



اثر العوامل الجغرافية في إنتاج واستهلاك الطاقة الكهربائية في محافظة النجف الاشرف

أ.د.نسرین عواد الجصاني أ.م.جواد كاظم عبيد الحسنواوي

أ.م.علياء معطي حميد

جامعة الكوفة- كلية التربية للبنات

المستخلص

ينعكس تباين العوامل الجغرافية الطبيعية منها والبشرية في تباين قيم انتاج واستهلاك الطاقة الكهربائية في محافظة النجف ، اذ يتجلى تاثير الاشعاع الشمسي في زيادة عدد ساعات السطوح النظرية والفعلية خلال اشهر الصيف وما ينتج عنه من ارتفاع درجات الحرارة وزيادة الاحمال فوق القدرة والفولتية المخصصه لكل حي سكني او قطاع تجاري او صناعي ، وذلك يؤدي الى زيادة عدد ساعات الاطفاء فضلا عن تعرض الاسلاك الكهربائية المكشوفة الى التلف والتشقق ومن ثم حدوث تماس كهربائي وبالتالي اندلاع الحرائق وصعوبة السيطرة عليها ، وكذلك ارتفاع درجات الحرارة وانخفاضها فانها تتمثل في الاستخدام المتزايد للاجهزة الكهربائية مما يزيد من استهلاك الطاقة وبالتالي التأثير في كفاءة عمل الوحدات التوليدية وضعف انتاجها ، وتسبب الرياح السريعة الضغط والاهتزاز على الاسلاك الكهربائية والابراج الحاملة لها حيث تتعرض للقطع نتيجة التماس فيما بينها.وتوصل البحث الى وجود تفاوت في انتاج الوحدات التوليدية الثلاث المنتجة للطاقة الكهربائية في المحافظة من خلال اجراء مقارنة في قيم الانتاج ما بين عامي ٢٠١٥ و٢٠١٦ ، كما تتباين استخدامات الارض المنزلية والتجارية والصناعية والزراعية في قيم استهلاكها للطاقة ، ولا يخفى ما لضائعات الطاقة الكهربائية من دور في تسرب وتضييع كميات كبيرة منها ، اما نتيجة لاسباب فنية تتعلق بالسلك الناقل ونوع المادة المصنوع منها او اسباب ادارية بسبب تجاوز المواطنين على شبكة التوزيع من خلال عمل وصلات لسرقة التيار الكهربائي واخيرا تم طرح عدد من التوصيات التي يفضل الاخذ بها للحفاظ على ديمومة واستمرارية الطاقة الكهربائية في محافظة النجف .



Abstract

The variation of geographical factors, both natural and human, is reflected in the variation in the values of electricity production and consumption in Najaf Governorate. The effects of solar radiation are reflected in the increase in the number of hours of theoretical and actual brightness during the summer months, resulting in higher temperatures and higher loadings above the capacity and voltages allocated for each residential neighborhood or A commercial or industrial sector, which leads to an increase in the number of firefighting hours as well as exposed electric wires exposed to damage and cracking and then the occurrence of electrical contact and therefore the outbreak of fires and the difficulty of control, as well as high temperatures and low, The increasing use of electrical appliances, which increases the energy consumption and thus affect the efficiency of the work of generating units and the weakness of production, and causes rapid wind pressure and vibration on the electric wires and towers carrying them, where the pieces of the result of contact between them. The research found that there is a difference in the production of the three generating units producing electricity in the province by comparing the values of production between 2015 and 2016, and the uses of home land, commercial, industrial and agricultural vary in their energy consumption values, And the loss of large quantities of them, either as a result of technical reasons related to the carrier cable and the type of material made or administrative reasons because of the excess of citizens on the distribution network through the

work of links to steal electricity and finally has been put a number of recommendations that are preferred to maintain Z permanence and continuity of electrical power in the province of Najaf .

المقدمة

تعد الطاقة الكهربائية احد انواع الطاقة النظيفة والسليمة المؤثرة في الاقتصاد الوطني ، اذ انها تلعب دورا في عملية التنمية والرفاهية الاقتصادية والحضارية نتيجة توسع استخداماتها كمستلزمات مهمة في الاقتصاد وارتباطها بحركة تطور المستوى التقني للعمليات الانتاجية ، وتحسين الحياة الانسانية من خلال استخدامها لرفع المستوى المعيشي للأفراد وتسهيل تاديه الاعمال المنزلية والخدمات الصحية والتعليمية والامنية ، وتقليل الضرر البيئي مقارنة باشكلال الطاقة الاخرى . تعرف الطاقة الكهربائية بانها احد انواع الطاقة الموجودة في الطبيعة التي يمكن تحويلها الى صور اخرى بكل سهولة لانها اكثر امانا بالمقارنة مع البدائل الاخرى فهي لا تحتوي على مخلفات ملوثة للهواء وتتميز بسهولة التحكم بها، ان توافق استخدام الطاقة في جميع مجالات الحياة حتى اصبحت واحدة من مقومات البنية الاساسية التي يتوقف عليها التقدم الاقتصادي والرفاهي الاجتماعي في اي اقليم، ومعدل استهلاكها يعد مؤشراً لدراسة مستوى التحضر، ويعد قطاع صناعة الطاقة الكهربائية من اهم القطاعات الصناعية اذ اصبحت الكهرباء ملازمة لحياة الانسان اليومية وخاصة القطاعات الاستهلاكية المهمة في حياته ، لذا تناول المبحث تحديد الخطوات الرئيسية التي تساعد في تشخيص مشكلة البحث ووضع الفرضيات لها وابرار اهدافه واهميته ، لذا يمكن صياغة المشكلة الرئيسية بـ (ما دور العوامل الجغرافية في تباين انتاج واستهلاك الطاقة الكهربائية في محافظة النجف) ، وعليه تتلخص الفرضية الرئيسية بـ (يتباين انتاج واستهلاك الطاقة الكهربائية زمانيا ومكانيا على وفق تباين العوامل الجغرافية السائدة في محافظة النجف) ، ويهدف البحث الى الكشف من دور العوامل الطبيعية والبشرية في التأثيرعلى قيم الطاقة المنتجة في منطقة الدراسة.وتشخيص قيم انتاج الطاقة الكهربائية المتولدة عن الوحدات ومقدار طاقتها التصميمية في المحافظة .وتحديد مقدار الاستهلاك وقيم الضائعات في الطاقة المتولدة .وغيرها من الاهداف الاخرى. وتقع محافظة النجف فلكيا بين



المصدر : جمهورية العراق ، المنشأة العامة للمساحة ، بغداد ، خريطة العراق الإدارية، ٢٠٠٧.

العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في إنتاج الطاقة الكهربائية في محافظة النجف

اولاً:- العوامل الطبيعية المؤثرة في إنتاج الطاقة الكهربائية في محافظة النجف

سوف يتم تناول العوامل الطبيعية الأكثر تأثيراً في إنتاج واستهلاك الطاقة الكهربائية في محافظة النجف والتي من أهمها :

١- مظاهر السطح Land Forms

تعد منطقة الدراسة جزءاً من السهل الرسوبي والهضبة الغربية، وعلى الرغم من قلة التضرس في هذه المنطقة إلا أن أشكال السطح تتباين بشكل ملحوظ في منطقة الدراسة، تقع مدينة النجف على ارتفاع (55)م فوق مستوى سطح البحر، ويتميز هذا الارتفاع الحاد بجرف واضح (طار النجف) يمتد من مدينة أبي صخير باتجاه الشمال الشرقي (إلى الغرب من طريق نجف أبي صخير)، ثم تبدأ الأرض بالانحدار التدريجي نحو الشمال الشرقي حتى تصل إلى ارتفاع (20)م فوق مستوى سطح البحر عند أراضي هور ابن نجم، تتحدر منطقة الدراسة من الجنوب الغربي باتجاه الشمال الشرقي، إذ تنخفض بمقدار (١٨ - ٢٠)م عن مستوى سطح البحر عند منخفض بحر النجف، وتقسيمها على إقليمين هما السهل الرسوبي والهضبة الغربية :

أ- إقليم السهل الرسوبي: يتمثل الجزء الشمالي الشرقي من منطقة الدراسة ويمتد بشكل شريط طولي بمحاذاة نهر الفرات وفرعيه (شطبي الكوفة والعباسية)، يحتل نحو (٥%) من مساحة منطقة الدراسة الكلية ولا تختلف طبوغرافية إقليم السهل الرسوبي في منطقة الدراسة اختلافاً واضحاً عن بقية أجزاء السهل الرسوبي الأخرى في انبساطها وانحدارها والمظاهر الطبيعية فيها^١.

ب- إقليم الهضبة الغربية : تعد منطقة الدراسة جزءاً من هضبة العراق الغربية وتشغل مساحة واسعة في محافظة النجف فهي تمتد من الحافة الغربية للسهل الرسوبي حتى الزاوية الجنوبية الغربية لمنطقة الدراسة، ويتميز سطح الهضبة الغربية بالانحدار التدريجي من الجنوب الغربي باتجاه الشمال

الشرقي، ويبلغ معدل انحدارها العام (١ م لكل ٢ كم)^٢. ويتميز سطحها بشكل عام بالاستواء على الرغم مما يظهر فيها من ارتفاعات بفعل عوامل التجوية الريحية وتشرف في جهاتها الشرقية على بحر النجف وهذا يمثل جرفا صخريا حادا يسمى محليا بطار النجف. تؤثر طبيعة السطح في توطن محطات توليد وتحويل وامتداد خطوط نقل الطاقة الكهربائية، إذ يتميز ارتفاع السطح وانبساطه في منطقة الدراسة دون وجود عوائق طبيعية مما ساعد في اقامة محطات ثانوية في جميع اجزاء المحافظة، فضلا عن محطة الانتاج الرئيسية بما يتناسب وتواجد السكان كما امتدت خطوط نقل الطاقة بصورة مستقيمة محققة بذلك اقصر مسافة يمكن ان تسير بها الخطوط مما يقلل من خسائر الطاقة الكهربائية ويخفض تكلفة انشائها، لا سيما ان طبيعة سطح محافظة النجف يتميز بقلّة التضرس الكبير.

٢- الخصائص المناخية: - تعد دراسة الخصائص المناخية من العوامل الطبيعية المهمة المؤثرة في بروز مشاكل ومعوقات الطاقة الكهربائية في المحافظة. إذ ان المناخ بما يتضمنه من عناصر (الاشعاع الشمسي، الحرارة، الرياح والرطوبة النسبية والامطار جميعها عوامل متغيرة لها تأثيراتها في قيم الطاقة، وهذا يتطلب معرفة مسبقة عن خصائص المناخ بعناصره المتعددة وما يرافقها من ظواهر وتحديد تأثيرها ضمن منطقة الدراسة و يمكن مناقشتها على وفق ما يأتي:-

أ- خصائص الإشعاع الشمسي: - تتباين قيم الاشعاع الشمسي المستلمة على وفق موقع منطقة الدراسة بالنسبة لدوائر العرض إذ يختلف مقدار ما يصل سطح الارض من الاشعة الشمسية من مكان الى اخر اختلافاً كبيراً^(٣). تتباين قيم الاشعاع الشمسي في منطقة الدراسة شهرياً وفصلياً على وفق تباين عدد ساعات السطوع النظرية والفعلية والناجمة عن حركة الشمس الظاهرية على وفق موقعها بالنسبة لدوائر العرض مما اثر ويؤثر ذلك في عناصر المناخ ومن ثم وضع الصورة النهائية لخصائص المناخ، يحدد موقع منطقة الدراسة قيم الاشعاع الشمسي الواصل اليها من خلال اثره في مقدار زوايا الاشعاع الشمسي وعدد ساعات السطوع النظرية، ينتج عنه تباين في درجات الحرارة شهرياً وفصلياً. وتشير الاحصاءات في الجدول (١) بأن معدل زوايا سقوط الاشعاع الشمسي خلال شهر نيسان تصل الى (٦٣,٧) م في منطقة الدراسة لتصل المعدلات الى اعلى قيمها خلال

الاشهر (مايس، حزيران، تموز، اب) (٧٧،٢، ٨١،٣، ٧٨،٩، ٧١،٩ م) كل منها على التوالي. مما يدل على استلام اعلى قيم الاشعاع فعندما تصل زاوية الاشعاع الشمسي الى (٥٤،٣) فإن قيم الاشعاع الشمسي المستلمة تبلغ حوالي (٥٥٧،٩٦) ملي واط/سم^٢ في حين عند تعامد اشعة الشمس على مدار السرطان تكون القيم المستلمة (٨٩٥،٢) ملي واط /سم^٢، وبعد (٢١ حزيران) تبدأ اشعة الشمس بالنزول الى جنوب مدار السرطان ثم تبدأ قيم الاشعاع الشمسي بالتناقص التدريجي فعند الزاوية (٧٨،٩) خلال شهر تموز تكون القيم المستلمة من الاشعاع الشمسي (٨٨٠،٦٧) ملي واط/سم^٢ في حين تسجل قيم تصل الى (٧٠١،٢٢، ٨١٥،١٣) ملي واط/سم^٢ خلال شهري اب وايلول على التوالي. وتبدأ قيم الاشعاع الشمسي بالتناقص الكبير بعد اشهر (تشرين الثاني، كانون الاول، كانون الثاني)، لتسجل قيماً تصل الى (٣٨١،٥٨، ٢٩٩،٤٥، ٣٣٧،٥) ملي واط/سم^٢ عندما تبدأ الشمس بالوصول تدريجياً الى مدار الجدي وتكون زوايا الاشعاع الشمسي بشكل مائل على منطقة الدراسة (٣٨،٨، ٣٤،٩، ٣٧،٥) درجة وللاشهر نفسها على التوالي. وقد بلغ عدد الاشهر التي يزداد فيها معدل زوايا سقوط الاشعاع الشمسي عن المعدل السنوي (سنة اشهر) بدءاً من شهر نيسان وحتى نهاية شهر ايلول مما يسهم ذلك في ارتفاع درجات الحرارة خلال تلك الاشهر في منطقة الدراسة. تبين عدد ساعات السطوع النظرية في منطقة الدراسة شهرياً وفضلياً على وفق حركة الشمس الظاهرية إذ تزداد عدد ساعات السطوع النظرية وابتداءً من شهر اذار (١١،٣ ساعة/يوم) لتأخذ بالزيادة خلال اشهر الفصل الحار (نيسان، مايس، حزيران، تموز، اب، ايلول) لتصل الى (١٢،٣، ١٢،٤٢، ١٤،١٤، ١٣،٥٦، ٩،١٣، ١٢،٢، ١٢) ساعة لكل منهما على التوالي، مسجلة بذلك اعلى قيم للاشعاع الشمسي خلال شهري (حزيران وتموز) لتعتمد اشعة الشمس على مدار السرطان، مما ينجم عن ذلك زيادة في قيم الاشعاع الشمسي وبالتالي ارتفاع درجات الحرارة نتيجة لزيادة عدد ساعات الاكتساب لتأثير شدة التسخين، ثم تأخذ بالتناقص التدريجي خلال اشهر الفصل البارد الذي يبدأ من شهر تشرين الثاني لتصل الى (١٠،٢٧) ساعة. ويشير الجدول (١) الى ان المعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلية تزداد خلال اشهر الفصل الحار من السنة وبتداءً من شهر (نيسان)، مايس، حزيران، تموز، اب، ايلول، تشرين الاول لتسجل (٨،٣) ساعة لتزداد الى حوالي (١١،٥) ساعة /يوم في شهر تموز، وهذا يرتبط بصفاء الجو وتكرار الظواهر

الغبارية .وبعد شهر ايلول يقل عدد ساعات السطوع الفعلية في منطقة الدراسة بسبب قلة قيم الاشعاع الشمسي الواصل اليها وزيادة ميلان زاوية سقوط الاشعاع الشمسي اولا ويبدأ ظهور الغيوم ثانيا لتسجل خلال اشهر الفصل البارد (تشرين الثاني ،كانون الاول ،كانون الثاني ،شباط) ما يقارب (٦،٣ ، ٧،٦ ، ٤،٤ ، ٦،٢ ، ٧) ساعة لكل منهما على التوالي. ويتجلى تاثير الاشعاع الشمسي في زيادة عدد ساعات السطوع النظرية والفعلية خلال اشهر الصيف ما ينتج عنه ارتفاع درجات الحرارة وزيادة الاحمال فوق القدرة والفولتية المخصصه لكل حي سكني او قطاع تجاري او صناعي ، وذلك يؤدي الى زيادة عدد ساعات الاطفاء فضلا عن تعرض الاسلاك الكهربائية المكشوفة الى التلف والتشقق ومن ثم حدوث تماس كهربائي وبالتالي اندلاع الحرائق وصعوبة السيطرة عليها .

