Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences, Vol. 21, No. 70, Part (1): 145-163
Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.21.70.1.8

Tikrit Journal of Administrative and Economics Sciences
مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية
EISSN: 3006-9149
PISSN: 1813-1719

The extent of applying quality standards in maintenance operations and their impact on reducing electrical energy losses / A survey study in the General Company for Electricity Distribution in the North, Nineveh Center Distribution Branch

Mohsen Ali Mohammed*, Maysar Ibrahim Ahmed
College of Administration and Economics/Mosul University

Keywords:
Quality of maintenance operations, electrical energy losses, technical losses, non-technical (administrative) losses.

A R T I C L E I N F O

Article history:
Received 22 Sep. 2024
Accepted 09 Oct. 2024
Available online 30 Jun. 2025

©2023 THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER THE CC BY LICENSE
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

*Corresponding author:
Mohsen Ali Mohammed
College of Administration and Economics/Mosul University

Abstract: The study sought to determine the impact of the quality of maintenance operations in reducing electrical energy losses in the Nineveh Center Electricity Distribution Branch of the General Company for the Distribution of Electricity in the North; as the study relied in determining its variables on the quality of maintenance operations as an independent variable and electrical energy losses as a dependent variable; as the exploratory visits conducted by the researchers, which coincided with a number of interviews with the heads of departments, divisions and workers in the Nineveh Center Electricity Branch, indicated an increase in the levels of electrical energy losses in its technical and non-technical aspects, i.e. administrative, and one of the main indicators that established this conviction is the large difference between the energy received and the energy sold, specifically the billed energy that consumers pay for. The conceptual framework was crystallized by reviewing previous research efforts related to the study variables. A hypothetical diagram was developed that reflects the nature of the correlation and influence relationships, and four main hypotheses were formulated to be tested in the Nineveh Center Electricity Distribution Branch, using the ready-made program (Spss Ver-26) (Amos Ver-24), with the aim of

	diagnosing the relationship between the study variables. The researchers adopted the descriptive analytical approach in presenting the theoretical foundations, and the quantitative application to support the results of the study that were reached by the researcher adopting a set of tools in collecting data and information represented by the questionnaire form, in addition to personal interviews and field visits. A sample consisting of (287) respondents was identified, and quantitative data on maintenance operations and electrical energy losses that we obtained from the branch records were adopted, including a number of indicators to evaluate the performance of maintenance operations and data on the energy received and sold to reach the percentage of electrical energy losses. The study reached a set of results, the most prominent of which is that increasing attention to the quality of maintenance operations will contribute to reducing electrical energy losses in the field under study; as it was verified that there is a significant correlation and influence between the quality of maintenance operations and electrical energy losses in the branch under study.

Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences, Vol. 21, No. 70, Part (1): 145-163
Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.21.70.1.8

مدى تطبيق مقاييس الجودة في عمليات الصيانة وأثرها في تقليل الضائعات من الطاقة الكهربائيَّة: دراسة استطلاعية في الشركة العامة لتوزيع كهرباء الشمال فرع توزيع مركز نينوى

محسن علي محمد **ميسر إبراهيم احمد**
كلية إدارة والاقتصاد/جامعة الموصل

المستخلص

سعت الدراسة إلى تحديد أَثر جودة عمليات الصيانة في تقليل الضائعات من الطاقة الكهربائيَّة في فرع توزيع كهرباء مركز نينوى التابع لشركة العامة لتوزيع كهرباء الشمال ؛ إذ استندت الدراسة في تحديد متغيراتها على جودة عمليات الصيانة متغيراً مستقلاً والضائعات من الطاقة الكهربائيَّة بوصفه متغيراً معتمداً؛ إذ أَشارت الزيارات الاستطلاعية التي أَجراها الباحثان الَّتي تزامنت مع عدد من المقابلات مع السادة مسؤولي الأَقسام والشعب والعاملين في فرع كهرباء مركز نينوى، إلى ارتفاع في مستويات الضائعات من الطاقة الكهربائيَّة في جانبيها الفني التقني وغير الفني اي الإداري، ومن المؤشرات الرئيسة التي رسخت هذه القناعة هو الفرق الكبير بين الطاقة المستلمة والطاقة المباعة وبالتحديد الطاقة المفوترة التي يدفع ثمنها المستهلكين.

تبلور الإطار المفاهيم بمراجعة ما سبق من جهود بحثية ذات علاقة بمتغيري الدراسة، تم وضع مخطط افتراضي يعكس طبيعة علاقات الارتباط والتأثير، وتم صاغة أربعة فرضيات رئيسة لتختبر في فرع توزيع كهرباء مركز نينوى، باستعمال البرنامج الجاهز (Amos Ver-24) (Spss Ver-26)، بهدف تشخيص العلاقة بين متغيري الدراسة، تبنىّ الباحثان المنهج الوصفي التحليلي في عرض الأُسس النظرية، والتطبيقي الكمي لإسناد نتائج الدراسة التي تم الوصول إليها باعتماد الباحث مجموعة من الأَدوات في جمع البيانات والمعلومات المتمثلة باستمارة الاستبانة، فضلاً على المقابلات الشخصية والزيارات الميدانية، حددت عينة تألفت من (287) مجيبًا، واعتمدت البيانات الكمية حول عمليات الصيانة والضائعات من الطاقة الكهربائيَّة التي حصلنا عليها من سجلات الفرع تضم عدد من المؤشرات لتقييم أَداء عمليات الصيانة والبيانات الخاصة بالطاقة المستلمة والمباعة للوصول إلى النسبة المئوية للضائعات من الطاقة الكهربائيَّة.

وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج من أَبرزها أن زيادة العناية بجودة عمليات الصيانة سيسهم في تقليل ضائعات الطاقة الكهربائيَّة في الميدان المبحوث؛ إذ تم التحقق من وجود علاقة ارتباط وتأثير معنوية بين جودة عمليات الصيانة والضائعات الطاقة الكهربائيَّة في الفرع قيد الدراسة.

الكلمات المفتاحية: جودة عمليات الصيانة، الضائعات من الطاقة الكهربائيَّة، الضائعات الفنية، الضائعات غير الفنية (الإداريَّة).

المقدمة

في ظل التحول الكبير الذي يشهده العالم نحو زيادة الاعتماد على الطاقة الكهربائيَّة في مجالات مختلفة، تبرز أَهميَّة تحسين أَداء شبكات توزيع الطاقة الكهربائيَّة بتحسين جودة عمليات صيانتها، فالنتائج المتوقعة من هذه الجهود يمكن أَن تسهم على نحو فعّال في تعزيز قدرة مجهزي الطاقة الكهربائيَّة ومنهم فرع توزيع كهرباء مركز نينوى على تطوير شبكة الكهربائيَّة والمحافظة عليها، إِلى جانب تحقيق توازن أفضل بين توفير الطاقة بكفاءة عالية وتقليل الضائعات منها، مع تقليل الكلف التشغيلية سواء للصيانة أَو التجهيز بما يحقق أَهداف الفرع ومن ثم أَهداف الشركة والوزارة.
ومن الأنشطة الرئيسة التي تساعد في الحفاظ على كفاءة الآلات والمعدات هي عمليات الصيانة التي تعمل على إِطالة عمرها الافتراضي، ويشترط في تلك العمليات الالتزام بمعايير الجودة بما يحقق أَهداف عديدة لعل أبرزها تقليل الأَعطال التشغيلية وكلف صيانتها، ولتحقيق هذا الهدف يسعى فرع توزيع كهرباء مركز نينوى إِلى تنفيذ عمليات الصيانة بدقة وبالأخص الصيانة العلاجية عند حدوث العطل، ولكن تلك العمليات يجب أن تكون محكومة بمعايير الجودة لضمان استمرارية وكفاءة تجهيز الطاقة الكهربائيَّة وتقليل التوقفات ومن ثم الضائعات، ومع تزايد الطلب عليها، باتت فاعلية عمليات صيانة الشبكات والمحطات ضرورية أَكثر، فانخفاض مستوى جودة عمليات الصيانة يؤدي إِلى تزايد الأَعطال ومن ثم زيادة الضائعات من الطاقة الكهربائيَّة بنوعيها الفنَي وغير الفني مِمَّا يؤثر سلباً على أَداء الشبكة ككل، وترفع الكلف التشغيلية وتقلل من معولية الشبكة وتزيد من معدلات الانقطاع في مدينة الموصل، الأَمر الذي يؤدي إِلى عرقلة جهود فرع توزيع كهرباء مركز نينوى من تقديم خدمات طاقة كهربائيَّة مستقرة وموثوقة ومستمرة.

