حوليات آداب عين شمس المجلد ٤٧ (عدد أكتوبر – ديسمبر ٢٠١٩)
http://www.aafu.journals.ekb.eg
(دورية علمية محكمة)
جامعة عين شمس
كلية الآداب

إنتاج الطاقة الكهربائية واستهلاكها بدولة الكويت ١٩٩٥-٢٠١٥ دراسة في جغرافية الطاقة

د. ســـــلمان يوسف حسين الفيلكاوي*

الهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب – كلية التربية الأساسية

المستخلص

تعد الطاقة الكهربائية أحد ركائز التنمية ومؤشر هام لتطور المجتمعات، وعاملا اساسيا في رفع مستوى الانتاج وتحقيق الاستقرار والنمو، وتسعى دول العالم الى بناء وتعزيز برامج انتاج الطاقة الكهربائية وتطويرها لتحقيق القدر المناسب من الرفاهية الاجتماعية في اطار المحافظة على البيئة، وقد شهد قطاع انتاج الطاقة الكهربائية في دولة الكويت تطورا كبيرا ارتبط بالزيادة السكانية والتنمية الاقتصادية والاجتماعية. تتناول هذه الدراسة تحليل واقع انتاج الطاقة الكهربائية وتوزيعها، كما تتناول أوجه استخداماتها قطاعيا، ومتوسط نصيب الفرد منها، كما تلقي الضوء على مستقبل الطاقة الكهربائية في دولة الكويت وتوجيه النظر نحو دور جديد لمصادر الطاقة البديلة لانتاج الطاقة الكهربائية في المستقبل.

© جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة لحولية كلية الآداب - جامعة عين شمس ٢٠١٩.

مقدمة:

تعد الطاقة الكهربائية أحد ركائز التنمية ومؤشر هام لتطور المجتمعات ، وعاملا اساسيا في رفع مستوى الانتاج وتحقيق الاستقرار والنمو، وهي بهذا المعنى تعد احدى القواعد الأساسية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية، لذا تعتبر تنمية موارد الطاقة الأولية وحُسن إدارتها واستخدامها من أهم مؤشرات واستراتيجيات التنمية المتواصلة. وتسعى دول العالم الى بناء وتعزيز برامج انتاج الطاقة الكهربائية وتطويرها لتحقيق القدر المناسب من الرفاهية الاجتماعية في اطار المحافظة على البيئة. الكهرباء من صور الطاقة التي تتسم بنظافتها ومرونتها في التوزيع والإستخدام. وقد وضعت منظمة الأمم المتحدة الدعائم الأساسية لتحقيق أهداف الألفية الثالثة والتي تتضمن اتخاذ الترتيبات لتنويع مصادر الطاقة للمحافظة على البيئة وضمان وصول الطاقة للمناطق المختلفة (United Nations, ٢٠١٦).

ولقد أصبح تأمين الطاقة الكهربائية واستدامتها أمرا حيويا ومجالا تتناوله العديد من الدراسات من تخصصات مختلفة ومن زوايا متعددة، وتعد جغرافية الطاقة من المجالات الحيوية والحديثة التي تناولت موضوع الطاقة من حيث خصائصها وتوزيعها الجغرافي والعوامل المؤثرة في انتاجها ونقلها واستهلاكها على المستوى العالمي أو على مستوى الوحدات السياسية. وقد شهد قطاع انتاج الطاقة الكهربائية في دولة الكويت تطورا كبيرا ارتبط بالزيادة السكانية والتنمية الاقتصادية والاجتماعية. وتعد دولة الكويت من الدول الخليجية التي تعتمد على مصادر الطاقة التقليدية كالنفط والغاز الطبيعي في إنتاج الطاقة الكهربائية ، لذا فقد ارتفع معدل استهلاك النفط والغاز الطبيعي المستخدم لانتاج الكهرباء نظرا لزيادة الطلب على الطاقة الكهربائية نتيجة النمو السكاني السريع والتوسع الاقتصادي الكبير الذي تشهده دولة الكويت منذ عقود من الزمن. يستحوذ قطاع الطاقة الكهربائية كمورد حيوي لقطاعات عديدة على الاهتمام الحكومي في دولة الكويت، من خلال انشاء محطات انتاج الطاقة الكهربائية وتوسيع شبكات نقل الطاقة الكهربائية، في الوقت الذي تنتهج الدولة سياسات لترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية من خلال سن بعض القوانين المنظمة.

تتناول هذه الدراسة تحليل واقع انتاج الطاقة الكهربائية وتوزيعها ، كما تتناول أوجه استخداماتها قطاعيا، ومتوسط نصيب الفرد منها، كما تلقي الضوء على مستقبل الطاقة الكهربائية في دولة الكويت وتوجيه النظر نحو دور جديد لمصادر الطاقة البديلة لانتاج الطاقة الكهربائية في المستقبل.

أدبيات الدراسة :

تعتبر جغرافية الطاقة من المجالات الحيوية والتطبيقية في الدراسات الجغرافية الحديثة، وتعد دراسة الطاقة الكهربائية من حيث خصائصها وتوزيعها الجغرافي أحد الموضوعات التي تعنى بها جغرافية الطاقة . وفي هذا الاطار تناولت العديد من الدراسات موضوع انتاج واستهلاك الطاقة الكهربائية من زوايا مختلفة في العديد من الدول العربية نظرا لحاجتها الماسة الى تطوير هذا القطاع لتحقيق قدر من التنمية تتواكب مع النمو السكاني والاقتصادي الذي تشهده هذه الدول . ومن هذه الدراسات دراسة (الديب، ١٩٧٦، و١٩٩٣) انتاج واستهلاك الطاقة الكهربائية في مصر، حيث تناول

المشكلات التي تواجه انتاج واستهلاك الطاقة الكهربائية وتطويرها ومدي أهمية برامج الترشيد في الاستهلاك كآلية لضبط وتيرة التزايد المتسارع في الاستهلاك.

وفي الاطار الاقليمي جاءت بعض الدراسات حول انتاج واستهلاك الطاقة الكهربائية في بعض دول مجلس التعاون الخليجي. فقد عالجت دراسة سعيد عبده (١٩٨٧) تطور انتاج الطاقة الكهربائية في دولة الامارات العربية المتحدة خلال الفترة (١٩٧٢– ١٩٨٣) . وقدم أيضا دراسة لاحقة تناولت تطور انتاج الكهرباء في سلطنة عمان للفترة من (١٩٧٠– ١٩٩٨) حيث تعرض للتوزيع الجغرافي لمحطات انتاج الطاقة الكهربائية فيها. وفي ذات الإطار تناولت دراسة عالجت دراسة (موسى، ٢٠٠٧) تطور انتاج الطاقة الكهربائية في دولة الإمارات العربية من وجهة نظر الجغرافيا الاقتصادية خلال الفترة من ١٩٧٥ –٢٠٠٠.

وقد تناولت العديد من الدراسات بعض التصورات المستقبلية لبدائل إنتاج الطاقة الكهربائية، مثل الربط الكهربائي ضمن الحلول القائمة على التعاون الإقليمي في مجال كفاءة استهلاك الطاقة وما يترتب عليه من فوائد اقتصادية لدول الإقليم، مثل دراسات الطرزي (٢٠٠١)، ودراسة موسى (٢٠٠٨) ، ودراسة الشيخ (٢٠١٤)، ودراسة مطر (٢٠١٤). ففي دراسة للطرزي (٢٠٠١) استخدم المنهج الكمي في معالجة إنتاج الطاقة الكهربائية وتوزيعها المكاني في سلطنة عمان. وقد أوصت بعض هذه الدراسات بأهمية الربط الكهربائي بين سلطنة عمان ودولة الامارات العربية. وفي ذات الاتجاه وبصورة أوسع أوصت دراسة (موسى، ٢٠٠٨) بأهمية مشروع الربط الكهربائي بين دول مجلس التعاون، لما ينطوى عليه من فوائد مثل الاستفادة من الفائض تقليل تكاليف إنتاج الطاقة الكهربائية في الدول الأعضاء. وقد خلصت الدراسة إلى العديد من النتائج ارتفاع معدلات استهلاك الطاقة الكهربائية في دول المجلس إلى نحو ٢٥٨.٥ مليون ميجاوات وهو ما يعادل نحو ثلث الطاقة المستهلكة في الوطن العربي، مع ارتفاع كبير في نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية كما أشارت الدراسة إلى وجود اسراف في استهلاك الوقود لإنتاج الطاقة الكهربائية. وأوصت الدراسة بأهمية تبنى برامج لترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية عن طريق التوعية المجتمعية واستخدام التقنيات المستخدمة في المباني التي تعالج فرط الاستهلاك الكهربائي، كما أوصت في هذا الإطار بتحديث شبكات النقل لتقليل الفاقد من الكهرباء، والعمل على رفع كفاءة التحويل بمحطات توليد الكهرباء، مع استكمال ربط الشبكة الكهربائية الموحدة بدول مجلس التعاون وتهيئتها فنيا وتشغيليا لربطها بباقي الدول.

وعلى المستوى المحلى أبرز أمان (٢٠٠٢) في دراسته للعوامل الجغرافية المؤثرة في استهلاك الطاقة الكهربائية في دولة الكويت، عالجت الدراسة أثر العوامل الطبيعية والبشرية على زيادة معدلات استهلاك الطاقة الكهربائية ، حيث أظهرت وجود ظاهرة الإسراف في استهلاك الطاقة الكهربائية مما يستوجب وضع الحلول المناسبة لتغيير أنماط السلوك الاستهلاكي لدي المستهلكين، وأرجعت الدراسة زيادة استهلاك الطاقة الكهربائية إلى ارتفاع دخل الفرد وزيادة قدرته الشرائية للعديد من الكماليات التي تعتمد على الطاقة الكهربائية. وقدمت الدراسة العديد التوصيات في هذا المجال ، وكان من بينها ضرورة إعادة النظر في أسعار تكلفة البيع الحالية، مع ضرورة تقسيم المستهلكين إلى شرائح بحيث ترتفع التكلفة تصاعديا تبعا لارتفاع معدلات الاستهلاك.

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية لتحقيق

- التعرف على واقع انتاج الطاقة الكهربائية في دولة الكويت وتطورها.
- التوزيع الجغرافي لانتاج الطاقة في
- التعرف على متوسط نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية
- العوامل الجغرافية المؤثرة على انتاج واستهلاك الطاقة الكهربائية
- الوصول الى توصيات يمكن أن تخدم متخذي القرار في مجال إنتاج الطاقة الكهربائية.

منهج الدراسة:

تعد دراسة الطاقة الكهربائية من بعدها الجغرافي أحد مجالات جغرافية الطاقة والذي يتناول الخصائص العامة لمصادر الطاقة والاهتمام بتوضيح الخصائص المكانية لانتاجها وتوزيعها واستهلاكها والعوامل المؤثرة في اتجاهات استهلاك الطاقة.

وتعتمد الدراسة الحالية المنهج التاريخي من خلال التعرف على التطورات التي طرأت على انتاج واستهلاك الطاقة الكهربائية من أجل فهم الصورة الحالية في منطقة الدراسة، كما تتبع الدراسة المنهج الموضوعي من أجل تتبع الجوانب الاقتصادية المرتبطة بانتاج ونقل وتوزيع واستهلاك الطاقة الكهربائية ، ويعد المنهج الموضوعي من أفضل المناهج المتبعة في دراسة الطاقة (رهبان، ٢٠١١). واتبعت الدراسة الاسلوب الكمي باستخدام البيانات الحديثة الصادرة عن الجهات الحكومية المعنية بإنتاج الطاقة الكهربائية (وزراة الكهرباء والماء) بالاضافة الى المصادر الاحصائية العالمية، واتباع بعض الأساليب الاحصائية للوصول الى نتائج يمكن أن تبنى عليها توصيات تخدم متخذ القرار.

وعن الإطار الزمني للدراسة اتخذت الفترة الممتدة من عام ١٩٩٥الى عام ٢٠١٥ اطارا زمنيا تدرس فيه التطور الذي طرأ على تطور القدرة المركبة وانتاج الطاقة الكهربائية واستهلاكها نظرا للتغيرات السكانية والاقتصادية والتطورات العمرانية التي شهدتها الكويت في هذه الفترة.

أولا: تطور انتاج الطاقة الكهربائية في دولة الكويت:

١) محطات انتاج الطاقة الكهربائية في دولة الكويت:

عرفت الكويت الكهرباء منذ عام ١٩٣٤م حينما تم إنشاء أول محطة كهربائية صغيرة عن طريق القطاع الخاص من خلال شركة الكهرباء الأهلية، تم من خلالها إدخال مولدين قدرة كل منهما ٣٠ كيلووات، وكان التوزيع بالتيار المستمر ٢٠٠ فولت، وقد كان عدد المشتركين لا يتجاوز ٦٠ مشتركا في السنة الأولى، وقد أخذ العدد في التزايد خلال السنوات اللاحقة ليبلغ نحو ٧٠٠ مشترك في عام ١٩٤٠م ، كما ارتفعت القدرة المركبة إلى ٣٤٠ كيلووات (ياسمين بن علي، ٢٠١٢ مجلة العامل، العدد ٥١٦، ص ٤٦).

وفي إطار التطور الطبيعي لمحطات توليد الطاقة الكهربائية شهدت العقود اللاحقة زيادة في أعداد المحطات كما ونوعا لتلبية الطلب على الطاقة الكهربائية المتزايد والذي كان يتصاعد بمعدلات عالية. ويمكن القول أن التطور العملي الكمي والنوعي الذي شهده قطاع الكهرباء في الكويت قد بدأ عام ١٩٥٢ عند أول محطة بخارية في منطقة الشويخ بسعة إجمالية قدرها ٢.٢٥ ميجاوات. وخلال تطورات لاحقة لعدد وأحجام المحطات، بلغت في نحو ٢٤٠٠ ميجاوات بعد إنشاء محطة الدوحة الغربية ومحطة الزور الجنوبية في ١٩٨٣ (وزارة الكهرباء والماء، ٢٠١٥، ص٤٧).

