



العوامل الجغرافية وأثرها على النقل الأرضي للطاقة الكهربائية في بلديتي  
الاعظمية والمنصور

الأستاذ المساعد الدكتورة سماح صباح علوان

[samahalwan@coeduw.uobaghdad.edu.iq](mailto:samahalwan@coeduw.uobaghdad.edu.iq)

الباحثة: نور علي نجم

[noor.ali2305@coeduw.uobaghdad.edu.iq](mailto:noor.ali2305@coeduw.uobaghdad.edu.iq)

جامعة بغداد – كلية التربية للبنات



**Geographical Factors and Their Impact on Land-Based Electric Power  
Transmission in the Districts of Adhamiyah and Mansour**

*Assistant Professor Samah Sabah Alwan*

*Researcher Noor Ali Najm*

*University of Baghdad*

*College of Education for Women*



### المستخلص

تتناول هذه الدراسة تحليل كفاءة منظومة النقل الأرضي للكهرباء في بلديتي الأعظمية والمنصور بمدينة بغداد، في ظل التحديات البيئية والسكانية المتزايدة. وقد تم الاعتماد على بيانات مناخية مثل درجات الحرارة والرطوبة والأمطار، بالإضافة إلى بيانات سكانية واقتصادية، لتحديد أثرها على كفاءة الشبكة. أظهرت النتائج أن ارتفاع درجات الحرارة والرطوبة يؤدي إلى انخفاض في أداء الموصلات والعوازل، بينما تسهم الكثافة السكانية العالية في زيادة الحمل على الشبكة وتكرار الأعطال. توصي الدراسة بضرورة تطوير البنية التحتية الكهربائية وتحديث المعدات وزيادة التنسيق بين الجهات المعنية .

**الكلمات المفتاحية:** نقل الكهرباء، الأعظمية، المنصور، درجات الحرارة، الكثافة السكانية، الرطوبة، كفاءة الشبكة.

### Abstract

This study analyzes the efficiency of the underground electricity transmission system in the Al-Adhamiyah and Al-Mansour districts of Baghdad, in light of increasing environmental and demographic challenges. The research relies on climatic data such as temperature, humidity, and rainfall, in addition to demographic and economic data, to assess their impact on network performance. The results indicate that high temperatures and humidity levels lead to a decline in the performance of conductors and insulators, while high population density contributes to increased loads on the network and frequent failures. The study recommends the development of electrical infrastructure, modernization of equipment, and enhanced coordination among relevant authorities.

**Keywords:** Electricity transmission, Adhamiya, Mansour, Temperature, Population density, Humidity, Network efficiency.

## بسم الله الرحمن الرحيم

### المقدمة

تلعب العوامل الجغرافية دوراً محورياً في تصميم وتشغيل منظومات النقل الأرضي للكهرباء، حيث تبرز أهمية دراسة تأثير العوامل الطبيعية والبشرية بمختلف أشكالها، مثل المناخ، التربة، تضاريس السطح، الموارد المائية ومستوى النشاط البشري، وغيرها من المحددات الاقتصادية والفنية. إذ تؤثر هذه العوامل بشكل مباشر على كفاءة وأمان النقل الأرضي للطاقة الكهربائية، مما يجعل فهمها وتحليلها جزءاً أساسياً في تحقيق منظومة نقل متكاملة وفعالة.

إن أهمية العوامل الجغرافية لا تقتصر فقط على ضمان كفاءة وأمان نقل الكهرباء، بل تتعدى ذلك إلى دعم استدامة المشاريع وتقليل التكاليف الاقتصادية الناتجة عن الأعطال أو الخسائر الناتجة عن تجاهل هذه العوامل. وبالتالي فإن اعتماد معايير دقيقة لدراسة المؤثرات الجغرافية عند تصميم منظومات النقل الأرضي يساهم في اختيار المسارات الأنسب والمواد الملائمة، والتقليل من المخاطر البيئية والإنشائية، مما يؤدي إلى تحسين الأداء العام للمنظومة الكهربائية. وتزداد الحاجة إلى دراسة هذه العوامل خصوصاً في البيئات التي تتسم بتنوع جغرافي ومناخي ملحوظ، مما يتطلب تخطيطاً متكاملاً يأخذ في الاعتبار التغيرات المستقبلية المحتملة، سواء تلك المتعلقة بالظروف المناخية أو بالتوسع الحضري. لذلك، فإن البحث في هذا المجال يعد خطوة جوهرية لضمان نقل الطاقة الكهربائية بشكل آمن ومستقر ومستدام، بما يتلاءم مع التطورات التقنية والاحتياجات المتزايدة للطاقة في المجتمعات الحديثة.

### مشكلة الدراسة:

١. هل تؤدي العوامل البيئية إلى انخفاض كفاءة منظومة النقل الأرضي للطاقة الكهربائية في بلديتي الأعظمية والمنصور؟
٢. هل تسهم الكثافة السكانية المرتفعة في زيادة الأحمال الكهربائية وتكرار الأعطال في شبكة النقل؟
٣. هل هناك علاقة بين شدة المؤثرات البيئية والسكانية وبين انخفاض كفاءة الشبكة الكهربائية؟

### فرضية الدراسة:

١. تؤثر العوامل البيئية، كارتفاع درجات الحرارة والرطوبة وكثرة الأمطار، تأثيراً سلبياً على كفاءة منظومة النقل الكهربائي في بلديتي الأعظمية والمنصور.
٢. تسهم الكثافة السكانية العالية في زيادة الضغط على الشبكة، مما يؤدي إلى تكرار الأعطال وفقدان جزء من الطاقة أثناء النقل.
٣. توجد علاقة طردية بين شدة العوامل البيئية والسكانية وبين انخفاض الكفاءة التشغيلية لشبكة النقل الكهربائي.

### هدف الدراسة:

١. تحليل تأثير المتغيرات البيئية الحرارة، الرطوبة، الأمطار على كفاءة النقل الكهربائي.
٢. دراسة أثر الكثافة السكانية على أداء الشبكة في الأعظمية والمنصور.
٣. تقديم حلول فنية وإدارية لتحسين أداء الشبكة وتقليل الخسائر.
٤. دعم استدامة الشبكة الكهربائية من خلال تطوير البنية التحتية والتقنيات المستخدمة.

## حدود منطقة الدراسة:

### أولاً: الحدود المكانية لبلدية الأعظمية:

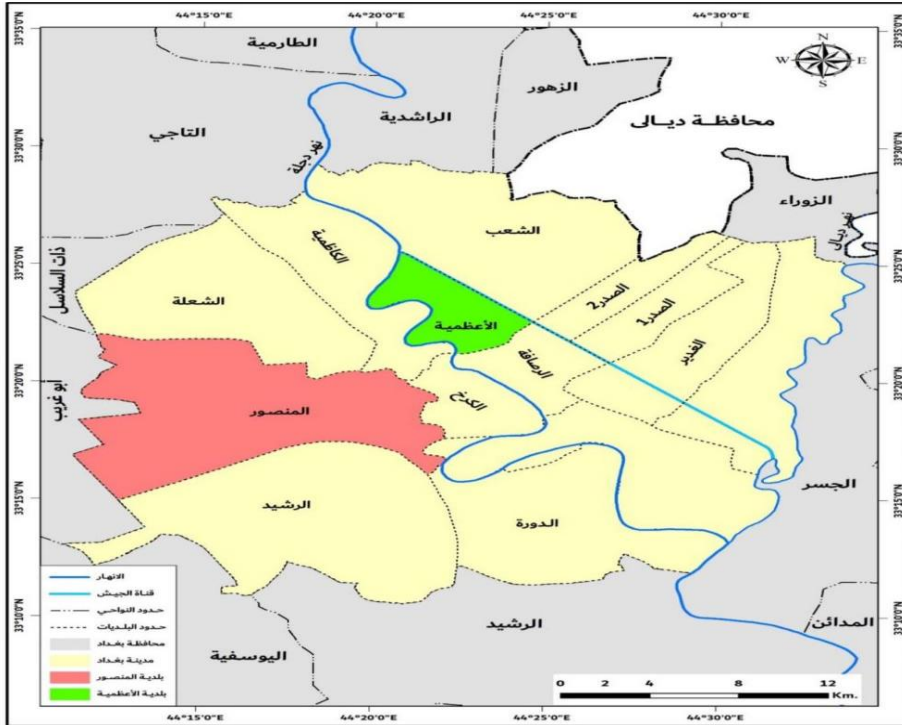
تُعد بلدية الأعظمية إحدى بلديات مدينة بغداد التي تضم ١٥ وحدة بلدية، وتقع بلدية الأعظمية في الشمال الشرقي للعاصمة بغداد، إلى الشرق من نهر دجلة في القسم الشرقي من السهل الرسوبي. تقع بين دائرتي عرض (٣٣°، ٢١'، ١٥") و(٣٣°، ٢٥'، ٣٠") شمالاً، وخطي طول (٤٤°، ١٩'، ٥٠") و(٤٤°، ٢٤'، ٢٨") شرقاً. تشمل ٧ أحياء كما يُلاحظ في الخريطة (١).

### ثانياً: الحدود المكانية لبلدية المنصور:

تُعد بلدية المنصور إحدى بلديات مدينة بغداد التي تتألف من ١٤ وحدة بلدية. تقع بلدية المنصور في الجزء الجنوبي الغربي من مدينة بغداد، إذ تقع بين دائرتي عرض (٣٣°، ١٠'، ٠") و(٣٣°، ٢٢'، ٠") شمالاً، وخطي طول (٤٤°، ١١'، ٣٠") و(٤٤°، ٢٢'، ٠") شرقاً. وتضم بلدية المنصور ١٢ حيّاً، كما يُلاحظ في الخريطة (١).

### خريطة (١)

موقع بلديتي الاعظمية والمنصور بالنسبة لمحافظة مدينة بغداد لعام ٢٠٢٤



جمهورية العراق, وزارة الموارد المائية, المديرية العامة للمساحة, خريطة محافظة بغداد - بمقياس ١/١٠٠٠٠٠, ٢٠٢٤.

## العوامل الطبيعية المؤثرة على النقل الأرضي للكهرباء في بلديتي

## الاعظمية والمنصور

العوامل الطبيعية لها دور كبير وتأثير مباشر وغير مباشر على شبكات النقل الأرضي للكهرباء كما تؤثر على كفاءة وعمل المنظومة الكهربائية ومن هذه العوامل الموقع الفلكي والمناخ والتربة والسطح و الموارد المائية.

## أولاً:- الموقع الفلكي:-

الموقع الفلكي هو الموقع الذي يتم من خلاله تحديد أي مكان ذلك بالاعتماد على الاحداثيات والموقع الفلكي هو مسؤول عن تحديد زوايا سقوط الاشعاع الشمسي التي تعمل على تحديد طول النهار الذي يؤثر على مناخ السائد في المدينة نتيجة تأثره بالظواهر الجوية كالضباب والغبار الذي ينعكس تأثيره على طول النهار وعدد ساعات الضوء<sup>(١)</sup>. بذلك الموقع الفلكي هو المسؤول عن تحدد المناخ السائد في المنطقة من خلال تحديد مدى قربها وبعدها عن خط الاستواء فكلما اقتربنا من خط الاستواء يزداد الاشعاع الشمسي الواصل من الشمس الى سطح الأرض بالتالي تكون الحاجة الطاقة الكهربائية كبيرة عند ازدياد ساعات الاشعاع وطول النهار. وكلما ابتعدنا عن خط الاستواء يقل الإشعاع الشمسي الواصل إلى سطح الأرض<sup>(٢)</sup> جدول (١) ، إذ إن تحديد الموقع له أهمية كبيرة في تصميم شبكات النقل الأرضي واختيار المكان الأنسب لمنظومات النقل الأرضي. لذا تقع منطقة الدراسة، بلدية الأعظمية، بين دائرتي عرض (٣٣°، ٢١'، ١٥") و(٣٣°، ٢٥'، ٣٠") شمالاً، وخطي طول (٤٤°، ١٩'، ٥٠") و(٤٤°، ٢٤'، ٢٨") شرقاً، وتقع في الشمال الشرقي من عاصمة بغداد. أما بلدية المنصور، فتقع بين دائرتي عرض (٣٣°، ١٥'، ٠") و(٣٣°، ٢٢'، ٠") شمالاً، وخطي طول (٤٤°، ١١'، ٣٠") و(٤٤°، ٢٢'، ٠") شرقاً، وتقع في الجزء الجنوبي الغربي من عاصمة بغداد.