انسجاما مع ما تقدم تأطرت الدراسة في أربعة محاور، تمثل المحور الأَوَّل بعنوان الإِطار المنهجي للدراسة وتضمن (مشكلة الدراسة، أهمية الدراسة، أهداف الدراسة، مخطط الدراسة الفرضي، فرضيات الدراسة، مصادر جمع البيانات، حدود الدراسة، ومجتمع الدراسة وعينتها ومسوغات الاختيار) في حين تمثل المحور الثاني بعنوان الإِطار النظري الدراسة وتضمن (الإِطار المفاهيمي لجودة عمليات الصيانة في الشبكات الكهربائية، الإِطار النظري للضائعات في الشبكات الكهربائية)، أما المحور الثالث جاء بعنوان الإِطار الميداني للدراسة وتضمن (وصف وتشخيص متغير جودة عمليات الصيانة، وصف وتشخيص متغير الضائعات من الطاقة الكهربائية، اختبار فرضيات الدراسة، تحليل البيانات الخاصة بعمليات الصيانة والضائعات من الطاقة الكهربائي)، والمحور الأخير تمثل بالاستنتاجات والمقترحات.

المحور الأول: منهجية الدراسة

أولاً. مشكلة الدراسة: أشرت الزيارات الاستطلاعية التي قام بها الباحثان خلال شهري تشرين الثاني وكانون الثاني من عام 2023، فضلًا عن مقابلات الشخصية مع عدد من المختصين في تلك المُدَّة، أشرت وجود عناصر متعددة أسهمت في تحقق حالة الضائعات في الطاقة الكهربائيَّة في الشركة العامة لتوزيع كهرباء الشمال فرع توزيع كهرباء مركز نينوى، بموجب ما تقدم، تعبر الأسئلة الآتية عن مشكلة الدراسة وكما يأتي:

1. هل تصلح أَبعاد جودة الخدمة القياسية (servqual) في قياس جودة عمليات الصيانة؟
2. هل يدرك الأَفراد العاملون في الفرع المبحوث أَهميَّة تطبيق أَبعاد الجودة في عمليات الصيانة؟
3. ما تصنيف الضائعات في فرع توزيع كهرباء مركز نينوى؟
4. هل يوجد علاقة بين أَبعاد جودة عمليات الصيانة وتقليل الضائعات من الطاقة الكهربائيَّة؟
5. ما هو تأثير الالتزام بجودة عمليات الصيانة في تقليل الضائعات الفنية وغير الفنية من الطاقة الكهربائيَّة في فرع توزيع كهرباء مركز نينوى؟

ثانياً. أهمية الدراسة:

1. الأَهميَّة الأكاديمية

أ. تكتسب الدراسة أهميتها الأكاديمية في معالجتها لموضوعات ذات أَهميَّة كبيرة في بيئة خصبة ذات أثر حيوي يمس حياة المواطنين وهو الطاقة الكهربائيَّة وديمومتها.

ب. جمعت الدراسة بين موضوع تقييم عمليات الصيانة بموجب أَبعاد الجودة القياسية (مقياس servqual) وحجم الضائعات سواء الفنية وغير الفنية، وهذه المواضيع تتسم بحداثه تناولها مِن الباحثين في مجال إدارة الإنتاج والعمليات.

2. الأَهميَّة الميدانية:

أ. التفحص الدقيق لميدان بحثي ذو أَهميَّة حيوية في العراق؛ إذ إنَّ تحديد علاقة الارتباط والتأثير بين أَبعاد جودة عمليات الصيانة والضائعات الفنية وغير الفنية سيسهم في توجيه أنظار المعنيين على أَهميَّة الدراسة ومجالات تطبيقها في الميدان.

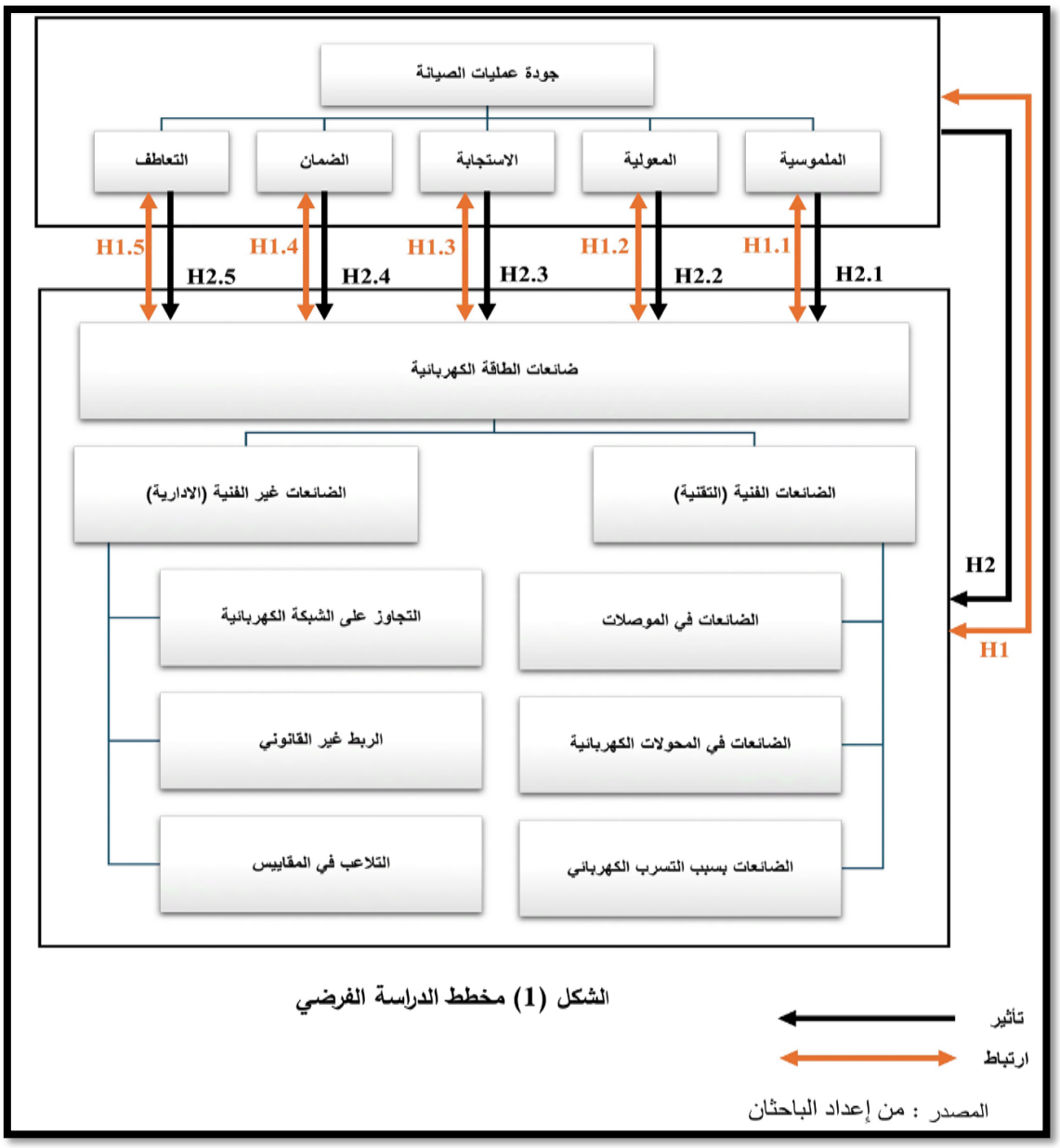
ب. يتوقع من تطبيق أَبعاد الجودة في عمليات الصيانة تعزيز كفاءة شبكات توزيع الطاقة الكهربائيَّة، وضمان إمدادات طاقة كهربائيَّة على نحو ثابت للمواطنين.

ثالثاً. اهداف الدراسة:

1. تقديم إطار نظري وميداني للفرع قيد الدراسة عن مفاهيم أَبعاد جودة الخدمات وآليات قياس ضائعات الطاقة الكهربائيَّة.
2. قياس مستوى أَبعاد الجودة في عمليات الصيانة الجوانب الملموسة، المعولية، الاستجابة، الضمان، التعاطف في مركز الفرع وأقسام الصيانة التابعة لفرع توزيع كهرباء مركز نينوى.

Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences, Vol. 21, No. 70, Part (1): 145-163
Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.21.70.1.8

رابعاً. مخطط الدراسة الفرضي:



الشكل (1) مخطط الدراسة الفرضي

خامساً. فرضيات الدراسة

1. **الفرضية الرئيسة الأُولى (H1):** يوجد ارتباط ذات دلالة معنوية بين أَبعاد جودة عمليات الصيانة بدلالة أَبعادها اجمالاً وضائعات الطاقة الكهربائيَّة بدلالة أَبعادها اجمالاً، وينبثق من هذه الفرضية الرئيسة خمس فرضيات فرعية تمثل كل منها علاقة ارتباط معنوي بين كل بعد من أَبعاد جودة عمليات الصيانة وضائعات الطاقة الكهربائيَّة اجمالاً.
2. **الفرضية الرئيسة الثانية (H2):** يوجد تأثير معنوي لأَبعاد جودة عمليات الصيانة بدلالة أَبعادها اجمالاً في الضائعات من الطاقة الكهربائيَّة بدلالة أَنواعها اجمالاً، وينبثق عن هذه الفرضية خمس فرضيات فرعية تمثل كل منها علاقة تأثير بين كل بعد من أَبعاد جودة عمليات الصيانة والضائعات الطاقة الكهربائيَّة اجمالاً.