ويتمثل التطور الكمي والنوعي في إنتاج الطاقة الكهربائية في التطورات التي شهدتها محطات إنتاج الطاقة الكهربائية من حيث حجم القدرات المركبة والطاقة المصدرة والتي يتم توزيعها على المستهلكين عبر شبكات التوزيع ومراكزها. وتجدر الاشارة الى أن محطات الطاقة الكهربائية تختلف من حيث النوع تبعا لمصادر الطاقة الخام المستخدمة في انتاج الكهرباء أو تحويل المادة الخام الى طاقة كهربائية، والمحطات العاملة بمصادر الطاقة التقليدية كالنفط والغاز الطبيعي يطلق المحطات الكهروحرارية وتنقسم الى: بخارية وغازية ودورة مركبة (الشيخ، ٢٠١٤). ويتم توليد الطاقة الكهربائية بدولة الكويت من خلال نوعين من المحطات: المحطات الغازية ، والمحطات البخارية.

٢) تطور القدرة المركبة لإنتاج الطاقة الكهربائية بدولة الكويت:

منذ أن بدأت الكويت عهد انتاج الطاقة الكهربائية بشكل متكامل في عام ١٩٥٢ حيث تم انشاء أول محطة بخارية للطاقة الكهربائية في منطقة الشويخ بطاقة انتاجية بلغت ٣٠ ميجاواط في بادئ الأمر حتى انشئت محطتين بين عامي ١٩٥٥ و ١٩٥٨ بقدرة اجمالية بلغت ٧٠ ميجاواط. ونظرا للزيادة السريعة في الطلب على الطاقة الكهربائية بسبب النمو السكاني وتغير نمط الحياة والتوسع الحضري وتنوع أنماط استهلاك الطاقة الكهربائية وتعدد أغراضها كالقطاع الصناعي والزراعي والتجاري وغيره، حيث نمت القدرة المركبة لمحطات الطاقة الكهربائية في الكويت من ٧٠ ميجاواط في عام ١٩٦٠ الى ٧٢٨٣ ميجاواط في عام ١٩٩٠ اي بلغت أكثر من ١٠٤ ضعفا .

ورغم انخفاض القدرات المركبة للمحطات بسبب الغزو العراقي للكويت وتوقف المحطات بسبب ما لحق بها من دمار حيث بلغت القدرة المركبة لمحطات الطاقة الكهربائية في عام ١٩٩١م نحو ٦٨٩٨ ميجاواط الا أن السنوات اللاحقة شهدت طلبا متزايدا على الكهرباء نظرا للتوسع الذي شهدته البلاد في العديد من المجالات وتبني الدولة لخطط التنمية الطموحة مما تطلب المزيد من التوسع في انتاج الطاقة الكهربائية. لذلك فقد زادت القدرات المركبة لمحطات الطاقة الكهربائية حيث بلغت في عام ٢٠٠٠ نحو ٩١٨٩ ميجاواط بزيادة قدرها ٢٩٠٦ ميجاواط عن عام ١٩٩١م، أي مانسبته ٤٦.٢٦٪. وخلال فترة الدراسة الحالية (١٩٩٥–٢٠١٥) شهدت القدرات المركبة لمحطات الطاقة الكهربائية بالكويت زيادة كبيرة حيث ارتفعت من ٦٨٩٨ ميجاواط عام ١٩٩٥م إلى نحو ١٨٢٥٩ ميجاواط عام ٢٠١٥م، أي بنسبة زيادة بلغت نحو ١٦٤٪. ولعل هذا التطور الكمي في مجال انتاج الطاقة الكهربائية قد احتلت المركز الثالث خليجيا حيث حققت نسبة (١٣٪) على المستوى الخليجي في عام ٢٠١٥ من حيث القدرات المركبة لمطات الطاقة فيها بعد المملكة العربية السعودية (٥٢٪) ودولة الامارات العربية (٢٠٪) كما أنها احتلت المركز الخامس عربيا بعد السعودية والامارات ومصر والعراق.

ويحسن هنا دراسة شكل التباين في نمو القدرات المركبة لمحطات توليد الطاقة الكهربائية في الكويت في الفترة محل الدراسة (١٩٩٥م–٢٠١٥م)، ومن أجل تحقيق ذلك استخدم الباحث اسلوب سنة الأساس لقياس التغير الذي طرأ على حجم القدرات المركبة للمحطات مقابل عنصر الزمن أو ما يطلق عليه بالأرقام القياسية Index Number، فيصبح حجم القدرة المركبة لسنة الأساس Base year العام (١٩٩٥م) الرقم القياسي ١٠٠٪ (فتحي أبوراضي، ١٩٨٣م، ص ٦٧٦–٦٧٧)، ومن ثم تحول بقية القيم الى نسبة مئوية منسوبة لسنة الأساس ، وذلك من خلال قسمة الأرقام للسنة المقارنة على أرقام سنة الأساس ويعبر عنها بالنسبة المئوية بضربها بمئة على النحو التالي:

القدرة المركبة للسنة المقارنة ÷ القدرة المركبة لسنة الأساس X ١٠٠

ومن خلال الجدول التالي يمكن التعرف على حجم النمو الذي طرأ في القدرات المركبة خلال الفترة الزمنية محل الدراسة بالنسبة لسنة الأساس وتحديد الفترة التي شهدت أكبر نمو للقدرات المركبة لمحطات التوليد.

الجدول رقم (١): التطور النسبي للقدرات المركبة لمحطات توليد الطاقة الكهربائية بدولة الكويت للفترة(١٩٩٥م –٢٠١٥م)

السنوات	القدرات المركبة (ميجاوات)	نسبة التغير ٪
١٩٩٥	٦٨٩٨	١٠٠
٢٠٠٠	٩١٨٩	١٣٣.٢
٢٠٠٥	١٠١٨٩	١٤٧.٧
٢٠١٠	١٣٣٨٣	١٩٤
٢٠١٥	١٨٢٥٩	٢٦٤.٩

المصدر: دولة الكويت، وزارة الكهرباء والماء، الطاقة الكهربائية كتاب الاحصاء السنوي، ٢٠١٦م

النسب المئوية من عمل الباحث.

من خلال الأرقام الواردة في الجدول رقم (١) يتضح أن هناك نموا طرأ على حجم القدرات المركبة لمحطات توليد الطاقة الكهربائية بالكويت خلال الفترات الخمسية التي شملتها الدراسة دون استثناء، حيث حدث النمو بشكل تدريجي خلال الفترات المختلفة ، وقد كان أكبر هذا النمو في القدرات المركبة في الفترة بين عامي ٢٠١٠م و ٢٠١٥م وبلغت ٢٦٤.٩% حيث تضاعت الى نحو الضعفين مقارنة بسنة الأساس.

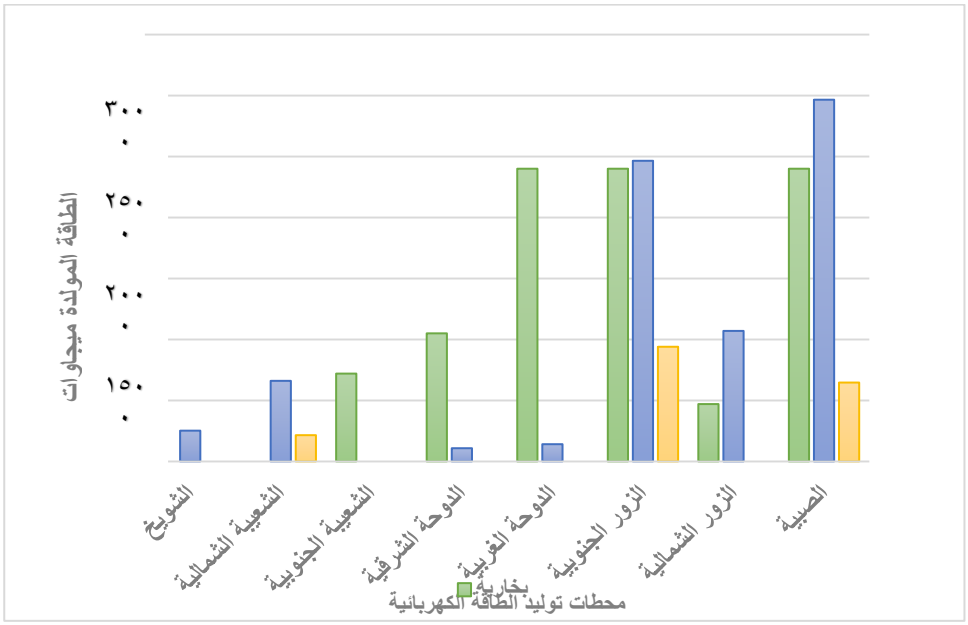
ومن خلال استقراء المصادر الاحصائية الخاصة بالطاقة الكهربائية والصادرة عن وزارة الكهرباء والماء بدولة الكويت، يتم انتاج الطاقة الكهربائية من خلال سبع محطات حتى عام ٢٠١٧م، تتوزع في القسم الجنوبي والشمالي للبلاد وتقع ضمن المناطق المخصصة للاستخدامات الصناعية، والجدول رقم (٢) والشكل رقم (١) يوضحان التوزيع النوعي والكمي لمحطات الطاقة الكهربائية بدولة الكويت.

جدول رقم (٢): التوزيع الكمي والنوعي للقدرة المركبة لمحطات توليد الطاقة الكهربائية بدولة الكويت ٢٠١٥م

المحطة	عدد ونوع الوحدات وقدراتها المركبة	بخارية	غازية	دورة مشتركة	المجموع	٪
		الكمية (ميجاوات)	الكمية (ميجاوات)	(ميجاوات)		
الشويخ	الغازية : ٦ X ٤٢	–	٢٥٢		٢٥٢	١.٤
الشعيبة الشمالية	الغازية : ٣X٢٢٠ الدورة المشتركة : ١X ٢١٥	–	٦٦٠.٥	٢١٥	٨٧٥.٥	٤.٨
الشعيبة الجنوبية	البخارية : ٦ X ١٢٠	٧٢٠	–		٧٢٠	٣.٩

الدوحة الشرقية	البخارية : ١٥٠ X٧ الغازية : ١٠٨ X٦	١٠٥٠	١٠٨		١١٥٨	٦.٤
الدوحة الغربية	البخارية : ٣٠٠ X٨ الغازية : ٢٨.٢ X٥	٢٤٠٠	١٤١		٢٥٤١	١٣.٩
الزور الجنوبية	البخارية : ٣٠٠ X٨ الغازية : X٤ ٢٧.٧ X٥ ١٦٥ X٢ ٢٥٠ الدورة المشتركة : X٢ ٢٨٠ X٢ ١٨٥	٢٤٠٠	٢٤٦٥	٩٤٠	٥٨٠٥	٣١.٨
الزور الشمالية	بخارية : X٢ ٢٣٥ X٥ ٢١٤	٤٧٠	١٠٧٠		١٥٤٠	٨.٤
الصبية	البخارية : ٣٠٠ X٨ الغازية : X٦ ٤١.٧ X٤ ٦٢.٥ X٦ ٢٢٠ X٢ ٢٥٠ الدورة المشتركة: X٣ ٢١٥.٥	٢٤٠٠	٢٩٦٦	٦٤٦.٥	٥٣٦٦	٢٩.٤
الإجمالي	عدد الوحدات ١٠١.٥	٩٤٤٠	٨٨١٧.٥	١٨٠١.٥	١٨٢٥٧.٥	١٠٠

المصدر: من عمل الباحث بناء على الكتاب الاحصائي السنوي للطاقة الكهربائية ٢٠١٦م



الشكل رقم (١) : التوزيع النوعي للقدرة المركبة لمحطات توليد الطاقة الكهربائية بدولة الكويت

شكل رقم (٢): التوزيع الجغرافي لمحطات الطاقة الكهربائية في الكويت حسب قدراتها المركبة ٢٠١٥

مع نمو محطات توليد الطاقة الكهربائية في الكويت خلال فترة الدراسة، وزيادة أعداد وحدات توليد الطاقة الكهربائية في المحطات ، فقد إنعكس التباين والإختلاف في إنتاج الكهرباء، وهذا ما يوضحه تحليل بيانات الجدول رقم (١) حيث يمكن أن نتبين ما يلي :

- بلغ اجمالي القدرات المركبة لمحطات الطاقة الكهربائية بدولة الكويت عام ٢٠١٥ والبالغة ثمان محطات نحو ١٨٢٥٧ ميجاواط، وتجدر الإشارة الى أن القدرة المركبة قفزت الى الضعف تقريبا بين عامي ٢٠٠٠ و ٢٠١٥ ، حيث زادت من ٩١٨٩ ميجاوات عام ٢٠٠٠ الى ١٨٢٥٧ ميجاوات أي بنسبة قدرها ٩٨.٦٪. ويرجع سبب الزيادة في حجم القدرات المركبة دخول محطتي الشويخ منذ عام ٢٠٠٧ بطاقة ٢٥٢ ميجاوات ومحطة الشعيبة الشمالية بطاقة ٨٧٥.٥ ميجاوات منذ ٢٠١٠ ، بالإضافة الى ارتفاع القدرات المركبة لمحطتي الزور الجنوبية ومحطة الصبية ، حيث زادت القدرة المركبة لمحطة الزور من ٢٥١١ ميجاوات إلى ٤٩٣٦ ميجاوات ، كما ارتفعت القدرات المركبة لمحطة الصبية من ٢٤٠٠ الى ٥٣٦٦ ميجاوات عام ٢٠١٥.
- فيما يتعلق بالتوزيع النسبي للقدرات المركبة لكلا النوعين فقد شكلت القدرة المركبة للمحطات البخارية ٥١.٧٪ ، بينما شكلت محطات الطاقة الغازية ٤٨.٣٪ من جملة القدرة المركبة. ومن حيث التوزيع النسبي للقدرات المركبة حسب المحطات فقد استحوذت محطتي الزور الجنوبية والصبية مجتمعة نحو ٦١.٢٪ من جملة القدرة المركبة لمحطات الطاقة الكهربائية في البلاد.
- ومن حيث مساهمة محطات الطاقة الكهربائية في حجم القدرات المركبة فقد كانت متباينة نسبيا ، تصدرت فيها محطتي الزور الجنوبية بنسبة ٣١٪ من جملة القدرات المركبة لمحطات الطاقة في الكويت، في حين حلت محطة الصبية المرتبة الثانية بنسبة مساهمة بلغت ٢٩٪، وبذلك يتركز نحو ٦٠٪ من القدرات المركبة لمحطات الطاقة في الكويت في هاتين المحطين، وتسهم بقية المحطات بنسبة ٤٠٪ من جملة القدرات المركبة.
- ساهمت الوحدات العاملة بنظام الدورة المشتركة في محطات توليد الطاقة الكهربائية بدولة الكويت بنحو ١٨٠١.٥ من جملة القدرات المركبة لمحطات الطاقة الكهربائية أي ما يوازي نحو ٩.٨٪ من جملة القدرات المركبة للمحطات. وقد تم استخدام نظام الدورة المركبة حيث اضيفت ثمانية وحدات تعمل بنظام الدورة المشتركة موزعة على النحو التالي: جاءت محطة الزور الجنوبية بالمرتبة الأولى حيث بلغت القدرات المركبة من نظام الدورة المشتركة نحو ٩٤٠ ميجاوات أي نسبة ٥٢٪ من جملة القدرات المركبة لأنظمة الدورة المشتركة للمحطات في الكويت، تليها محطة الصبية حيث بلغت قدراتها المركبة من وحدات الدورة المشتركة نحو ٦٤٦.٥ ميجاوات اي مانسبته حوالى ٣٦٪، في حيت حظيت محطة الشعيبة الشمالية بنحو ٢١٥ ميجاوات وهو مايوازي ١٢٪ من جملة القدرات المركبة للوحدات العاملة بنظام الدورة المشتركة. وذلك مما ساهم في رفع القدرات المركبة لهذه المحطات وبالأخص محطتي الزور الشمالية والصبية حيث ساهمت مجتمعة بنسبة بلغت ٨٨٪. ويمكن تفسير التطور الذي طرأ على حجم القدرات المركبة والطاقة المنتجة من الكهرباء من خلال فهم العلاقة بين جملة من المتغيرات كالنمو السكاني والحضري السريع وارتفاع مستوى المعيشة بالإضافة الى تنوع الأنشطة الاقتصادية في ضوء الخطط التنموية الضخمة التي تتبناها الدولة لتحقيق أهدافها الاستراتيجية في جميع المجالات وفق رؤية دولة الكويت التنموية ٢٠٣٥.