الأعظمية وبلدية المنصور ضمن مناخ الحار الجاف الذي يتميز بارتفاع درجات الحرارة وشدة الاشعاع الشمسي ان طول النهار يعني عدد ساعات الإضاءة من وقت شروق الشمس الى الغروب. ويتضح من خلال الشكل (١) ان معدل السنوي لعدد ساعات النهار في منطقة الدراسة حوالي ٨.٧ ساعة / يوم في حين كان أطول

ساعات شروق الشمس خلال شهري تموز واب حيث بلغ ساعات شروق الشمس (١٢.١ \_ ١١.٦) ساعة / يوم ساعة في حين كان اقل ساعات شروق الشمس خلال شهر تشرين الثاني بلغ ٥.٦ ساعة / يوم ساعة.

بذلك يكون اكثر حاجة الاستخدام الطاقة الكهربائية خلال ساعات الليل وكذلك استخدامها خلال ساعات النهار في الحالات معينة حين يهبط مستوى الإضاءة الطبيعية مما يؤدي الى زيادة الطلب على تشغيل المصابيح الكهربائية بالتالي تكون الحاجة كبيرة عند ازدياد ساعات الاشعاع وطول النهار.

### جدول (١)

المعدل الشهري والسنوي للسطوع الشمسي الفعلي للمحافظة بغداد ساعة / يوم

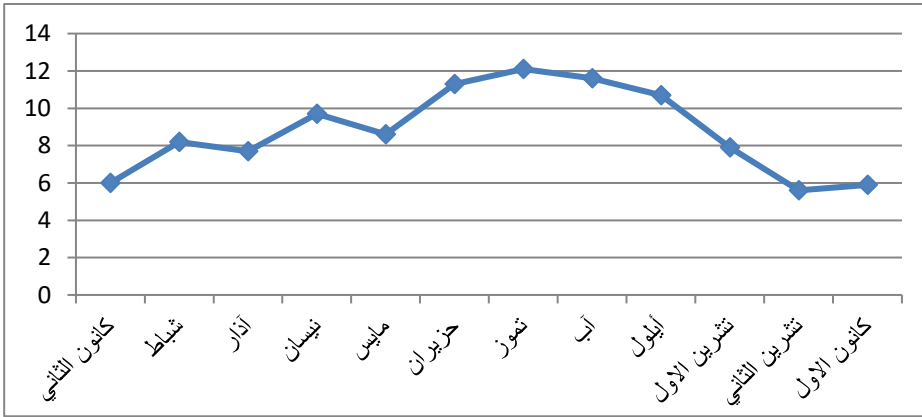
للمدة (٢٠١٣\_٢٠٢٣)

| الاشهر           | كانون الثاني | شباط | آذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | أب   | أيلول | تشرين الاول | تشرين الثاني | كانون الاول | المعدل السنوي |
|------------------|--------------|------|------|-------|------|--------|------|------|-------|-------------|--------------|-------------|---------------|
| المعدلات الشهرية | ٦,٠          | ٨,٢  | ٧,٧  | ٩,٧   | ٨,٦  | ١١,٣   | ١٢,١ | ١١,٦ | ١٠,٧  | ٧,٩         | ٥,٦          | ٥,٩         | ٨,٧           |

المصدر: جمهورية العراق , وزارة النقل والمواصلات , الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي , قسم المناخ , بيانات غير منشورة , ٢٠٢٣ م .



شكل (١) التمثيل البياني للمعدل الشهري للمسحوق الشمسي الفعلي في محافظة بغداد ساعة/يوم للمدة (٢٠١٣-٢٠٢٣)



المصدر: جدول (١).

## ثانياً:- خصائص المناخ :-

يعد المناخ من اكثر العوامل الطبيعية المؤثرة على كافة النشاطات الاقتصادية والاجتماعية واكثر العوامل تأثيراً على النقل الأرضي للكهرباء حيث يحدد كفاءة واستدامة شبكات النقل الأرضي للكهرباء ويشمل تأثير كل من درجة الحرارة والرياح و الامطار والرطوبة سيتم دراستها على النحو الاتي:-

### ١- درجة الحرارة:-

تعد درجة الحرارة اهم عناصر المناخ التي تؤثر على كافة الظواهر الجوية بإضافة الى تأثيرها على كافة مجالات الحياة حيث تعمل درجات الحرارة الى تغير في كثافة الهواء التي يؤدي الى تغير في ضغط الهواء بالتالي انتقاله من مناطق ذات كثافة عالية الى مناطق المنخفضة الكثافة<sup>(٣)</sup>.

كما تعد الحرارة عامل أساسي في عملية التبخر حيث يرتبط وجود بخار الماء في الجو بدرجة الحرارة ارتباط وثيقا بذلك يكون التباين المناخي على سطح الأرض ناتج عن التباين في درجات الحرارة ,اذ تمتاز منطقتي الدراسة بارتفاع درجات الحرارة صيفا وانخفاضها شتاء وقلة الغيوم جعلها تستلم كميات كبيرة من الاشعة الشمسية<sup>(٤)</sup> ومن خلال جدول (٢) والشكل (٢) يتبين ان درجات الحرارة في منطقتي الدراسة يتبين ان درجات الحرارة في منطقتي الدراسة تتميز بوجود مدى حراري اليومي كبير .

كما ان المدى الحراري السنوي كبير جدا حيث سجلت معدلات درجات الحرارة العظمى ادنى معطياتها خلال اشهر الشتاء كانون الأول \_كانون الثاني\_ شباط بلغت (١٨.٣،١٦.٥،٢٠.١) ساعة/ يوم لتلك الأشهر على التوالي وشهدت الأشهر ارتفاع طفيفا خلال شهر اذار فكانت (٢٥.٠) ساعة / يوم واستمر ارتفاعها خلال اشهر نيسان ومايس وحزيران وتموز بلغت(٣٠.٦،٣٥.٢،٤١.٢،٤٤.٥)ساعة / يوم على التوالي وكان اعلى ارتفاع درجات الحرارة على اعلى مستوى في شهر اب حيث بلغت درجة الحرارة (٤٤.٩) ساعة / يوم اما خلال شهر أيلول هبطت معدلات الحرارة الى (٤١.٠) ساعة / يوم واستمرت بالهبوط في شهري تشرين الأول وتشرين الثاني بلغت (٣٣،٢٤.٢) ساعة / يوم .

اما بالنسبة المعدلات الشهرية الدجات الحرارة الصغرى فقد سجلت ادنى درجة الحرارة خلال اشهر الشتاء كانون الأول وكانون الثاني وشباط حيث بلغت (٦.٥، ٦.٣،٧.٤)ساعة / يوم, بعدها شهدت ارتفاعا قليل خلال شهري اذار ونيسان بلغت (١٢.٤،١٥.٨) ساعة / يوم واستمرت في ارتفاعها خلال شهر مايس وحزيران وتموز . اذ بلغ (٢٠.٨،٢٤.٩،٢٦.٤)ساعة / يوم سجلت اعلى درجة حرارة في شهر اب بلغت (٣٠.٦) ساعة / يوم بعد ذلك هبطت درجات الحرارة خلال اشهر أيلول وتشرين الأول

وتشرين الثاني بلغت (١٣.٣، ١٦.٣، ٢١.٩) ساعة / يوم الى ادنى مستويات درجات الحرارة ، والمعدل السنوي الدرجات الحرارة العظمى بلغت (٣١.٢) ساعة / يوم والمعدل السنوي الدرجات الحرارة الصغرى بلغ (١٦.٨) ساعة / يوم.

## جدول (٢)

التباين الشهري والسنوي لدرجات الحرارة العظمى والصغرى في محطة بغداد

للمدة (٢٠١٣-٢٠٢٣)

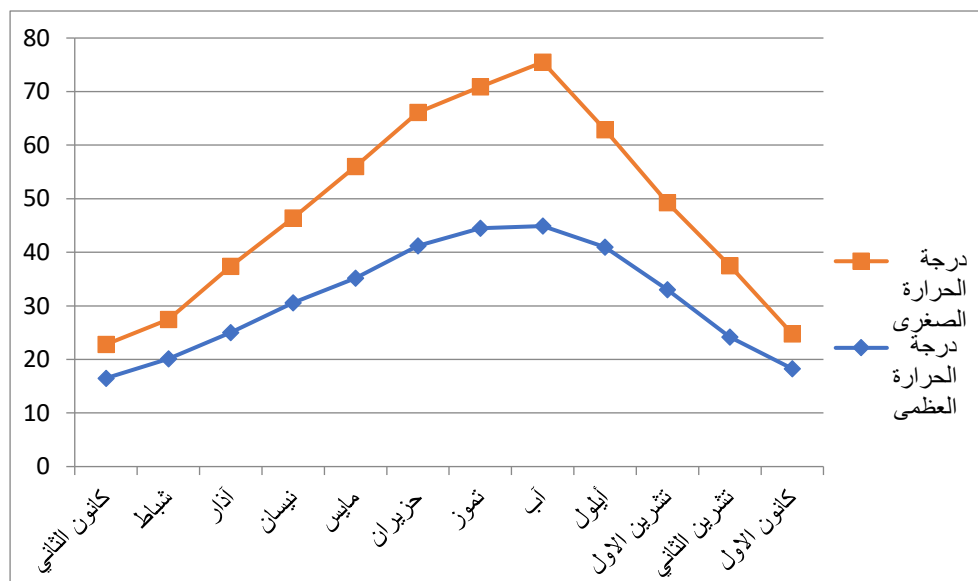
| الاشهر        | الدرجة الحرارة العظمى | درجة الحرارة الصغرى |
|---------------|-----------------------|---------------------|
| كانون الثاني  | ١٦,٥                  | ٦,٣                 |
| شباط          | ٢٠,١                  | ٧,٤                 |
| اذار          | ٢٥,٠                  | ١٢,٤                |
| نيسان         | ٣٠,٦                  | ١٥,٨                |
| مايس          | ٣٥,٢                  | ٢٠,٨                |
| حزيران        | ٤١,٢                  | ٢٤,٩                |
| تموز          | ٤٤,٥                  | ٢٦,٤                |
| اب            | ٤٤,٩                  | ٣٠,٦                |
| ايلول         | ٤١,٠                  | ٢١,٩                |
| تشرين الاول   | ٣٣                    | ١٦,٣                |
| تشرين الثاني  | ٢٤,٢                  | ١٣,٣                |
| كانون الأول   | ١٨,٣                  | ٦,٥                 |
| المعدل السنوي | ٣١,٢                  | ١٦,٨                |

المصدر: جمهورية العراق ، وزارة النقل و المواصلات ، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد

الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٣.

## شكل (٢)

المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى لمحطة بغداد  
للمدة (٢٠١٣\_٢٠٢٣)



المصدر: جدول (2).

وبما ان درجات الحرارة تساهم في زيادة الطلب على الطاقة الكهربائية فضلاً من تأثيرها على مكونات شبكة النقل الأرضي اذا يمكن تحديد تأثيرها في عدد من نقاط اهمها :-

### ١\_ ارتفاع مقاومة الموصل

عند ارتفاع درجات الحرارة ترتفع المقاومة الكهربائية وتزداد حركة الذرات داخل الموصل وذلك يؤدي الى انخفاض كفاءة نقل الكهرباء كما ان ارتفاع درجات الحرارة يعمل أيضاً الى ارتفاع درجة الحرارة العوازل مما يقلل من أدائها ويزيد من احتمال حدوث اعطال كهربائية<sup>(٥)</sup>، وتظهر هذه المشكلة بشكل أكبر في بعض مناطق بلدية الأعظمية مقارنة

بلدية المنصور، وذلك بسبب تقادم شبكة التوزيع ووجود موصلات غير محدثة أو ذات كفاءة منخفضة في مقاومة الحرارة، مما يساهم في رفع المقاومة الكهربائية وزيادة الفقد في الطاقة أثناء عملية النقل.

