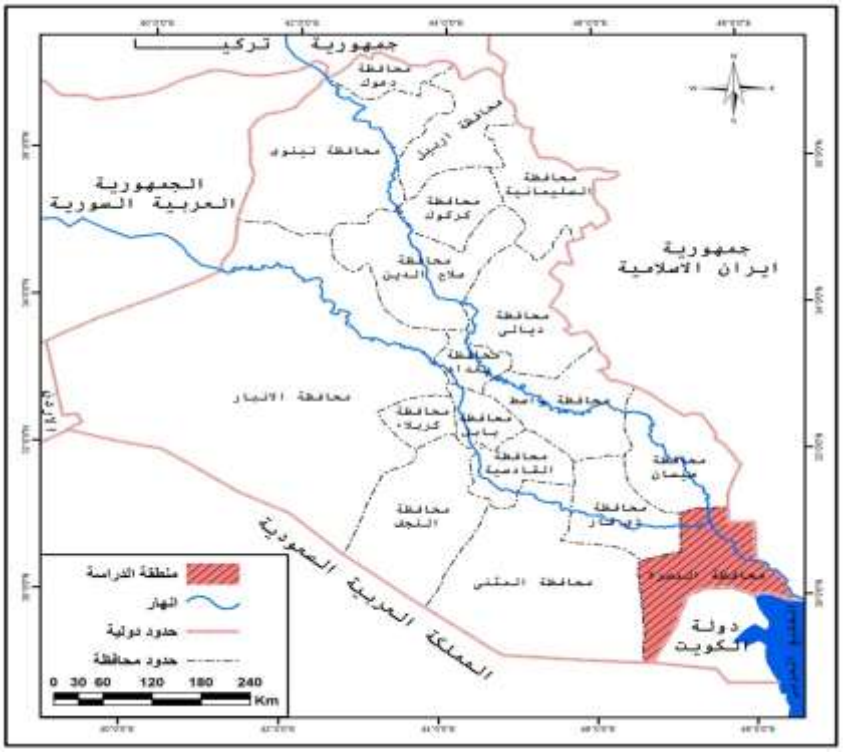
١- وجود تباين مكاني وفصلي في الأحمال الكهربائية بين محطات التحويل في محافظة البصرة .
٢- إن مشكلة العجز في تجهيز الكهرباء لمحافظة البصرة لا تعود إلى قلة إنتاج محطات التوليد فحسب .
٣- إن مشكلة العجز ترتبط بعدد من المشكلات مثل الاختناقات وانخفاض مستويات الفولتية وغير ذلك .
٤- يمكن الحد من مشكلات نقل الطاقة الكهربائية في محافظة البصرة باستعمال الطاقات المتجددة .

حدود منطقة الدراسة:

تتمثل الحدود المكانية بحدود محافظة البصرة التي تمتد بين دائرتي عرض ٠٥ ′ ٢٩ °- ٤٠ ′ ٣٠ ° شمالا وقوسي طول٤٠ ′ ٤٦ °-٣٠ ′ ٤٨ ° شرقاً ، وتقع أقصى جنوب العراق ، يحدها من الشمال محافظة ميسان ومن الغرب محافظتا ذي قار والمثنى ومن الشرق جمهورية إيران ومن الجنوب دولة الكويت والخليج العربي،[١] وكما يتضح من الخريطة(١) ، بينما تتمثل الحدود الزمانية بدراسة الأحمال الكهربائية خلال عام ٢٠٢١ .

خريطة (١)

موقع محافظة البصرة من العراق



المصدر:. وزارة الموارد المائية ، الهيأة العامة للمساحة ، قسم إنتاج الخرائط ، الوحدة الرقمية ، خريطة العراق الإدارية بمقياس(١/٦٠٠٠٠٠٠) بغداد ، ٢٠٢٢

المبحث الأول – التوزيع المكاني للأحمال الكهربائية

يتم نقل التيار الكهربائي من محطات الإنتاج إلى محطات التوزيع عبر مجموعة من خطوط ومحطات النقل التي تتوزع على كل من شبكتي نقل الطاقة في شمال البصرة وجنوبها وكما يلي :-

أولاً – أحمال محطات شبكات شمال البصرة:

تتصف الأحمال الكهربائية بكونها غير ثابتة ومتغيرة خلال الزمن وتتباين سواء على مستوى ساعات اليوم الواحد أو حتى على مستوى الساعة الواحدة ، ويلاحظ من الجدول (١) والشكل (١) أن أحمال هذه المحطات بلغت أدناها خلال شهر آذار وبواقع ١٢٣٨,٢ ميكاواط ، بسبب انخفاض درجات الحرارة وقلة الطلب على الكهرباء، ثم إرتفعت خلال شهر نيسان لتبلغ ٢١٩٠ ميكاواط ، واستمر إرتفاعها لتصل إلى ذروتها خلال شهري تموز وآب وبواقع 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 .

تراجعت أحمال المحطات خلال شهر أيلول بنسبة٣١٪ عنها في شهر آب ، وتراجعت إلى مستويات كبيرة نهاية تشرين الثاني وبفارق بلغت نسبته٣٠٪ مقارنة بأحمال شهر أيلول ، أما في شهر كانون الثاني فقد إرتفعت بنسبة ٢١,١٪ عن شهر تشرين الثاني، وعادت للانخفاض خلال شهر آذار بنسبة ٤٠,٢٪ عن شهر كانون الثاني ، ولوحظ أن أحمال أغلب هذه 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 إستهلاكاً 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 ، إذ 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 على 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 – أيلول حيث تعمل المحولات والخطوط بسعتها القصوى Over Load .

جدول (١) أحمال محطات* شبكات شمال البصرة (ميكاواط) لعام ٢٠٢١

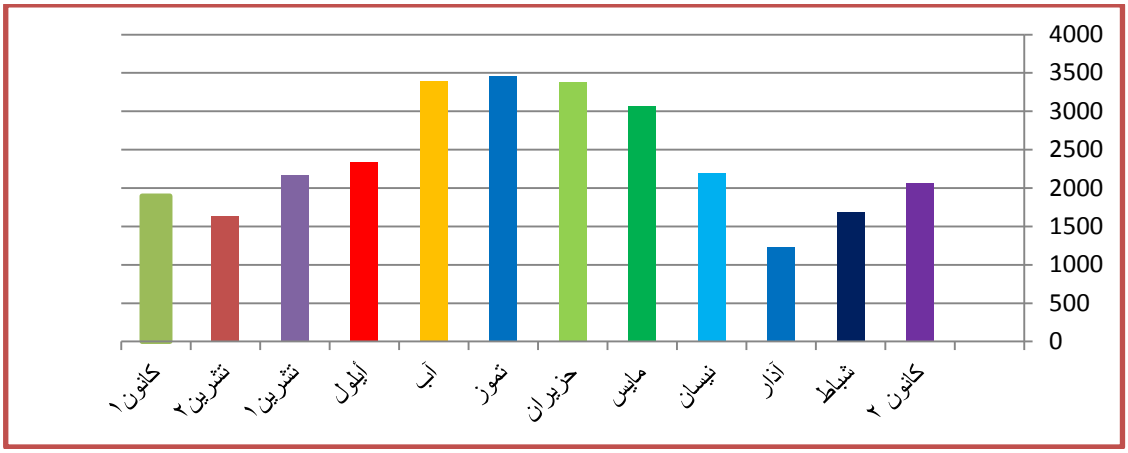
المحطة	كانون ٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين١	تشرين٢	كانون١
غرب البصرة	١٠٦	١٣٩	٨١	١٨٣	١٦٦	٢٠٦	٢١٢	٢١٠	١٣٢	١٣٥	١٠١	١١٦
شرق البصرة	١٤٧,٩	٨٨,٣	٧٠	١٧٢,٨	١٩٦,٦	٢٤٤,١	٢٥٤,٥	٢٦٥,٥	١٣٣,٣	١٤٢,٧	١٣٠	١٠٦,١
مركز البصرة	١٥٩,٣	١٥٨	٩٤,٧	٢٠٠,٥	٢٤٧,٦	٣١٩	٢٨٠,٢	٢٩٦,٨	٢١٨,١	١٧٢,٧٥	١٦٢,٣	١٥٤,٥
باب الزبير القديمة	٨٠,٢	٨٤,٣٥	٥٠,٢	١١٥,٩	١٦٥,٩	١٩٥,٢	١٨٢,٧	١٩٨,٥٥	١٤٤,٥	١٤٠,٣	١٠٧,٦	٩٩
باب الزبير الجديدة	١٠٢	٩٠	٦٤,٤	١١٤	١٤٨,٥	١٥٨	٢٢٢,٥	١٩٧	١٣٥	١٢٧	٧١	١١٢,٥
الأكاديمية	٦٧,٨٢	٥٨	٤٠	٦٩,٥	١٢١	١١٦,٥	١١١,٩	١٠٥,٥	٦٥	٨٢	٧٠	٦٤
الفاو	٢٢٨	٣٥,٥	٢١,٢	٣٥	٤٠,٩	٥١,٢	٣٨,٨	٤٨,١٥	٤٩,٣	٣٠	٢٠,٤	٢٠
أبو فلوس	١١٦,٣	٩٧,١	٩١,٥	١٥٤,٧	٢٠٧,٥	٢٤٣,٥	٢٥٠,٦	٢٤٨,٧	١٧٠,٥	١٤٢,٥	٦٣,٨	١٠٩,٦
الحمار	٦٢	٤٧	٤٣	٣٩	٦٥	٨٧	٥٠,٤	٧٠,٥	٣٩,٨	٣٤,٩	٢٨,٥	٣٢,٥
النجيبية	١٢١,١	٨٥,٣	٥٧,٥	٨٨,٢	١٧٨	١٨١	١٩٢,٥	١٧٣	١٢٠,٥	١٤٦,٢	٦٨	١١٢
القرنة ١٣٢	١٦١,١٥	١٥٩	١١٩,٥	٢١١	٣٢٥,٦	٣٢٧,٦	٣٥١	٢٩٣,٢	٢٤٥,٩	١٤٣,٣	١٠٧	١٤٣
الشعيبة	٦٩	٥٦,١	٤٦,١	٨٢,١	١١٥,٤	١٣٢,٥	١٥١,٥	١٠١,٩	٥٥,٣	٤٧,٤	٥٢,١	٤٣,٨
الهارثة الثانوية	١١١	٨٢,٥	٣٩	٥٧	٨٥,٥	١٠٦,٥	٩٨,٥	١٢٣,٢	١٠٥,٥	٩٤,٥	٤٠	٧٠
شمال البصرة	٩٤,٥	٨١,٥	٥٧	٨٠	١٢٥	١٣٥,٥	١٣٣	١٤٤	٧٣	٩٥	٧١,٥	٧٩,٥
الرميلة قديمة	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٥٦,٧	٥٧	٨,٢	١٩	٢١	٢٢
الرميلة جديدة	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
NGL	٢٠	٢٠	٢٢	٢٢,٥	٢٤	٣٠	٢٤	٢٤	٠	٢٠	٢٠	٢١
الكرمة	٢٦	٢٨	٢٨	٢٨	١٤	٠	١٥	١٥	١٤	١٥	١٥	١٥
CPS1	٣	٤	٦,٥	٩	١١	١٣	٩	٩	٣,٣	٢	٢	٨
CPS2	٢٥	١١	١١	٨	١١,١	١٢	١١	١١	٩	١٠,٣	١٠	١٠,١
CPS3	٢٠	١٦,٥	٩,٥	١١,٥	٣٩	٤٠	٩,٣	٩,٥	٧,٤	٧,٥	٧,٥	٨,٧
CPS4	١٤	١٢	١٢	١١	١٢	٢٤	١٥	١٥	١٠	١٠	١٠	١٠,٩
CPS5	٧	١٥	٧	٧	١٤	١٥	١١,٨	١٢,٢	٥	١٥,٦	١٥,٦	٣
المتنقلات	٣٢١,٢	٣٢٧,٨	٢٦٧,١	٤٩١	٧٥٥,٥	٧٤٨,٤	٧٨٢,٤	٧٦٧,٨	٥٩٣,٩	٥٤٠,٧	٤٣٩,٨	٥٣٥,٤
المجموع	٢٠٧٢,٤٧	١٦٩٥,٩٥	١٢٣٨,٢	٢١٩٠,٧	٣٠٦٩,١	٣٣٨٦	٣٤٦٤,٣	٣٣٩٦,٥	٢٣٣٨,٥	٢١٧٣,٦٥	١٦٣٤,١	١٨٩٦,٦

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على :.