سادساً. الأساليب والأدوات المستخدمة في الدراسة وعينته: في الجانب النظري اعتمد الباحثان في إعداد الجانب النظري على ما متوفر من مصادر علمية من كتب وبحوث ورسائل وأطاريح جامعية، فضلًا عما توفر في شبكة الإنترنت، فيما يخص الجانب الميداني فتم الاعتماد في جمع البيانات على استمارة الاستبانة والبيانات التي حصل الباحثان من الفرع المبحوث فيما يخص موضوع الضائعات الفنية وغير الفنية وللمُدَّة من 2023/1/1 إلى 2023/12/31.

وفيما يخص مجتمع الدراسة وعينته، تكون مجتمع الدراسة من المهندسين، الفنيين، الإداريين، والعاملين في فرع توزيع كهرباء مركز نينوى وكان عددهم ما يقارب (1010) فرد حسب المعلومات الفرع قيد الدراسة، أما عينته فقد تمثلت بمسؤولي القطاعات ومراقبي والبالغ عددهم (278) مستجيباً. ويمكن تسويغ هذا الاختيار بأهمية تقليل الضائعات من الطاقة الكهربائية في الفرع قيد الدراسة

المحور الثاني: الجانب النظري

اولاً. عمليات الصيانة في الشبكات الكهربائيَّة: تعد عمليات الصيانة في الشبكات الكهربائيَّة عنصر أساسي لضمان التشغيل السليم الموثوق للشبكة الكهربائيَّة دون انقطاع؛ إذ يتعين على مشغلوا الشبكة تحقيق استقرار في الطاقة الكهربائيَّة، وهذا يتطلب القيام بإجراء فحص وصيانة لشبكة الطاقة الكهربائيَّة ومكوناتها مثل الأعمدة الكهربائيَّة ومحولات الجهد والمفاتيح الكهربائيَّة **قواطع الدورة** (Shiomi et al., 2019: 45). وانها الأنشطة التي تم تنفيذها لضمان التشغيل السلس لشبكات التوزيع الثانوية الكهربائيَّة، وتهدف تقليل أَوقات التوقف غير المجدولة والأَعطال الميكانيكية غير المتوقعة (Mbembati et al., 2023,: 1). واضاف (Vita et al., 2023,: 2) التدابير التي تهدف تقليل الأَعطال والحفاظ على الأَداء الوظيفي لنظام الَّتي قد تحدث أثناء التشغيل المنتظم للمعدات. وعليه يرى (الباحثان) أن عمليات الصيانة في الشبكات الكهربائيَّة هي جميع الإجراءات والأنشطة التي من شأنها الحفاظ على مكونات الشبكات الكهربائيَّة وتقليل احتمالية حدوث الأَعطال والتوقفات فيها، بالتالي إطالة عمر هذه المكونات وزيادة معولية الشبكات الكهربائيَّة، مِمَّا يسمح بتقديم خدمة مستمرة للزبائن دون انقطاع وبأسعار مقبولة.

أَهميَّة عمليات الصيانة في الشبكات الكهربائيَّة: يتفق كل من (Choma, 2018: 83) و(Franck et al., 2023: 19-20) و (De Oliveira & De Oliveira, 2023: 25)، على عدد من الفوائد التي تحدد أَهميَّة عمليات صيانة الشبكات الكهربائيَّة و كما يأتي:

1. **تحسين الأَداء:** تعمل أنشطة الصيانة على تحسين أَداء الشبكات الكهربائيَّة، من خلال معالجة العطلات التي تحصل في الشبكة مثل تعطل المحولات، وأَعطال الخطوط الهوائية، وأَعطال الكابلات تحت الأرض، وسرقة الكابلات، وسرقة الكهرباء، والتخريب.
2. **إطالة عمر المعدات:** تسهم أنشطة الصيانة الدورية في تقييم حالة المعدات المتقادمة بالتالي إجراء الصيانة اللازمة لها قبل تعطلها أَو توقفها مِمَّا يؤدي إلى زيادة عمرها التشغيلي وضمان استمرار توفير الطاقة الكهربائيَّة للمستهلكين دون انقطاع.
3. **الحد من الضائعات:** تعد أنشطة الصيانة أمرا جوهرياً للحفاظ على الحالة الجيدة للمعدات ومن ثُمَّ تقلل الانقطاعات المتكررة في التيار الكهربائي وتقلل تأثير العطلات على الشبكة الكهربائيَّة ككل.

4. **تقليل الكلف:** يمكن تحقيق وفورات كبيرة في الكلف باستراتيجيات الصيانة، إذ يمكن للمنظمة اكتشاف الأعطال المحتملة قبل حدوثها، مِمَّا يسمح بالصيانة والإصلاح في الوقت المناسب، يمكن أَن يؤدي ذلك إلى توفير الكلف عن طريق تقليل مُدد التوقف غير المخطط لها.

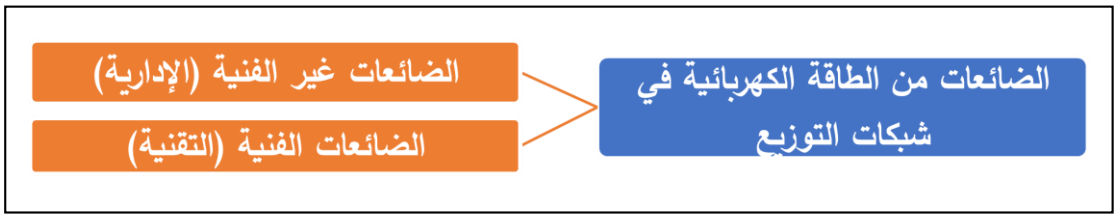
مقاييس جودة الخدمة: إنَّ التصنيف الأشهر لأَبعاد جودة الخدمة يعود لكل من (Parasuraman et al.,) فالزبائن يستخدمون أَبعاد متشابهة لتقييم جودة الخدمة بغض النظر عن نوع الخدمة التي يتلقونها والتصنيف يتضمن عشرة أَبعاد وهي المعولية، الاستجابة، الكفاءة، الوصول، مجاملة، التواصل، المصداقية، الأمن، الفهم، والملموسات: (Parasuraman et al., 1985: 47) وفي عام 1988، لخصت الأَبعاد العشرة إلى خمسة أَبعاد هي: (الجبوري، ميسر إبراهيم، 160:2021)

1. **الملموسية:** يشير هذا البعد إلى ظهور العوامل المادية مثل المعدات والوسائل التي تستخدمها شركات الخدمات فضلًا عن المظهر الخارجي لموظفي الخدمات
2. **الضمان:** ويشير الضمان إلى مهارات الموظفين وقدراتهم، وما إذا كانت هذه المهارات والقدرات قد أسهمت في كسب ثقة الزبائن، فإذا كان الزبائن مرتاحين مع موظفي المنظمة فهذا يشير إلى أَنَّ الزبائن سيعودون لطلب أَعمال تجارية أُخرى مع المنظمة.
3. **المعولية**: يشير المصطلح إلى كيفية أَداء المنظمة واستكمال ما وعدت به من الخدمة والجودة والدقة ضمن مجموعة من المتطلبات بين المنظمة والزبون، وهذا يعني أَنَّ المنظمة تسعى إلى توفير خدمة لزبائنها في وقت واحد دون أَخطاء وتسليم ما وعدت به خلال الوقت المتفق عليه.
4. **الاستجابة:** يشير إلى استعداد المنظمة لمساعدة زبائنها في تزويدهم بجودة خدمة سريعة، ويعد هذا البعد أَيضًا بعداً مهماً جدًا لأَنَّ كل زبون يشعر بأَنَّه أَكثر قيمة إذا حصل على أفضل جودة ممكنة من الخدمة المقدمة له، أَمَّا إذا فشلت المنظمة في تقديم الخدمة المطلوبة، فأنه من الواجب على إدارتها أن تمتلك القدرة على استردادها بسرعة وبطريقة مهنية على نحو يُسهم في توليد تصورات إيجابية لجودة الخدمة المقدمة للزبون
5. **التعاطف:** يشير البعد إلى صورة العناية الفرديَّة لإدارة المنظمة بزبائنها بهدف جعل الزبائن يشعرون بقيمة إضافية خاصة، بالوصول إليهم والاتصال بهم وفهم احتياجاتهم، وتعتني أَيضًا بتوفير الرعاية والعناية الفرديَّة بمشكلات الزبون.