## ٢-تمدد الكابلات:-

ان ارتفاع درجات الحرارة يؤدي الى تمدد الكابلات المعدنية التي تستخدم في نقل الأرضي للكهرباء ذلك يؤدي الى اجهاد الكابلات وتآكلها ان تعرض الكابلات الى درجات حرارة بشكل مستمر يؤدي الى تدهور مادة العزل ويقلل من العمر الكابلات الافتراضي.

## ٣-زيادة الاحمال الحرارية:-

ارتفاع درجات الحرارة يؤدي الى زيادة الاحمال الحرارية على أنظمة النقل الأرضي نتيجة زيادة الطلب على الكهرباء لتشغيل أجهزة التدفئة والتبريد مما يؤدي إضافة ضغطا على الكابلات الكهربائية بالتالي حدوث انقطاعات واعطال.

## ٤-تأثير على محولات ومحطات الفرعية:-

تعد ارتفاع درجة الحرارة يؤثر بشكل كبير على محطات الفرعية ومحولات الكهربائية حيث يؤدي ارتفاع درجة الحرارة الى ارتفاع درجة حرارة محولات والمعدات الأرضية والأجهزة الكهربائية مما يؤثر ذلك على الطاقة الكهربائية ويتسبب بحدوث انقطاعات واعطال في شبكات والأنظمة الكهربائية.

### ثالثاً:-الرياح:-

تعد حركة الافقية الهواء الموازي السطح الأرض تتحكم الرياح بالضغط الجوي بشكل مباشر من حيث حركتها واتجاهها وسرعتها<sup>(٦)</sup>, تهب الرياح من مناطق الضغط العالي الى مناطق الضغط الواطئ ينتج عنها اختلافات في درجات الحرارة ان الرياح احد العوامل التي تؤثر على العناصر المناخية الأخرى ولاسيما الحرارة والرطوبة والرياح القوية تؤدي الى زيادة نسبة التبخر تخفض درجة الحرارة الهواء.<sup>(٧)</sup>

يتضح من الجدول (٣) والشكل (٣) ان معدلات سرعة الرياح في منطقتي الدراسة تتباين حيث سجلت ادنى معدل في شهر تموز بلغ (٢٠٠) م/ثا نلاحظ تقارب سرعة الرياح في اشهر اذار ونيسان ومايس وحزيران بلغت (٣٠٢،٣٠١،٣٠٥،٣٠٧) م/ثا وكذلك تقارب سرعة الرياح في اشهر أيلول وتشرين الأول وتشرين الثاني بلغت(٢٠٦،٢٠٧،٢٠٨) م/ثا على التوالي , تعد الرياح احد العوامل الجوية ذات التأثير المحدود جدا على النقل الأرضي للكهرباء حيث يقتصر تأثيرها على كفاءة الأنظمة في المناطق المكشوفة كمحطات التحويل الأرضية ومناطق الطرفية الكابلات, لذا تكون الرياح تأثير كبير على الكابلات الهوائية حيث تعمل على انحناء الكابلات مما يؤدي الى تآكل المواد وانقطاع التيار الكهربائي كما تؤدي الرياح القوية الى سقوط الأشجار والحطام على خطوط الكهرباء مما يؤدي الى قطع التيار الكهربائي وتسبب في خسائر مادية أيضا ان الرياح القوية قد تسبب في انهيار الاعمدة الكهربائية وتمزق الكابلات مما يؤدي الى انقطاعات طويلة الأمد.

### جدول (٣)

تباين المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح لمحطة بغداد للمدة

(٢٠٢٣-٢٠١٣)

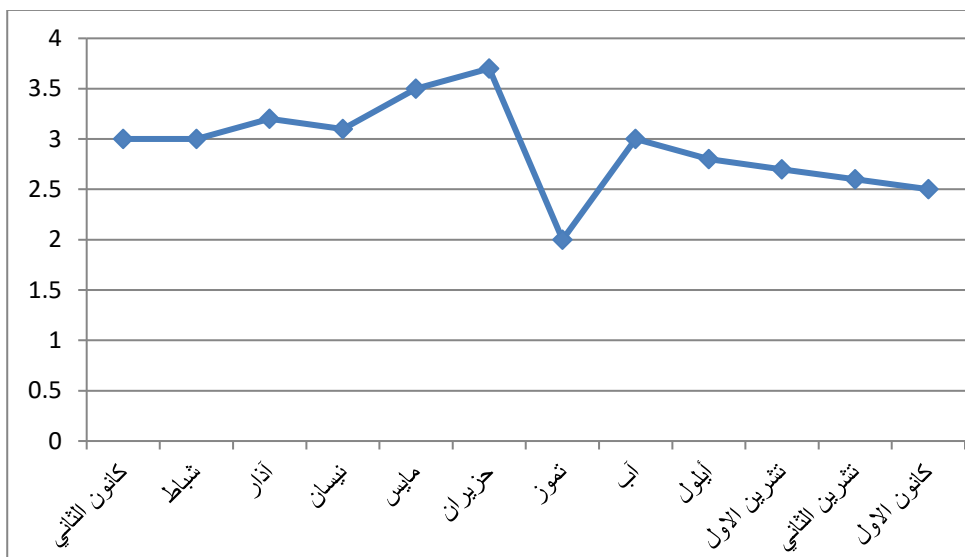
| الاشهر           | كانون الثاني | شباط | آذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | أب  | ايلول | تشرين الاول | تشرين الثاني | كانون الاول | المعدل السنوي |
|------------------|--------------|------|------|-------|------|--------|------|-----|-------|-------------|--------------|-------------|---------------|
| المعدلات الشهرية | ٣,٠          | ٣    | ٣,٢  | ٣,١   | ٣,٥  | ٣,٧    | ٢,٠  | ٣,٠ | ٢,٨   | ٢,٧         | ٢,٦          | ٢,٥         | ٢,٩           |

المصدر:- جمهورية العراق ,وزارة النقل والمواصلات , الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد

الزلزالي , قسم المناخ , بيانات غير منشورة ,٢٠٢٣.

### شكل (٣)

المعدلات الشهرية لسرعة الرياح لمحطة بغداد للمدة(٢٠٢٣-٢٠١٣)



المصدر:- جدول (3).

#### رابعاً:-الامطار:-

نظام التساقط في منطقتي الدراسة نظام فصلي حيث تمتاز الامطار بالتباين بين فصل واخر أن انعدم سقوط الامطار في فصل الصيف وتزداد في فصل الشتاء<sup>(٨)</sup> ويتضح من خلال جدول (٤) والشكل (٤) ان اعلى معدل الامطار خلال شهر تشرين الثاني بلغت (٩٣.٤) ملم وادنى معدل مطر سجل في شهر تشرين الأول بلغ ٢.٢ ملم بلغ معدل المطر في شهر اذار (٣٦.٩) ملم وبدا معدل لمطر بالتناقص التدريجي في شهر ونيسان ومايس (١٣.٥، ١٨.٤، ٣٦.٩) ملم على الترتيب وتنعدم في شهر حزيران وتموز واب وأيلول ذلك نتيجة ارتفاع درجات الحرارة وجفاف وتناقص كمية الرطوبة النسبية اما المعدل السنوي الامطار الساقطة بلغ (٢٠.٤) ملم . وتؤثر الامطار على النقل الأرضي للكهرباء حيث تؤدي الامطار الى زيادة الرطوبة في الجو مما يؤدي الى تسرب التيار الكهربائي عبر العوازل بالتالي انخفاض كفاءة نقل الكهرباء كما ان تجمع المياه حول الكابلات تسبب حدوث تآكل والاعطال نتيجة تلامس المباشر بين الماء وأجزاء أنظمة النقل الأرضي الامطار الشديدة تعمل على تلف الكابلات والمحطات الفرعية مما يؤدي الى قطع الكهرباء عن مناطق المتضررة قد يستغرق إصلاحها وقت طويل.



## جدول (٤)

تباين المعدلات الشهرية والسنوية الامطار الهاطلة ملم في محطة بغداد للمدة

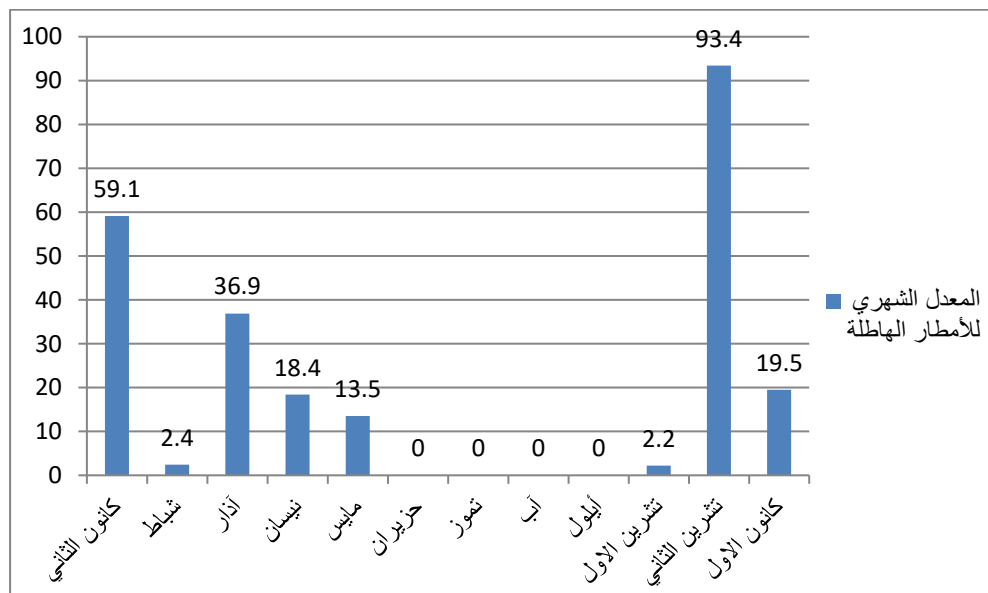
(٢٠٢٣-٢٠١٣)

| الاشهر           | كانون الثاني | شباط | آذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | أب | أيلول | تشرين الاول | تشرين الثاني | كانون الاول | المعدل السنوي |
|------------------|--------------|------|------|-------|------|--------|------|----|-------|-------------|--------------|-------------|---------------|
| المعدلات الشهرية | ٥٩,١         | ٢,٤  | ٣٦,٩ | ١٨,٤  | ١٣,٥ | —      | —    | —  | —     | ٢,٢         | ٩٣,٤         | ١٩,٥        | ٢٠,٤          |

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

شكل (٤) المعدلات الشهرية للأمطار الهاطلة في محطة بغداد للمدة

(٢٠٢٣-٢٠١٣)



المصدر:- جدول(٤).

#### خامساً:- الرطوبة النسبية:-

هي النسبة المئوية بين كمية بخار الماء الموجودة في الهواء الى بخار الماء الموجود في الهواء الذي يستطيع المياه حملها حتى يصل الى حالة تشبع بالرطوبة ان الرطوبة ترتفع بقرب من المسطحات المائية او مناطق القريبة من البحار كما تزداد في فصل الشتاء نتيجة الانخفاض درجات الحرارة الهواء وتقل صيفا وذلك الارتفاع درجات الحرارة<sup>(٩)</sup>.

كما تزداد الرطوبة في فصل الشتاء نتيجة الانخفاض درجات الحرارة الهواء وتقل صيفا وذلك الارتفاع درجات الحرارة<sup>(١٠)</sup>، ويتضح من جدول (٥) والشكل (٤) ان المعدل السنوي الرطوبة بلغ (٤٣.٢٪) اذا سجل اعلى معدل الرطوبة في شهر كانون الثاني (٧٣٪) يعود ذلك الى انخفاض درجات الحرارة وتساقط الامطار في منطقتي الدراسة كان ادنى معدل الرطوبة في شهر تموز (١٢٪) نتيجة الارتفاع درجات الحرارة وزيادة سرعة الرياح , الرطوبة تؤثر بشكل كبير على النقل الأرضي للكهرباء اذ تلعب دورا كبيرا في تغير خصائص التربة ومعدل انتقال التيار الكهربائي اهم تأثيرات الرطوبة هي:-

١-زيادة التوصيل الكهربائي للتربة عند ارتفاع نسبة الرطوبة تنتشع التربة بالماء مما يعمل على زيادة من قابلية التربة لتوصيل الكهرباء الماء الموجود في التربة يحتوي غالبا على املاح ومعادن مذابة تعمل كالكتروليتات مما يحسن من توصيل التيار الكهربائي بذلك تكون التربة الرطبة اكثر قدرة على توصيل الكهربائي مقارنة بالتربة الجافة مما يجعلها وسيطا جيد للتيار الكهربائي

٢-تأثير على شبكات التأسيس في الأنظمة الكهربائية يتم استخدام الأرضي كنقطة مرجعية او وسيلة للتأسيس وزيادة الرطوبة تحسن أداء أنظمة التأسيس بسبب انخفاض المقاومة الكهربائية للتربة الرطوبة في حالة التربة الجافة يمكن ان ترتفع المقاومة مما يؤدي الى ضعف أداء أنظمة الحماية من التيار الزائد.

