مجلة التربية للعلوم الانسانية

مجلة علمية فصلية محكّمة، تصدر عن كلية التربية للعلوم الإنسانية / جامعة الموصل

أثر المناخ على استهلاك الطاقة الكهربائية في ناحية زمار

خشمان خلف احمد [1]

المديرية العامة للتربية في محافظة نينوى / نينوى – العراق [1]

معلومات الارشفة

تاريخ الاستلام : 2026/6/7

تاريخ المراجعة : 2026/8/8

تاريخ القبول : 2026/8/17

تاريخ النشر : 2026/9/1

الكلمات المفتاحية :

الحمل الكهربائي، الكهربائية ، استهلاك ، التغير، المناخ

معلومات الاتصال

خشمان خلف

khshmankhlf81@gmail.com

الملخص

تناولت هذه الدراسة تحليل طبيعة العلاقة بين العناصر المناخية وكمية استهلاك الطاقة الكهربائية في ناحية زمار، وذلك من خلال تتبع تباينات كمية الاستهلاك (شهرية، فصلية، سنوية) للمدة المحصورة بين عامي 2021 و2025، واعتمد في البحث "منهج تحليل النظم" لتفكيك الظاهرة المدروسة إلى عناصرها الأولية وإيجاد العلاقات المتبادلة بين عناصر المناخ والمنظومة الكهربائية..

كشفت النتائج عن وجود نمط استهلاكي على شكل "ذروة مزدوجة إذ يرتفع الطلب في فصلي الصيف والشتاء نتيجة التغيرات الحرارية المتطرفة، فقد سجل فصل الصيف أعلى معدلات الاستهلاك في مدة الدراسة ، تزامناً مع أقصى ساعات سطوع شمسي ودرجات حرارة عظمى، في المقابل أظهرت الدراسة انخفاضاً ملموساً في الاستهلاك خلال فصلي الربيع والخريف نتيجة اعتدال درجات الحرارة "الراحة الحرارية".، كما توصل البحث إلى أن التزايد في استهلاك الطاقة لا يخضع للمتغيرات المناخية فحسب، بل شهدت السنوات الخمس نمواً مطرداً تجاوز 70% في بعض الأشهر، مما يشير إلى أثر عوامل مثل التوسع السكاني والنشاط الاقتصادي

DOI: **********,, ©Authors, 2025, College of Education for Humanities University of Mosul.
This is an open access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Journal of Education for Humanities

A peer-reviewed quarterly scientific journal issued by College of Education for Humanities / University of Mosul

The impact of climate on electricity consumption in the zummar district

Khashman Khalaf Ahmed [1]

Directorate General of - Education in Nineveh Governorate / Nineveh – Iraq [1]

Article information

Received : 7/6/2026
Revised 8/8/2026
Accepted : 17/8/2026
Published 1/9/2026

Keywords:

electrical load، electric ، consumption ، change ، climate

Correspondence:
Khashman Khalaf
khshmankhlf81@gmail.com

Abstract

This study analyzed the relationship between climatic elements and electricity consumption in the Zummar district by tracking monthly, seasonal, and annual consumption fluctuations between 2021 and 2025. The research employed a systems analysis approach to break down the phenomenon into its constituent elements and identify the interrelationships between climatic factors and the electrical system. The results revealed a double-peak consumption pattern, with demand increasing in both summer and winter due to extreme temperature variations. Summer recorded the highest consumption rates during the study period, coinciding with maximum sunshine hours and peak temperatures. Conversely, the study showed a significant decrease in consumption during spring and autumn due to moderate temperatures (thermal comfort). Furthermore, the research concluded that the increase in energy consumption is not solely driven by climatic variations. The five-year period witnessed steady growth exceeding 70% in some months, indicating the influence of factors such as population expansion and economic activity

DOI: **********,, ©Authors, 2025, College of Education for Humanities University of Mosul.
This is an open access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

المقدمة

تمثل الطاقة الكهربائية ركيزة أساسية للتنمية المستدامة والفعاليات الاقتصادية والاجتماعية في المجتمعات المعاصرة، وفي خضم التغيرات المناخية التي يشهدها العالم اليوم، أصبح فهم علاقة البيئة الجوية وأنماط استهلاك الطاقة الكهربائية من الضروريات الاستراتيجية للتخطيط والتطوير في البنى التحتية، و لدراسة هذه العلاقة في منطقة الدراسة (ناحية زمار) أهمية خاصة نظراً لموقعها الجغرافي المتميز في شمال غرب العراق، حيث تباين المناخ يومياً وشهرياً وفصلياً ينعكس على سلوك المستهلك ومن ثم كميات الاستهلاك تندرج هذه الدراسة ضمن المناخ التطبيقي التي حددت مشكلة البحث في تزايد الطلب المستمر على الطاقة الكهربائية مما يشكل ضغطاً كبيراً على محطات توليد الطاقة الأساسية، وبالأخص في فترات تطرف المناخ، لذلك تفترض الدراسة فرضية مفادها أن عناصر المناخ وبالاخص درجة الحرارة والسطوع الشمسي، هي من المحركات الأساسية لتباين الأحمال الكهربائية، مع وجود عوامل ثانوية أخرى مثل نمو السكان والتوسع في استخدام الأجهزة المنزلية المستنزفة للطاقة .

كذلك تسعى هذه الدراسة من خلال تحليل البيانات الإحصائية للفترة (2021–2025) الى تحديد فترات الذروة الحرارية والحمل الحراري في الشتاء والصيف ، ومدى تأثر الاستهلاك للأغراض الزراعية والري بتراجع الهطول المطري ومن ثم وضع رؤية مستقبلية في ضوء هذا التحليل العلمي يساهم في تقليل فجوة الطلب وتحسين كفاءة المنظومة الكهربائية، من خلال تحسين النقل والتوزيع ، وتطوير واستخدام تقنية العزل الحراري واستخدام احدث تقنيات الري الزراعي الحديث، وتوجيه المستهلكين للترشيد باستخدام أجهزة كهربائية وأجهزة انارة حديثة غير مستهلكة للطاقة ، وتطوير نماذج للتنبؤ بالمناخ ، تساعد في تقدير الحمل الكهربائي، وكذلك من خلال التشجير وخاصة البيئة الحضرية لخفض دراجات الحرارة وصولا الى الراحة الحرارية وتخفيف أثر الجزيرة الحرارية ، وان الوقوف على حجم تأثير عامل المناخ يسهم في الحصول على نتائج تسهم في التخطيط المستقبلي لمواجهة التحديات المناخية وصولاً الى الاستدامة في توفير الطاقة لسكان المنطقة .

اهدف البحث :

من اهداف الدراسة هي معرفة استهلاك الطاقة الكهربائية ، ومدى تأثر هذا الاستهلاك (الشهري والفصلي والسنوي) ، بعناصر المناخ مما يساعد في الكشف عن حجم الطلب وبالتالي وضع الخطط اللازمة لتوفير هذا النوع المهم من الطاقة، خدمة لسكان المنطقة وانشاء قاعدة من البيانات خاصة بالعلاقة بالمناخ والكهرباء يمكن الإفادة منها مستقبلاً بالدراسات ذات الصلة .

مشكلة البحث :

وفي بحثنا هذا تكمن المشكلة في تحديد أي العوامل المناخية أكثر تاثيراً في تباين استهلاك الطاقة الكهربائية للمساعدة في وضع الحلول اللازمة لتوفير هذا المصدر المهم من الطاقة .

فرضية الدراسة :

1- من الممكن تحديد اكثر من عامل مناخي يؤثر في استهلاك الطاقة الكهربائية في ناحية زمار.

2- درجة الحرارة هي العنصر الأكثر تأثيراً في استهلاك الطاقة الكهربائية .

منهجية الدراسة:

اعتمد منهج النظام الذي من خلاله يتم تحليل عام للظاهرة المدروسة وبعد ذلك يتم تجزئتها إلى عناصرو من ثم إيجاد العلاقات التبادلية والمؤثرة بين هذه العناصر والبيئة.