جدول (٢) المعدلات الشهرية والسنوية لزوايا وقيم الاشعاع الشمسي وساعات السطوع النظرية

والفعلية في محافظة النجف للمدة ١٩٨٥-٢٠١٦

| الشهور | زوايا سقوط الاشعاع | قيم الاشعاع الشمسي (ملى/واط/سم ^٢) | ساعات السطوع | ساعات السطوع |
|--------------|--------------------|---|--------------|--------------|
| كانون الثاني | ٣٧,٥ | ٣٣٧,٥ | ١٠,٥ | ٦,٤ |
| شباط | ٤٦ | ٤٤٢,٧١ | ١١,٢ | ٧,٢ |
| آذار | ٥٤,٣ | ٥٥٧,٩٦ | ١١,٣ | ٧,٩ |
| نيسان | ٦٣,٧ | ٦٨٣,٧٠ | ١٢,٣ | ٨,٣ |
| مايس | ٧٧,٢ | ٧٨١,٢ | ١٣,٤٢ | ٩,٣ |
| حزيران | ٨١,٣ | ٨٩٥,٢٣ | ١٤ | ١١,٣ |
| تموز | ٧٨,٩ | ٨٨٠,٦٧ | ١٣,٥٦ | ١١,٥ |
| اب | ٧١,٩ | ٨١٥,١٣ | ١٣,١٩ | ١١ |
| ايلول | ٤٥,٦ | ٧٠١,٢٢ | ١٢,٢ | ١٠,١ |
| تشرين الاول | ٤٩ | ٥١٧,١٨ | ١١,٢٤ | ٨,٤ |
| تشرين الثاني | ٣٨,٨ | ٣٨١,٥٨ | ١٠,٢٧ | ٧,٣ |
| كانون الاول | ٣٤,٩ | ٢٩٩,٤٥ | ٩ | ٦ |
| المعدل | - | ٦٠٧,٧ | ١١,٩ | ٨,٧٣ |

المصدر: جمهورية العراق ، وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي،

قسم المناخ، بيانات غير منشورة.



ب- درجة الحرارة :- تتباين معدلات درجات الحرارة (العظمى، الصغرى، الاعتيادية) في منطقة الدراسة، اذ تبدأ معدلات درجات الحرارة بالارتفاع التدريجي خلال اشهر الصيف والذي يبدأ من نيسان ويشير الجدول (٢) بان المعدل السنوي للحرارة في المحافظة (٢٤,٦م) ، وتبدأ معدلات درجات الحرارة بالارتفاع ابتداءاً من شهر نيسان الذي تسجل فيه درجة الحرارة (٢٤,٣٥م)، لتصل الى (٣٠,٤، ٣٤,٦) خلال شهري (مايس، حزيران) ولكل منهما على التوالي. وتسجل اعلى معدلات درجات الحرارة الاعتيادية خلال شهر تموز (٣٦,٧٥م) والذي يعد احر اشهر الفصل الحار من السنة.، وتبدأ درجات الحرارة بالتناقص التدريجي لتصل الى (١٢,٧، ١٠,٩، ١٣,٥) في (كانون الاول، كانون الثاني، شباط) ولكل منهما على التوالي، إذ يسجل اقل معدل لها خلال هذا الفصل في شهر كانون الثاني (١٠,٩م) والذي يعد ابرد الشهور الفصل البارد، جدول (٢). يبلغ المعدل السنوي لدرجات الحرارة العظمى حوالي (٣١,٤م) في حين ان المعدل السنوي لدرجة الحرارة الصغرى يصل الى (١٧,٨م)، و تسجل درجات الحرارة العظمى ارتفاعاً خلال اشهر الفصل الحار حتى وصلت الى (٤٢,٣، ٤٤,٦، ٤٤,١م) لاشهر (حزيران، تموز، اب) ولكل منها على التوالي. ويتزامن هذا الارتفاع في درجات الحرارة مع زيادة عدد ساعات الاكتساب إذ ان درجات الحرارة العظمى ترتفع لاكثر من (٤٠م) في كل من اشهر (حزيران، تموز، اب، ايلول)، ويعود ذلك الى زيادة عدد ساعات السطوع وارتفاع قيم الاشعاع الشمسي الواصل الى الارض والذي يتسبب في ارتفاع درجات الحرارة وما يرافق ذلك من منخفضات حرارية (منخفضات السودان الحرارية او الحرارة المحلية ومنخفضات الجزيرة العربية وامتداد منخفض الهند الموسمي) وعلى وفق ذلك تحدث تغيرات طقسية متعددة خلال اليوم الواحد وخلال ايام قليلة إذ يسود عند تقدم منخفض السودان ارتفاع في درجات الحرارة حيث تزداد قيم التبخر والجفاف وظواهر غبارية. تأخذ درجات الحرارة الصغرى بالانخفاض التدريجي بدءاً من شهر تشرين الثاني لتصل الى (١٢,٢م) ثم تسجل ادنى قيم لها أي اقل من (١٠م) وخلال اشهر (كانون الاول، كانون الثاني، شباط) إذ سجلت (٧,٢، ٥,٤، ٧,٦) ولكل منها على التوالي. يؤثر ارتفاع وانخفاض درجات الحرارة على الاسلاك على وفق معامل تمدد وتراخي او تقلص المعدن



لنتدلى نحو الأرض مما يعرض حركة المرور الى مخاطر التيار الكهربائي لذا يجب مراعاة تصميم ارتفاع الابراج وتباعدها عن بعضها .

جدول (٢) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى والاعتيادية في محافظة

النجف (١٩٨٥ - ٢٠١٦)

| المعدل | كانون ١ | تشرين ٢ | تشرين ١ | البلول | اب | تموز | حزيران | مايس | نيسان | اذار | شباط | كانون ٢ | الاشهر |
|----------------|---------|---------|---------|--------|------|------|--------|------|-------|-------|------|---------|--------|
| الحرارة العظمى | ٣١,٤ | ١٨,٢ | ٢٤,٤ | ٣٣,٨ | ٤٠,٦ | ٤٤,١ | ٤٤,٦ | ٤٢,٣ | ٣٧,٧ | ٣١ | ٢٤,٦ | ١٩,٤ | ١٦,٤ |
| الحرارة الصغرى | ١٧,٨ | ٧,٢ | ١٢,٢ | ١٩,٥ | ٢٤,٦ | ٢٨,٣ | ٢٨,٩ | ٢٦,٩ | ٢٣,١ | ١٧,٧ | ١١,٨ | ٧,٦ | ٥,٤ |
| الاعتيادية | ٢٤,٦ | ١٢,٧ | ١٨,٣ | ٢٦,٦٥ | ٣٢,٦ | ٣٦,٢ | ٣٦,٧٥ | ٣٤,٦ | ٣٠,٤ | ٢٤,٣٥ | ١٨,٢ | ١٣,٥ | ١٠,٩ |

المصدر: جمهورية العراق ، وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة.

تعد درجة الحرارة اهم العناصر الجوية لأرتباط تلك العناصر بها ارتباطا وثيقا بطريقة مباشرة كما انها اهم العناصر المناخية فهي تتحكم في توزيع المياه على الارض وهي المقياس الذي تقيس به كمية الطاقة الحرارية التي يكتسبها الهواء من الاشعاع الشمسي او الارضي^٤. ان ارتفاع درجات الحرارة خلال فصل الصيف الطويل التي تصل الى (٤٤,٦)م في شهر تموز بمعدلات تفوق الحدود المناخية لراحة الانسان والتي تتراوح ما بين (١٥م-٢٥م) يشعر الانسان بالحر مما يدعوه الى تشغيل اجهزة التبريد لتبريد الهواء المحيط وهذا مايزيد من استهلاك الطاقة الكهربائية ، ينعكس الارتفاع والتطرف في قيم الحرارة تاثيراته على كفاءة عمل الوحدات التوليدية وضعف انتاجها، فكلما ارتفعت درجة الحرارة انخفضت قيم الطاقة الكهربائية المنتجة (٢ ميكواط) مما يؤثر سلبا على التجهيز اليومي وبالتالي على صحة الانسان وراحته، وعليه يزداد استخدامها فوق الحصة الاعتيادية المجيزة لكل منطقة او حي سكني مما يسبب ضغطا كبيرا على سحب الطاقة الكهربائية اولا و اعاقه

مهام مؤسسات توزيع الكهرباء في المحافظة ثانياً مما يؤثر سلباً على زيادة عدد ساعات القطع اليومي

اما عند انخفاضها بمعدلات اوطأ من الحدود الحرارية لراحة الانسان فإنه يعمل على تدفئة الهواء المحيط عن طريق استعمال اجهزة التدفئة الكهربائية مما يزيد من استهلاك الطاقة الكهربائية وهذا ماكان واضحاً في محافظة النجف لأختلاف درجات الحرارة صيفا عنها في الشتاء ، هذا في الوقت الذي يتصف كل من الربيع والخريف بأعتدال درجات الحرارة وبالتالي تراجع في استهلاك الطاقة الكهربائية لأستعمال وسائل التدفئة والتبريد في حدود ضيقة جدا مما يؤدي الى قلة استهلاك الطاقة الكهربائية في هذين الفصلين عنه في فصل الصيف والشتاء.

ت- خصائص الرياح :- تعد الرياح من العناصر المناخية المهمة نوات التأثير الواضح في تحديد طبيعة الخصائص المناخية الدقيقة لاية منطقة أذ انها وسيلة ميكانيكية تعمل على نقل الطاقة الحرارية وبخار الماء وما ينجم عن ذلك من تغيرات في الظواهر الجوية المسببة لعدد من ظواهر الطقس مثل ارتفاع درجات الحرارة وانخفاضها صور التكاثر المختلفة، كما انها الوسيلة الأساسية التي يستطيع الغلاف الغازي بواسطتها ان يقوم بتوزيع الحرارة والرطوبة على جهات الارض المختلفة فهي في الحقيقة الصورة المتحركة للغلاف الجوي^١. تزداد سرعة الرياح خلال اشهر (اذار، نيسان، مايس، حزيران، تموز، اب) في منطقة الدراسة إذ بلغ معدل سرعة الرياح في تلك الاشهر (٢،٢، ٢،٢، ٢،٢، ٢،٢، ٢،٢، ٢،٨، ٢،٩، ٢،٣، ٢،٣/متر/ثا) على التوالي جدول (٣) وهي بذلك تزيد عن المعدل السنوي البالغ (١،٩متر/ثا) وتأخذ المعدلات الشهرية لسرعة الرياح بالتناقص عن المعدل السنوي ابتداءً من شهر ايلول حتى نهاية شهر شباط في منطقة الدراسة، اذ وصل المعدل لكل من تلك الأشهر (١،٧، ١،٥، ١،٢، ١،٣، ١،٢، ١،٨) م/ثا لكل منها على التوالي .

ويشير ذلك الى ان معدل سرعة الرياح لتلك الاشهر يقل عن سرعة المعدل السنوي والذي بلغ

(١،٩متر/ثا) في منطقة الدراسة.

جدول (٣) المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح م/ثا

في محافظة النجف (١٩٨٥ - ٢٠١٦)

| المعدل | كانون ١ | نشرين ٢ | تشرين ١ | اللول | اب | تموز | حزيران | مايس | نيسان | أذار | شباط | كانون ٢ | الاشهر |
|--------|---------|---------|---------|-------|-----|------|--------|------|-------|------|------|---------|-------------|
| ١,٩ | ١,٢ | ١,٢ | ١,٥ | ١,٧ | ٢,٣ | ٢,٩ | ٢,٨ | ٢,٢ | ٢,٢ | ٢,١ | ١,٨ | ١,٣ | سرعة الرياح |

المصدر: جمهورية العراق ، وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ، بيانات غير منشورة.

تسبب الرياح السريعة الضغط والاهتزاز على الاسلاك الكهربائية والابراج الحاملة لها حيث انها قد تقطع الاسلاك نتيجة تماس الاسلاك فيما بينها او تؤدي الى سقوط الابراج مما ينجم عنه انقطاع تجهيز الطاقة الكهربائية الى مراكز الاستهلاك وتكهرب التربة الواقعة تحت الخط مما يلحق اضرارا بالكائنات الحية^٧.

تتعرض منطقة الدراسة الى هبوب الرياح الشمالية الغربية والغربية المرافقة للمنخفضات الجوية المتوسطة التي تتجه من الغرب نحو الشرق تؤدي الى تساقط الامطار مع مايرافقها من حالات عدم الاستقرار والاضطراب في الفصل البارد من السنة ، اما في الفصل الحار من السنة فتتميز الرياح الشمالية والغربية بالجفاف. ويرافقها تكوين العواصف الغبارية والغبار المتصاعد التي يزيد تأثيرها وقوتها بزيادة سرعة الرياح.

يؤثر اتجاه الرياح في تحديد مواقع محطات التوليد من خلال نقل الملوثات الهوائية الصادرة من تلك المحطات الى مسافات مختلفة تبعا لسرعة الرياح واستمراريتها، اذ غالبا ما يؤخذ الاتجاه السائد للرياح بعين الاعتبار عند تحديد مواضع المحطات من المدن والتجمعات السكانية في القرى والمناطق الزراعية وفي منطقة الدراسة من المفترض عدم توقيع المحطات في الاتجاهات الشمالية والشمالية الغربية والغربية بالنسبة الى التجمعات السكانية ويجب عدم انشاء المحطات قريبا من تلك التجمعات لان حالة سكون الرياح تساعد على تركيز الملوثات بالقرب من سطح الارض وعدم تشتتها فيتلوث الهواء بشكل كبير لاسيما وان حالة السكون وحدها تشكل (١٢,٦%) من اتجاهات الرياح^٨ في منطقة

الدراسة ، وتسبب الرياح السريعة الضغط والاهتزاز على الاسلاك الكهربائية والابراج الحاملة لها حيث انها قد تقطع الاسلاك نتيجة للتماس فيما بينها او تؤدي الى سقوط الابراج مما ينجم عنه انقطاع تجهيز الطاقة الكهربائية الى مراكز الاستهلاك وتكهرب التربة الواقعة تحت الخط والاضرار بالكائنات البشرية والحيوانية المتواجدة تحته ، لذا يجب ان تثبت الابراج والاسلاك بقوة بحيث تستطيع مواجهة اعنف سرع للرياح .

ث- الرطوبة النسبية :- هي عبارة عن النسبة بين كتلة بخار الماء الموجود فعلا في حجم من الهواء الى كتلة بخار الماء اللازمة لتشبع حجم الهواء وهي تعبر عن درجة اقتراب الهواء من التشبع ببخار الماء ^٩ . ويتضح من الجدول (٤) ان المعدل السنوي للرطوبة النسبية في المحافظة بلغ حوالي (٤٣%) الا ان هذا المعدل يتباين من فصل لآخر . وفي اشهر الفصل البارد من السنة (كانون الاول ، كانون الثاني ، شباط) سجلت معدلات الرطوبة النسبية خلالها (٦٧ ، ٦٨ ، ٥٨%) على التوالي إذ تشير المعدلات الشهرية للرطوبة الجوية بأنها اعلى من المعدل السنوي نتيجة لانخفاض درجات الحرارة فضلاً عن تعرض منطقة الدراسة الى كتل هوائية باردة رطبة في هذا الفصل ثم تتدنى تلك المعدلات خلال اشهر الصيف من السنة وتسجل ادنى معدلات الرطوبة النسبية في اشهر (حزيران ، تموز ، اب) لتصل الى (٢٥% ، ٢٣% ، ٢٤%) وهي الاشهر التي ترتفع معدلات درجات الحرارة فيها بشكل كبير .

جدول (٤) المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية % في محافظة النجف (١٩٨٥ - ٢٠١٦)

| الاشهر | كانون ٢ | شباط | أذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | اب | ايلول | تشرين ١ | تشرين ٢ | كانون ١ | المعدل |
|-----------------|---------|------|------|-------|------|--------|------|----|-------|---------|---------|---------|--------|
| الرطوبة النسبية | ٦٨ | ٥٨ | ٥٠ | ٤٣ | ٣٢ | ٢٥ | ٢٣ | ٢٤ | ٢٩ | ٤٠ | ٥٧ | ٦٧ | ٤٣ |

المصدر: جمهورية العراق ، وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة.