٣-عند تشبع التربة بالماء بشكل مبالغ يجعل التربة اقل كفاءة من توصيل الكهرباء لان الماء زائد يؤدي الى تأكل المعادن المستخدمة في أنظمة النقل الأرضي للكهرباء مثل الموصلات التي تكون مصنوعة من النحاس والالمنيوم .

٤-تؤثر الرطوبة على الكابلات المدفونة في التربة تسبب في تأكل وضعف العزل الكهربائي

## جدول (٥)

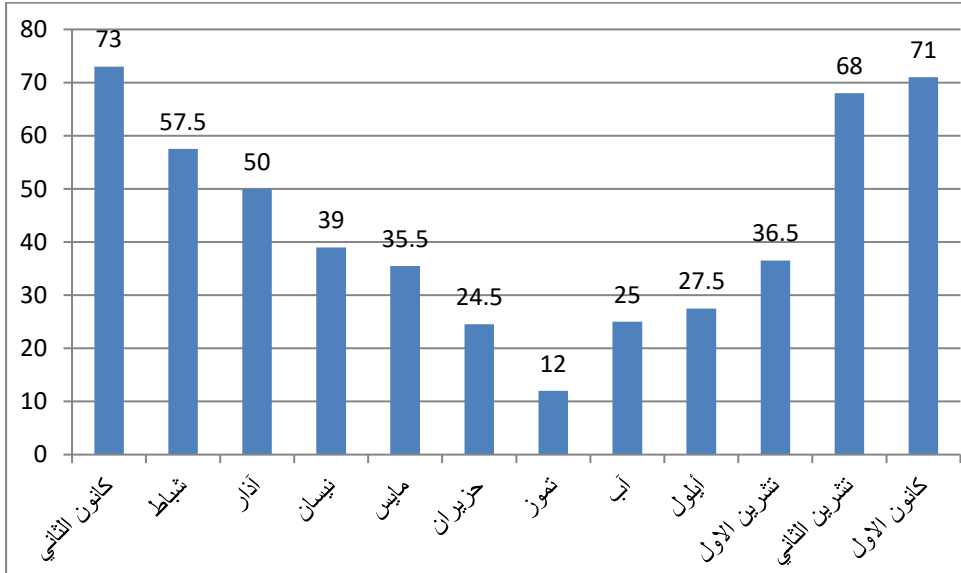
تباين المعدلات الشهرية والسنوية الرطوبة لمحطة بغداد للمدة ٢٠١٣\_٢٠٢٣

| الاشهر           | كانون الثاني | شباط | آذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | آب | ايلول | تشرين الاول | تشرين الثاني | كانون الاول | المعدل السنوي |
|------------------|--------------|------|------|-------|------|--------|------|----|-------|-------------|--------------|-------------|---------------|
| المعدلات الشهرية | ٧٣           | ٥٧,٥ | ٥٠   | ٣٩    | ٣٥,٥ | ٢٤,٥   | ١٢   | ٢٥ | ٢٧,٥  | ٣٦,٥        | ٦٨           | ٧١          | ٤٣,٢          |

المصدر: جمهورية العراق , وزارة النقل والاتصالات , الهيئة العامة للأنواء الجوية , قسم المناخ  
بيانات غير منشورة, ٢٠٢٣.

## شكل (٥)

المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية لمحطة بغداد للمدة (٢٠١٣-٢٠٢٣)



المصدر: جدول (٥)

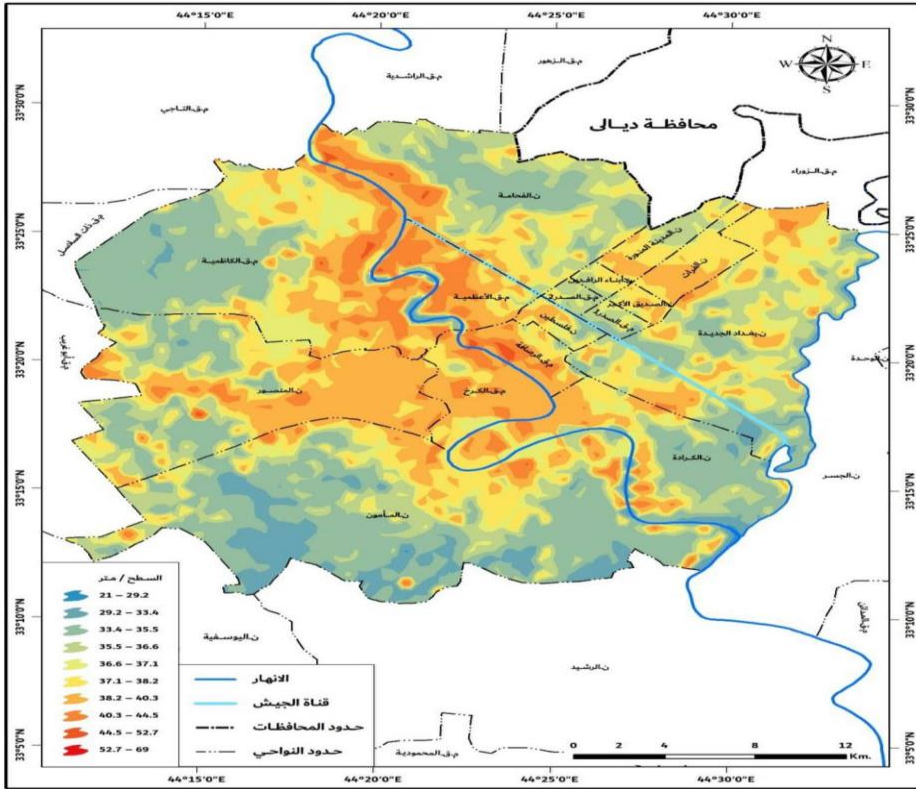
### سادساً: - السطح:-

يتميز السطح في منطقتين الدراسة بكونه يقع ضمن السهل الرسوبي الذي يمتاز بسطح مستوي مع وجود انحدارات قليلة نحو مجاري الأنهار يبلغ ارتفاع السهل الرسوبي في منطقتي الدراسة حوالي من (٣٠-٥٠) متراً فوق مستوى سطح البحر، حيث تشكل بلدية الأعظمية جزء من الامتداد الشرقي للسهل الرسوبي لكونها تقع في الضفة الشرقية النهر دجلة بذلك تكون تربتها خصبة لقربها من النهر وأكثر تأثراً بالرواسب النهرية<sup>(١١)</sup>.

أما بلدية المنصور تشكل جزء من الامتداد الغربي للسهل الرسوبي لكونها تقع في الضفة الغربية لنهر دجلة تكون تربتها أقل خصوبة وأقل تأثراً بالرواسب النهرية ذلك

لبعدها عن نهر دجلة , ان السطح المستوي الذي تتميز به منطقتي الدراسة ساعد كثير في تسهيل وتوسع شبكات النقل الأرضي للكهرباء وان السطح مستوي يساعد في بناء خطوط النقل الأرضي ووضع الاسلاك والمحولات بكل سهولة واستقرار بكلفة اقل ,خريطة (٢).

خريطة (٢) سطح محافظة بغداد لعام ٢٠٢٤



المصدر :- جمهورية العراق, وزارة الموارد المائية, المديرية العامة للمساحة, خريطة بلدية الأعظمية . بمقياس ١/ ١,٠٠٠,٠٠٠ , ٢٠٢٤.

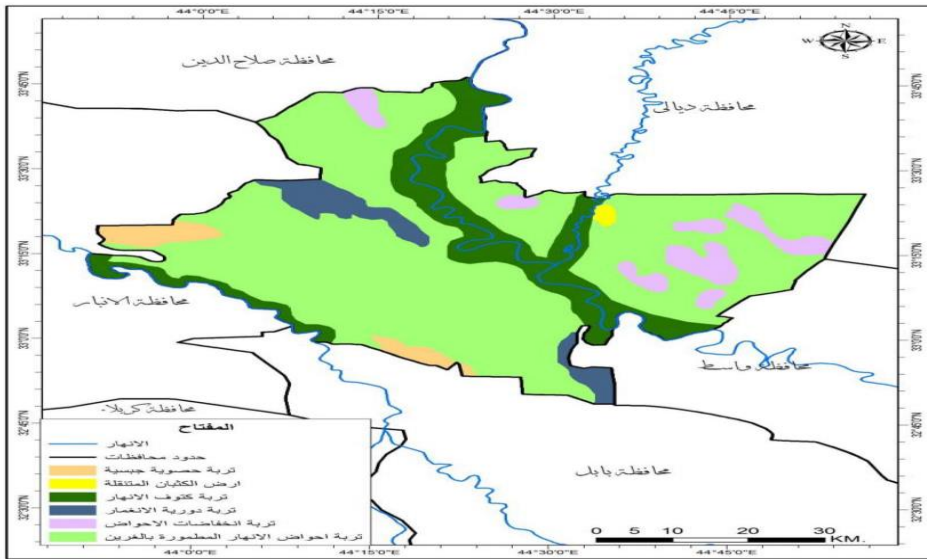
## سابعاً: -:- التربة:-

ان منطقة الدراسة تقع ضمن ترب السهل الرسوبي التي تتميز بخصائص مميزة يغطي سطح منطقة الاعظمية بترب غرينية طينية نتيجة ترسبات التي يجلبه نهر دجلة حيث تتميز هذه الترب بخصائص جيدة تكون الرطوبة فيها عالية اما منطقة المنصور يغطي سطح المنطقة بالترب الغرينية الطينية أيضا لكنها تكون ذات رطوبة اقل مقارنة بمنطقة الاعظمية لبعدها عن نهر دجلة كون تربة منطقة منصور ايضا مختلطة بالأنقاض الناتج عن النشاط البشري الكثيف ما يجعل التربة اقل رطوبة<sup>(١٢)</sup>, فالترب في منطقة الاعظمية لها تأثير كبير على النقل الأرضي للكهرباء بسبب خصائص الفيزيائية والكيميائية التربة حيث تكون التربة ذات رطوبة عالية تعمل على تآكل الكابلات المعدنية والانابيب كما تعمل هذا الترب على تعرض مكونات الكهربائية التلف اذا لم يتم عزلها بشكل جيد لذا يتم في هذه الترب تحسين التأريض واستخدام تأريض نحاسية معزولة مثل مسحوق الكربون او البيتونيت الزيادة كفاءة الكابلات الأرضية واستخدام الكابلات مغلقة ومعزولة وذات مقاومة عالية من الرطوبة وخصوصا في منطقة الاعظمية والقيام بأجراء فحوصات بشكل مستمر ودوري التربة ومستوى الرطوبة وتآكل المعدات لتجنب تلف وانقطاع التيار الكهربائي وتخاذ الإجراءات اللازمة التصريف مياه التربة خاصة في منطقة الاعظمية لتقليل تأثير الرطوبة على الكابلات الأرضية تمتاز منطقة المنصور بتصريف جيد لذا يكون تأثير الرطوبة على الكابلات الأرضية للكهرباء اقل مما هو عليه في الاعظمية . وكما هو موضح في خريطة (٣) لأنواع الترب في محافظة بغداد، فإن المنطقة تنقسم إلى عدة أنواع من الترب وفق تصنيف بيورنك، منها.