مراحل الدراسة :

1- الجانب النظري: ويشـــمل الدراســـات العلمية والبحوث ، التي لها علاقة بالموضـــوع وعدد من المراجع والمصادر المكتبية والمواقع العالمية المعتمدة في تزويد بيانات المناخ

2- الزيارات الميدانية: الى دوائر الكهرباء في منطقة الدراســـة للحصـــول على البيانات لاســـيما كميات الاستهلاك حسب السنة والشهر .

3- المقابلات الشخصية: مع مدراء المحطات ومهندسين وموظفين والعاملين في تلك الدوائر والاستفادة من خبراتهم في مجال عملهم .

مراحل الدراسة :

1- الجانب النظري :ويشـمل الدراسـات العلمية والبحوث المحلية والعالمية التي لها علاقة بموضـوع البحث وعدد من المراجع والمصادر المكتبية والرسائل الجامعية .

2- مرحلة جمع البيانات: المناخية من المواقع العالمية الموثوقة .

3- الزيارة الميدانية الى دوائر الكهرباء في منطقة الدراســـة للحصـــول على البيانات عن مقدار الطاقة الكهربائية المستهلكة حسب السنوات والاشهر .

4- المقابلات الشـــخصـــية مع مدراء المحطات الكهربائية والمهندســـين والعاملين بالمديريات العامة لإنتاج وتوزيع الطاقة الكهربائية.

الخصائص الطبيعية المؤثرة في مناخ منطقة الدراسة :

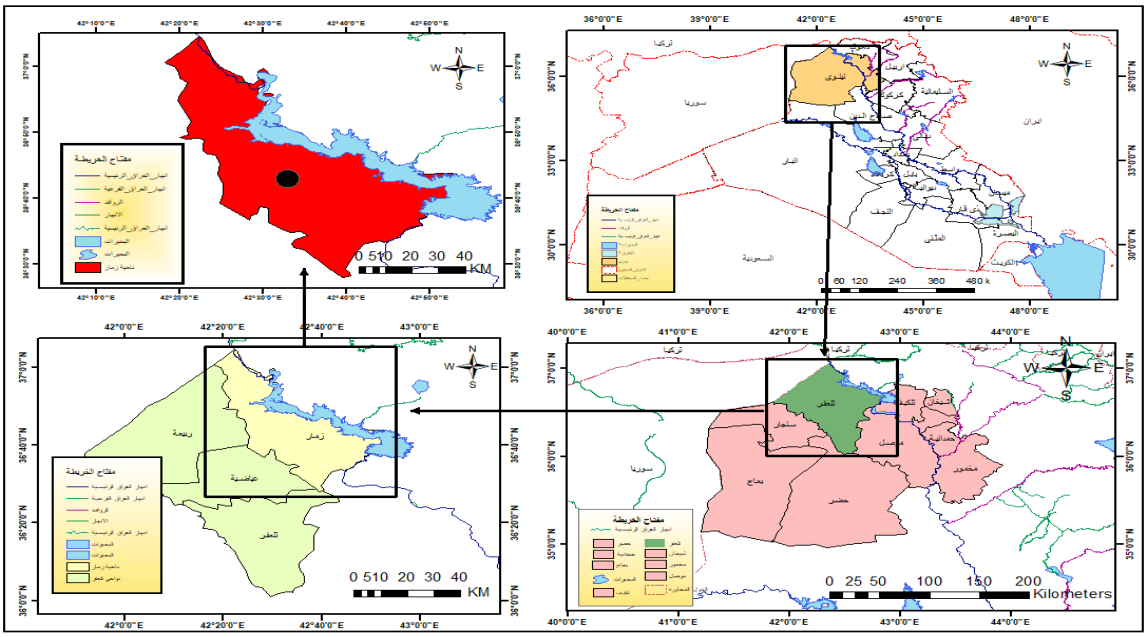
1- الموقع الجغرافي والموقع الفلكي لمنطقة الدراسة: ولهما دور كبير واساس في ابراز خصائص مناخ أي منطقة من خلال تحديد علاقته بالمناطق المجاورة .

أ-الموقع الفلكي: تقع ناحية زمار بين دائرتي عرض (ً73 ´46 °36) و(ً69 ´07 °37) شـمالاً وقوسـي طول (ً30 ´37 °42) و(ً22 ´90 °42) شرقاً، انظر في خريطة رقم (1).

ب- الموقع الجغرافي: تقع منطقة الدراسة في الجزء الشمالي من العراق والشمال الغربي من محافظة نينوى، وتتبع إدارياً الى قضـــاء تلعفر التابع لمحافظة نينوى، وتبلغ مســـاحتها(1247) كم^2، وبنســـبة (3.25%) من

مساحة محافظة نينوى، البالغة (38393) كم^2[1].يحدها الحدود العراقية السورية من جهة الشمال الغربي و محافظة دهوك من جهه الشمال الشرقي و ناحيتي ربيعة والعياضية من جهة الجنوبي الغربي ، وقضاء تلعفر من جهة الجنوب وقضائي الموصل وتلكيف من جهة الشرق.

خريطة رقم (1) موقع منطقة الدراسة



المصـــدر: من عمل الباحث اعتماداً ، جمهورية العراق ، وزارة التخطيط ، هيئة المســاحة العامة ، خريطة العراق الادارية بمقياس رسم 1:00000، 2017 وبالاعتماد على مخرجات برنامج Arc gis 10:8

2- الموقع بالنسبة للبحارالمحيطات :

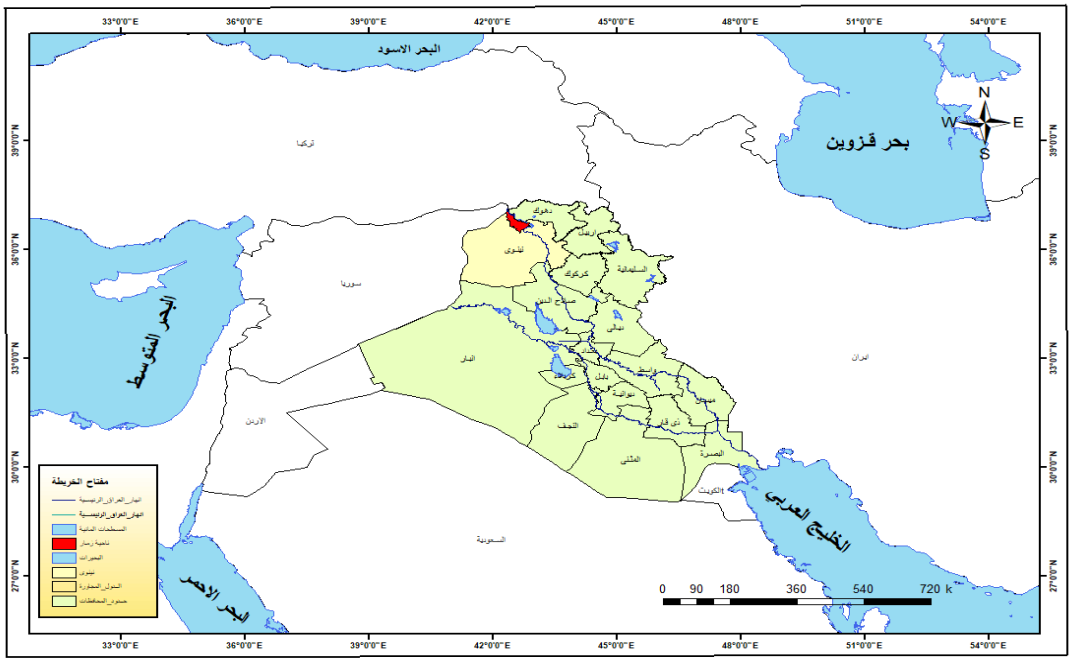
العراق محاط بخمســة مســطحات مائية وهي بحار:(قزوين، والأســود، والمتوســط والأحمر والخليج العربي) وتأثيرهذه البحار في مناخ العراق ومنطقة الدراســة محدود، لإســباب عديدة منها بعدها عن العراق ، ولكونها بحار داخلية محدودة المســاحة والاتســاع، وايضــاً وجود حواجز طبيعية متمثلة بالجبال والهضــاب التي تمنع وصـــول تأثيرات تلك البحار إلى العراق، الا ان البحر المتوســـط يعد أكثر البحار تأثيراً في مناخ العراق والمنطقة وبعده الخليج العربي ويتمثل تأثير البحر المتوســـط على مناخ المنطقة من خلال تأثيره على

(1) جمهورية العراق ، وزارة التخطيط ، مديرية تخطيط نينوى، دائرة التنمية الإقليمية والمحلية ،بيانات غير منشوره ،2024.