(١) وزارة الكهرباء ، المديرية العامة لنقل الطاقة الكهربائية في الجنوب ، شبكات شمال البصرة ، قسم التشغيل ، قسم الخطوط ، قسم المحطات ، البصرة ، ٢٠٢٢ (بيانات عير منشورة)

* اعتمدت الدراسة على بيانات المحطات التحويل الثانوية لعام ٢٠٢١ دون المعدلات السنوية ، لانعدام وجود مثل هذه البيانات للأعوام السابقة لان هذه المحطات بدأت بتوثيق الأحمال لأول مرة خلال عام ٢٠٢١ .

شكل (١) أحمال محطات شمال البصرة لعام ٢٠٢١



المصدر : بيانات الجدول (١)

ثانياً – أحمال محطات شبكات جنوب البصرة:

يتبين من الجدول(٢) انخفاض أحمال هذه المحطات بنسبة ٧٦,٢٪ مقارنة مع محطات شمال البصرة، خلال ذروة الحمل ، علماً أن أغلبها مخصصة للأغراض الصناعية وتتميز معظمها بإستقرار الحمل في مستويات ثابتة تقريباً ، إذ سجلت أدنى أحمالها 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 وبواقع ٦٢٠,٣ ميكاواط ، وواصل ارتفاعه لتكون ذروته خلال شهر حزيران ليصل إلى٨٢٢,١ ميكاواط ، وأخذت الأحمال بالهبوط التدريجي بعد هذا الشهر لتصل أدناها في شهر تشرين الثاني وبواقع ٢٦٣,٢ ميكاواط .

سجلت محطة البترو أعلى حمل في أغلب الأشهر وكانت ذروتها خلال شهر حزيران بواقع ١٤٦,٨ ميكاواط ، 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 ومتقاربةً لوقوع معظمها في مناطق نائية أو شبه نائية قليلة السكان ، وان الهدف الأساس من وجودها هو تجهيز المنشآت الصناعية في مناطق الرميلة الجنوبية والبرجسية والزبيـــر وموانئ خور الزبير بالطاقة الكهربائية ، وهذه المنشآت تتميز بثبات حاجتها من الطاقة خلال الأشهر المختلفة ، وان وجود التباين في أحمال بعض المحطات نتج عن ارتباطها بمراكز سكانية .

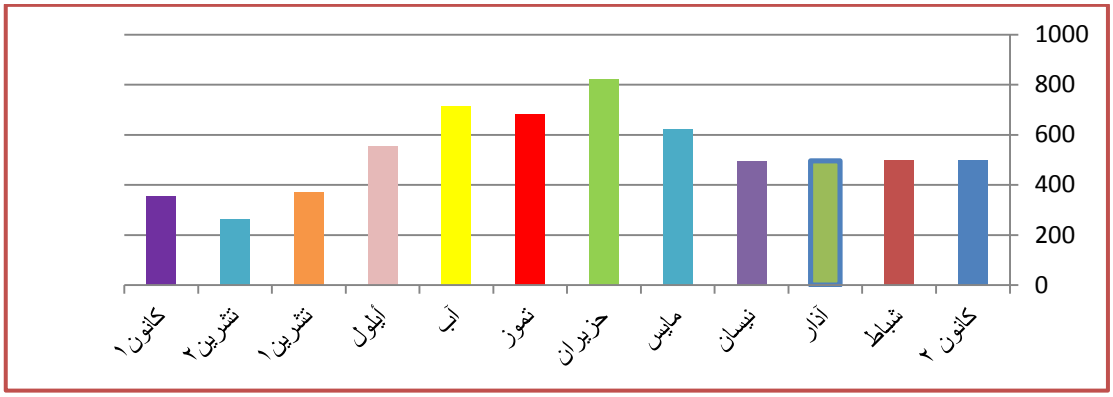
جدول (٢) أحمال محطات شبكات جنوب البصرة (ميكاواط) لعام ٢٠٢١

المحطة	كانون٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين١	تشرين٢	كانون١
البكر	٧٠	٧٠	٧٠	٦٧,١	٧٥,٩	٢٠٩,١	٨٣,٩	٧١,٦	٦٥	٣٧,٧	٣٧	٤٢,٢
البترو	١١٣,٣	١١٣,٣	١١٣,٣	١١٣,٣	١١٩,١	١٤٦,٨	١٤٥,١	١١٣,٥	١٠٦	٤٢	٤٤,٢	٦٧
البرجسية	٦٠,٢	٦٠,٢	٦٠,٢	٦٠,٢	٧١,٨	١٠٥,٨	٨٢,٥	٩٦	٦٦	٦٨	٣٠	٤٤
أم قصر القديمة	١٦,٣	١٦,٣	١٦,٣	١٦,٣	٢٣	٢٢,٧	٢٢	٣٥,١	٢١,٥	١١,٢	٨,٦	١١
أم قصر الجديدة	٤٣,٧	٤٣,٧	٤٣,٧	٤٣,٧	٧٤,٣	٧٣,٦	٦٩,٩	٨٢,٣	٧٢,٦	١٧,٦	١٥,٣	٣٣,١
الميناء الصناعي	٨,٩	٨,٩	٨,٩	٨,٩	٩	٩	٩,٩	١١,٨	١٠,٥	١١,٥	٧,٧	٨,١
SST	١	١	١	١	٤	٢	٣	٢	٢	٢	٢	٢
شمال الزبير	٨١	٨١	٨١	٨١	١٢٠,٧	١٣١	١٢٨	١٣٠,٥	١٠٢,٥	٣١,٥	٣٠,٧	٥٦
1A	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
1B	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٠,٤	٢,٥	٢	٥,٣	١,٨	١,٧
الطوبة	٢٣,٥	٢٣,٥	٢٣,٥	٢٣,٥	١٤	١٤	٢٩	٥٧	٢,٥	١٩	١٦	١٥,٥
CPS6	٩,٣	٩,٣	٩,٣	٩,٣	٧	٧	٣,٥	٧	٧	٠,٢	٨	٦
CPS7	٠,٦	٠,٦	٠,٦	٠,٦	٥,٥	٠,٥	٠,١٤	٠,٥	٠,٥	٠,٥	٠,٥	٠,٥
CPS8	١	١	١	١	١	١	٠,٥	١	٠,٥	٠,٥	٠,٥	٠,٥
CPS9	١	١	١	١	٠,٥	٠,٥	٠,٢	٠,٥	٠,٥	٠,٥	٠,٥	٠,٥
CPS10	٠,٦	٠,٦	٠,٦	٠,٦	٠,٥	٠,٥	٠,٣	٠,٥	٠,٥	٠,٥	٠,٥	٠,٥
الجنوبية	٦	٦	٦	٦	٦	٦	١٠	٦	٥,٥	٦	٦	٦
القرينات	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	١	٢	٢	٢	٢
الشامية	٨	٨	٨	٨	١٢	١٢	١٢	١٢	١٠	١٢	١٢	٨
المتنقلات	٤٧	٤٧	٤٧	٤٧	٧٧	٧٦,٦	٧٨,٣	٨١,٤	٧٦,٥	١٠٢	٣٩,٩	٥١
المجموع	٤٩٥,٤	٤٩٥,٤	٤٩٥,٤	٤٩٢,٥	٦٢٠,٣	٨٢٢,١	٦٨٠,٦	٧١٢,٢	٥٥٣,٦	٣٧٠	٢٦٣,٢	٣٥٥,٦

المصدر :. من عمل الباحث بالاعتماد على :.

(١) وزارة الكهرباء ، المديرية العامة لنقل الطاقة الكهربائية في الجنوب ، ، شبكات جنوب البصرة ، قسم التشغيل ، قسم الخطوط ، قسم المحطات ، البصرة ، ٢٠٢٢ (بيانات عير منشورة)

شكل (٢) أحمال محطات شبكات جنوب البصرة لعام ٢٠٢١



المصدر :. بيانات الجدول (٢)

المبحث الثاني – مشكلات الخطوط والمحطات ومدى كفاءتها في محافظة البصرة

تتمثل بأربع مشكلات تشمل عدم استقرار الأحمال من مصادرها وارتفاع معدلات القدرة غير الفعالة (حمل الفارVAr) ، فضلاً عن الضائعات والاختناقات .

أولاً – الحوادث : في ظل انخفاض كفاءة موصلات بعض الخطوط إلى ٥٠ – ٧٥٪ نتيجة استعمالها منذ أكثر من ٣٠ سنة ، لذا فإنها تعاني من حوادث هبوط الفولتية وتكرار إنقطاع الموصلات لاسيما خلال فصل الصيف ، إذ تعرض خط الهارثة – القرنة132kv إلى ٤٤ حادثاً ، وتعرض خط الأكاديمية – الشعيبة إلى ٤٠ حادثاً وخط أبو فلوس– فاو ١ إلى ٨٤ حادثاً وخط أبو فلوس– فاو ٢ إلى ٦٣ حادثاً خلال المدة ٢٠١٤ –٢٠٢٠ [٢] ، وقد تراوح مجموع حوادث الشبكة للمدة نفسها بين ٦٠–٤٨٠ حادثاً ، وبالرغم من تراجع عدد الحوادث في السنوات الأخيرة ، إلا أن المشاكل لازالت قائمة لذا تبذل فرق صيانة الخطوط جهوداً إستثنائية لإعادة تأهيلها، وتحدث هذه الحوادث نتيجة عوامل مختلفة كالتجاوز على معدات الخطوط وسرقتها وإنقطاع الأسلاك بفعل النزاعات العشائرية المسلحة أو نتيجة قدم بعض المحطات والخطوط وتأثرها بالأحمال العالية أو نتيجة تعرضها لمختلف الظروف الطبيعية مثلما حدث عام ٢٠١٠ حيث سقط ٤٠ برجاً تمتد لمسافة ٦كم على خط باب الزبير – أبو الفلوس نتيجة تعرض الأبراج المنصوبة في الأراضي الطينية الرخوة (السباخ) إلى رياح عالية السرعة ، ومن الحوادث ما يكون نتيجة رداءة الموصلات أو نقاط التوصيل (JOINT) كما حدث في عام ٢٠١٢ اذ تأثرت خطوط النقل الأرضي في المحافظة بسبب عدم تحمل هذه الوصلات لتيار كهربائي بلغ ١٥٠ميكافولت . [٣]

ثانياً – عدم إستقرار الحمل من مصادر التجهيز :

يؤدي الصعود والهبوط المفاجئ في أحمال الطاقة الكهربائية من مصادر التجهيز إلى عدم استقرار التيار الكهربائي في شبكات النقل مما ينتج عنه العديد من المشاكل الفنية التي تؤدي إلى إرباك الوضع التشغيلي لشبكات النقل ، فضلاً عن الخسائر الاقتصادية الناجمة عن تلف أجهزة المحطات والخطوط ، علماً أن محطات نقل الطاقة في المحافظة تستلم الطاقة من ثلاثة مصادر تشمل محطات الإنتاج والتحويل من الشبكة الوطنية والإستيراد من الجانب الإيراني .

١– الطاقة المستوردة من الجانب الإيراني

تقتصر واردات الطاقة من الخط الإيراني على أوقات الحاجة لاسيما عند انخفاض معدلات الإنتاج المحلي أو عند حدوث مشاكل طارئة في محطات الإنتاج ، ويعتمد مدى الاستفادة منها على وجود الفائض في إنتاج الطاقة لدى الجانب الإيراني، ويلاحظ ارتفاع معدلات القدرة غير الفعالة (حمل الفار VAr) المصاحبة لحمل الخط .

يتضح من الجدول (٣) أن أعلى كمية من الطاقة المستوردة كانت خلال شهري كانون الأول وحزيران وبواقع ٢٠٧٥٥٦٠٤ ، ٢٠٥٩٢٥٦١ ميكاواط/ساعة على التوالي ، واقتصرت هذه الأحمال لمدة ٢٨ ، ١٥ يوم لكل منهما على التوالي ، وكانت أحمال أشهر نيسان ومايس وتشرين الأول والثاني بواقع ١٢٥٩٨٥ ، ٢٤٠٢٦٢ ، ٣٣٨٥٥ ، ٢٤٠٣٠ ميكاواط/ساعة على التوالي .