تربة كتوف الأنهار المنتشرة على امتداد نهر دجلة، خاصة في الأعظمية، وهي تربة غرينية طينية ذات رطوبة عالية ، وتربة منخفضات الأحواض المنتشرة في شرق وجنوب شرق بغداد، وتتميز بخاصية الاحتفاظ بالمياه، مما يجعلها عالية الرطوبة ، وتربة حصوية جبسية توجد في مناطق محددة من غرب بغداد وتتميز بوجود الحصى في بنيتها مما يجعل تصريفها للماء جيد ، و تربة أحواض الأنهار المغمورة بالغرين وتوجد في أقصى جنوب شرق الخريطة وتتميز باحتوائها على طين مما يؤثر على التوصيل الكهربائي ، و هذه الخريطة توضح خصائص كل تربة وأماكن تواجدها بدقة مما يساعد على اتخاذ الإجراءات المناسبة لتأمين الكابلات الأرضية حسب طبيعة التربة في كل منطقة من بغداد.

### خريطة (٣)

#### أنواع الترب في محافظة بغداد لعام ٢٠٢٤



المصدر:- جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، المديرية العامة للمساحة، خريطة بلدية الأعظمية . بمقياس ١/ ١٠٠٠٠٠٠، ٢٠٢٤.

## ثامناً:-الموارد المائية :-

تُعدّ بلديتي الأعظمية والمنصور من المناطق السكنية ذات الكثافة العالية في مدينة بغداد، الأمر الذي يجعل منظومة النقل الأرضي للطاقة الكهربائية عرضةً لتأثيرات بيئية متعددة، من أبرزها الموارد المائية بمختلف أشكالها، والتي تشمل مياه الأمطار، والمياه السطحية، والمياه الجوفية وتُسهّم مياه الأمطار بشكل مباشر في زيادة الرطوبة في التربة، إذ أن تساقط كميات كبيرة من الأمطار يؤدي إلى تشبع التربة بالمياه وتجمعها على السطوح مما يخلق بيئة رطبة غير ملائمة لمرور الكابلات الأرضية هذا التشبع يساهم في تآكل الغلاف العازل للكابلات ويؤدي إلى تقليل عمرها الافتراضي كما يحدث تسريباً كهربائياً وانقطاعات متكررة في التيار نتيجة ضعف العزل الكهربائي<sup>(١٣)</sup> ، وتزداد خطورة هذا التأثير عند تحوّل مياه الأمطار إلى مياه سطحية راكدة لا سيما في المناطق التي تفتقر إلى شبكات صرف إذ أن تجمع المياه السطحية حول مواقع وجود الكابلات يزيد من احتمالية التماس الكهربائي وفي بعض الحالات قد تكون المياه السطحية ملوثة بمواد كيميائية ناتجة عن النشاطات الصناعية أو الملوثات البيئية كالزيوت أو الأحماض أو الأملاح والتي تسرّع من عملية تلف الطبقة الخارجية للكابل، كما أن زيادة الأحمال الكهربائية في المنطقتين بسبب الكثافة السكانية المرتفعة يجعل الكابلات تحت ضغط عالٍ ويُضاعف من أثر أي تسرب مائي ، بالإضافة الى أن وجود المياه السطحية حول مواقع الكابلات لا يؤثر فقط على كفاءتها مما يضاعف من كلفة عمليات الصيانة إذ تتطلب هذه الظروف معدات خاصة مثل مضخات شفط المياه ومواد عزل مائي وتقنيات متقدمة لتجفيف الموقع قبل المباشرة بأعمال الإصلاح.



أما المياه الجوفية تعد تحديًا أكثر تعقيدًا كونها تتغلغل عبر الطبقات الترابية لتصل إلى أعماق تتواجد فيها الكابلات لا سيما في ظل ارتفاع منسوب المياه الجوفية في بعض أجزاء بلديتي الأعظمية والمنصور ، وقد أثبتت الدراسات أن المياه الجوفية تُعد من العوامل الأكثر تأثيرًا في إضعاف كفاءة الكابلات الأرضية، إذ تؤدي إلى تآكل الغلاف المعدني أو الجزء الخارجي للكيل خاصة عند احتوائها على مركبات كيميائية فعالة مثل الكبريتات والكلوريدات والتي تتفاعل مع المعدن وتسبب في تآكله تدريجيًا، كما أن ارتفاع منسوب المياه الجوفية يغيّر من خصائص التربة الفيزيائية ويؤدي إلى تمددها أو انضغاطها الأمر الذي يُولد ضغطًا ميكانيكيًا مباشرًا على الكابل التي يؤدي إلى تلف أجزاء منه أو تعرضه للتلف كامل، ويُعد الوصول إلى الكابلات المتضررة بفعل المياه الجوفية أكثر صعوبة من تلك المتأثرة بالمياه السطحية، إذ يتطلب الأمر تقنيات متقدمة في الحفر والتجفيف والعزل قبل البدء بأي عملية صيانة.<sup>(١٤)</sup>

وبذلك فإن الموارد المائية بمختلف أشكالها تُعد من أبرز العوامل البيئية المؤثرة على كفاءة وأمان منظومة النقل الأرضي للطاقة الكهربائية، حيث أن مياه الأمطار تُعمل على توفير الظروف الملائمة لتراكم الرطوبة، أما المياه السطحية تُقاوم الأثر بتفاعلها المباشر مع الكابلات حيث تشكل المياه الجوفية تهديدًا طويل الأمد يتطلب معالجات هندسية متقدمة. بذلك فإن التعامل مع هذه الموارد واحتواء آثارها يعد من الأولويات الفنية والتخطيطية لضمان استدامة الشبكة الكهربائية في المناطق الحضرية ذات الكثافة العالية مثل الأعظمية والمنصور .

يمكن القول ان العوامل الطبيعية تأثيرات واضحة على نقل الأرضي للكهرباء في بلديتي الأعظمية والمنصور حيث تتباين تأثيرات من عامل الآخر يبدو ان درجة الحرارة أكثر العوامل تأثير على نقل الأرضي للكهرباء وكذلك الرطوبة والموارد المائية

لها تأثير واضح على نقل الأراضي للكهرباء كما ان اقل العوامل تأثير على نقل الأراضي للكهرباء هي الرياح وان انعدام الحواجز التضاريسية وانسباط سطح في منطقتي الدراسة ساعد في مدد الكابلات الأرضية التي تتخذ مسارات مستقيمة مما يختصر كثير من الجهد والوقت كما يختصر المسافات وقصر المسافة تزيد من فعالية وكفاءة الكابلات وتجنب الفقد الناجم عن طول المسافة التي تقطعها الموصلات اما تأثير التربة يكاد يكون محدود .

## العوامل البشرية المؤثرة على النقل الأرضي للكهرباء في بلديتي

### الاعظمية والمنصور

العوامل البشرية تلعب دور رئيسا في تطوير البنية التحتية الكهربائية لكنها قد تسبب تحديات تتطلب حلول لضمان نقل امن وفعال الطاقة يمكن حصر تأثير العوامل البشرية على النقل الأرضي للكهرباء في بلديتي الاعظمية والمنصور في عدة عوامل رئيسة تشمل العوامل السكانية والعوامل الاقتصادية والعوامل الفنية والعوامل الإدارية.

### أولاً:- العوامل السكانية:-

تعد الدراسات السكانية المتعلقة بحجم السكان وعند وضع الخطط الاساسية المتعلقة بالسكان ونشاطاتهم وتوزيعهم ، إذ يعد السكان المحور الاساسي والرئيسي التي تدور حوله الدراسات في كافة المجالات، ولا سيما النقل الأرضي في بلديتي الاعظمية والمنصور وتعد هذه الدراسات لها أهمية كبيرة في وضع السياسات الاجتماعية الاقتصادية، وهذا يتطلب معرفة بعدد السكان مع الاخذ بنظر الاعتبار أن السكان هو العنصر المتغير في الحياة الاجتماعية الاقتصادية ، وأن أي خطة لتحقيق أي من الاهداف المراد تحقيقها لخدمة الانسان حاضراً او مستقبلاً في النقل الارضي

للكهرباء، ولخدمة الجغرافية التي تبحث عن العلاقات المكانية في اي ظاهرة جغرافية، لكن في هذا المبحث سنتناول تأثير العوامل السكانية في النقل الأرضي للكهرباء من حيث حجم السكان والتوزيع الجغرافي لمنطقتي الدراسة والكثافة السكانية .

#### ١- حجم السكان:-

يعد حجم السكان من المؤشرات الأساسية لفهم الواقع الديمغرافية لأي منطقة اذ يسهم في توضيح الكثافة السكانية والتوزيع والنمو عبر الزمن، ان معرفة حجم السكان في بلديتي الاعظمية والمنصور خطوة أساسية لفهم الواقع الديمغرافي في البلديتين ومعرفة حجم السكان يتطلب الرجوع الى البيانات الرسمية المعتمدة من قبل وزارة التخطيط خلال فترة الدراسة<sup>(١٥)</sup> . إذ شهد نمو السكان في منطقتي الدراسة تطوراً كبيراً وسريعاً ومنظماً، رغم الظروف والصراعات التي شهدتها العراق خلال المراحل الزمنية المتعاقبة، وهذا ما أكدته بعض نتائج التعدادات العامة للسكان خلال المدة (٢٠١٣\_٢٠٢٣) يتضح من خلال الجدول (٦) ان عدد سكان بلدية الاعظمية بلغ (٣٢٢,٤٢٨) نسمة وعدد سكان بلدية المنصور بلغ (٥٣٠,٥٢٩) من مجموع سكان محافظة بغداد حيث تشير الزيادة العامة السكان الى الضغط المتزايد على الخدمات في البلديتين بذلك سجلت بلدية المنصور زيادة عدد سكان بلغ (١٢٥,٦٢١) مقارنة بلدية الاعظمية سجلت (٧,٧٦١) نسمة مما أدى الى زيادة الطلب على خدمات البنية التحتية في المنصور بشكل اكبر من ضمنها الطاقة الكهربائية .

اما تغير النسبي متقارب جدا بين البلديتين بلغ في الاعظمية (٣١.٧٥٪) بلغ في بلدية المنصور (٣١.٠٢٪) يشير ذلك الى ان معدل النمو السكاني بين بلديتين متشابه ان هذه الزيادة في اعداد السكان أدت الى زيادة الطلب على الطاقة الكهربائية هذا يؤدي الى زيادة الحمل الكهربائي على خطوط النقل الأرضية مما يسبب حدوث

مشكلات عديدة , في حين كان الضغط على خطوط النقل الأرضي في بلدية الاعظمية اكبر بالرغم ان الزيادة العامة اقل مقارنة بالمنصور في حين ان الكثافة السكانية المتزايدة تؤدي الى ضغط على الكابلات الأرضية مما يتطلب زيادة إعادة توزيع الحمل الكهربائي مناسب اكثر . في بلدية المنصور الزيادة العامة اكبر مما تجعل الحاجة الى التوسع الشبكة الكهربائية وانشاء خطوط إضافية وان هذه الزيادة في اعداد السكان تفرض تحديات على التخطيط الكهربائي ومنها , وتطوير المحطات الفرعية الزيادة الطاقة الاستيعابية واستبدال الكابلات الأرضية القديمة بكابلات ذات كفاءة اعلى وتقليل فقدان الطاقة الكهربائية توزيع الحمل الكهربائي بشكل متوازن لعمل على تقليل الأعطال استخدام الطاقة الذكية للتحكم في الطلب والاستهلاك الطاقة الكهربائية , وقيام بوضع الخطط الزيادة قدرة البنية التحتية للطاقة الكهربائية لتواكب النمو السكاني المستقبلي وذلك لتجنب حدوث الاختناقات في المستقبل وتقليل الأعطال الكبرى التي تحدث في الشبكة النقل الأرضي.

## جدول (٦)

التباين في الزيادة العامة والتغير النسبي للمدة (٢٠١٣-٢٠٢٣)

| الوحدات الادارية    | ٢٠١٣    | ٢٠٢٣    | الزيادة العامة | التغير النسبي الكلي |
|---------------------|---------|---------|----------------|---------------------|
| بلدية الاعظمية      | ٢٤٤,٧١٢ | ٣٢٢,٤٢٨ | ٧٧,٧٦١         | ٪٣١,٧٥              |
| بلدية المنصور       | ٤٠٤,٩٠٨ | ٥٣٠,٥٢٩ | ١٢٥,٦٢١        | ٪٣١,٠٢              |
| مجموع منطقة الدراسة | ٦٤٩,٦٢٠ | ٨٥٢,٩٥٧ | ٢٠٣,٣٣٧        | ٪٣١,٣٠              |

المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على جمهورية العراق ,وزارة التخطيط , الجهاز المركزي للإحصاء ,مديرية إحصاءات السكان والقوى العاملة , بغداد, ٢٠٢٣.