ثانياً. الإطار المفاهيمي للضائعات في الشبكات الكهربائيَّة: تواجه شبكات توزيع الطاقة الكهربائيَّة تحديات كبيرة بسبب الضائعات من الطاقة الكهربائيَّة، ممّا يشكلّ مصدر قلق كبير لها؛ إذ توثر هذه الضائعات تؤثر وعلى نحو سلبي في معولية هذه الشبكات وكذلك جودة الخدمة المقدمة للزبائن، أن الضائعات في الطاقة الكهربائيَّة في شبكات التوزيع يمكن تقسيمها على نوعين أساسيين أولهما الضائعات الفنية أَمَّا الثاني فهي الضائعات غير الفنية.

أشار كل من (Obafemi & Ifere, 2013: 187) أن الضائعات هي كمية الكهرباء التي يتم حقنها في شبكة النقل والتوزيع الَّتي لا يدفع ثمنها المستخدمون، وعرفها كل من (da Silva et al., 2024: 1) بانها الطاقة التي يتم تبديدها أثناء عملية توصيل التيار الكهربائي للزبائن وهي على نوعين الضائعات فنية والضائعات غير فنية وتتسبب هذه الضائعات في آثار اقتصادية وبيئية سلبية على المستوى الوطني. وعليه يرى (الباحثان) أن الضائعات في الشبكات الكهربائيَّة هي الفرق بين الطاقة الكهربائيَّة الواردة من شبكات النقل أَو محطات التوليد والطاقة

الكهربائيَّة والطاقة الموزعة للزبائن التي يتم جباية أُجورها منهم وهي على نوعين الضائعات الفنية (التقنية) والضائعات غير الفنية، الَّتي يمكن عرضها بالشكل الآتي:



شكل (2): أَنواع الضائعات من الطاقة الكهربائيَّة في شبكات التوزيع

المصدر: من إعداد الباحثان بالاعتماد على بيانات الفرع قيد الدراسة

فوائد الحد من الضائعات من الطاقة الكهربائيَّة: اتفق كل من (Hasan et al., 2020: 1) و(Goglio, 2021: 19) و (Shah, 2018: 1-2). (علو وعباس، 2013: 80) على أَنَّ الحد من الضائعات يحقق مجموعة من الفوائد يمكن إجمالها بالآتي:

1. تحقيق إيرادات إضافية لموازنة الدولة.
2. تقلل ضائعات إيرادات شركات توزيع الطاقة الكهربائيَّة.
3. زيادة معولية بتقديم خدمات صيانة أفضل لمكونات الشبكة الكهربائيَّة.
4. زيادة عدد الزبائن بسبب توافر الطاقة مِمَّا يزيد من توفير الكلف.
5. توسيع الشبكات التوزيع وتحسين الخدمة المقدمة للزبائن نتيجة الوفرة المالية.
6. تخفيض أسعار الكهرباء التي يدفعها الزبائن.
7. تخفيض كلف تشغيل وصيانة الشبكات الكهربائيَّة.
8. تخفيض كمية الوقود المستهلك لتوليد طاقة كهربائيَّة.

ثالثاً. أَنواع الضائعات:

1. **الضائعات الفنية (التقنية) Technical Losses (TL):** عرف (Au & Tan, 2013: 1) الضائعات الفنية بأَنَّها ضائعات الطاقة الناتجة عن تسخين مكونات التوزيع الكهربائي مثل الكابلات الأَرضيَّة والخطوط الهوائية ولفائف المحولات.

وعرف (Goglio, 2021: 17) الضائعات الفنية هي التي تحدث على نحو طبيعي في النظام وترتبط بالمكونات الكهربائيَّة للشبكة، ولهذا السبب تسمَّى أَيضًا "الضائعات المادية" لأنها ترتبط بالتحول الفيزيائي للطاقة الكهربائيَّة الَّتيار إلى الحرارة والضوضاء.

2. **الضائعات غير الفنية (الإداريَّة): Non-Technical Losses:(NTL)** وهي تعرف بأَنَّها الطاقة المستهلكة أَو الخدمة غير المجبية بسبب تعطل معدات القياس أَو التلاعب المتعمد بها أَو سرقة الطاقة تُعَدُّ الضائعات غير الفنية سببًا رئيسًا في زيادة نسبة الأَعطال في الشبكات الكهربائيَّة؛ إذ إِنَّ هذا النوع من الضائعات يصعب التنبؤ بها (Guerrero et al., 2017: 1)

وتعرف بأَنَّها الضائعات تتألف على نحو أَساسي من سرقة الكهرباء وعدم دفع الزبائن فواتير الطاقة الكهربائيَّة أَو نتيجة أَخطاء في الحسابات وتسجيل البيانات ووفقا لمجلة فوربس أَنَّها ثالث أَكبر عنصر للسرقة في الولايات المتحدة بعد بطاقات الائتمان والسيارات ويعد اكتشافها صعب ومكلف؛ إذ إِنَّها تتطلب تفتيش خطوط النقل والعدادات الكهربائيَّة على نحو دوري.(Zanetti et al., 2017: 1).

Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences, Vol. 21, No. 70, Part (1): 145-163
Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.21.70.1.8

المحور الثالث: الجانب العملي

ناقش هذا المحور استجابات عينة الدراسة (الأفراد المبحوثين) تجاه الفقرات الاستبيان، وذلك بالاعتماد على بعض الأدوات الإحصائية، باعتماد البرمجيات الجاهزة (SPSS,V. 24) للاستدلال على التوزيعات التكرارية والنسب المئوية، الأوساط الحسابية الانحراف المعياري، ونسب الاستجابة، ومعامل الاختلاف كالآتي:

أولاً. وصف وتشخيص متغير جودة عمليات الصيانة: من أَجل تحديد طبيعة إجابات الأَفراد المبحوثين حول متغيرات جودة عمليات الصيانة؛ إذ قُدِّم تحليل للبيانات والمعلومات المتعلقة بتلك الإجابات بالجداول الإحصائيَّة مع جدول لكل بُعْدٍ من متغير جودة عمليات الصيانة؛ إذ يتضمن الجدول التوزيعات التكرارية المتعلقة بإجابات العينة المبحوثة والنسب المئوية، فضلًا عن الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ونسب الاستجابة ومعامل الاختلاف المتعلقة بتلك الإجابات.

1. **بعد الملموسية**: يتَّضح من معطيات الجدول رقم (1) إن نتائج التحليل الإحصائي الوصفي بالنسبة لبعد الملموسية، فقد بلغت نسبة اتفاق الأَفراد المبحوثين على مضمون هذا البعد عبر مؤشراته الفرعية (89.1%) ويعزز ذلك الوسط الحسابي الكلي لهذا البعد (3.736) وهي أَكبر من الوسط الفرضي (3)، والانحراف المعياري البالغة قيمته (0.975)، ونسبة استجابة والبالغة قيمتها (74.72) ومعامل اختلاف مقداره (26.16)، وهذا يؤكد على ارتفاع مستوى اتفاق الأَفراد عينة الدراسة لهذا البعد، أَمَّا على المستوى الجزئي فقد حصل المتغير (X21) الذي يشير إلى (تمتاز الأَدوات والمعدات المستخدمة بالصيانة بكفاءتها وفعاليتها) على أَعلى نسبة اتفاق بين آراء عينة الدراسة والبالغة (95.8%).