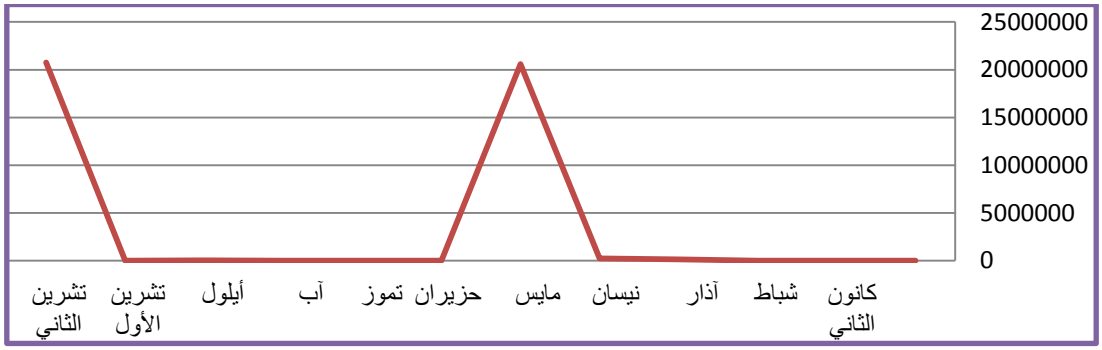
جدول (٣) الطاقة المستوردة (ميكاواط) من الخط الإيراني لعام ٢٠٢١

الأشهر	المعدل اليومي	مجموع الشهر
كانون الثاني	صفر	صفر
شباط	صفر	صفر
آذار	صفر	صفر
نيسان	٨٩٩٨,٩	١٢٥٩٨٥
مايس	٨٠٠٨,٧	٢٤٠٢٦٢
حزيران	١٢١١٣٢٧,١	٢٠٥٩٢٥٦١
تموز	صفر	صفر
آب	صفر	صفر
أيلول	صفر	صفر
تشرين الأول	٣٧٦١,٦	٣٣٨٥٥
تشرين الثاني	٤٨٦	٢٤٠٣٠
كانون الأول	٧٤١٢٧١,٥	٢٠٧٥٥٦٠٤
المعدل والمجموع الكلي	**٣٢٨٩٧٥,٦**	**٤١٧٧٢٢٩٧**

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على :. وزارة الكهرباء ، دائرة التشغيل والتحكم ، مركز السيطرة الجنوبي ، البصرة ،٢٠٢٢ (بيانات غير منشورة).

إتسمت الطاقة من الخط الإيراني بقلتها وارتفاع معدل القدرة غير الفعالة (أحمال الفار VAr) خلال عام ٢٠٢١، بينما توقف إستيراد الطاقة من هذا الخط خلال أشهر كانون الثاني وشباط وآذار وتموز وآب وأيلول ، وكما يتضح من الشكل (٣) .

شكل(٣) كمية الطاقة الكهربائية المستوردة من الخط الإيراني ميكاواط لعام ٢٠٢١



المصدر :- بيانات الجدول (٣)

٢- محطات الإنتاج (التوليد) : بلغ عددها ١٦ محطة توليد ، خمس منها تغذي الشبكة الوطنية (شبكة 400kv)تتمثل بمحطات الرميلة الاستثمارية وشط البصرة والهارثة الحرارية والخور الغازية والرميلة الغازية، بينما تتغذي شبكة 132KV بـ ١١ محطة تمثل المصدر الرئيس لتجهيز المحافظة بالطاقة تضم كل من محطات النجيبية الحرارية والخور القديمة والبترو الغازية والشعيبة الغازية والأسمدة الغازية والنجيبية العازية والهارثة الاستثمارية ومحطتي RPPG ، ZPPG ، فضلاً عن الشعيبة الاستثمارية وديزلات القرنة .(٤)

يتضح من الجدول (٤) عدم استقرار الحمل على مستوى محطة التوليد الواحدة خلال السنة ، مما ينعكس على تفاوت الحمل الكلي لمحطات التوليد لتباين معدلات الطلب على الطاقة تبعاً لاختلاف الظروف المناخية وغيرها ، حيث تتطلب أشهر فصل الصيف حملاً عالياً يؤدي إلى إجهاد المحطات والخطوط التي تعمل في ظل درجات الحرارة العالية ، وبما أن الحمل يمثل حالة غير مستقرة لذا تحدث الكثير من المفاجآت وعلى مدى الساعة الواحدة ، مما يتطلب المراقبة الدقيقة لجميع الخطوط لتوجيه الأحمال باتجاهات مختلفة ، لذا يتحمل مركز السيطرة الجنوبي مسؤولية مضاعفة خلال الأوقات الحرجة

جدول (٤)

إنتاج محطات التوليد* ميكاواط /ساعة في محافظة البصرة بحسب الأشهر لعام ٢٠٢١

المحطات الأشهر	شط البصرة	النجيبية الغازية	الرميلة الغازية	الخور GE	الخور 13D	الشعيبة الغازية	الهارثة البخارية	النجيبية البخارية	المجموع
كانون٢	٣٤٢٥٦١	٩٩٧٦٠	٢٨٨٦٥	١٠٧٢٣	١٠٤٢١٠	٠	٠	٣٥٢٠	٥٨٩٦٣٩
شباط	١٩٤٥٣٩	٨١٣٢٠	١٥٥٦٣٣	٨١٣٩٨	٧٥٨٦٠	٠	٠	١٦	٥٨٨٧٦٦
آذار	٢٢٠٤١٤	١١٩٥١٠	٢٧٤٩٠٥	٥٧٧٩٣	٩٠٩٤٠	٠	٠	٠	٧٦٣٥٦٢
نيسان	٢٣١٥٦٨	١١٩٨١٠	٢٣٣٤٠٣	١١٥٢٨٥	٨٧١١٠	٠	٤٥٦٢	٠	٧٩١٧٣٨
مايس	٤٣٥٥٢١	١٧٩٧٤٠	٤٦٨٢٧٨	١٤٩٦٧١	٩٣٥٤٠	٠	٩٥٩١٠	٠	١٤٢٢٦٦٠
حزيران	٤٥٥٩٩٠	١٨٥٩٥٠	٤٣٧١٩٩	١٣٩٣٣٦	٩٧٥٠٠	٠	١١٢٠٦٠	٠	١٤٢٨٠٣٥
تموز	٥٤٩٠٢١	١٩٢٨٦٠	٥٠٨٥٠٠	١٤٩٣٤١	١١١٩٢٠	٠	٨٤٣٩٥	٢٠٢٢٤	١٦١٦٢٦١
آب	٥٩٤٤٣٢	٢٠٣٠٥٠	٤٦٠٢٧٠	١٥٣١٣٧	١٢٧٦٣٠	١٤٤	٤٢٠٦٥	١٤٧٠٤	١٥٩٥٤٣٢
أيلول	٣٨٤٠٥٣	١٣٩١٠	١٦٠٦٤٣	١٢٩٨٣٧	١٢٩١١٠	١٨٨٣٧	١٠٣١٥٢	٣٦٦٨٨	٩٧٦٢٣٠
تشرين ١	٢٥٩٨٨١	٩٧٤٩٠	١٥٠٨٢٠	٩٠٩٩١	٨٣٨١٠	١٢٨٢٦	١٠٣١٦٢	٢٠٢٧٢	٨١٩٢٥٢
تشرين ٢	٦٨١٠٥	٥٠٤٧٠	١٧١٣١٢	٣٥٧٧١	٣٩٦٧٠	١٦٦٧٨	٩٤٨٣٠	٠	٤٧٦٨٣٦
كانون ١	٤٣٧٩٦	٥٩٣١٠	٢٠٦٧٦٩	٠	١١٧٠	١٣٤٤٥	١١٨٦٠٨	٠	٤٤٣٠٩٨
المعدل	٣١٤٩٩٠	١١٦٩٣١,٦	٢٧١٣٨٣	١٠٢٢٠٧٠,٥	٨٦٨٧٢,٥	١٢٣٨٦	٨٤٣٠٤,٨	٢٢٩٧٢	١٠١٢٠٤٧

المصدر :- من عمل الباحث بالاعتماد على :.

(١) وزارة الكهرباء ، الشركة العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية في المنطقة الجنوبية ، قسم التخطيط، البصرة،٢٠٢٢.

*أن إنتاج محطات التوليد في محافظة البصرة لا يذهب جميعه إلى هذه المحافظة ولاسيما المحطات التي ترتبط بشبكة 400kv فضلا عن توقف ديزلات القرنة عن العمل لارتفاع سعر إنتاج الكيلو وات الواحد فيها قياسا إلى المستورد لكونها

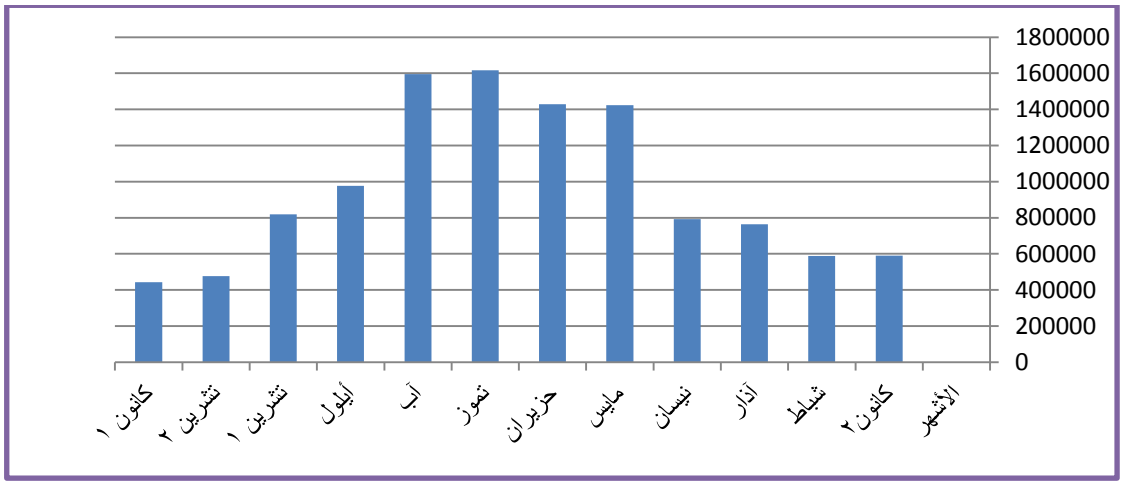
تستهلك كميات كبيرة من الوفود وارتفاع نسب الملوثات التي تطرحها ٠ المتمثلة بذروة الأحمال خلال فصل الصيف (٥) الذي يتطلب عمل المولدات بكامل طاقتها لاسيما خلال شهر تموز حيث بلغ إنتاجه ١٦١٦٢٦١ميكاواط/ساعة، بينما إنخفض إلى ٤٤٣٠٩٨ ميكاواط/ساعة خلال شهر كانون الأول ، وكما يتضح من الشكل (٤) .

٣- التحويل من وإلى الشبكة الوطنية :

نظراً لوجود ١٦ محطة توليد في محافظة البصرة فإنها تقوم بتمويل الشبكة الوطنية بإنتاج خمسة محطات تشمل كل من الرميلة الاستثمارية وشط البصرة الهارثة الحرارية والخور الغازية والرميلة الغازية ولا يتم التحويل من هذه الشبكة إلا في الحالات الاضطرارية مما يؤثر على حجم كمية الطاقة المنتجة وأحمال الخطوط في المحافظة .

شكل (٤)

الأحمال الكهربائية ل محطات التوليد في محافظة البصرة لعام٢٠٢١



المصدر:- بيانات الجدول (٤)

ثالثاً – الضائعات :

تصنف خطوط نقل الطاقة في محافظة البصرة من الخطوط القصيرة التي يقل طولها عن٨٠ كم ، لذا فأنها تتميز بقلة الضائعات الفنية وان خسائر الفقد في الموصلات لا تؤثر كثيراً على حسابات حمل الخط لضآلة قيمتها ، إلا أن الحمل يتعرض إلى ضياع جزء من طاقته عن طريق الاستهلاك الداخلي للمحطات

لتشغيل الأجهزة وغير ذلك وهو ما يعرف بالفقد الإداري ، فضلاً عن تحويل قسم منه إلى الإحياء السكنية القريبة من المحطات عبر مغذيات 11kv ولاسيما في المحطات التي تضم محولات ثنائية الوجه 132/33/11 .