عبورالمنخفضات الجوية للعروض الوسطى القادمة من شمال المحيط الأطلسي، أذ يُعد مصدراً يزود تلك المنخفضات بالرطوبة ويكون هذا التأثير في فصل الشتاء والفصلين الانتقاليين.

أما البحر الأحمر فإن تأثيره يكون بنسبة محدودة[1]، و يكون تأثير بحيرة سد الموصل تأثيراً واضحاً على مناخ ناحية زمار بسبب مسطحها المائي الكبير الذي يغير بخصائص المناخ المحلي مقارنة بالمناطق البعيدة عن البحيرة، ينظر خريطة رقم (2).

خريطة رقم (2) موقع منطقة الدراسة من البحار والمحيطات



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج (Arc Gis 10.8)

3-**التضاريس** .

الخريطة رقم (3) نلاحظ ان سطح منطقة الدراسة يتكون من مما يلي :

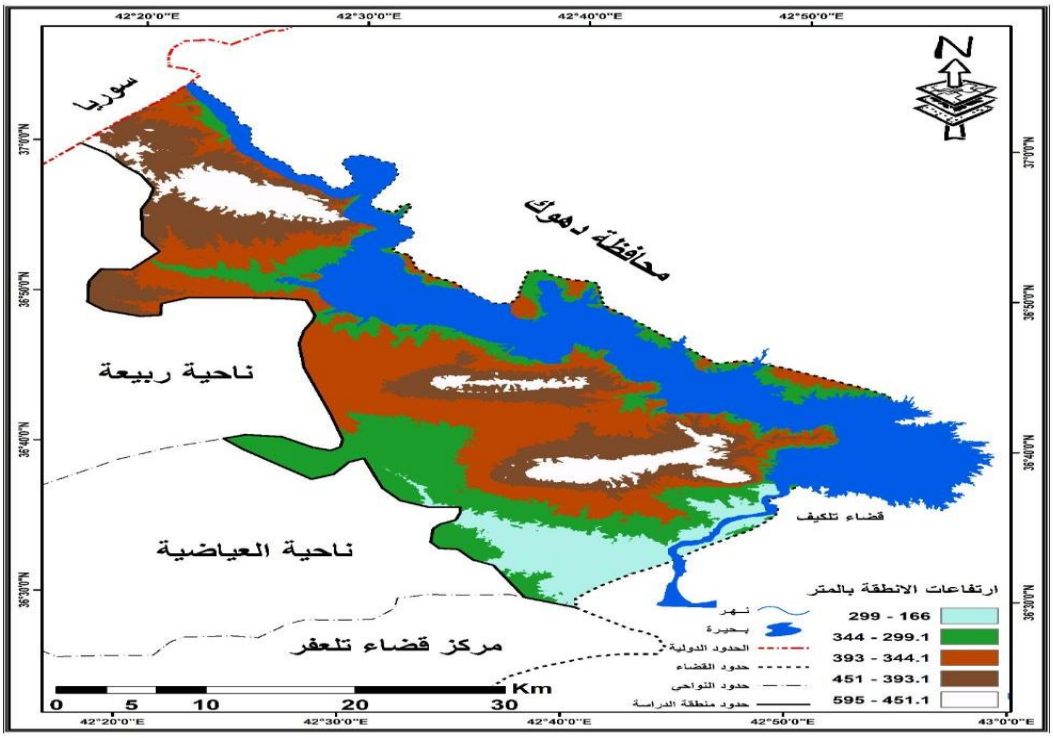
أ-**نطاق اقدام المرتفعات:** نطاق يوجد في الأقسام،الشمالية وكذلك،الجنوبية من،منطقة الدراسة وهي ارض،مرتفعة قليلاً إذ تتراوح من (501_574) متر فوق مستوى سطح البحر،

(1) عبد الزهرة على الجنابي، جغرافية العراق الإقليمية بمنظور معاصر، ط 1 جامعة بابل، ص65

فالتلال والانحدارات تؤثر في حركة الرياح وتوزيع التســـاقط،إذ تعمل المرتفعات أحياناً كحواجز أمام الكتل الهوائية الرطبة،.مما يزيد فرص تساقط الامطارعلى السفوح المواجهة لتلك الرياح، في حين تقل الامطار نسبياً في المناطق الواقعة خلف المرتفعات.

ب- نطاق الاراضـــي الســـهلية: عبارة عن ســـهول تجمعت ونتجت عن رواســـب نقلت من الطيات المحدبة المجاورة اثناء فترات جيولوجية سابقة ، وهي السهول والأراضي المنبسطة .

خريطة رقم (3) مستوى الارتفاع والانخفاض (التضاريس) لمنطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) واستخدام (ArcGis10.8)

العلاقة بين العناصر المناخية واستهلاك الطاقة الكهربائية للمدة من (2021-2025)

اليوم أصبحت الطاقة الكهربائية من ضروريات الحياة، لانها ترتبط ارتباطاً مباشراً بمستوى الرفاهية الاجتماعية والنشـاط الاقتصـادي والخدمي للسـكان، ويتأثر الاسـتهلاك الطاقة الكهربائية بالعوامل الطبيعية والبشـرية، وفي مقدمتها عناصـر المناخ إذ تلعب دوراً مهماً في تحديد أنماط الطلب ، وبالأخص المناطق التي يتضـح بها تبايناً في الظروف المناخية.

وسوف نتاول تأثير عناصر المناخ الأكثر تأثيراً (السطوع الشمسي ،درجة الحرارة العظمى، درجة الحرارة الصغرى، الامطار، الضغط الجوي) وتم تحديد فترة علاقة التأثير بخمسة سنوات للفترة (2021–2025) وكما يلي :

اولاً–تأثير السطوع الشمسي الفعلي في استهلاك الطاقة الكهربائية :

ان لدراسة العلاقة بين استهلاك الطاقة الكهربائية والمتغيرات المناخية، ومنها السطوع الشمسي مهماً للتخطيط الاستراتيجي لقطاع الطاقة ويوضح الجدول (1) بيانات استهلاك الطاقة الكهربائية بالميكا واط/ساعة) ومعدلات السطوع الشمسي(ساعة / يوم) للفترة الممتدة من عام 2021 إلى 2025 في منطقة الدراسة. وفيما يلي تحليلاً لبيانات جدول رقم (1) :

1. التباين الموسمي والارتباط بالمناخ :

تظهر البيانات تبايناً موسمياً واضحاً يتكرر كل عام بشكل دوري ، حيث يمكن تقسيم الاستهلاك إلى ذروتين أساسيتين هما:

أ. الذروة الاستهلاكية الصيفية (تموز وآب) .

تتميز هذه الفترة بأنها الأعلى استهلاكاً في جميع سنوات دراسة البحث، فعلى سبيل المثال، سجل شهر آب من عام (2025) استهلاكاً قدره (26,352) ميغاواط/ساعة بساعات سطوع بلغت 12.8ساعة /يوم وهو اعلى استهلاك واعلى سطوع وهكذا مع بقية السنوات، مما يدل على ارتفاعاً طردياً مع درجات الحرارة العالية مما يستوجب تشغيل أنظمة التكييف والتبريد .