جدول (1): الإحصاءات الوصفية لبعد الملموسية

المقياس	لا اتفق بشدة		لا اتفق		اتفق إلى حد ما		اتفق		اتفق بشدة		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	نسبة الاستجابة	معامل الاختلاف
	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%				
X11	0	0	21	9.8	70	32.6	64	29.8	60	27.9	3.758	0.970	75.16	25.82
X21	1	0.5	8	3.7	65	30.2	83	38.6	58	27.0	3.879	0.867	77.58	22.35
X31	1	0.5	18	8.4	55	25.6	97	45.1	44	20.5	3.767	0.887	75.35	23.54
X41	4	1.9	31	14.4	68	31.6	59	27.4	53	24.7	3.586	1.068	71.72	29.79
X51	5	2.3	28	13.0	55	25.6	68	31.6	59	27.4	3.688	1.081	73.77	29.31
		1.0		9.9		29.1		34.5		25.5				
الإجمالي				10.9		29.1		60.0			3.736	0.975	74.72	26.16

المصدر: اعداد الباحثان بالاعتماد على مخرجات برامج (SPSS V.26)

2. **بعد المعولية:** يتَّضح من معطيات الجدول رقم (2) إن نتائج التحليل الإحصائي الوصفي بالنسبة لبعد المعولية، فقد ركزت العبارات على معرفة مدى عناية الميدان المبحوث ببعد مهم من أَبعاد جودة عمليات الصيانة وبنسبة اتفاق بلغت (97.1%)، ويعزز ذلك الوسط الحسابي الكلي لهذا البعد (4.163) وهي أَكبر من الوسط الفرضي (3)، والانحراف المعياري البالغة قيمته (0.811)، ونسبة استجابة والبالغة قيمتها (83.26) ومعامل اختلاف مقداره (19.51)، وهذا يؤكد على ارتفاع مستوى

Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences, Vol. 21, No. 70, Part (1): 145-163
Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.21.70.1.8

اتفاق الأفراد عينة الدراسة لهذا البعد أمَّا على المستوى الجزئي فقد حصل المتغير (X12) الذي يشير إلى (يقوم فرع توزيع كهرباء مركز نينوى بتنفيذ أعمال الصيانة الوقائية التي يوعد بها بفرق العمل) على أعلى نسبة اتفاق بين آراء عينة الدراسة والبالغة (99.1%)

جدول (2): الإحصاءات الوصفية لبعد المعولية

المقياس	لا اتفق بشدة		لا اتفق		اتفق إلى حد ما		اتفق		اتفق بشدة		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	نسبة الاستجابة	معامل الاختلاف
	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%				
X12	0	0	2	0.9	30	14.0	97	45.1	86	40.0	4.242	0.722	84.84	17.01
X22	0	0	3	1.4	36	16.7	90	41.9	86	40.0	4.205	0.764	84.09	18.18
X32	1	0.5	9	4.2	50	23.3	83	38.6	72	33.5	4.005	0.883	80.09	22.06
X42	1	0.5	6	2.8	34	15.8	89	41.4	85	39.5	4.167	0.826	83.35	19.82
X52	4	1.9	5	2.3	23	10.7	96	44.7	87	40.5	4.195	0.859	83.91	20.47
		0.6		2.3		16.1		42.3		38.7				
الإجمالي				2.9		16.1		81.0			4.163	0.811	83.26	19.51

المصدر: اعداد الباحثان بالاعتماد على مخرجات برامج (SPSS V.26).

3. **بعد الاستجابة:** يتَّضح من معطيات الجدول رقم (3) إن نتائج التحليل الإحصائي الوصفي بالنسبة لبعد الاستجابة، بنسبة اتفاق بلغت قيمته (92.4%) ويعزز ذلك الوسط الحسابي الكلي لهذا البعد (3.946) والانحراف المعياري (0.935) ونسبة الاستجابة البالغة قيمتها (78.92) ومعامل الاختلاف البالغ مقداره (23.72)، وهذا يؤكد على ارتفاع مستوى اتفاق الأفراد عينة الدراسة لهذا البعد كان مرتفعاً مما يؤكد أن عينة الدراسة التزام فرق الصيانة في فرع قيد الدراسة بأنهاء أعمال الصيانة في الوقت المناسب. أمَّا على المستوى الجزئي فقد حصل المتغير (X53) الذي يشير إلى (تنهي فرق الصيانة أعمالها وفق الجداول والتقديرات الزمنية المتفق عليها مع مسؤولي القطاعات ومراقبي المحطات) على أعلى نسبة اتفاق بين آراء عينة الدراسة والبالغة (94.4%)

جدول (3): الإحصاءات الوصفية لبعد الاستجابة

المقياس	لا اتفق بشدة		لا اتفق		اتفق إلى حد ما		اتفق		اتفق بشدة		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	نسبة الاستجابة	معامل الاختلاف
	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%				
X13	2	0.9	14	6.5	47	21.9	91	42.3	61	28.4	3.907	0.917	78.14	23.48
X23	5	2.3	15	7.0	43	20.0	79	36.7	73	34.0	3.930	1.014	78.60	25.80
X33	3	1.4	17	7.9	56	26.0	87	40.5	52	24.2	3.781	0.949	75.63	25.10
X43	2	0.9	11	5.1	40	18.6	82	38.1	80	37.2	4.056	0.921	81.12	22.70
X53	1	0.5	11	5.1	37	17.2	92	42.8	74	34.4	4.056	0.874	81.12	21.54
		1.2		6.3		20.7		40.1		31.6				
الإجمالي				7.5		20.7		71.7			3.946	9350.	78.92	23.72

المصدر: اعداد الباحثان بالاعتماد على مخرجات برامج (SPSS V.26).

4. **بعد الضمان:** يتَّضح من معطيات الجدول رقم (4) أَنَّ نتائج التحليل الإحصائي الوصفي بالنسبة لبعد الضمان، بنسبة اتفاق بلغت قيمته (95.7%) ويعزز ذلك الوسط الحسابي الكلي لهذا البعد (4.103) والانحراف المعياري (0.856) ونسبة الاستجابة البالغة قيمتها (82.07) ومعامل الاختلاف البالغ مقداره (20.96)، وهذا يدل على أن اتفاق افراد عينة الدراسة على فقرات هذا البعد كان مرتفعاً مما يؤكد على إدراك فرق الصيانة لحجم مسؤوليتهم على نحو دقيق،أَمَّا على المستوى الجزئي فقد حصل المتغير (X24) الذي يشير إلى (يدرك أعضاء فرق الصيانة في الفرع حجم مسؤوليتهم وأدوارهم على نحو دقيق) على أَعلى نسبة اتفاق بين آراء عينة الدراسة والبالغة (99.5%)

جدول (4): الإحصاءات الوصفية لبعد الضمان

المقياس	لا اتفق بشدة		لا اتفق		اتفق إلى حد ما		اتفق		اتفق بشدة		المتوسط	الانحراف	النسبة	معامل
	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	الحسابي	المعياري	الاستجابة	الاختلاف
X14	0	0	4	1.9	37	17.2	76	35.3	98	45.6	4.247	0.803	84.93	18.91
X24	0	0	1	0.5	43	20.0	97	45.1	74	34.4	4.135	0.740	82.70	17.89
X34	1	0.5	9	4.2	30	14.0	86	40.0	89	41.4	4.177	0.857	83.53	20.53
X44	0	0	6	2.8	43	20.0	83	38.6	83	38.6	4.130	0.827	82.60	20.02
X54	3	1.4	23	10.7	53	24.7	65	30.2	71	33.0	3.828	1.052	76.56	27.47
		0.4		4.0		19.2		37.9		38.6				
الإجمالي				4.4		19.2		76.5			4.103	0.856	82.07	20.96

المصدر: اعداد الباحثان بالاعتماد على مخرجات برامج (SPSS V.26).

5. **بعد التعاطف:** من الجدول رقم (5) أَنَّ نتائج التحليل الإحصائي الوصفي بالنسبة لبعد التعاطف بنسبة اتفاق بلغت قيمته (95.6%)، ويعزز ذلك الوسط الحسابي الكلي (4.056) والانحراف المعياري (0.862) ونسبة الاستجابة (81.12) ومعامل الاختلاف (21.25)، مما يدل على أن اتفاق أفراد عينة الدراسة على فقرات هذا البعد كان مرتفعاً و يشير إلى العناية التي تبديه فرق الصيانة عند الإبلاغ بوجود عطل أَمَّا على المستوى الجزئي فقد حصل المتغيرين (X25) و(X35) اللذان يشيران إلى (يشعر مسؤولي القطاعات ومراقبي محطات بالعناية الكافية عند طلبهم لفرق الصيانة) (يتفهم أَعضاء فريق الصيانة في الفرع احتياجات طالبي الخدمة على النحو دقيق) على أَعلى نسبة اتفاق بين آراء عينة والبالغة (96.3%)

جدول (5): الإحصاءات الوصفية لبعد التعاطف

المقياس	لا اتفق بشدة		لا اتفق		اتفق إلى حد ما		اتفق		اتفق بشدة		المتوسط	الانحراف	النسبة	معامل
	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	الحسابي	المعياري	الاستجابة	الاختلاف
X15	0	0	9	4.2	37	17.2	87	40.5	82	38.1	4.126	0.842	82.51	20.40
X25	2	0.9	6	2.8	45	20.9	92	42.8	70	32.6	4.033	0.856	80.65	21.22
X35	1	0.5	7	3.3	47	21.9	92	42.8	68	31.6	4.019	0.843	80.37	20.97
X45	0	0	12	5.6	43	20.0	87	40.5	73	34.0	4.028	0.875	80.56	21.72
X55	3	1.4	7	3.3	39	18.1	88	40.9	78	36.3	4.074	0.893	81.49	21.93
		0.6		3.8		19.6		41.5		34.5				
الإجمالي				4.4		19.6		76.0			4.056	0.862	81.12	21.25

المصدر: اعداد الباحثان بالاعتماد على مخرجات برامج (Microsoft Excel) (SPSS V.26).