لإيجاد مقدار الضائعات الفنية والإدارية على شبكات نقل الطاقة في محافظة البصرة ينبغي توفر بيانات الحمل المرسل إلى كل محطة من محطات التحويل من مصادر تجهيز المحافظة بالطاقة (الخط الإيراني ، محطات الإنتاج ، التحويل من الشبكة الوطنية) كما يتطلب معرفة الطاقة المرسلة من محطات النقل الثانوية إلى محطات التوزيع ، فمحطات التحويل تسجل أقصى حمل خلال الشهر والسنة ، بينما يسجل الإنتاج المعدلات الشهرية والسنوية للحمل وكمية الإنتاج والاستهلاك الشهري والسنوي ، إضافة إلى ذلك لا يمكن الحصول على بيانات الحمل المحول من الشبكة الوطنية إلى كل محطة نقل في المحافظة لعدم وجود مثل هذه البيانات لدى الجهة المختصة المتمثلة بمركز السيطرة الجنوبي ، ويقتصر وجود مثل هذه البيانات على مستوى شبكة نقل المنطقة الجنوبية ، ولضرورة إجراء القياس تم استخدام بيانات المنطقة الجنوبية لكون شبكات المحافظة تمثل جزءاً لا يتجزأ من هذه المنظومة .

تتباين مستويات فقد الطاقة بين شهر وآخر تبعاً للظروف المناخية وكمية الحمل المنقول والأداء التشغيلي لمكونات منظومة نقل الطاقة ، ويتضح من الجدول (٥) أن أعلى مستوي لضائعات الحمل عام٢٠٢١ كانت خلال أشهر كانون الثاني وآذار ومايس وبنسب بلغت ١١,٨ ، ١١,٧ ، ١١,٢ ٪ على التوالي، بينما انخفضت الضائعات أو الفقد إلى أدنى المستويات خلال شهري أيلول وكانون الأول بواقع ٠,٣٪ ، ٠,٥٪ على التوالي ، وكما يتضح من الشكل (٥) .

جدول (٥)

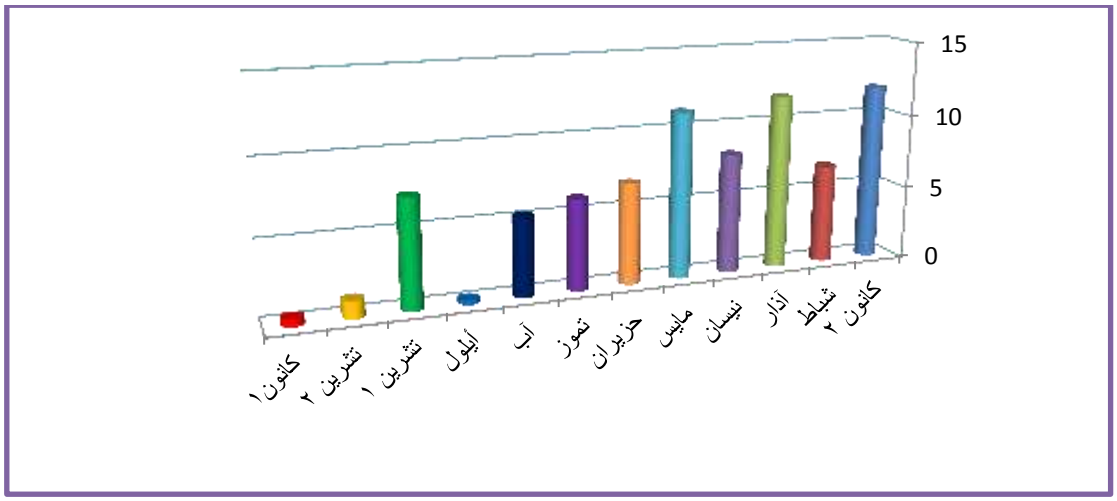
ضائعات الطاقة (كيلو واط /ساعة) في شبكات نقل المنطقة الجنوبية لعام ٢٠٢١

الأشهر	الطاقة المرسلة إلى النقل	الطاقة المسلمة من النقل إلى التوزيع	نسبتها٪	ضائعات النقل	النسبة من الشهر٪	النسبة من السنة٪
كانون ٢	٢٤٣٢٤٧٦٢٧١	٢١٤٤٤٣٣٣٥٦	٨٨,٢	٢٨٨٠٤٢٩١٥	١١,٨	١٢,٦
شباط	١٨٩١٩٩١٧٣٧	١٧٦٤٧١٧٢٤٦	٩٣,٣	١٢٧٢٧٤٤٩٠	٦,٧	٥,٦
آذار	١٨٤٣٦٧٧٦٣٢	١٦٢٧٣٧٤٧٩١	٨٨,٣	٢١٦٣٠٢٨٤١	١١,٧	٩,٤
نيسان	٢٥٤٣٥٠٥٤٧٧	٢٣٣٦٤٧٧٢٣٨	٩١,٩	٢٠٧٠٢٨٢٣٩	٨,١	٩
مايس	٤٠٢٦٢٦١٢٥١	٣٥٧٤٧٠١٢٠٢	٨٨,٨	٤٥١٥٦٠٠٤٩	١١,٢	١٩,٧
حزيران	٣٩١١٤٢٠٣٩٦	٣٦٤٤١٤٢٩٨٤	٩٣,٢	٢٦٧٢٧٧٤١٢	٦,٨	١١,٧
تموز	٤١٨٣٤٧٨٥٦٢	٣٩٢٨٠١٤٤٧٩	٩٣,٩	٢٥٥٤٦٤٠٨٣	٦,١	١١,٢
آب	٤١٤٠٥٠٥٣٣٦	٣٩٢٠٣٣٣٨٢١	٩٤,٧	٢٢٠١٧١٥١٥	٥,٣	٩,٦
أيلول	٣٣٩٤٨٩٨٥٢١	٣٣٨٦٣٧٦٦٦١	٩٩,٧	٨٥٢١٨٦٠	٠,٣	٠,٤
تشرين ١	٢٩٢٥٧٤٩٥١٠	٢٧١١٧٥٢٧١٥	٩٢,٧	٢١٣٩٩٦٧٩٥	٧,٣	٩,٣
تشرين ٢	١٦٨٦٠٧٣١٢١	١٦٦٥٠١١٩٩٨	٩٨,٨	٢١٠٦١١٢٣	١,٢	١
كانون ١	٢٠٧٩٣٠٧٣٤٩	٢٠٦٨١٧٦٨٣٥	٩٩,٥	١١١٣٠٥١٤	٠,٥	٠,٥
	٣٥٠٥٩٣٤٥١٦٣	٣٢٧٧١٥١٣٣٢٦	٩٣,٥	٢٢٨٧٨٣١٨٣	٦,٥	٪١٠٠

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على :. وزارة الكهرباء ، الشركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية في المنطقة الجنوبية ، قسم مبيعات الطاقة ، البصرة، ٢٠٢٢ (بيانات غير منشورة)

شكل (٥)

نسب الضائعات من حمل الشهر لشبكات نقل الطاقة في المنطقة الجنوبية لعام ٢٠٢١

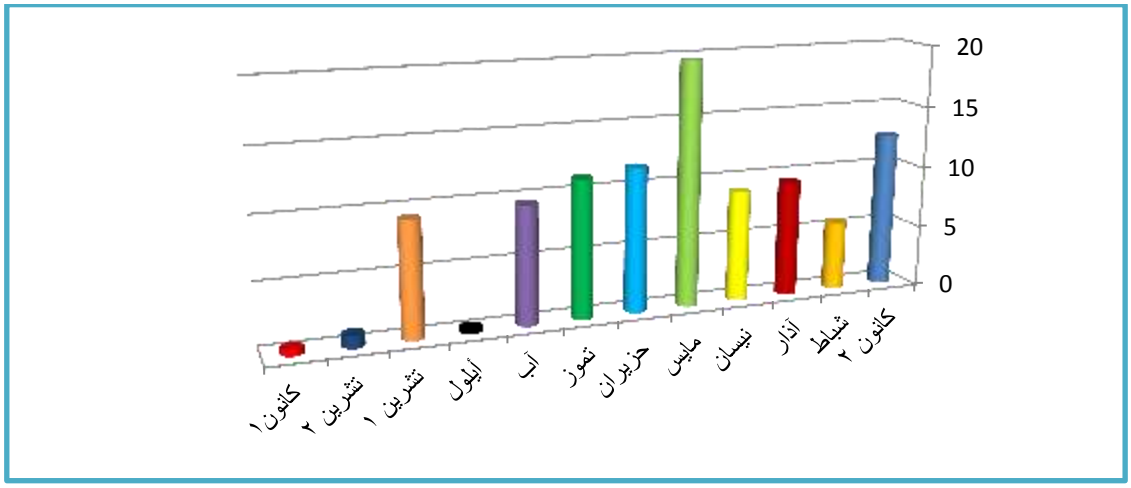


المصدر :. بيانات الجدول (٥)

عند مقارنة الضائعات الشهرية مع مجموع ضائعات السنة نلاحظ أن ضائعات شهر مايس كانت الأعلى بين الضائعات ، وبواقع ١٩,٧٪ تليها ضائعات كل من أشهر كانون الثاني وحزيران وتموز وآب وآذار وتشرين الأول والتي بلغت نسبها ١٢,٦ ، ١١,٧ ، ١١,٢ ، ٩,٦ ، ٩,٤ ، ٩,٣٪ على التوالي ، في حين سجلت اقل نسبة من الضائعات خلال شهري أيلول وكانون الأول وبواقع ٠,٤ ، ٠,٥ ٪ على التوالي، من مجموع ضائعات السنة وكما يتضح من الشكل (٦) ، علماً ان ارتفاع نسب الفقد أو الضائعات في بعض الأشهر إلى أكثر من ١١٪ لا يعد بنظر المختصين سوى حالة طبيعية لا تخرج عن الحدود المعقولة والمنطقية وخاصة إذا ما علمنا أن جزءاً كبيراً من هذا الفقد لا يمثل ضياعاً حقيقياً للطاقة، وذلك لاستهلاك أكثره ضمن النطاق الداخلي للمحطات لتشغيل الأجهزة أو لتجهيز الدور السكنية المجاورة للمحطات .

شكل (٦)

نسب ضائعات الشهر من مجموع ضائعات السنة لشبكات نقل الطاقة في المنطقة الجنوبية لعام ٢٠٢١



المصدر :. بيانات الجدول (٥)

يمكن استخرج كفاءة خط النقل الكهربائي من المعادلة التالية:ـ [٦]

$$\text{النسبة المئوية لكفاءة الخط } \eta = \frac{\text{القدرة الفعالة المستلمة PR}}{\text{القدرة الفعالة المرسلة Ps}} \times 100$$

تم تطبيق المعادلة على مجمل خطوط شبكات نقل المنطقة الجنوبية إذ إن خطوط المحافظة تمثل جزء من خطوط المنطقة الجنوبية .

يتضح من الجدول (٦) أن معدل نسبة كفاءة شبكات نقل الطاقة الكهربائية في المنطقة الجنوبية لعام ٢٠٢١ بلغ ٩٣,٥٪ وانخفضت هذه النسبة دون المعدل إلى ٨٨,٢٪ خلال شهري كانون الثاني وآذار وذلك بسبب تأثر خطوط النقل بالظروف المناخية لاسيما الأمطار والرطوبة والملوثات العالقة على الموصلات وتراوحت نسب الكفاءة بين ٩١,٨ –٩٤,٦٪ خلال المدة بين شهري نيسان و آب ، وخلال هذه المدة يقل تأثير الرطوبة على الموصلات لارتفاع درجات حرارة هذه الأشهر ، وتتمتع شبكة خطوط النقل بمستوى كفاءة عالي نسبياً إلا أن الحمل العالي Over Load على بعض الخطوط قد يتسبب بانقطاعها خلال هذه المدة ، بينما سجلت أعلى نسب لكفاءة النقل في كل من شهري أيلول وكانون الأول وبواقع ٩٩,٧٤ ، ٩٩,٤٦٪ على التوالي، ويعود سبب ذلك إلى انجاز جميع أعمال الصيانة الدورية وإعادة تأهيل الخطوط قبل حلول الموسم المطري الجديد خلال هذه المدة والشكل (٧) يوضح تباين كفاءة نقل الطاقة خلال عام ٢٠٢١ حيث تميزت بإرتفاع كفاءتها إلا إن هذه النتائج لا يمكن اتخاذها معياراً ثابتاً للقياس والتقويم المستقبلي وذلك لتغير الكفاءة تبعاً لاختلاف وضع الشبكة التشغيلي واختلاف الظروف المحيطة بها مثل تغير مستويات الطلب على الطاقة وتغير الظروف المناخية .