ب.الذروة الاستهلاكية الشتوية (كانون الأول وكانون الثاني) .

نلاحظ ارتفاعاً في الاستهلاك خلال الشتاء، مما يعني علاقة عكسية حيث يبدا الاستهلاك بالانخفاض مع زيادة السطوع الشمسي و يعزى ذلك إلى أن السطوع الشمسي الفعلي يعد العنصر الأساس المساهم في رفع الحرارة ، فزيادة السطوع خلال فصل الشتاء يعد أشارة إلى أن السماء خالية

الغيوم فترتفع الحرارة خلال النهار ، ويقل الطلب على الطاقة الكهربائية وبالتالي ينخفض الاستهلاك، والعكس في حالة أنخفاض ساعات السطوع حيث تكون السماء ملبدة بالغيوم مما يعمل على حجب أشعة الشمس وانخفاض درجة الحرارة وبالنتيجة التوسع في استعمال الاجهزة الكهربائية لغرض التدفئة وتسخين المياه وغيرها وبالتالي ارتفاع الاستهلاك ومن ثم زيادة الضعط على المنظومة الكهربائية .

3. تحليل انخفاض الاستهلاك (الربيع ، الخريف). فصل الربيع فصل معتدل الحرارة لكنها تبدأ بالإرتفاع مع الاقتراب من اشهر الصيف وبما أن الإشعاع الشمسي هو العنصر الاساس المساهم في رفع درجات الحرارة فهذا يعني زيادة السطوع ارتفاع في درجات الحرارة وبالتالي زيادة الطلب على الطاقة الكهربائية مما يعني زيادة الطلب ، وهذا يفسر زيادة الاستهلاك مع زيادة السطوع في هذا الفصل ، واما اشهر الخريف فهي في

العموم من الأشـهر المعتدلة الحرارة ودرجات الحرارة تميل إلى الإنخفاض مع الاقتراب من فصـل الشـتاء لذلك كلما كانت السماء صافية زاد السطوع الشمسي الفعلي مما يعني بقّاء درجات الحرارة معتدلة وبالتالي يقل الطلب على الطاقة الكهربائية وينخفض الاستهلاك والعكس يحصل عنـــدما تقل ساعات السطوع الشمسي أذ تنخفض درجات الحرارة فيزداد الطلب ويزداد لاستهلاك .

4. تحليل كفاءة الطاقة والسطوع الشمسي واستثماره .

يتضح من بيانات السطوع الشمسي في جدول رقم (1) وجود ساعات كافية لاستثمارة كطاقة متجددة يمكن ان تقلل الفجوة في الطلب ، فمثلا عام2021، بلغ الاستهلاك حوالي(21661) ميغاواط/ ساعة ثم ارتفع الاسـتهلاك في نفس الشـهر إلى (25459) ميغا واط/سـاعة ، مما يعني هناك فرصـة هائلة يمكن اسـتثمارها لتقليل الأحمال على الشـبكة الوطنية في "سـاعات الذروة الشـمسـية" عبر تركيب منظومات الطاقة الشمسية حيث يتزامن أقصى إنتاج للمنظومات الشمسية مع أقصى طلب على التبريد صيفاً.

ويسـاهم التوسـع في تركيب المنظومات الشـمسـية اللامركزية (الموزعة على أسـطح المباني والمؤسـسـات) في تقليل الخسائر الفنية الناتجة عن نقل وتوزيع الطاقة عبر المسافات الطويلة.

كما خفف هذا التكامل المباشـــر من الضـــغط الحراري المطبق على المحولات الكهربائية الرئيســـية وخطوط التغـذيـة خلال أوقـات ارتفـاع الحرارة المرتفعـة، كمـاخفضّ مبـاشـــر في كميـات الوقود الأحفوري المسـتهلك (كالغاز والنفط)، مما ينعكس إيجاباً على تقليل الميزانية التشـغيلية لقطاع الطاقة، فضـلاً عن الحد من الانبعاثات الغازية الضارة (مثل ثاني أكسيد الكربون(CO_2 ، وهو ما يدعم التوجهات الدولية نحو التنمية المستدامة والتحول التدريجي نحو الاقتصاد الأخضر.

جدول رقم (1) معدل السطوع الشمسي ساعة/ يوم ومقدار استهلاك الطاقة الكهربائية ميغاواط/ ساعة

لسنة	2021		2022		2023		2024		2925	
الشهر	السطوع الشمسي ساعة/ يوم	الطاقة المستهلكة ميغا واط/ساعة	السطوع الشمسي يساعة/ يوم	الطاقة المستهلكة ميكا واط / ساعة	السطوع الشمسي يساعة/ يوم	الطاقة المستهلكة ميغا وات/ساعة	السطوع الشمسي ساعة/ يوم	الطاقة المستهلكة ميكا واط / ساعة	السطوع الشمسي ساعة/ يوم	الطاقة المستهلكة ميكا واط / ساعة
ك2	6.9	14565	3.7	21875	5.8	23732	6,8	24832	7.7	25765
شباط	6.2	14983	6.2	19221	7.3	22071	7.0	23071	8.8	24651
اذار	7.2	14245	6.1	20117	5.9	21321	5.8	20682	6.1	21282
نيسان	8.3	15072	7.0	20525	8.1	20382	8.8	22321	7.9	22984
ايار	10.5	17571	9.4	17210	9.4	21682	9.0	23998	9.5	23998

حزيران	11.6	17088	11.2	22509	10.7	23876	9.0	23459	9.9	24459
تموز	11.6	21661	11.7	24,680	12.1	24675	12.2	24459	12.7	25459
اب	10.3	20392	11.4	23,033	10.9	25765	11.8	25352	12.8	26352
ايلول	10.7	17001	10.3	19,044	10.3	21567	10.4	22391	10.9	21391
تشرين1	7.5	9228	7.7	16622	7.4	20564	8.9	18573	8.1	19573
تشرين2	6.2	18213	5.5	21332	8.1	21567	8.9	21996	8.7	22996
ك1	3.7	19550	5.6	21538	6.0	24234	6.9	24758	6.9	24758

المصدر: وزارة الكهرباء، الشركة العامة لتوزيع كهرباء الشمال، فرع توزيع كهرباء اطراف نينوى، قسم مبيعات الطاقة، بيانات، غير منشورة ، 2025

https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer

ثانياً – تأثير درجة الحرارة العظمى في استهلاك الطاقة الكهربائية :

تعد درجة الحرارة العنصر المناخي الأكثر أهمية في التأثير المباشر على نشاط الأنسان وملبسه ومسكنه وغذائه وكذلك تأثيره على عناصر النظام الحيوي الأخرى من نبات وحيوان[1]، ومن البيانات الواردة في الجدول (2) تظهر مؤشرات حيوية لقطاع الطاقة الكهربائية خلال الفترة الممتدة من عام (2021) إلى (2025) ، إذ يتناول الجدول متغيرين أساسيين: درجة الحرارة العظمى (م°) والطاقة المستهلكة (ميغا واط/ساعة) موزعة على أشهر السنة، وفيما يلي تحليل لمعطيات الجدول رقم (2):

1-العلاقة الطردية بين درجات الحرارة واستهلاك الطاقة الكهربائية :

وجود علاقة طردية بين ارتفاع الحرارة العظمى وزيادة الطلب على الطاقة الكهربائية صيفاً حيث ذروة الطلب ، ففي عام (2025) سجل شهر آب وتموز أعلى استهلاك للطاقة بواقع (25,459 ، 26,352) ميغاواط/ ساعة تزامناً مع الحرارة العظمى بلغت (48.19، 46.93) م° على التوالي.