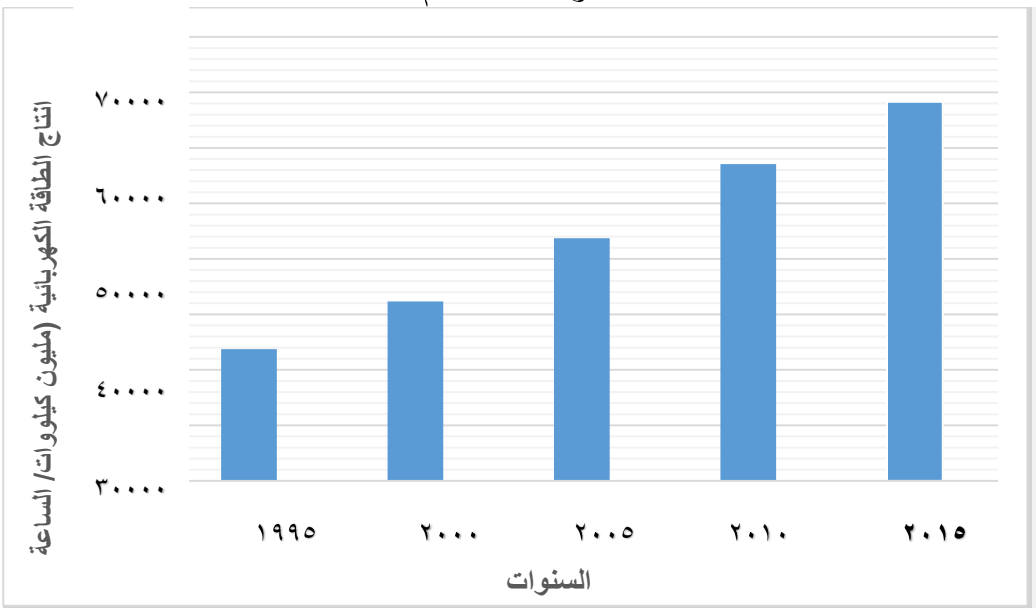
٣) انتاج الطاقة الكهربائية وتطورها في الكويت:

يشكل انتاج الطاقة الكهربائية حلقة مهمة في اقتصاديات الطاقة ومؤشرا يعكس تطور الطلب على الطاقة الكهربائية. وقد شهد إنتاج الطاقة الكهربائية في دولة الكويت تطورا كميا ونوعيا خلال العقود الأخيرة، فقد زاد عدد محطات توليد الطاقة الكهربائية حتى بلغت ثماني محطات ، تتصل بشكل مباشر في شبكات التوزيع الكهربائية الموحدة لتغذيتها بما يتم إنتاجه من الطاقة الكهربائية والتي بلغت نحو ٦٨.٢ ميجاوات عام ٢٠١٥.

جدول رقم (٣): تطور الطاقة الكهربائية المنتجة حسب المحطات بدولة الكويت للفترة ٢٠٠٠ – ٢٠١٥

المحطة	١٩٩٥	٢٠٠٠	٢٠٠٥	٢٠١٠	٢٠١٥	النسبة المئوية للعام ٢٠١٥
الشويخ	–	–	–	٨٦٨	٥٩	٪٠.٠٨
الشعيبة الشمالية	–	–	–	٢٧٤٩	٣٩٠٠	٪٥.٧١
الشعيبة الجنوبية	٣٠٢١	٣٠٥٠	٣٨٤٠	٣٨٧٢	٣٦٤٧	٪٥.٥
الدوحة الشرقية	٤٠٦٧	٣٦٥٢	٤٧٩٣	٥١١٤	٤٣٥٦	٪٦.٣٧
الدوحة الغربية	٨٨٨١	١٠٠٩١	١١٧٢٦	١١٠٣٦	٩٧٦١	٪١٤.٢٩
الزور الجنوبية	٧٧٥٥	٩٢٩٣	١٣٦٨٦	٢٠٥٣٧	٢١٤٤٣	٪٣١.٤٠
الزور الشمالية	–	–	–	–	٢٨٥١	٪٤.٨
الصبية	–	٦٢٩٣	٩٦٨٩	١٢٩٠٦	٢٢١٧٢	٪٣٢.٤٦
الجملة	٢٣٧٤٢	٣٢٣٧٩	٤٣٧٣٤	٥٧٠٨٢	٦٨٢٨٨	

المصدر: من عمل الباحث بناء على الكتاب الاحصائي السنوي للطاقة الكهربائية ٢٠١٦ ، والعدد ٢٠١١م



شكل رقم (٣): تطور انتاج الطاقة الكهربائية في دولة الكويت للفترة ٢٠٠٠-٢٠١٥ (مليون ك.و.س)

من الجدول رقم (٣) والشكل رقم (٣) يتضح النمو السريع في انتاج الطاقة الكهربائية خلال الفترة من ١٩٩٥ الى ٢٠١٥ حيث ارتفع حجم الإنتاج من ٢٣.٧ ميجاوات عام ١٩٩٥م إلى نحو ٦٨.٢ ميجاوات عام ٢٠١٥ بزيادة قدرها ١٨٧.٦٪ ، وبمعدل سنوي بلغ نحو ٩.٤٪، مما يعكس حجم الطلب المتزايد للطاقة الكهربائية خلال هذه الفترة بصورة أسرع وتيرة عما كانت عليه في المرحل الزمنية السابقة. ولعل تفسير هذا النمو السريع لانتاج الطاقة الكهربائية يرجع الى عوامل متعددة منها النمو السكاني الكبير الذي حدث خلال هذه الفترة فقد نما سكان الكويت من ٢.١٨ مليون نسمة عام ٢٠٠٠ الى ٤.٣ مليون نسمة عام ٢٠١٥ اي بزيادة قدرها ٩٧.٢٪ وذلك خلال مدة لاتتجاوز العقدين من السنين، ويمثل العامل النمو السكاني أبرز المحددات البشرية لانتاج الطاقة الكهربائية. كما أن العوامل الاقتصادية التي تتمثل في المشروعات الحكومية والقطاع الخاص قد شكلا عوامل اضافية زادت من الطلب على الكهرباء خلال هذه المرحلة.

من حيث التوزيع الجغرافي لانتاج الطاقة الكهربائية حسب المحطات فقد تباين انتاج الطاقة الكهربائية، حيث حققت كل من محطة الزور الجنوبية ومحطة الصبية النصيب الأكبر من نسبة الانتاج بنسبة بلغت قاربت ٦٤٪ من جملة الانتاج في الكويت ، وقد تضاعف إنتاج هاتين المحطتين بين عامي ٢٠٠٠ و ٢٠١٥ من ٦.٢ ميجاوات لمحطة الصبية الى ٢٢.٢ ميجاوات أي بزيادة قدرها ٢٥٧.٥٪، وفيما يخص محطة الزور الجنوبية فقد ارتفع انتاجها للطاقة الكهربائية من ٩.٢ ميجاوات الى ٢١.٤ ميجاوات اي بزيادة بلغت ١٣٢.٦٪ . كما ارتفع انتاج الكهرباء لنفس الفترة في محطتي الشعيبة الشمالية والجنوبية والدوحة الغربية بنسب أقل حيث تراوحت بين ٢٠٪ في محطة الشعيبة الجنوبية و ١٩.١٪ في محطة الدوحة الشرقية. من جانب آخر يمكن ملاحظة تناقص انتاج الكهرباء في كل من محطة الشويخ ومحطة الدوحة الغربية ، حيث انخفض انتاج محطة الشويخ من ٠.٨٦٨ ميجاوات عام ٢٠١٠ إلى نحو ٠.٥ ميجاوات ٢٠١٥، كما حدث انخفاض طفيف في انتاج محطة الدوحة الغربية من ١٠ ميجاوات إلى ٩.٧ ميجاوات بعد أن مر في مرحلة زيادة بلغت نحو ١١.٧ في عام ٢٠٠٥. ويرجع ذلك التباين في الانتاج إلى التغيرات الفنية التي طرأت على محطات انتاج الطاقة من دخول وحدات جديدة الى الخدمة في بعض المحطات مما زاد من قدراتها على انتاج مزيد من الطاقة الكهرابائية كما هي الحال في محطتي الزور الجنوبية ومحطة الصبية والتي تشكل مراكز الثقل في انتاج الكهرباء في الكويت، كما أن توقف عدد من الوحدات عن العمل اما لقدمها أو لظروف اقتضت توقفها.

ثانيا: توزيع الطاقة الكهربائية في دولة الكويت:

١) تطور شبكات توزيع الطاقة الكهربائية:

تمثل شبكات توزيع الطاقة الكهربائية أهمية كبيرة في نقل الطاقة الكهربائية من مراكز الإنتاج والمتمثلة بمحطات الطاقة الكهربائية الى مراكز التغذية والتحويل ومن ثم التوزيع لقطاعات المستهلكين ، فهي بذلك تمثل الحلقة الثانية في النظام الكهربائي بين مراكز الانتاج ومراكز الاستهلاك. وقد بدأت الكويت ببناء شبكة التوزيع الكهرائي بشكل محدود منذ عام ١٩٣٤ حيث كان الجهد المستخدم نحو ٢٠٠ فولت تيار مستمر . ونتيجة لتنوع الأغراض و لتطور الأحمال فقد زادت أحمال الشبكة من الى ٣٨٠/٢٢٠ فولت تيار متردد الى ضغط ١١٠٠٠ فولت في عام ١٩٥١، حيث توسعت الرقعة الجغرافية مع

زيادة عدد المستهلكي. مع التطورات الكمية والنوعية في حجم الطاقة الكهربائية المنتجة والمصدرة حدث تطور كبير في شبكات النقل والتوزيع للطاقة الكهربائية واكب هذه الزيادة في انتاج الطاقة الكهربائية بدولة الكويت، وذلك لنقل الطاقة الكهربائية من مصادر انتاجها إلى مراكز الاستهلاك المختلفة. تتألف شبكات النقل الكهربائية من خطوط هوائية أو كابلات أرضية تحت سطح الأرض ترتبط بمحطات تحويل رئيسية وثانوية ومراكز توزيع فرعية لتأمين توزيع التيار الكهربائي للمستهلكين.

وتجدر الإشارة إلى أن شبكات توزيع الطاقة الكهربائية تمثل المرحلة الثانية في النظام الكهربائية والتي تتطلب خلال عملية نقل الطاقة الكهربائية من محطات التوليد إلى المستهلكين وجود محطات تحويل تقوم برفع الجهد يسمح بنقل القدرات لمسافات طويلة الى مراكز التوزيع والاستهلاك. وتنتشر محطات التحويل ضمن المناطق التي تغطيها الشبكة الكهربائية حيث تقوم بخفض الضغط على عدة مراحل وعبر الشبكات الثانوية يتم توزيع الطاقة الكهربائية على المستهلكين. وقد ارتبط تطور الشبكة الكهربائية بدولة الكويت من خلال الزيادة المضطردة للطلب على الكهرباء وزيادة السعات في محطات التحويل على اختلاف جهودها فقد تضاعف أعداد محطات التحويل الرئيسة ومحطات التوزيع في الفترة محل الدراسة (١٩٩٥-٢٠١٥) بنسبة بلغت أكثر من ٧١٪، كما تضاعفت سعة المحولات المرتبطة بها بنسبة زيادة بلغت نحو ٨٣ % عام ٢٠١٥ مقارنة لعام ١٩٩٥، كما تضاعفت أطوال الخطوط النقل بنسبة بلغت ٦٦.٣٪ لما كانت عليه عام ١٩٩٥.

ويمكن القول أن تفسير هذا التطور الكبير الذي طرأ على شبكات الكهرباء بدولة الكويت خلال هذه الفترة يعود بالدرجة الأولى الى النمو السكاني السريع الذي شهدته الكويت حيث بلغت الزيادة السكانية بين عامي ٢٠٠٠ و٢٠١٥ نحو ٩٠٪، ومن جانب آخر تبني الدولة لخطط التنمية والتي تبلورت في العديد من المشروعات العمرانية والاقتصادية الكبري وفقا لرؤية الكويت ٢٠٣٥ ، حيث شرعت الدولة في انشاء عدد من المدن الجديدة والتي تشكل توسعا كبيرا للقطاع السكني مثل مدينة صباح الأحمد ومدينة المطلاع وجنوب سعد العبد الله وغيرها من المشرعات الضخمة والتي تضم عشرات الآاف من الوحدات السكنية (بلدية الكويت، ٢٠٠٥). ولإلقاء الضوء على حجم التطور الذي طرأ على شبكات توزيع الطاقة الكهربائية في الكويت يعرض الجدول رقم (٣) تطور شبكات نقل الطاقة الكهربائية الموحدة بدولة الكويت من حيث الأنواع والأطوال للفترة ٢٠٠٠-٢٠١٥.