جدول (٦) النسب المئوية لكفاءة شبكات النقل في المنطقة الجنوبية لعام ٢٠٢١

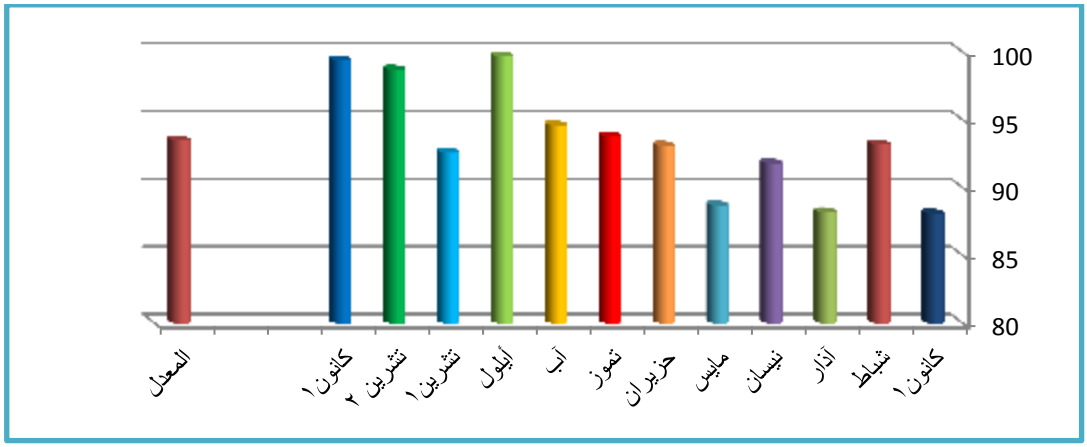
الأشهر	المرسلة	المستلمة	النسبة المئوية لكفاءة الشبكة ٪
كانون الثاني	٢٤٣٢٤٧٦٢٧١	٢١٤٤٤٣٣٣٥٦	٨٨,٢
شباط	١٨٩١٩٩١٧٣٧	١٧٦٤٧١٧٢٤٦	٩٣,٢
آذار	١٨٤٣٦٧٧٦٣٢	١٦٢٧٣٧٤٧٩١	٨٨,٢
نيسان	٢٥٤٣٥٠٥٤٧٧	٢٣٣٦٤٧٧٢٣٨	٩١,٨
مايس	٤٠٢٦٢٦١٢٥١	٣٥٧٤٧٠١٢٠٢	٨٨,٧
حزيران	٣٩١١٤٢٠٣٩٦	٣٦٤٤١٤٢٩٨٤	٩٣,١
تموز	٤١٨٣٤٧٨٥٦٢	٣٩٢٨٠١٤٤٧٩	٩٣,٨
آب	٤١٤٠٥٠٥٣٣٦	٣٩٢٠٣٣٣٨٢١	٩٤,٦
أيلول	٣٣٩٤٨٩٨٥٢١	٣٣٨٦٣٧٦٦٦١	٩٩,٧
تشرين الأول	٢٩٢٥٧٤٩٥١٠	٢٧١١٧٥٢٧١٥	٩٢,٦
تشرين الثاني	١٦٨٦٠٧٣١٢١	١٦٦٥٠١١٩٩٨	٩٨,٧
كانون الأول	٢٠٧٩٣٠٧٣٤٩	٢٠٦٨١٧٦٨٣٥	٩٩,٤
المجموع	٣٥٠٥٩٣٤٥١٦٣	٣٢٧٧١٥١٣٣٢٦	٩٣,٥

المصدر :. من عمل الباحث بالاعتماد على :.

(١) وزارة الكهرباء، الشركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية في المنطقة الجنوبية ، قسم المبيعات ، البصرة، ٢٠٢٢ (بيانات غير منشورة)

شكل (٧)

النسبة المئوية لكفاءة خطوط شبكة نقل الطاقة في المنطقة الجنوبية لعام٢٠٢١



المصدر :. بيانات الجدول (٦)

رابعاً – ارتفاع معدلات القدرة الغير الفعالة (أحمال الفار VAr)

الفار VAr هو حمل يتسبب بتراجع معامل القدرة الذي يمثل النسبة بين القدرة الفعالة(الحمل المستهلك) والقدرة الكلية الظاهرية S أو القدرة الاسمية المركبة التي تمثل القدرة التصميمية لوحدة التوليد وتقاس بوحدة ميكا واط أمبير MWA أو بأجزائها أو مضاعفاتها [٧]، ويؤدي تراجع معامل القدرة إلى اقل من قيمته التي تتراوح بين (–١ إلى ١) إلى هبوط الفولتية بفعل حمل الفار الذي يمثل القدرة الضارة المصاحبة للحمل والتي تنشط صيفاً بفعل وجود الحث الناتج عن وجود المجال المغناطيسي في الأجهزة الحاوية على الملفات مثل أجهزة التكييف ، إذ يؤدي حمل الفار(VAr) إلى هبوط فولتية الخطوط ويتسبب بإنخفاض التردد عن ٥٠ هرتز وفي حالة وصول التردد إلى ٤٨,٩ هرتز سوف تتوقف محطات التوليد Shutdown وللتخلص من هذه الأحمال يتطلب تجهيز الخطوط بأعداد من المكثفات [٨] فعلى سبيل المثال بلغت معدلات حمل الفار خلال عام ٢٠٢١ على خط خرمشهر– شط العرب400 في شهر مايس ٢٣٩٥٨٥٣ ميكافار، بينما بلغت خلال شهر حزيران ٢٠١٩٤٤٩ ميكافار ، وكانت في شهر نيسان ١٩٥٥٣٥٢,٦ ميكافار وكما يتضح من الجدول(٨) .

جدول (٨) أحمال الفار VAE على الخط الإيراني خلال عام٢٠٢١

الأشهر	معدل الشهر / ميكافارMVAr	مجموع الشهر/ ميكافار MVAr
كانون الثاني	صفر	صفر
شباط	صفر	صفر
آذار	صفر	صفر
نيسان	١٩٥٥٣٥٢,٦	٢٧٣٧٤٩٣٧
مايس	٢٣٩٥٨٥٣	٦٩٤٧٩٧٣٩
حزيران	٢٠١٩٤٤٩	٣٤٣٣٠٦٣٣
تموز	صفر	صفر
آب	صفر	صفر
أيلول	صفر	صفر
تشرين الأول	١٨٣٢٧٩٠,٢	١٤٦٦٢٣٢٢
تشرين الثاني	٦٩٠٣٩٥	٧٣٨٠٧٩
كانون الأول	١٨٦٤٠٩٩٢,٢	٥٢١٩٤٧٨٣
المعدل والمجموع الكلي	**٤٥٨٩١٣٨,٦**	**١٩٨٧٨٠٤٩٣**

المصدر :- مركز السيطرة الجنوبي ،دائرة التشغيل والتحكم ، وزارة الكهرباء ، البصرة ، ٢٠٢٢

تتفاقم المشكلات التي يسببها حمل الفار في ظل عدم وجود المكثفات أو قلتها وعدم توزيعها تبعاً لمراكز الحمل العالي أو عند المحطات البعيدة عن مراكز التوليد ، مما يتسبب بهبوط مستويات الفولتية إلى اقل من ٤٠٠ كيلو فولت في بعض محطات الجهد الفائق ، حيث هبطت مستويات الفولتية في عام ٢٠٢٠ إلى٣٦٥ كيلو فولت في محطة الخور الغازية وإلى ٣٧٠ كيلو فولت في محطة الهارثة الحرارية والى ٣٨٠ كيلو فولت في محطة الرميلة الغازية ، كما انخفض مستوى الفولتية في محطات الجهد العالي إلى اقل من ١٣٢ كيلو فولت إذ بلغت ١١٠ كيلو فولت في محطة باب الزبير [٩] .

خامساً – الاختناقات : أن التوسع العمراني وزيادة السكان والمشاريع الصناعية والتجارية أدى إلى ارتفاع حمل خطوط النقل ، وبالرغم من تعدد المشاريع المنفذة على مستوى التوليد والنقل والمحطات الثانوية ومحطات التوزيع ونصب المتنقلات وتنوع الإجراءات التشغيلية التي يتبعها مركز السيطرة الجنوبي لتحقيق أقصى حمل لمحافظة البصرة بفولتية مستقرة ، إلا أن المحافظة لازالت تعاني من عدة اختناقات بسبب انعزال بعض المحطات وضعف قدرتها على إرسال واستقبال الأحمال الكهربائية مما أعاق مبادلة الأحمال بين كل من محطات التوليد ومحطات النقل وكذلك بين محطة وأخرى سواء كانت تحويلية أو توليدية ، ومن هذه الاختناقات على سبيل المثال وجود اختناق في محطة الخور400kv وارتباطها مع شبكة

132kv والتوليد ، حيث تعمل جميع المحولات الكهربائية الذاتية (محولات التوليد الرافعة للقدرة) بكامل سعتها Over load مما يتطلب وجود محولات إضافية ، ويلاحظ كذلك انعزال محطة الفاو400kv عن شبكة الجهد الفائق لعدم وجود إي خط للجهد الفائق يربطها بالشبكة ، بالإضافة إلى وجود اختناق بين محطة الهارثة الحرارية وكل من محطة الرميلة الغازية ومحطة القرنة 400kv وارتباطها بشبكة 132kv وكذلك ارتباطها مع كل من محولات التوليد الذاتية والمحولات الثانوية حيث أن المحولات ١ ، ٢ ترتبط بحمل كامل مع كل من محطتي الهارثة الحرارية القديمة والهارثة الغازية الاستثمارية مما يتطلب المناورة بالأحمال باتجاه محطتي شمال البصرة والنجيبية الحرارية وخطوط الفيحاء ، ويتم تحويل حمل المحولة ٣ في محطة الهارثة الحرارية نحو محطة القرنة وتوجد مشكلة عند ربط المحولات على التوازي جهة132kv ، كما توجد اختناقات على خطوط الرميلة الغازية مع كل من محطات CPS3 , CPS2 , CPS1 تبدأ من محطة CPS1 حتى محطة CPS3 وذلك لعدم إكمال تسليك الخطوط الواصلة بينها ، فضلا عن وجود اختناق آخر محطة القرنة القديمة والمتنقلات على خطي القرنة 132kv– CPS1 ، القرنة132kv– CPS2 لزيادة الحمل وعدم كفاءة الخطوط ، فضلاً عن وجود اختناق آخر على خطي حمار – شعيبة ، طوبة – شعيبة وذلك لعدم إكمال تسليك الخطين لغاية محطة الشعيبة .

المبحث الثالث – حلول مشكلات نقل الطاقة الكهربائية في محافظة البصرة

أن معالجة مشاكل الأحمال الكهربائية على شبكات نقل الطاقة في محافظة البصرة يتطلب العمل باتجاهين ، الأول يتمثل بتطوير المكونات المادية للشبكات ، والثاني يتمثل في استثمار الطاقات المتجددة لتوفير الطاقة الكهربائية لاسيما للقطاع المنزلي .

أ – تطوير المكونات المادية لشبكات نقل الطاقة في محافظة البصرة

أن العمل بهذه الاتجاه يتمثل في نصب محطات وخطوط جديدة وإضافة مستلزمات وأجهزة تواكب التطور التكنولوجي بواسطة شركات عالمية رصينة ، فضلاً عن صيانة وتحديث المحطات والخطوط والأجهزة القديمة والإسراع بإنجاز المشاريع الجديدة المتوقفة ، لكل من شبكتي الجهد الفائق والجهد العالي، ويتضمن العمل بهذا الاتجاه ما يلي :-

أولاً . إعادة تأهيل الخطوط القديمة وإنشاء خطوط جديدة لشبكة الجهد الفائق 400kv:

ضرورة إنشاء عدة من خطوط جديدة بجهد عالي 132kv مثل إنشاء خطوط تمتد من محطة شط العرب الجديدة باتجاه المقاطعات التي تشهد توسعاً عمرانياً كبيراً في هذا القضاء ، مع إكمال خط الرميلة الاستثمارية – القرنة 400kv، وإكمال الخطوط (٢ ، ٣) بين محطتي الرميلة الغازية والخور400kv ،

وإنشاء خط الهارثة الحرارية – القرنة 400kv ، وإنشاء خط بين محطة الفاو 400kv ومحطة الخور 400kv ، أو بين محطة الفاو 400 ومحطة شط العرب400kv للاستفادة من محطة الفاو 400 المتوقفة عن العمل رغم انجازها قبل عدة سنوات وضرورة إكمال الخط قبل انجاز ميناء الفاو الكبير، إضافة إلى إنشاء خطين بجهد 132kv بين محطة الفاو 400kv وكل من محطة أبو فلوس 132kv وشط العرب 132kv، مع إنشاء خطوط تصل بين كل من محطتي الهارثة الحرارية والغازية مع محطة شط العرب 400kv التي دخلت الخدمة في عام ٢٠٢٢ .