## ٢- التوزيع الجغرافي:-

تعد الحقائق المتعلقة بتوزيع السكان من أكثر الحقائق السكانية أهمية خاصة عند توفير المعلومات السكانية اللازمة للدراسة ، لا تكون الأهمية المعلومات بمعرفة عدد السكان وتوزيعهم الجغرافي قيمة في حد ذاتها فحسب، بل فهم نمط انتشارهم الجغرافي لما لها من دور أساسي في عدة مجالات فالجغرافيون وعلماء الاجتماع والاقتصاديون والمخططين جميعهم يعتمدون على هذه البيانات باعتبارها أساس في تفسير الكثير من الظواهر المرتبطة بتخصصاتهم مما يجعل دراسة التوزيع السكاني ركيزة أساسية الفهم الواقع الاجتماعي والاقتصادي والعمراني<sup>(١٦)</sup>.

ومن خلال ذلك يولي الجغرافيون اهتماماً خاصاً في دراساتهم السكانية. ويتضح من خلال الجدول (٧) ان بلدية المنصور سجلت نسبة أكبر من السكان بلغت (٦٢.٢٪) مقارنة ببلدية الأعظمية التي سجلت نسبة بلغت (٣٧.٨٪) وهذا يعني ان بلدية المنصور تستوعب عدد سكان أكبر من بلدية الأعظمية على الرغم من ان بلدية الأعظمية عدد سكانها اقل الا انها ذات كثافة سكانية عالية مما يؤدي الى زيادة الضغط على خدمات البنى التحتية بشكل أكبر نسبياً ، ما بلدية المنصور ذات التوزيع النسبي الأكبر (٦٢.٢٪) الا ان الكثافة السكانية اقل مقارنة ببلدية الأعظمية مما يساعد في توزيع الضغط بشكل افضل عما هو عليه في بلدية الأعظمية لذا ينبغي تحسين البنية التحتية لتتناسب مع الكثافة السكانية العالية في بلدية الأعظمية، والعمل على تطوير الخدمات الذكية والكفاءة في إدارة الموارد اما في بلدية المنصور عمل على توسيع شبكات النقل الأرضي للكهرباء لتجنب أي مشاكل مستقبلية.

## جدول (٧)

### التوزيع العددي والنسبي السكان بلديتي الاعظمية والمنصور للمدة (٢٠٢٣)

| الوحدات الادارية    | حجم السكان | النسبة % |
|---------------------|------------|----------|
| بلدية الاعظمية      | ٣١٣٨٢٤     | ٪٣٧,٨    |
| بلدية المنصور       | ٥١٥٤٦٤     | ٪٦٢,٢    |
| مجموع منطقة الدراسة | ٨٢٩٢٨٨     | ٪١٠٠     |

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على: جمهورية العراق ,وزارة التخطيط , الجهاز المركزي

للإحصاء ,مديرية إحصاءات السكان والقوى العاملة , بغداد, ٢٠٢٣.

### ثانياً:-الكثافة السكانية:-

تعد الكثافة السكانية بمفهومها العام هي عدد السكان الذين يعيشون في الكيلو المتر المربع ويعبر عنه من خلال العلاقة بين عنصرين غير متجانسين هما السكان وهو عنصر متغير ومساحة الارض وهي عنصر ثابت<sup>(١٧)</sup> ويمكن ان نعبر عن التوزيع الكثافي بالمعادلة البسيطة المتمثلة عدد سكان / مساحة الأرض<sup>(١٨)</sup>.

فهي تعبر عن العلاقة بين حجم السكان والارض وليس بشكله المطلق، لكن بشكله النسبي مع المساحة، سواء التي يعيشون عليها أو المستغلة منها، ومن الأفضل ربط هذه الأعداد بالأرض وقدرتها على الانتاجية وبالتالي قدرتها على توفير حاجات أو إعالة السكان، وقد تبنت الدائرة السكانية التابعة للمنظمة العالمية للأمم المتحدة في دراستها السكانية مفهوم التوزيع السكاني للمقارنة بين دول العالم وإن احتساب مؤشر الكثافة السكانية يتم من خلال قسمة أعداد السكان على المساحة، لكن هذا الرقم يشوبه الكثير من التظليل لأن ليس كل السكان يشغلون المساحة، ولأن هناك مساحات غير صالحة للسكن منها والجبال والوديان والصحاري وغيرها قد ينعدم وجود السكان في

مساحات واسعة مثلاً الأنهار والبحيرات ويذكر مما سبق تأتي أهمية دراسة الكثافة السكانية، والتي تعد من المسائل المهمة، التي تشغل فكر الجغرافيين والمخططين وأصحاب القرار على مستوى الدولة، ومن المشاكل السكانية المتعددة التي تتعلق بمعرفة الكثافة والتوقعات في أنماطها المستقبلية، والثانية تتعلق بالكيفية التي يعيش بها السكان ولا سيما أن الكثافة السكانية تخدم أغراضاً مهمة في النقل الأرضي للكهرباء. والكثافة السكانية هي عدد السكان الذين يعيشون في وحدة مساحية معينة في الكيلومتر المربع أو الميل المربع فهي تعد احد المقاييس المستخدمة في توزيع النقل الأرضي وتستعمل الكثافة الحسابية العامة وتغيرها خلال مدة الدراسة على مستوى منطقتي الدراسة وذلك لإعطاء صورة حقيقية بسيطة معبرة عن تواجد السكان في منطقتي الدراسة في اي وحدة مكانية سواء صغرت المساحة أو كبرت. يتضح من خلال الجدول (٨) ان هناك تفاوت واضح في كثافة السكانية بين بلديتي الاعظمية والمنصور حيث بلغ عدد السكان في بلدية الاعظمية (١٢,٣١٤) نسمة/كم<sup>٢</sup> اما بلدية المنصور تتمتع بمساحة جغرافية اكبر بحوالي ٣ اضعاف مما يؤدي الى تخفيف الكثافة السكانية فيها ، وهذه الكثافة العالية السكان في بلدية الاعظمية تؤثر على خدمات البنى التحتية بشكل كبير نتيجة الزخم السكاني، مما يتطلب الحاجة الى استغلال المساحات بشكل اكثر كفاءة لتوفير الخدمات ، هذه الكثافة العالية تعمل على زيادة الحمل على الكابلات الكهرباء الأرضية. جدول (٨)

## جدول (٨)

التوزيع الجغرافي للكثافة العامة بلديتي الاعظمية والمنصور للمدة (٢٠٢٣)

| الوحدات الادارية       | حجم السكان | مساحة كم <sup>٢</sup> | الكثافة العامة<br>نسمة / كم <sup>٢</sup> |
|------------------------|------------|-----------------------|------------------------------------------|
| بلدية الاعظمية         | ٣١٣,٨٢٤    | ٢٥,٤٨                 | ١٢,٣١٤                                   |
| بلدية المنصور          | ٥١٥,٤٦٤    | ١٢٧,٥٢                | ٤,٠٤٢                                    |
| مجموع منطقة<br>الدراسة | ٨٢٩,٢٨٨    | ١٥٣                   | ١٦,٣٥٦                                   |

المصدر, من عمل الباحثة بالاعتماد على:

جمهورية العراق .وزارة التخطيط , الجهاز المركزي للإحصاء , مديرية إحصاءات السكان والقوى العاملة

, بغداد, 2023.

### ثالثاً: العوامل الاقتصادية:-

يعد النقل الأرضي للكهرباء يعد من العناصر الأساسية البنية التحتية لأي اقتصاد لضمان لتوفير الطاقة الكهربائية الى المنازل والمصانع والمرافق الحيوية , مع تزايد الطلب على الكهرباء أصبحت كفاءة شبكة النقل الأرضي وكلفتها التي تعد من العوامل المحورية في دعم النمو الاقتصادي وتحقيق التنمية المستدامة , تشمل العوامل الاقتصادية معدل نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية وكذلك تنوع قطاعات استهلاك الكهرباء والانفاق على السلع الكهربائية فضلاً عن الموازنة المالية المشاريع نقل الطاقة الكهربائية والمخصصات والحوافز المالية .

#### ١-معدل نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية:-

ان معدل نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية يعني مقدار الطاقة الكهربائية التي يحصل الافراد عليها ومقدار الطاقة التي يستهلكها الفرد وتأثير هذا المعدل على



قطاعات نقل وتوزيع وإنتاج الطاقة الكهربائية وإن زيادة معدل نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية يعمل على زيادة العبء على شبكات النقل وتوزيع الطاقة الكهربائية ويتضح من خلال جدول (٩) أن معدل نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية المباعة للمستهلكين للمدة (٢٠١٩ \_ ٢٠٢٣) بلغ (١.٤٨) <sup>(٩)</sup> وهذا يعني أن نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية يزداد بمعدل ثابت هذا يعني هناك تحسن في توفير الكهرباء السكان هذا تحسن ناتج عن المشاريع وتطور شبكات نقل الأرضي للطاقة الكهربائية.

### جدول (٩)

معدل نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية الكهرباء المباعة المستهلكين للمدة  
(٢٠٢٣-٢٠١٩)

| سنة    | المباعة المستهلكين<br>ساعة /ميغاواط | عدد سكان العراق | معدل نصيب الفرد من<br>الكهرباء المعدة للبيع<br>كيلو واط /الساعة |
|--------|-------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------|
| ٢٠١٩   | ٤٢,٠٨٦,٦٢٠                          | ٣٩,١٢٧,٨٩٤      | ١,١٦٠                                                           |
| ٢٠٢٠   | ٤٤,٤٩٨,٦٩٢                          | ٤٠,١٥٠,١٧٣      | ١,١٥٠                                                           |
| ٢٠٢١   | ٥٣,٤٦٩,٥١٠                          | ٤١,١٩٠,٦٦٤      | ١,٢١٦                                                           |
| ٢٠٢٢   | ٥٦,٢٨٣,٩٩٩                          | ٤٢,٢٤٨,٨٨٤      | ١,٢٢٠                                                           |
| ٢٠٢٣   | ٦٣,٩٣٠,٣٢٥                          | ٤٣,٣٢٤,٠١٧      | ١,٢٣٠                                                           |
| المعدل | —                                   | —               | ١,٤٨                                                            |

المصدر. جمهورية العراق , وزارة التخطيط , المجموعة الإحصائية السنوية ٢٠٢٣, تقرير الكهرباء ص٩.

### ٢- القطاعات المستهلكة الطاقة الكهربائية:-

تتنوع القطاعات المستهلكة الطاقة الكهربائية بشكل كبير وبحسب النشاط الذي يتم في القطاع ومنها القطاع المنزلي والقطاع التجاري والقطاع الحكومي والقطاع الصناعي والقطاع الزراعي أن زيادة حاجة هذه القطاعات من الكهرباء تؤدي الى

زيادة استهلاك الطاقة الكهربائية مما يعمل على زيادة الاحمال الكهربائية على شبكات نقل الأرضي الطاقة الكهربائية نتيجة النمو السنوي القطاعات كافة , يتضح من خلال الجدول (١٠) ان القطاع المنزلي اكثر استهلاكاً حيث يستحوذ الجزء الأكبر من الطاقة بلغ (٥٧٪)،(٥٧٪)،(٥٦٪) للمدة (٢٠١٩\_٢٠٢٣) وجاء القطاع الحكومي بنسب استهلاك بلغ (١٨٪)،(١٧٪)،(١٥٪) ،والقطاع التجاري بنسب بلغ (١٤٪)،(١٣٪)،(١٢٪) والقطاع الصناعي بنسب بلغ (٨٪)،(٦٪)،(٦٪) ، والقطاع الزراعي (١٪)،(٢٪)،(١٪) على التوالي .