2- تحليل نمو الاستهلاك السنوي :

عند مقارنة البيانات خلال سنوات الاستهلاك ، نلاحظ ان الاستهلاك نما نمو مطرداً حتى مع ثبات و تقارب درجات الحرارة في بعض الأشهر، فعلى سبيل المثال في شهر كانون الثاني (2021) كان الاستهلاك (14565) ميغاواط / ساعة، بينما قفز في نفس الشهر من عام (2025) إلى (25765) ميغاواط /ساعة يُستنتج من هذا النمو (الذي يتجاوز 70% خلال 4 سنوات) لا يُعزى فقط للعوامل المناخية، بل يشير بوضوح إلى التوسع السكاني وزيادة النشاط الاقتصادي وتحسن القوة الشرائية التي أدت إلى إدخال أجهزة كهربائية جديدة للخدمة مما رفع الطلب.

(1) نعمان شحاذه ، الجغرافية المناخية ، دار المستقبل للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن، 1992 ، ص93 .

3- الاتجاه العام لارتفاع الحرارة والاستهلاك:

توضـــح بيانات جدول رقم (2) أن درجات الحرارة العظمى في اســتمرار نحو الارتفاع وبقائها في مســتويات حرجة فوق (45 م°) لفترات أطول كما في شـــهر تموز من عام (2025) إذ وصـــلت الى (48.19 م°) بأســتهلاك بلغ (25459) ميغاواط / ســاعة، مما يســبب اجهاد حراري للمنظومة و بالتالي انخفاض الكفاءة التشـــغيلية للمحولات وخطوط النقل، مما يعني أن الطاقة المولدة يجب أن تكون أعلى بكثير من الطاقة المستهلكة المسجلة لتعويض فواقد الطاقة الفنية الناتجة عن الحرارة.

4- تباين الاستهلاك الموسمي والفجوة في الطلب .

يُظهر الجدول فجوة كبيرة بين الحمل الأدنى والحمل الأقصـــى ففي عام (2021) مثلا كانت الفجوة بين (تشرين الأول وآب) حوالي (5827) ميغاواط / ساعة وهو فرق كبير في كمية استهلاك، ويلاحظ هذا الفرق ايضاً مع بقية السنوات مما يضع ضغطاً هائلاً على الوحدات التوليد الأساسية مما لم تعد هناك فترات كافية للصيانة الدورية في ظل استمرار الطلب العالي حتى في الأشهر الانتقالية المنخفضة الاستهلاك .

5. الاعتدال المناخي .

بناءاً على البيانات الواردة في جدول رقم (2) للاستهلاك ودرجات درجات في شهر تشرين الأول للسنوات دراســة البحث ، نلاحظ علاقة طردية قوية بين اعتدال درجات الحرارة وانخفاض اســتهلاك الطاقة الكهربائية، ويعود ذلك إلى تراجع الحاجة لوســائل التبريد المكثفة مع انكســار موجات الحر الصــيفية، مما يؤدي لهبوط ملحوظ في الأحمال مقارنة بأشــهر الذروة ، فعلى ســبيل المثال في شــهر آب لعام (2021) كانت درجة الحرارة العظمى (44.3 م°) ، واســتهلاك الطاقة مرتفعاً جداً عند(20392) ميغاواط/ســاعة، بينما مع حلول تشرين الأول لنفس العام، اعتدلت الحرارة لتصـل (31.7 م°) مما أدى لـــ انخفاض استهلاك الطاقة إلى (14228) ميغاواط/ساعة.

جدول رقم (2) الحرارة العظمى ومقدار استهلاك الطاقة الكهربائية ميغا واط / ساعة

السنة	2021		2022		2023		2024		2025	
الشهر	الحرارة العظمى(م)	الطاقة المستهلكة ميغا واط/ساعة	الحرارة العظمى(م)	الطاقة المستهلكة ميغا واط/ساعة	الحرارة العظمى(م)	الطاقة المستهلكة ميغا واط/ساعة	الحرارة العظمى(م)	الطاقة المستهلكة ميغا واط/ساعة	الحرارة العظمى(م)	الطاقة المستهلكة ميغا واط/ساعة
ك2	16.6	14565	14.3	21875	17.1	23732	19.3	24832	18.87	25765
شباط	20.9	14983	22.0	19221	23.1	22071	20.29	23071	17.73	24651
اذار	24.7	14245	25.8	20117	24.9	21321	28.81	20682	29.72	21282
نيسان	37.6	15072	32.3	20525	31.1	20382	36.8	22321	33.5	22984
ايار	41.4	17571	40.7	17210	36.5	21682	41.29	23998	41.4	23998
حزيران	44.1	17088	44.4	22509	43.0	23876	47.17	23459	45.06	24459
تموز	46.0	21661	44.6	24680	47.1	24675	46.73	24459	48.19	25459
اب	44.3	20392	45.3	23033	48.0	25765	46.92	25352	46.93	26352
ايلول	41.3	17001	44.6	19044	45.4	21567	44.27	22391	42.95	21391
تشرين1	31.7	14228	32.7	18622	33.4	20564	37.14	21573	37.23	20573
تشرين2	26.8	18213	25.6	21332	29.5	21567	26.31	21996	31.4	22996
ك1	19.5	19550	18.68	21538	19.5	24234	19.37	24758	21.31	24758

المصدر: وزارة الكهرباء،الشركة العامة لتوزيع كهرباء الشمال، فرع توزيع كهرباء اطراف نينوى، قسم مبيعات الطاقة بيانات،غير منشورة ،2025

https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer

ثالثاً- تأثير درجة الحرارة الصغرى في استهلاك الطاقة الكهربائية :

من الجدول رقم (3) تظهر بيانات إحصائية حول استهلاك الطاقة الكهربائية ودرجات الحرارة الصغرى خلال سنوات الدراسة الخمس (2021-2025).

وفيما يأتي تحليل علمي لبيانات الجدول:

1. الذروة الاستهلاكية الصيفية (حمل حراري طردي):

من بيانات الجدول يظهر أن اشهر (تموز، آب) سجلا أعلى معدلات استهلاك كبيرة متزامنة مع أعلى درجات حرارة صغرى ، ففي عام (2024) مثلاً سجل شهر آب استهلاكاً قدره (25352) ميغاواط/ ساعة عند درجة حرارة صغرى (26.44 م°)، ويعود ذلك إلى الازدياد المستمر في الاعتماد على أنظمة التكييف والتبريد، والتي تستهلك طاقة مكثفة لمواجهة الحمل الحراري.

2. الذروة الاستهلاكية الشتوية (حمل حراري عكسي):

من الملاحظ ارتفاع الطلب ومن ثم الاستهلاك في الشهور الباردة جداً (كانون الثاني، شباط، كانون الأول) فعلى سبيل المثال في عام (2025) سجل شهر كانون الثاني استهلاكاً كبيراً قدره(25765) ميغا واط/ساعة عند درجة حرارة تقترب من الصفر (-0.28 م°) ،هذا يدلل أن الاعتماد على التدفئة الكهربائية يشكل عبئاً يضاهي أو يفوق أحياناً عبء التبريد الصيفي، خاصة عندما تنخفض درجات الحرارة إلى ما دون الصفر المئوي كما حدث في 2022 عندما انخفضت الحرارة الى (- 6.63 م°).

3. فترة الاعتدال المناخي . يعتبر فصلي الربيع والخريف من فترات (الراحة الحرارية) التي تحقق عندما يكون الانسان في حالة اتزان حراري مع البيئة المحيطة ، بحيث لايشعر بالحر او البرودة[1]، وذلك لاعتدال الجرارة ، وبذلك ينخفض استهلاك الطاقة الكهربائية لقلة الطلب ، فعلى سبيل المثال عام (2021)، سجل شهر (تشرين الأول) أقل قيمة استهلاك بقيمة بلغت (9228) ميغا واط/ساعة بالتزامن مع درجة حرارة معتدلة (12. 94م°).