و كما ذكرنا انفا بان الرطوبة النسبية هي كمية بخار الماء الموجودة في الهواء بدرجة حرارة معينة نسبة الى الكمية القصوى التي يستطيع الهواء ان يحملها بنفس درجة الحرارة^{١١} ، وتتغير مستويات الرطوبة النسبية في منطقة الدراسة بتغير خصائص المناخ، اذ تزداد معدلات الرطوبة النسبية في منطقة الدراسة خلال فصل الشتاء مع انخفاض درجات الحرارة وزيادة قيم التساقط المطري لتصل اعلى معدلاتها في كانون الثاني الى (٦٨%) وتخفض تدريجيا مع ارتفاع درجات حرارة وانخفاض كميات الامطار حتى تصل الى ادنى مستوى لها في تموز (٢٣%)، فعند ارتفاع الرطوبة النسبية تزداد تشبع الهواء وبعد ذلك ترتفع الطاقة الكامنة له فيزيد من كفاءة التوليد في المحطات الانتاجية التي يعد الهواء ركنا اساسيا في عملياتها الانتاجية ، اما انخفاض الرطوبة النسبية صيفا التي تصل الى اقل (٣٠%)^(١) فانه يجعل الهواء جافا غير مشبع ببخار الماء ذو كثافة منخفضة ومن ثم انخفاض الطاقة الكامنة له وانخفاض قدرته على حرق الوقود وبالمحصلة النهائية انخفاض في كفاءة التوليد ، لذلك استخدمت تقنية حديثة تسمى منظومة التضييب (fogging) التي تعمل على نفث قطيرات ماء صغيرة جدا تشبه الضباب بداية ضاغطة الهواء الى غرفة الاحتراق بكثافة عالية وضغط مرتفع وذي طاقة كامنة عالية جدا ومن ثم ارتفاع كفاءته في حرق الوقود وبالنتيجة النهائية ارتفاع كفاءة التوليد وزيادة معدل الطاقة المنتجة^{١١} .

ج- خصائص الأمطار: - يتفق نظام التوزيع الفصلي للأمطار تماما مع المدة التي تمر بها المنخفضات الجوية فوق أراضي العراق وضمنه منطقة الدراسة والتي تبدأ من شهر تشرين الأول حتى مايس ، ويتفق هذا بدوره مع بداية زحزحة مناطق الحرارة والضغط العالي باتجاه الجنوب في شهر تشرين الأول في نصف الكرة الشمالي ، إذ تبدأ المنخفضات الجوية القادمة من المحيط الأطلسي الشمالي والمارة عبر البحر المتوسط بالوصول إلى ارض العراق وهي تكون بأعداد قليلة في بداية الأمر ثم يتراد نشاطها في شهري تشرين الثاني وشباط ثم تأخذ بالتناقص التدريجي حتى ينقطع مرورها بشكل نهائي في فصل الصيف تزامناً مع نهاية سقوط الأمطار وقلة كمياتها^{١٢} ، إذ أن العامل الرئيسي الذي يؤدي إلى تساقط الأمطار في معظم مناطق العراق هو مرور المنخفضات الجوية المتوسطة والجبهاات الباردة التي ترافقها والتي تتحرك بشكل عام من الغرب إلى الشرق^{١٣} .



ويشير الجدول (٥) الى ان مجموع كمية الامطار الساقطة في منطقة الدراسة تصل الى (٩٨,٣مليمترأ) إذ انها تبدأ بكميات قليلة في شهر تشرين الاول لتسجل (٣,٦ملم) ثم تأخذ بالزيادة تدريجياً لتصل خلال شهر تشرين الثاني (١١,٦ ملم) .وقد سجلت في شهر كانون الاول (١٦,٣ملم) ثم سجلت اعلى قيمة لها خلال شهر كانون الثاني فوصلت الى (٢٠,٣ملم)، وسجلت معدلات في شهر (شباط ، اذار،نيسان) (٩,١٤,٨,١٣,٧,١٣ملم) لكل منها على التوالي . في حين تأخذ بالتناقص لتصل في شهرمايس الى (٤,٠٩ملم) تبعاً لتناقص المنخفضات الجوية .

جدول(٥) المعدلات الشهرية والمجموع السنوي للامطار(ملم) في محافظة النجف للمدة (١٩٨٥ -

(٢٠١٦

| المجموع السنوي | كانون ١ | تشرين ٢ | تشرين ١ | ايلول | اب | تموز | حزيران | مايس | نيسان | اذار | شباط | كانون ٢ | الاشهر |
|----------------|---------|---------|---------|-------|----|------|--------|------|-------|------|------|---------|--------------|
| ٩٨,٢ | ١٦,١ | ١١,٦ | ٣,٦ | - | - | - | - | ٤,٠٩ | ١٣,٧ | ١٣,٨ | ١٤,٩ | ٢٠,٣ | الامطار(ملم) |

المصدر: جمهورية العراق ، وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة.

تتسبب الامطار الغزيرة الساقطة خلال اشهر الشتاء والربيع في المحافظة الى انجراف التربة وامكانية سقوط الابراج الحاملة للاسلاك والمحولات الكهربائية ، فضلا عن ان تسرب الطاقة يكون على اشده نتيجة لارتفاع قيم الرطوبة وحدوث التماس الكهربائي في حال اذا كانت الاسلاك الكهربائية تالفه وفيها خدوش مما يؤثر على سلامة الانسان وامانه . يسبب الهواء الرطب تاكسد الاسلاك ويقلل من كفاءة العوازل مما يؤدي الى زيادة تسرب الطاقة الكهربائية كذلك تؤدي الامطار الغزيرة الى اغراق التربة وسقوط الابراج مما يتسبب في انقطاع تجهيز الطاقة الكهربائية.

ح - الظواهر الغبارية

النوع الاول منها العواصف الغبارية او ما يعرف بالعواصف الترابية احياناً وذلك تبعاً لطبيعة حجم حبيبات المواد الترابية العالقة فيها واستمرارية الفترات الحارة في المنطقة وقلّة التساقط المطري ووقوع المنطقة تحت تأثير المنخفضات الجوية القادمة من الجزيرة العربية وشمال افريقيا خلال الاشهر الحارة من السنة، فضلاً عن زيادة حركة الرياح السطحية المسببة لتكون الغبار ، وبشكل عام هي ظاهرة طقسية تحدث نتيجة لهبوب رياح عاصفة على سطح جاف مفكك تنخفض في اثنائها الرؤيا انخفاضاً ملحوظاً تبعاً لما تحمله الرياح من كميات هائلة من الغبار ، وتتقدم العاصفة الترابية في شكل حائط من الغبار يعلو آلاف الأمتار قد يصل الى (٤٠٠٠متراً)

وكلما زادت سرعة الرياح ازدادت كثافة الذرات الترابية المحمولة مما يحجب قرص الشمس بسبب ارتباط حدوث العواصف الترابية بالمناطق الصحراوية وشبه الصحراوية، فضلاً عن ان مصدر الغبار قد يكون طبيعياً ونسبته (٩٠%) يتمثل بالدقائق الصغيرة التي تثيرها الرياح فوق الأراضي الجافة او بشرياً ونسبته (١٠%) يحدث نتيجة استخدام المواد الكيماوية و المبيدات الحشرية وانبعاثات الاحتراق وغيرها^٤.

ويتبين من الجدول (٦) بأن العواصف الغبارية تكون أشدها خلال الفصول الانتقالية لا سيما خلال شهر مايس وحزيران لتصل الى نحو (٧/يوم) ، في حين تخففي في شهر اب، وتقل في أشهر الفصل البارد خلال نفس الفترة لتصل الى نحو (٢،٢ ، ١،٢ /يوم) في أشهر (تشرين الأول، تشرين الثاني، كانون الأول وكانون الثاني) على التوالي، لكنها تزداد لتصل الى نحو (٤/عاصفة) في شهر شباط. وتتباين العواصف الغبارية التي تهب على العراق بشكل عام ومنطقة الدراسة بشكل خاص الى (العواصف الغبارية الصيفية) في الفترة الممتدة (حزيران-تشرين الاول) ، والتي تحدث نتيجة انعدام سقوط الإمطار وقلّة الغطاء النباتي، فضلاً عن وقوع التيار النفثات خلال شهري تموز وآب بين خط عرض (٣٦-٤٠ ش)، لذلك تزداد سرعة الرياح السطحية التي تهب من الشمال الغربي فتثير الغبار في المنطقة الوسطى من القطر ومنها محافظة النجف. وكذلك (العواصف الغبارية الشتوية) التي تكون مصاحبة للمنخفضات الجوية القادمة من البحر المتوسط ونظراً لوجود الإمطار في هذا الفصل فان تكرارها يكون قليل وقصير المدى ، الا ان اكثرها عدداً وشدّة وتكراراً هي (العواصف



الغبارية الربيعية) التي تكون مصاحبة للمنخفضات الجوية التي تتكون فوق السطوح الصحراوية الساخنة بالقرب من الساحل الافريقي الشمالي وتتحرك نحو الشرق فتصل العراق^{١٥} ، وفي ضمنها منطقة الدراسة التي سجلت خلال شهري اذار ومايس نحو (٤ و٧) يوم على التوالي، جدول (٦). النوع الثاني الغبار المتصاعد ويتراوح قطر دقائق الغبار فيه بين (١-١٠ مايكرون) ومدى الرؤيا بين (١-٤كم)، وتعتمد فترة بقاء تكون الغبار المتصاعد حسب المدة التي تستغرقها حالة عدم الاستقرار في الجو^{١٦} ، وقد وصل تكرار الغبار المتصاعد في منطقة الدراسة الى نحو (٨.٢، ٧.٤ يوم) خلال شهري حزيران وتموز، ثم اخذ بالانخفاض في تكرارها التدريجي الى ان وصل الى نحو (٥.١ يوم) في شهر اب، بعد ذلك تقل لتختفي في شهر كانون الاول. النوع الثالث الغبار العالق الذي يتربك من ذرات الطين والغرين الخفيف الوزن والذي لا يتعدى قطره عن (١ مايكرون)، اما مدى الرؤيا الافقية فتتراوح بين (١-٤ كم)، وبشكل عام ينخفض مدى الرؤيا في هذا النوع من الظواهر الغبارية الى مادون (١٠٠٠ متر)، كما انها تعد امتداداً لعاصفة غبارية في مكان اخر نقلتها الرياح النشطة لمسافات بعيدة عن مصدر نشوئها، وتمتاز بصغر حجمها وخفة وزنها، وكما ويعد سكون الرياح قادراً على ابقاء هذا النوع من الغبار في الجو لمدة تتراوح بين (١-١٥ ساعة)^{١٧} ، ومن ملاحظة الجدول (٦) يتبين لنا ان مجموع التكرارات في الغبار العالق قد سجلت نحو (٦٧ تكراراً)، ابرزها خلال الفصل الحار من السنة لتصل الى (٧، ٨، ٧ /يوم) لكل من اشهر (نيسان، حزيران وتموز) على التوالي، اما اشدها فقد كان خلال شهر مايس بنحو (٨.٠ /يوم) ، ويؤثر الغبار سلبا على منظومة نقل وتوزيع الطاقة من خلال ترسبه على العوازل المستخدمه في الابراج والاعمدة وعند ارتفاع الرطوبة يصبح الغبار موصلاً جيداً للكهرباء ومن ثم يقلل عمل العوازل ويعمل على تسرب جزءا من الطاقة عبره الى الارض وهذا ضياع للتيار الكهربائي من جهة وتعرض الانسان والحيوان للصعق الكهربائي عند ملامسة الابراج من جهه اخرى .

جدول (٦) مجموع الظواهر الغبارية الشهرية في محافظة النجف للمدة (١٩٨٥-٢٠١٦)

| المجموع السنوي | كانون ١ | تشرين ٢ | تشرين ١ | ايلول | اب | تموز | حزيران | مايس | نيسان | آذار | شباط | كانون ٢ | الاشهر |
|----------------|---------|---------|---------|-------|-----|------|--------|------|-------|------|------|---------|------------------|
| ٢٩ | ١ | ٢ | ٢ | ١ | ٠ | ١ | ٤ | ٧ | ١ | ٤ | ٤ | ٢ | العواصف الترابية |
| ٤٧,٦ | ٠,٧ | ١ | ٢,٢ | ٢ | ٥,١ | ٧,٤ | ٨,٢ | ٦,٣ | ٥,٤ | ٤,٥ | ٢,٨ | ٢ | الغبار المنصاع |
| ٦٧,١ | ١,٦ | ٣ | ٥,٢ | ٣,٨ | ٤ | ٧,٥ | ٨ | ١٠,٨ | ٨,٧ | ٧ | ٤,٣ | ٣,٢ | الغبار العالق |

المصدر: جمهورية العراق ، وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة.

وتعرف العواصف الغبارية ايضا بأنها غيمة من الاتربة المنقولة مع الهواء والتي تزداد فيها كثافة الذرات بحيث يقل مدى الرؤيا عن (١كم) مع سرعة للرياح تصل الى (٧ متر/ثا) ويتراوح ارتفاعها بين (١-٥٥٠٠ متر) وتقطع مسافات تصل بين عشرات الكيلو مترات الى الاف الكيلومترات^{١٨}. يظهر تاثير العواصف الترابية جلياً في تقليل قيم الطاقة الكهربائية المنتجة في المحافظة ، اذ تتاثر وحدات توليد الطاقة الكهربائية الغازية والمسماة (بالتوربينات الغازية Gas Turbine) بالغبار والاتربة الموجودة في الجو بالنظر لاعتماد هذه الوحدات على الهواء في عملية انتاج الكهرباء بعد دخوله الى التوربين الغازي وانضغاطه واختلاطه مع الغاز المحترق داخل التوربين لغرض انتاج عزم دوار يساهم في تدوير مولدات انتاج الكهرباء وبقدرات عالية ، اذ يتمثل هذا التأثير في ان العزم الناتج من التوربين الغازي يعتمد على كمية الهواء الداخلة عبر مرشحات (فلتر) الى التوربين الغازي، وهذه المرشحات بامتلائها بالتراب الموجود في الهواء المسحوب عبرها تقل كمية الهواء الداخل الى التوربين الغازي، وبالتالي فان هنالك اجهزة حماية موجودة في التوربين تقوم بإيقافه عن العمل عند امتلاء هذه الفلاتر بالتراب المتطاير في الجو ، بالشكل الذي يؤدي الى فصل ذلك التوربين عن العمل، الأمر الذي ينتج عنه تقليل كمية الطاقة الكهربائية المزودة للشبكة الكهربائية الوطنية هذا من جهة، كما ان عملية ابدال مرشحات هواء التوربينات الغازية تتطلب وقتاً وجهداً بشرياً من جهة اخرى، وبالتالي فان ذلك يؤدي الى زيادة عدد ساعات القطع اليومي في المحافظة حتى تكتمل عملية تنظيف الفلاتر

واعادة عمل التوربينات من جديد، وهذه العملية من حدوث الاطفاء حتى بدء التوليد تستغرق (٤٨) ساعة كمعدل^{١٩}، كما وتكون محطات توليد الكهرباء العاملة بالتوربينات الغازية ذات ساعات واحجام مختلفة تتراوح ما بين (١، ١٥، ١٢٣ ميكواط)، وتوجد ساعات اكبر حسب الشركة المصنعة لتصل الى (٢٥٠ ميكواط)، وهي تمتاز ببساطتها وسهولة تركيبها وسرعة تشغيلها وايقافها التي تتراوح ما بين دقيقتين الى عشرة دقائق. وتؤثر العواصف الترابية في زيادة فرق الضغط (vacuum Differential) ما بين الهواء الداخل والخارج من المرشح، فكلما ازداد فرق الضغط الذي يحدث نتيجة لزيادة كمية الغبار التي تدخل لمرشح الهواء كلما انخفضت قيمة الطاقة المنتجة، ويوضح جدول (٧) كمية الطاقة الكهربائية المنتجة (ميكواط) في حال تباين قيم فرق الضغط، اذ انه كلما ازداد الفرق نتيجة لامتلاء المرشح بالغبار كلما انخفضت قيم الطاقة المنتجة، كما ويبين شكل (٢) طبيعة العلاقة العكسية بينهما، علماً ان قراءات (vac) تؤخذ من خلال جهاز يقوم بقياس نفاوة الهواء قبل وبعد مروره بالمرشح ليقوم باعطاء نتيجة الفرق بينهما في اغلب الالات التي تستند الى عملية سحب الهواء في تشغيلها، كما ان كثافة مادة المرشح النظيف تستلزم ابتداءً (١٠ مليون) وتختلف حسب المادة التي يُصنع منها المرشح.

