Afro-Asian Journal of Scientific Research (AAJSR)
المجلة الأفروآسيوية للبحث العلمي (AAJSR)
E-ISSN: 2959-6505
Volume 1, Issue 4, October-December 2023, Page No: 50-62
Website: https://www.aajsr.com
SJIFactor 2023: 3.908 ISI 2023: 0.337

الأسبقيات التنافسية لاختيار الموردين في الشركات الصناعية باستخدام التحليل الهرمي "دراسة تطبيقية على عينة من المصارف التجارية العاملة بمدينتي زليتن والخمس"

مدحت اسماعيل المبروك*
قسم الهندسة الميكانيكية، كلية الطيران المدني، مصراتة، ليبيا

Competitive precedence of supplier selection in industrial firms using hierarchical analysis "An applied study on a sample of commercial banks operating in the cities of Zliten and Al-Khoms"

Medhat Ismael Almabrouk *
Department of Mechanical Engineering, College of Civil Aviation, Misurata, Libya

*Corresponding author | Medo3181940@gmail.com | *المؤلف المراسل
تاريخ النشر: 2023-10-14 | تاريخ القبول: 2023-10-01 | تاريخ الاستلام: 2023-08-08

الملخص

تشكل عناصر التكلفة والزمن والجودة الأهداف الرئيسية لأي مشروع صناعي والذي يعتبر تحقيقها المؤشر الأساس في تقييم الأداء وضمان نجاح المشروع، ويلعب اختيار المورد المناسب دوراً مهماً في هذه الانحرافات.

وتكمن مشكلة الدراسة في اعتماد أغلب الشركات الصناعية على الأسلوب التقليدي غير الفعال لتحديد الأسبقية التنافسية لاختيار المورد، الأمر الذي يؤدي إلى اختيار المورد غير المناسب مما يترتب عليه زيادة في التكلفة، أو تأخير في الإنجاز أو ينتج عنه مشاكل في الجودة وبالتالي نشوء النزاعات بين أطراف المشروع.

هدفت الدراسة إلى تبني نموذج موحد لتحديد الأسبقية التنافسية لاختيار الموردين باستخدام التحليل المتعدد المعايير في الشركات النفطية.

واتبعت الدراسة المنهج التحليلي والكمي لتحليل بيانات أحد عقود التوريد بشركة صرت لإنتاج وتصنيع النفط والغاز باستخدام تحليل القرار متعدد المعايير.

وخلصت الدراسة إلى إن عملية التحليل الهرمي تعد أداة قوية لقياس أوزان معايير الاختيار عن طريق المقارنة الثنائية لكل المعايير.

الكلمات المفتاحية: المورد، الشركات الصناعية، التحليل الهرمي، المعايير، البدائل.

Abstract

The elements of cost, time and quality are the main objectives of any industrial project, the achievement of which is the main indicator in evaluating performance and ensuring the success of the project. Choosing the right supplier plays an important role in these deviations.

The problem of the study is that most of the industrial companies relies on the ineffective traditional methods to determine the competitive priorities for choosing the

supplier; Which leads to the selection of the inconvenient supplier. In turn, results an increase in cost, or delay in completion, or quality problems and thus the emergence of disputes between the parties to the project.
The study aimed to adopt a unified model to determine the competitive priorities for the selection of suppliers using multi-criteria analysis in the industrial companies.
The study followed the analytical and quantitative approach to analyze the data of one of the supply contracts at the Sirte Oil Company for Producing and manufacturing oil and Gas. Company using Multiple-Criteria Decision Analysis
The study concluded that the AHP is a powerful tool for measuring the weights of selection criteria through bilateral comparison of all criteria.

Keywords: Supplier, industrial companies, hierarchical analysis, standards, alternatives.

مقدمة:

تعمل الشركات النفطية في بيئة ديناميكية ومعقدة حيث تواجه تحديات مستمرة خاصة من حيث العرض والطلب، كما إن الإنفاق على التوريدات هو أحد الأجزاء الهامة من الإنفاق الإجمالي على المشاريع النفطية، وبما أن اختيار الموردين يمكن أن يساهم في فشل أو نجاح مشاريع النفط فمن المهم اختيار موردين مؤهلين للقيام بتوريد المعدات والخدمات لإنجاز هذه المشاريع، ولكي تكون شركة صناعية مبدعة وقادرة على تحقيق أهدافها بكفاءة وفعالية ومن ثم تحقق لنفسها ميزة تنافسية تمكنها من مواجهة الشركات المنافسة، كان لابد لها من البحث عن السبل التي تمكنها من البقاء في السوق. ومادامت الميزة التنافسية لأي شركة ترتبط بتحقيق أهدافها ضمن الزمن المحدد والكلفة المحددة وبالجودة المطلوبة، بدأت الشركات النفطية بتحليل أنشطتها في محاولة للتعرف على أسلوب موحد شامل لتحديد الأسبقيات التنافسية لاختيار الموردين لتوريد وتركيب أجهزة أو معدّات أو قطع غيار في حالات الصيانة والعمرة والمتطلبات التشغيلية الأخرى أو بهدف التطوير باستخدام أساليب علمية حديثة [1].

كما إن تحديد الأسبقيات التنافسية لاختيار الموردين في مجال الصناعة هو موضوع استراتيجي ويعد من القرارات الأولى التي يجب اتخاذها والركيزة الأساسية والأكثر أهمية للمؤسسات في مواجهة المواقف الصعبة التي تتطلب اتخاذ قرارات وحسم الموقف بسرعة وبنسبة عالية من المهارة الفنية. وغالباً ما يؤدي الاختيار غير المناسب للمورّد إلى مشاكل عديدة ينعكس على أداء الشركة بصورة سلبية على أهداف المشروع الثلاثة كالتأخير في إنجاز العملية الانتاجية وزيادة تكلفتها أو تدني مستوى الجودة فيها، ومن ثم عدم النجاح في تحقيق الرضا للجهة المالكة للشركة أو للمستخدمين النهائيين [2].

وتعد عملية التحليل الهرمي Analytical Hierarchy Process (AHP) إحدى الأساليب المعتمدة في اتخاذ القرارات متعددة المعايير التي تعتمد توظيف الأساليب الكميُّة في عملية اتخاذ القرار الخاص باختيار البديل الأمثل من بين مجموعة من البدائل وفق معايير متعددة [3].

من هنا ظهرت الحاجة إلى أسلوب موحد مبني على منهج علمي سليم وملائم للظروف المحلية يُمَكّن الشركات الصناعية المحلية من تحديد معايير اختيار وبناء النموذج العام في عملية اختيار المورد بأسلوب الـــAHP وبالاعتماد على برنامج الجداول الالكترونية (Excel) الذي يوفر المرونة والسرعة في الحصول على النتائج. وتكمن قوة هذا الأسلوب بأنه قابل للتطبيق لحالات القرار المتضمن معايير متعددة وأنها تستخدم كَلاِ البيانات النوعية والكمية وتوفر مقاييس ومؤشرات لتحديد الأولوية التنافسية لاختيار المورد [4].

2. منهجية الدراسة

1.2 مشكلة الدراسة

تكمن مشـــكلة الدراســـة في اعتماد أغلب الشـــركات النفطية على الأســـلوب التقليدي غير الفعال لتحديد الأسبقيات التنافسية لاختيار المورد، الأمر الذي يؤدي إلى اختيار المورد غير المناسب مما يترتب عليه

زيادة في التكلفة، أو تأخير في الإنجاز، أو ينتج عنه مشـاكل في الجودة وبالتالي نشـوء النزاعات بين أطراف المشروع.

2.2 أهداف الدراسة

تسعى هذه الدراسة الى تحقيق حزمة من الأهداف يمكن تحديدها فيما يلي:

1. تحديد الأسبقيات التنافسية لاختيار للموردين.
2. تحديد الأهمية النسبية للأولويات التنافسية.
3. تحديد الأسبقية التنافسية لاختيار الموردين باستخدام التحليل المتعدد المعايير في المشاريع الصناعية.

3.2 أهمية الدراسة

تكمن أهمية الدراسة فيما يلي:

1. تتأتى الأهمية من الدور المتعاظم الذي تلعبه الأساليب الكمية، وعلى وجه الخصوص أسلوب التحليل متعدد المعايير في مساعدة مدراء المشاريع في اتخاذ قرارات التوريد على مستوى الشركات النفطية.
2. تقديم نموذج كمي لتحديد الأسبقية التنافسية لاختيار المورد استنادا إلى عدد من المعايير التي ترتبط بمتطلبات المشروع الصناعي.
3. تقويم أداء الشركات النفطية في مختلف الجوانب والتعرف على مواطن الضعف من أجل العمل على تقويتها وتعضيد جوانب القوة في الأداء.

4.2 أساليب جمع البيانات

للحصول على البيانات تم توزيع استبانة على مجموعة من الأفراد العاملين بإدارتي الإنتاج وصيانة الحقول بشركة سرت لإنتاج وتصنيع النفط والغاز بواقع (55) استبانة لغرض وضع الأوزان المناسبة لكل معيار من المعايير الخمسة (1-التكلفة، 2-الجودة، 3-. الخبرة، 4- التسليم، 5-الضمان)، ومن ثم تحليل النتائج باستخدام أسلوب متعدد المعايير (AHP)، ولتطبيق هذه التقنية باستخدام برنامج الإكسل سيتم الآتي:

تحديد الهدف وهو (تحديد الأسبقيات التنافسية لاختيار الموردين باستخدام التحليل المتعدد المعايير في الشركات النفطية).

- تحديد المعايير/أي معايير الأسبقيات التنافسية لاختيار الموردين وهذه تتم من خلال الحصول على معلومات أفراد العينة على الاستبانة.
- حكم الخبير (المهندسين من إدارتي الإنتاج وصيانة الحقول بالشركة من ذوي الخبرة) في تحديد الأهمية النسبية لأهم معايير الاختيار.
- إجراء طريقة المقارنة الثنائية بين هذه المعايير (Pairwise Comparison Method)
- حساب النموذج الرياضي باستخدام برنامج الإكسل.
- ترتيب الأسبقيات عن طريق تحديد البديل الأفضل من بين البدائل المتوفرة (Alternatives) عن طريق برنامج Excel.

3. المراجعة النظرية

1.3 الأسبقيات التنافسية

هناك تسميات عديدة يحفل بها الأدب المعرفي للإشارة إلى هذه الأسبقيات التنافسية منها: الأولوية التنافسية، الميزات التنافسية مقاييس الأداء، المؤهلين للقيام بتوريد المعدات والخدمات لإنجاز المشاريع، وتُشكّل الأسبقية المساحة الأهم في تكوين صورة واضحة عن الانتاج والعمليات من خلال اعتمادها في الشركات النفطية ومساهمتها في الاستجابة لحاجات ورغبات الزبائن، وبالتالي إكسابها ميزة تنافسية. وتعرف

الأسبقيات التنافسية بأنها "مجموعة من المعايير المتعلقة بأداء الشركة والمتمثلة بالتكلفة المنخفضة والجودة العالية والمرونة الكبيرة والتسليم في الوقت المحدد [6]". ويشار إلى الأسبقيات التنافسية على أنها "أهداف الأداء، وتتضمن التكلفة المنخفضة، والجودة العالية، والمرونة في العمليات، وسرعة تسليم المنتجات فضلاً على الاعتمادية في تسليم المنتجات وأن تحقيق الشركة لهذه الأهداف يمكنها من الحصول على الميزة التنافسية [7]".

2.3 أبعاد الأسبقيات التنافسية

1. أسبقية التكلفة:

تعد التكلفة كسلاح تنافسي، إذ لا يمكن تحديد أسعار تنافسية دون ضبط مستمر للتكاليف، حتى أن كثيراً من الشركات المتميزة تنافسياً تستهدف أن تكون الرائدة في خفض عناصر التكلفة بين منافساتها في نفس الصناعة أو النشاط. وبشكل عام فإن الاجتهاد في خفض تكاليف الشراء والتخزين والعمالة وكافة عناصر التكاليف يعد متطلباً أساسياً لتعزيز القدرة التنافسية، وهو ما يتطلب تصميم معايير إنفاق عملية وموضوعية لكل عنصر من عناصر التكلفة وتطويرها بما يتناسب والتغير في تكنولوجيا العمليات ومستويات التكلفة لدى المنافسين [8].

2. أسبقية الجودة:

تقترن الجودة - من وجهة نظر المستهلك بقيمة السلعة، أو بفائدتها أو حتى في سعرها، ومن وجهة نظر المنتج فإن أسبقية الجودة تعني تقديم منتجات أو خدمات حسب مواصفات ورغبات الزبائن، والتي يمكن تحديدها في الدراسة بالأبعاد التالية: كفاءة المنتج وتعني مدى ثبات أداء المنتج، اليد العاملة المؤهلة وتعني مدى استخدام المورد لليد العاملة المؤهلة، الموثوقية أو الاعتمادية وتعني نوعية المنتج وقدرته على الأداء الجيد[9].

3. أسبقية الخبرة:

تعد الخبرة من الأسبقيات المهمة، إذ يعتبرها العديد من الكتاب المعيار الحقيقي لدى خبرة الشركات الموردة في تنفيذ مشاريع مشابهة، فكلما كان المورد له الخبرة الكافية من حيث معرفة أصول المواد وقطع الغيار والنوعية وطرق التوريد كان ذلك ميزة تنافسية له يقدر المالك من جهة وبالتالي تنعكس عن أدائه من جهة أخرى.

4. أسبقية التسليم (السرعة والوقت):

إن بُعْد التسليم يعد بمثابة القاعدة للتنافس في الأسواق من قبل العديد من الشركات، من خلال التركيز على خفض الفترات الزمنية والتسريع في تصميم منتجات جديدة وتقديمها إلى الزبائن في وقت أقصر، ويشير البعض إلى أن بُعد التسليم يعكس قدرة الشركة على إدارة العمليات الانتاجية، من خلال مقابلة طلبات الزبائن من المنتجات بانتظام وتسليمها في وقتها المحدد وفق إطار مجدول زمنياً، إذ يعد الزبائن سرعة تسليم المنتجات من العوامل المهمة في العديد من الصناعات والتي لها دور في زيادة رضاهم عن الشركة [10].

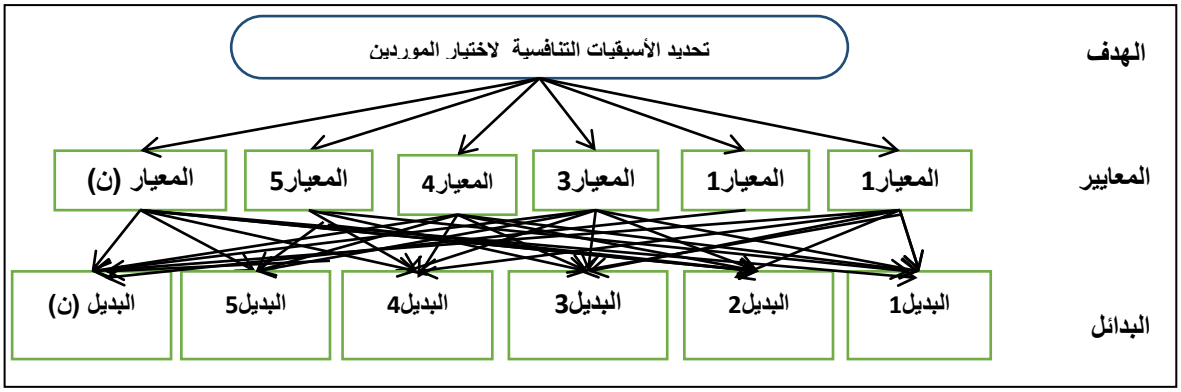
5. أسبقية الضمان:

وتتجلى أهمية هذه الأسبقية عند وقوع الأضرار غير المتوقعة أو في حالة اخفاق أحد الأطراف المتعاقدة في الوفاء الكامل بالتزاماته. لذلك نلاحظ أن الكفالات والضمانات الخاصة بعقود التوريد عادة ما تبدأ منذ البدء بتقديم العطاءات ولا تنتهي إلا بعد مضي فترة زمنية يتفق عليها في بنود عقد التوريد.

3.3 أسلوب التحليل الهرمي

يعود الفضل إلى تطوير عملية التحليل الهرمي Analytic Hierarchy Process (AHP) إلى العالم العراقي توماس ساحاتي، وقد عرفها بأنها "طريقة لتحديد الأهمية لنسبية للمعايير بناء على سلّم تفضيلات محدد سلفاً [11]". ويعد هذا الأسلوب إحدى الأساليب المعتمدة في اتخاذ المرارات متعددة المعايير التي تعتمد توظيف الأساليب الكمية في عملية اتخاذ القرار الخاص باختيار البديل التنافسي من بين مجموعة من البدائل وفق معايير متعددة. ويمر أسلوب التحليل الهرمي بالمراحل التالية [4]:

1. **الخطوة الأولى**: بناء الشكل الهرمي. الشكل التالي رقم (1) يوضح طريقة المقارنة الثنائية



الشكل (1): يوضح طريقة المقارنة الثنائية.

الخطوة الثانية: إجراء المقارنة الثنائية

بعد بناء الشكل الهرمي في الخطوة الأولى، يتم في هذه الخطوة عمل المقارنة الثنائية بين المعايير مع بعضها البعض، ثم وزنها بالنسب للهدف، أي مقارنة العناصر بطريقة ثنائية بالنسبة للهدف الرئيسي. وباستخدام المقياس الكمي الذي اقترحه (SaatY) في الجدول رقم (1) يتم تحديد الأهمية النسبية وإجراء المقارنة بين بديل وآخر [11].

جدول (1): مقياس الأهمية النسبية.

مستوى الأفضلية	أفضلية متساوية	أفضلية متوسطة	أفضلية قوية	أفضلية قوية جداً	أفضلية مطلقة	أفضلية وسطية
الدرجة	1	3	5	7	9	8 ،6 ،4 ،2

بما أن عدد المعايير المعتمدة في هذه الدراسة هي خمسة معايير والتي اتفق عليها المقيمين من المهندسين العاملين بإدارتي الإنتاج وصيانة الحقول بشركة سرت لإنتاج وتصنيع النفط والغاز موضوع الدراسة، وتأسيساً على ذلك سيتم إجراء المقارنة الثنائية وتحديد الأسبقيات التنافسية لاختيار المورد طبقاً لعملية التحليل الهرمي.

أثناء المقارنة الثنائية لمعيار معين من المعايير الأخرى ويتم وضع الأرقام التي تعطي (قيم المقارنة الثنائية) في مصفوفة، وتعتبر المصفوفة الصيغة المفضلة للمقارنات الثنائية، فالمصفوفة هي أداة بسيطة ومعروفة توفر إطاراً لاختبار الثبات والحصول على معلومات إضافية من خلال عمل المقارنات الممكنة، وتحليل الحساسية لأولويات الكلية بتالنسبة للتغييرات في الحكم [4].

وتشكل مصفوفة المقارنة الثنائية الآتية:

$$A = \begin{bmatrix} \frac{w_1}{w_1} \frac{w_2}{w_2} & \dots\dots\dots & \frac{w_n}{w_n} \\ \frac{w_1}{w_1} \frac{w_2}{w_2} & \dots\dots\dots & \frac{w_n}{w_n} \\ \frac{w_1}{w_1} \frac{w_2}{w_2} & \dots\dots\dots & \frac{w_n}{w_n} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} a_{12} & \dots\dots\dots & a_{1n} \\ a_{21} a_{12} & \dots\dots\dots & a_{1n} \\ & & \vdots \\ a_{n1} a_{n2} & \dots\dots\dots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

إذ أن:

w: يمثل الوزن النسبي أو الأهمية النسبية لكل معيار.

$\frac{w_i}{w_j}$: يمثل أهمية المعيار **i** مقارنة بالمعيار **j**.

وبما أن $\frac{w_1}{w_1} = \mathbf{aij}$ ، فبالتالي يمكن صياغة المصفوفة **A** تصبح كالآتي:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} a_{12} & \dots\dots\dots a_{1n} \\ a_{21} a_{12} & \dots\dots\dots a_{1n} \\ & \vdots \\ a_{n1} a_{n2} & \dots\dots\dots a_{nn} \end{bmatrix}$$

وبما أن aij تتوافق مع aji ، فإن: $aij = 1/aji$

ومقارنة البديل مع نفسه يكون تفضيل متساوي (1) لذلك نرى جميع عناصر القطر في المصفوفة تساوي واحد وبالتالي يمكن التعبير عن المصفوفة كالآتي:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots\dots\dots a_{1m} \\ 1/a_{21} & 1 & \dots\dots\dots a_{2m} \\ 1/a_{n1} & 1/a_{2n} & \dots\dots\dots 1 \end{bmatrix}$$

2. الخطوة الثالثة: حساب قيم الثبات

تتضمن هذه المرحلة تجميع العناصر مع بعضها البعض وفق الخطوات التالية:

أ. اشتقاق مصفوفة المعايرة **(normalized Matrix: N)** لمصفوفة المقارنة الثنائية **(A)**، ويتم ذلك بجمع القيم في كل عمود من مصفوفة المقارنات الثنائية بعد ذلك قسمة كل عنصر على مجموع العمود الخاص به. حيث **(N)** تكون كالتالي:

$$N = \begin{bmatrix} W_{11} W_{12} W_{13} \\ W_{21} W_{22} W_{23} \\ W_{31} W_{32} W_{33} \end{bmatrix}$$

ب. حساب متوسط كل صف في المصفوفة **(N)**:

$$\text{w1 average} = \frac{W_{11} + W_{12} + W_{13}}{3}$$

$$\text{w2 average} = \frac{W_{21} + W_{22} + W_{23}}{3}$$

$$\text{w3 average} = \frac{W_{31} + W_{32} + W_{33}}{3}$$

حيث إن:

$$N = \begin{bmatrix} W_1 & av \\ W_2 & av \\ W_3 & av \end{bmatrix}$$

ج. إيجاد المتجه الذاتي **Eegin Value** لمصفوفة **A** وفقاً لما يأتي:

$$\boldsymbol{Eegin\ Value}\ (\boldsymbol{AW}) = \begin{bmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \lambda_3 \end{bmatrix}$$

د. إيجاد القيمة الذاتية **Eegin Value** التي يرمز لها بالرمز λ_{max} باستخدام المتجه الذاتي:

$$\lambda_{max} = \frac{\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3}{3}$$

ه. قياس ثبات الأحكام **(CR)**:

يمكن تقييم جودة الأحكام بواسطة معدل الثبات، وقبل إجراء هذه الخطوة، من الضروري حساب مؤشر الثبات **Consistency Index (CI)** بالعلاقة التالية:

$$\mathbf{C.I} = \frac{\lambda_{max} - \mathbf{n}}{\mathbf{n} - \mathbf{1}}$$

حيث إن:

n عدد العناصر محل المقارنة

λ_{max} تمثل القيمة الذاتية الأعلى لكل بديل.

بعد الحصول على قيمة مؤشر الثبات **(CI)** يجب مقارنتها مع قيمة مؤشر الثبات العشوائي **Random Consistency Index (RCI)** من أجل التعرف على معدل الثبات **Consistency Ratio (CR)**، والتي يمكن الحصول عليها من خلال المعادلة الآتية:

$$\mathbf{CR} = \frac{\mathbf{C1}}{\mathbf{R1}}$$

حيث إن:

R1 تمثل مؤشر الثبات العشوائي .Random Consistency Index (RCI)

كلما اقترب نسبة الثبات (CR)من الصفر كانت الأحكام تتصف بالثبات والحد الأعلى المقبول لنسبة الثبات هو 0.1 (10%) فإذا زاد عن ذلك فإن الأحكام يوجد فيها بعض التناقض ولذلك يجب مراجعة القرار [15].

ويوضح الجدول رقم (2) مؤشر الثبات الذي حدده (Saaty) اعتماداً على المعايير المستخدمة (n).

جدول (2): مقياس مؤشر الثبات العشوائي.

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RCI	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45

و. تجميع النتائج الخاصة بالأهمية النسبية التي تم احتسابها لكل بديل في مصفوفة واحدة:

حيث تمثل هذه المصفوفة مصفوفة القرار النهائية، وهي التي ستبنى عليها قرار الاختيار.

4. الحالة الدراسية

تأسست شركة سرت لإنتاج وتصنيع النفط والغاز سنة (1981) ويقع مقرها الرئيسي بمرسى البريقة (800) كم شرق مدينة طرابلس، وهي إحدى الشركات النفطية الوطنية التابعة للمؤسسة الوطنية للنفط تقوم بكافة الأنشطة المتعلقة باستكشاف وإنتاج وتصنيع النفط والغاز وكذلك نقل الغاز إلى المستهلكين عبر الخط الساحلي. وتملك االشركة (14) حقلاً نفطياً، ومصنع لإسالة الغاز الطبيعي، ومصفاة للتكرير، ومصنع الميثانونل، وخط الغاز الطبيعي الممتد من بنغازي شرقاً حتى مليتة غرباً. ونظراً لخصوصية صناعة النفط فإن الشركة تعتمد في توريد المواد وقطع الغيار على توريدها خارجياً، الأمر الذي جعل الشركة تتعامل مع شركات عالمية متخصصة لتوفير الاحتياجات المطلوبة. وغالباً ما تعتمد الشركة على معياريين أساسيين عند اختيار المورد وهما الفني والمالي كما نصت عليه لائحة العقود الإدارية رقم (563) لسنة 2007م.ونشير هنا إلى أن المعايير المستخدمة في عملية اختيار الموردين تختلف حسب طبيعة احتياجات المشروع الصناعي وأهميتها وعلاقتها بالإنتاج وبالتالي اختيار المعايير الأكثر أهمية حسب العديد من الدراسات من بينها دراسة (بن حكومة وزملائه) بعنوان: التأهيل المسبق للشركات المقاولة خيار استراتيجي لإدارة المشاريع الهندسية [1]. هذه المعايير الخمسة هي: الجودة، التكلفة، الخبرة، التسليم، الضمان.

تم إجراء المقارنة الثنائية لجميع البدائل لكل المعايير المعتمدة. وفيما يلي نتائج طريقة التحليل.

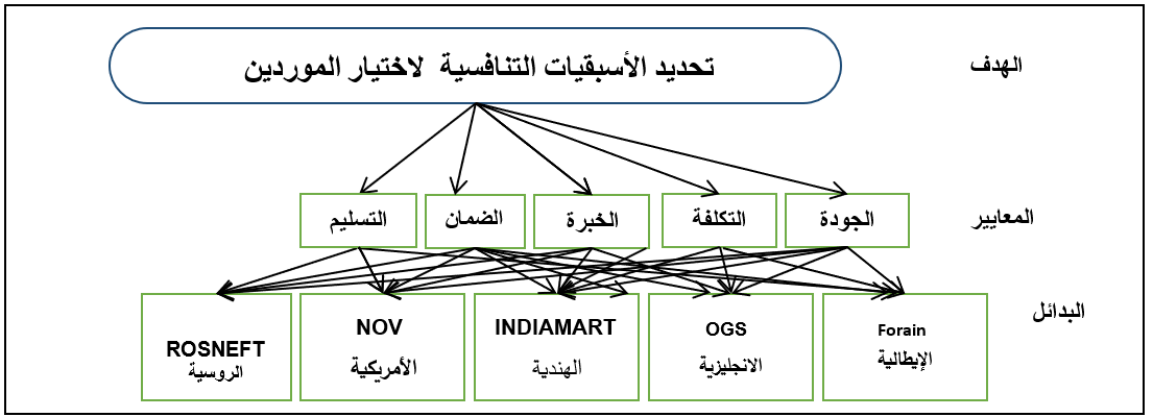
أولاً: صياغة هيكل هرمي للحالة الدراسية

اختيرت شركة سرت لإنتاج النفط والغاز كأكبر الشركات النفطية في ليبيا كمجال ميداني لتطبيق نموذج التحليل الهرمي لتحديد الأسبقيات التنافسية لاختيار الموردين، استناداً إلى خمسة معايير والتي اتفق عليها المقيمين اعتماداً على استبانة أعدت ووزعت بالخصوص قوامها (55) استبانة حددت المشكل المطروح مع توضيح المنهجية، والمعايير هي:1- الجودة 2- التكلفة، 3- الخبرة، 4- التسليم، 5- الضمان.

أما البدائل فهي احدى المناقصات للشركة لتوريد قطع غيار وأجهزة لأحدى للتوربينات الغازية حقل زلطن والتي تخضع للعمرة السنوية، حيث تقدمت للعرض (5) شركات متخصصة في التوريد بجنسيات مختلفة هي (Frain الإيطالية– OGSالانجليزية – INDIAMARTالهندية – NOV الأمريكية، **ROSNEFT** الروسية).

ثانياً: بناء مصفوفة المقارنة الثنائية

لترتيب المعايير حسب الأكثر أهمية تم إعداد مصفوفة المقارنات الثنائية بين المعايير المعتمدة: 1-الجودة، 2- التكلفة، 3- الخبرة، 4- التسليم، 5-الضمان، أي مقارنة العناصر بطريقة ثنائية بالنسبة للهدف الرئيسي، والحصول على نسبة مئوية لكل معيار. الجدول رقم (3) يوضح مصفوفة المقارنة الثنائية بين المعايير.



شكل (2): يوضح المقارنة الثنائية للأسبقيات التنافسية مع الموردين.

يلاحظ من الجدول (4) ان الأهمية النسبية لمعيار الجودة جاء في المرتبة الأول بواقع 49% من إجمالي التقييمات للمعايير المعتمدة، وأن معيار التكلفة جاء في المرتبة الثانية بنسبة 27%، يليه معيار الخبرة بنسبة 12%، في حين جاء في المرتبة الرابعة معيار التسليم بنسبة 8%، أما معيار الضمان فجاء في المرتبة الأخيرة بنسبة 5%. وتتفق هذه النتائج مع دراسة بن حكومة ومن معه (2019) والتي حددت الأهمية النسبية لمعايير تأهيل الشركة المقاولة في إدارة المشاريع الهندسية.

ثالثاً: ثبات الأحكام

لإجراء هذه الخطوة يتم حساب قيمة المتجه Λ_{max} وذلك بضرب جميع عناصر عمود الأسبقيات بالجدول (4) بجميع عناصر أعمدة مصفوفة المقارنة الثنائية للمعايير المعتمدة بالجدول (3). والمصفوفة التالية تبين الناتج العام لمصفوفة متجه الأسبقيات(Overall Priority Vector) .

جدول (5): الناتج العام لمصفوفة متجه الأسبقيات

المجموع / الأسبقية	المجموع	ناتج ضرب كل حلية في عمود الأسبقية بالجدول (4) في خلايا كل عمود من أعمدة مصفوفة المقارنة الثنائية بالجدول (3)				
5.80	**2.83**	0.3	0.4	0.6	1.1	0.5
5.53	**1.47**	0.3	0.3	0.5	0.3	0.1
5.23	**0.61**	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1
5.10	**0.38**	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1
5.22	**0.27**	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1
5.38	**المتوسط الحسابي (λ_{max})**					

ولحساب قيمة المتجه λ_{max} يتم تقسيم الناتج العام لمصفوفة متجه الأسبقية (Overall Priority Vector). على حاصل ناتج المصفوفة الطبيعية Normalized Matrix (عمود متجه الأسبقية) بالجدول ومن ثم حساب متوسط الناتج النهائي كما مبين بال--معادلة التالية:

$$\lambda_{max} = \left(\frac{\text{المجموع}}{\text{متجه الأسبقية}} \div n\right) = \frac{(26.88)}{5} = 5.38$$

وبالتالي فإن دليل الثبات **(CI)**ومعدل الثبات **(CR)** يحسبان كالآتي:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{(n-1)} = \frac{5.38 - 5}{5 - 1} = 0.11$$

وبما أنه لدينا (**5**) معايير فإن قيمة **n=5** وعليه تكون قيمة مؤشر العشوائية **(RI)** مقابل هذه القيمة في جدول مقياس مؤشر الثبات العشوائي.

Size of matrix	1	2	3	4	5	6
Random consistency index (RI)	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24

وعليه فإن معدل الثبات **(CR)** هو:(1.12)

$$\text{CR} = \frac{\text{CI}}{\text{RI}} = \frac{0.09}{1.12} = 0.08 < 0.1$$

وعليه فإن درجة الثبات وفقاً لهذه القيمة هي مقبولة، وذلك إذا كانت قيمة إذا كانت قيمة $\left(\frac{\mathbf{CI}}{\boldsymbol{RI}}\right)$ أصغر من 0.1

هي مقبولة وأما إذا كانت قيمة $\left(\frac{\mathbf{CI}}{\boldsymbol{RI}}\right)$ أكبر من 0.10 فإن هنالك احتمال سلسلة من عدم الثبات وإن طريقة **(AHP)**عندها ستكون غير ذي جدوى. وتأسيساً على ذلك فإن هذه النتيجة تؤكد صحة اتخاذنا لقرار أهمية المعايير المعتمدة [2][4].

ولاتباع نفس الخطوات السابقة فإن الجداول التالية توضح أحكام المقيمين ونتائج تحليل المقارنة الثنائية وفق المعايير المعتمدة واستخراج قيم الأسبقية المتجه ومعدل الثبات.

جدول (6): المقارنة الثنائية بين الموردين وفق معيار الجودة

معدل الثبات **CR**	قيمة المتجه λ_{max}	الأسبقية	ROSNEFT الروسية	**NOV الأمريكية**	MART الهندية	OGS **الانجليزية**	Forain الإيطالية	**الجودة**
0.07<0.1	**5.31**	**%36**	**6**	**9**	**1**	**1**	**1**	Forain
		%31	**2**	**3**	**4**	**1**	**1**	OGS
		%18	**2**	**3**	**1**	**4**	**1**	MART
		%7	**1**	**1**	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{9}$	NOV
		%9	**1**	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{6}$	ROSNEFT
		100%	**12.0**	**17.0**	**6.8**	**3.1**	**3.3**	**المجموع**

جدول (7): المقارنة الثنائية بين الموردين وفق معيار التكلفة

معدل الثبات CR	قيمة المتجه λ_{max}	الأسبقية	ROSNEFT	NOV	MART	OGS	Forain	التكلفة
0.09<0.1	*5.42*	%47	4	7	5	3	1	Forain
		%27	4	4	5	1	$\frac{1}{3}$	OGS
		%12	2	3	1	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	MART
		%7	2	1	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{7}$	NOV
		%7	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	ROSNEFT
		%100	13.0	15.5	11.8	4.7	1.9	المجموع

جدول (8): المقارنة الثنائية بين الموردين وفق معيار الخبرة

معدل الثبات CR	قيمة المتجه λ_{max}	الأسبقية	ROSNEFT	NOV	MART	OGS	Forain	الخبرة
0.08<0.1	*5.36*	%42	4	5	5	2	1	Forain
		%31	4	4	5	1	$\frac{1}{3}$	OGS
		%12	2	3	1	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	MART
		%8	2	1	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{7}$	NOV
		%7	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	ROSNEFT
		%100	13.0	13.5	11.8	3.7	2.2	المجموع

جدول (8): المقارنة الثنائية بين الموردين وفق معيار التسليم

معدل الثبات CR	قيمة المتجه λ_{max}	الأسبقية	ROSNEFT	NOV	MART	OGS	Forain	التسليم
0.06<0.1	*5.27*	%43	4	4	5	2	1	Forain
		%30	3	4	5	1	$\frac{1}{2}$	OGS
		%13	2	3	1	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	MART

		%7	1	1	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	NOV
		%8	1	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	ROSNEFT
		%100	11.0	14.0	11.8	3.8	2.2	المجموع

جدول (9): المقارنة الثنائية بين الموردين وفق معيار الضمان

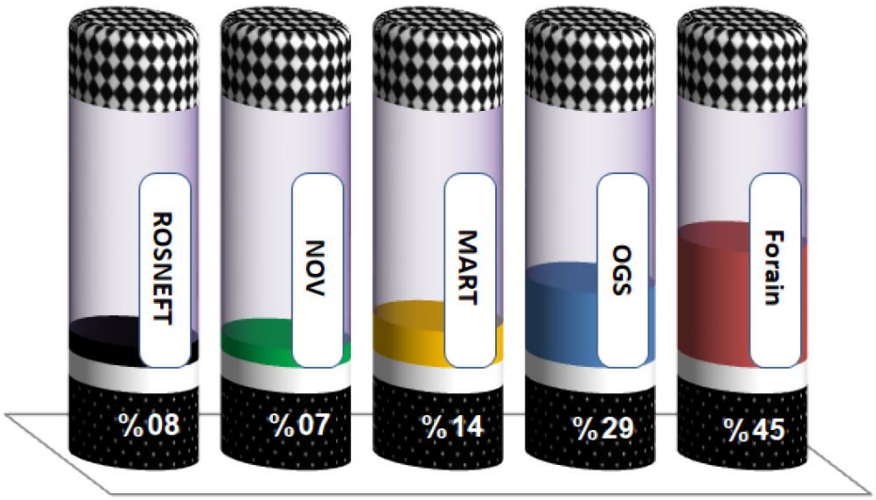
معدل الثبات CR	قيمة المتجه λ_{max}	الأسبقية	ROSNEFT	NOV	MART	OGS	Forain	الضمان
0.05<0.1	*5.23*	%43	4	4	5	2	1	Forain
		%26	2	4	3	1	$\frac{1}{2}$	OGS
		%14	2	3	1	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{5}$	MART
		%8	1	1	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	NOV
		%9	1	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	ROSNEFT
		%100	10.0	13.0	9.8	4.1	2.2	المجموع

الجدول رقم (10) يوضح الترجيح النهائي للأسبقية التنافسية للموردين وفقاً للمعايير المعتمدة.

جدول (10): الترجيح النهائي للأسبقية التنافسية للموردين وفقاً للمعايير المعتمدة

الأسبقية التنافسية	الضمان	التسليم	الخبرة	التكلفة	الجودة	المعايير / المورد
45%	%43	%43	%42	%47	%36	Forain
29%	%26	%30	%31	%27	%31	OGS
14%	%14	%13	%12	%12	%18	MART
7%	%8	%7	%8	%7	%7	NOV
8%	%9	%8	%7	%7	%9	ROSNEFT
%100	%100	%100	%100	%100	%100	المجموع

والشكل التالي يبين الترجيح النهائي للأسبقية التنافسية للموردين وفقاً للمعايير المعتمدة.