4. تحليل استهلاك الطاقة (النمط السنوي والعام): يلاحظ من الجدول (3) ان هناك نمطاً تصاعدياً ملحوظاً في الطلب على الطاقة الكهربائية خلال سنوات الدراسة ، فبينما كان الاستهلاك في شهر كانون الثاني لعام (2021) يقدر بـ (14565) ميغاواط / ساعة ، نجده قفز إلى(25765) ميغا واط/ ساعة في عام (2025).

5. ذروة الاستهلاك المزدوجة : يلاحظ وجود ذروتين للاستهلاك في العام الواحد، الأولى في الشتاء وتشمل (كانون الثاني/شباط) والثانية في الصيف وتتمثل في (تموز/آب) على طول فترة الدراسة .

6. تحليل الكفاءة والتنبؤ المستقبلي بالاستهلاك .

من خلال بيانات جدول رقم (3) نلاحظ فرقاً كبيراً بين أعلى وأدنى استهلاك للطاقة الكهربائية ، فعلى على سبيل المثال سنة (2021) بلغ الفرق (12000) ميغاواط/ ساعة، بينما في عام (2025) تقلصت هذه

(1) عبد الرحمن حماد ، أسس التصميم البيئي ، دار النشر العربية ، 2008، ص85.

الفجوة حوالي (6700) ميغاواط /ساعة، مما يعني أن الحمل الأساسي للطاقة بتزايد مستمر، ولم يعد الاستهلاك مرتبطاً فقط بالتقلبات الجوية، بل بزيادة الأنشطة الدائمية التي لا تتأثر بالمناخ.

ومردّ هذا التقلص في الفجوة بين الذروة والحد الأدنى (من 12000 ميغاوات/ساعة إلى 6700 ميغاوات/ساعة) يعود إلى ارتفاع الحمل الأساسي(Base Load) ، وهو ما يشير إلى تحول في نمط الاستهلاك.

ويمكن تفسير هذه الظاهرة الى ارتفاع الكفاءة التشغيلية للحمل الأساسي، وإن هذا التقلص في الفجوة بنسبة تصل إلى 44.17\% بين عامي (2021) و(2025) يعكس زيادة الاعتماد على الطاقة في الأنشطة الخدمية، والصناعية، والتجارية المستمرة على مدار الساعة، مما يرفع من كفاءة استغلال المحطات المولدَة ويقلل من الهدر الناتج عن تذبذب الأحمال الحاد.

جدول رقم (3) الحرارة الصغرى ومقدار استهلاك الطاقة الكهربائية ميغا واط / ساعة

السنة	2021		2022		2023		2024		2025	
الشهر	الحرارة الصغرى (م)	الطاقة المستهلكة ميغا واط/ساعة	الحرارة الصغرى (م)	الطاقة المستهلكة ميغا واط/ساعة	الحرارة الصغرى (م)	الطاقة المستهلكة ميغا واط/ساعة	الحرارة الصغرى (م)	الطاقة المستهلكة ميغا واط/ساعة	الحرارة الصغرى (م)	الطاقة المستهلكة ميغا واط/ساعة
ك2	−2.91	14565	−6.63	21875	−0.41	23732	0.08	24832	−0.28	25765
شباط	−1.68	14983	−1.01	19221	−3.14	22071	−1.42	23071	−5.68	24651
اذار	1.17	14245	−1.9	20117	2.25	21321	−0.14	20682	0.05	21282
نيسان	6.18	15072	4.15	20525	1.25	20382	11.68	22321	5.44	22984
ايار	16.23	17571	11.47	17210	9.24	21682	12.11	23998	14.29	23998
حزيران	19.11	17088	21.28	22509	19.31	23876	19.26	23459	20.36	24459
تموز	23.87	21661	24.85	24,680	23.33	24675	25.68	24459	21.24	25459
اب	25.2	20392	24.69	23,033	25.07	25765	26.44	25352	25.32	26352
ايلول	16.99	17001	19.47	19,044	20.77	21567	19.15	22391	16.61	21391
تشرين1	12.94	9228	11.58	16622	15.26	20564	8.37	18573	12.59	19573
تشرين2	7.34	18213	7.56	21332	3.68	21567	−0.05	21996	6.75	22996
ك1	2.62	19550	0.31	21538	3.3	24234	−1.05	24758	−5.48	24758

المصدر: وزارة الكهرباء، الشركة العامة لتوزيع كهرباء الشمال، فرع توزيع كهرباء اطراف نينوى، قسم مبيعات الطاقة ، بيانات غيرمنشورة،2025

https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer

رابعاً- **تأثير الامطار في استهلاك الطاقة الكهربائية :**

يحتوي الجدول رقم (4) على بيانات إحصائية لفترة الدراسة الممتدة من عام (2021- 2025)، وقد تناولت متغيرين أساسيين هما: كمية الأمطار الساقطة (ملم) والطاقة الكهربائية المستهلكة (ميغا واط/ساعة)، وبتحليل علمي لهذة البيانات تم استخلاص علاقة ارتباطية بين كميات الامطار السافطة ومقدار الطاقة الكهربائية المستهلكة، وفيما يلي تحليل العلاقة بين الأمطار واستهلاك الطاقة .

1. علاقة الاستهلاك العكسي الموسمي (الشتوي).

أظهرت البيانات في الجدول رقم (4) أنه في الأشهر التي شهدت ذروة في الهطول المطري مثل (كانون الأول، كانون الثاني، تشرين الثاني)، مال الاستهلاك إلى الارتفاع، فعلى سبيل المثال في عام (2022) بلغت الأمطار في تشرين الثاني ذروتها عند(197.4) ملم كان استهلاك الطاقة (21332) ميغاواط / ساعة، من الناحية العلمية هذا الارتفاع لا ينتج عن المطر بحد ذاته بل عن الانخفاض في درجات الحرارة التي تصحب المنخفضات الجوية، مما يدفع بالمستهلكين بالاعتماد المكثف على أنظمة التدفئة الكهربائية ، وزيادة الرطوبة وكثرة التغيم تقللان من الاعتماد على الإضاءة الطبيعية وتسهم في زيادة الحمل داخل المباني.

2. ظاهرة الاستهلاك العالي الصيفي.

في أشهر الصيف (حزيران، تموز، وآب) سقوط الامطار ينعدم تقريباً (0.0 ملم) بينما يسجل استهلاك الطاقة الكهربائية أرقاماً قياسية ، فعلى سبيل المثال سُجل في شهر آب من سنة (2025) ذروة الاستهلاك بمقدار بلغ (26352) ميغاوات/ساعة ، مع هطول منعدم تقريباً (0.07 ملم) وهذا يثبت أن درجات الحرارة هي المحرك الأقوى من المطر في الصيف، إذ يحل التبريد (التكييف) محل التدفئة وهو جهد كهربائي عالي يرفع الطلب على الاستهلاك .

3. الكفاءة المائية وتأثيرها غير المباشر على الاستهلاك .

تظهر بيانات الجدول رقم (4) في خانة "المجموع" وابتداءاً من عام (2022) الى عام (2024) تراجعاً في إجمالي كميات الأمطار السنوية الساقطة فقي عام (2022) سجل (348.72) ملم وعام (2023) كانت (278.86) ملم، اماعام (2024) فقد بلغت (246.98) ملم .

ان هذا الانحدار في هطول الامطار يقابله اتجاه عام بصعود المتوسط السنوي للاستهلاك ، من الناحية العلمية يؤدي النقص في الأمطار إلى جفاف التربة وانخفاض مناسيب المياه، مما يرفع الحاجة إلى استهلاك

الطاقة الكهربائية في عمليات ضـخ المياه الجوفية لأغراض الزراعة والري لتعويض النقص المطر وهذا يفسـر الزيادة في الأحمال الكهربائية في السنوات الأقل مطراً.

4. قراءة كفاءة الاستهلاك والنمو السكاني .

نلاحظ من الجدول(4) وعند مقارنة الاستهلاك في شهر "كانون الثاني" عبر السنوات نلاحظ ما يلي:

أ- في عام 2021: بلغ الاستهلاك (14565) ميغاواط/ساعة والمطر (34.67 ملم).