### جدول (١٠)

الطاقة الكهربائية المستهلكة ميغاواط / الساعة حسب القطاعات في محافظة بغداد  
(للمدة ٢٠١٩\_٢٠٢٣)

| المتغيرات | الكم/النسبة | منزلي   | تجاري   | حكومي   | صناعي  | زراعي  | مجموع      |
|-----------|-------------|---------|---------|---------|--------|--------|------------|
| 2021      | الكمية      | ٦٩٦٥٢٦٣ | ١٦٧٢٩٣٣ | ٢١٧٧٣١٤ | ٩٦٥٣٠٠ | ١٤٧٧٧٢ | ١٢٣١٣٤٦٧   |
|           | النسبة      | ٥٧      | ١٤      | ١٨      | ٨      | ١      | ١٠٠        |
| 2022      | الكمية      | ٧٢٠٧١٥٥ | ١٥٥٢١٨٩ | ٢١٠٢٠٩٦ | ٨١٧٧٥٥ | ٢٠٥٦٩١ | ١٢٦٢٦٧٤٤   |
|           | النسبة      | ٥٧      | ١٢      | ١٧      | ٦      | ٢      | ١٠٠        |
| 2023      | الكمية      | ٨٤١٤٩٧٧ | ١٩٤٧٨٥٨ | ٢٣٤٠١٢  | ٨٣٩١٧١ | ٨٧,٨٢٣ | ١٥,٠٠٦,٤٦٤ |
|           | النسبة      | ٥٦      | ١٣      | ١٥      | ٦      | ١      | ١٠٠        |

المصدر. جمهورية العراق , وزارة التخطيط , مديرية الإحصاء الصناعي , هيئة الإحصاء ونظم المعلومات الجغرافية , تقرير مؤشرات الكهرباء, ٢٠٢٣, ص٨.

### ٣-الانفاق على السلع الكهربائية:-

ان التوسع في استخدام السلع الكهربائية أدى الى زيادة الضغط على شبكات نقل الطاقة الكهربائية الأرضي والهوائي , لما تحتاجه هذه الأجهزة من احمال إضافية لتشغيلها وبكفاءة عالية , ان هذه الزيادة في الأجهزة الكهربائية جاءت نتيجة تحسين

المستوى المعيشي الاسر وارتفاع نصيب الفرد من الدخل القومي ويتضح من جدول (١١) ان معدل نصيب الفرد من دخل لقومي بالدينار العراقي ازداد من (٦٩٣٨٦٨٩.٣) ديناراً الى (٥٨٥٦٦٢٥.٨) ديناراً خلال المدة (٢٠١٣ \_ ٢٠٢١) (٢٠).

## جدول (١١)

متوسط نصيب الفرد من الدخل القومي بالدينار العراقي للمدة (٢٠١٣ \_ ٢٠٢١)

| السنة | الدخل القومي مليون دينار | متوسط نصيب الفرد دينار |
|-------|--------------------------|------------------------|
| ٢٠١٣  | ٢٤٣٥١٨٦٥٨,٥              | ٦٩٣٨٦٨٩,٣              |
| ٢٠١٤  | ٢٣٦٧٠٨٠٣٦,٠              | ٦٧٩٨١٨٤,٦              |
| ٢٠١٥  | ١٦٢٧٣٩٤٦٨,٢              | ٤٦٢١٦٢٦,٠              |
| ٢٠١٦  | ١٦٥٦٣٤٤١٧,٢              | ٤٥٧٩٤٤٢,٤              |
| ٢٠١٧  | ١٨٣٤٣٦١٧٣,٠              | ٤٩٣٩١١٠,١              |
| ٢٠١٨  | ٢١٧٧٥٣٨٧٢,٨              | ٥٧١١٦٩٩,٥              |
| ٢٠١٩  | ٢٢٤١٦٢٢١٨,٨              | ٥٧٢٨٩٦٢,٨              |
| ٢٠٢٠  | ١٨٢٣٨٤٤٧٢,٠              | ٤٥٤٢٥٥٧,٥              |
| ٢٠٢١  | ٢٤١٢٣٨٢٦٩,٣              | ٥٨٥٦٦٢٥,٨              |

المصدر : جمهورية العراق , وزارة التخطيط , المجموعة الإحصائية السنوية ٢٠٢١ , باب الحسابات القومية , ص ١٤ .

## ٤-المخصصات والحوافز والمكافئات المالية:-

يحصل العاملون في وزارة الكهرباء ,والعاملون في قطاع النقل الطاقة على الكثير من المخصصات والحوافز والمكافئات المالية التي تهدف الى تشجيعهم وتحفيزهم على تقديم افضل أداء وكذلك تعزيز انتاج الطاقة الكهربائية وتطوير قطاعات الكهرباء المختلفة ومنها نقل الأرضي للكهرباء , تشمل المخصصات التي يتم تقديمها العاملين معالجات طبية ومخصصات تعويضية وكسوة ونقل العاملين ومكافئات غير العاملين

والتأمين والمكافآت والحوافز والضمان الاجتماعي , وبلغ مجموع السنوي (١٧٤.٨٣٤) في عام (٢٠٢٣) كما موضح في الجدول (١٢).

كما تقدم وزارة الكهرباء امتيازات أخرى إضافية العاملين فيها , منها بناء مجمعات سكنية توزيعها بأسعار مناسبة وكذلك توزيع قطع الأراضي وفق برنامج الإسكان ومكافآت الاستثنائية التي تمنح مكافآت العاملين خاصة في المناطق التي تواجه تحديات والعاملين في مشاريع الذي يحققون نتائج غير متوقعة , وغيرها من الامتيازات .

## الجدول (١٦)

المزايا المقدمة للمشتغلين في قطاع الكهرباء للمدة (٢٠١٩-٢٠٢٣)

| ٢٠٢٣    | ٢٠٢٢    | ٢٠٢١   | ٢٠٢٠    | ٢٠١٩   | التفاصيل            |
|---------|---------|--------|---------|--------|---------------------|
| ١١٧     | ٢١٨     | ١,٤٩٢  | ٣٥٩     | ١٥١    | المعالجات الطبية    |
| ٢٠,٣٦٩  | ١٤,٤٠٣  | ٢,١٨٣  | ٥,٠٥٩   | ٦,٢٦٥  | مخصصات تعويضية      |
| ١,٢٠١   | ٢,٢٢٨   | ٥٨٤    | ٥١٥     | ٤٣٢    | كسوة                |
| ٣٦,٣١٥  | ٣٥,٨٨٥  | ٢٠,١٨٥ | ٢٤,١٦٦  | ٢٤,٧٦٧ | نقل العاملين        |
| ١,٠٠٣   | ٣٥٧     | ١٥٧    | ٥٣      | ٩٤     | مكافآت غير العاملين |
| ٦٠٣     | ١,٧٣٢   | ٩٥     | ١٨٥     | ٢٣١    | التأمين             |
| ١١,٨٣٩  | ٧,٩٣٤   | ٣,٦٣٠  | ٤٢٠,٥١٩ | ٤,٠٢٤  | المكافآت والحوافز   |
| ١٠٣,٣٨٦ | ٨١,٢٧٤  | ٦٢,٩٥٩ | ٦١,٩٧٦  | ٥٩,٧١١ | الضمان الاجتماعي    |
| ١٧٤,٨٣٤ | ١٤٤,٠٣١ | ٩١,٢٨٥ | ٥١٢,٨٣٢ | ٩٥,٦٧٥ | المجموع             |

المصدر . جمهورية العراق , وزارة التخطيط , مديرية الإحصاء الصناعي , الجهاز المركزي

للإحصاء , تقرير مؤشرات الكهرباء , بيانات غير منشورة , ٢٠٢٣, ص ١٠.

## الاستنتاجات

١. أثبتت البيانات أن درجات الحرارة المرتفعة تؤدي إلى زيادة مقاومة الموصلات الكهربائية، وبالتالي تقل كفاءة النقل الكهربائي.
٢. الرطوبة العالية تُضعف من أداء العوازل الكهربائية وتزيد من فرص حدوث أعطال في الشبكة.
٣. الكثافة السكانية العالية في الأعظمية والمنصور تسهم في زيادة الأحمال على الشبكة الكهربائية الأرضية، ما يؤدي إلى تكرار الانقطاعات.
٤. حاجة ماسة لتطوير البنية التحتية الكهربائية ومراعاة المتغيرات المناخية عند التصميم والتنفيذ.
٥. تبين من خلال تحليل البيانات وجود خلل في توازن الأحمال الكهربائية، يتمثل في تجاوز الاستهلاك الفعلي للطاقة للقدرة التصميمية لعدد من المحولات الرئيسية، إلى جانب ارتفاع مقاومة الموصلات في بعض القطاعات، مما يُسهم في فقدان جزء من الطاقة المنقولة ويؤثر سلباً على استقرار الخدمة.
٦. تُعاني شبكة التوزيع الكهربائية في بلدية الأعظمية من ضعف في الكفاءة التشغيلية مقارنة ببلدية المنصور، ويُعزى ذلك إلى تقادم البنى التحتية وغياب أعمال الصيانة الدورية، فضلاً عن عدم مواءمتها للنمو السكاني وزيادة الطلب على الطاقة، مما أدى إلى ارتفاع معدلات الانقطاع وتذبذب الجهد الكهربائي بشكل ملحوظ.

## التوصيات

١. اعتماد تقنيات حديثة في تصميم منظومات النقل الكهربائي تأخذ بنظر الاعتبار مقاومة الحرارة والرطوبة.
٢. توسيع شبكة النقل الأرضي بما يتناسب مع الكثافة السكانية المتزايدة لتقليل الضغط على الشبكات الحالية.
٣. استخدام مواد عزل عالية الكفاءة تقاوم الظروف البيئية القاسية وتقلل من احتمالية حدوث الأعطال.
٤. القيام بصيانة دورية لمكونات الشبكة الكهربائية خاصة في أشهر الصيف التي تشهد ارتفاعاً كبيراً في درجات الحرارة.
٥. التخطيط الكهربائي المستقبلي يجب أن يعتمد على البيانات المناخية والديموغرافية لتوقع الأحمال بدقة.
٦. يُوصى بإجراء تقييم شامل للبنى التحتية الكهربائية في بلدية الأعظمية، مع التركيز على تحديث شبكة التوزيع، ومعالجة اختلال توازن الأحمال الكهربائية، واستبدال الموصلات عالية المقاومة، بما يضمن رفع كفاءة الأداء واستقرار التيار الكهربائي، وبما يواكب الطلب المتزايد مقارنة بما هو مسجل في بلدية المنصور.

## الهوامش

- (١) مثال طالب فرج الساعدي ,تقيم مكانية استخدام الطاقة الكهربائية في بغداد دورها في تحقيق التنمية المستدامة في قطاع الكهرباء ,جامعة بغداد , كلية الآداب, رسالة ماجستير , ٢٠٢٠, ص ٥٢.
- (٢) عروبة جميل طارش , دراسة التغيرات الاشعاع الشمسي الكلي فوق مدينة بغداد المدة ١٩٨٥\_١٩٨٩ باستخدام بيانات الأقمار الطناعية , مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية , جامعة بغداد , المجلد ٢٢ , العدد ٣ , ٢٠٠٩ , ص ١٣.
- (٣) علي حسن موسى, جغرافية المناخ ,جامعة دمشق, كلية الآداب والعلوم الإنسانية , ٢٠٠٤ , ص ١٦١.
- (٤) عمار محمد صبيح, التطرف والتذبذب لدرجة الحرارة في العراق دراسة في المناخ الشمولي, مجلة مداد الآداب, الجامعة العراقية, العدد ١٧ , ٢٠١٦ , ص ٦١٣.
- (٥) جمهورية العراق , وزارة الكهرباء , شركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية المنطقة الوسطى , قسم القابلات , بيانات غير منشورة , ٢٠٢٤.
- (٦) سالار علي خضر الدزني , الآراء والمعتقدات والتسميات الشعبية في مناخ العراق , مركز احياء التراث العلمي والعربي , جامعة بغداد , العدد ٤٠ , ٢٠١٩, ص ٩١.
- (٧) سالار علي خضر الدزني , دراسات في مناخ العراق , جامعة بغداد , الطبعة الأولى , ٢٠٢٠ , ص ٣٠.
- (٨) اوراس غني عبد الحسين , تحديد مواسم الهطول المطري في العراق باستخدام مؤشر الامطار القياسي SPI , مجلة كلية التربية للبنات, جامعة بغداد , المجلد ٣٥ , العدد ٣ , ٢٠٢٤ , ص ٤٩.
- (٩) نعمان شحادة , المناخ العملي , الجامعة الأردنية , الطبعة الثانية , ١٩٨٣ , ص ٧٢.
- (١٠) سامر هادي كاظم الجشعمي , التباين الفصلي للمناخ وعلاقته باستهلاك الطاقة في العراق , جامعة الكوفة , كلية الآداب , أطروحة دكتوراه "غير منشورة" , ٢٠١٢, ص ٣٥.
- (١١) خولة كريم كوثر ,التجاوزات على ضوابط وقوانين البناء واثرها على البيئة الحضرية في مدينة بغداد ,المجلة العراقية لهندسة المعمارية ,المجلد ٣١, العدد ٣ , ٢٠١٥ , ص ٨٣.
- (١٢) جنان عبد الأمير , ثائر مظهر فهمي ,دراسة صفات الترب وتحديد أنواع التدهور في أراضي قضاء المحمودية , مجلة كلية التربية للبنات ,جامعة بغداد, المجلد ٢٩ , العدد ٢ , ٢٠١٨ , ص ٦٩.
- (١٣) محمد عبد الرحمن محمد ,البنية التحتية لشبكات النقل الكهربائي , القاهرة , دار الفكر العربي , ٢٠١٧ , ص ١٤٥\_١٥٠.