الجدول رقم (٤): تطور شبكات النقل للطاقة الكهربائية حسب الأنواع والأطوال في الكويت

١٩٩٥-٢٠١٥

السنوات	أطوال الخطوط (الكابلات) الأرضية حسب الجهد (كم)				مجموع خطوط الكابلات	٪	أطوال الخطوط الهوائية حسب الجهد (كم)				مجموع الخطوط الهوائية	٪	مجموع أطوال خطوط الشبكات (كم)
	٤٠٠ ك ف	٣٠٠ ك ف	١٣٢ ك ف	٣٣ ك ف			٤٠٠ ك ف	٣٠٠ ك ف	١٣٢ ك ف	٣٣ ك ف			
١٩٩٥	–	١٦٧	١٩٩٥	١٤٤٩	٣٦١١	٦٣	–	٣٣٤	٦٩٤	١٠٨٦	٢١١٤	٣٧	٥٧٢٥
٢٠٠٠	–	١٧٩	٢١٣٢	١٥٠٩	٣٨٢٠	٥٨.٧	–	٥٨٧	٩٤٤	١١٥٩	٢٦٩٠	٤١.٣	٦٥١٠
٢٠٠٢	–	٢٠٣	٢٣٦٨	١٥١٧	٤٠٨٨	٥٩.٥	–	٥٨٧	٩٤٤	١٢٥٥	٢٧٨٦	٤٠.٥	٦٨٧٤

٢٠٠٤	–	٢١٦	٢٤٦١	١٥١٧	٤١٥٤	٥٩	–	٦١٧	٩٥٨	١٢٨٨	٢٨٦٣	٤١	٦٩٥٤
٢٠٠٦	–	٢١٦	٢٤٨٤	١٥١٩	٤٢١٩	٥٧	–	٦١٧	١٢٢٩	١٣٤٤	٣١٩٠	٤٣	٧٤٠٩
٢٠٠٨	–	٢١٦	٢٥٦٦	١٥٣١	٤٣١٣	٥٦.١	–	٧١٤	١٣١٥	١٣٤٤	٣٣٧٣	٤٣.٩	٧٦٨٦
٢٠١٠	٧.٤٤	٢٨٣.١٣١	٢٧٧٠.٦	١٥٤٤	٤٦٠٥.١٧١	٥٦	١١٨	٧٤٣	١٣٥٨	١٣٩٢	٣٦١١	٤٤	٨٢١٦.١٧١
٢٠١٢	١٨	٣٢٤	٢٩٩٣	١٥٤٧	٤٨٨٢	٥٥.٤	٣١٣	٧٦٤	١٤٤٨	١٤٠١	٣٩٢٦	٤٤.٥	٨٨٠٨
٢٠١٤	١٨	٣٢٤	٣١١٦	١٥٥٣	٥٠١١	٥٤.٤	٣٥٩	٨٠٨	١٥٧٨	١٤٤٧	٤١٩٢	٤٥.٦	٩٢٠٣
٢٠١٦	٣٢	٣٢٤	٣٤١٩	١٥٥٣	٥٣٢٨	٥٦	٣٥٩	٨٠٨	١٥٧٨	١٤٤٧	٤١٩٢	٤٤	٩٥٢٠

المصدر : من اعداد الباحث استنادا على وزارة الكهرباء والماء الطاقة الكهربائية كتاب الاحصاء السنوي (٢٠١٦)

من الجدول رقم (٤) يمكن استخلاص الحقائق التالية:

- يتم نقل الطاقة الكهربائية من محطات توليد الطاقة الى المستهلكين من خلال نوعين من الشبكات الكهربائية : الخطوط الهوائية والخطوط الأرضية (الكابلات) ، كما يتم نقل الطاقة الكهربائية عن طريق الكابلات البحرية كما هي الحال بالخط البحري والذي يتم من خلاله ايصال الطاقة الكهربائية لجزيرة فيلكا.
- بلغ اجمالى أطوال شبكات نقل الطاقة الكهربائية الموحدة بدولة الكويت ٩٥٢٠ كم عام ٢٠١٥ بزيادة قدرها ٣٧٩٥ كم أي بنسبة زيادة بلغت ٦٦.٣٪ عن عام ١٩٩٥، شكلت منها الخطوط الأرضية (الكابلات) ٥٣٢٨ كم اي مانسبته ٥٥.٩٪ ، والخطوط الهوائية شكلت ٤٤.١٪ من جملة الشبكة الكهربائية الموحدة.
- وحسب الأرقام الواردة في الجدول للعام ٢٠١٥ تتوزع الشبكة الكهربائية بدولة الكويت إلى خمسة مستويات من الضغوط (الجهود) الرئيسية بكلا نوعيها الخطوط الأرضية والخطوط الهوائية على النحو التالي:

١-خطوط الجهد الفائق ٤٠٠ ك ف ويبلغ طولها ٣٩١ كم أي ما يوازي ٤.١٪ من اجمالي طول الشبكة.

٢-خطوط الجهد العالي ٣٠٠ ك ف ويبلغ طولها ١١٣٢ كم اي ما يعادل نحو ١١.٩٪ .

٣-خطوط الجهد العالي ١٣٢ ك ف ويبلغ طولها ٤٩٩٧ كم وتشكل نحو ٥٢.٥٪.

٤-خطوط الجهد العالي ٣٣ ك ف بطول بلغ ٣٠٠٠ كم بنسبة تبلغ نحو ٣١.٥٪.

- بالاضافة إلى تضم الشبكة خطوط الجهد المتوسط ١١ ك ف والمنخفض (٤١٥/٢٤٠ ف) وهي كابلات أرضية تنقل الطاقة الكهربائية بكميات صغيرة من محطات التحويل (١١/١٣٢ ك ف) إلى مراكز التوزيع (١١ ك ف – ٤١٥/٢٤٠ ف)حيث يتم توزيعها على المستهلكين. كما تخدم شبكة خطوط الضغط المنخفض (١١ ك ف/ ٤١٥/٢٤٠ ف) تغذية مصابيح الانارة لشوارع الكويت (وزارة الكهرباء والماء، ٢٠١٦ ، ص ١٣٢).

٢) محطات التحويل :

ومن أجل نقل القدرة الكهربائية المولدة لمسافات طويلة، تشتمل الشبكة الكهربائية على محطات تحويل رئيسية تتناسب مع حجم وجهد الطاقة الكهربائية المنقولة على عدة مراحل حتى تصل لمراكز الاستهلاك. وترتبط محطات التحويل المختلفة فيما بينها في منظومة الشبكة الكهربائية، وهي بمجموعها تشكل عامل الربط بين محطات التوليد الرئيسية من ناحية، وبين المستهلكين على اختلاف قطاعاتهم من ناحية ثانية من خلال الشبكلت ذات الضغوط المختلفة لتصل إلى المستهلكين بأنسب الوسائل من الناحية الفنية والاقتصادية.

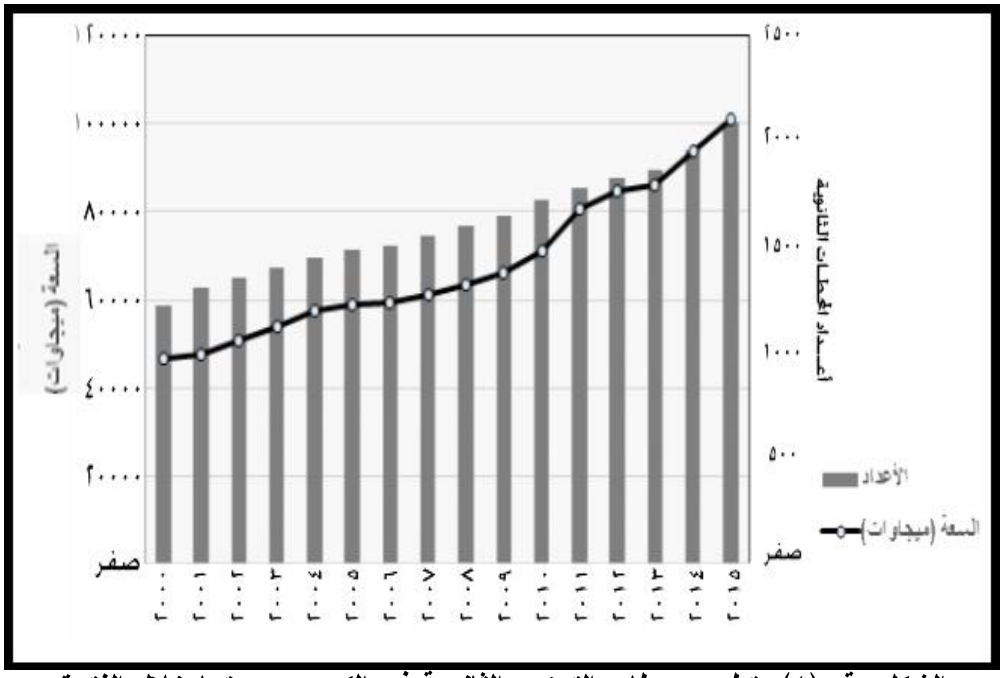
وقد شهدت محطات التحويل تطورا كميا ونوعيا خلال العقدين الماضيين، فقد ارتفع عدد محطات التحويل الرئيسية خلال الفترة محل الدراسة (١٩٩٥-٢٠١٥) من ٤١٦ محطة في عام ١٩٩٥م إلى ٧١٤ محطة في عام ٢٠١٥ أي بنسبة زيادة بلغت ٧١.٦٪ **(الجدول رقم ٥).**

الجدول رقم (٥): تطور أعداد محطات التحويل في الشبكة الكهربائية في الكويت حسب العدد والجهد للفترة ١٩٩٥-٢٠١٥

السنة	عدد محطات التحويل ٤٠٠ ك ف	عدد محطات التحويل ٣٠٠ ك ف	عدد محطات التحويل ١٣٢ ك ف	عدد محطات التحويل ٣٣ ك ف	عدد محطات التحويل ٣٣ ك ف فرعية	المجموع
١٩٩٥	٠	١٣	١٩١	١١٥	٩٧	٤١٦
٢٠٠٠	٠	١٣	١٩٩	١١٦	١٢٣	٤٥١
٢٠٠٥	٠	١٨	٢٥٥	١١٦	١٧٥	٥٦٤
٢٠١٠	٣	٢٣	٢٩٩	١٢٠	١٧٤	٦١٩
٢٠١٥	٨	٢٦	٣٧٣	١٢٠	١٨٧	٧١٤

المصدر: وزراة الكهرباء والماء، الطاقة الكهربائية كتاب الإحصاء السنوي ٢٠١٦، دولة الكويت، ص: ١٣٦.

وقد تبع ذلك نمواً كبيراً في محطات التوزيع (محولات التوزيع) والتي تتوزع في مراكز الاستهلاك في مناطق الكويت المختلفة. فقد بلغ عدد محطات التحويل ٢٠٩٠ محطة عام ٢٠١٥ م بزيادة بلغت نحو ٨٣% مقارنة بعدد محطات التحويل عام ١٩٩٥ والبالغ عددها ١١٤٠ محطة. ومن حيث السعة الكلية لمحطات التحويل فقد بلغت نحو ١٠٠٩٦٣ ميجا فولت أمبير عام ٢٠١٥ بزيادة نسبية بلغت ١٣٤٪ مقارنة بحجم السعة الكلية لمحطات التحويل لعام ١٩٩٥ والتي كانت نحو ٤٣٠٨٣ محطة. والشكل رقم (٤) يوضح التطور الزمني الذي شهدته محطات التوزيع من حيث الزيادة العددية والسعة الكلية لها خلال الفترة بين عامي ١٩٩٥م و٢٠١٥م .



الشكل رقم (٤): تطور محطات التوزيع الثانوية في الكويت وسعتها خلال الفترة ٢٠٠٠ – ٢٠١٥

٣) الفاقد من الكهرباء:

تشكل الطاقة الكهربائية المفقودة إدى التحديات التي تواجه انتاج وتوزيع واستهلاك الكهرباء. ويمكن تعريف الفاقد من الكهرباء بأنه الفرق بين الطاقة الكهربائية المرسلة والمستهلكة فعليا. علما ان الطاقة المرسلة من الكهرباء يسبقها استهلاك في داخل محطات التوليد لاستخدامها في تشغيل المعدات والأجهزة التي تعمل بالكهرباء والمنشآت والمباني المرتبطة بالمحطات ، ويسمى الإستهلاك الذاتي (موسى، ٢٠٠٧،ص ٢٣٥) . وحسب البيانات الإحصائية للطاقة الكهربائية في الكويت لعام ٢٠١٥، فقد كانت الطاقة الكهربائية الكلية المولدة نحو ٦٨٢٨٨ مليون ك.و.س ، في حين بلغت الطاقة الكهربائية المرسلة نحو ٦٠٤٠٩ مليون ك.و.س، فكان الفرق بينهما نحو ٧٨٧٩ مليون ك.و.س أي ما يعادل نسبته ١١٪ من كمية الطاقة المولدة، ويرجع ذلك إلى تنوع المنشآت والمباني التابعة للمحطات وإلى طبيعة الاستخدام.

وعند دراسة البيانات الخاصة بالفاقد من الكهرباء من خلال الفرق بين الطاقة الكهربائية المرسلة والمستهلكة في الكويت لعام ٢٠١٥م فقد بلغت نسبته نحو ٣.٧٪ من جملة الطاقة الكهربائية المرسلة، وهي نسبة ضئيلة. ويمثل الفاقد الفني من خلال شبكة النقل الكهربائية العامل الأول، كما تشترك عوامل أخرى فنية مثل مشكلة العدادات المستخدمة في قراءة الاستهلاك الكهربائي وكلاهما يتأثر بالعوامل الجوية. يمكن إضافة عامل سرقة الطاقة الكهربائية في بعض المناطق والتي تسم بافتقارها إلى التنظيم، بيد أن هذا العامل يظل محدودا من خلال الرقابة والمتابعة من الجهات الرسمية على الدوام.

ثالثا: استهلاك الطاقة الكهربائية في دولة الكويت:

يرتبط استهلاك الطاقة الكهربائية بعوامل طبيعية مثل الظروف المناخية، وعوامل بشرية مثل عامل النمو السكاني، ومستوى الدخل ونمط الحياة في المجتمع، ونوع الأنشطة

الاقتصادية. ونظرا لتعقد الحياة المعاصرة وتنوع مظاهر النشاط الاقتصادي تتعدد قطاعات استهلاك الطاقة الكهربائية.