ثانياً. وصف وتشخيص متغير ضائعات الطاقة الكهربائيَّة: من أَجل تحديد طبيعة إجابات الأَفراد المبحوثين حول متغيرات ضائعات الطاقة الكهربائيَّة؛ إذ قُدِّم تحليل للبيانات والمعلومات المتعلقة بتلك الإجابات بالجداول الإحصائيَّة مع جدول لكل بُعْدٍ من متغير ضائعات الطاقة الكهربائيَّة؛ إذ يتضمن الجدول التوزيعات التكرارية المتعلقة بإجابات العينة المبحوثة والنسب المئوية، فضلًا عن الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ونسب الاستجابة ومعامل الاختلاف المتعلقة بتلك الإجابات، وكما هو موضح ادناه:

1. **بعد الضائعات الفنية (التقنية):** من الجدول رقم (6) أَنَّ نتائج التحليل الإحصائي الوصفي بالنسبة لبعد الضائعات الفنية (التقنية) بنسبة اتفاق بلغت قيمته (96.4%)، ويعزز ذلك الوسط الحسابي الكلي (4.334) والانحراف المعياري (0.830) ونسبة الاستجابة (86.69) ومعامل الاختلاف (19.19)، مما يدل على أن اتفاق افراد عينة الدراسة على فقرات هذا البعد كان مرتفعاً و يشير ذلك الى العوامل المتعددة التي تسهم في زيادة الضائعات الفنية يبرز تقادم الشبكات التابعة لفرع توزيع كهرباء مركز نينوى أَمَّا على المستوى الجزئي فقد حصل المتغير (X37) الذي يشير إلى (يؤدي استعمال الموصلات ذات الجودة الرديئة إلى زيادة الضائعات الفنية) على أَعلى نسبة اتفاق بين آراء عينة الدراسة والبالغة (99%)

جدول (6): الإحصاءات الوصفية لبعد الضائعات الفنية (التقنية)

المقياس	لا اتفق بشدة		لا اتفق		اتفق إلى حد ما		اتفق		اتفق بشدة		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة الاستجابة	معامل الاختلاف
	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%				
X17	0	0	4	1.9	26	12.1	67	31.2	118	54.9	4.391	0.771	87.81	17.56
X27	0	0	5	2.3	20	9.3	78	36.3	112	52.1	4.381	0.751	87.63	17.14
X37	0	0	2	0.9	22	10.2	54	25.1	137	63.7	4.516	0.716	90.33	15.85
X47	1	0.5	6	2.8	14	6.5	74	34.4	120	55.8	4.423	0.775	88.47	17.52
X57	0	0	11	5.1	20	9.3	79	36.7	105	48.8	4.293	0.839	85.86	19.54
X67	6	2.8	5	2.3	30	14.0	57	26.5	117	54.4	4.274	0.978	85.49	22.89
X77	0	0	8	3.7	25	11.6	76	35.3	106	49.3	4.302	0.818	86.05	19.02
X87	2	0.9	8	3.7	29	13.5	65	30.2	111	51.6	4.279	0.900	85.58	21.03
X97	6	2.8	14	6.5	26	12.1	79	36.7	90	41.9	4.084	1.024	81.67	25.08
X107	0	0	3	1.4	30	14.0	79	36.7	103	47.9	4.312	0.762	86.23	17.66
X117	1	0.5	5	2.3	25	11.6	64	29.8	120	55.8	4.381	0.817	87.63	18.64
X127	2	0.9	4	1.9	20	9.3	74	34.4	115	53.5	4.377	0.804	87.53	18.38
		0.7		2.9		11.1		32.8		52.5				
الإجمالي				3.6		11.1		85.3			4.334	8300.	86.69	19.19

المصدر: إعداد الباحثان بالاعتماد على مخرجات برامج (Microsoft Excel) (SPSS V.26).

2. **بعد الضائعات غير الفنية:** يتَّضح من معطيات الجدول رقم (7) أَنَّ نتائج التحليل الإحصائي الوصفي بالنسبة لبعد الضائعات غير الفنية (الإداريَّة)، بنسبة اتفاق بلغت قيمته (95.3%) ويعزز ذلك الوسط

الحسابي الكلي لهذا البعد (4.364) والانحراف المعياري (0.850) ونسبة الاستجابة البالغة قيمتها (87.28) ومعامل الاختلاف البالغ مقداره (19.69)، وهذا يدل على أن اتفاق افراد عينة الدراسة على فقرات هذا البعد كان مرتفعاً ذلك، و يعود ذلك تأثير مجموعة من العوامل على نحو سلبي على كفاءة الشبكة الكهربائيَّة في فرع توزيع كهرباء مركز نينوى، من أبرزها التوصيل غير القانوني والتجاوز على المقاييس الكهربائيَّة، أمَّا على المستوى الجزئي فقد حصل المتغير (X18) الذي يشير إلى (تزداد الضائعات غير الفنية في الشبكة الكهربائيَّة والمحطات عند: التوصيل المتجاوز وغير القانوني على الاسلاك) على أعلى نسبة اتفاق بين آراء عينة الدراسة والبالغة (99.6%)

جدول (7): الإحصاءات الوصفية لبعد الضائعات غير الفنية (الإداريَّة)

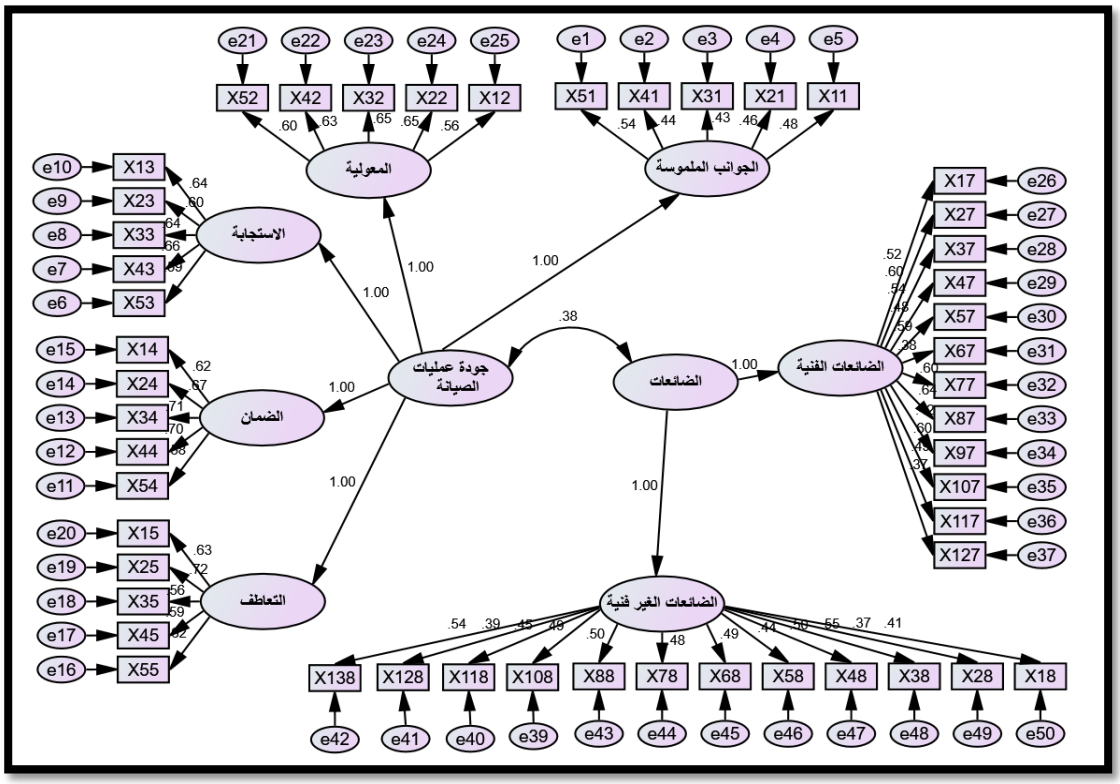
المقياس	لا اتفق بشدة		لا اتفق		اتفق إلى حد ما		اتفق		اتفق بشدة		المتوسط	الانحراف	النسبة	معامل
	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	الحسابي	المعياري	الاستجابة	الاختلاف
X18	0	0	1	0.5	7	3.3	46	21.4	161	74.9	4.707	0.549	94.14	11.67
X28	0	0	3	1.4	7	3.3	47	21.9	158	73.5	4.674	0.608	93.49	13.02
X38	1	0.5	2	0.9	17	7.9	51	23.7	144	67.0	4.558	0.720	91.16	15.80
X48	4	1.9	6	2.8	8	3.7	44	20.5	153	71.2	4.563	0.845	91.26	18.53
X58	3	1.4	7	3.3	21	9.8	70	32.6	114	53.0	4.326	0.884	86.51	20.44
X68	1	0.5	5	2.3	16	7.4	62	28.8	131	60.9	4.474	0.772	89.49	17.26
X78	1	0.5	8	3.7	22	10.2	70	32.6	114	53.0	4.340	0.843	86.79	19.43
X88	3	1.4	8	3.7	31	14.4	81	37.7	92	42.8	4.167	0.907	83.35	21.76
X98	5	2.3	22	10.2	58	27.0	56	26.0	74	34.4	3.800	1.095	76.00	28.81
X108	5	2.3	9	4.2	15	7.0	59	27.4	127	59.1	4.367	0.952	87.35	21.80
X118	5	2.3	8	3.7	25	11.6	60	27.9	117	54.4	4.284	0.971	85.67	22.66
X128	2	0.9	10	4.7	37	17.2	53	24.7	113	52.6	4.233	0.958	84.65	22.63
X138	3	1.4	9	4.2	30	14.0	64	29.8	109	50.7	4.242	0.941	84.84	22.18
		1.2		3.5		10.5		27.3		57.5				
الإجمالي				4.7		10.5		84.8			4.364	0.850	87.28	19.69