- (١٤) صفاء عبد الأمير رشم الاسدي ، جغرافية الموارد المائية ،جامعة البصرة ، كلية التربية والعلوم الإنسانية ، ٢٠١٤ ، ص ١٧٣ .
- (١٥) فتحي محمد ابو عيانة ، مشكلات السكان في الوطن العربي ، الاسكندرية، دار المعرفة الجامعية ، بلا تاريخ ، ص ٣٤ .
- (١٦) عباس فاضل السعدي ، دراسات في جغرافية السكان ، منشأة المعارف الإسكندرية ، ١٩٨٠ ، ص ٢٩ .
- (١٧) منصور الراوي ، دراسات في السكان والتنمية في العراق ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ، بيت الحكمة ، ١٩٨٩ ، ص ٢٥٥ .
- (١٨) عباس فاضل السعدي ، المفصل في جغرافية السكان ، الجزء الأول ، الطبعة الثانية ، دار الوراق للنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠١٥ ، ص ١٦٠ .
- (١٩) جمهورية العراق ، وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي الإحصاء ، خطة التنمية الوطنية، ٢٠١٨\_٢٠٢٢ ، ص ٣٧ .
- (٢٠) جمهورية العراق ، وزارة التخطيط ، المجموعة الإحصائية السنوية ٢٠٢١ ، باب الحسابات القومية ، ص ١٤ .



## المصادر

١. أبو عيانة، فتحي محمد، مشكلات السكان في الوطن العربي، الإسكندرية، دار المعرفة الجامعية، بلا تاريخ.
٢. الأسدي، صفاء عبد الأمير رشم، جغرافية الموارد المائية، جامعة البصرة، كلية التربية والعلوم الإنسانية، ٢٠١٤.
٣. الجشعمي، سامر هادي كاظم، التباين الفصلي للمناخ وعلاقته باستهلاك الطاقة في العراق، جامعة الكوفة، كلية الآداب، أطروحة دكتوراه "غير منشورة"، ٢٠١٢.
٤. جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، خطة التنمية الوطنية ٢٠١٨-٢٠٢٢.
٥. جمهورية العراق، وزارة التخطيط، المجموعة الإحصائية السنوية ٢٠٢١، باب الحسابات القومية.
٦. جمهورية العراق، وزارة التخطيط، مديرية الإحصاء الصناعي، هيئة الإحصاء ونظم المعلومات الجغرافية، تقرير مؤشرات الكهرباء، ٢٠٢٣.
٧. جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصائي، مديرية إحصاءات السكان والقوى العاملة، بغداد، ٢٠٢٣.
٨. جمهورية العراق، وزارة الكهرباء، الشركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية المنطقة الوسطى، قسم القابلوات، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٤.
٩. جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأمناء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٣.
١٠. جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، المديرية العامة للمساحة، ٢٠٢٤.
١١. الدزبي، سالار علي خضر، دراسات في مناخ العراق، جامعة بغداد، الطبعة الأولى، ٢٠٢٠.
١٢. الدزبي، سالار علي خضر، الآراء والمعتقدات والتسميات الشعبية في مناخ العراق، مركز أحياء التراث العلمي والعربي، جامعة بغداد، العدد ٤٠، ٢٠١٩.
١٣. الراوي، منصور، دراسات في السكان والتنمية في العراق، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، بيت الحكمة، ١٩٨٩.
١٤. الساعدي، مثال طالب فرج، تقييم مكانية استخدام الطاقة الكهربائية في بغداد ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في قطاع الكهرباء، جامعة بغداد، كلية الآداب، رسالة ماجستير، ٢٠٢٠.
١٥. السعدي، عباس فاضل، دراسات في جغرافية السكان، منشأة المعارف، الإسكندرية، ١٩٨٠.

١٦. السعدي، عباس فاضل، المفصل في جغرافية السكان، الجزء الأول، الطبعة الثانية، دار الوراق للنشر والتوزيع، عمان، ٢٠١٥.
١٧. شحادة، نعمان، المناخ العملي، الجامعة الأردنية، الطبعة الثانية، ١٩٨٣.
١٨. طارش ، عروبة جميل ، دراسة التغيرات الاشعاع الشمسي الكلي فوق مدينة بغداد المدة ١٩٨٥\_١٩٨٩ باستخدام بيانات الأقمار الطناعية ، مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية ، جامعة بغداد ، المجلد ٢٢ ، العدد (٣) ، ٢٠٠٩.
١٩. صبيح ،عمار محمد ، التطرف والتذبذب لدرجة الحرارة في العراق دراسة في المناخ الشمولي، مجلة مداد الآداب، الجامعة العراقية، العدد ١٧، ٢٠١٦.
٢٠. عبد الأمير، جنان، ثائر مظهر فهمي، دراسة صفات الترب وتحديد أنواع التدهور في أراضي قضاء المحمودية، مجلة كلية التربية للبنات، جامعة بغداد ،المجلد ٢٩، العدد ٢، ٢٠١٨.
٢١. عبد الحسين، ،اوراس غني ، تحديد مواسم الهطول المطري في العراق باستخدام مؤشر الامطار القياسي (SPI) ، مجلة كلية التربية للبنات، جامعة بغداد ، المجلد ٣٥، العدد ٣، ٢٠٢٤.
٢٢. كوثر، خولة كريم، التجاوزات على ضوابط وقوانين البناء وأثرها على البيئة الحضرية في مدينة بغداد، المجلة العراقية لهندسة العمارة، المجلد ٣١، العدد ٣، ٢٠١٥.
٢٣. محمد، محمد عبد الرحمن، البنية التحتية لشبكات النقل الكهربائي، القاهرة، دار الفكر العربي، ٢٠١٧.
٢٤. موسى، علي حسن، جغرافية المناخ، جامعة دمشق، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، ٢٠٠٤.

## Sources

1. Abu 'Ayana, Fathi Muhammad. *Mushkilat al-sukkan fi al-watan al-'Arabi*, Alexandria, Dar al-Ma'rifa al-Jami'iyya, no date.
2. Al-Asadi, Safa Abd al-Amir Rasham. *Jughrafiyat al-mawarid al-mayya*, University of Basra, College of Education for Humanities, 2014.
3. Al-Jash'ami, Samer Hadi Kazim. *Al-tabayun al-fasli lil-munakh wa-'alaqatuhu bi-istihlāk al-taqa fi al-Iraq*, University of Kufa, College of Arts, PhD Dissertation (Unpublished), 2012.
4. Republic of Iraq, Ministry of Planning, Central Organization for Statistics. *Khittat al-tanmiya al-wataniyya 2018–2022*.
5. Republic of Iraq, Ministry of Planning. *Al-majmua al-ihsa'iyya al-sanawiyya 2021*, Section on National Accounts.
6. Republic of Iraq, Ministry of Planning, Directorate of Industrial Statistics, Statistics and GIS Authority. *Taqrir mu'ashirat al-kahraba'*, 2023.
7. Republic of Iraq, Ministry of Planning, Central Statistical Organization, Directorate of Population and Labor Force Statistics, Baghdad, 2023.
8. Republic of Iraq, Ministry of Electricity, General Company for Electricity Transmission – Central Region, Cable Department, Unpublished Data, 2024.
9. Republic of Iraq, Ministry of Transport and Communications, General Authority for Meteorology and Seismology, Climate Department, Unpublished Data, 2023.
10. Republic of Iraq, Ministry of Water Resources, General Directorate of Surveying, 2024.
11. Al-Dazayi, Salar Ali Khidr. *Dirasat fi munakh al-Iraq*, University of Baghdad, 1st ed., 2020.
12. Al-Dazayi, Salar Ali Khidr. *Al-ara' wa-al-mu'taqadat wa-al-tasmiyaat al-sha'biyya fi munakh al-Iraq*, Center for the Revival of Arab Scientific Heritage, University of Baghdad, Issue 40, 2019.
13. Al-Rawi, Mansur. *Dirasat fi al-sukkan wa-al-tanmiya fi al-Iraq*, Ministry of Higher Education and Scientific Research, University of Baghdad, Bayt al-Hikma, 1989.
14. Al-Sa'idi, Mithal Talib Faraj. *Taqyim makanay li-istikhdam al-taqa al-kahrabaiyya fi Baghdad wa-dawruha fi tahqiq al-tanmiya al-mustadama fi qita' al-kahraba'*, University of Baghdad, College of Arts, Master's Thesis, 2020.

15. Al-Sa'idi, Abbas Fadhil. *Dirasat fi jughrafiyat al-sukkan*, Manshat al-Ma'arif, Alexandria, 1980.
16. Al-Sa'idi, Abbas Fadhil. *Al-mufasssal fi jughrafiyat al-sukkan*, Vol. 1, 2nd ed., Dar al-Warraq li-l-Nashr wa-al-Tawzi', Amman, 2015.
17. Shahadha, Nu'man. *Al-munakh al-'amali*, University of Jordan, 2nd ed., 1983.
18. Tarish, 'Uruba Jamil. *Dirasat al-taghyurat al-ishaa' al-shamsi al-kulli fawq madinat Baghdad lil-mudda 1985–1989 bi-istikhdam bayanat al-aqmar al-sina'iyya*, *Majallat Ibn al-Haytham lil-'Ulum al-Sarfah wa-al-Tatbiqiyya*, University of Baghdad, Vol. 22, Issue 3, 2009.
19. Sabih, Ammar Muhammad. *Al-tataruf wa-al-tadhabdhub li-darajat al-harara fi al-Iraq: dirasa fi al-munakh al-shumuli*, *Madad al-Adab Journal*, Al-Iraqiyya University, Issue 17, 2016.
20. Abd al-Amir, Janan & Tha'ir Mazhar Fahmi. *Dirasat sifat al-turab wa-tahdid anwa' al-tadahur fi aradi qada' al-Mahmudiyya*, *Majallat Kulliyat al-Tarbiyya lil-Banat*, University of Baghdad, Vol. 29, Issue 2, 2018.
21. Abd al-Husayn, Auras Ghani. *Tahdid mawasim al-hutul al-matari fi al-Iraq bi-istikhdam mu'ashir al-amtar al-qiyasi (SPI)*, *Majallat Kulliyat al-Tarbiyya lil-Banat*, University of Baghdad, Vol. 35, Issue 3, 2024.
22. Kawthar, Khawla Karim. *Al-tajawuzat 'ala dhawabit wa-qawanin al-bina' wa-atharuha 'ala al-bi'a al-hadariyya fi madinat Baghdad*, *Al-Majalla al-'Iraqiyya li-Handasat al-Mi'mariya*, Vol. 31, Issue 3, 2015.
23. Muhammad, Muhammad Abd al-Rahman. *Al-bunya al-tahtiyya li-shabakāt al-naql al-kahrabaiyya*, Cairo, Dar al-Fikr al-'Arabi, 2017.
24. Musa, Ali Hassan. *Jughrafiyat al-munakh*, University of Damascus, College of Arts and Humanities, 2004.