جدول (٧) انخفاض الطاقة الكهربائية المنتجة (ميكواط) مقارنة بزيادة كمية الغبار

| | | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|----|------|----|------|------|------|----|----------------|
| ١٨ | ١٧.٧ | ١٧.١ | ١٦.٧ | ١٦ | ١٥.٦ | ١٥ | ١٤.٨ | ١٤.١ | ١٣.٥ | ١٣ | مقدار (vac) |
| ١٠ | ١٥ | ٢٠ | ٢٥ | ٣٠ | ٣٥ | ٣٦ | ٣٧ | ٣٨ | ٣٩ | ٤٠ | الطاقة المنتجة |

المصدر: مديرية النجف، وزارة الكهرباء، محطة توليد كهرباء النجف الغازية، بيانات غير منشورة.

نستنتج مما تقدم ان اكثر العناصر المناخية تائيرا في انتاج الطاقة الكهربائية في محافظة النجف تمثل في درجات الحرارة المرتفعة صيفا وزيادة تكرار العواصف الغبارية نتيجة لموقع المحافظة القريب من صحراء الهضبة الغربية وجفاف التربة وتذريتها مما يساعد في زيادة تأثيرها .

٣- التربة

لقد انعكست الخصائص العامة لمظاهر السطح وعناصر المناخ المختلفة ومايتبعها من خصائص للمياه السطحية والجوفية على الخصائص العامة للتربة الامر الذي اوجد اختلافاً كبيراً في تلك الخصائص بين تربة السهل الرسوبي وتربة الهضبة الغربية.

ونظراً لموقع منطقة الدراسة بين السهل الرسوبي والهضبة الغربية فان التربة فيها قد اختلفت من حيث الخصائص ، ويمكن تقسيم التربة في منطقة الدراسة الى قسمين رئيسيين هما تربة السهل الرسوبي التي تشمل ترب كتوف الانهار والسهل الفيضي وترب الالهوار والمستنقعات والنوع الثاني تربة الهضبة الغربية ومايتخلل عنها من انماط ثانوية منها الترب الصحراوية الجبسية والصحراوية الحجرية وتربة الكثبان الرملية .

يتسبب تراكم الاملاح في التربة خلال تبخر المياه من المحاليل الحاوية عليها في تاكل وانهيار الصبات الخرسانية لقواعد اعمدة خطوط نقل الطاقة الكهربائية في المحافظة ، اذ ان صفات التربة الفيزيائية والكيميائية تؤثر كثيراً على بقاء واستمرارية المنشآت والمشاريع الهندسية المقامه عليها ومنها مسارات خطوط نقل الطاقة سواء كانت بشكل ظاهر على سطح الارض (الاعمدة) او بشكل مدفون في الارض (الكابلات) ، وان اهم صفات التربة المؤثرة على تلك المسارات هي نسجة التربة ومحتواها من الطين ،الغرين ،والرمل ونسبة الاملاح وحدود السيولة واللدانة للتربة واعماق المياه الجوفيه في الترب المنشاة عليها تلك المسارات .

ان النسبة المسموح بها للاملاح الكبريتية في الخلطة الخرسانية يجب ان لا تزيد ع ٤,٥% من وزن الاسمنت ، وان ٩٥% من الكبريتات الموجودة في الرمال العراقية ومنها منطقة الدراسة هي كبريتات الكالسيوم المائية قليلة الذوبان في الماء اما الباقي كبريتات الصوديوم والبوتاسيوم السريعة الذوبان .

ان ارتفاع نسبة الاملاح في وسط وجنوب العراق ومنها محافظة النجف بسبب التبخر العالي وارتفاع مناسيب المياه الجوفيه وترك الاراضي جرداء دون غطاء نباتي ، فضلا عن دور الخاصية الشعرية في صعود الاملاح من المياه الجوفية ومن اعماق التربة وترسبها على السطح جعل الطبقة السطحية للتربة ذات محتوى عالي من الاملاح مما يؤدي الى حصول تاثيرات سلبية على مسارات خطوط نقل

الطاقة الكهربائية من خلال تأثير الاملاح على الصبات الخرسانية المستخدمة وتاكلها بمرور الوقت ، كما ان زيادةنسبة الطين في بعض الترب يؤدي الى حصول انتفاخ وانكماش التربة عند تعاقب دورات الترطيب والتجفيف مما يؤدي الى حصول شد عالي على قواعد اعمدة نقل الطاقة الكهربائية^{٢٠} .

٤ - الموارد المائية

تتمثل مصادر المياه السطحية في منطقة الدراسة بنهر الفرات وفرعيه شط الكوفة وشط العباسية والجدول المتفرعة منها ، ضمن منطقة السهل الرسوبي والمياه الجوفية المتمثلة بالابار والعيون ضمن منطقة الهضبة الغربية .

ان مناسيب المياه لنهر الفرات عند سدة الهندية وشط الكوفة وشط العباسية تتباين في المكان والزمان إذ يعود سبب تباينها الزمني الى اختلافات في التصريف في كل من شطي الكوفة والعباسية ، في حين ان اسباب تباينها المكاني يعزى الى تشعبات النظام النهري وتشعبات الجدول المتفرعة من شطي الكوفة والعباسية اذ تتأثر المناسيب في تلك المواقع بمعدلات تصريف الجدول المختلفة والمتحركة على طول هذين الشطين انفا الذكر .

تعتمد جميع المحطات الكهربائية العاملة في منطقة الدراسة على المشتقات البترولية او الغاز الطبيعي في عملية التشغيل وتكون حاجتها الى المياه بنسب قليلة ، كما تختلف حاجة المحطات الكهربائية الى المياه من الناحية الكمية والنوعية تبعا لاختلاف انواعها وطاقتها الانتاجية والاحوال المناخية السائدة في المنطقة المراد انشاؤها فيها ، لذا فان معظم المحطات العاملة في منطقة الدراسة تعتمد على مياه الابار ، تتم تعبئتها في خزانات مخصصة للغرض المطلوب في الارض المخصصة للمحطة نفسها ، تقوم بتصفيتها من الشوائب والعكورة بطريقة الفلترة ، اذ يشترط بان تكون المياه المستخدمة صافية ونقية ، لان عدم تصفيتها يؤدي بالتالي عند الاستخدام الى ترسب الشوائب وتخلفها في التجاويف الخاصة باجهزة ومكائن التوليد ، مما يزيد من فرص حدوث الاعطال التي تؤثر بدورها على زيادة النفقات وتكاليف الصيانة وضياح نسب من الطاقة المولدة نتيجة التقطعات التي ترافق عملية الصيانة او التوقف عن العمل لاحدى وحدات التوليد ، اذ تتطلب مكائن الاحتراق



الداخلي لجميع المحطات العاملة في منطقة الدراسة استخدام المياه النقية في عملية التبريد والذي يسمى بنظام (HT) او الحرارة المرتفعة لتخفيض درجة حرارة المحركات التي تقوم بعملية توليد الطاقة الكهربائية^{٢١}. كما تستخدم المياه في المنظومات المساعدة التي تسمى (LT) لتخفيض درجة حرارة الدهن في المحرك والذي يجب ان لا ترتفع حرارته في المكائن عن (٦٠)م ، تتطلب المحطات الكهربائية ذات السعة التي تصل الى (٥٠٠ميكاواط) الى ما يقارب (٢٠٠٠٠٠م٣/ساعة) وعليه فان معدل الماء المطلوب لتوليد كل ميكاواط/ساعة من التبريد تصل الى (٤٠٠م٣/ساعة) ، وينبغي الاشارة الى ان جميع كمية المياه المستخدمة في عملية التبريد لا يتم استهلاكها وانما يعاد قسم منها الى المصدر الاولي ، فالكمية المدخلة منها للمحطة ضمن هذه العملية تدخلها بدرجة حرارية دنيا وتخرج بدرجة اعلى تتمثل بدرجة الحرارة للمكائن الساخنة المراد تخفيضها وهي الغاية من التبريد ، وهذا النظام المائي متبع في محطات كهرباء محافظة النجف وهو ما يعرف بنظام دورة المياه المغلقة أي ان المياه تخرج من الخزانات وتندفع في الانابيب لتقوم بعملية تبريد المكائن ومن ثم تعود الى الخزانات ذاتها ولكن بدرجة حرارية مرتفعة يساعد على خفضها هو وجود مبادلات حرارية ذات مرواح هوائية ضخمة الحجم منصبة فوق الخزانات للتقليل من حرارة الماء المنصرف او الخارج في الانابيب بعد اداء دوره في عملية التبريد للمكائن المولدة للطاقة^{٢٢}.

ثانيا :- العوامل البشرية المؤثرة في انتاج الطاقة الكهربائية في محافظة النجف

تتباين العوامل البشرية في تحديد قيم انتاج واستهلاك الطاقة الكهربائية في المحافظة من خلال الامور التالية:

- ١- اعداد السكان : يعد عدد السكان من العوامل المؤثرة في الاستهلاك كونهم السوق الاستهلاكي للطاقة الكهربائية فأزيد عددهم يزيد في الطلب على استهلاك الطاقة الكهربائية وبالعكس ، وهذا ما يظهر بشكل واضح في محافظة النجف ، اذ يتزايد عدد السكان بشكل كبير في سنة ٢٠١٥ الى حوالي (١,٤٢٥٧٢٠) نسمة ، بسبب ارتفاع معدلات نمو السكان الاعتيادية التي بلغت



حوالي ٢,٨% سنويا او بتأثر عامل الهجرة من المحافظات المضطربة نحو النجف الامنة نسبيا على الاقل مما يؤدي الى ارتفاع اعداد السكان البالغ حوالي (١,٤٦٦,٨٢٨) نسمة^{٢٣} ، في سنة ٢٠١٦ ، اذ تؤثر زيادة التجمعات السكانية في مركز المدينة في تحديد مواقع محطات النقل الثانوية والمحطات التوزيعية التي تخفض ضغط التيار وتوزعه على المواطنين ويرافق هذا التركيز زيادة التوسع في المشاريع الصناعية والخدمية والتجارية مما زاد من كميات الطاقة المطلوبة فيها .

٢- **دخل الفرد** : يلعب العامل الاقتصادي المتمثل بمستوى دخل الفرد دورا بارزا في ازدياد استهلاك الطاقة الكهربائية وعند زيادة دخول الافراد ترتفع قدرتهم الشرائية وبذلك يتمكنون من شراء المزيد من السلع والخدمات ومنها السلع الكهربائية وبأستعمالها بشكل كبير في حياتهم اليومية يزداد الطلب على الطاقة الكهربائية لأغراض مثل الانارة والتدفئة والنقل وما شابه ذلك .

٣- **راس المال** : ان صناعة انتاج الطاقة الكهربائية وما يتبعها من نقل وتوزيع الصناعات كثيفة راس المال ، حيث تسلترم استثمارات مرتفعة نتيجة للكلف الباهضة التي تتطلبها عملية انشاء المحطات ، وشبكات وخطوط النقل ، والمحولات الكهربائية ، مما يعطي لحجم الاستثمارات المخصصة دورا فاعلا ومؤثرا في رفع او انخفاض معدلات النمو الحاصل في انتاج الطاقة الكهربائية ، لذا يعد اهم العوامل الرئيسية في نمو انتاج الطاقة الكهربائية . تختلف تكاليف انشاء المحطات الكهربائية فالمحطات الغازية تمتاز بانخفاض التكاليف لكل كيلو واط من الطاقة التصميمية مقارنة مع الانواع الاخرى من المحطات تتراوح ما بين (٣٠٠-٣٥٠) دولارا في المحطات الغازية التقليدية وبين (٣٣٣-٣٧٥) دولارا في المحطات الغازية المركبة او الموحدة (غازية وبخارية معا) ، في حين تبلغ ٥٣١ دولارا للكيلو واط في المحطات البخارية وتتضاعف (٣,٥) مرة في المحطات المائية والشمسية مقارنة مع التكلفة الاستثمارية للمحطات البخارية^{٢٤} .



٤- طرق النقل

تقدم طرق النقل المعبدة تسهيلات مهمة لنقل مواد مهمة ومنها مواد البناء اللازمة لإنشاء الابراج والخطوط والمحطات الثانوية وكذلك في عملية الصيانة المستمرة لهذه الخطوط والمحطات لذلك يكون من الضروري قدر المستطاع مد خطوط نقل الطاقة الكهربائية مع امتداد طرق النقل المعبدة وبالقرب منها وذلك للاستفادة من هذه التسهيلات وهذا الحال ينطبق على معظم خطوط نقل الطاقة الكهربائية في محافظة النجف باستثناء بعض الحالات التي تتقاطع فيها خطوط نقل الطاقة الكهربائية مع الطرق المعبدة في حالات الضرورة القصوى .

٥- استثمار الارض

تعد الارض الواسعة الرخيصة عاملا هاما في تحديد مسارات خطوط نقل الطاقة ومواقع محطات النقل الثانوية كونها تساهم في خفض تكاليف انشائها ،اذ يتطلب انشاء شبكة كهربائية مساحات واسعة من الارض فالخطوط ذات الضغط (١٣٢ - ٤٠٠) كيلو فولت تحتاج الى (٥٠-٢٠) متر وهذه تسمى بالمحرمات ، فعندما تظهر الحاجة الماسة للتوسع او استملاك الارض سواء العائدة منها للدولة او الناس لاغراض اضافة وحدات او خطوط نقل تظهر مشكلة حيازتها وادخالها في العمل ضمن الموقع الانتاجي للمحطات مما يؤثر في مدى التطور والارتقاء بمستوى انتاج الطاقة الكهربائية وهذه احد المشاكل المهمة التي تعاني منها المحافظة مما يسبب تدني الانتاج فيها ^{٢٥}.

٦- صعوبة تجهيز المواد الاحتياطية المخصصة لصيانه الوحدات الانتاجية للطاقة الكهربائية بسبب قلة التخصيصات المالية في الاونه الاخيرة واحتكارية صناعه هذه المواد الاحتياطية من قبل بعض الشركات المصنعة لها .