ب- في عام 2025:بلغ الاستهلاك (25765) ميغاواط/ساعة مع أن المطر(7.59 ملم).

هنا نلاحظ أن الاستهلاك قد تضـاعف تقريباً خلال الخمس سنوات، وهذا يشير إلى أن عامل مناخ (المطر) يتداخل مع عامل نمو الطلب وان للتغير الفصـلي في الاستهلاك دلالة واضـحة ايضـاً على معرفة قدرة شبكة التوزيع والنقل او عجز تلك الشبكة عن القيام بدورها الوسيط بين محطات التوليد ومواقع الاستهلاك والكشف عن حاجة تلك الشـبكة من التوسـع سـواء كان هذا التوسـع أفقياً أم عمودياً في خطوطها ومحطاتها [1]،مثل التوسـع السـكاني والعمراني وبناءاً عليه بات الاسـتهلاك يتأثر بحدة التقلبات الجوية، فالمطر القليل جداً في شـتاء (2025) تزامن مع اسـتهلاك مرتفع جداً، مما قد يعزى إلى موجات برد جاف تتطلب طاقة تدفئة أعلى من الشتاء المطير "الدافئ" نسبياً، وعليه و بناءاً على الأرقام الواردة في الجدول، يمكن ان نلخص العلاقة في النقاط التالية:

1. **علاقة غير مباشرة:** المطر يؤثر على الطاقة من خلال خفض درجات الحرارة صيفاً (مما يقلل استهلاك التكييف) ورفعها شتاءاً (مما يزيد استهلاك التدفئة).

2. **ارتباط الجفاف بالاسـتهلاك:** في السـنوات الأقل مطراً مثل (2024 و2025) ظهر ضـغطاً أكبر على الشبكة الكهربائية نتيجة زيادة الطلب على المياه الجوفية المستخرجة بالضخ الكهربائي.

(1) عباس فاضل عبيد الطائي ، التحليل المكاني لإنتاج ونقل واستهلاك الطاقة الكهربائية في محافظات الفرات الاوسط من العراق ، مصدر سابق ، ص 217 .

جدول رقم(4) مجموع الامطار الشهرية (ملم) ومقدار استهلاك الطاقة الكهربائية ميغاواط / ساعة

السنة	2021		2022		2023		2024		2025	
الشهر	الامطار (ملم)	الطاقة المستهلكة ميغا واط /ساعة	الامطار (ملم)	الطاقة المستهلكة ميغا واط / ساعة	الامطار (ملم)	الطاقة المستهلكة ميغا وات/ساعة	الامطار (ملم)	الطاقة المستهلكة ميغا وات/ساعة	الامطار (ملم)	الطاقة المستهلكة ميغا وات/ساعة
ك2	34.67	14565	68.56	21875	15.75	23732	45.65	24832	7.59	25765
شباط	13.51	14983	9.73	19221	47.29	22071	33.31	23071	25.1	24651
اذار	24.43	14245	23.97	20117	55.99	21321	57.38	20682	20.15	21282
نيسان	1.02	15072	10.08	20525	34.82	20382	18.5	22321	28.82	22984
ايار	0.66	17571	23.01	17210	12.97	21682	40.0	23998	13.78	23998
حزيران	0.0	17088	0.55	22509	0.37	23876	1.36	23459	1.01	24459
تموز	0.04	21661	0.0	24,680	0.0	24675	0.19	24459	1.01	25459
اب	0.03	20392	0.0	23,033	0.07	25765	0.0	25352	7.07	26352
ايلول	0.02	17001	0.42	19,044	4.52	21567	5.2	22391	0.06	21391
تشرين1	17.83	9228	10.03	16622	14.36	20564	4.44	18573	3.82	19573
تشرين2	9.95	18213	197.4	21332	62.48	21567	29.37	21996	37.84	22996
ك1	33.84	19550	4.97	21538	30.24	24234	11.58	24758	62.72	24758
المجموع	136.0	—	348.72	—	278.86	—	246.98	—	205.97	—

المصدر: وزارة الكهرباء، الشركة العامة لتوزيع كهرباء الشمال، فرع توزيع اطراف نينوى، قسم مبيعات الطاقة، بيانات غير منشورة ، 2025

https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer

خامساً– تأثير الضغط الجوي في استهلاك الطاقة الكهربائية :

تُظهر البيانات الواردة في الجدول (5) بأن هناك علاقة ديناميكية ومعقدة بين الضغط الجوي واستهلاك الطاقة الكهربائية على مدار خمس سنوات (2021–2025) ومن الناحية العلمية لا يرتبط الضغط الجوي بالاستهلاك بشكل مباشر كمسبب وحيد، بل يعمل كمؤشر للتغيرات سلوك المستهلك. فيما يلي تحليل علمي لهذه العلاقة:

1. علاقة الاستهلاك العكسي الموسمي (النمط الصيفي).

نلاحظ في اشهر الصيف (حزيران، تموز، آب) انخفاضاً حاداً في قيم الضغط الجوي يقابله ذروة في استهلاك الطاقة الكهربائية ففي شهر آب (2025) سجل الضغط الجوي أدنى مستوياته عند (999,5) مليبار، بينما سجل الاستهلاك أعلى ذروة بـ (26352) ميغا وات/ساعة، تكرر هذا النمط في تموز (2022) بضغط بلغ (999) مليبار واستهلاك بمقدار (24680) ميغاواط /ساعة ويرتبط هذا الانخفاض بالضغط الجوي بارتفاع درجات الحرارة (تمدد الهواء وتقلص كثافته)، يؤدي هذا الارتفاع الحراري إلى تشغيل مكثف لأنظمة التبريد وتكييف ،ويرفع الحمل الحراري على الشبكة الكهربائية.

2. علاقة الاستهلاك الطردي في الفترات الباردة (النمط الشتوي)

على النقيض من الصيف يميل الضغط الجوي شتاءاً للارتفاع ، ويتزامن ذلك مع زيادة في الاستهلاك لأغراض التدفئة، ولكن بنمط مختلف ، ففي شهر كانون الثاني (2025) وصل الضغط إلى(1021) مليار مع استهلاك مرتفع بلغ (25765) ميغاوات/ساعة ، وبالمقارنة مع كانون الثاني (2021) كان الضغط (1022) مليبار والاستهلاك (14565) ميغاوات/ساعة وان تفسير ذلك هو ان الضغط العالي في الشتاء يشير غالباً إلى سيطرة

كتل هوائية باردة ومستقرة على منطقة الدراسة ، مما يرفع الاستهلاك والسبب في ذلك هو الحاجة للتدفئة الكهربائية وتسخين المياه ، ففي سنة (2025) على سبيل المثال نلاحظ أن قيم الاستهلاك الشتوي اقتربت من ذروة الاستهلاك الصيفي، مما يشير إلى تحول في نمط الاعتماد على الطاقة في هذا الفصل.

3. فترة الاعتدال (الاستقرار الجوي) .

تُظهر اشهر(نيسان، أيلول، تشرين الاول) استقراراً نسبياً في الضغط الجوي حول المعدلات الطبيعية (1010–1015 مليبار)، ويصاحب ذلك هبوط ملحوظ في الطلب على الطاقة، ففي تشرين الأول (2021)، كان الضغط (1014.8 مليبار) وهو ما يمثل نقطة اعتدال.

سجل الاستهلاك أدنى مستوياته على الإطلاق بقيمة (9228) ميغاوات/ ساعة، ففي هذه الفترة تسود حالة الراحة الحرارية يقل الاعتماد على التكييف أوالتدفئة، مما ينحصر بالأنشطة الصناعية والمنزلية

4. تحليل النمو السنوي .