ثانياً– إعادة تأهيل الخطوط القديمة وإنشاء خطوط جديدة لشبكة الجهد العالي 132kv :

إنشاء قابلو مزدوج بين محطتي النجيبية الغازية والنجيبية الحرارية ، وتحويل احد الخطوط الواصلة بين محطة البكر– ZBRO وتغيير مساره إلى محطة ZPPG لتكوين خطين هما خط بكر – ZPPG وخط ZBRO . – ZPPG ، وإنشاء خط ZPPG – شمال الزبير، وخط SST – أم قصر القديمة، وإنشاء قابلو ثنائي الأطوار بين محطة البصرة 400kv ومحطة شرق البصرة٢ ، وإعادة تسليك خطي القرنة القديمة – CPS3 بأسلاك حرارية نوع TWIN TEAL، وإكمال تسليك الخطوط (١ ، ٢) بين محطة الرميلة الغازية وكل من محطات CPS3 ، CPS2، CPS1 ، وإنشاء قابلو ثنائي الأطوار بين محطة البصرة 400kv ومحطة مركز البصرة٢ ، وإكمال نصب وتسليك خط حمار – شعيبة وخط طوبة– شعيبة .

إنشاء خطين بين محطة الرميلة الاستثمارية والشعيبة الغازية ، ونصب وتسليك خط الرميلة الاستثمارية – الرميلة المركزية ، واستبدال الموصلات القديمة بأخرى جديدة من نوع TWIN TEAL لان بعض الموصلات قد دخلت الخدمة منذ أكثر من ثلاثين عاماً ولاسيما موصلات خط القرنة 400kv – العمارة الجديدة لكونه خطاً يتعرض لكثرة الانقطاع .

ثالثاً – المتنقلات: رفع جميع المتنقلات من الخطوط واستبدلها بخطوط مغذية من المحطات الثانوية 132 kv القريبة منها أو إنشاء محطات تحويلية في مواقع تلك المتنقلات ولاسيما المتنقلات المنتشرة في مركز مدينة البصرة واستعمال النقل الأرضي في المحطات المقترحة لمركز المدينة ، نقل المحولات المتنقلة إلى مناطق أخرى كالمنافذ الحدودية ونقاط الكمارك والمقرات العسكرية البعيدة عن مراكز المدن مثل نقل متنقلات منطقة المسفن التي تم الاستغناء عنها بعد تشغيل محطة مركز البصرة٢ في سنة ٢٠٢٢ .

رابعاً – المكثفات : نصب أعداد إضافية من المكثفات لا تقل عن ٥٠٠ ميكافار في المناطق البعيدة عن التوليد ولاسيما مناطق الحمل العالي ، وكذلك في كل من محطات الهارثة القديمة والنجيبية الحرارية والقرنة القديمة ، فضلاً عن إعادة تأهيل وصيانة المكثفات المتوقفة عن العمل .

خامساً– المحطات التحويلية 132kv، 400kv : إكمال المراحل الأخيرة من محطة المدينة 132kv وتوصيلها بخط الجهد الفائق الذي تم انجازه بينها وبين محطة القرنة 400kv والمزود بموصلات نوع TWIN TEAL ، وإنشاء محطة الصادق على خط الهارثة القديمة – القرنة القديمة٢ ، مع إنشاء محطة شط العرب 132kv وإيصالها بخط جديد مع كل من محطة الفيحاء الحالية ومحطة شط العرب 400kv ، وإنشاء محطة الدير الثانوية 132kv بدلاً من المتنقلات المنصوبة على خط الهارثة القديمة – القرنة القديمة رقم١ وإنشاء خط لاتصال المحطة الجديدة بمحطة القرنة 400kv ، فضلاً عن إنشاء محطة تحويل بجهد 132kv بدلاً من متنقلات المعهد الصناعي على خط باب الزبير القديمة – أبو فلوس .

سادسا – محطات التوليد: نصب محولات ذاتية جديدة رافعة للقدرة ذات جهد 400kv/132kv ولاسيما في محطة الرميلة الغازية ، وإدخال وحدات توليد مركبة* في محطتي شط البصرة والرميلة الغازية ، مع إنشاء محطة توليد القرنة الجديدة واختيار موقعها قرب محطة القرنة 400kv أو في موقع ديزلات القرنة المتوقفة عن العمل حالياً لارتفاع كلف إنتاجها ، وتوصيلها بمحطة تحويل القرنة 400kv لتغذية الإطراف الشمالية من محافظة البصرة ، فضلاً عن إنشاء محطة توليد جديدة في قضاء شط العرب بدلاً من الخط الإيراني وتوصيلها بمحطة شط العرب 400kv التي تم افتتاحها مؤخراً ، مع إعادة تأهيل محطات الهارثة الحرارية والنجيبة القديمة لكونها محطات قديمة مستهلكة . (١٠)

ب – إستعمال الطاقات المتجددة في القطاع المنزلي

يتضح من الجدول (٩) أن متوسط قدرة الأجهزة الكهربائية المستخدمة في الوحدات السكنية يبلغ ٩٥٠٠ واط أو ما يعادل ٩,٥ كيلو واط ، علماً أن مكيفات الهواء وسخانات الماء الكهربائية والمدفئة الكهربائية تستهلك القدر الأكبر من الأحمال صيفاً وشتاءً ، فعلى سبيل المثال يبلغ متوسط إستهلاك السخان الكهربائي ٢٥٠٠ واط ويبلغ متوسط إستهلاك المدفئة الكهربائية ١٥٠٠ واط في حين يكون متوسط إستهلاك المكيف ٣٥٠٠ واط ، بينما تستهلك الأجهزة الأخرى أحمالاً اقل من ذلك .

جدول (٩) الأحمال الكهربائية التي تستهلكها الأجهزة المنزلية في محافظة البصرة لعام ٢٠٢١

عدد ونوع الجهاز	قدرة الجهاز/ واط	حمل الأجهزة صيفاً		حمل الأجهزة شتاءًا	
		استهلاك الوحدات واط *	ميكاواط**	استهلاك الوحدات واط	ميكاواط
المجمدة	١×٣٥٠=٣٥٠	١١٤٥١٤٧٥٠	١١٤,٥	١١٤٥١٤٧٥٠	١١٤,٥
الثلاجة	١×٢٠٠=٢٠٠	٦٥٤٣٧٠٠٠	٦٥,٥	٦٥٤٣٧٠٠٠	٦٥,٤
٦ مصابيح	٦×٥٠=٣٠٠	٩٨١٥٥٥٠٠	٩٨,٢	٩٨١٥٥٥٠٠	٩٨,٢
مبردة الهواء	١×٢٥٠=٢٥٠	٨١٧٩٦٢٥٠	٨١,٧	—	—
مكيف ٢طن	١×٣٥٠٠ =٣٥٠٠	١١٤٥١٤٧٥٠٠	١١٤٥,١	—	—
٣ مراوح	٣×١٠٠=٣٠٠	٩٨١٥٥٥٠٠	٩٨,٢	—	—
مضخة الماء	١×٣٠٠=٣٠٠	٩٨١٥٥٥٠٠	٩٨,٢	٩٨١٥٥٥٠٠	٩٨,٢
	٢×١٠٠ =٢٠٠	٦٥٤٣٧٠٠٠	٦٥,٤	٦٥٤٣٧٠٠٠	٦٥,٤
٢شاشة٤٩بو صة	١×١٠٠=١٠٠	٣٢٧١٨٥٠٠	٣٢,٧	٣٢٧١٨٥٠٠	٣٢,٧
الستلايت	١×١٥٠٠=١٥٠٠	—	—	٤٩٠٧٧٧٥٠٠	٤٩٠,٧
مدفئة كهربائية	١×٢٥٠٠=٢٥٠٠	—	—	٨١٧٩٦٢٥٠٠	٨١٧,٩
سخان كهربائي	٩٥٠٠	١٧٩٩٥١٧٥٠٠	١٧٩٩	١٥٠٥٠٥١٠٠٠	١٥٠٤,٩
المجموع	١×٣٥٠=٣٥٠	١١٤٥١٤٧٥٠	١١٤,٥	١١٤٥١٤٧٥٠	١١٤,٥

المصدر:- من عمل الباحث بالاعتماد على :. مديرية كهرباء البصرة، الشركة العامة لتوزيع كهرباء الجنوب ، وزارة الكهرباء، البصرة ٢٠٢٢

* استهلاك الوحدات السكنية واط = عدد الوحدات السكنية في المحافظة (٣٢٧١٨٥) × قدرة الأجهزة

**ميكاواط يساوي ألف كيلو واط ويساوي مليون واط حيث بلغ عدد الوحدات السكنية حسب آخر تعدد للمساكن في محافظة البصرة أجرته وزارة التخطيط ٣٢٧١٨٥ وحدة سكنية :. يراجع، المجموعة الإحصائية السنوية لسنة ٢٠١٨. ٢٠١٩ ، باب إحصاءات السكان والقوى العاملة ، وزارة التخطيط ، بغداد ، ٢٠٢٠ ، ص٥٢

يتضح من الجدول (١٠) أن إستهلاك الأجهزة الكهربائية في محافظة البصرة خلال فصل الصيف يبلغ ١٧٩٩ ميكاواط ، بينما تستهلك ١٥٠٤,٩ميكاواط شتاءً، ويلاحظ أن بعض الأجهزة المنزلية تستهلك الطاقة لفصل واحد مثل السخان والمدفئة وبواقع ٨١٧٩٦٢٥٠٠ ، ٤٩٠٧٧٧٥٠٠ واط على التوالي من حمل فصل الشتاء أو ما يعادل مجموعه ١٣٠٨,٧ ميكاواط ، في حين تعمل أجهزة أخرى خلال فصل الصيف مثل المبردة والمكيف والمراوح الكهربائية وهذه الأجهزة تستهلك ٨١٧٩٦٢٥٠ ، ١١٤٥١٤٧٥٠٠،

٩٨١٥٥٥٠٠ واط على التوالي أو ما يعادل ١٣٢٥ ميكاواط لمجموعها ، أما باقي الأجهزة فيستمر عملها في جميع الأشهر مثل المجمدة والثلاجة والمصابيح الكهربائية ومضخة الماء والشاشة والستلايت التي تستهلك جميعها ٤٧٤,٤ ميكاواط ، بينما يبلغ حمل المراوح الكهربائية ٩٨,٢ ميكاواط ليصبح مجموع حمل فصل الربيع أو الخريف ٥٧٢,٦ ميكاواط .

إن استبدال الأجهزة الكهربائية بأجهزة أخرى مشابهة تعمل على الطاقة المتجددة كالثلاجة الشمسية والسخان الشمسي والخلايا الشمسية التي تصنع محلياً وتباع بأسعار مناسبة في مركز الطاقة والبيئة التابع لوزارة الصناعة في بغداد [١١] سوف يقلل نسبة العجز في تجهيز الطاقة لمحافظة البصرة والبالغ خلال فصول الصيف والخريف والشتاء ٧,٤ ، ١٦,٢ ، ٠,٢ ٪ على التوالي ، وكما يتضح من الجدول (١٠) .