ثالثاً - تحليل ومقارنة معدلات الانتاج والاستهلاك في قيم الطاقة الكهربائية في محافظة النجف خلال

عامي ٢٠١٥ ، ٢٠١٦

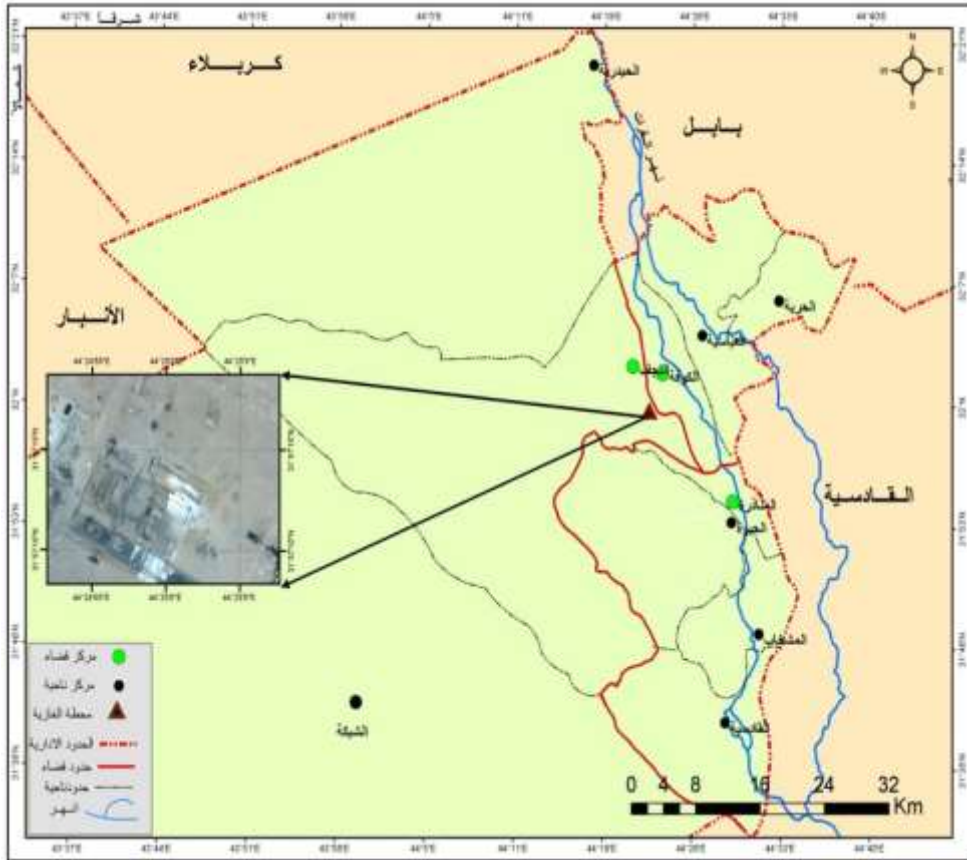
اولاً: خصائص ومكونات محطة كهرباء النجف الانتاجية الغازية

تقع المحطة عند المدخل الشرقي في محافظة النجف على الطريق الرئيسي المعروف بأسم (شارع ابو صخير) الذي يربطها مع محافظة القادسية في نقطة تقاطع بين هذا الشارع والطريق المؤدي الى مطار النجف الاشرف ويحصر موقعها بين دائرتي عرض (١٠° ٥٧' - ١٥° ٥٧' ٣١') شمالاً وخطي طول (٤٤° ٢٤' - ٤٤° ٥٢') ، شكل (٣) ، ويتميز موقعها بكونه صحراوي جاف مع ارتفاع درجات الحرارة صيفا . أنشأت هذه المحطة التي تعمل بوقود الغاز في عام ١٩٧٥ بواقع ثلاث وحدات توليدية للطاقة الكهربائية ويطلق عليها (GT13D2) اذ يرمز حرف (G) الى كلمة (GAS) وحرف (T) الى كلمة (TURBINE) وحرف (D) نسبة الى طراز ريش التوربين والكمبريسر التي تعمل بهما الوحدة التوليدية ، استحدثت عام ٢٠٠٩ وحدات جديدة اطلق عليها (GT-frame9) من قبل شركة Electric General الأمريكية تبلغ طاقتها الانتاجية بحدود (٢٠٠ ميكاواط) بواقع وحدتين غازيتين، وقد تم تنصيب وحدة غازية اخرى خلال عام ٢٠١٢ عرفت بأسم (GT8C2AISTOM) الالمانية بقدرة انتاجية حوالي (٥٥ ميكاواط) وجميع الوحدات السابقة والحالية تعمل بوقود الغاز مع اختلاف الموديل على وفق تصميم الشركة المنفذة.^(١) وقد تم استحداث وحدتين انتاجيتين خلال المدة ٢٠١٣-٢٠١٦ يطلق عليها (GE) ترفد وتزود المحافظة بنسب انتاجية من الطاقة الكهربائية الا انها تتعرض لحالات الاطفاء والصيانة المستمرة مما يتطلب الاستعانة بشركات اجنبية للعمل على ادامتها ، فهي تعد سائدة للوحدات الثلاث الاصلية .

بلغت الطاقة الكهربائية الاجمالية المنتجة من هذه المحطة ما بين (٣٥٠-٤٠٠ ميكاواط) وهو لا يكفي لسد حاجة المحافظة التي وصلت قيم احتياجاتها من الطاقة الى حوالي (٨٠٠ ميكاواط) والتي تزداد مع اشهر الصيف الحار ومايرافقه من انخفاض في انتاج الطاقة للوحدات التوليدية نتيجة ارتفاع الحرارة ، اذ تقوم المحطات الكهربائية عامة بتجهيز ما تنتجه من طاقة الى شبكة الكهرباء الوطنية التي يكون لها ذبذبة واحدة.

يعتمد استقرار ذبذباتها على مدى التوافق ما بين انتاج الوحدات الكهربائية والاستهلاك المحلي فيؤدي الى حدوث ازدياد مفاجئ بالطلب او الاستهلاك المحلي على الكهرباء بما لا يتناسب وحجم الانتاج المجهز لهذه الشركة الى حدوث هبوط في الذبذبة واستمرارية حدوثه تؤدي الى خروج بعض الوحدات التوليدية عن العمل في مناطق مختلفة من البلد ما يحدد بالوحدات الاخرى الباقية في العمل الى تعويض هذا النقص الحاصل الى حد معين^{٢٧} ، وفي حالة تجاوز الطلب عليها يؤدي الى خروجها عن العمل وبالتالي حدوث ظاهرة الاطفاء العام في الشبكة الوطنية او ما يعرف (Total Shutdown) ، كما كانت المحطة في السنوات السابقة في فصل الصيف ايضا

خريطة (٣) موقع محطة الكهرباء الانتاجية الغازية في محافظة النجف



المصدر بالاعتماد على :

- جمهورية العراق ، المنشأة العامة للمساحة ، خريطة محافظة النجف الأدارية، ٢٠١٤.

- - الموقع الالكتروني An Najaf, Iraq in goole earth

من ظاهرة (pumping) او ضغط التوربين المعاكس حيث تعمل الحرارة المرتفعة على تمدد الهواء وصغر كتلته الداخلية البضاغطة بحيث لا تتمكن من مقاومة الغازات المحترقة داخل غرفة الاحتراق وبذلك ترتد الغازات باتجاه الضاغطة وليس باتجاه التوربين لتعجيل دوراته بسبب هذه الحالة تتوقف الوحدة التوليدية عن العمل وخسارة ما تنتجه من طاقة كهربائية وأمكن التغلب عليها من خلال اجراء تغيير في زاوية وعدد ريش الضاغطة.

يستخدم في محطة كهرباء النجف الغازية ما يعرف بالمسيطر الحراري (Thermocotrol) وهو عبارة عن جهاز يقوم بتحسس حرارة الجو والذبذبة الحالية للشبكة الوطنية وتحسس سرعة دوران الوحدة التوربينية ومقدار الحمل المسلط عليها ليقوم بمقارنة جميع المعطيات مع بعضها لتقوم الوحدة بأنتاج الطاقة المطلوبة منها بما يضمن ديمومة عملها وعدم حدوث اطفاء مفاجيء لها شرط ان تكون هذه المعطيات ضمن الحدود المسموح بها والتي تعد معيار يقوم بموجبها هذا الجهاز بتحسس اشارات كهربائية والنتاج منه حركة ميكانيكية لتطبيق او تنفيذ هذه الاشارات الكهربائية^{٢٨}.

ثانيا : تحليل معدلات انتاج الطاقة الكهربائية في محافظة النجف لعامي ٢٠١٥-٢٠١٦

تتكون محطة كهرباء النجف من ثلاث وحدات انتاجية اساسية ترفد المحافظة بالطاقة الكهربائية في جميع مجالات الاستهلاك ، اذ يتباين انتاج هذه الوحدات تبعا لاشهر السنه وتأثير الظروف الجوية عليها . بلغ اعلى انتاج للوحدة التوليدية الاولى خلال عام ٢٠١٥ في شهر شباط بقيم وصلت الى (٢٤,٧٥٠) ميكاواط جدول (٨) وشكل (٤) الا ان ادنى انتاج لها كان في شهر تشرين الاول بواقع (٦٩٠٠) ميكا واط ، في حين نجد ان الوحدة الانتاجية الثانية بلغ اعلى انتاج للطاقة الكهربائية المتولدة منها خلال شهر تشرين الاول (٢٤,٢٩٠) ميكاواط ، وهي لم تسجل أي انتاج خلال شهر



كانون الثاني وذلك بسبب تعرضها للاطفاء لاغراض الصيانه واصلاح الاجزاء التالفة منها نتيجة لعوامل طبيعية وبشرية اثرت عليها ونتيجة لتقادم اجزائها .

جدول (٨) معدلات إنتاج الطاقة الكهربائية في محافظة النجف خلال ٢٠١٥

| الاشهر | كانون الثاني | شباط | آذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | اب | ايلول | تشرين الاول | تشرين الثاني | كانون الاول |
|--------------------------------|--------------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------------|--------------|-------------|
| الوحدة الانتاجية الاولى GT13D | ٢١٦٠٠ | ٢٤٧٥٠ | ٢٠١٠٩٠ | ٢٠٣٦٠ | ١٦٧٦٠ | ١٧١٦٠ | ١٥١٧٠ | ١٦١٠٠ | ١٢٧٢٠ | ٦٩٠٠ | ١٩٥٨٠ | ٢٢٦١٠ |
| الوحدة الانتاجية الثانية GT13D | . | ٥٥٠٠ | ٢٣٢٨٠ | ٢٣١٩٠ | ٢١٠١٠ | ٢٠٩٢٠ | ٢٢٠٤٠ | ٢٣٩٨٠ | ٢٤٢٧٠ | ٢٤٢٩٠ | ٢٣٣١٠ | ٢٤١٨٠ |
| الوحدة الانتاجية الثالثة GT13D | ٣٤١٣٦ | ٣٩٠٨٣ | ٣٨٤٧٩ | ٣٤٥٤٤ | ٣٤٤٦٧ | ٣٢٧٣٣ | ٣٤٩٧٧ | ٣٣٦٠٠ | ٣١٦٦٢ | ٣٤٩٨٦ | ٣٠٩٠٦ | ٤١١٤٠ |

المصدر: جمهورية العراق ، وزارة الكهرباء ، محطة انتاج كهرباء محافظة النجف، بيانات غير

منشورة .

سجل اعلى ارتفاع في انتاج الطاقة الكهربائية للوحدة الثالثة من السنة ذاتها خلال شهر كانون الاول بحدود (٤١,١٤٠) ميكاواط ، وبصورة عامة تعود هذه الزيادة في الطاقة الكهربائية المنتجة من الوحدات الثلاث خلال اشهر الشتاء الى درجات الحرارة المعتدلة التي كانت سببا في استمرارية وديمومة عمل المكائن (الوحدات) لا سيما ان قيم الامطار الشتوية في المحافظة ليست غزيرة ومتذبذبة شتاءا .

ويشير جدول (٩) وشكل (٥) الى قيم انتاج الطاقة الكهربائية في محافظة النجف لعام ٢٠١٦ ، اذ بلغ اعلى وادنى انتاج للوحدة الاولى خلال شهري كانون الثاني وتموز بحدود (٢٢,٣٨٠ ، ١٢,١٠٠) ميكاواط على التوالي ، وكان الارتفاع في الانتاج مستمرا في الوحدة الثالثة خلال كانون الثاني بحدود (٣٦٧٥٤) ميكاواط ، الا ان ادنى انتاج سجل في شهر كانون الاول حوالي (١٦,٢٨٦) ميكاواط ، اذ يتضح تذبذب قيم الانتاج بين اشهر السنة وغالبا ما ينخفض الانتاج خلال اشهر الصيف للارتفاع

الكبير في درجات الحرارة وطول المدة التي تتطلبها اعادة اصلاح وتأهيل الوحدة الانتاجية ، فضلا عن سقوط الاسلاك نتيجة لعامل التمدد وقد يتسبب القطع في محطات اخرى مربوطة على التوالي مع محطات كهرباء النجف في قطع التيار في الاخيرة وتأخر ادائها مثل محطة كهرباء المسيب .

جدول (٩) معدلات إنتاج الطاقة الكهربائية في محافظة النجف خلال ٢٠١٦

| الاشهر | كانون الثاني | شباط | اذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | اب | ايلول | تشرين الاول | تشرين الثاني | كانون الاول |
|--------------------------------|--------------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------------|--------------|-------------|
| الوحدة الانتاجية الاولى GT13D | ٢٢٣٨٠ | ٢١٤٨٠ | ٢١٤٦٠ | ١٩٣٧٠ | ١٨٠٤٠ | ١٥٦٣٠ | ١٢١٠٠ | ١٢٢٣٠ | ١٣١٨٠ | ١٤٤٠٠ | ١٧٢٠٠ | ١٨٤٠٠ |
| الوحدة الانتاجية الثانية GT13D | ٢٤٩٦٠ | ٢٤٣١٠ | ٢٤٩١٠ | ٨٦٤٠ | ٧٧٠٠ | ٢٢٥١٠ | ٢٠٨٩٠ | ٢٢٨٢٠ | ٢٣٣٠٠ | ٢٤٥٢٠ | ٢٤٣٦٠ | ٢٦٢٧٠ |
| الوحدة الانتاجية الثالثة GT13D | ٣١٧٥٤ | ٣٧٧٣١ | ٣٧١٠٧ | ٣٥٥٥٥ | ٣٥٦٦٦ | ٢٨٠١٦ | ٣١٠٣٩ | ٣٢٠٢٨ | ٢٤٣٩٥ | ٢٩٠٥٣ | ٢٧٧٨٦ | ١٦٢٨٦ |

المصدر: جمهورية العراق ، وزارة الكهرباء ، محطة انتاج كهرباء محافظة النجف، بيانات غير

منشورة .

يتضح من مقارنة قيم الانتاج للطاقة الكهربائية خلال عامي ٢٠١٥ و ٢٠١٦ بانها متذبذبة ارتفاعا وانخفاضاً خلال الاشهر على وفق الطاقة التصميمية والانتاجية لكل وحدة ، لذا تعد سنة ٢٠١٥ الاكثر ارتفاعاً وانتاجاً في قيم الطاقة الكهربائية وعند حدوث أي تدني في الانتاج في احد الاشهر يتم تلافيه في محاوله لاجاد حالة التوازن النسبي في الطاقة وسد متطلبات الاستهلاك المحلي ، ومن الجدير بالذكر انه على الرغم من الجهود المبذولة من قبل مهندسي وموظفي محطة انتاج النجف الكهربائية لتوفير وديمومه عمل الوحدات المنتجة الا ان غياب الوعي من قبل المستهلك بضرورة ترشيد الاستهلاك واطفاء الفأض عن الحاجة سببا رئيسيا في عدم تغطيه حاجة المحافظة بما تحتاجه من تيار كهربائي .

ثالثا : تحليل معدلات استهلاك الطاقة الكهربائية في محافظة النجف لعامي ٢٠١٥-٢٠١٦

يرتبط استهلاك الطاقة عادة بالعديد من العوامل لعل اهمها كمية ما يجهز منها عن طريق الشبكة الوطنية ، ويختلف الاستهلاك بين سنة واخرى فضلا عن اختلافها في اشهر السنة ومن جدول (١٠)



والشكل (٦) يتبين لنا قد بلغ استهلاك الطاقة الكهربائية خلال شهر كانون الثاني وهو اول اشهر السنة الميلادية حوالي (١١٥١,٣٨) ميكاواط خلال سنة ٢٠١٥ وقد زاد استهلاك الطاقة الكهربائية خلال سنة ٢٠١٦ لنفس الشهر حوالي (١٢٢٠,٣٧) ميكاواط وهذا يعني زيادة بنسبة (٦٨,٩٩) عن نسبة ٢٠١٥ أي ازدادت استهلاك الطاقة في عام ٢٠١٦ اكثر من ٢٠١٥. نجد في شهر شباط وهو ايضا احد اشهر فصل الشتاء ان استهلاك الطاقة في هذا الشهر خلال سنة ٢٠١٥ بلغ (١٢٥٣,٠٧) ميكاواط وتراجع استهلاك الطاقة في عام ٢٠١٦ عن سابقه اذ بلغ فيه حوالي (١٠٩٢,٨) ميكاواط وهذا يعني ترشيد استهلاك الطاقة خلال عام ٢٠١٦ هو الافضل . ان استهلاك الطاقة الكهربائية في شهر اذار لعام ٢٠١٥ بلغت (١٢٣٥,٨٩) ميكاواط وارتفعت خلال ٢٠١٦ الى (١٣٤٠,٩٧) ميكاواط بزيادة بلغت (١٠٥,٠٨) ميكاواط و يعد شهري (نيسان ، مايس) من الفصول الانتقالية بين فصلي الشتاء والصيف اذ نجد في شهر نيسان بلغت قيم استهلاك الطاقة في سنة ٢٠١٥ حوالي (١٢١٨,٧) ميكاواط وفي الشهر ذاته بلغت خلال لسنة ٢٠١٦ حوالي (١٥٨٩,١٤) ميكاواط أي زيادة مقدارها (٣٧٠,٤٣) ميكاواط وفي شهر مايس بلغ صرف الطاقة الكهربائية لسنة ٢٠١٥ حوالي (١٥٦٣,٨٩) ميكاواط وفي سنة ٢٠١٦ بلغت حوالي (١٦٠٦,٠٥) أي بزيادة مقدارها (٤٢,١٦) مما يولد ضغطا على الشبكة الوطنية .