١) تطور نصيب الفرد من الطاقة

يعد نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية أحد المؤشرات الهامة أحد مؤشرات التنمية، ومقياس عالمي لحالة التقدم أو التخلف ودرجة النماء الاقتصادي والاجتماعي الذي يرتبط باستهلاك الطاقة الكهربائية. وقد شهد متوسط نصيب الفرد نموا كبيرا خلال العقود الأخير حيث بلغ ١٤.٢ كيلووات/س للفرد في عام ٢٠١٥. وبمقارنة متوسط نصيب الفرد من استهلاك الطاقة الكهربائية خلال فترة الدراسة الحالية وما يقابلها من فترات سابقة على سبيل المثال فقد كان متوسط نصيب الفرد من الكهرباء خلال فترة الثمانينات من القرن العشرين نحو٣٧٤٠ كيلووات/ساعة في عام ١٩٨٧ (دولة الكويت، وزارة التخطيط، ١٩٩٨)، أي أن نصيب الفرد قد تضاعف بشكل ملحوظ بنسبة تصل إلى نحو ٢٨٢.٣٢٪ ، وسبب ذلك يرجع الى الغيرات الكبيرة التي طرأت على نمط الحياة وما صاحبها من توسع في أوجه استخدامات الكهرباء من خلال تنوع الأجهزة التي تعمل بالطاقة الكهربائية ليلا ونهارا.

وللوقوف على تطور نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية بدولة الكويت، يوضح الجدول رقم (٦) متوسط نصيب الفرد من الكهرباء للفترة بين عام ٢٠٠٠ وعام ٢٠١٥.

جدول رقم (٦): تطور متوسط نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية بدولة الكويت ٢٠٠٠-٢٠١٥

السنة	عدد السكان (ألف نسمة)	الاستهلاك الكلي مليون ميجاوات/ساعة	متوسط نصيب الفرد كيلووات/ ساعة في السنة
٢٠٠٠	٢٢٣١٩٠٢	٢٧.٤	١٢.٤
٢٠٠٣	٢٥٤٦٦٨٤	٣٣	١٢.٩
٢٠٠٦	٣١٨٢٩٦٠	٤١.٥	١٣
٢٠٠٩	٣٤٨٤٨٨١	٤٦.٦	١٣.٣
٢٠١٢	٣٨٢٣٧٢٨	٥٣.٧	١٤
٢٠١٥	٤٢٣٩٠٠٦	٦٠.٤	١٤.٢

المصدر: الجدول من إعداد الباحث استنادا إلى وزارة الكهرباء والماء،الطاقة الكهربائية كتاب الاحصائي السنوي ٢٠١٦ ، الكويت

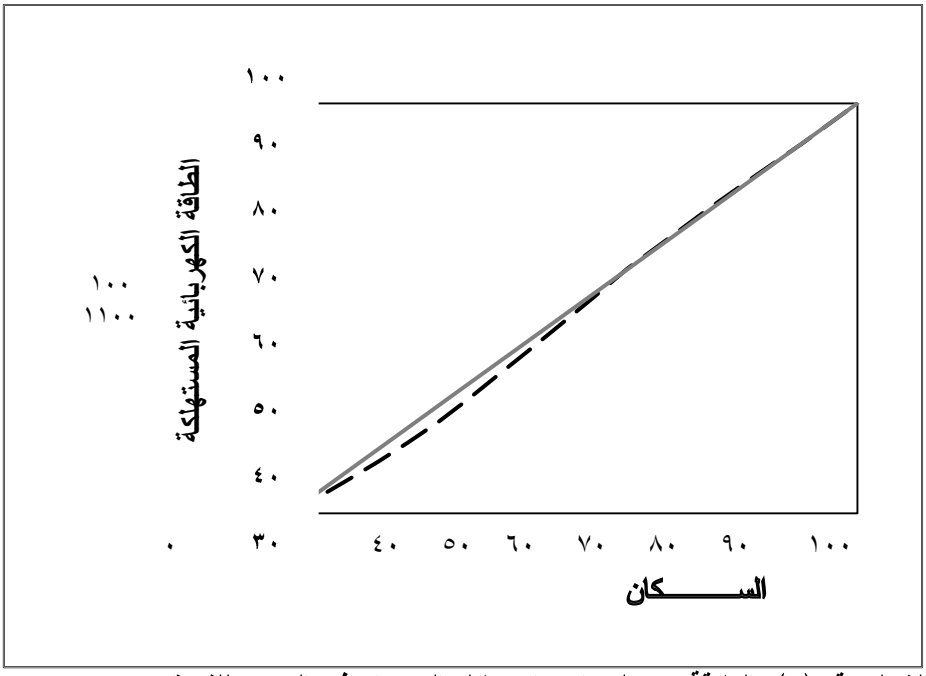
يوضح الجدول رقم (٦) الاتجاه المتصاعد للزيادة السكانية وتطور حجم استهلاك الطاقة الكهربائية حيث بلغ معدل الزيادة السنوية للسكان بين عامي ٢٠٠٠ و٢٠١٥ نحو ٦٪ سنويا، وفي المقابل بلغ معدل النمو السنوي لإستهلاك الطاقة الكهربائية حوالي ٧.٥٪. ولذا يعد عامل النمو السكاني العامل الأهم في تفسير النمو في استهلاك الطاقة الكهربائية، حيث أسفر التحليل الإحصائي مدي الارتباط بين النمو السكاني واستهلاك الكهرباء، وقد بلغ معامل الارتباط بينهما (٠.٩٩).

لقد ارتبطت الزيادة السكانية السريعة في هذه الفترة وما صاحبها من زيادة في استهلاك الطاقة الكهربائية وارتفاع متوسط نصيب الفرد من الكهرباء، بتطورات اقتصادية واجتماعية من خلال ارتفاع مستوى المعيشة وزيادة القدرات الشرائية لدى الأفراد. وقد تطور متوسط نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية بين عامي ٢٠٠٠ و ٢٠١٥ من ١٢.٣

ألف كيلووات ساعة سنويا إلى ١٤.٢ ألف كيلووات ساعة سنويا أي بزيادة بلغت نحو ١٥.٤٤٪.

ومن أجل مزيد من الإيضاح حول العلاقة بين النمو السكاني في الكويت واستهلاك الطاقة الكهربائية تم تطبيق منحنى لورنز وهو من أكثر الأشكال البيانية المستخدمة للتعبير عن التفاوت التوزيع بين المتغيرات ومدى عدالة التوزيع (Robinson, ١٩٩٨). ومن خلال الشكل رقم (٥) والذي يعبر عن العلاقة بين نمو السكان واستهلاك الطاقة الكهربائية للفترة من عام ٢٠٠٠ إلى ٢٠١٥، يتبين أن التوزيع قريب من التماثل مع تفوق للسكان في السنوات من عام ٢٠٠٠ إلى ٢٠١٠، فقد تراوح تفوق الزيادة السكانية عن الطاقة الكهربائية في حدودها الدنيا ٠.٩٢٪ وذلك في عام ٢٠١٠ حيث بلغت النسبة في متغير السكان ٥٣.٥٧٪، وفي متغير الكهرباء ٥٢.٦٥٪. كما بلغت نسبة التفوق في حدودها العليا ٣.٩٢٪ في عام ٢٠٠٥ وكانت نسبة متغير السكان ٢٦.٢٤٪، و ٢٢.٢٨٪ لمتغير الكهرباء. وبشكل عام يعتبر هذا النقاوت محدودا بين متغير السكان والكهرباء خلال هذه الفترة. ويمكن تفسير ذلك بالتطور المتلاحق في مجال محطات توليد الطاقة الكهربائية كميا ونوعيا حيث شهدت الكويت زيادة في وحدات التوليد مع الاهتمام بتطوير تقنيات حديثة فيها.

ورغم التطور الذي تحقق في زيادة قدرات محطات توليد الطاقة الكهربائية في الكويت، و ما نتج عنه من تحقيق تفوق نسبي ومحدود لإنتاج الكهرباء منذ عام ٢٠١١، إلا أن معدل النمو السكاني لا يزال مرتفعا حيث بلغ نحو ٤.٨٪ سنويا بين عامي ٢٠٠٥ و٢٠١٥ مما يستلزم التوسع في زيادة إنتاج الطاقة الكهربائية وتنويع مصادرها، وذلك من خلال تطوير المحطات القائمة والتوجه نحو مصادر الطاقة المتجددة لإنتاج الكهرباء مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، وذلك لمواجهة الطلب المتزايد على الكهرباء في المستقبل.



الشكل رقم (٥): العلاقة بين السكان واستهلاك الكهرباء في الكويت للفترة ٢٠٠٠-٢٠١٥

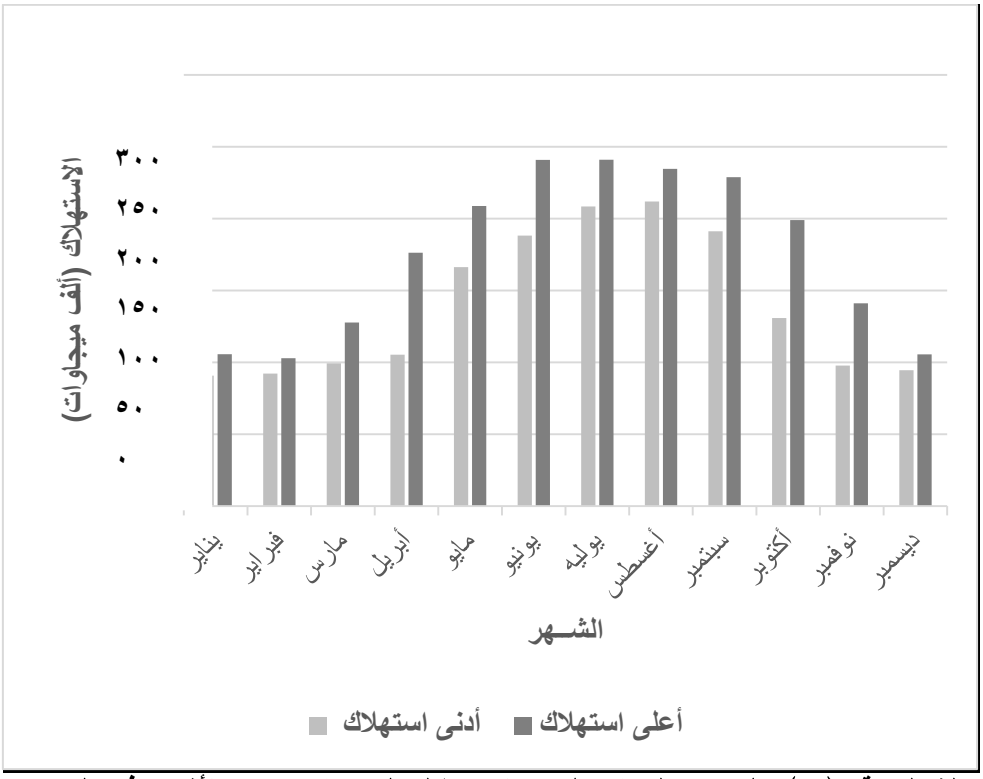
٢) التوزيع الزمني لاستهلاك الطاقة الكهربائية:

يعد عامل المناخ من العوامل الطبيعية المحددة لحجم استهلاك الطاقة الكهربائية، حيث تعلب عناصر الحرارة ومستويات الرطوبة النسبية دورا هاما في زيادة استهلاك الطاقة الكهربائية. وتتباين معدلات استهلاك الطاقة الكهربائية بين شهر وآخر تبعا لتأثير عناصر المناخ ، ولا ريب أن معدلات استهلاك الطاقة الكهربائية تتأثر بمعدلات الحرارة ومستويات الرطوبة النسبية زيادةً أو نقصاً. والكويت ذات مناخ صحراوي قاري جاف تمتد فيه أشهر الصيف إلى نحو ٥ إلى ٦ أشهر بين شهري مايو وأكتوبر، ترتفع فيها درجات الحرارة إلى أكثر من ٤٥° م في أغلب أشهر الصيف، بينما تنخض في أشهر الشتاء إلى متوسط يبلغ أقل من ٢٠° م (دولة الكويت، وزارة التخطيط،٢٠١٥).

الجدول رقم (٧): التوزيع الزمني والنسبي لاستهلاك الكهرباء حسب الأشهر في الكويت عام ٢٠١٥

الشهر	أدنى استهلاك ميجاوات	أعلى استهلاك ميجاوات	٪ النسب المئوية لأعلى استهلاك
يناير	٩٠٧٩٥	١٠٥٦٤٠	٥٪
فبراير	٩٢٢١٥	١٠٢٩٢٤	٤.٨٪
مارس	٩٩٣٥٦	١٢٧٩٤٥	٦٪
أبريل	١٠٥٣٠٥	١٧٦٢٥٩	٨.٣٪
مايو	١٦٦٢٢١	٢٠٨٧٨٨	٩.٨٪
يونيو	١٨٨٢٠٧	٢٤٠٩٢٤	١١.٤٪
يوليه	٢٠٨٤٦٢	٢٤٠٩٨٣	١١.٤٪
أغسطس	٢١١٩٦٦	٢٣٤٦٩٩	١١.١٪
سبتمبر	١٩١١٨٨	٢٢٨٨٢٤	١٠.٨٪
أكتوبر	١٣٠٨٧٩	١٩٨٩٩٣	٩.٤٪
نوفمبر	٩٧٨٢٧	١٤١٠٦٤	٦.٦٪
ديسمبر	٩٤٥٩٠	١٠٥٥٧٦	٤.٥٪

المصدر: الجدول من إعداد الباحث استنادا إلى وزارة الكهرباء والماء،الطاقة الكهربائية كتاب الاحصائي السنوي ٢٠١٦ ، الكويت، النسب المئوية من عمل الباحث



الشكل رقم (٦): التوزيع الزمني الكمي لاستهلاك الكهرباء حسب الأشهر في الكويت عام٢٠١٥

من الجدول رقم (٧) والشكل رقم (٦) يتبين الآتي:

- يمكن ملاحظة التباين الواضح في معدلات إستهلاك الطاقة الكهربائية زمنيا حيث تراوحت في حدودها العليا بين ١٠٥٦٤٠ ميجاوات في شهر يناير و نحو ٢٤٠٩٨٣ ميجاوات خلال شهر يونيو. ويرجع ذلك إلى العامل المناخي والمتمثل في اختلاف درجات الحرارة ومعدلات الرطوبة النسبية خلال فصول السنة ذات أثر مباشر في معدلات استهلاك الطاقة الكهربائية في الكويت.
- وتمثل الفترة بين شهري يونيو وسيبتمبر أكثر الفترات استحواذا على حجم الطاقة الكهربائية المستهلكة خلال العام بنسبة بلغت نحو ٤٤.٧٪ من جملة الطاقة المستهلكة، ويرجع ذلك للإرتفاعات التي تشهدها درجات الحرارة خلال هذه الشهور حيث يتراوح المتوسط الشهري لها بين ٣٧.٨°م في شهر يونيو ، و نحو ٣٣.٦° م لشهر سبتمبر، في حين تبلغ درجات الحرارة القصوى إلى نحو ٤٥°م في شهر يونيو ، و ٤٣°م لشهر سبتمبر. ويتطلب ذلك الزيادة الكبيرة في أحمال التبريد واستخدامها طوال الوقت للمحافظة على درجات الحرارة المريحة داخل المباني والمنازل . وتجدر الإشارة إلى أن أجهزة التبريد تمثل نحو أكثر من ٦٠٪ من الطاقة الكهربائية المستهلكة.
- ولا تقتصر معدلات الاستهلاك العالية للطاقة الكهربائية على أشهر الصيف ، وإنما تتمثل في الفصول الانتقالية وأشهر الربيع (مارس وإبريل ومايو)، و أشهر الخريف (أكتوبر ونوفمبر) ، فقد بلغت نسبتها خلال أشهر الربيع نحو٢٤.١٪ من جملة الاستهلاك السنوي للكهرباء ، وبلغت نحو١٦٪ خلال أشهر الخريف، ويمكن إرجاع ذلك للتباين الحراري اليومي خلال هذه الشهور حيث ترتفع درجات الحرارة إلى أكثر

من ٣٠ °م مما يدفع العديد نحو استخدام أجهزة التكييف في المنازل والمباني المختلفة.من أجل التغلب على ارتفاع درجات الحرارة.