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برامج (Microsoft Excel) (SPSS V.26)

ثالثاً. اختبار فرضيات الدراسة:

الفرضية الرئيسة الأولى (H1): توجد علاقة ارتباط معنوية بين جودة عمليات الصيانة بدلالة (أبعادها إجمالاً) وضائعات الطاقة الكهربائيَّة (بدلالة أنواعها إجمالاً). لغرض الاختبار والتأكد من صحة هذه الفرضيات تم بناء أُنموذج المعادلات البنائية، وكما موضح في الشكل رقم (2)، وتم توضيح قيم الاختبارات الموجودة في هذا الأُنموذج الَّتي ترشدنا إلى قبول الفرضية أو رفضها، وكما مبين في الجدول رقم (8).

Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.21.70.1.8



شكل (2): اختبار علاقة الارتباط بين جودة عمليات الصيانة وضائعات الطاقة الكهربائيَّة

المصدر: من إعداد الباحثان في ضوء نتائج التحليل الاحصائي باستخدام البرمجية AMOS V (24)

جدول (8): اختبار علاقة الارتباط بين جودة عمليات الصيانة وضائعات الطاقة الكهربائيَّة

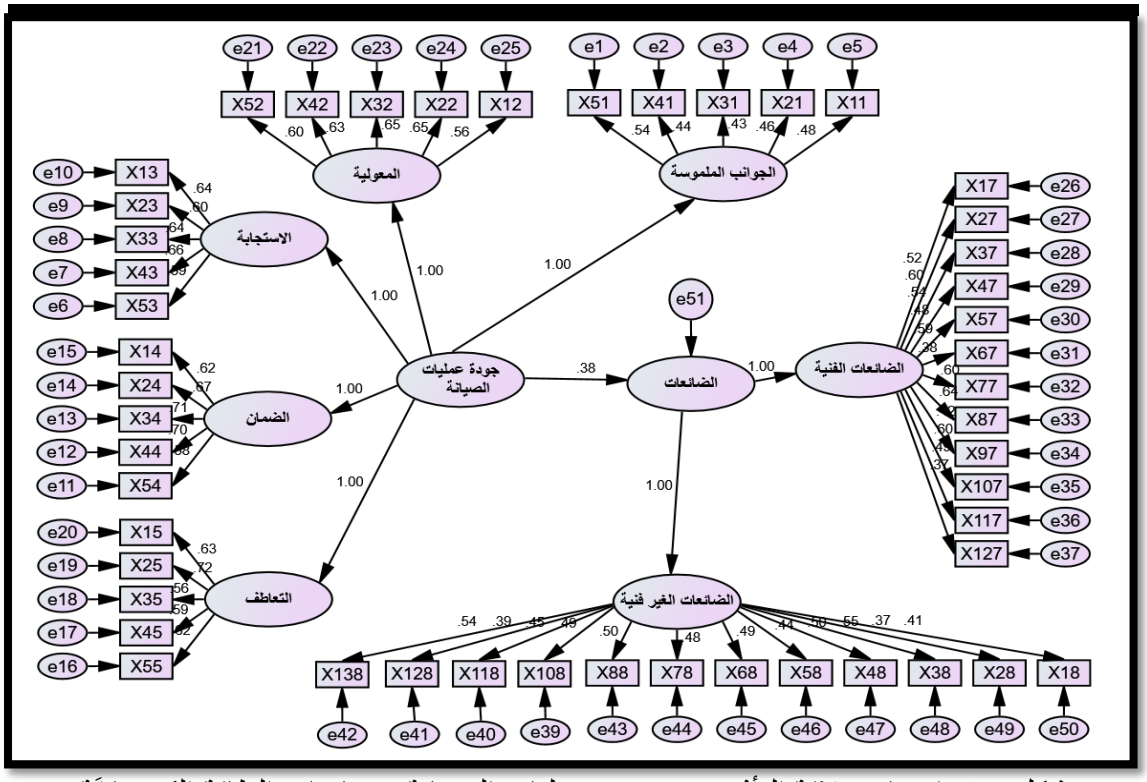
المتغير المفسر	اتجاه التأثير	المتغير المعتمد	Estimate(β)	95% Confidence Interval		P-value	القرار
				Lower	Upper		
جودة عمليات الصيانة	⟷	ضائعات الطاقة الكهربائيَّة	.385	.243	.523	.007	قبول

المصدر: من إعداد الباحثان في ضوء نتائج التحليل الإحصائي باستعمال البرمجية AMOS V(24)

تشير معطيات الجدول رقم (8) إلى أَنَّ هناك علاقة ارتباط إيجابية ومعنوية لجودة عمليات الصيانة (المتغير المستقل) وضائعات الطاقة الكهربائيَّة (المتغير المعتمد)، بقيمة معامل الانحدار (Estimate) والبالغة (0.385)، وهذا الارتباط معنوي بدلالة القيمة الاحتمالية (P-Value) البالغة (0.007) وهي أَقل (0.05). وتؤكد النتيجة نفسها حدود الثقة (Confidence Interval 95%) لقيمة معامل الانحدار البالغة للحد الأَدنى (0.243) والحد الأَعلى (0.523)، ومن ملاحظة هذه المُدَّة نجد انها لاتضم القيمة (صفر) بين حديها. ومن ثُمَّ هذا يشير إلى قبول الفرضية: (يوجد ارتباط ذات دلالة معنوية بين جودة عمليات الصيانة وضائعات الطاقة الكهربائيَّة، وعلى المستوى الكلي.

الفرضية الرئيسة الثانية (H2): يوجد تأثير معنوي **لجودة عمليات الصيانة** بدلالة أَبعادها (إجمالاً) في الضائعات من الطاقة الكهربائيَّة بدلالة أَنواعها (إجمالاً).

Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences, Vol. 21, No. 70, Part (1): 145-163
Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.21.70.1.8



شكل (3): اختبار علاقة التأثير بين جودة عمليات الصيانة وضائعات الطاقة الكهربائيَّة

المصدر: من إعداد الباحثان في ضوء نتائج التحليل الاحصائي باستخدام البرمجية AMOS V (24)

والجدول رقم (9) يبين قيم المعلمات المرتبطة بالأُنموذج التي بها يؤدي إلى قبول أَو رفض الفرضية قيد الدراسة الحالية:

جدول (9): اختبار علاقة التأثير بين جودة عمليات الصيانة وضائعات الطاقة الكهربائيَّة

المتغير المفسر	اتجاه التأثير	المتغير المعتمد	Estimate(β)	95% Confidence Interval		P-value	القرار
				Lower	Upper		
جودة عمليات الصيانة	⟶	ضائعات الطاقة الكهربائيَّة	.385	.243	.523	.007	قبول

المصدر: من إعداد الباحثان في ضوء نتائج التحليل الإحصائي باستعمال البرمجية AMOS V(24)

تشير معطيات الجدول رقم (9) إلى أَنَّ هناك علاقة تأثير إيجابية ومعنوية لجودة عمليات الصيانة (المتغير المستقل) وضائعات الطاقة الكهربائيَّة (المتغير المعتمد)، بقيمة معامل الانحدار (Estimate) والبالغة (0.385)، وهذا الاثر معنوي بدلالة القيمة الاحتمالية (P-Value) البالغة (0.007) وهي أَقل (0.05). وتؤكد النتيجة نفسها حدود الثقة (Confidence Interval 95%) لقيمة معامل الانحدار البالغة للحد الأَدنى (0.243) والحد الأَعلى (0.523)، ومن ملاحظة هذه المُدَّة نجد إنها لا تضم القيمة (صفر) بين حديها. مِمَّا يدل أن زيادة العناية بجودة عمليات الصيانة سيسهم في تقليل ضائعات الطاقة الكهربائيَّة في الميدان المبحوث. ومن ثُمَّ هذا يشير إلى قبول الفرضية: (يوجد تأثير ذات دلالة معنوية بين جودة عمليات الصيانة وضائعات الطاقة الكهربائيَّة، وعلى المستوى الكلي).