جدول (١٠)

نسبة مساهمة أجهزة الطاقة المتجددة في تقليل حمل محطات النقل الكهربائي في محافظة البصرة لعام ٢٠٢١ *

الفصول	الحمل المطلوب ميكاواط	حمل المحطات ميكاواط	نسبة العجز ٪	حمل الأجهزة ميكاواط	مساهمة البدائل في تخفيف الحمل٪
فصل الربيع	٢٣٦٣	٣٠٣٥,٤	لا يوجد	٥٧٢,٦	٪١٨
فصل الصيف	٤٤٨٥	٤١٥٣,٩	٪ ٧,٤	١٧٩٩	٪ ٤٣,٣
فصل الخريف	٢٩١٨	٢٤٤٤,٣	٪ ١٦,٢	٥٧٢,٦	٪ ٢٣,٤
فصل الشتاء	٢٣٣٧	٢٣٣٢,١	٪ ٠,٢	١٥٠٤,٩	٪ ٦٤

المصدر:. من عمل الباحث بالاعتماد على :.

(١) بيانات الجدول (٩)

(٢) وزارة الكهرباء ، الشركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية في الجنوب ، قسم التشغيل ، البصرة ،٢٠٢٢

- تم اعتماد بيانات العام ٢٠٢١ فقط لعدم توثيق بيانات حمل محطات التحويل للأعوام السابقة .

يتضح من الجدول (١١) أن تشغيل الأجهزة الكهربائية على الطاقة المتجددة أو إستعمال الأجهزة البديلة من الممكن أن يوفر الكهرباء لمحافظة البصرة بمقدار ١٠٥٣٩١٥٨١٢ كيلو واط سنوياً ، إذ إن استعمال أجهزة الطاقة المتجددة سوف يوفر ١٤٤٤٨٤٨٧٣٩,٢ ، ٤٠٥٩٧١١٢٥٤,٤ ، ١٣٩٧٧٣٤١٠٦,٤ ، ٣٨٥١٦٢١٧١٢ كيلو واط سنوياً لكل من فصول الربيع والصيف والخريف والشتاء على التوالي ، كما أن إستعمال الخلايا الشمسية لتشغيل المكيفات من شأنه أن يوفر ٢٥٨٣٤٥٢٧٦٠ كيلو واط أو ما يعادل ٢٥٨٣٤٥٢,٧ ميكا واط سنوياً ، كما أن استعمال منظومات التدفئة الشمسية والسخان الشمسي يمكن أن يوفر ١٠٦٠٠٧٩٤٠٠ ، ١٧٦٦٧٩٩٠٠٠كيلوواط على التوالي وبمجموع

٢٨٢٦٨٧٨٤٠٠ كيلو واط سنوياً ، وتتصف أجهزة التبريد والتدفئة بأنها تستهلك جزء كبير من الطاقة مما يؤدي إلى ارتفاع الحمل بشكل كبير over load وتسهم بحدوث العجز في تجهيز الطاقة ، فضلاً عن الحوادث المتنوعة التي ترافق الأحمال العالية ، مما يجعل الأجهزة البديلة تمثل الحل المثالي لمشكلة تجهيز المحافظة بالطاقة الكهربائية النظيفة .

جدول (١١)

مقدار توفير الطاقة كيلو واط*عند استعمال الأجهزة البديلة التي تعتمد على الطاقة المتجددة في محافظة البصرة

عدد ونوع الجهاز	حمل الأجهزة في المحافظة كيلو واط/ ساعة	فصل الربيع ٢٤×٩٢= ٢٢٠٨ساعة	فصل الصيف ٢٤×٩٤= ٢٢٥٦ ساعة	فصل الخريف ٢٤×٨٩=٢١٣٦ ساعة	فصل الشتاء ٢٤×90= 2160 ساعة	السنة ٣٦٥×٢٤=٨٧٦٠ ساعة
المجمدة	١١٤٥١٤,٧	٢٥٢٨٤٨٤٥٧,٦	٢٥٨٣٤٥١٦٣,٢	٢٤٤٦٠٣٣٩٩,٢	٢٤٧٣٥١٧٥٢	١٠٠٣١٤٨٧٧٢
الثلاجة	٦٥٤٣٧	١٤٤٤٨٤٨٩٦	١٤٧٦٢٥٨٧٢	١٣٩٧٧٣٤٣٢	١٤١٣٤٣٩٢٠	٥٧٣٢٢٨١٢٠
٦ مصابيح	٩٨١٥٥,٥	٢١٦٧٢٧٣٤٤	٢٢١٤٣٨٨٠٨	٢٠٩٦٦٠١٤٨	٢١٢٠١٥٨٨٠	٨٥٩٨٤٢١٨٠
مبردة الهواء	٨١٧٩٦,٢	١٨٠٦٠٦٠٠٩,٦	١٨٤٥٣٢٢٢٧,٢	١٧٤٧١٦٦٨٣,٢	—	٥٣٩٨٥٤٩٢٠
مكيف الهواء	١١٤٥١٤٧,٥	—	٢٥٨٣٤٥٢٧٦٠	—	—	٢٥٨٣٤٥٢٧٦٠
٣ مراوح	٩٨١٥٥,٥	٢١٦٧٢٧٣٤٤	٢٢١٤٣٨٨٠٨	٢٠٩٦٦٠١٤٨	—	٦٤٧٨٢٦٣٠٠
مضخة الماء	٩٨١٥٥,٥	٢١٦٧٢٧٣٤٤	٢٢١٤٣٨٨٠٨	٢٠٩٦٦٠١٤٨	٢١٢٠١٥٨٨٠	٨٥٩٨٤٢١٨٠
٢شاشة ٤٩بوصة	٦٥٤٣٧	١٤٤٤٨٤٨٩٦	١٤٧٦٢٥٨٧٢	١٣٩٧٧٣٤٣٢	١٤١٣٤٣٩٢٠	٥٧٣٢٢٨١٢٠
الستلايت	٣٢٧١٨,٥	٧٢٢٤٢٤٤٨	٧٣٨١٢٩٣٦	٦٩٨٨٦٧١٦	٧٠٦٧١٩٦٠	٢٨٦٦١٤٠٦٠
مدفئة كهربائية	٤٩٠٧٧٧,٥	—	—	—	١٠٦٠٠٧٩٤٠٠	١٠٦٠٠٧٩٤٠٠
سخان كهربائي	٨١٧٩٦٢,٥	—	—	—	١٧٦٦٧٩٩٠٠٠	١٧٦٦٧٩٩٠٠٠
المجموع	٣١٠٨٢٥٧	١٤٤٤٨٤٨٧٣٩,٢	٤٠٥٩٧١١٢٥٤,٤	١٣٩٧٧٣٤١٠٦,٤	٣٨٥١٦٢١٧١٢	١٠٧٥٣٩١٥٨١٢

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٩)

*توفير الطاقة = قدرة الأجهزة الكهربائية كيلو واط × عدد الوحدات السكنية في المحافظة (٣٢٧١٨٥) ×عدد ساعات التشغيل ، علماً أن واحد كيلو واط يساوي ألف واط وكل ألف واط يساوي واحد ميكاواط

إن الوحدة الكهربائية التي تساوي كيلو واط أو ألف واط يتراوح سعرها(١٥ ، ٢٠) دينار لكل من الصنف المنزلي والتجاري على التوالي [١٢] وهذه المبالغ لا تسد سوى جزء يسير من حجم الأموال المصروفة على مجمل المنظومة الكهربائية التي تحظى بالدعم المتواصل من الدولة لكونها تمثل الحجر الأساس لإحداث النهضة الاقتصادية والصناعية الشاملة التي تتطلع إليها مختلف مجتمعات العالم ومنها المجتمع العراقي ، واستناداً لأهداف التنمية المستدامة التي تتلخص بعدم استنزاف الثروات الوطنية ينبغي الاتجاه نحو استعمل الطاقات المتجددة إذ يتضح من الجدول (١٢) أن الأموال التي يمكن توفيرها باستعمال الأجهزة البديلة سوف تكون ٣٦٧٩٥٢٤١٢ دولار سنوياً ، حيث أن استخدام مكيفات الهواء التي تعمل بالطاقة المتجددة من الممكن أن يوفر ١٣٥٥٦١٠٠٠ دولار ، أما استخدام أجهزة تسخين الماء البديلة (السخانات الشمسية) فمن الممكن أن توفر ٩٦٨٢٨٦٦٠ دولار ، واستخدام أجهزة التدفئة البديلة سوف توفر ٥٨٠٩٧١٩٦ دولار وهكذا لباقي الأجهزة الأخرى .

جدول (١٢)

المبالغ* التي يمكن توفيرها بالدولار عند استخدام الطاقات المتجددة في محافظة البصرة**

عدد ونوع الجهاز	ساعة	يوم ٢٤ ساعة	شهر ٧٢٠ ساعة	سنة ٨٧٦٠ ساعة
المجمدة	١٥٤٧,٥	٣٧١٤٠	١١١٤٢٠٠	١٣٥٥٦١٠٠
الثلاجة	٨٨٤,٣	٢١٢٢٣,٢	٦٣٦٦٩٦	٧٧٤٦٤٦٨
٦ مصابيح	١٣٢٦,٥	٣١٨٣٦	٩٥٥٠٨٠	١١٦٢٠١٤٠
مبردة الهواء	١١٠٥,٤	٢٦٥٢٩,٦	٧٩٥٨٨٨	٩٦٨٣٣٠٤
مكيف الهواء	١٥٤٧٥	٣٧١٤٠٠	١١١٤٢٠٠٠	١٣٥٥٦١٠٠٠
٣ مراوح	١٣٢٦,٥	٣١٨٣٦	٩٥٥٠٨٠	١١٦٢٠١٤٠
مضخة الماء	١٣٢٦,٥	٣١٨٣٦	٩٥٥٠٨٠	١١٦٢٠١٤٠
٢شاشة ٤٩ بوصة	٨٨٤,٣	٢١٢٢٣,٢	٦٣٦٦٩٦	٧٧٤٦٤٦٨
الستلايت	٤٤٢,١	١٠٦١٠,٤	٣١٨٣١٢	٣٨٧٢٧٩٦
مدفئة كهربائية	٦٦٣٢,١	١٥٩١٧٠,٤	٤٧٧٥١١٢	٥٨٠٩٧١٩٦
سخان كهربائي	١١٠٥٣,٥	٢٦٥٢٨٤	٧٩٥٨٥٢٠	٩٦٨٢٨٦٦٠
المجموع	٤٢٠٠٣,٧	١٠٠٨٠٨٨,٨	٣٠٢٤٢٦٦٤	٣٦٧٩٥٢٤١٢

المصدر :. من عمل الباحث بالاعتماد على :- (١) بيانات الجدول (٦٢)

(٢) مديرية كهرباء البصرة ، الشركة العامة لتوزيع كهرباء الجنوب ، وزارة الكهرباء ، البصرة ، ٢٠٢١

* المبالغ = الطاقة الموفرة بالكيلو واط × الحد الأعلى من سعر الوحدة الكهربائية(٢٠ دينار) ÷ سعر صرف الدولار ،علماً أن الوحدة الكهربائية تساوي ألف واط أو كيلو واط واحد

** الدولار= يساوي ١٤٨٠دينار عراقي حسب سعر الصرف الرسمي ليوم الثلاثاء ٢٠٢٢/٦/١٤

إن إستعمال أجهزة الطاقة المتجددة لمدة سبع سنوات يمكن أن يوفر الأموال بواقع ٢٥٧٥٦٦٦٨٨٤ دولار وهي كافية لبناء محطتي كهرباء شمسية حرارية (مرايا شمسية) ، فعلى سبيل المثال بلغت تكاليف مشروع Mogave في صحراء كاليفورنيا بسعة ٢٨٠ ميكاواط اقل من ١,٦ مليار دولار وهي تساوي ٤–٥ أضعاف المحطات الكهربائية التقليدية لكنها اقل من النظم الفوتوفولتية (خلايا شمسية) بنسبة ٥٠٪ [١٣] ، إذ إن تكاليف بناء محطة توباز سولار في سان لويس جنوب ولاية كاليفورنيا الأمريكية عام ٢٠١٥ بسعة ٥٥٠ ميكاواط بلغت ٢,٤ مليار دولار وهي أكبر محطة شمسية في العالم تضم ٩ ملايين خلية شمسية ، وكذلك الحال بالنسبة لمحطة دستر سنلايت بذات السعة والواقعة أيضاً في جنوب كاليفورنيا . [١٤]

أمام توفر الإمكانات الطبيعية والبشرية لإستثمار الطاقة المتجددة في محافظة البصرة لاسيما الطاقة الشمسية وطاقة الرياح تبرز ضرورة الأخذ بهذا الإتجاه وإستعمال هذا الطاقة الرخيصة وغير الملوثة للبيئة عن طريق إستعمال المجمعات الشمسية الحرارية التي تعتمد على مبدأ الاستفادة من حرارة الشمس بتجميعها بواسطة آلاف المرايا المختلفة الإشكال والأحجام وتركيزها على أنابيب حاوية على سوائل سريعة التبخر لاسيما السوائل العضوية التي تتبخر عند ٦٠ درجة مئوية ومن ثم تستثمر قوة ضغط البخار لإدارة مولدات الكهرباء ويتم ذلك بإنشاء مجمعات شمسية كبيرة في المناطق الصحراوية مثل مجمعات القطع المكافئ ومجمعات البرج المركزي ، ومن الممكن دعم منظومة الطاقة الكهربائية في محافظة البصرة وذلك باستعمال تقنيات النظام الشمسي الضوئي عن طريق إستعمال الخلايا الشمسية ومما يساعد في تحقيق ذلك توفر مادة السيلكون في تكوينات الهضبة الغربية بنسب تتراوح بين ٩٠ – ٩٧٪ وهذه المادة هي مادة شبه موصلة تستعمل لصناعة الخلايا الشمسية ، فضلاً عن إستثمار طاقة الرياح لاسيما خلال الفصول التي تتوفر فيها رياح عالية السرعة ، كما يمكن إستعمال منظومات طاقة الرياح الصغيرة في المنازل والشوارع العامة لتوليد الكهرباء فهي لا تتطلب سوى سرعة تتراوح بين ١,٥–٢ متر/ثانية ، ولاسيما منظومة العضو الدوار سافونيوس Savonious [١٥] .