نتبين قيم الطاقة المستهلكة خلال اشهر الصيف (حزيران، تموز، اب) ففي شهر حزيران وصل استغلال الطاقة الكهربائية خلال سنة ٢٠١٥ حوالي (١٤٧٤,٦٢) ميكاواط وفي سنة ٢٠١٦ لنفس الشهر بلغت حوالي (١٧٢٤,٢٥) ميكاواط أي زيادة في الاستهلاك عن السنة التي سبقتها بحوالي (٢٣٩,٦٣) ميكاواط ، اما استهلاك الطاقة خلال شهر تموز الذي هو احد اشهر الصيف وخلال سنة ٢٠١٥ بلغت (١٥٤٥) ميكاواط ووصل في سنة ٢٠١٦ حوالي (١٣٤٤,٥٤٧) ميكاواط وهذا يعني توفير في الطاقة حوالي (٢٠٠,٤٥٣) ميكاواط وهذا يساعد في ادامة الوحدات العاملة في المحطات الكهربائية لتغطية متطلبات المحافظة.

وسجل شهر تشرين الثاني بداية اعتدال درجات الحرارة في المحافظة استهلاك في الطاقة الكهربائية خلال عام ٢٠١٥ (١١٧٧,٥) ميكاواط ، ووصلت في عام ٢٠١٦ (١٥١٧,٧٧) ميكاواط



اذ نجد ان الطاقة الاستهلاكية لعام ٢٠١٦ اعلى من ٢٠١٥ بحوالي (٣٤٠,٢٧) ميكاواط .يمثل كانون الاول وهو احد أشهر فصل الشتاء استهلاك الطاقة الكهربائية خلال ٢٠١٦ انخفضت عن ٢٠١٥ اذ بلغت خلال عام ٢٠١٥ حوالي (١٢٤٢,٥٤) اما في عام ٢٠١٦ التي شهدت توفير نسبي في انتاج الطاقة الكهربائية حوالي (١٢٣٠,٢) ميكاواط .

ويتضح من خلال جدول رقم (١٠) الاختلاف في استهلاك الطاقة الكهربائية بين اشهر السنة اذ نجد استهلاك الطاقة اكبر في كل من شهر (تموز واب) وهي اشهر فصل الصيف الذي نحتاج فيها الى طاقة كهربائية متزايدة لاغراض التبريد ، اذ نجد اقصى استهلاك خلال العامين سجل في شهر اب من عام ٢٠١٥ ووصل الى (٢٣١٠) ميكاواط مما يشير الى الاستهلاك والطلب الكبير على الطاقة الكهربائية خلال فصل الصيف ونسبيا خلال اشهر الشتاء .

جدول (١٠) قيم استهلاك الطاقة الكهربائية خلال عامي ٢٠١٥-٢٠١٦ ميكا واط

| الاشهر | كانون الثاني | شباط | آذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | اب | ايلول | تشرين الاول | تشرين الثاني | كانون الاول |
|----------|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|---------|-------------|--------------|-------------|
| عام ٢٠١٥ | ١١٥١,٣٨ | ١٢٥٣,٠٧ | ١٢٣٥,٨٩ | ١٢١٨,٧١ | ١٥٦٣,٨٩ | ١٤٧٤,٦٢ | ١٥٤٥ | ٢٣١٠,٦٢٥ | ١٥٣١,٢٥ | ١٣٨٠,٩١ | ١١٧٧,٥ | ١٢٤٢,٥٤ |
| عام ٢٠١٦ | ١٢٢٠,٣٧ | ١٠٩٢,٨ | ١٣٤٠,٩٧ | ١٥٨٩,١٤ | ١٦٠٦,٠٥ | ١٧١٤,٢٥ | ١٣٤٤,٥٤٧ | ٢١٠٥,١٢٢ | ١٥٢١,١٥ | ١٣٩١,٦٣ | ١٥١٧,٧٧ | ١٢٣٠,٢ |

المصدر: وزارة الكهرباء، محطة كهرباء النجف، قسم الاحصاء ، بيانات غير منشورة، ٢٠١٦.

ويمكن تقسيم مجالات استهلاك الطاقة الكهربائية الى ما ياتي :-

١. اعداد المشتركين ومبالغ الطاقة الكهربائية المباعة عام ٢٠١٥

ان اختلاف تقسيم استهلاك الطاقة حسب الاصناف وفق استخدامات الارض أثر على مبالغ الطاقة المباعة لعام ٢٠١٥ اذ نجد ان كل قسم استهلك مقدار معين من الطاقة وهذا ما وضحه جدول رقم (١١). وصل عدد المشتركين في القطاع المنزلي حوالي (١٤٨٠٩٥) منزل ويعد هذا اعلى ارتفاع لعدد المشتركين فيه بالنسبة للقطاعات الاخرى، اما القطاع الحكومي والذي بلغ ادنى نسبة



لعدد المشتركين والذي بلغ حوالي (٢٠٢٨) بلغت وحدات الطاقة المباعة للقطاع المنزلي حوالي (٩٧,٢٧٦١٩٠) كيلو واط/ساعة ، ويمثل الحد الاعلى من الطاقة المباعة بالنسبة للقطاع الزراعي الذي يعد اقل القطاعات للطاقة المباعة والذي بلغ (٢,٢١١٧٩٤) كيلو واط/ساعة وهذا ما حدث ايضا بالنسبة لمبالغ الطاقة المباعة اذ نجد القطاع المنزلي قد بلغ (١,١٨٥٦٩٢٥٨١) دينار، وان اقل القطاعات بالنسبة لمبالغ الطاقة المباعة هو القطاع الزراعي الذي بلغ حوالي (٢٨,٢٧٤٩٥٠) دينار.

نجد معدل سعر الوحدة للقطاع المنزلي الذي انخفض عن بقية القطاعات بشكل ملحوظ اذ وصل معدل سعر الوحدة فيه حوالي (١٢) دينار بينما ارتفع معدل سعر الوحدة للقطاع الحكومي عن جميع القطاعات وبلغ (٥٣) دينار وهذا ما حدث لمعدل الوحدات ايضا اذ بلغ القطاع الحكومي بالمرتبة الاولى بالنسبة لبقية القطاعات حوالي (١٢٤٧٣) بينما حصل القطاع الزراعي المرتبة الاخيرة بالنسبة لمعدل الوحدات والذي بلغ حوالي (٣٥٠) .

يتضح مما تقدم ان تباين اعداد المشتركين اثر في مقادير الطاقة الكهربائية المباعة وهذا ما انعكس على اختلاف العائدات المالية المستحصلة عن كل قطاع منها.

جدول (١١) تصنيف استخدامات الارض وفق اعداد المشتركين وقيم الطاقة الكهربائية المباعة

ومبالغ بيعها خلال عام ٢٠١٥ .

| الصف | عدد المشتركين | وحدات الطاقة المباعة (ك.و.س) | مبلغ الطاقة المباعة بالدينار | معدل سعر الوحدة | معدل الوحدات |
|-------|---------------|------------------------------|------------------------------|-----------------|--------------|
| منزلي | ١٤٨٠٩٥ | ٩٧٢٧٦١٩٠ | ١١٨٥٦٩٢٥٨١ | ١٢ | ٦٥٧ |
| تجاري | ١٥٠١٣ | ٥٥٨٣٣٣٠ | ٧٠٣٤٥٧١٦ | ١٣ | ٣٧٢ |
| صناعي | ٢٣٦٢ | ١٤٣١١٩٨١ | ٦١٤٠١٣٦٩٠ | ٤٣ | ٦٠٥٩ |
| حكومي | ٢٠٢٨ | ٢٥٢٩٤٣٣٣ | ١٣٤٧٨٠٨٩٦٥ | ٥٣ | ١٢٤٧٣ |
| زراعي | ٦٣١٢ | ٢٢١١٧٩٤ | ٢٨٢٧٤٩٥٠ | ١٣ | ٣٥٠ |

المصدر: وزارة الكهرباء، محطة كهرباء النجف، حسابات المشتركين، بيانات غير منشورة، ٢٠١٦.

نجد في جدول (١٢) ان القطاع المنزلي الذي وصل فيه عدد المشتركين (١٥١٥٥٧) منزل اما وحدات الطاقة المباعة وصلت الى (٥٢,٦٠٣٩٧٥) كيلو واط/ساعة كذلك مبالغ الطاقة وصلت (٨١٠,١٣٣٨٠١) دينار اما معدل سعر البيع وصل الى (١٥) دينار ومعدل الوحدات وصل الى (٥٣٥٤). وصل عدد المشتركين الى (١٦٦٠١) في القطاع التجاري ووصلت وحدات الطاقة المباعة الى (١٢,٨٧٤٨٤٤) كيلو واط/ساعة. وصلت مبالغ الطاقة المباعة الى (١,٢٨٦٠٩٧٠٧٠) دينار أي اكثر من القطاع المنزلي بنسبة (٨٠٨,٨٤٧٧٠٣٩٣) دينار وبلغ معدل سعر البيع (١٠٠) ومعدل الوحدات ككل (٧٧٤٧١) ، اما القطاع الصناعي فقد بلغ عدد المشتركين فيه حوالي (١١٢١) مصنع وبلغ وحدات الطاقة المباعة فيه (٦,٦٦٨٠٩٨) كيلو واط/ساعة ووصلت مبالغ الطاقة الى حوالي (٦٦٦,٠٩٦٣٧٠) دينار والذي انخفض عن القطاع التجاري بنسبة (٦٦٤,٨١٠٢٧٢٩٣) وبلغ معدل سعر البيع حوالي (١٠٠) اما معدل الوحدات فقد بلغ (٥٩٤١٩٨). بلغ عدد المشتركين (٢١١٩) دائرة حكومية في القطاع الحكومي اما وحدات الطاقة المباعة فقد بلغت (١٦٥,٢٨٧٤٥٤) كيلو واط/ساعة ووصل مبلغ الطاقة المباع فيه (٣,٣٥٩٩٨٤٨٣٥) دينار وقد ارتفع عن القطاع السابق (الصناعي) حوالي (٦٦٢,٦٣٨٥٦٥) دينار ، اما معدل سعر البيع فبلغ (٢٠) دينار ومعدل الوحدات ككل بلغ (١٥٨٥٦٤٦).

جدول (١٢) تصنيف استخدامات الارض وفق اعداد المشتركين وقيم الطاقة الكهربائية المباعة

ومبالغ بيعها خلال عام ٢٠١٦.

| معدل الوحدات | معدل سعر الوحدة | مبلغ الطاقة المباعة بالدينار | وحدات الطاقة المباعة (ك.و.س) | عدد المشتركين | الصف |
|--------------|-----------------|------------------------------|------------------------------|---------------|-------|
| ٥٣٤٥ | ١٥ | ٨١٠,١٣٣٨٠,١ | ٥٢٦,٣٩٧٥ | ١٥١٥٥٧ | منزلي |
| ٧٧٤٧١ | ١٠٠ | ١,٢٨٦,٠٩٧,٠٧٠ | ١٢,٨٧٤,٨٤٤ | ١٦٦٠١ | تجاري |
| ٥٩٤١٩٨ | ١٠٠ | ٦٦٦,٠٩٦,٣٧٠ | ٦,٦٦٨,٠٩٨ | ١١٢١ | صناعي |
| ١٥٨٥٦٤٦ | ٢٠ | ٣,٣٥٩,٩٨٤,٨٣٥ | ١٦٥,٢٨٧,٤٥٤ | ٢١١٩ | حكومي |
| ٢٣٩٥٢ | ١٠٠ | ١,٥٥٥,٦٧١,٣٠ | ١,٥٥٨,١٧٦ | ٦٤٩٥ | زراعي |



المصدر: وزارة الكهرباء، محطة كهرباء النجف، حسابات المشتركين، بيانات غير منشورة، ٢٠١٦.

اما القطاع الزراعي الذي بلغ عدد المشتركين فيه (٦٤٩٥) وبلغت وحدات الطاقة المباعة له حوالي (١,٥٥٨١٧٦) كيلو واط /ساعة اما مبالغ الطاقة المباعة فبلغ (١٥٥,٥٦٧١٣٠) دينار مقارنة بالقطاع الحكومي الذي انخفض عنه بنسبة (١٥٢,٢٠٧٤٣٦٥) دينار وبلغ معدل سعر البيع (١٠٠) دينار اما معدل الوحدات فقد بلغ (٢٣٩٥٢). يتضح مما سبق ان اختلاف القطاعات التي اثرت على اختلاف اعداد المشتركين بين قطاع واخر وهذا بدوره اثر على مبالغ الطاقة المباعة بين تلك القطاعات ، ويتضح من خلال شكل (٧) الارتفاع والانخفاض في اعداد المشتركين وفق استخدامات الارض المختلفة المنزلي والتجاري و الصناعي والحكومي والزراعي .

٢. اسعار بيع الطاقة وكلفة انتاجية الوحدة الواحدة في محافظة النجف

تعد اسعار بيع الطاقة ذات اثر كبير على كلفة انتاجية الوحدة الواحدة من خلال تأثيرها على كمية الوقود التي تحتاج اليه وانه اثر على ارتفاع كلفة الزيوت لذلك ظهرت الاسعار متباينة بين ارتفاع وانخفاض حسب اختلاف اشهر السنة وتغير الطلب على الطاقة الكهربائية ويبين جدول (١٣) ، ان فصل الشتاء المتمثل في كل من اشهر (تشرين الثاني ، كانون الاول ، كانون الثاني ، شباط) ، نجد ان استهلاك الطاقة الكهربائية في تزايد ففي شهر تشرين الثاني نجد ارتفاع كلف الزيوت الى (١٤٢٨١٨٥٤) دينار كانت سبب في زيادة كلفة انتاج الوحدة الواحدة الى (٢١,٠١٨١) دينار. وفي شهر كانون الاول نجد ارتفاع في استهلاك الطاقة الكهربائية ونجد ذلك واضحا عند تزايد كلف الزيوت اذ وصلت الى (١٩٢٧٥٧٦٣) دينار ونتيجة ارتفاع كلف الزيوت نجد ارتفاع كلف انتاجية الوحدة الواحدة التي وصلت الى (٢٢,٩٣٤٧٦) دينار نتيجة لانخفاض درجات الحرارة الامر الذي ادى الى زيادة الحاجة الى استخدام اجهزة التدفئة للتخلص من انخفاض درجات الحرارة. ينخفض في شهر كانون الثاني استهلاك الطاقة الكهربائية بسبب اعتدال درجات الحرارة عن السابق، الامر الذي ادى الى انخفاض كلف الزيوت الى (١٧٧٠٦٥٥) دينار ونتج عنه انخفاض كلفة انتاج الوحدة الواحدة الى



(١٩,٥٣٠,٠٥٤) دينار ، نتيجة لأعتدال درجات الحرارة في شهر شباط اكثر من شهر كانون الثاني الامر الذي ادى الى انخفاض كلف الزيوت الى (٥٢٥١٢١٦) دينار ورافق هذا الانخفاض تدني في كلفة انتاجية الوحدة الواحدة الى (١٨,٧١٦٣٢٨) دينار .