٣) التوزيع القطاعي لاستهلاك الطاقة

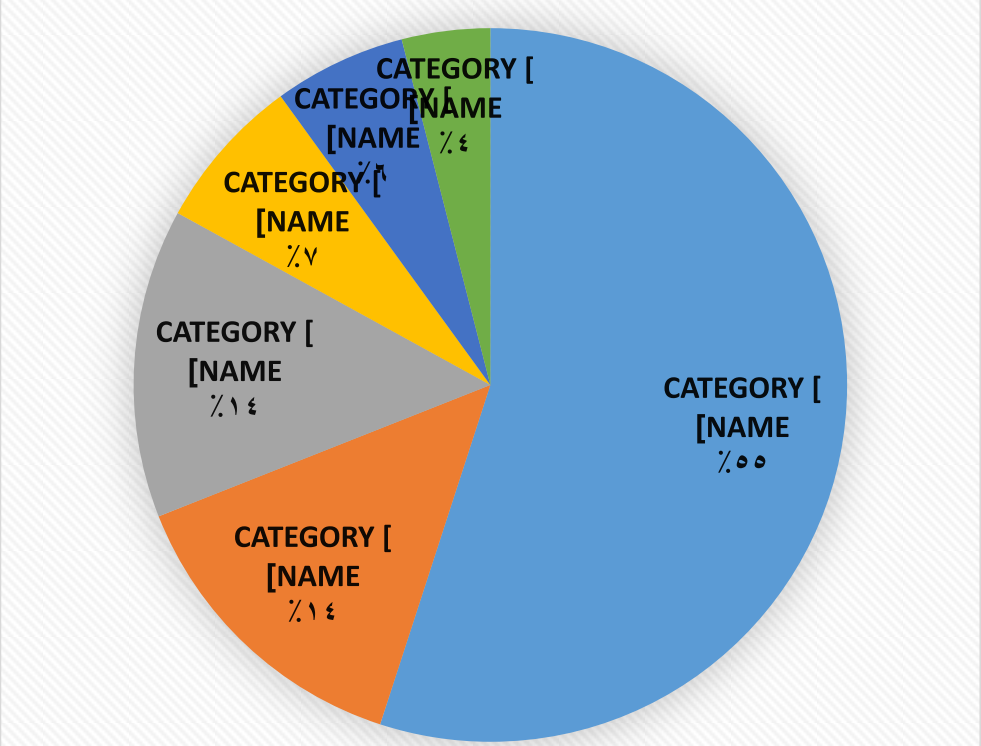
تتعدد أنماط الاستهلاك للطاقة الكهربائية وفقا لطبيعة النشاط البشري وأغراضه المتنوعة، فمن حيث التوزيع القطاعي لاستهلاك الطاقة الكهربائية في الكويت تتنوع أغراض الاستهلاك للكهرباء نظرا لتنوع الأنشطة الاقتصادية، ويمكن تقسيم القطاعات المستهلكة للطاقة الكهربائية الى ستة قاطاعات رئيسية هي القطاع السكني والقطاع الحكومي والاستثماري والصناعي والزراعي والتجاري. والشكل رقم (٧) يوضح التوزيع النسبي من الطاقة الكهربائية حسب القطاعات المختلفة في الكويت.

شكل القطاع السكني والخاص والذي يستحوذ على النصيب الأكبر من استهلاك الطاقة الكهربائية في الكويت، حيث بلغ أكثر من النصف الطاقة الكهربائية بالكويت ٥٥٪، ويعد استهلاك أجهزة التكييف من أهم العوامل المؤثرة في ارتفاع نسبة القطاع السكني وقد أشارت بعض الدراسات إلى أن اجهزة التكييف تستأثر بأكثر من ٦٠٪ إلى نحو ٧٠٪ في أوقات الذروة من الطاقة الكهربائية المستهلكة وذلك نظرا لإرتفاع درجات الحرارة الى مستويات عالية تصل إلى ٤٠ درجة مئوية مع اقترانها بالرطوبة في شهري اغسطس وسبتمبر مما تسلتزم استخدام التكييف خلال الأشهر التي قد تمتد من شهر ابريل الى نهاية سبتمبر.

يليه القطاع الاستثماري والحكومي حيث بلغت نسبة كل منهما ١٤٪ من جملة الطاقة الكهربائية بالكويت، حيث يتمثل القطاع الاستثماري في العمارات والأبراج الاستثمارية والفنادق والمتنزهات التي تنتشر في كل محافظات البلاد. ويتمثل القطاع الحكومي في المنشآت والمصالح والوزارات الحكومية المختلفة.

شكل القطاع الزراعي نسبة ٦٪ من جملة الطاقة الكهربائية بالدولة، حيث تتركز المناطق الزراعية في ثلاثة مناطق العبدلي في الشمال والوفرة في الجنوب والصليبية في الوسط .

بلغ القطاع التجاري نحو ٧٪ من جملة الطاقة الكهربائية والتي تتمثل في الأسواق والمجمعات التجارية ولعل زيادة نسبة استهلاك الكهرباء في هذا القطاع يرجع الى التوسع في بناء الأسواق الحديثة والمراكز التجارية الكبيرة والتي تتطلب المزيد من الطاقة الكهربائية نظرا لتعدد أوجه الاستخدام مثل التكييف المركزي والأجهزة الحديثة في المحلات والمطاعم والمقاهي المتشرة فيها. وقد بلغ عدد المراكز والمجمعات التجارية الكبيرة في الكويت نحو ٧٠ حتى عام ٢٠١٥، موزعة على محافظات الكويت الست (الإدراة المركزية للتخطيط، ٢٠١٦).



شكل رقم (٧): التوزيع النسبي لقطاعات الاستهلاك للطاقة الكهربائية لعام ٢٠١٥

رابعا: جوانب من اقتصاديات إنتاج الطاقة الكهربائية:

يمثل مشروعات الطاقة الكهربائية في دول العالم أهم مشروعات الدولة على المستوى الوطني، لكونها مشروعات كبرى تستلزم رؤوس أموال كثيفة، وترتبط بها كل مظاهر الحياة الاقتصادية والاجتماعية والتنموية بجميع صورها.

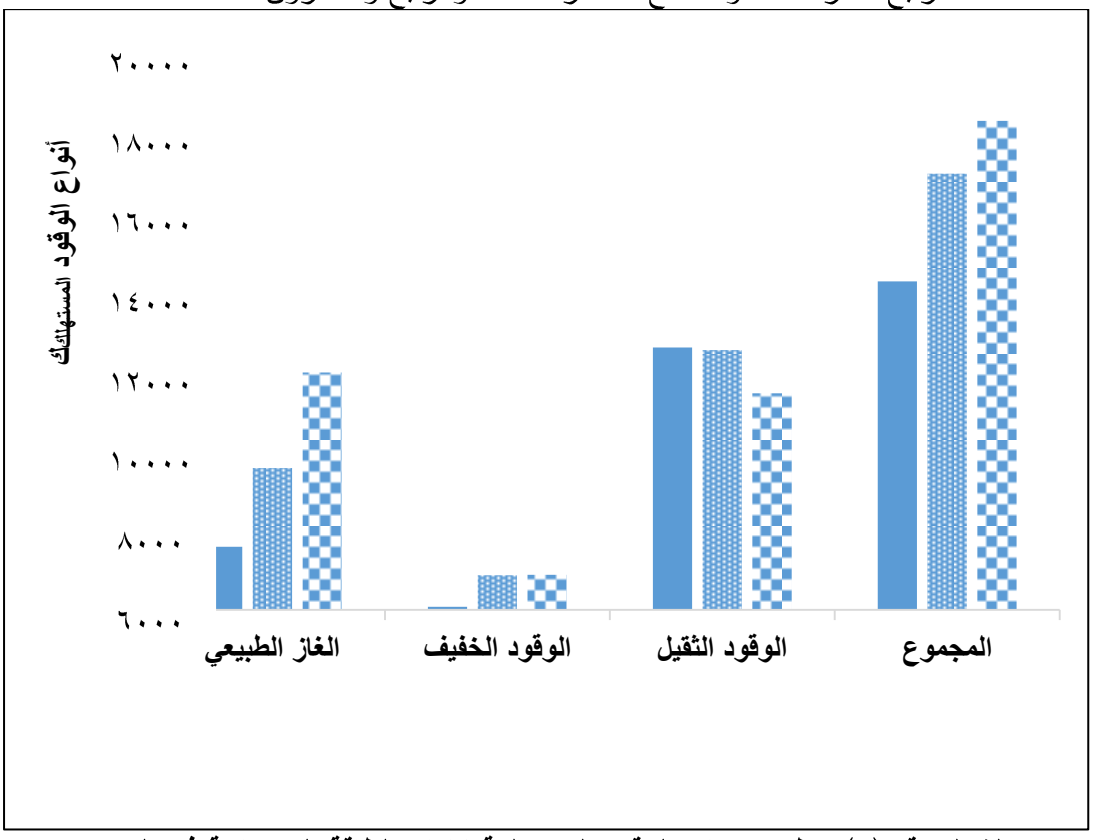
١) الوقود المستهلك:

من الوجهة الاقتصادية يعتبر إنتاج الطاقة الكهربائية من المشروعات الكبيرة التي تتطلب استثمارات كبيرة فهي ذات رأس مال كثيف، حيث . يعد حجم الوقود المستخدم لإنتاج الطاقة الكهربائية من أهم المتطلبات الأساسية، حيث يمثل القسم الأكبر من الإستثمار في هذا المجال، ومن ثم يؤثر بشكل كبير في تكلفة إنتاج الطاقة الكهربائية. وتعتمد محطات انتاج الطاقة الكهربائية في الكويت على أنواع مختلفة من الوقود، يشكل الوقود الثقيل والمنتجات البترولية النسبة الأكبر منها بنسبة بلغت نحو ٥١.٥٪، بينما يمثل الغاز الطبيعي نحو ٤٨.٥% من كمية الوقود المستخدم في إنتاج الطاقة الكهربائية

الجدول رقم (٨): تطور كميات الوقود المستهلكة لإنتاج الطاقة الكهربائية في الكويت للفترة بين عامي ٢٠٠٥م و ٢٠١٥م (ألف طن مكافئ نفط)

السنوات	الغاز الطبيعي	٪	الوقود الخفيف	٪	الوقود الثقيل	٪	المجموع
٢٠٠٥م	٢٢٤٤	١٩.٢	١٠٦	٠.٩	٩٣٢١	٧٩.٨	١١٦٧١
٢٠١٠م	٥٠٤١	٣٢.٥	١٢٢٨	٧.٩	٩٢٣٤	٥٩.٥	١٥٥٠٣
٢٠١٥م	٨٤٣٤	٤٨.٥	١٢٤٨	٧.٢	٧٦٩٧	٤٤.٣	١٧٣٨٠

المصدر: من إعداد الباحث إستنادا إلى : الإتحاد العربي للكهرباء ، النشرة الإحصائية الأعداد الرابع عشر ٢٠٠٥و التاسع عشر ٢٠١٠ والرابع والعشرون ٢٠١٥.



الشكل رقم (٨): تطور كميات الوقود المستهلكة لإنتاج الطاقة الكهربائية في الكويت للفترة بين ٢٠٠٥ و ٢٠١٥ (ألف طن مكافيء من النفط)

ومن خلال دراسة الأرقام في الجدول رقم (٨) والشكل رقم (٨) يمكن ملاحظة الآتي:

- شهدت الفترة من ٢٠٠٥م إلى ٢٠١٥م تطورا ملحوظا في كمية الوقود المستخدم من الأنواع المختلفة لإنتاج الطاقة الكهربائية، فقد زادت الكمية من (١١٦٧١ ألف طن مكافئ نفط) في عام ٢٠٠٥م، إلى (١٧٣٨٠ ألف طن مكافئ نفط) في عام ٢٠١٥م أي بزيادة بلغت ٤٨.٩٪ وبمعدل سنوي بلغ ٤.٩٪. ويرجع ذلك إلى دخول محطات جديدة في مجال إنتاج الطاقة الكهربائية والتوسع في المحطات القائمة من خلال زيادة عدد الوحدات فيها (بخارية وغازية) ومن أهم المحطات الجديدة التي تم إدخالها محطة الصبية عام ٢٠٠٨م.
- شهدت هذه الفترة تحولا ملحوظا في نوع الوقود المستخدم لإنتاج الطاقة الكهربائية من الوقود الثقيل نحو الغاز الطبيعي، حيث انخفضت الأهمية النسبية للوقود الثقيل من ٧٩.٨٪ عام ٢٠٠٥م لتصل إلى ٤٤.٣٪ عام ٢٠١٥م . ومن جهة أخرى ارتفعت الأهمية النسبية للغاز الطبيعي، حيث زادت مساهمته النسبية من ١٩.٢٪ عام ٢٠٠٥م إلى ٤٨.٥٪ عام ٢٠١٥م، ويرجع ذلك إلى التحول التقني في محطات توليد الطاقة

الكهربائية في الكويت من خلال دخول الوحدات العاملة بالغاز الطبيعي، فقد اتجهت الدولة نحو استخدام الغاز الطبيعي كوقود لإنتاج الكهرباء نظرا لرخص ثمنه وانخفاض آثارة الضارة على البيئة فضلا عن ارتفاع الوحدات الحرارية المتولدة منه مقارة بالوقود الثقيل.