عند مراقبة الاستهلاك، نجد نمواً مطرداً لا يعتمد فقط على الفيزياء الجوية بل على التوسع العمراني والسكاني

ففي شباط (2021)، كان الضغط (1020.2) ملليبار والاستهلاك (14983) ميغاوات/ ساعة وفي شباط (2025)، وبضغط مشابه جداً (1020.3) ملليبار، قفز الاستهلاك إلى(24651) ميغاوات/ساعة الزيادة بنسبة تفوق 64% في الاستهلاك لنفس الظروف الجوية تقريباً خلال خمس سنوات تعني أن "حساسية" الشبكة الكهربائية للمتغيرات الجوية أصبحت أخطر، فكل انخفاض بسيط في الضغط بسبب ارتفاع حرارة يقابله طلب هائل يفوق قدرة الشبكة القديمة.

جدول رقم (5) الضغط الجوي (مليبار) ومقدار استهلاك الطاقة الكهربائية ميغاواط/ساعة

السنة	2021		2022		2022		2023		2025	
الشهر	الضغط الجوي (مليبار)	الطاقة المستهلكة ميغا واط/ساعة	الضغط الجوي (مليبار)	الطاقة المستهلكة ميغا واط / ساعة	الضغط الجوي (مليبار)	الطاقة المستهلكة ميغا واط/ساعة	الضغط الجوي (مليبار)	الطاقة المستهلكة ميغا واط/ساعة	الضغط الجوي (مليبار)	الطاقة المستهلكة ميغا واط/ساعة
ك2	1022	14565	1020.4	21875	1022	23732	1020	24832	1021	25765
شباط	1020.2	14983	1018.3	19221	1020.5	22071	1019.7	23071	1020.3	24651
اذار	1015	14245	1016.8	20117	1013	21321	1016	20682	1015	21282
نيسان	1014	15072	1011.5	20525	1012	20382	1015	22321	1013	22984
ايار	1006.6	17571	1009.5	17210	1009.8	21682	1010.4	23998	1009.6	23998
حزيران	1005	17088	1003.2	22509	1003.3	23876	1004.4	23459	1003.9	24459
تموز	999.5	21661	999	24680	999.4	24675	1000.2	24459	999.5	25459
اب	1002.5	20392	1001.4	23033	1001.5	25765	1001.2	25352	999.5	26352
ايلول	1007	17001	1006.6	19044	1006.1	21567	1007.4	22391	1007.6	21391
تشرين1	1014.8	9228	1014	16622	1014.6	20564	1008.6	18573	1015	19573
تشرين2	1019	18213	1019	21332	1017.5	21567	1020	21996	1019	22996
ك1	1021	19550	1021.8	21538	1021	24234	1020	24758	1023	24758

المصدر: وزارة الكهرباء، الشركة العامة لتوزيع كهرباء الشمال، فرع توزيع كهرباء اطراف نينوى ، قسم مبيعات الطاقة، بيانات غير منشورة ، 2025

https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer

الاستنتاجات :

1- السطوع الشمسي : يعمل كمتغير مستقل يؤثر طردياً على استهلاك الطاقة صيفاً (يرفع الحرارة) وعكسياً شتاءً يقلل الحاجة للتدفئة عند صفاء السماء).

2- ظاهرة "الذروة المزدوجة": يعاني النظام الكهربائي في زمار من ذروتين للاستهلاك؛ صيفية (تموز وآب) بسبب التبريد، وشتوية (كانون الأول وكانون الثاني) بسبب التدفئة.

3.العلاقة الطردية بين الحرارة العظمى والاستهلاك : وجدت علاقة طردية قوية بين ارتفاع درجات الحرارة العظمى وزيادة الطلب على الطاقة صيفاً لتشغيل أنظمة التبريد .

4- النمو المستمر للطلب غير المناخي: وجود زيادة الكبيرة في الاستهلاك (أكثر من 70% في بعض الأشهر) لا تعزى للمناخ وحده، بل للنمو السكاني والنشاط الاقتصادي.

5- الارتباط العكسي مع المطر: فغيابه صيفاً يعني موجات حر ترفع الاستهلاك، وزيادته شتاءاً ترتبط بمنخفضات باردة ترفع الطلب على التدفئة.

6- أدنى مستويات الاستهلاك: سجلت فصول الاعتدال (الربيع والخريف) أقل المستويات من استهلاك الطاقة نظراً لسيادة الراحة الحرارية.

المقترحات:

1- الاستثمار بالطاقة الشمسية: يمكن استغلال ساعات السطوع الشمسي العالية لتركيب منظومات طاقة شمسية لتقليل الأحمال خلال ذروة الصيف.

2- ادامة وتحديث البنى التحتية: من الضروري تطوير المحولات وخطوط النقل لتتحمل درجات الحرارة الحرجة التي تتجاوز (45) م° وتجنب الفواقد الفنية.

3- العزل الحراري: التشجيع على استخدام مواد العزل في البناء الحديث ليقلل الحاجة للطاقة في التكييف والتدفئة تحقيق (الراحة الحرارية).

4- تطوير أنظمة الري: ضرورة دعم تقنيات الري الحديثة الموفرة للطاقة ..

5- برامج ارشاد وتوعية الاستهلاك: نشر ثقافة ترشيد الاستهلاك خاصة في اشهر ذروة الاستهلاك (تموز وكانون الثاني)..

6- الصيانة المبكرة : صيانة المنظومة في شهري نيسان وتشرين الأول حيث يسجل الاستهلاك أدنى مستوياته.

7- دعم استخدام الأجهزة الموفرة للطاقة : تشريعات تسهل الحصول على أجهزة تكييف وتدفئة ذات كفاءة عالية (inverter) لتقلل الاستهلاك المكثف صيفاً وشتاءً.

8- التشجير الخضري: العمل على زيادة المساحات الخضراء لتقليل تأثير "الجزر الحرارية" وخفض درجات الحرارة المحيطة بالمباني.

قائمة المصادر والمراجع :

- جمهورية العراق، وزارة التخطيط، مديرية تخطيط نينوى، دائرة التنمية الإقليمية والمحلية بيانات غير منشوره ،2024.
- جمهورية العراق ، وزارة التخطيط ، هيئة المساحة العامة ، بيانات غير منشورة 2025
- جمهورية العراق، وزارة الكهرباء، الشركة العامة لتوزيع كهرباء الشمال، فرع توزيع كهرباء اطراف نينوى، قسم مبيعات الطاقة، (بيانات غير منشورة) 2024 .
- عباس فاضـــل عبيد الطائي، التحليل المكاني لإنتاج ونقل واســـتهلاك الطاقة الكهربائية في محافظات الفرات الاوسط من العراق، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة الكوفة 2017.
- عبد الرحمن حماد ، أسس التصميم البيئي ، دار النشر العربية ، 2008.
- عبد الزهرة على الجنابي، جغرافية العراق الإقليمية بمنظور معاصر، ط 1 جامعة بابل
- نعمان شحاذة، الجغرافية المناخية، دار المستقبل للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 1992.

Bibliography of Arabic References (Translated to English)

- Republic of Iraq, Ministry of Planning, Nineveh Planning Directorate, and Department of Regional and Local Development
- Republic of Iraq, Ministry of Planning, General Survey Authority
- Republic of Iraq, Ministry of Electricity, General Company for Northern Electricity Distribution, Nineveh Outskirts Electricity Distribution Branch, and Energy Sales Department, (unpublished data) 2023.
- Abbas Fadhel Obaid Al-Taie, Spatial Analysis of the Production, Transmission, and Consumption of Electrical Energy in the Central Euphrates Governorates of Iraq, PhD thesis (unpublished), College of Arts.
- Abdel Rahman Hammad, Fundamentals of Environmental Design, The Arab Publishing House. 2008.
- Abdul Zahra Ali Al-Janabi, Regional Geography of Iraq from a Contemporary Perspective, 1st ed., University of Babylon .
- Noman Shehada: Climatic Geography, Dar Al-Mustaqbal for Publishing and Distribution, Amman, Jordan, 1992.
- https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer