

التحليل البيئي الاستراتيجي لقطاع الكهرباء في العراق / دراسة حالة

د. عبد الحمزة هادي عبود

المستشار الفني / وزارة الكهرباء

الهدف

من هذا البحث هو وصف الوضع الحالي لقطاع الكهرباء في جمهورية العراق، وتحليل العوامل البيئية المحيطة بهذه الخدمة المهمة، التي يجب توفيرها بشكل مستمر ومستدام للعراقيين. تضمن البحث قسمين أساسيين هما قسم المنهجية ويتبعه قسم النتائج والمناقشة. في القسم الخاص بالمنهجية تم توضيح طريقة تحليل المخاطر المتمثلة بنقاط القوة، والضعف، والفرص والتحديات (SWOT) على شكل خطوات متسلسلة تقود إلى الهدف من التحليل. تم بناء مصفوفات المخاطر المطلوبة باستخدام طريقة المقارنة المزدوجة واعتماد العلاقة النسبية بين كل عنصرين في أي مصفوفة. بناءً على نتائج هذا البحث تم اقتراح أولويات استراتيجية يمكن أن يتبنّاها صانعو القرار لتحسين واقع الكهرباء، وتقوية أمن الطاقة، وعلى المديين المتوسط والبعيد. فضلاً عن وضع وصف نوعي للنتائج باستخدام مصفوفة التقاطع لنقاط التحديات، والفرص، والضعف والقوة (TOWS) لتسهيل التطبيق العملي لنتائج البحث من ناحية الأولويات الاستراتيجية المطلوب تبنيها لتحقيق الهدف.

الكلمات المفتاحية: SWOT (نقاط القوة، والضعف، الفرص والتحديات)، AHP (عملية التحليل الهرمي)، MoE (وزارة الكهرباء في جمهورية العراق)

Strategic Environmental Analysis of the Electricity Sector in Iraq: A Case Study

Dr. Abdulhamza Hadi Abbood

Technical Counselor / Ministry of Electricity

The objective of this research is to describe the status quo of the electricity sector in the Republic of Iraq and analyze the environmental factors surrounding this vital service that needs to be provided in a stable and sustainable manner for the Iraqi people. The research includes two main sections, the methodology section followed by the results and discussion section. In the methodology section, the risk analysis method represented by SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats) is explained in a form of sequential guiding steps towards the goal of this analysis. The SWOT matrices are built by using pair-wise comparison method and by adopting the relative relationship between each and every two elements in any matrix. Based on the results of this research, strategy priorities are proposed and may be adopted by decision makers in order to enhance the electricity situation and strengthen the energy security in Iraq on the medium and long terms. In addition, A qualitative description of the results is presented by using cross-matrix (TOWS) to facilitate the practical application of the research results in terms of the strategic priorities that are needed to be adopted to achieve the goal.

Keywords: SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats), AHP (Analytic Hierarchy Process), MoE (Ministry of Electricity of the Republic of Iraq)

القبول

2025/4/23

البراجع

2025/4/20

الاستلام

2025/4/15

المقدمة

يعد توفر خدمة الكهرباء واستقرارها واستدامتها من الشروط الأساسية للتطور الاقتصادي لأي بلد، بينما لا يزال العراق يواجه مشكلة مستمرة، تتمثل في نقص تجهيز الكهرباء لأصناف المستهلكين جميعاً (المنزلية، والحكومية، والتجارية، والصناعية، والزراعية)، وقد أدى هذا الوضع إلى الاعتماد على المولدات الأهلية التي تعد غير اقتصادية، فضلاً عن أضرارها على البيئة، وقد ترتب جراء نقص الكهرباء عبء كبير على الاقتصاد في العراق، مما أدى إلى استيراد الاحتياجات المعيشية جميعاً للشعب العراقي تقريباً مع كلفة تقريبية عن نقص الطاقة الكهربائية تقدر بحدود (40) مليار دولار أمريكي سنوياً⁽¹⁾. وفي هذا البحث تم تشخيص الأسباب جميعاً التي تقف وراء مشكلة الكهرباء المستعصية في العراق بمساعدة خبراء معنيين بملف الكهرباء في العراق بغية تسليط الضوء على الاستراتيجيات اللازمة لمعالجة هذه الأزمة.

وفي ضوء اللوحة الوصفية المذكورة آنفاً فيما يخص قطاع الكهرباء في العراق، تم إجراء دراسة بيئية استراتيجية تستند إلى عوامل SWOT التي تمثل نقاط القوة، والضعف، الفرص والتحديات، بشأن الحالة الراهنة لهذا القطاع الحيوي. وأجري التحليل باستخدام عملية (AHP) (عملية التحليل الهرمي) التي تم تطويرها من ساتي (Saaty)⁽²⁾ من أجل تحديد الاستراتيجيات المناسبة لتحسين وضع الطاقة في العراق.

في هذا البحث تم استخدام قيم مختلفة لأهمية عوامل (SWOT) وبناء مصفوفات المخاطر المطلوبة باستخدام طريقة المقارنة المزدوجة، وباعتماد العلاقة النسبية بين كل عنصرين في أي مصفوفة للمضي في استكمال الاستراتيجيات، التي يتم العثور عليها باستخدام عملية AHP، وينبه هذا البحث صانعي القرار المعنيين بقطاع الكهرباء في العراق إلى وضع تحليل مصفوفة (SWOT) لتكون أكثر تطوراً وتفصيلاً من الطرائق المتبعة في قطاع الكهرباء من أجل حل مشكلة الكهرباء في العراق على المدى البعيد.

أولاً: إستكالية البحث

إن الكهرباء في العراق هو قطاع عام تديره الحكومة، وقد عانى الكثير من الإخفاقات خلال المدة من عام (1991 لغاية 2003) المتمثلة بالحروب السابقة والحصار الاقتصادي، وقد كان انخفاض الطلب على الكهرباء هو العامل السائد خلال تلك المدة مع حدوث عمليات تدمير لقطاع الكهرباء (محطات توليد الطاقة، ومحطات التحويل)، وصولاً إلى عام 2003، الذي تسبب بنقص كبير في الكهرباء، وتقليص ساعات تجهيزها إلى الشعب العراقي. بعد عام 2003 بدء تزايد الطلب على الكهرباء حيث أصبح نقصها، وعدم استقرارها هو الوضع السائد في العراق، وأصبحت الحاجة إلى تعريف واضح لمثل هذه المشكلة والحل المناسب لها ضرورة ملحة.

ومن المشكلات التي تواجه قطاع الكهرباء في العراق عدم كفاية وتفاوت توقيتات توفير التخصيصات الحكومية، وعدم توفر الوقود كما ونوعاً، وتأخر استثمار حقول الغاز الطبيعي الحر مع بطء استخدام الغاز المصاحب في توليد الطاقة الكهربائية، وصعوبة إعادة النظر بتعرفة بيع وحدة الطاقة الكهربائية، فضلاً عن استمرار التجاوز على الشبكة الكهربائية، والتوسع العشوائي، وانتقائية الإيصال الكهربائي للمستهلكين مع عدم توفر الإجراءات الرادعة للمتجاوزين، وحالات تجريف الأراضي، وتفتيت المساكن خلافاً للتخطيط العمراني المدروس⁽³⁾.

ثانياً: أهمية البحث

نتج عن هذا البحث تعريف التدابير الاستراتيجية البيئية، وتحديد الأولويات لصانعي القرار من خلال وضع خطوات منهجية لحل مشكلة الكهرباء في العراق على المدى المتوسط، وإمكانية توفيرها وتحسينها بشكل مستقر للشعب العراقي، كما يشكل أمن توفير الطاقة واستدامتها الهدف طويل الأمد الذي من خلاله يمكننا الوصول إلى تطبيق الاستراتيجيات المطلوبة تطبيقاً اقتصادياً فعالاً، وسيكون التطور الاقتصادي والاجتماعي حينها بمثابة نتائج تلقائية عن توفر الكهرباء من أجل ازدهار وتنمية الشعب العراقي.

ثالثاً: أهداف البحث

إن الهدف الرئيس من هذا البحث هو تحديد السبب الرئيس وراء تأخير حل مشكلة الكهرباء في العراق، إذ تم وضع تعريف واضح للعوامل البيئية الداخلية المتمثلة بنقاط الضعف والقوة المتاحة لغرض تحليلها، كما تم النظر في العوامل الخارجية المتعلقة بالفرص المتوفرة والتحديات

المحتملة لغرض مطابقتها مع العوامل الداخلية من أجل تحديد أولويات الاستراتيجيات الممكنة لتحسين قطاع الكهرباء على المدى المتوسط، وتحقيق أمن الطاقة على المدى البعيد.

رابعاً: منهجية البحث

في هذا القسم يتم وضع وصف أولي للحالة الراهنة للكهرباء في العراق، محدد بعوامل (SWOT) مع العوامل الأخرى المتصلة به، كما إن عملية شرح تطبيق عملية AHP تكون بصورة واضحة ومفصلة، وذلك من أجل تحقيق هدف هذا البحث.

المحور الأول: إجراءات ومفهوم البحث

إن تحليل SWOT هو أداة تخطيط استراتيجي معروفة ومستخدمة على نطاق واسع تنطوي على رؤية واضحة للبيئة الداخلية (القوة والضعف)، والخارجية (الفرص والتحديات)⁽⁴⁾، وعلى هذا الأساس فإنها تسمح بتبني الأولويات الاستراتيجية الناتجة من عوامل مجموعة SWOT، ويمكن استخدام طرائق متعددة المعايير لاتخاذ القرارات في تحليل SWOT لإيجاد الاستراتيجيات ذات الصلة، كما إن عملية التحليل الهرمي هي أداة لصنع قرار متعدد المعايير، طورت من Saaty⁽⁵⁾، وتعد الأكثر انتشاراً في مختلف مشكلات صنع القرار التي تتكون من الخطوات الآتية:

تعريف تأثير المصفوفة SWOT	الإيجابيات الواجب استغلالها	السلبات الواجب التقليل منها إلى أدنى حد
تأثير البيئة الداخلية	نقاط القوة ما الذي يمكن فعله بشكل جيد؟ ما الموارد المميزة التي يمكن استخدامها؟	نقاط الضعف ما الذي يمكن تحسينه؟ ما الموارد الأقل من غيرها؟
تأثير البيئة الخارجية	الفرص ما الفرص المتاحة؟ كيف يمكن أن تتحول نقاط القوة إلى فرص؟	التحديات ما التحديات التي من الممكن أن تلحق الضرر؟ ما التحديات الناجمة عن نقاط الضعف؟

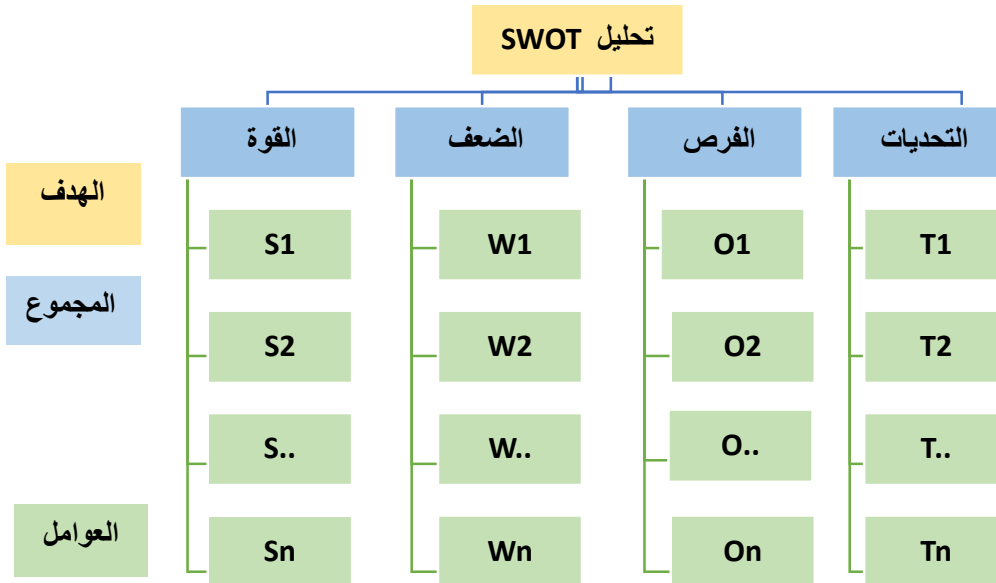
الشكل (1): تعريف مجاميع مصفوفة SWOT

أولاً: تعريف مصفوفة SWOT:

لتحديد المشكلة وتحليلها بشكل واضح من المهم أن يكون هناك فريق مشترك من الخبراء وأصحاب القرار والشركاء⁽⁶⁾، من دون أي تأثير من الخارج من أجل وصف وتقييم الوضع الحالي للكهرباء. الهدف من هذا البحث هو تحليل مجموعات SWOT لأنها مرتبطة بعوامل مبنية على التعريف المبين في الشكل (1)، كما يتم اقتراح أسلوب العصف الذهني من أجل تحديد عوامل مجموعة SWOT بشكل جيد، وتحديد أبعاد المصفوفة ذات العلاقة.

ثانياً: اختيار عوامل مصفوفة SWOT

من أجل اختيار المصفوفة المقابلة للعوامل التي تمثل كل مجموعة من SWOT التي تصف مشكلة توفر الطاقة، يمكن استخدام تقنية المقارنة المزدوجة لتحديد قيم كل عامل له في مجموعة SWOT المتعلقة به⁽⁷⁾. من المهم جداً أن تنتهي طريقة جمع القرارات أو القيم من أعضاء الفريق بتحليل متسق يؤدي إلى أولويات استراتيجية قريبة من المشكلة الفعلية وحلولها، ويمكن ترتيب العلاقة الناتجة عن الهدف مع مجموعات SWOT والعامل ذي الصلة بها بترتيب هرمي كما مبين في الشكل (2) والذي يمثل العلاقة الهرمية بين هدف مصفوفة SWOT مع المجموعات والعوامل حيث تمثل (n) سعة أو أبعاد المصفوفة.



الشكل (2): العلاقة الهرمية لمصفوفة (SOWT) الهدف مع المجموعات والعوامل

يمكن إجراء عملية تقييم الأوزان العوامل المتعلقة بكل مجموعة SWOT من الفريق المشترك الذي يعمل معاً أو من خلال سؤال كل مجموعة من الفريق للقيام بذلك بشكل منفصل، ليتم بعدها جمع تقييمات العوامل في مصفوفة كل مجموعة SWOT يتم تقدير أهمية أي عنصر (عامل) A بالنسبة إلى العنصر الآخر B في المصفوفة، ومن خلال قيمتها في المجموعة نفسها. وقد طور ساتي (Saaty)⁽⁸⁾ مقياساً متدرجاً من 1 إلى 9 لإجراء مقارنة عادلة بين هذه القيم، كما هو مبين في الجدول (1). وعلى هذا الأساس سيتم إعطاء الجزء العلوي من أي عنصر (عامل) من عناصر مصفوفة كل مجموعة قيمة معينة من الجدول (1) باستخدام طريقة المقارنة المزدوجة بين كل عنصرين مع تخصيص قيمة الواحد (unity) لعناصر القطر في المصفوفة.

جدول رقم (1): مراجعة قيم Saaty's Pair-Wise Comparison

أهمية التعريف	متساوي الأهمية	قليل الأهمية	معتدل الأهمية	أهمية قصوى	ذات أهمية بارزة	ذات أهمية متوسطة
درجة الأهمية	1	3	5	7	9	2,4,6,8

عناصر المصفوفة الأخرى من غير عناصر القطر يجب أن تستوفي العلاقة $(a_{i,j} = \frac{1}{a_{j,i}})$ والتي يطلق عليها مصفوفة مقارنة الشكل الثنائي أو مصفوفة الحكم⁽³⁾، وكما هو موضح في المعادلة رقم (1).

$$A_{ij} = \begin{pmatrix} A_{11} & A_{12} \dots & A_{1n} \\ A_{21} & A_{22} \dots & A_{2n} \\ A_{n1} & A_{n2} \dots & A_{nn} \end{pmatrix} \dots \dots \dots (1)$$

ثالثاً: تقييم مصفوفة SWOT

بمجرد الانتهاء من المقارنة المزدوجة، وتعريف مصفوفة SWOT لكل مجموعة من المجاميع الأربعة (القوة، الضعف، الفرص، والتحديات) بدلالة العوامل المتعلقة بها، يتم حساب متجه الأولويات (Vector) لكل مجموعة، ويمكن إجراء الطريقة الكمية الرياضية من خلال الخطوات الآتية:

1. لكل مصفوفة مجموعة SWOT يتم حساب مجموع كل عمود من عناصر المصفوفة.
2. إجراء قسمة كل عنصر من عناصر عمود المصفوفة على مجموع عناصر العمود لغرض الحصول على مصفوفة التسوية (Normalization).
3. معدل كل صف من مصفوفة التسوية المحسوبة في الفقرة (ب) يمثل متجه خاصية العامل في المصفوفة، أو ما يسمى بـ (eigenvector)، ويمثل عمود المتجهات الناتج من (eigenvectors) وزن العوامل حسب الأولوية بالاستناد إلى المقارنة المزدوجة للمصفوفة ذات العلاقة.
4. يتم إعادة الخطوات (أ) إلى (ت) لغرض حساب كامل مصفوفات المجاميع (القوة، الضعف، الفرص، والتحديات) للحصول على أولويات العوامل لكل مصفوفة بدلالة (eigenvectors).

رابعاً: تحليل الاتساق (Consistency Analysis)

من الفوائد الرئيسة عملية التحليل الهرمي بأنها لا تتطلب اتساقاً (تناسقاً) متكاملًا، كما إن حالة عدم الاتساق في أولويات مصفوفة SWOT يمكن أن تحصل بسبب عدم مؤكديه الأفضليات الموضوعية من صناع القرار؛ بسبب عدم كفاية المعلومات، وعدم توفر الوقت الكافي للتركيز على المشكلة قيد التحليل، وعدم توفر الخبرة الكافية للاستنباط، أو الغموض المحيط في أبعاد وصف المشكلة⁽⁹⁾.

تعكس نسبة الاتساق المحسوبة لكل مصفوفة من مصفوفات العوامل على انفراد أو مصفوفة SWOT الكاملة مدى قرب الأولويات المحسوبة للاستراتيجيات المطلوبة لغرض التعامل مع مجموعات المخاطر الكفيلة بضمان توفير الطاقة الكهربائية بأقصى حد ممكن على المستويين المتوسط والطويل، ولغرض قياس مستوى الاتساق في النتائج المستحصلة عن عملية التحليل الهرمي (AHP) لكل مصفوفة (مصفوفات العوامل أو مصفوفة المجاميع) يتطلب اتباع الخطوات الآتية لإجراء عملية تحليل الاتساق⁽⁷⁾:

1. إجراء عملية الضرب الجبري لكل صف من مصفوفة المقارنة المزدوجة الأولية بعمود قيم أو متجهات خاصة كل مصفوفة (eigenvectors) المستحصل في الفقرة (2)-
- 3-4 /ت)، أي ضرب عمود المتجهات بالصف باستخدام دالة ضرب المصفوفات

في برنامج الأكسل لينتج عنها قيم المتجه (eigenvalue) التي يطلق عليه (Lambda) ويرمز له (λ) .

2. معدل قيم المتجه في الفقرة المذكورة آنفاً يمثل أقصى قيمة للمتجهات (λ_{max}) .

3. يتم حساب مؤشر الاتساق CI (Consistency Index) في المعادلة الآتية:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (2)$$

حيث تمثل n سعة أو أبعاد المصفوفة.

4. يتم اختيار قيمة مؤشر الموثوقية RI (Reliability Index) من الجدول (2)، والذي

يعد بمثابة مؤشر الاتساق لمصفوفة مقارنة مزدوجة عشوائية محسوبة لغاية (10)

عشرة عاملات تم صياغتها من ساتي (Saaty) ⁽²⁾.

5. مؤشر الموثوقية (RI) يشترط أن يقابل سعة المصفوفة (n) كما في الجدول (2) أيضاً ⁽¹⁰⁾.

6. الخطوة الأخيرة تتضمن حساب نسبة الاتساق (Consistency Ratio) وفقاً للمعادلة الآتية:

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (3)$$

الجدول (2): قيمة مؤشر الموثوقية لمصفوفات ذات سعات أو أبعاد مختلفة ⁽¹¹⁾

ترتيب المصفوفة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
مؤشر الموثوقية	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

7. تعد نسبة الاتساق البالغة (0,1) أو (10%) مقبولة وفقاً لـ Saaty.

8. حينما تكون نسبة الاتساق (CR) أكبر من (10%)، تتطلب إعادة خطوة ضرب

المصفوفات لغاية الوصول إلى حالة حصول تغيير طفيف أو عدم حصول أي تغيير

في متجه خاصية المصفوفة (eigenvector) ⁽¹²⁾ لغرض الوصول إلى نسبة اتساق أقل من (10%).

خامساً: ترتيب أولويات عوامل SWOT

عند إجراء حساب عوامل مصفوفة SWOT وأولويات كل عامل في المجموعة مع أولوية كل مجموعة والمتمثلة بمتجهات الخصائص (eigenvectors) للعوامل والمجاميع، وسيكون بالإمكان تحديد قيم الأولوية الشاملة (Global Priority) لكل عامل بضرب قيمة الأولوية الموضوعية للعامل (Local Priority) في وزن المجموعة المتعلقة بالعامل ⁽⁶⁾. قيم أوزان الأولويات الشاملة الناتجة عن هذه العملية لعوامل مصفوفة SWOT وترتيبها يمكن أن يصاغ بجدول واحد متكامل، ويتم اختيار عدد من العوامل ذات الأولوية بالاعتماد على وزنها الكمي بالمقارنة مع العوامل الأخرى في المجموعة نفسها لتمكين أصحاب القرار من ترتيب الأولويات المناسبة أقرب ما يمكن لتحقيق الهدف من التحليل.

سادساً: القرارات الاستراتيجية لمصفوفة TOWS

إن صناعة القرار الاستراتيجي يمكن أن تبنى عن طريق العلاقة التفاعلية بين العوامل ذات التأثير الداخلي والعوامل ذات التأثير الخارجي ذات الأولوية من حيث الأوزان، وقد تم اعتماد هذه الطريقة بشكل واسع في تعريف الاستراتيجيات باستخدام مصفوفة (TOWS) التي تعتمد على نتائج تحليل مصفوفة (SWOT) ⁽¹²⁾، وحال أن يتم تحديد التدرج الكمي لمصفوفة (SWOT) بالإمكان إعداد وصف نوعي للأولويات باستخدام مصفوفة (TOWS) لغرض مساعدة صناع القرار (وزارة الكهرباء في حالة هذه بحث). حيث تساعد المصفوفة النوعية صناع القرار في صياغة الاستراتيجيات المقررة لغرض تحسين وتقوية منظومة الكهرباء على المديين المتوسط والبعيد بشكل متوالي. صيغة المصفوفة النوعية (TOWS) موضحة في الشكل (3).

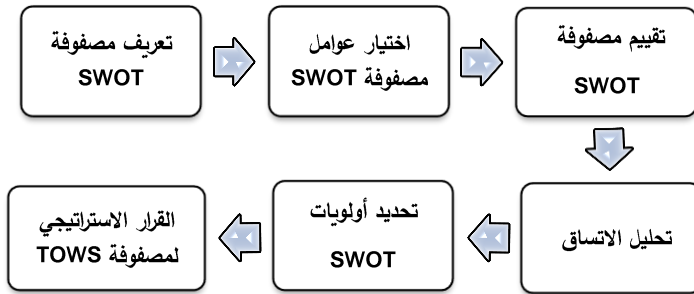
	الفرص	التحديات
القوة	(SO) قيمة عليا – قيمة عليا الاستراتيجيات تعظيم عوامل القوة إلى أقصى حد بزيادة الفرص	(ST) قيمة عليا – قيمة دنيا الاستراتيجيات تعظيم عوامل القوة بتقليل التحديات
الضعف	(WO) قيمة دنيا – قيمة عليا الاستراتيجيات تقليل عوامل الضعف بزيادة الفرص	(WT) قيمة دنيا – قيمة دنيا الاستراتيجيات تقليل عوامل الضعف بتقليل التحديات

الشكل (3): TOWS تحسين صناعة القرار الأمثل

كل عنصر من عناصر مصفوفة (TOWS) الوصفية يحدد المجموعات الداخلية (نقاط القوة والضعف) والمجموعات الخارجية (الفرص والتحديات) وكيف يمكن إجراء التفاعل النوعي فيما بينها بناءً على أولويات الوزن المرتبة والتي تم تطويرها بوساطة عملية التحليل الهرمي (AHP). ويجب أن يستند الاستخدام النوعي لمجموعات SWOT إلى تعظيم نقاط القوة والفرص المحددة حسب الأولوية مقابل التقليل إلى أدنى حد من نقاط الضعف والتحديات ذات الأولوية.

سابعاً: مفهوم تطبيق المخطط الانسيابي

يمكن تلخيص الجمع بين الخطوات الخمس المذكورة في الفقرات المذكورة آنفاً من خلال الإجراء المستخدم في هذا البحث في المخطط الانسيابي الموضح في الشكل (4). ومن المهم القيام بالخطوات المتتالية لتطبيق عملية AHP التحليل الهرمي لتجنب أي تداخل لتحقيق نتائج متسقة (متناسقة).



الشكل (4): المخطط الانسيابي لتطبيق عملية التحليل الهرمي (AHP)

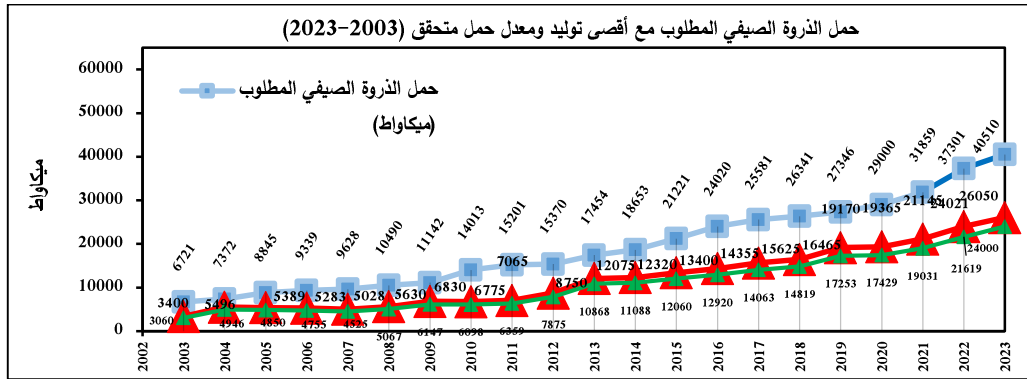
المحور الثاني: وضع قطاع الكهرباء في العراق

ومن أجل تقييم الوضع الراهن للكهرباء في العراق، تم مراجعة وتقييم الوثائق المتوفرة في وزارة الكهرباء بمساعدة الخبراء المعنيين في الوزارة وحسب القطاعات الرئيسية (إنتاج، نقل، توزيع) مع البيانات المالية وبمشاركة دائرة التخطيط والدراسات في الوزارة⁽³⁾.

أولاً: التسلسل الزمني لتخصيصات موازنة وزارة الكهرباء وسعات الإنتاج

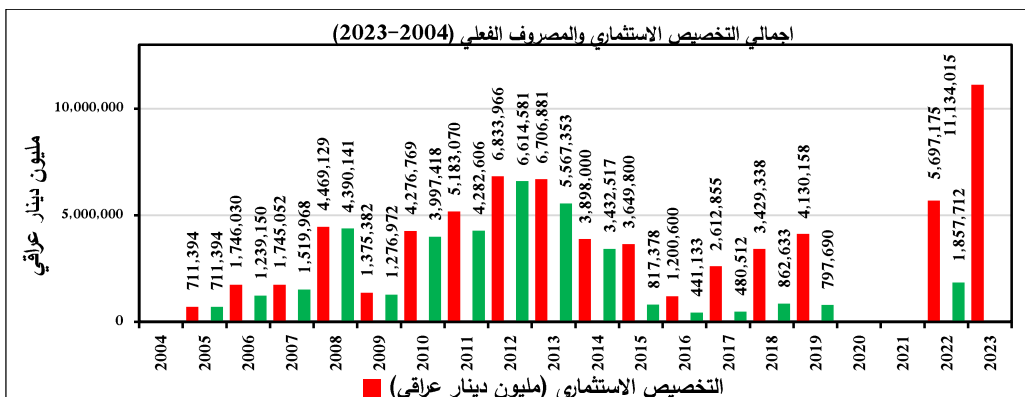
مقارنة مع الخدمات الضرورية الأخرى المقدمة للمواطنين، فإن البنية التحتية للكهرباء تعد الأكثر تكلفة وتحتاج وقتاً أطول للتنفيذ. فضلاً عن الوضع الحالي للكهرباء في العراق والمتسم بنمو الطلب بشكل لا يمكن السيطرة عليه مع عدم القدرة على تحقيق الهدف المطلوب؛ بسبب

عدم توفر متطلبات تنفيذ خطة وزارة الكهرباء، لا سيما الموازنة اللازمة لها، وتعد محطات توليد الطاقة ومحطات النقل والتوزيع والشبكات مشاريع متعددة السنوات تحتاج إلى تخصيصات سنوية مستمرة في الموازنة من أجل إكمالها وتشغيلها في الوقت المطلوب لها حسب المعايير الدولية، ويبين الشكل (5) لمحة عن التسلسل الزمني لبناء ساعات توليد الكهرباء في العراق.



الشكل (5): التسلسل الزمني لبناء محطات توليد الطاقة

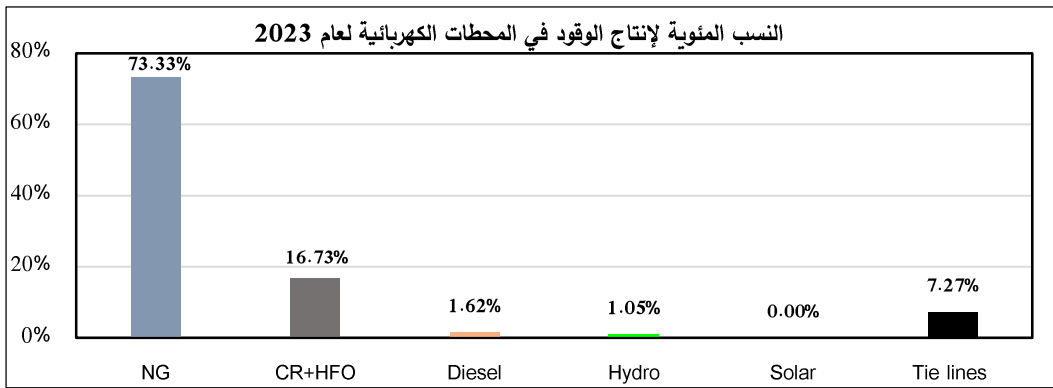
وتبين تخصيصات الموازنة الاستثمارية الحكومية (2004-2022) المبينة في الشكل (6) الأثر المترتب عن عدم توفير التخصيصات المطلوبة لاستكمال البنية التحتية مقارنة بالزيادة على طلب الكهرباء في الشكل السابق (5). ومن خلال المقارنة بين هذين الشكلين تتبين أيضاً الزيادة الملحوظة في قرارات الإنتاج المنشأة خلال السنوات (2011-2014) بالاعتماد على مبالغ الموازنة الاستثمارية الحكومية المخصصة لقطاع الكهرباء حينها، التي أنفقت خلال هذه الفترة.



الشكل (6): مخصصات الموازنة الاستثمارية للأعوام (2004-2023)

ثانياً: أنواع وكميات الوقود

يعد الغاز الطبيعي أكثر أنواع الوقود الأحفوري النظيفة والاقتصادية، حيث يحقق الجدوى المثالية عند استخدامه في محطات توليد الطاقة الغازية ذات الدورة المركبة، وقد شكل إنتاج الطاقة الكهربائية باستخدام الغاز الطبيعي نحو (73%) من إجمالي الإنتاج المتاح خلال عام 2023 في العراق يليه بنسبة (17%) باستخدام النفط الخام والوقود الثقيل مع بقية الإنتاج باستخدام أنواع أخرى من الوقود، فضلاً عن توليد الطاقة المائية النظيفة كما هو موضح في الشكل (7).

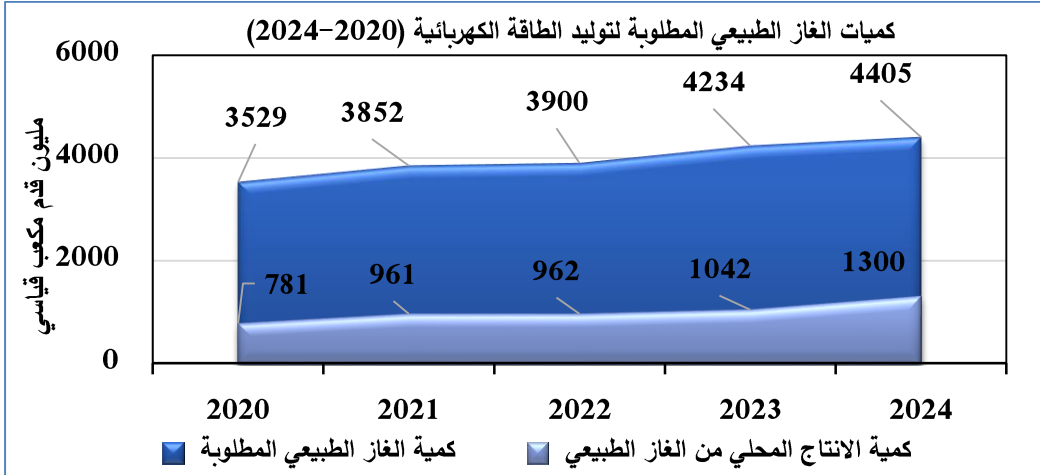


الشكل (7): أنواع الوقود والتوليد حسب النسبة المئوية

ومع ذلك فإن نقص وقود الغاز الطبيعي له تأثير كبير على الإنتاج المستمر والمستقر للقدرات المتاحة في العراق، حيث تعتمد النسبة المئوية الأعلى من الإنتاج على الغاز الطبيعي مقارنة بالأنواع الأخرى من الوقود والإنتاج، بينما لا يشكل مستوى إنتاج وزارة النفط من الغاز الطبيعي المحلي إلا نسبة (30%) من الحاجة الفعلية لتوليد الكهرباء، ويترتب على ذلك استيراد ما يقرب من (60%) من إيران لتغطية الحاجة إلى توليد القدرات المتاحة كما مبين في الشكل (8).

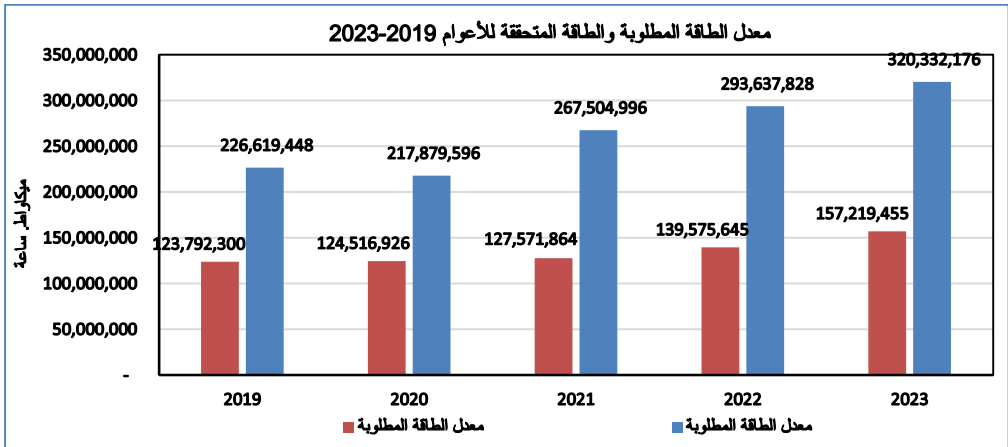
ثالثاً: الطلب على الطاقة والخسائر

من أكثر التحديات التي تواجه السيطرة على تزايد طلب الطاقة الكهربائية هو الإسراف في استخدام الكهرباء.



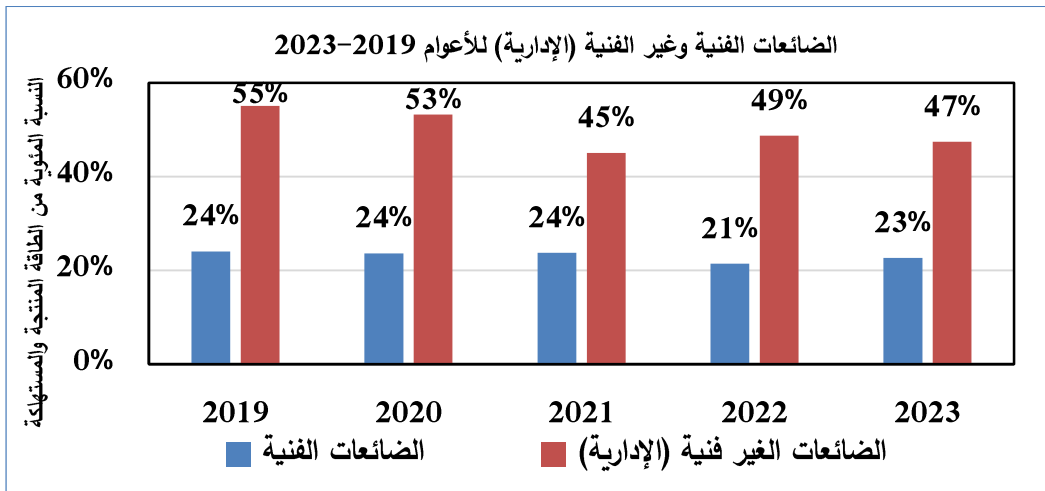
الشكل (8): إنتاج الغاز الطبيعي المحلي والاستيراد

في العراق على الرغم من تحقيق وزارة الكهرباء تقدماً سنوياً ملحوظاً في معدلات توليد الطاقة مقارنة مع قلة التخصيصات السنوية ونقص الوقود نوعاً وكماً، حيث يوضح الشكل رقم (9) الطلب المتزايد مقارنة بالطاقة المنتجة المتحققة للأعوام (2019-2023).



الشكل (9): معدل الطاقة المطلوبة والإنتاج المتحقق (2019-2023).

ومن أبرز الأسباب الكامنة وراء النمو غير المعقول في الطلب على الكهرباء هو الإسراف في استخدام الكهرباء مع ارتفاع مستوى دعم التعرفة، علاوة على ذلك فإن تقادم شبكات التوزيع مع التوسع العشوائي في المساكن يجعل حالة السيطرة على الضائعات الفنية وغير الفنية أسوأ حينما يتعلق الأمر بتوفير تجهيز طاقة كهربائية مستقرة وكافية، ويعد التوسع العشوائي في التخطيط الحضري ومقاييس الاستهلاك القديمة لأنواع المشتركين جميعاً من الأسباب الرئيسة للضائعات غير الفنية، وكما مبين في الشكل (10).



الشكل (10): الضائعات الفنية وغير الفنية

واستناداً إلى ما ورد آنفاً فإن نقاط القوة، والضعف، والفرص، والتحديات متمثلة في منظومة الطاقة الكهربائية في العراق، وإن تحليل SWOT باستخدام عملية التحليل الهرمي (AHP) يكون ضرورياً لتحديد الاستراتيجيات المناسبة لتحسين مستوى توفر الكهرباء في العراق، كما إن المدخل على أساس وجود قيم مختلفة لدرجة أهمية عوامل كل مجموعة من مجموعات SWOT يكون مبنياً على الوصف النوعي لكل عامل للتوصل إلى مصفوفة مقارنة مزدوجة (Pair-wise Comparison Matrix) بحيث تكون أكثر اتساقاً من أجل المضي قدماً في استكمال الاستراتيجيات التي يتم التوصل إليها باستخدام عملية التحليل الهرمي، ويوضح هذا البحث

لصانعي القرار المعنيين بقطاع الكهرباء في العراق تحليل SWOT بشكل أكثر تفصيلاً من أجل حل مشكلة الكهرباء في العراق على المديين المتوسط والبعيد.

المحور الثالث: التحليل البيئي الاستراتيجي لقطاع الكهرباء في العراق

لقد حددت النتائج على مدى السنوات الخمس الماضية، وكما مبين في الفقرة (3) المذكورة آنفاً من بحث المشكلة الرئيسة للكهرباء في جمهورية العراق، حيث تمت الإشارة إلى خطة بناء الساعات الإنتاجية مقارنة بتخصيصات الموازنة العامة للدولة مع تسليط الضوء على العجز المستمر في تجهيز الكهرباء على أساس حمل الذروة، فضلاً عن مشكلة نقص وقود الغاز الطبيعي والحاجة إلى استيراد أكبر قدر ممكن من الكميات المطلوبة والتأخير في استثمار موارد الغاز الوطنية، وعلاوة على ذلك، تم تحديد الطاقة السنوية الفعلية المتحققة مقارنة بالطلب المتزايد غير المسبوق على الطاقة الكهربائية، فضلاً عن الخسائر الفنية وغير الفنية المرتبطة بذلك، وعلى غرار المخطط الانسيابي المعروف في التسلسل (2-4-6) تم تطبيق عملية التحليل الهرمي (AHP) على الوضع الراهن لقطاع الكهرباء في العراق ابتداء بتعريف مجموعات وعوامل (SWOT) على النحو الذي أشار إليه الخبراء المشاركون من وزارة الكهرباء خلال السنوات الخمس الماضية.

أولاً: نقاط القوة

ستة عوامل قوة في البيئة الداخلية تم تحديدها من الخبراء في وزارة الكهرباء تمكن من تحسين الكهرباء في العراق مع وضع درجة أهمية لكل عامل في الصف الأول من مصفوفة القوة، وكما موضح في الجدول (3).

الجدول (3): وصف عوامل القوة وأهميتها

عوامل القوة	الوصف	درجة الأهمية
S1	توفر الإطار التشريعي والسياسي في العراق لوضع سياسة متكاملة ومتربطة لملف الطاقة (النفط، الكهرباء والمياه) تستند إلى الشفافية والوضوح وتغليب المصلحة العامة	8
S2	توفر الوقود الأحفوري بامتلاك العراق خامس أكبر احتياطي للنفط الخام فضلاً عن موقعه في التسلسل (12) في احتياطي الغاز الطبيعي على مستوى العالم	9
S3	طول فترة الإشعاع الشمسي في مناطق العراق جميعاً	9
S4	موقع العراق الاستراتيجي الذي يربط آسيا بأوروبا	5
S5	توفر سوق محلية واعدة لاستخدامات الطاقة الكهربائية في العراق	4
S6	الموارد البشرية الجيدة والمتمثلة بالطاقات الشبابية قياساً بالأعمار الأخرى	2

ثانياً: نقاط الضعف

اتفق فريق الخبراء على تحديد ستة عوامل ضعف بيئية داخلية ممكن أن تعرقل إجراءات تحسين واقع الكهرباء، وتم تخصيص درجة أهمية للصف الأول من عوامل مصفوفة نقاط الضعف، وكما مبين في الشكل رقم (4).

الجدول (4) يمثل وصف عوامل الضعف وأهميتها.

عوامل الضعف	الوصف	درجة الأهمية
W1	عدم وجود سياسة متكاملة ومتربطة لقطاع الطاقة في العراق تشمل النفط والكهرباء	7
W2	عدم كفاية وتفاوت توقيتات توفير التخصيصات الحكومية لتطوير البنية التحتية لقطاع الكهرباء المملوك للدولة وسد النقص الحاصل في تجهيز الطاقة الكهربائية	9
W3	تأخر استثمار حقول الغاز الطبيعي الحر وبطء استخدام الغاز المصاحب في توليد الطاقة الكهربائية وعدم تكامل شبكة أنابيب الغاز الوطنية واللجوء إلى الاستيراد	9
W4	تقادم شبكات التوزيع والحاجة إلى زيادة سعاتها بسبب التوسع السكاني مع الحاجة لتقوية شبكات النقل التي تربط بين المحافظات	4
W5	تدني مستويات كفاءة استخدام الطاقة الكهربائية على مستوى الاستهلاك المحلي بسبب استخدام الأجهزة والمعدات ذات الكفاءة المتدنية مع عدم اتباع الطرائق الحديثة في العزل الحراري للمباني السكنية والحكومية والتجارية	5
W6	عدم توفر الخبرة الكافية لدى الطواقم الفنية والهندسية التي تلبي متطلبات إنشاء محطات الإنتاج والنقل والتوزيع بما يتلاءم مع التطور التكنولوجي العالمي	2

ثالثاً: الفرص

ومن حيث الفرص المتاحة لاستغلالها من وزارة الكهرباء حدد الخبراء العوامل الخارجية للفرص مع درجة الأهمية المخصصة للصف الأول من مصفوفة الفرص، وكما مبين في الجدول رقم (5).

الجدول (5): وصف عوامل الفرص وأهميتها

عوامل الفرص	الوصف	درجة الأهمية
O1	وضع سياسة متكاملة لقطاع الطاقة (النفط، الكهرباء والمياه) بالاعتماد على الوضع الحالي في العراق والانفتاح على العالم	7
O2	الإسراع في الاستثمار في حقول الغاز الحر وتوسيع استخدام الغاز المصاحب في توليد الطاقة الكهربائية مع زيادة كفاءة استخدام أنواع الوقود الأحفوري السائل المتوفر (النفط الخام وزيت الوقود)	6
O3	الاستثمار ومشاركة القطاع الخاص في تطوير البنية التحتية لقطاعي إنتاج الطاقة الكهربائية مع تنويع مصادر الطاقة الأحفورية والمتجددة الحقلية والمنزلية والنووية وبناء القدرات الفنية للملاكات العراقية مع ضرورة الاستفادة من العقود السابقة في هذا المجال ومعالجة أسلوب شراء الطاقة وحساب تعرفة الشراء من المستثمرين وفقاً للممارسات العالمية الحديثة	8
O4	استخدام تقنيات الشبكات الذكية الحديثة ومشاركة القطاع الخاص في تأهيل وتطوير شبكات توزيع الطاقة الكهربائية للحد من الخسائر الفنية والإدارية وتعظيم الإيرادات	9
O5	تعزيز خطوط الربط مع دول الجوار والانفتاح على سوق الطاقة العالمي وتحسين كلف إنتاج ونقل وتوزيع وحدة الطاقة الكهربائية فضلاً عن إنشاء منصات استيراد الغاز المسال وخطوط أنابيب نقل الغاز	3
O6	إعادة هيكلة قطاع توزيع الطاقة الكهربائية وتعرفة بيع وحدة الطاقة الكهربائية للمشاركين بشكل تدريجي مع منح الحوافز الضرورية لترسيخ ثقافة الترشيح	5

رابعاً: التحديات

من المتوقع حدوث عوامل خارجية تتعلق بالتحديات، وقد تم الاتفاق على تحديد ستة عوامل تحدي ممكن أن تواجه مساعي العمل لتحسين الكهرباء مع تخصيص درجة الأهمية للصف الأول لهذه العوامل في مصفوفة التحديات، وكما مبين في الشكل رقم (6).

الجدول (6): وصف عوامل التحديات وأهميتها

عوامل التحديات	الوصف	درجة الأهمية
T1	مقاومة الاستثمار ومشاركة القطاع الخاص لتطوير المنظومة الكهربائية مع تحديثات القوانين والتعليمات الحالية مقارنة بدول العالم الأخرى	5
T2	استمرار عدم استقرار الوضع الأمني والسياسي الإقليمي	7
T3	تحديات المناخ مقابل استخدام أنواع الوقود الأحفوري خلال فترة انتقال الطاقة وخاصة السائل لإنتاج الطاقة الكهربائية فضلاً عن شح المياه	4.5
T4	صعوبة إعادة النظر بتعرفة بيع وحدة الطاقة الكهربائية وترسيخ ثقافة الترشيد وضعف الإيرادات مقابل النفقات	4
T5	تفاقم مشكلات ضعف كفاءة استخدام الطاقة الكهربائية على مستوى الإنتاج والنقل والتوزيع مع توسع المنظومة الكهربائية وصعوبة السيطرة عليها جراء التوسع العشوائي	1.5
T6	استمرار التجاوز على الشبكة الكهربائية والتوسع العشوائي وانتقائية الإيصال الكهربائي للمستهلكين من دون تخطيط عمراني مسبق	3

خامساً: مجموعة SWOT

لتحديد أولوية كل مجموعة في مصفوفة مجموعات SWOT الرئيسة تم وصف كل مجموعة بقيمة أهمية مرجعية أولية من الجدول (2) وتخصيصها لعناصر الصف الأول من المصفوفة ليتم على أساسها حساب قيمة الأهمية لبقية عناصر المصفوفة باستخدام أسلوب المقارنة المزدوجة (Pair-wise Comparison) بين كل عنصرين متقابلين⁽¹⁰⁾ وكما موضح في الجدول رقم (7).

الجدول (7): وصف مجموعات SWOT وأهميتها.

درجة الأهمية	الوصف	مجموعة مصفوفة SWOT
8	عوامل القوة S1 to S6	S
9	عوامل الضعف W1 to W2	W
3	عوامل الفرص O1 to O6	O
5	عوامل التحدي T1 to T6	T

الخاتمة

أولاً: نتائج تطبيق عملية التحليل الهرمي

استناداً إلى تعريف مجموعات عوامل SWOT الموضح في القسم (4) المذكور آنفاً من البحث، تمت صياغة مصفوفة بالمرتبة 6×6 للعوامل باعتماد المعادلة (1) لكل مجموعة مع استخدام أسلوب المقارنة المزدوجة على أساس درجة الأهمية المخصصة لكل عامل (Factor) في الصف الأول من المصفوفة على النحو المبين في الفرع (2-4-2). وتم إجراء الحسابات لكل مصفوفة المجموعة باتباع الخطوات الموضحة في الفرع (2-4-3) لغرض تحديد أولوية كل عامل داخل المجموعة ممثلة بمتجه الخاصية (eigenvector) الناتج لكل مصفوفة. تتبع ذلك إجراء تحليل الاتساق باستخدام المعادلة (1) عن طريق حساب قيمة الخاصية (eigenvalue) التي يرمز لها بـ (λ) للمصفوفة المتعلقة بكل مجموعة من العوامل، ومن ثم حساب معدل هذه القيم بالرمز (λ_{max}) ليمثل مؤشر الاتساق (CI). تم بعد ذلك حساب نسبة الاتساق (CR) باستخدام المعادلة (2) مع القيمة المناسبة لمؤشر الموثوقية (RI) المقابل لمرتبة المصفوفة ذات العلاقة وباعتماد على الجدول (2). ولاستكمال الحسابات تمت إعادة العملية لمصفوفة عوامل كل مجموعة (القوة، والضعف، والفرص، والتحديات) على انفراد ومن ثم تم تطبيق الحسابات نفسها على مصفوفة المجموعات الرئيسية SWOT الرئيسية من المرتبة 4×4 . وكمرحلة أخيرة للتأكد من تناسق النتائج مع المدخلات الأولية تم إجراء اختبار لنسبة الاتساق الناتجة (CR) لكل مصفوفة من المصفوفات الخمسة المحسوبة للتأكد من أنها أقل من (10%) من أجل ضمان اتساق النتائج.

النتائج المعروضة في الجداول من (8) إلى (15) تمثل نتائج حساب مصفوفة المقارنة المزدوجة والأوزان ذات الأولوية بدلالة متجهات الخصائص (eigenvalues) للعوامل في كل مجموعة مع فحص نسبة الاتساق (CR) لكل حالة، وبشكل مماثل توضح الجدولين (16) و (17) نتائج إجراء الحسابات نفسها لكامل مصفوفة المجموعات الأربع (SWOT).

الجدول رقم (8): مقارنة مزدوجة لمصفوفة نقاط قوة البيئة الداخلية.

Factor	S1	S2	S3	S4	S5	S6
S1	1.000	0.889	0.889	1.600	2.000	4.000
S2	1.125	1.000	0.444	0.533	2.400	12.000
S3	1.125	1.000	1.000	1.760	2.400	5.200
S4	0.625	0.556	0.556	1.000	2.200	4.800
S5	0.500	0.444	0.444	0.800	1.000	4.000
S6	0.250	0.222	0.222	0.400	0.500	1.000
SUM	4.375	3.889	3.333	5.693	10.000	30.000

الجدول رقم (9): تسوية مصفوفة نقاط القوة والأولويات ونتائج نسبة الاتساق.

Factor	S1	S2	S3	S4	S5	S6	Eigen Value	Rank
S1	0.229	0.229	0.267	0.281	0.200	0.133	0.209	3
S2	0.257	0.257	0.133	0.094	0.240	0.400	0.229	2
S3	0.257	0.257	0.300	0.309	0.240	0.173	0.257	1
S4	0.143	0.143	0.167	0.176	0.220	0.160	0.150	5
S5	0.114	0.114	0.133	0.141	0.100	0.133	0.155	4
S6	0.057	0.057	0.067	0.070	0.050	0.033	0.060	6
						n=	6	
	For n=6 Random Index RI=						1.24	
λ_{max} .	CI=(λ_{max} .n) / (n-1)						CR=CI/RI	
6.530	0.10608						0.08555	
						8.55%	< 10%	

الجدول رقم (10): مقارنة مزدوجة لمصفوفة نقاط ضعف البيئة الداخلية.

Factors	W1	W2	W3	W4	W5	W6
W1	1.000	0.778	0.778	1.750	1.400	3.500
W2	1.286	1.000	0.389	0.583	1.680	10.500
W3	1.286	1.000	1.000	1.925	1.680	4.550
W4	0.571	0.444	0.444	1.000	1.540	4.200
W5	0.714	0.556	0.556	1.250	1.000	3.500
W6	0.286	0.222	0.222	0.500	0.400	1.000
SUM	4.857	3.778	3.167	6.508	7.300	26.250

جدول رقم (11): تسوية مصفوفة نقاط الضعف والأولويات ونتائج نسبة الاتساق.

Factors	W1	W2	W3	W4	W5	W6	Eigen Value	Rank
W1	0.206	0.206	0.246	0.269	0.192	0.133	0.209	3
W2	0.265	0.265	0.123	0.090	0.230	0.400	0.229	2
W3	0.265	0.265	0.316	0.296	0.230	0.173	0.257	1
W4	0.118	0.118	0.140	0.154	0.211	0.160	0.150	5
W5	0.147	0.147	0.175	0.192	0.137	0.133	0.155	4
W6	0.059	0.059	0.070	0.077	0.055	0.038	0.060	6
				n=			6	
	For n=6 Random Index RI=			1.24				
λ_{max} .	CI=(λ_{max} .-n) / (n-1)			CR=CI/RI				
6.327	0.06542			0.05276				
				5.28%			< 10%	

الجدول رقم (12): مقارنة مزدوجة لمصفوفة فرص البيئة الخارجية.

Factors	O1	O2	O3	O4	O5	O6
O1	1.000	1.167	0.875	0.778	2.333	1.400
O2	0.857	1.000	0.438	0.259	2.800	4.200
O3	1.143	1.333	1.000	0.856	2.800	1.820
O4	1.286	1.500	1.125	1.000	2.567	1.680
O5	0.429	0.500	0.375	0.333	1.000	1.400
O6	0.714	0.833	0.625	0.556	1.667	1.000
SUM	4.714	5.500	3.813	3.226	11.500	10.500

الجدول رقم (13): تسوية مصفوفة الفرص والأولويات ونتائج نسبة الاتساق.

Factors	O1	O2	O3	O4	O5	O6	Eigen Value	Rank
O1	0.212	0.212	0.230	0.241	0.203	0.133	0.205	3
O2	0.182	0.182	0.115	0.080	0.243	0.400	0.200	4
O3	0.242	0.242	0.262	0.265	0.243	0.173	0.238	2
O4	0.273	0.273	0.295	0.310	0.223	0.160	0.256	1
O5	0.091	0.091	0.098	0.103	0.087	0.133	0.101	6
O6	0.152	0.152	0.164	0.172	0.145	0.095	0.147	5
				n=			6	
	For n=6 Random Index RI=			1.24				
λ_{max} .	CI=(λ_{max} .-n) / (n-1)			CR=CI/RI				
6.491	0.09811			0.07912				
				7.91%			< 10%	

الجدول رقم (14): مقارنة مزدوجة لمصفوفة تحديات البيئة الخارجية.

Factors	T1	T2	T3	T4	T5	T6
T1	1.000	0.714	1.111	1.250	3.333	1.667
T2	1.400	1.000	0.556	0.417	4.000	5.000
T3	0.900	0.643	1.000	1.375	4.000	2.167
T4	0.800	0.571	0.889	1.000	3.667	2.000
T5	0.300	0.214	0.333	0.375	1.000	1.667
T6	0.600	0.429	0.667	0.750	2.000	1.000
SUM	4.400	3.143	3.889	4.417	16.000	12.500

الجدول رقم (15): تسوية مصفوفة التحديات والأولويات ونتائج نسبة الاتساق.

Factors	T1	T2	T3	T4	T5	T6	Eigen Value	Rank
T1	0.227	0.227	0.286	0.283	0.208	0.133	0.227	3
T2	0.318	0.318	0.143	0.094	0.250	0.400	0.254	1
T3	0.205	0.205	0.257	0.311	0.250	0.173	0.233	2
T4	0.182	0.182	0.229	0.226	0.229	0.160	0.201	4
T5	0.068	0.068	0.086	0.085	0.063	0.133	0.084	6
T6	0.136	0.136	0.171	0.170	0.125	0.080	0.136	5
						n=	6	
	For n=6 Random Index RI=					1.24		
λ_{max} .	CI=(λ_{max} .-n) / (n-1)					CR=CI/RI		
6.609	0.12189					0.09830		
						9.83%	< 10%	

الجدول رقم (16): مقارنة زوجية للبيئة الداخلية والخارجية لمجموعات SWOT.

Groups	S	W	O	T
S	1.000	0.889	2.667	1.600
W	1.125	1.000	1.333	2.000
O	0.375	0.333	1.000	1.600
T	0.625	0.556	1.667	1.000
SUM	3.125	2.778	6.667	6.200

الجدول رقم (17): مصفوفة مجموعات SWOT البيئية والأولويات ونتائج نسبة الاتساق.

Groups	S	W	O	T	Eigen Value	Rank
S	0.320	0.320	0.400	0.258	0.32452	1
W	0.360	0.360	0.200	0.323	0.31065	2
O	0.120	0.120	0.150	0.258	0.16202	4
T	0.200	0.200	0.250	0.161	0.20282	3
				n=	4	
	For n=4 Random Index RI=				0.8816	
λ_{max} .	CI=(λ_{max} .-n) / (n-1)				CR=CI/RI	
4.234	0.07785				0.08830	
				8.83%	< 10%	

ثانياً: أولويات ومراتب الاستراتيجيات

إن قيمة متجهها الخصائص (eigenvectors) المحسوبة في الفقرة (5-1) المذكورة آنفاً لعوامل كل مجموعة تمثل الأولوية الموضوعية (Local Priority) لهذه العوامل وترتيبات كل عامل ضمن مجموعة SWOT التي ينتمي إليها. حيث تم إجراء تقييم الأولوية الشاملة (Global Priority) لكل عامل من خلال ضرب الوزن الأولوية المتمثل بقيمة متجه الخاصية لكل عامل في وزن متجه الأولوية للمجموعة التي ينتمي إليها العامل لغرض تحديد مرتبة (Rank) كل عامل ضمن منظومة SWOT الإجمالية (العوامل والمجاميع)، ويوضح الجدول (18) حالة الأولوية الشاملة لكل عامل مقارنةً بالأولوية الموضوعية له مع المرتبة المقابلة لكل حالة في إطار منظومة نقاط القوة، والضعف، والفرص، والتحديات للكهرباء في العراق.

الجدول (18): الأولويات الموضوعية والشاملة للعوامل المتعلقة بمجموعات SWOT.

Matrix of Factors						
عوامل المصفوفة	SWOT	أولويات	Description	الموضوعية الأولية	الترتيب	الشاملة الأولية
نقاط القوة	0.32452	S1	توفر الإطار التشريعي والسياسي الموجود في العراق لوضع سياسة متكاملة ومتراصة لملف الطاقة (النفط، الكهرباء والمياه) تستند إلى الشفافية والوضوح وتغليب المصلحة العامة	0.22303	3	0.07150
		S2	توفر الوقود الأحفوري بامتلاك العراق خامس أكبر احتياطي للنفط الخام فضلاً عن موقعه في التسلسل (12) في احتياطي الغاز الطبيعي على مستوى العالم	0.23022	2	0.07381
		S3	طول فترة الاشعاع الشمسي في جميع مناطق العراق	0.25613	1	0.08212
		S4	موقع العراق الاستراتيجي الذي يربط آسيا بأوروبا	0.16800	4	0.05386
		S5	توفر سوق محلية واعدة لاستخدامات الطاقة الكهربائية في العراق	0.12263	5	0.03931
		S6	الموارد البشرية الجيدة والمتمثلة بالطاقات الشبابية قياساً بالأعمار الأخرى	0.05576	6	0.01788
نقاط الضعف	0.31065	W1	عدم وجود سياسة متكاملة ومتراصة لقطاع الطاقة في العراق تشمل النفط والكهرباء	0.20856	3	0.06693

	W2	عدم كفاية وتفاوت توقيتات توفير التخصيصات الحكومية لتطوير البنية التحتية لقطاع الكهرباء المملوك للدولة وسد النقص الحاصل في تجهيز الطاقة الكهربائية	0.22866	2	0.07338	4
	W3	تأخر استثمار حقول الغاز الطبيعي الحر وبطء استخدام الغاز المصاحب في توليد الطاقة الكهربائية وعدم تكامل شبكة أنابيب الغاز الوطنية واللجوء إلى الاستيراد	0.25741	1	0.08260	1
	W4	تقادم شبكات التوزيع والحاجة إلى زيادة سعاتها بسبب التوسع السكاني مع الحاجة لتقوية شبكات النقل التي تربط بين المحافظات	0.15004	5	0.04815	10
	W5	تدني مستويات كفاءة استخدام الطاقة الكهربائية على مستوى الاستهلاك المحلي بسبب استخدام الأجهزة والمعدات ذات الكفاءة المتدنية مع عدم اتباع الطرق الحديثة في العزل الحراري للمباني السكنية والحكومية والتجارية	0.15532	4	0.04984	9
	W6	عدم توفر الخبرة الكافية لدى الملاكات الفنية والهندسية التي تلبي متطلبات إنشاء محطات الانتاج والنقل والتوزيع بما يتلاءم مع التطور التكنولوجي العالمي	0.05959	6	0.01912	21
الفرص 0.16202	O1	وضع سياسة متكاملة لقطاع الطاقة (النفط، والكهرباء والمياه) بالاعتماد على الوضع الحالي في العراق والانفتاح على العالم	0.20518	3	0.03244	17
	O2	الإسراع في استثمار حقول الغاز الحر وتوسيع استخدام الغاز المصاحب في توليد الطاقة الكهربائية مع زيادة كفاءة استخدام أنواع الوقود الأحفوري السائل المتوفر (النفط الخام وزيت الوقود)	0.20037	4	0.03168	18
	O3	الاستثمار ومشاركة القطاع الخاص في تطوير البنية التحتية لقطاعي انتاج الطاقة الكهربائية مع تنويع مصادر الطاقة الأحفورية والمتجددة الحقلية والمنزلية والنووية وبناء القدرات الفنية للملاكات العراقية مع ضرورة الاستفادة من العقود السابقة في هذا المجال ومعالجة أسلوب شراء الطاقة وحساب تعرفه الشراء من المستثمرين وفقاً للممارسات العالمية الحديثة	0.23819	2	0.03766	16

	O4	استخدام تقنيات الشبكات الذكية الحديثة ومشاركة القطاع الخاص في تأهيل وتطوير شبكات توزيع الطاقة الكهربائية للحد من الخسائر الفنية والإدارية وتعظيم الإيرادات	0.25562	1	0.04041	13	
	O5	تعزيز خطوط الربط مع دول الجوار والانفتاح على سوق الطاقة العالمية وتحسين كلف إنتاج ونقل وتوزيع وحدة الطاقة الكهربائية فضلاً عن إنشاء منصات استيراد الغاز المسال وخطوط أنابيب نقل الغاز	0.10063	6	0.01591	24	
	O6	إعادة هيكلة قطاع توزيع الطاقة الكهربائية وتعرفة بيع وحدة الطاقة الكهربائية للمشاركين بشكل تدريجي مع منح الحوافز الضرورية لترسيخ ثقافة الترشيد	0.14656	5	0.02317	20	
	T1	مقاومة الاستثمار ومشاركة القطاع الخاص لتطوير المنظومة الكهربائية مع تحديدات القوانين والتعليمات الحالية مقارنة بدول العالم الأخرى	0.22749	3	0.04558	12	
	T2	استمرار عدم استقرار الوضع الأمني والسياسي الإقليمي	0.25393	1	0.05088	8	
	T3	تحديات المناخ مقابل استخدام أنواع الوقود الأحفوري خلال فترة انتقال الطاقة وخاصة السائل لإنتاج الطاقة الكهربائية وشح المياه	0.23348	2	0.04678	11	
التحديات	0.20282	T4	صعوبة إعادة النظر بتعرفة بيع وحدة الطاقة الكهربائية وترسيخ ثقافة الترشيد وضعف الإيرادات مقابل النفقات	0.20130	4	0.04034	14
		T5	تفاقم مشكلات ضعف كفاءة استخدام الطاقة الكهربائية على مستوى الإنتاج والنقل والتوزيع مع توسع المنظومة الكهربائية وصعوبة السيطرة عليها جراء التوسع العشوائي	0.08380	6	0.01679	23
		T6	استمرار التجاوز على الشبكة الكهربائية والتوسع العشوائي وانتقائية الإيصال الكهربائي للمستهلكين دون تخطيط مسبق	0.13649	5	0.02735	19

ثالثاً: مصفوفة القرارات البيئية الاستراتيجية TOWS

تم اعتماد الأولويات الشاملة المحسوبة لعوامل المصفوفات والموضحة في الجدول (18) لاقتراح استراتيجيات معينة لصانعي القرار، وعلى أساس وزن ورتبة كل عامل ضمن المجموعة التي ينتمي إليها⁽¹³⁾. ولأجل حصر الاستراتيجيات المهمة والمستهدفة تم اختيار عاملين أشرت أعلى وزن أولوية شاملة ومرتبطة ضمن المصفوفة التي تنتمي إليها مصفوفة وعرضها كما موضح في الجدول (19).

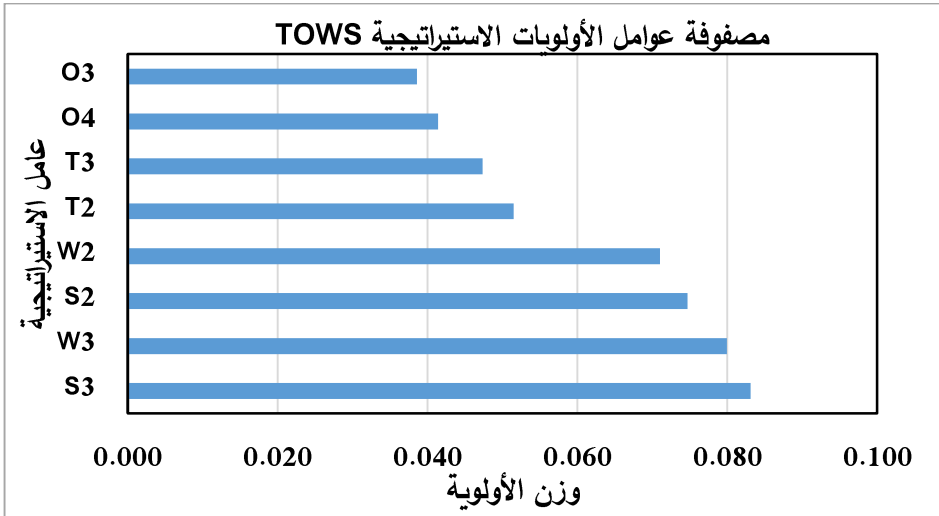
جدول (19): عوامل الأولويات الاستراتيجية المختارة.

الترتي ب الشامل	الأولوية الشاملة	الترتي ب المو ضعي	الأولوية الموضعية	الوصف	عامل SWO T
3	0.07471	2	0.23022	توفر الوقود الأحفوري بامتلاك العراق خامس أكبر احتياطي للنفط الخام فضلاً عن موقعه في التسلسل (12) في احتياطي الغاز الطبيعي على مستوى العالم	S2
1	0.08312	1	0.25613	طول فترة الإشعاع الشمسي في مناطق العراق جميعاً	S3
5	0.07103	2	0.22866	عدم كفاية وتفاوت توقيتات توفير التخصيصات الحكومية لتطوير البنية التحتية لقطاع الكهرباء المملوك للدولة وسد النقص الحاصل في تجهيز الطاقة الكهربائية	W2
2	0.07996	1	0.25741	تأخر استثمار حقول الغاز الطبيعي الحر وبطء استخدام الغاز المصاحب في توليد الطاقة الكهربائية وعدم تكامل شبكة أنابيب الغاز الوطنية واللجوء إلى الاستيراد	W3
16	0.03859	2	0.23819	الاستثمار ومشاركة القطاع الخاص في تطوير البنية التحتية لقطاعي إنتاج الطاقة الكهربائية مع تنوع مصادر الطاقة الأحفورية والمتجددة الحقلية والمنزلية والنووية وبناء القدرات الفنية للملاكات العراقية مع ضرورة الاستفادة من العقود السابقة في هذا المجال ومعالجة أسلوب شراء الطاقة وحساب تعرفة الشراء من المستثمرين وفقاً للممارسات العالمية الحديثة	O3

O4	استخدام تقنيات الشبكات الذكية الحديثة ومشاركة القطاع الخاص في تأهيل وتطوير شبكات توزيع الطاقة الكهربائية للحد من الخسائر الفنية والإدارية وتعظيم الإيرادات	0.25562	1	0.04141	13
T2	استمرار عدم استقرار الوضع الأمني والسياسي الإقليمي	0.25393	1	0.05150	8
T3	تحديات المناخ مقابل استخدام أنواع الوقود الأحفوري خلال فترة انتقال الطاقة وخاصة السائل لإنتاج الطاقة الكهربائية فضلاً عن شح المياه	0.23348	2	0.04736	10

الشكل (11) يمثل مخطط الأولويات الشريطي (Bar Chart) للمقارنة بين الأولويات الشاملة (Global Priorities) للعوامل المختارة، الذي يؤشر أهمية الاهتمام بعامل القوة (S3) للإسراع في استثمار الطاقة الشمسية في توليد الطاقة الكهربائية النظيفة والمستدامة بأقل الكلف خلال أوقات الذروة، وتبين النتائج أيضاً إلى ضرورة معالجة عامل الضعف (W3) الناجم عن التأخير في استثمار الغاز الحر وبطء تنفيذ مشاريع استخدام الغاز المصاحب الغاز المصاحب الوطني المرتبط بشبكة أنابيب الغاز الطبيعي غير المتكاملة تقاوم مشكلة المناورة في تأمين احتياجات وزارة الكهرباء في إنتاج الطاقة الكهربائية بالوقود الأحفوري الأنظف والأكثر كفاءة. ومن ناحية أخرى، يعكس عامل القوة (S2) المرتكز على مورد النفط الخام وعلى اعتبار امتلاك العراق خامس أكبر احتياطي نفط في العالم إلى ضرورة تعظيم الاستفادة من موارد هذه الثروة لبناء منظومة كهربائية رصينة مستقرة ومستدامة كأولوية قصوى للحكومة لتفادي الخسائر الاقتصادية المستمرة على كافة الأصعدة والناجمة عن نقص تجهيز الطاقة الكهربائية. وكاستراتيجية رابعة يتطلب الأخذ بنظر الاعتبار تقليل أثر عامل الضعف (W2) المتمثل بعدم تخصيص الموازنة المطلوبة لتنفيذ البنية التحتية للكهرباء ضمن التوقعات المطلوبة لها وحسب الخطة الموضوعية من قبل وزارة الكهرباء. ويوضح المخطط الشريطي أيضاً تحديات استمرار عدم الاستقرار الأمني والسياسي الإقليمي والدولي المتمثل بالعامل (T2) على تجهيز الطاقة الكهربائية حتى ضمن الساعات المتاحة حالياً جراء الاعتماد على الغاز المستورد من دول الجوار. ويأتي بعد ذلك عامل تحدي التغيرات المناخية (T3) والذي لا يدعم استخدام الوقود الأحفوري السائل المتوفر

بشكل كبير في العراق لأغراض توليد الطاقة الكهربائية خلال فترة الانتقال الى مستوى خليط الطاقة (Energy Transition) على أقل تقدير على الرغم من ذلك، ومن ناحية الفرص المتوفرة لمعالجة ملف الكهرباء في العراق والمتمثلة بالعاملين (O3) و (O4) فهي تأتي بالمرتبة الأخيرة من الاستراتيجيات كونها تتطوي على قرارات حكومية مهمة مطلوبة تتعلق بالاستثمار ومشاركة القطاع الخاص في قطاعي انتاج وتوزيع الطاقة الكهربائية وضمن مجالات تم تحديد معاملات ذات أولوية أعلى لها مسبقا تتعلق بآليات تنفيذ المشاريع في حال عدم توفير التخصيصات اللازمة لها لبنا وتطوير البنية التحتية للكهرباء في العراق.



الشكل (11): العوامل الاستراتيجية ذات الأولوية.

رابعا: الاستنتاجات

تمكن البحث من الجمع بين نماذج SWOT-AHP-TOWS في اقتراح أولويات استراتيجية لمعالجة مشكلة عدم وضوح أسباب مشكلة عدم توفر واستقرار واستدامة الكهرباء في جمهورية العراق على المديين المتوسط والطويل، حيث تم تحديد الأوزان الموضعية والشاملة للعوامل البيئية الداخلية والخارجية والتي تمثلت بمتجهات الخصائص (eigenvector) لعوامل ومجموعات SWOT بمستويات مقبولة من نسب الاتساق (CR)، وتم ترتيب أوزان مجموعات SWOT كما يلي: نقاط القوة (0.32452)، نقاط الضعف (0.31065)، التحديات

(0.20282) والفرص (0.16202)، كما تم تنظيم الاستراتيجيات ذات الأولوية في مصفوفة TOWS الناتجة والتي أبرزت بوضوح سياسة الاستراتيجيات المطلوبة للاستفادة من عوامل القوة في البيئة الداخلية بأقصى ما يمكن عن طريق توفير عوامل الفرص وتقليل تأثير التحديات المتوقعة في البيئة الخارجية. ومن ناحية عوامل الضعف في البيئة الداخلية يتحتم تقليل تأثير هذه العوامل بزيادة الفرص وتقليل تفاقم التحديات الموجودة في البيئة الخارجية. ويوضح الشكل (12) بشكل تفصيلي مصفوفة الاستراتيجيات المقترحة والعلاقة التفاعلية بين العوامل ذات الأولوية الشاملة باتجاه القرار على الاستراتيجيات المطلوبة لتحسين وضع الكهرباء في العراق على المستويين المتوسط والطويل.

عوامل تحدي البيئة الخارجية	عوامل فرص البيئة الخارجية	عوامل قوة البيئة الداخلية
- عدم استقرار الوضع السياسي والأمني الإقليمي والدولي - تحديات المناخ وشح المياه	- استخدام الشبكات الذكية لتقليل الخسائر الفنية وغير الفنية - الاستثمار ومشاركة القطاع الخاص لتطوير البنية التحتية للكهرباء في العراق	- طول فترة الإشعاع الشمسي اليومية - توفر كميات كبيرة من الوقود الأحفوري السائل وكميات كافية من الغاز الطبيعي
(ST) قيمة عليا- قيمة صغرى استراتيجيات • استخدام التأثير السياسي لترسيخ الاستقرار الإقليمي والدولي والاستفادة من عامل قوة احتياطي النفط في العراق • استخدام الغاز الطبيعي والطاقة المتجددة لتخفيف عامل التأثير على تغيرات المناخ	(SO) قيمة عليا- قيمة عليا استراتيجيات • الاستثمار في إنتاج الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية على المستوى المحلي والمنزلي مع استخدام الشبكة الذكية لتنظيم عملية المنتج المستهلك على المستوى المنزلي • الاستثمار في تطوير حقول الغاز المصاحب وتسريع استخدام الغاز المصاحب في إنتاج الطاقة الكهربائية	عوامل ضعف البيئة الداخلية - التأخير في استثمار الغاز الطبيعي الحر وبيع استخدام الغاز المصاحب - عدم توفر وتفاوت توقيتات التخصيصات المطلوبة للبيئة التحتية للكهرباء
(WT) قيمة صغرى - قيمة صغرى استراتيجيات • العمل بشكل متواصل وبعيد الأمد لضمان استقرار الوضع السياسي والأمني الإقليمي والدولي • تخفيف التأثير على تغيرات المناخ من خلال الاستثمار في حقول الغاز الطبيعي وإنتاج الطاقة الكهربائية من لطاقة الشمسية	(WO) قيمة صغرى - قيمة عليا استراتيجيات • الاستثمار في تطوير حقول الغاز الطبيعي الحر وتسريع استخدام الغاز المصاحب في إنتاج الطاقة الكهربائية • اتخاذ قرارات واضحة بشأن أسلوب تنفيذ مشاريع البنية التحتية للكهرباء بدلالة التمويل الحكومي أو الاستثمار ومشاركة القطاع الخاص في مجال إنتاج وتوزيع الطاقة الكهربائية	

الشكل (12): مصفوفة SWOT للاستراتيجيات المقترحة

خامساً: التوصيات

من أجل إجراء المزيد من التقييم يمكن اختيار الخبراء والباحثين الحكوميين وغير الحكوميين والشركاء من القطاع الخاص لإجراء تحليل تفصيلي للبحث الحالي، وتحديد مجالات تطويرها بما يتلاءم مع المتغيرات المتوقعة المستقبلية للكهرباء في جمهورية العراق، ومن المؤكد أنه لا يمكن وضع استراتيجيات ذات أولوية إلا بتكليفها مع العوامل البيئية الداخلية والخارجية المتعلقة بها، وتظهر نتائج البحث الحالي بأن استخدام عملية التحليل الهرمي (AHP) لأغراض التحليل النوعي والكمي هو مزيج فعال لاختيار الحلول لأي دراسة SWOT، وقد عالجت هذه الطريقة مشكلة اتخاذ الاستراتيجيات المطلوبة من صناع القرار لتحسين وبناء منظومة الكهرباء في العراق بشكل مستقر ومستدام بالاعتماد على نموذج SWOT- AHP- TOWS.

وعلى هذا الأساس يكون من الضروري إجراء مزيد من البحوث المستقبلية للبحث في متطلبات تحسين وتعزيز موثوقية القرارات المستقبلية المطلوبة لمعالجة موقف الكهرباء في جمهورية العراق. لأغراض البحث المستقبلية بالإمكان استخدام النموذج الحالي SWOT-AHP-TOWS مع منهجيات أخرى و تحديدا ما يطلق عليه بعملية التحليل الهرمي التي تستخدم قيم أهمية أولية متعددة ناتجة عن عدم وضوح الرؤيا أو الغموض بشأن العوامل المسببة لمشكلة الكهرباء في جمهورية العراق وحسب رؤية الخبراء والمتخصصين اللذين يشتركون في عملية التحليل من المنظمات غير الحكومية، والمنتجين المستقلين للطاقة، فضلا عن المتخصصين من الجهات الحكومية المعنية من أجل تحسين درجة اتساق نتائج التحليل باتجاه الاستراتيجيات الصحيحة والفاعلة وبنسبة اتساق (Consistency Ratio) عالية، ويصطلح لهذه المنهجية باللغة الإنكليزية (F-AHP (Fuzzy Analytic Hierarchy Process). ويوفر هذا المدخل باختلاف الآراء وعدم الوضوح بشأن وضع عوامل SWOT مرونة أكثر لوضع مصفوفة المقارنة المزدوجة المطلوبة لاستكمال التحليل والوصول إلى استراتيجيات ملائمة للبيئة الداخلية والخارجية.

المصادر

- (1) World Bank Report No: PAD2601, 2019, International Bank For Reconstruction and Development “Electricity Service Reconstruction And Enhancement Project.”
- (2) Thomas L. Saaty, Int. J. , Services Sciences, Vol. 1, No. 1, 2008 “Decision Making with the Analytic Hierarchy Process.”
- (3) Ministry of Electricity of the Republic of Iraq, 2023, “Current and Future Situation of Electricity in the Republic of Iraq (2027-2023) Planning, Financing and Revenues.”
- (4) Shewakoti & Regmi , International Journal of Analytic Hierarchy Process, 2022 “Strategic Analysis of the NEPAL Electricity Authority : A SWOT-AHP Analysis Based on Stakeholders’ Perceptions.”
- (5) Zakariya, Chakir & Sabbane, Bulletin of Electrical Engineering and Informatics, 2024 “A fuzzy Hierarchy Process Model to Enhance Energy Security : the case of Morocco.”
- (6) Stojčetočić , B. V., et al., Thermal Science Journal, 2019 “SWOT-AHP Method Application to Determine Current Energy Situation and Define Strategies for Energy Security Improvement.”
- (7) Larry Hughes, Energy Research Group, Department of Electrical and Computer Engineering, Dalhousie University, Canada, 2009 “Quantifying energy security: An Analytic Hierarchy Process approach.”
- (8) Kamran M. Dadkhah and , Fatemeh ZahdiA, Department of Economics, Northeastern University Boston, USA, 1993 “A Mathematical Treatment Of Inconsistency In The Analytic Hierarchy Process ”
- (9) Chukwuebuka, Ujam and Igbokwe, Asian Journal of Advanced Research and Reports, 2021 “Applications of Analytical Hierarchy Process (AHP) and Knowledge Management (KM) Concepts in Defect Identification: A Case of Cable Manufacturing.”
- (10) Thomas L. Saaty and Joyce M. Alexander, Library of Congress Cataloging – In-Publication Data, 1989 “Conflict Resolution: The Analytic Hierarchy Approach.”
- (11) Gerald Schweiger, Fabian Kuttin, and Alfred Posch, Institute of Software Technology, Graz University of Technology, Austria, 2019 “District Heating Systems : An Analysis of Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats of the 4GDH.”
- (12) Nguyen , Tuan, Viet Nam National University Ho Chi Minh City, Viet Nam, 2022 “Integral SWOT-AHP-TOWS Model For Strategic Agricultural Development In The Context Of Drought: A Case Study In Ninh Thuan, Vietnam.”
- (13) Esra Bas, Journal of Electrical Power and Energy System, 2012 “The Integrated Framework for Analysis of Electricity Supply Chain using an Integrated SWOT-fuzzy TOPSIS methodology combined with AHP: the case of Turkey”