٢)تكاليف الإنتاج ونظام التسعير للطاقة الكهربائية:

رغم التطور الذي شهده قطاع إنتاج الطاقة الكهربائية في الكويت ونتج عنه زيادة وتحسين الكفاءة من أجل تلبية الطلب المتزايد على الكهرباء والتخفيف من الآثار البيئية لاستخدام مصادر الطاقة الأحفورية الملوثة، رغم ذلك لا يزال الفرق بين تكاليف إنتاج الطاقة ونظام التسعير فيها غير متكافيء. ففي الكويت تتولى الدولة هذا القطاع بتحمل مجمل الميزانية التي تغطي إنتاج وتوزيع الكهرباء على مختلف القاطاعات، في حين يتمتع المستهلكون بنظام الدعم السعري للكهرباء بنسبة تبلغ نحو ٨٣٪ للقطاع المنزلي، ونحو ٥٠٪ **إلى** ٧٠٪ للقطاعات الأخرى، ولا ريب في أن نظام الدعم السعري للكهرباء يحقق الرفاهية للمستهلكين، بيد أن له تكاليف اقتصادية وبيئية لكونه يشجع بصورة أو بأخرى على الإفراط في الاستهلاك ويزيد من الضغوط على محطات ومرافق إنتاج الطاقة الكهربائية على المدى الطويل.

وفي إطار السعي لتصحيح هذا المسار تبنت الكويت من خلال مجلس الوزراء قرارا يهدف إلى تعديل أسعار الكهرباء. على أن تكون في السكن الخاص (منازل) ٥ فلوس للشريحة حتى ٣٠٠٠ كيلو وات، و٨ فلوس من ٣ إلى ٦ آلاف كيلو وات، و١٠ فلوس من ٦ إلى ٩ آلاف، و١٥ فلساً للشريحة التي تستهلك أكثر من ٩ آلاف كيلو واط/ ساعة شهرياً. وللشقق ٥ فلوس حتى ألف كيلو وات، و١٠ فلوس من ١٠٠٠ إلى ٢٠٠٠ كيلو وات ، و١٥ فلساً فوق ذلك. وهناك تعرفة ثابتة بين ١٠ و٢٥ فلساً للقطاعات الحكومية والصناعية والغذائية وغيرها (القبس الكويتية، ٢٩ مارس ٢٠١٦).

خامسا: نظرة مستقبلية لقضية الطاقة الكهربائية بدولة الكويت:

في ضوء ارتفاع معدلات الطلب على الكهرباء في السنوات القادمة كما تشير التوقعات، حيث سيصل الطلب على الطاقة الكهربائية في الكويت عام ٢٠٢٧ م حوالي ١٢٢,٤٦٣ ألف م٠و٠س بزيادة نحو ٩٧.٧٪ عن حجمها في عام ٢٠١٥م (وزارة الكهرباء والماء، ٢٠١٩).

يشكل توفير الطاقة الكهربائية في الكويت أحد أكبر التحديات التنموية نظرا للزيادة المضطردة في معدلات الاستهلاك وارتفاع الطلب على الطاقة الكهربائية. ونظرا لارتباط إنتاج الطاقة الكهربائية في الكويت_بمصادر الطاقة الأحفورية وهي مصادر قابلة للنضوب مما يشكل تحديا لمستقبل التنمية الاقتصادية والتطور الذي ارتبط بها. كما أن استهلاك المصادر الأحفورية يعد من أهم مصادر التلوث البيئي الذي بات يهدد النظم البيئة على المستوى الإقليمي والمحلي. ومن جانب آخر لا تزال أنما استهلاك الطاقة لا تتفق مع أهداف التنمية المستدامة المنشودة وخاصة فيما يتعلق بضرورة ترشيد الاستهلاك في قطاعاته المختلفة (العتيبي والفيلكاوي، ٢٠١٩، ص ٢٩٤-٢٩٥). ترى الدراسة أهمية الاستفادة من مشروعات الربط الكهربائي على المستوى الإقليمي وبشكل خاص بين دول مجلس التعاون الخليجي لتحقيق قدر كبير من فوائد الربط الفنية والاقتصادية والبيئية. كما ترى الدراسة أهمية تنويع مصادر الطاقة من خلال مضاعفة الجهود البحثية والتطبيقية لاستغلال موارد الطاقة المتجددة كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح نظرا لامتلاك

دولة الكويت إمكانية وفيرة من الطاقة الشمسية وقدر مناسب من الرياح التي يمكن استغلالها لإنتاج الكهرباء.

وفي هذا الإطار تسعى دولة الكويت إلى تنويع مصادر الطاقة وتهدف إلى تحقيق نحو ١٥% بحلول عام ٢٠٣٠م من مصادر الطاقة غير التقليدية مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح لإنتاج الكهرباء. ورغم الإمكانيات المتوفرة لمصادر الطاقة المتجددة في البيئة الطبيعية في الكويت إلا أنها لا تزال لا تشكل سوى ١% من الطاقة المولدة في الكويت (مركز أبحاث الطاقة ، ٢٠١٧).

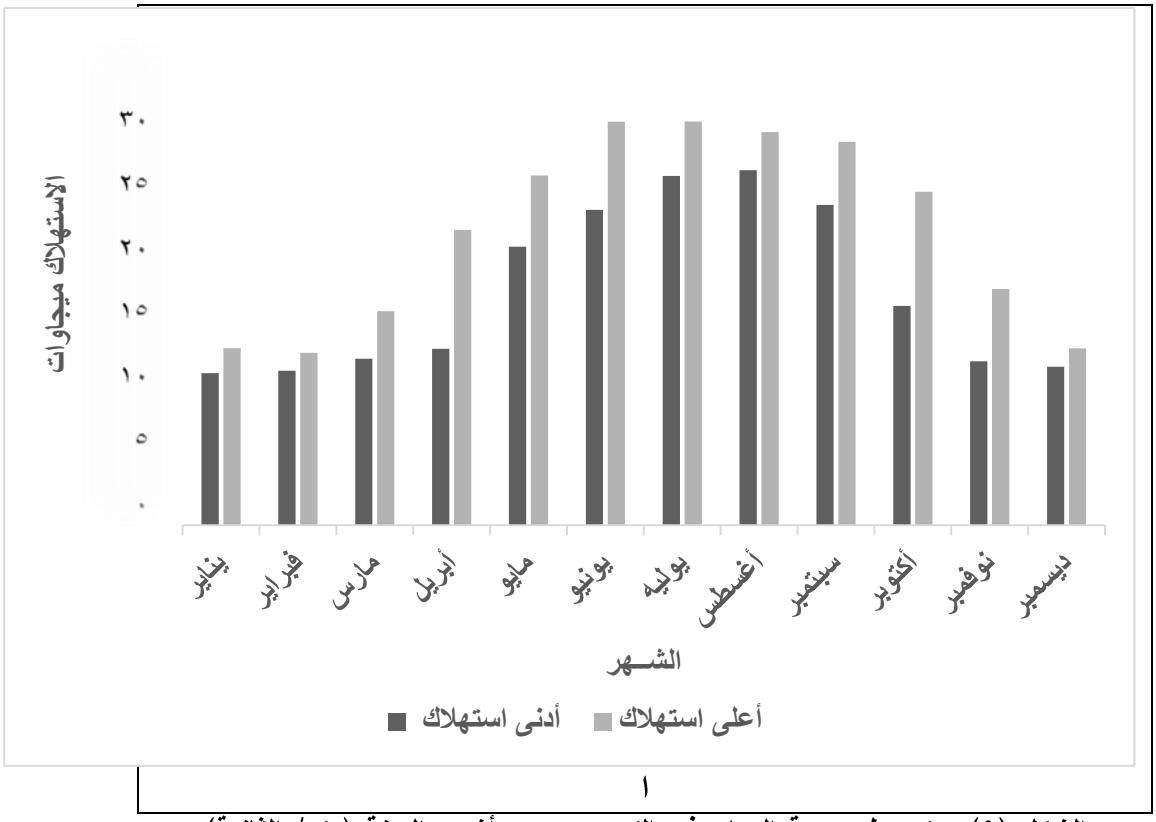
أ) **الطاقة الشمسية:** ففي مجال إمكانات الطاقة الشمسية ، يمكن اعتباره المصدر الأمثل من بين مصادر الطاقة المتجددة في الكويت، فتمتاز الكويت بموقع جغرافي في النطاق المداري الجاف بين دائرتي عرض ٢٨° ، ٣٠° شمالا، والذي يتمتع بدرجة عالية من الطاقة الشمسية ضمن ما يسمى بالحزام الشمسي، حيث تبلغ نسبة سطوع الشمس في خلال فصل الصيف (وخصوصا بين شهري يونيو وأغسطس) نحو ١٠ ساعات، وتصل في حدودها القصوى ١٤ ساعة في شهر يونيو، بينما تصل في فصل الربيع (مارس – إبريل) نحو ٨ ساعات و ٥٨ دقيقة، وتصل في فصل الشتاء (ديسمبر) إلى نحو ٧ ساعات. وتبلغ نسبة شطوع الشمس نحو ٧١% من أيام السنة، لذا فإن معدلات الإشعاع الشمسي في الكويت على سطح المتر المربع تتراوح بين ٤ كيلووات ساعة /م٢/ يوم في شهر ديسمبر، في حين تصل إلى ٨.١ كيلووات ساعة /م٢ /يوم في شهر يونيو، بمتوسط سنوي يبلغ ٦.١ كيلووات ساعة/م٢/يوم، وهو معدل مرتفع جدا (العجمي و صفر، ١٩٨٧، ص ٢٢٨، والغنيمي والعتيبي، ٢٠١٢، ص٩٦-٩٧). ويمثل ذلك مؤشرا واعدا بإمكانية استغلال الطاقة الشمسية في إنتاج الكهرباء في الكويت. و في هذا الإطار تتجه الكويت منذ سنوات في دعم بعض المشروعات التي يجريها معهد الكويت للأبحاث العلمية من أجل تطوير استخدام مصادر الطاقة الشمسية وطاقة الرياح ضمن مشاريعها القائمة. ومن أهم هذه المشروعات مشروع الشقايا، و مشروع العبدلي ، ومشروع الدبدبة، لإنتاج الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.

ب)**طاقة الرياح:** تعد الرياح المصدر الثاني من مصادر الطاقة المتجددة في الكويت، وبالنظر إلى إمكانيات الكويت من هذا المصدر من الناحية الجغرافية والطبيعية تتمتع الكويت برياح يبلغ متوسط سرعتها السنوى ٤.٤ مترا في الثانية، وهي سرعة تتناسب كقوة داعمة لتوليد الطاقة الكهربائية من طاقة الرياح. ومن حيث سرعة الرياح في الكويت فهي تختلف من فصل لآخر تبعا لتأثيرات مراكز الضغط الجوي حيث يبلغ متوسط سرعة الرياح في الكويت نحو ٤.٤ متر/ ثانية كمتوسط سنوي، ويصل أقصى متوسط شهري حوالي ٦.١ متر/ ثانية في أشهر الصيف، بينما يصل إلى حدوده الدنيا في شهر ديسمبر حيث يبلغ نحو ٣.٣ متر/ ثانية. وتمثل الرياح الشمالية الغربية النسبة الأكبر من حيث فترات الهبوب وسرعة الرياح. ويوضح الجدول رقم (٩)، والشكل رقم (٩) توزيع متوسط سرعة الرياح خلال أشهر السنة.

الجدول (٩): المتوسطات الشهرية لسرعة الرياح في الكويت عام ٢٠١٥ (متر/ الثانية)

الشهر	متوسط سرعة الرياح	أعلى سرعة
يناير	٣.٦	١٨.٥
فبراير	٤.٧	١٩.٧
مارس	٤.٧	٢٢
ابريل	٣.٨	١٩.٥
مايو	٤.٤	٢٧.١
يونيو	٦.١	٢٢.٧
يوليو	٤.٨	٢٠.٩
أغسطس	٥.٨	٢١.٩
سبتمبر	٤.٥	١٧.٣
أكتوبر	٣.٤	١٥.٧
نوفمبر	٣.٥	١٩.٧
ديسمبر	٣.٧	١٦.٧
السنوي	٤.٤	٢٠.١

المصدر: الإدارة المركزية للإحصاء، المجموعة الإحصائية السنوية ٢٠١٢، الكويت، ص: ١١



الشكل (٩): متوسط سرعة الرياح في الكويت حسب أشهر السنة (متر/ الثانية)

يتضح من ذلك إمكانية توفير الكهرباء من طاقة الرياح في الكويت لتسهم بشكل نسبي في تأمين استخدامات الطاقة لأغراض مختلفة وعلى وجه الخصوص للمواقع النائية و المناطق الزراعية وما يرتبط بها من مناطق سكنية محدودة.

ويعد دعم الدولة لمشروعات طاقة الرياح والطاقة الشمسية ضروريا لنجاح هذا المسار في تأمين الطاقة، ويتمثل الدعم الحكومي في تخصيص مساحات مناسبة لإقامة مزارع الرياح، وتشجيع البحوث والدراسات التطبيقية ، وتخصيص ميزانية لتطوير مصادر الطاقة البديلة في دولة الكويت.

سادسا: النتائج والتوصيات:

تناولت الدراسة العديد من جوانب إنتاج الطاقة الكهربائية في دولة الكويت من خلال تسليط الضوء على الواقع الحالي والتطورات الكمية والنوعية التي شهدها هذا القطاع، وحجم الإمكانيات المتاحة في الوقت الراهن. بالإضافة إلى استشراف مستقبل الطاقة الكهربائية في الكويت من خلال ما هو معلن رسميا من الخطط المستقبلية التي تتبناها الدولة في هذا المجال. ويمكن إيجاز ما توصلت إليه الدراسة فيما يلي:

١) منذ دخول الكهرباء إلى الكويت بشكل عملي في ثلاثينيات القرن الماضي، شهد قطاع إنتاج الطاقة الكهربائية تطورا كميا ونوعيا ، حيث نمت خلالها القدرات المركبة لمحطات التوليد ، مما زاد في حجم الطاقة المصدرة من الكهرباء، وذلك انعكاس للزيادة في عدد المحطات والتي تبلغ في الوقت الحاضر ثمان محطات رئيسية، بلغ حجم انتاجها الكلي من الكهرباء عام ٢٠١٥م حوالي ٦٨.٧ ميجاوات.