الاستنتاجات والمقترحات

أولاً. الاستنتاجات:

1. أظهرت نتائج التحليل الوصفي تباين أولويات ترتيب أَبعاد الجودة في عمليات الصيانة في الفرع المبحوث، كتأكيد على الحاجة إلى إيلاء عناية كبرى بالمرتكزات التي لم تنل الأَهميَّة اللازمة.
2. أظهرت نتائج التحليل الوصفي أنَّ أَبعاد الجودة في عمليات الصيانة تتوفر في فرع توزيع كهرباء مركز نينوى، مِمَّا أدىّ إلى ارتفاع الاستثمار في الآلات والمعدات، ويرتكز أداؤها على عدم توقف الآلات والمعدات لأَنَّ توقفها يؤدي إلى زيادة الضائعات من الطاقة الكهربائيَّة بنوعيها الفني وغير الفني.
3. اشرت نتائج وصف وتشخيص أَبعاد جودة في عمليات الصيانة على نيلها نسب اتفاق عالية على المستوى الكلي، مِمَّا يدلل إيلاء إدارة الفرع المبحوث العناية الجادة بهذه الأَبعاد الحيوية لتوفير طاقة كهربائيَّة مستمرة للمستهلكين وبسعر معقول يتطلب تحقيق الجودة لتقليل احتمالية حدوث الأَعطال وتكراراها في مكونات الشبكة الكهربائيَّة من ثم إطالة عمر هذه المكونات.
4. هناك تباين في الاتفاق على أبعاد المتغير الأول والمتغير الثاني.

ثانياً. المقترحات: بالنظر إلى نتائج الدراسة يقترح الباحثان النقاط الآتية:

1. زيادة عناية إدارة الفرع ببعدي الملموسية والاستجابة من أَجل رفع مستوى التطبيق لهذين البعدين الحيويين.

آلية التنفيذ:

❖ الحرص على استعمال أَدوات ومعدات حديثة تضمن تنفيذ أَعمال الصيانة بجودة عالية، ويتوجب إجراء عمليات الصيانة الدورية لمكونات الشبكة لضمان بقائها في حالة ممتازة وجاهزة للعمل على نحو مستمر.

2. العمل على تقليل مستوى الضائعات الفنية التي تم توثيقها في سجلات الفرع.

آلية التنفيذ:

❖ العمل على تحديث الشبكات المتقادمة على نحو كامل؛ إذ إنَّ التقادم الشبكة يؤدي إلى زيادة الضائعات الفنية على نحو كبير.

3. زيادة عناية إدارة الفرع والعاملين جميعهم من كوادر فنية وإداريَّة حول مفهوم الضائعات من الطاقة الكهربائيَّة وكل ما من شأنه أَن يُسهم تعزيز الجهود الرامية للحد منها.

آلية التنفيذ:

❖ إنشاء مكتبة خاصة بالأبحاث والدراسات في الفرع المبحوث وتزويدها بأدبيات إدارة الجودة.

4. تعزيز قدرات إدارة الفرع في تحديد التباينات الحاصلة في عمليات الصيانة والعمل على تحديد هذه التباينات على نحو مبكر باتجاه وضع حلول ومعالجات، وتكون هذه العملية على نحو دوري ومنظم.

آلية التنفيذ:

❖ الاعتماد على الأَساليب الإحصائيَّة من لوحات ضبط أَو من الممكن الاعتماد على برامج إحصائيَّة مثل (SPSS Version 26).

5. تعزيز القدرات المعلوماتية للشركة.

آلية التنفيذ:

❖ إنشاء نظام معلومات محوسب خاص بالعطلات في كل المغذيات التابعة للفرع، مع تطبيق أبعاد الجودة فيها؛ لتكون قاعدة أساسيَّة في مجال العمل يمكن الرجوع إليها عند الحاجة

6. تعزيز جوانب السلامة المهنية من أجل تقليل مستوى الخطر.

آلية التنفيذ:

❖ إشراك عاملي الصيانة بدورات تدريبية على الإسعاف الفوري بالدورات التدريبية الداخلية أو خارجية، تنفيذها جهات متخصصة تمنح دورات واختبارات وشهادات.

المصادر

اولاً. المصادر العربية:

1. الجبوري، ميسر إبراهيم أحمد،2021، إدارة الجودة العاصرة جوانب نظرية وتطبيقات، الطبعة الثالثة،كلية الإدارة والاقتصاد / جامعة الموصل، جمهورية العراق.
2. علو، علي صبري & عباس، محمد سعد،(2013)، تقليل الخسارة في الطاقة على خطوط التوزيع في نظم الطاقة الكهربائية: تقليل، الخسارة، في، الطاقة، على، خطوط، التوزيع، في، نظم، الطاقة، الكهربائية، مجلة الكلية الاسلامية الجامعة المجلد 1، العدد 25، ص 67-83.

ثانياً. المصادر الاجنبية:

1. Shiomi, R., Shimasaki, H., Takano, H., & Taoka, H. (2019). A study on operating lifetime estimation for electrical components in power grids on the basis of analysis of maintenance records. Journal of International Council on Electrical Engineering, 9(1), 45–52. https://doi.org/10.1080/22348972.2019.1612975
2. Mbembati, H., Ibwe, K., & Maiseli, B. (2023). Maintenance Scheduling Algorithm for Transformers in Tanzania Electrical Secondary Distribution Networks. Tanzania Journal of Science, 49(1), 167-182. https://doi.org/10.4314/tjs.v49i1.15
3. Vita, V., Fotis, G., Chobanov, V., Pavlatos, C., & Mladenov, V. (2023). Predictive Maintenance for Distribution System Operators in Increasing Transformers' Reliability. Electronics, 12(6). https://doi.org/10.3390/electronics12061356.
4. Choma, A. M. (2018). Reliability Evaluation of an Electric Power Distribution System: A Case Study in Gauteng Metropolitan Municipality (Publication Number 28284193) [M.E., University of Johannesburg (South Africa)]. ProQuest Dissertations & Theses Global. South Africa. https://ujcontent.uj.ac.za/vital/access/manager/Repository/uj:31957?site_name=GlobalView
5. Franck, C. M., Hsu, C. C., Xiao, Y., Bleuler, P., Frusque, G., Muratovic, M., & Polonelli, T. (2023). Transmission and distribution equipment: providing intelligent maintenance. IEEE Power and Energy Magazine, 21(2), 18-29. https://doi.org/10.1109/mpe.2022.3230968
6. De Oliveira, M .M., & De Oliveira, P. M. F. (2023). Maintenance Strategy Based on Reliability: Case Study of a Company in the Electric Sector. Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção, 10(18). https://doi.org/10.5380/relainep.v10i18.87068

7. Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1985). A conceptual model of service quality and its implications for future research. Journal of marketing, 49(4), 41-50.
8. Obafemi, F. N., & Ifere, E. O. (2013). Non-technical losses, energy efficiency and conservative methodology in the electricity sector of Nigeria: The case of Calabar, Cross River State. International Journal of Energy Economics and Policy, 3(2), 185-192.
9. da Silva, G. G., de Queiroz, A., Garbelini, E., dos Santos, W. P. L., Minussi, C. R., & Bonini Neto, A. (2024). Estimation of Total Real and Reactive Power Losses in Electrical Power Systems via Artificial Neural Network. Applied System Innovation, 7(3), 46. https://doi.org/10.3390/asi7030046
10. Goglio, A. (2021). Meter tampering detection through short-lived patterns clustering (Master's thesis, Universitat Politècnica de Catalunya).
11. Shah, A. L. (2018). Accurate detection and correction of technical and non-technical losses using smart metering (Master's thesis, King Fahd University of Petroleum and Minerals (Saudi Arabia).
12. Au, M. T., & Tan, C. H. (2013, June). Energy flow models for the estimation of technical losses in distribution network. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 16, No. 1, p. 012035). IOP Publishing.
13. Guerrero, J. I., Monedero, I., Biscarri, F., Biscarri, J., Millan, R., & Leon, C. (2017). Non-technical losses reduction by improving the inspections accuracy in a power utility. IEEE Transactions on Power Systems, 33(2), 1209-1218. https://doi.org/10.1109/tpwrs.2017.2721435
14. Zanetti, M., Jamhour, E., Pellenz, M., Penna, M., Zambenedetti, V., & Chueiri, I. (2017). A tunable fraud detection system for advanced metering infrastructure using short-lived patterns. IEEE Transactions on Smart grid, 10(1), 830-840. https://doi.org/10.1109/tsg.2017.2753738