وعادة ما يفضل استثمار المناطق المفتوحة الخالية من السكان خارج المدن لاستغلال الطاقة المتجددة لاسيما شمال شرق قضاء شط العرب وغرب قضاء الزبير في مناطق الرميلة الشمالية والجنوبية ، وكذلك جنوب وشمال وشرق قضائي القرنة والمدينة وغرب قضاء الدير ، فضلاً عن المنطقة الفاصلة بين قضائي الفاو وأبي الخصيب .

النتائج:

١– إن الأحمال الكهربائية تتصف عموماً بعدم ثباتها وتمثل حالة ديناميكية متغيرة خلال الزمن ناتجة عن متغيرات الإنتاج والطلب والظروف التشغيلية المحيطة بمنظومات الإنتاج والنقل والتوزيع ، وتبين أن

المحطات المرتبطة بمراكز سكانية كبيرة تمثل الحمل الأكبر من بين قائمة محطات نقل الطاقة الكهربائية في محافظة البصرة .

٢- يمثل نقل الطاقة الكهربائية حلقة الوصل بين كل من مراكز إنتاج الطاقة ومراكز استهلاكها ولا يمكن الاستفادة من الإنتاج إن لم يكن مزوداً بمنظومة نقل ذات كفاءة عالية لاسيما في ظل تركز الأحمال العالية في الجانب الشرقي من المحافظة بينما يتركز الإنتاج في جانبها الغربي .

٣- ارتفاع معدلات القدرة الغير فعالة (أحمال VAr) لاسيما خلال فصل الصيف مما يسبب هبوط فولتية خطوط ومحطات النقل .

٤- وجود عدة اختناقات على الخطوط والمحطات مما يتطلب إبدال الموصلات أو زيادة عدد المحولات أو بناء محطات جديدة .

٥- بعد محطات التوليد عن مراكز الحمل العالي لاسيما في أقضية القرنة والمدينة والدير مما يسهم بزيادة مشاكل نقل الطاقة الكهربائية فضلاً عن تركز الأحمال العالية أيضاً في مركز مدينة البصرة .

٦- تتسبب أجهزة التكييف والتسخين والتدفئة بحمل عالٍ بلغ ١١٤٥,١ ، ٤٩٠,٧ ، ٨١٧,٩ على التوالي .

٧- إن إستعمال أجهزة الطاقة البديلة سوف يقلل من الأحمال بنسبة ١٨ ، ٤٣,٣ ، ٢٣,٤ ، ٦٤٪ لكل من فصول الربيع والصيف والخريف والشتاء على التوالي، كما يساهم التوجه نحو إستخدام أجهزة الطاقة المتجددة في توفير ٣٦٧٩٥٢٤١٢ دولار سنوياً ، بالإمكان استعمالها لبناء محطات شمسية كهربائية بسعة تتراوح بين ٢٨٠ –٥٥٠ ميكاواط .

المقترحات:

١- رفع المتنقلات من جميع الخطوط وإبدال الموصلات القديمة وربط محطات الجهد الفائق والعالي مع بعضها لزيادة الخيارات المطروحة في نقل الطاقة .

٢- إضافة محولات ذاتية وثانوية جديدة يفضل أن تكون بسعة ٩٠ ميكاواط مع إضافة ما لا يقل عن ٥٠٠ ميكافار من المكثفات لرفع معامل القدرة والتخلص من القدرة غير الفعالة (VAr) .

٣- إعادة توزيع محطات التحويل بشكل يضمن وجود محطة واحدة على الأقل لكل قضاء ، واستحداث محطات جديدة للجهد 132kv في كل من أقضية الدير والهارثة وشط العرب .

٤- الحث على ترشيد استهلاك الطاقة واستعمال الطاقة المتجددة لاسيما في القطاع المنزلي ودعم أسعار منظوماتها والترويج لها في السوق المحلية العراقية .

٥- إيجاد منظومة طاقة كهربائية صناعية مستقلة عن المنظومة المستخدمة للأغراض المنزلية مع إيجاد روابط مشتركة بينهما لتسهيل عمليات إرسال واستقبال الأحمال في الحالات الطارئة .

٦- ضرورة التنسيق بين وزارة الكهرباء والجهات الراغبة بدعم منظومة الطاقة ولاسيما جامعة البصرة ويجب أن تكون مساهماتها وفقاً لمنظور الوزارة والاستفادة من النتاج الأكاديمي في هذا المجال .

الهوامش:

١- وزارة الموارد المائية ، الهيأة العامة للمساحة ، قسم إنتاج الخرائط ،الوحدة الرقمية ، خريطة العراق الإدارية بمقياس ١/١٠٠٠٠٠٠) بغداد ٢٠١٩

٢- وزارة الكهرباء ، الشركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية في الجنوب ، قسم الخطوط ، شعبة الحوادث، ٢٠٢٢

٣- كاظم عبد الوهاب الأسدي و راشد عبد راشد الشريفي ، صناعة الطاقة الكهربائية في جنوب العراق محلة الخليج العربي المجلد٤٣ العدد٣-٤ لسنة ٢٠١٥ص٨٤

٤- وزارة الكهرباء ، دائرة التشغيل والتحكم ، مركز السيطرة الجنوبي، قسم التخطيط ، البصرة ، ٢٠٢٢

٥- مقابلة مع المهندس حسين عبد الله عجيل ، مركز السيطرة الجنوبي ، دائرة التشغيل والتحكم ، وزارة الكهرباء ، البصرة ، بتاريخ ٢٠٢٢/٢/٢٥

٦- شبكات النقل الكهربائية ، الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج ، مطابع المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني ، المملكة العربية السعودية ، ٢٠٢٠ ، ص٨ – ١٧

٧ – فاتح شعبان شعبان ، جغرافية الطاقة الكهربائية في سورية ودورها في التنمية الإقليمية ، رسالة ماجستير كلية الآداب ، جامعة عين شمس ، ٢٠١٠، ص٣٤١-٣٤٣

٨- مقابلة مع المهندس حيدر كريم حمود مدير محطة القرنة 132kv ، وزارة الكهرباء ، الشركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية في الجنوب ، شبكات شمال البصرة ، البصرة ، ٢٠٢٢

٩- وزارة الكهرباء ، دائرة التشغيل والتحكم مركز السيطرة الجنوبي ، قسم التخطيط ، البصرة ، ٢٠٢٢

*وحدات التوليد المركبة / وحدات توليد إضافية تعمل على العوادم الساخنة الخارجة من مولدات المحطات العاملة حالياً.

١٠- مقابلة مع المهندس ، مصطفى محمد حسن ، وكيل المدير العام لمركز السيطرة الجنوبي ، دائرة التشغيل والتحكم ، وزارة الكهرباء ، البصرة ، بتاريخ ٦/١/ ٢٠٢١

١١- انجازات مركز بحوث الطاقة الشمسي ، مجلس البحث العلمي ، مجلس الوزراء، بغداد ،١٩٨٧

١٢- وزارة الكهرباء ، الشركة العامة لتوزيع كهرباء الجنوب ، مديرية كهرباء البصرة ، البصرة ٢٠٢٢

١٣- www.Enrgy and Economy.com

١٤- www.topazsolar.com

١٥- حيدر ناصر شداد الجبارة ، استخدام الطاقة المتجددة في محافظات جنوب العراق ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢ ، ص١١٦- ١٧٥

المصادر:

١- ألأسدي كاظم عبد الوهاب والشريفي راشد عبد راشد ، صناعة الطاقة الكهربائية في جنوب العراق ، محلة الخليج العربي ، المجلد٤٣ ، العدد٣-٤ ، سنة ٢٠١٥ ، ص٨٤

٢- الجبارة حيدر ناصر شداد ، استخدام الطاقة المتجددة في محافظات جنوب العراق ، رسالة ماجستير، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢

٣- انجازات مركز بحوث الطاقة الشمسي ، مجلس البحث العلمي ، مجلس الوزراء، بغداد ،١٩٨٧

٤- المجموعة الإحصائية السنوية لسنة ٢٠١٨ – ٢٠١٩ ، باب إحصاءات السكان والقوى العاملة ، وزارة التخطيط ، بغداد ، ٢٠٢٠

٥- شبكات النقل الكهربائية ، الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج ، مطابع المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني ، المملكة العربية السعودية ، ٢٠٢٠

٦- شعبان ، فاتح شعبان ، جغرافية الطاقة الكهربائية في سورية ودورها في التنمية الإقليمية ، رسالة ماجستير كلية الآداب ، جامعة عين شمس ، ٢٠١٠

٧- وزارة الموارد المائية ، الهيأة العامة للمساحة ، قسم إنتاج الخرائط ،الوحدة الرقمية ، بغداد ٢٠٢٢

٨- وزارة الكهرباء ، الشركة العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية في المنطقة الجنوبية ، قسم التخطيط، البصرة ، ٢٠٢٢

٩- وزارة الكهرباء ، الشركة العامة لتوزيع كهرباء الجنوب ، مديرية كهرباء البصرة ، قسم التخطيط ٢٠٢٢

١٠- وزارة الكهرباء ، دائرة التشغيل والتحكم ، مركز السيطرة الجنوبي، البصرة ، ٢٠٢٢

١١- وزارة الكهرباء ، الشركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية في الجنوب ، قسم الخطوط ، البصرة ، ٢٠٢٢

١٢- وزارة الكهرباء ، الشركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية في الجنوب ، قسم المحطات ، البصرة ، ٢٠٢٢

١٣- وزارة الكهرباء ، الشركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية في المنطقة الجنوبية ، قسم مبيعات الطاقة ، البصرة ، ٢٠٢٢

١٤- وزارة الكهرباء ، الشركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية في الجنوب ، قسم التشغيل ، البصرة ،٢٠٢٢

١٥- وزارة الكهرباء ، الشركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية في الجنوب، قسم التشغيل، شعبة الحوادث ، ٢٠٢٢

١٦ – مقابلة مع المهندس حسين عبد الله عجيل ، مركز السيطرة الجنوبي ، دائرة التشغيل والتحكم ، وزارة الكهرباء ، البصرة ، بتاريخ ٢٠٢٢/٢/٢٥

١٧- مقابلة مع المهندس ، مصطفى محمد حسن ، وكيل المدير العام لمركز السيطرة الجنوبي ، دائرة التشغيل والتحكم ، وزارة الكهرباء ، البصرة ، بتاريخ ٦/١/ ٢٠٢١

١٨- مقابلة مع المهندس حيدر كريم حمود مدير محطة القرنة 132kv ، وزارة الكهرباء، الشركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية في الجنوب ، شبكات شمال البصرة ، البصرة ، ٢٠٢٢

١٩- www.Enrgy and Economy.com

٢٠- www.topazsolar.com