٢) تتباين محطات توليد الطاقة الكهربائية في الكويت في نسبة مساهمتها في حجم القدرات المركبة، وفي هذا الصدد تستحوذ محطتي الزور في المنطقة الجنوبية ومحطة الصبية في الشمال نسبة ٦٠٪ تقريبا من جملة القدرات المركبة في البلاد، بينما تتوزع نسبة ٤٠٪ علي باقي المحطات الست، وذلك يرجع إلى حداثة انشاء هاتين المحطتين ، وتطبيق نظام الدروة المركبة في إنتاج الطاقة الكهربائية بنسبة أعلى من باقي المحطات، حيث بلغت مساهمة هاتين المحطتين في استخدام هذا النظام نحو ٨٨٪ من جملة نظام الدروة المركبة المستخدمة في دولة الكويت.

٣) أسهم النمو العمراني في الكويت وزيادة أعداد المراكز الحضرية خلال العقدين السابقين نتيجة للنمو السكاني السريع إلى ارتفاع أعداد المستهلكين. وقد تطلب ذلك توسعا كبيرا في منظومة شبكات نقل وتوزيع الكهرباء (الكابلات الأرضية و الأسلاك الهوائية) وما يرتبط بها من زيادة أعداد وسعات محطات التحويل ومراكز التوزيع في مختلف المناطق المرتبطة بالشبكات الكهربائية ، وقد استلزم ذلك تطوير القدرات الفنية والتقنية المطلوبة لضمان إيصال الطاقة الكهربائية بشكل مستديم للمستهلكين.

٤) أوضحت الدراسة ارتفاع في كمية الطاقة الكهربائية المستهلكة في الكويت خلال العقدين السابقين بشكل ملموس، حيث ارتفعت من ٢١.٧ ميجاوات عام ١٩٩٥ إلى ٦٨.٧ عام ٢٠١٥م أي بنسبة نمو بلغت نحو ٢١٦.٥٪ وبمعدل سنوي يبلغ ١٠.٨٪ وهو معدل أكبر من معدل النمو السكاني ، وهذا يعكس التطورات التي طرأت على أوجه التنمية المتعددة في الكويت اقتصادية ، واجتماعية ، وعمرانية، وما يقابلها من تنوع في أوجه استهلاك الطاقة الكهربائية وحجمها. وقد تصدر القطاع السكني في حجم الاستهلاك على مستوى الدولة بنسبة بلغت ٥٥٪ عام ٢٠١٥م ، ويرجع ذلك إلى

النمو السكاني وزيادة أعداد الوحدات السكنية وما يتطلبه من طاقة كهربائية. وقد جاءت نسبة الاستهلاك في القطاعات الأخرى أقل مقارنة بالقطاع السكني، حيث بلغت نسبة القطاع الحكومي والاشتثماري نسبة ١٤٪ لكل منهما ، فيما بلغت نسبة القطاع التجاري ٧٪، والقطاع الزراعي ٦٪، والقطاع الصناعي ٤٪.

٥) تعد الكويت من الدول التي يرتفع فيها نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية ، فقد بلغ متوسط استهلاك الفرد من الطاقة الكهربائية عام ٢٠١٥م نحو ١٤.٢ ألف كيلووات ساعة مقارنة بحو ١١.٧ ألف كيلووات ساعة عام ١٩٩٥م، أي بزيادة نسبية بلغت نحو ٢١.٤٪ ، وهي من المعدلات العالية عالميا.

٦) رغم النمو الكبير في استهلاك الوقود في محطات التوليد في الكويت والمتمثل في الوقود الثقيل والوقود الخفيف والغاز الطبيعي، إلا أن الفترة محل الدراسة شهدت تحولا ملحوظا في نوع الوقود المستخدم لإنتاج الطاقة الكهربائية ، حيث تراجعت الأهمية النسبية للوقود الثقيل في صالح الغاز الطبيعي، ويرجع ذلك إلى التحول التقني في محطات التوليد والتوسع في إدخال الوحدات العاملة بالغاز الطبيعي، مما انعكس على رفع كفاءة عمل المحطات وتخفيض التكاليف الاقتصادية على المدى الطويل.

٧) أوضحت الدراسة عدم تكافؤ تكاليف إنتاج الطاقة الكهربائية مع نظام الدعم السعري المطبق في الكويت، حيث تقدم الطاقة الكهربائية للمستهلك وفق نظام الدعم بقيمة تتراوح بين ٥ إلى ١٠ فلس لكل ١ كيلووات من الكهرباء ، في حين يتراوح سعر انتاج ١ كيلووات بين ٣٠ و ٣٥ فلسا تبعا لتغير أسعار النفط ، وبذلك تصل نسبة الدعم للطاقة الكهربائية المقدمة للمستلك بين ٧١٪ و ٨٣ ٪ من تكلفة الإنتاج.

٨) في ظل التزايد المستمر في الطلب على الكهرباء ، بدأت دولة الكويت في الاتجاه نحو هدف تنويع مصادر الطاقة الكهربائية ورفع كفاءة النظام القائم، من خلال تبني مشروعات تنمية مصادر الطاقة المتجددة كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح ، حيث تتمتع الكويت بامكانات جيدة من هذين المصدرين، وتستهدف الدولة في خطتها الشاملة الوصول إلى نسبة ١٥٪ من الطاقة المتجددة تضاف إلى الشبكة الكهربائية حتى عام ٢٠٣٥م.

وفي ضوء هذه النتائج تقترح الدراسة جملة من التوصيات على النحو الآتي:

١) يجب معالجة الإسراف والهدر في استهلاك الطاقة الكهربائية من خلال تفعيل برامج الترشيد والمتمثلة في برامج تهدف إلى خفض الاستهلاك من الطاقة الكهربائية في جميع قطاعات الإستهلاك وبشكل خاص في أوقات الذروة في فصل الصيف. فعلى المستوى المجتمعي يتطلب رفع مستوى الوعي في قضية ترشيد الاستهلاك وضرورة تعديل السلوك الاستهلاكي باعتبار الأفراد يمثلون المستهلك النهائي للطاقة الكهربائية والقادرين على التحكم فيها من خلال تعديل السلوك.

٢) ضرورة تبني استراتيجيات لمعالجة الزيادة المتسارعة في استهلاك الكهرباء من خلال تغيير نظام التسعير يقوم على ايجاد توازن نسبي بين تكاليف الإنتاج وأسعار البيع للمستلكين، وبالمفهوم الاقتصادي التحول من الأسعار المنظمة إلى الأسعار المحررة.

٣) ضرورة الاستفادة من مشروع الربط الكهربائي مع دول مجلس التعاون الخليجي العربية لما للربط الكهربائي من فوائد اقتصادية وتقنية والبيئية.

٤) العمل على رفع كفاءة الإنتاج في محطات توليد الطاقة الكهربائية من خلال التحول المولدات التي تعمل بالغاز الطبيعي وادخال نظام الدورة المركبة في المحطات لتحل

النظام القائم الذي لايزال يعتمد على الوقود الثقيل (الديزل) في تشغيل بعض المولدات العاملة في المحطات الرئيسية نظراً لما يحققه هذا التحول من مردود اقتصادي وبيئي.

٥) ضرورة العمل على التحول من استخدام الوقود الأحفوري كمصدر للطاقة الكهربائية نحو مزيج متنوع من مصادر الطاقة لتوليد الكهرباء، وذلك من خلال إضافة مصادر الطاقة المتجددة لتشكل مزيجا من متوازناً لاستدامة توليد الطاقة الكهربائية مع التركيز علي استخدام الغاز الطبيعي.

٦) ضرورة إنشاء مركز أبحاث وطني مخصص في مجال الطاقة لاحتضان الأبحاث التطبيقية والمشاريع المتعلقة بالطاقة المتجددة لتسهم في تحقيق أهداف الدولة في مجال أمن الطاقة واستدامتها.

Abstract

Production and consumption of electric energy in the State of Kuwait ١٩٩٥-٢٠١٥: A Study in geography of energy

By Salman Y. Husain

Electricity is one of the pillars of development and an important indicator of the development of societies, and is a key factor in raising the level of consumption and stability and growth, and the countries of the world to build and strengthen programs of electric power production and development to achieve the appropriate social welfare in the context of environmental conservation, In the State of Kuwait, a great development has been associated with population growth and economic and social development. This study deals with the analysis of the reality of the production and distribution of electric power. It also deals with sectoral uses and average per capita share. It also sheds light on the future of electric power in the State of Kuwait and directs towards a new role for alternative energy sources for electricity production in the future.

المراجع والمصادر

أولا : المراجع العربية:

- الإتحاد العربي لمنتجي الكهرباء وناقليها وموزعيها (٢٠١٦).النشرة الاحصائية ، العدد ٢٥، عمان، الأردن.
- أحمد موسى محمود خليل (٢٠٠٧). "الطاقة الكهربائية في دولة الإمارات العربية المتحدة في الربع الأخير من القرن العشرين دراسة في الجغرافيا الإقتصادية"، مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية، العدد(١٢٤): ٢٠١-٢٦٤.
- (٢٠٠٨). "الربط الكهربائي بين مجلس التعاون لدول الخليج العربية دراسة في جغرافية الطاقة"، مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية، العدد(١٣١): ١٩١- ٢٧٣.
- الإدارة المركزية للإحصاء (٢٠١٦). المجموعة الاحصائية السنوية ، دولة الكويت.
- (٢٠١٢). المجموعة الاحصائية السنوية ، دولة الكويت.
- بلدية الكويت (٢٠٠٥). تطوير وتحديث المخطط الهيكلي الثالث لدولة الكويت، الكويت.
- جريدة القبس الكويتية، ١٢ مارس، ٢٠١٦.
- جميلة مطر (٢٠١٤). الربط الكهربائي ودور المجلس الوزاري العربي، ورقة فنية مقدمة في مؤتمر الطاقة العربي العاشر، أبوظبي ٢١-٣٠ ديسمبر ٢٠١٤.
- زين الدين عبد المقصود ، وعبيد سرور العتيبي (٢٠١٢). التنمية الاقتصادية بدولة الكويت دراسة تحليلية استشرافية، مركز البحوث والدراسات الكويتية، الكويت.
- سعود يوسف عياش (١٩٨١). تكنلوجيا الطاقة البديلة، عالم المعرفة، العدد ٣٨، الكويت.
- سعيد أحمد عبده (١٩٩٩). "جغرافية الطاقة مفهومها ومجالها ومناهجها"، المجلة الجغرافية العربية، العدد ٣٤، ج ٢.
- (٢٠٠١). "إنتاج واستهلاك الطاقة الكهربائية في سلطنة عمان (١٩٧٠-١٩٩٨) دراسة في جغرافية الطاقة"، المجلة الجغرافية العربية ،العدد ٣٨ ،ج٢
- صحيفة الراي الكويتية ، العدد رقم: ١٣٩١٨ ، بتاريخ ٩ أغسطس ٢٠١٧.
- ضاري ناصر العجمي، ومحمد عزو صفر (١٩٨٧). مدخل إلى علم المناخ والجغرافيا المناخية، مكتبة الفلاح، الكويت.
- محمد عزت الشيخ (٢٠٠٥). انتاج واستهلاك الكهرباء في الدقهلية دراسة في الجغرافيا الاقتصادية، رسالة ماجيستير،كلية الآداب، جامعة طنطا، مصر.

- وزارة الكهرباء والماء (٢٠١٦). الطاقة الكهربائية – كتاب الاحصاء السنوي ، دولة الكويت.
- عبد الله حماده الطرزي (٢٠٠١). "الطاقة الكهربائية في سلطنة عمان: دراسة في الجغرافيا الكمية"، مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية، العدد ١٠٠ ، السنة ٢٧: ٥٥-٨٨.
- عبيد سرور العتيبي و سلمان يوسف الفيلكاوي (٢٠١٩). "الطاقة والبيئة"، من كتاب جغرافية الإنسان والبيئة، تحرير أحمد الحصم، آفاق للنشر والتوزيع، الكويت.
- عيسى على ابراهيم (١٩٩٩). الأساليب الإحصائية والجغرافيا، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية.
- غانم سلطان أمان (٢٠٠٢). حجم وانماط اتسهلاك الطاقة الكهربائية بدولة الكويت والعوامل الجغرافية المؤثرة فيها دراسة تحليلية في جغرافية الاستهلاك، مركز دراسات الخليج والجزيرة العربية، جامعة الكويت.
- محمد عزت محمد الشيخ (٢٠١٤). الربط الكهربائي بين جمهورية مصر والمملكة العربية السعودية دراسة في جغرافية الطاقة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسائل جغرافية العدد (٤١٤)، الجمعية الجغرافية الكويتية.
- محمود محمد الديب (١٩٧٦). "انتاج واستهلاك الطاقةالكهربائية في مصر"، مجلة مصر المعاصرة، العدد ٣٦٦ : ٣٧-٦٦.
- (١٩٩٣). الطاقة في مصر، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.
- (٢٠٠٦). الجغرافيا الإقتصادية منظور معاصر. مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.
- مركز أبحاث الطاقة (٢٠١٩). آفاق الطاقة في دولة الكويت، معهد الكويت للأبحاث العلمية، الكويت.
- وزارة الكهرباء والماء (٢٠١٦). الطاقة الكهربائية كتاب الإحصاء السنوي، دولة الكويت.
- وكالة الأنباء الكويتية (كونا):
- ياسمين علي محمد (٢٠١١). "الكهرباء في الكويت"، مجلة العامل،الكويت: وزارة الأشغال العامة، ص ٤٦ – ٤٧.

ثانيا) المراجع الأجنبية:

- Chapmen, J.D. (١٩٨٩). Geography of Energy, Longman, Hong Kong.
- Robinson, Guy M. (١٩٩٨). Methods & Techniques in Human Geography, Wiley & Sons, West Sussex , UK.
- United Nation (٢٠١٦). Energy Statistics Yearbook, New York.