ازدادت الحاجة في فصل الصيف والذي يتميز بارتفاع درجات الحرارة في كل من (حزيران ،تموز ، اب) الى الطاقة الكهربائية لتشغيل اجهزة التبريد المختلفة.ففي شهر حزيران بلغت كلفة الزيوت الى (٦٠,٥٨١٥٦) دينار مما زاد في انتاجية الوحدة الواحدة الى (٢٠,٣٧٧٨٥) دينار وفي شهر تموز نجد ارتفاع كلفة الزيوت وصلت الى (٩٨٦٥٧٨٦) دينار ، كما نجد ان كلفة انتاجية الوحدة الواحدة وصلت الى (٢٠,٣٧٦٥١) دينارأي دون المستوى المطلوب ويعود سبب ذلك الى ارتفاع درجات الحرارة التي تؤثر على الوحدة المنتجة (الماكنة) على الطاقة التصميمية.وتصل في شهر اب كلفة الزيوت الى (٨٢٦٥٥٤٨) دينار وان هذه الزيادة كانت سببا في زيادة كلفة انتاج الوحدة الواحدة التي وصلت الى (٢١,١٤٦٢٧) ميكاواط. ويظهر الجدول ان شهري ايلول وتشرين الاول يختلفا اختلافا كبيرا عن سابقهما في استهلاك الطاقة الكهربائية . ففي شهر ايلول وهو احد الاشهر الانتقالية نجد انخفاض في استهلاك الطاقة الكهربائية اذ ان كلفة الزيوت وصلت الى (١١٩٥٢٧٧٤) دينار . نتج عن هذا انخفاض في انتاجية الوحدة الواحدة الى (١٧,٧٠١٦٨) دينار وفي شهر تشرين الاول الذي يمثل احد فصول اعتدال المناخ نجد استهلاك الطاقة زادت عن سابقه في شهر ايلول اذ ان كلفة الزيوت وصلت الى (١٣١١٧٣١٤) دينار ووصلت انتاجية الوحدة الواحدة في نفس الشهر الى (١٩,٣٥٩٨٩) دينار.ومن كل ما سبق نجد ان المناخ عاملا مهما واكثر العوامل تأثيرا على استهلاك الطاقة الكهربائية بسبب اختلاف وتباين قيم العناصر المناخية خلال فصول السنة .

٣- ضائعات الطاقة الكهربائية في محافظة النجف

يتعرض الكثير من الطاقة الكهربائية للضياع في شبكة التوزيع نتيجة اسباب هي:

اولا:- اسباب فنية :

يحدث ذلك عندما يكون هناك سريان للطاقة الكهربائية في الشبكات لتلبية الطلب على الطاقة من قبل المستهلكين^{٢٩} ، بعض من هذه الطاقة المنقولة عبر الشبكات الكهربائية يضيع في اجزائها المختلفة كالنواقل بسبب الخصائص الفنية للسلك الناقل للطاقة الكهربائية كنوع المادة المصنوع منها السلك ومقاومته لمرور التيار الكهربائي ومساحة مقطعه وارتفاع درجات الحرارة التي تعمل على حدوث تفرغ كهربائي من الخطوط الناقلة عند تمددها وأرتخائها

جدول رقم (١٣) اسعار بيع الطاقة وكلفة انتاج الوحدة الواحدة في محافظة النجف

| الاشهر | صافي الطاقة المنتجة | كمية الوقود | كلف الوقود الكلية | كلف الزيوت | كلف انتاج الوحدة الواحدة حسب الطاقة المنتجة |
|--------------|---------------------|-------------|-------------------|------------|---|
| كانون الثاني | ٧٠٦٤٢٣٠٠ | ٣٦٣٦٨٣٤٠ | ١٨١٨٤١٧٠٠٠ | ١٧٧٠٦٥٥ | ١٩٥٣٠٠٥٤ |
| شباط | ٨١١١٥٣٠٠ | ٤٤١٥٤٤٧٤ | ٢٢٠٧٧٢٣٧٠٠ | ٥٢٥١٢١٦ | ١٨٧١٦٣٢٨ |
| اذار | ٩٦٧٦٢٥٠٠ | ٥١٤٩٦٣٥٥ | ٢٥٧٤٨١٧٧٥٠ | ١٨٨٨٠٢٦ | ٢٠٢٣٠٨٦ |
| نيسان | ٩٠٠٧٥٠٠٠ | ٦٢٧٢٠٣٣٠ | ٣١٣٦٠١٦٥٠٠ | ٤٣٦٤٤٦٤ | ١٨٠٧٣٩٢ |
| ايار | ٨٥٣٢١٤٠٠ | ٥٦٢٩٨٧١٥ | ٢٨١٤٩٣٥٧٥٠ | ٤٤٦٨٢٩٢٢ | ٢٠٣٧٨٩١ |
| حزيران | ٩٢٧٨٦٦٠٠ | ٦٨٩٦٨٣٤٠ | ٣٤٤٨٤١٧٠٠٠ | ٦٠٥٨١٥٦ | ٢٠٣٧٧٨٥ |
| تموز | ٩٤٩٣٢٨٠٠ | ٦٩٥٤٠٤٥٠ | ٣٤٧٧٠٢٢٥٠٠ | ٩٨٦٥٧٨٦ | ٢٠٣٧٦٥١ |
| اب | ٩٣٨٤٦٨٠٠ | ٦٠٥٨٠٣٩٠ | ٣٠٢٩٠١٩٥٠٠ | ٨٢٦٥٥٤٨ | ٢١١٤٦٢٧ |
| ايلول | ١١٠٥٣٧٩٠٠ | ٦٦٣٩٥٦٨٠ | ٣٣١٩٧٨٤٠٠٠ | ١١٩٥٢٧٧٤ | ١٧٧٠١٦٨ |
| تشرين الاول | ١٠٩١٠٣٩٥٠ | ٦٦١٤٦٩٩٠ | ٣٣٠٧٣٤٩٥٠٠ | ١٣١١٧٣١٤ | ١٩٣٥٩٨٩ |
| تشرين الثاني | ١٠٧٦٧٠٠٠٠ | ٦٥٨٩٨٣٠٠ | ٣٢٩٤٩١٥٠٠٠ | ١٤٢٨١٨٥٤ | ٢١٠١٨١ |
| كانون الاول | ٩٨٢٥٩٠٠٠ | ٦٦٢١٤٩٧٠ | ٣٣١٠٧٤٨٥٠٠ | ١٩٢٧٥٧٦٣ | ٢٢٩٣٤٧٦ |

المصدر: وزارة الكهرباء، محطة كهرباء النجف، حسابات المشتركين، بيانات غير منشورة، ٢٠١٦.

ثانياً: - اسباب ادارية :

تضيق كميات كبيرة من الطاقة لتجاوز المواطنين على شبكة التوزيع من خلال عمل وصلات لسرقة التيار الكهربائي خصوصاً بعد قرار الحكومة بالتوقف عن تسليم المواطنين اصحاب الدور الجديدة لمحولات ثلاثية الطور ، اضافة الى البناء العشوائي من قبل المتجاوزين على المناطق الخالية ، فيستهلكون الطاقة دون مقياس فتضيق كميات من الطاقة ، فضلاً عن اسباب اخرى ثانوية تتمثل



بمدى دقة قراءة المقاييس والاعتماد على التقرير في كميات الطاقة المستهلكة في المناطق الغير مستقرة امنيا والمناطق البعيدة فيعتذر على العاملين الوصول اليها احيانا ، فيعتمدون التقدير في قراءتها ، مما يعطي ارقاما غير دقيقة ، كما ان العديد من المقاييس قديمة او حتى ان بعضها عاطلة عن العمل ، فتعطي قراءات خاطئة^{٣٠}.

يبين الجدول (١٤) مقدار الضائعات في الطاقة الكهربائية والنسبة المئوية لها خلال عام ٢٠١٥ على وفق الاتي :-

١. نجد مقدار قيمة الضائعات في شهر كانون الاول ارتفعت الى حوالي (١٩٧,٤٢٥,٩٣٨) ميكاواط/ساعة في سنة ٢٠١٥ وان اقل نسبة لضائعات الطاقة الكهربائية كانت من نصيب شهر نيسان فقد بلغت حوالي (٥٠,٥٣٩,١٣٣) ميكاواط/ساعة ونتيجة لذلك فقد بلغت النسبة المئوية %٤٢.

٢. يبين الجدول ارتفاع الطاقة المباعة في شهر كانون الثاني اذ بلغت حوالي (٢٠٧,١٥٩,٨٨٥) ميكاواط/ساعة وانخفضت في شهر كانون الاول الى (١٤٤,٦٧٧,٦٢٨) ميكاواط/ساعة.

٣. بلغت الطاقة الكهربائية المستلمة لسنة ٢٠١٥ ذروتها في شهر ايلول التي بلغت فيه (٣٤٦,٥٦١,٧٠٨) ميكاواط/ساعة وبلغت ادنى مستوياتها في شهر نيسان حوالي (٢٢٤,٠٤٠,٦١٢) ميكاواط/ساعة. من خلال ماسبق نجد ان زيادة الطاقة المستلمة كانت سبب في زيادة الطاقة المباعة والتي اثرت بشكل كبير على زيادة الضائعات حتى وصلت مجموع نسبتها المئوية حوالي %٤٢.

جدول (١٤) ضائعات الطاقة الكهربائية المباعة والمستلمة والنسبة المئوية لها في محافظة النجف

خلال ٢٠١٥ / ميكاواط.

| الاشهر | الطاقة المستلمة | الطاقة المباعة | الضائعات | النسبة المئوية |
|--------------|-----------------|----------------|-------------|----------------|
| كانون الثاني | ٣٣٤,٤٢٠,٨٠٥ | ٢٠٧,١٥٩,٨٨٥ | ١٢٧,٢٦٠,٩٢٠ | %٣٨ |
| شباط | ٢٥٥,٧٥٦,٩٠٦ | ١٧٤,٦٩٠,٧٤٦ | ٨١,٠٦٦,١٦٠ | %٣٢ |
| اذار | ٢٥٠,١٨١,٤٧٩ | ١٧٧,٦٤١,٧٥٧ | ٧٢,٥٣٩,٧٢٢ | %٢٩ |



| | | | | |
|-----|-------------|-------------|-------------|--------------|
| %٢٣ | ٥٠,٥٣٩,١٣٣ | ١٧٣,٥٠١,٤٧٩ | ٢٢٤,٠٤٠,٦١٢ | نيسان |
| %٤٦ | ١٤٠,٨٩٠,٨٢٦ | ١٦٣,١٥٠,٤٤٦ | ٣٠٤,٠٤١,٢٧٢ | ايار |
| %٣٦ | ١٠٧,١٠٩,٦٢٤ | ١٩١,٢٥٢,٣٧٢ | ٢٩٨,٣٦١,٩٩٦ | حزيران |
| %٥٣ | ١٧٧,٧٩٦,٢١٨ | ١٥٨,٧٤٧,٥٦٧ | ٣٣٦,٥٤٣,٧٨٥ | تموز |
| %٥٢ | ١٩٨,٢٧٧,٤٢١ | ١٨٤,٣٣١,٩٠٤ | ٣٨٢,٦٠٩,٣٢٥ | اب |
| %٤٢ | ١٤٦,٥٧٠,٧٢٨ | ١٩٩,٩٩٠,٩٨٠ | ٣٤٦,٥٦١,٧٠٨ | ايلول |
| %٣٧ | ١٠٦,٠٠٩,٧٦٦ | ١٨٤,٣٦٨,١٤٨ | ٢٩٠,٣٧٧,٩١٤ | تشرين الاول |
| %٣٩ | ٩٧,٩٢٢,٧١٥ | ١٥٣,٧١٧,٣٢٧ | ٢٥١,٦٤٠,٠٤٢ | تشرين الثاني |
| %٥٨ | ١٩٧,٤٢٥,٩٣٨ | ١٤٤,٦٧٧,٦٢٨ | ٣٤٢,١٠٣,٥٦٦ | كانون الاول |

المصدر: وزارة الكهرباء، محطة كهرباء النجف، قسم التشغيل، بيانات غير منشورة، ٢٠١٦.
*الطاقة المستلمة هي التي يتم انتاجها في محطات الانتاج اما المباعه هي التي نقلها من الانتاج الى التوزيع لكي تصل الى المستهلك اما الضائعات فهي الطاقة المستلمة مطروح منها الطاقة المباعه.

يتضح من خلال جدول (١٥) مقدار الضائعات الكهربائية والنسبة المئوية لها، اذ نجد اختلاف في قيمة الطاقة المستلمة خلال سنة ٢٠١٦ اذ بلغت اعلى ارتفاع لها في شهر اب وهو احد اشهر الصيف الحار فقد بلغت الطاقة المستلمة فيه (٤٥٨,١٧٠,٤٥٦) ميكاواط /ساعة وانخفضت الطاقة المستلمة في شهر اذار حوالي (٢٤٣,٢١٩,١٣١) ميكاواط/ساعة، اما بالنسبة للطاقة المباعه فقد بلغت نسبتها في شهر اب حوالي (٣٣٠,٣٠٣,٩٢٢) ميكاواط/ساعة وكان سببها ارتفاع درجات الحرارة في فصل الصيف ، وان اقل قيمة للطاقة المباعه هو شهر اذار اذ بلغت نسبتها حوالي (١٦٦,١٦٣,٢٥٥) ميكاواط /ساعة . اما ضائعات الطاقة فقد بلغت ذروتها في شهر كانون الاول اذ بلغت (١٥١,٧٩٣,٧٨٣) ميكاواط /ساعة وان اقلها كان في شهر اذار ايضا اذ بلغت (٧٧,٠٥٥,٨٧٦) ميكاواط/ساعة ، وهذا اثر على النسبة المئوية التي بلغت ٣١% في سنة ٢٠١٦.



من خلال ماسبق نجد انخفاض نسبة الضائعات في سنة ٢٠١٦ بسبب زيادة الاهتمام بالطاقة الكهربائية من خلال تطوير محطات التحويل الثانوية وبالرغم من توصية العاملين في شبكة توزيع كهرباء النجف الى الحد من مشكلة ارتفاع ضياع الطاقة في المحافظة ، الا انه بشكل عام تعد نسبتها مرتفعة مقارنة بما هو مسموح به فنيا ، اذ لا تتجاوز النسبة في الدول المتقدمة عن ٨% في حين بلغت في شبكة نقل وتوزيع النجف ١٤%^{٣١} ، في سنة ٢٠١٦ ، وهذا ما يرفع الكلفة الاقتصادية لأنتاج هذه الصناعة ، ويوضح شكل (٨) النسب المئوية للضائعات خلال عامي ٢٠١٥ و٢٠١٦ ارتفاعا وانخفاضا على وفق اشهر السنة .

جدول (١٥) ضائعات الطاقة الكهربائية المباعة والمستلمة والنسبة المئوية لها في محافظة النجف

عام ٢٠١٦ / ميكا واط.

| النسبة المئوية | الضائعات | الطاقة المباعة | الطاقة المستلمة | الاشهر |
|----------------|-----------|----------------|-----------------|--------------|
| ٠.٢٩ | ٩٠٠٣٩١٩٦ | ٢٢١٢١٤٢١٨ | ٣١١٢٥٣٤١٤ | كانون الثاني |
| ٠.٣ | ٨٨٣٩٢١١٨ | ٢٠١٧٠١٣٣٢ | ٢٩٠٠٩٣٤٥٠ | شباط |
| ٠.٣٢ | ٧٧٠٥٥٨٧٦ | ١٦٦١٦٣٢٥٥ | ٢٤٣٢١٩١٣١ | آذار |
| ٠.٣٤ | ٨٩٠٠٥٨٥٢ | ١٧٢٦٢٠١٤٠ | ٢٦١٦٢٥٩٩٢ | نيسان |
| ٠.٣٣ | ١١٥٨٥٦٢١٧ | ٢٣٣٧٤٧٥٨٤ | ٣٤٩٦٠٣٨٠١ | ايار |
| ٠.٣٣ | ١٣٦٧٥٩٤٢٤ | ٢٧٤٧٥٠٧٣٦ | ٤١١٥١٠١٦٠ | حزيران |
| ٠.٣٢ | ١٣٣٣٥٨٥٣٧ | ٢٨٠٤٧٤٠٥٤ | ٤١٣٨٣٢٥٩١ | تموز |
| ٠.٢٨ | ١٢٧٨٦٦٥٣٤ | ٣٣٠٣٠٣٩٢٢ | ٤٥٨١٧٠٤٥٦ | اب |
| ٠.٢٨ | ١٢٠٥٠٦٦٦٤ | ٣١٠٣٠٦٣٢٢ | ٤٣٠٨١٢٩٨٦ | ايلول |
| ٠.٢٩ | ٩٦١٦١٤٩١ | ٢٤١٢٢١٣٥٥ | ٣٣٧٣٨٢٨٤٦ | تشرين الاول |
| ٠.٢٦ | ٧٨٣٣٩١٠٠ | ٢٢٧٣٥٣٤١٧ | ٣٠٥٦٩٢٥١٧ | تشرين الثاني |
| ٠.٣٩ | ١٥١٧٩٣٧٨٣ | ٢٣٨٩٩٢٥٤٧ | ٣٩٠٧٨٦٣٣٠ | كانون الاول |

المصدر: وزارة الكهرباء، محطة كهرباء النجف، قسم التشغيل، بيانات غير منشورة، ٢٠١٦.

الاستنتاجات

- ١- بلغ اعلى انتاج للوحدة التوليدية الاولى خلال عام ٢٠١٥ في شهر شباط بقيم وصلت الى (٢٤,٧٥٠) ميكاواط ، الا ان ادنى انتاج لها كان في شهر تشرين الاول بواقع (٦٩٠٠) ميكاواط ، في حين نجد ان الوحدة الانتاجية الثانية بلغ اعلى انتاج للطاقة الكهربائية المتولدة منها خلال شهر تشرين الاول (٢٤,٢٩٠) ميكاواط .
- ٢- تشير قيم انتاج الطاقة الكهربائية في محافظة النجف لعام ٢٠١٦ ، بان اعلى وادنى انتاج للوحدة الاولى خلال شهري كانون الثاني وتموز بحدود (٢٢,٣٨٠ ، ١٢,١٠٠) ميكاواط على التوالي ، وكان الارتفاع في الانتاج مستمرا في الوحدة الثالثة خلال كانون الثاني بحدود (٣٦٧٥٤) ميكاواط ، الا ان ادنى انتاج سجل في شهر كانون الاول حوالي (١٦,٢٨٦) ميكاواط ، اذ يتضح تذبذب قيم الانتاج بين اشهر السنة وغالبا ما ينخفض الانتاج خلال اشهر الصيف للارتفاع الكبير في درجات الحرارة .
- ٣- بلغت الطاقة الكهربائية الاجمالية المنتجة من محطة كهرباء النجف الغازية ما بين (٣٥٠ - ٤٠٠ ميكاواط) وهو لا يكفي لسد حاجة المحافظة التي وصلت قيم احتياجاتها من الطاقة الى حوالي (٨٠٠ ميكاواط) والتي تزداد مع اشهر الصيف الحار وما يرافقه من انخفاض في انتاج الطاقة للوحدة التوليدية.
- ٤- تؤثر العوامل الطبيعية في استهلاك الطاقة الكهربائية ومنها درجة الحرارة التي تتطلب في ارتفاعها صيفا وانخفاضها شتاء الى زيادة استخدام الاجهزة الكهربائية (تبريد، تدفئة)، كما تسهم الرياح في تحديد مواقع محطات توليد الطاقة ونقل الملوثات الصادرة عنها الى مسافات بعيدة، وتؤثر العواصف الغبارية في عمل الوحدات التوليدية، اذ تعمل الاتربة على انسداد مرشحات الهواء ومن ثم انخفاض كمية الهواء اللازمة لاحتراق الوقود وبالتالي انخفاض الطاقة المتولدة مما يؤدي الى توقفها عن العمل.
- ٥- تؤثر العوامل البشرية في استهلاك الطاقة الكهربائية من خلال عدد السكان الذي بلغ في عام ٢٠١٥ (١.٤٢٥.٧٢٠) نسمة وكذلك دخل الفرد يؤثر على استهلاك الطاقة اذ ان زيادة الدخل يساعد على شراء



العديد من السلع والخدمات ومنها السلع الكهربائية ، كما يؤثر توافر راس المال والمساحات الكبيرة في تهيئة متطلبات التوسع في انتاج الطاقة الكهربائية.

٦- بلغ اعلى نسبة لاستهلاك الطاقة الكهربائية في عام ٢٠١٥ في شهر اب اذ وصلت الى (٢.٣١٠.٦٢٥) ميكاواط وادنى نسبة لها في شهر تموز التي بلغت حوالي (١.٥٤٥) ميكاواط لنفس السنة، اما في سنة ٢٠١٦ التي بلغت اعلى نسبة لها ايضا في شهر اب والتي وصلت الى (٢.١٠٥.١٢٢) ميكاواط وادناها في شهر شباط التي وصلت (١٠.٩٢٨) ميكاواط.

٧- بلغت نسبة الضائعات خلال شهر اب اعلاها في عام ٢٠١٥ اذ وصلت الى حوالي (١٩٨٢٧٧٤٢١) ميكاواط/ساعة وبلغت ادناها في شهر نيسان التي بلغت (٥٠.٥٣٩.١٣٣) ميكاواط/ساعة، وقد ارتفعت في عام ٢٠١٦ في شهر كانون الاول الذي بلغت فيه نسبة الضائعات حوالي (١٥١.٧٩٣.٧٨٣) ميكاواط/ساعة وبلغت ادنى قيمة لها في شهر اذار اذ بلغت (٧٧.٠٥٥.٨٧٦) ميكاواط/ساعة.

المصادر

١. ابو رحيل ، عبد الحسن مدفون ، علي صاحب الموسوي ، مناخ العراق ، مطبعة الميزان ، ٢٠١٣.
٢. احمد ، حيدر ، ملوحة التربة الاسس النظرية والتطبيقية ، مطبعة بيت الحكمة ، بغداد ، ١٩٨٩.
٣. احمد، وحيد مصطفى، النظرية والتطبيق والتخطيط واقتصاديات توليد الطاقة الكهربائية، دون طبعة، بدون مكان طبع، القاهرة، بدون سنة.
٤. السامرائي، قصي عبد المجيد، مبادئ الطقس والمناخ، دار اليازوري العلمي للنشر والتوزيع، عمان، الاردن، ٢٠٠٨.
٥. السلطان، عبد الغني جميل، الجو عناصره وتقلباته، بدون طبعة، دار الحرية للطباعة، بغداد، ١٩٨٥.
٦. شحاذة ، نعمان ، دار صفاء للنشر والتوزيع ، الاردن ، ط١ ، ٢٠٠٩ .
٧. شريف، ابراهيم، احمد حبيب رسول ، ونعمان دهش، جغرافية الصناعة، مكتب الوطن للطباعة والترجمة، بغداد، ١٩٨١.
٨. كريل ، عبد الاله رزوقي ، ماجد السيد ولي ، علم الطقس والمناخ ، كلية الاداب ، جامعة البصرة ، ١٩٨٦ .
٩. محمد، ابراهيم محمد، جغرافية المناخ التطبيقي، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، ٢٠١٦.
١٠. الموسوي، علي صاحب طالب وعبد الحسن مدفون ابو رحيل، مناخ العراق، مطبعة الميزان، الطبعة الاولى، النجف الاشرف، ٢٠١٣.
١١. موسى ، علي ، المناخ والارصاد الجوية ، منشورات جامعة دمشق ، ٢٠٠٣ .



١٢. البو علي ، علي مجيد ياسين ، علاقة الرياح الجنوبية الشرقية بالامطار وظاهرة الغبار في وسط وجنوب العراق ، رسالة ماجستير ، بغداد ، ٢٠٠٨ .
١٣. الزالمي ،عايد جاسم ،تحليل جغرافي لتباين اشكال سطح الارض في محافظة النجف ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الاداب ، جامعة الكوفة، ٢٠٠١
١٤. الشعبان ، سعود عبد العزيز ، تكرار بعض الظواهر الجوية القاسية في العراق ، اطروحة دكتوراه ، جامعة البصرة ، ١٩٩٦ .
١٥. اسماعيل ، سليمان عبد الله ، العواصف الغبارية والترابية في العراق ، مجلة الجمعية الجغرافية ، العدد ٣٩ ، ١٩٩٩ .
١٦. ال ياسين، علياء معطي حميد، تأثير درجة الحرارة في انتاج الوحدات التوليدية لمحطة كهرباء النجف الغازية في محافظة النجف خلال عام ٢٠١٠، مجلة كلية التربية للبنات للعلوم الانسانية، العدد (١٤)، ٢٠١٤ .
١٧. الجنابي، عبد الزهرة، سلمى عبد الرزاق، ومياسه عباس الرفاعي، استهلاك الطاقة الكهربائية في محافظة بابل، مجلة البحوث الجغرافية، العدد (١٩)، ٢٠١٤ .
١٨. الخطيب، هاشم، نظرة الى مستقبل الطاقة العالمية، مجلة النفط والتعاون العربي، مجلد (٢٢)، العدد (٧٧)، ١٩٩٦ .
١٩. شحاده ، نعمان ، فصلية الامطار في حوض الشرقي للبحر المتوسط ، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية ، العدد ٨٩ ، ١٩٨٦ .
٢٠. شلش ، علي حسين ، استخدام بعض المعايير الحسابية في تحديد اقاليم العراق المناخية ، مجلة كلية الاداب ، جامعة الرياض ، ١٩٧٢ .
٢١. الطائي ، محمد حامد ، تحديد أقسام سطح العراق، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد الخامس، بغداد، مطبعة أسعد، حزيران، ١٩٦٩ .
٢٢. عبيد، عباس فاضل وعبد الزهرة علي الجنابي، التحليل المكاني لانتاج الطاقة الكهربائية، مجلة البحوث الجغرافية، العدد (٢٠)، ٢٠١٧ .
٢٣. العلي ، كفاية عبد الله ، صناعه انتاج الطاقة الكهربائية في محافظة البصرة ، مجلة اباحث ميسان ، العدد ١٨ ، ٢٠١٣ .
٢٤. نظام القوى الكهربائية، www.sayedsaad.com
٢٥. الدوائر والمؤسسات الحكومية
٢٦. وزارة الكهرباء، محطة كهرباء النجف، حسابات المشتركين، بيانات غير منشورة، ٢٠١٦ .
٢٧. وزارة الكهرباء، محطة كهرباء النجف، قسم التشغيل، بيانات غير منشورة، ٢٠١٦ .
٢٨. وزارة الكهرباء، محطة كهرباء النجف، قسم المبيعات، بيانات غير منشورة، ٢٠١٦ .
٢٩. وزارة الكهرباء، محطة كهرباء النجف، قسم الاحصاء، بيانات غير منشورة، ٢٠١٦ .



٣٠. مقابلة شخصية مع معاون رئيس مهندسين، محطة توليد الكهرباء الغازية في النجف الاشرف، بتاريخ ٢٠١٧.
٣١. مقابلة شخصية مع معاون رئيس مهندسين اقدم، محطة توليد الكهرباء الغازية في النجف الاشرف، ٢٠١٧.
٣٢. لقاء مع مدير محطة كهرباء النجف الاشرف، رئيس مهندسين ، ٢٠١٧.
٣٣. مقابلة شخصية مع مهندس في قسم التشغيل، مديرية توزيع كهرباء النجف الاشرف، بتاريخ ٢٠١٧

الهوامش

- ١ - محمد حامد الطائي، تحديد أقسام سطح العراق، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد الخامس، بغداد، مطبعة أسعد، حزيران، ١٩٦٩، ص٣٨.
- ٢ - عايد جاسم الزامل، تحليل جغرافي لتباين اشكال سطح الارض في محافظة النجف ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الاداب ، جامعة الكوفة، ٢٠٠١، ص٤٠.
- ٣ - نعمان شحادة ، علم المناخ ،دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان ،الاردن ،الطبعة الاولى ،٢٠٠٩، ص٥٩ .
- ٤ - عبد الغني جميل سلطان ، الجوعناصره وتقلباته بدون طبقة ،دار الحرية للطباعة ، بغداد ، ١٩٨٥ ، ص٥٣.
- ٥ - عبد الزهرة الجنابي واخرون ، استهلاك الطاقة الكهربائية في محافظة بابل، مجلة البحوث الجغرافية ، العدد (١٩) ، ٢٠١٤، ص١٥٤
- ٦ - عبد الاله رزوقي كربل، ماجد السيدولي محمد ، علم الطقس والمناخ، كلية الاداب، جامعة البصرة، ١٩٨٦، ص١٠١.
- ٧ - احمد حيدر ، ملوحة التربة الاسس النظرية والتطبيقية ، مطبعة بيت الحكمة ، بغداد ، ١٩٨٩ ، ص ١٠ .
- ٨ - محمد ابراهيم محمد، جغرافية المناخ التطبيقي، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية ، ٢٠١٦، ص٢٤.
- ٩ - علي موسى ، المناخ والارصاد الجوية ، منشورات جامعة دمشق ، ٢٠٠٣ ، ص ٣٧٥ .
- ١٠ - قصي عبد المجيد السامرائي ، مبادئ الطقس والمناخ ، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ، عمان - الاردن، ٢٠٠٨، ص٢١٠.
- ١١ - شبكة الانترنت، تأثير الرطوبة على الطاقة، [www.wiki.https://wikipedia.org](https://www.wiki.wikipedia.org)
- ١٢ - نعمان شحادة ، فصلية الأمطار في الحوض الشرقي للبحر المتوسط ، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية ، العدد ٨٩ ، ١٩٨٦ ، ص ١٥ .
- ١٣ - علي حسين الشلش ، استخدام بعض المعايير الحسابية في تحديد أقاليم العراق المناخية ، مجلة كلية الآداب ، جامعة الرياض ، المجلد الثاني ، السنة الثانية ، ١٩٧١ - ١٩٧٢ ، ص١٦٦.
- ١٤ - سعود عبد العزيز الشعبان ، تكرار بعض الظواهر الجوية القاسية في العراق ، اطروحة دكتوراه ، كلية الاداب ، جامعة البصرة ، ١٩٩٦ ، ص ٧٧ .
- ١٥ - سليمان عبد الله اسماعيل ، العواصف الغبارية والترابية في العراق ، مجلة الجمعية الجغرافية ، العدد ٣٩ ، ١٩٩٩ ، ص١١٣.
- ١٦ - سعود عبد العزيز الشعبان ، مصدر سابق ، ص ٩٠ .



- ١٧ - علي مجيد ياسين البو علي ، علاقة الرياح الجنوبية الشرقية بالامطار وظاهرة الغبار في وسط وجنوب العراق ، رسالة ماجستير ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٨ ، ٦١ .
- ١٨ - علي صاحب طالب الموسوي وعبد الحسن مدفون ابو رحيل ، مناخ العراق، مطبعة الميزان ، ط١، النجف الاشرف ، ٢٠١٣، ص ٢٧٢.
- ١٩ - مقابلة شخصية مع رئيس مهندسين اقدم ، قسم الصيانة ، محطة كهرباء النجف الانتاجية ، ٢٠١٧ .
- ٢٠ - جمال ناصر عبد الرحمن ، ياس خضير حمزة ، تأثير بعض صفات التربة والمياه على تاكل قواعد اعمدة خطوط نقل الطاقة الكهربائية ، بحث منشور على شبكة المعلومات العالمية ، ٢٠١٥، ص٨.
- ٢١ - ابراهيم خشمان هسام ، ازاد محمد امين النقشبندي ، تحليل العوامل المؤثرة على توطن صناعه وانتاج الطاقة الكهربائية في محافظة دهوك ، مجلة جامعه دهوك ، مجلد ٢٠، عدد ٢، ٢٠١٧ ، ص٢٩٥.
- ٢٢ - لقاء ميداني ، مهندس اقدم في قسم الميكانيك ، محطة كهرباء محافظة النجف ، ٢٠١٧ .
- ٢٣ - جمهورية العراق ، وزارة التخطيط والتعاون الانمائي ، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات ، تقديرات السكان لعام ٢٠١٦ .
- ٢٤ - كفاية عبد الله العلي ، صناعه انتاج الطاقة الكهربائية في محافظة البصرة ، مجلة ابحات ميسان ، المجلد ٩ ، العدد ١٨ ، ٢٠١٣ .
- ٢٥ - لقاء مع مدير محطة كهرباء النجف ، رئيس مهندسين اقدم ، ٢٠١٧ .
- ٢٦ - الموقع الالكتروني . -An Najaf, Iraq in goole earth
- ٢٧ - علياء معطي حميد ال ياسين ، تأثير درجة الحرارة في انتاج الوحدات التوليدية لمحطة الكهرباء الغازية في محافظة النجف خلال عام ٢٠١٠ ، مجلة كلية التربية للبنات للعلوم الانسانية ، العدد (١٤) ، ٢٠١٤ ، ص٤٧٥ .
- ٢٨ - مقابلة شخصية مع معاون رئيس المهندسين ، محطة توليد الكهرباء الغازية في محافظة النجف ، بتاريخ ٢٠١٧ .
- ٢٩ - موقع نت نظام القوى الكهربائية، www.sayedsaad.com
- ٣٠ - عبد الزهرة الجنابي واخرون، استهلاك الطاقة الكهربائية في محافظة بابل، مجلة البحوث الجغرافية، العدد (١٩)، ٢٠١٤، ص٦٣.
- ٣١ - مقابلة شخصية مع مهندس في قسم التشغيل، مديرية توزيع كهرباء النجف ، ٢٠١٧ .