شكل (3): الترجيح النهائي للأسبقية التنافسية للموردين وفقاً للمعايير المعتمدة.

يتضح من الشكل (3) الترجيح النهائي للأسبقية التنافسية للموردين وفقاً للمعايير المعتمدة، حيث جاء في المرتبة الأولى المورد **Forain** في المرتبة الأولى بنسبة (45%)، يليه في المرتبة الثانية المورد **OGS** بنسبة (29%)، أما المرتبة الثالثة فكان من نصيب المورد **MART** بنسبة (14%)، فحين جاء المورد **ROSNEFT** في المرتبة الرابعة بنسبة (8%). أما أقل نسبة فكانت للمورد **NOV** بواقع (7%).

تحليل الحساسية:

بهدف اختبار مدى حساسية المعيار وفعاليته وفحص أسبقيات البدائل عند تغير الأهمية النسبية لإحدى المعايير المعتمدة، تم إعطاء مقلوب أحكام التقييم للأفراد العاملين بإدارتي إنتاج وصيانة الحقول بالشركة بحيث البديل الذي تحصل على أهمية أقل يصبح أكثر أهمية الترتيب العام للأسبقية لاختيار المورد.

ومن خلال التحليل يلاحظ أن التغير الذي طرأ على الأهمية النسبية للمعايير المعتمدة أثّر وبشكل مباشر على ترتيب البدائل على الرغم من بقاء بعض الموردين في نفس الترتيب، فعندما تم إعطاء مقلوب الأحكام لم تتغير أسبقية المتنافسين، في حين عندما تم إعطاء مقلوب أحكام التكلفة فقد تغير ترتيب المتنافسين مما يتطلب التركيز على معيار التكلفة مما يؤكد أن لديها حساسية عالية.

5.الخاتمة

تعد عملية التحليل الهرمي أداة من أدوات اتخاذ القرار متعدد المعايير، ويمكنها التعامل مع معايير متعددة. وتوصلت الدراسة إلى العديد من النتائج أهمها: غالبا ما تعتمد الشركة في إسناد عطاءات التوريد إلى الموردين على معيارين أو ثلاثة محصورة في (التكلفة، الأداء المالي للمورد، الأعمال السابقة)، وإن عملية التحليل الهرمي تعد أداة قوية لقياس أوزان لاختيار معايير عن طريق المقارنة الثنائية لكلا المعايير مع بعضها البعض، وبكفاءة أعلى من الطرق المحلية والتي نعتمد على إعطاء أوزان مباشرة لمعايير بدون الفحص الحقيقي لمدى أهميتها مقارنة بالمعايير الأخرى، كما تعد الجودة والتكلفة والخبرة والتسليم والضمان هي أكثر المعايير أهمية في عملية اختيار المورد، وأظهر الترجيح النهائي للموردين أن المرتبة الأولى كانت للمورد **Forain** بنسبة (45%)، يليه في المرتبة الثانية المورد **OGS** بنسبة (29%)، أما المرتبة الثالثة فكان من نصيب المورد **MART** بنسبة (14%)، فحين جاء المورد

ROSNEFT في المرتبة الرابعة بنسبة (8%). أما أقل نسبة فكانت للمورد **NOV** بواقع (7%). كما أظهر اختبار الحساسية أن معيار التكلفة لديه حساسية عالية أثناء إعطاء مقلوب الأحاكم.

وتقترح الدراسات بعض التوصيات أهمها: تشجيع استخدام أسلوب عملية التحليل الهرمي المحوسب في دراسة وتحليل العطاءات كونه أداة فعالة لقياس أوزان معايير الاختيار عن طريق المقارنة الثنائية لكل المعايير مع بعضها البعض، والتركيز على العديد من المعايير التي يمكن اتخاذ قرار اختيار المورد الأفضل من خلالها، عدم التركيز على المعايير المالية كأساس لعملية الاختيار، وإن استخدام الأنموذج المعد في هذا البحث يستلزم تدريب الموظفين العاملين في لجان المعنية باختيار الموردين.

المراجع

[1] بن حكومة، مصطفى أحمد، وقلوز، بشير محمد، والشيباني، محمد السوسي، التأهيل المسبق للشركات المقاولة خيار استراتيجي لإدارة المشاريع الهندسية، المؤتمـــر الثاني للعلوم الهندسية والتقنية 29 -31 أكتوبر (2019)، صبراتة – ليبيا، ص ص1-10.

[2] حديد، عامر اسماعيل، تحديد اختيار المورد الأفضل في إطار عملية التعهد: دراسة حالة في شركة أسياسيل للاتصالات الخلوية، المؤتمر العلمي الدولي، عولمة الإدارة في عصر المعرفة، 15 – 17 ديسمبر (2012)، جامعة الجنان، ص ص2-31.

[3]Saaty, T. L. (2015)، Decision Making for Leaders: The Analytical Hierarchy Process for Decisions in a Complex World, Vol. 2,John willry & sons puplishings, pp104.

[4] بن حكومة، مصطفى أحمد، وقلوز، بشير محمد، والشيباني، محمد السوسي، ترتيب أولويات صيانة المعدات الإنتاجية استخدام عملية التحليل الهرمي، المؤتمر الأول للعلوم التقنية ICTS 2019، 4 – 6 مارس (2019)، طرابلس – ليبيا.

[5] John M. Bryson (2018)، Strategic Planning for Public and Nonprofit Organizations: A Guide to Strengthening and Sustaining Organizational, John Willey & Sons Publishing, USA.

[6] الحافظ، نهلة محمد (2022)، أثر تصميم المنتج في الأسبقيات التنافسية، تنمية الرافدين، العدد [69]، ص ص9-38.

[7] الحاجي، عائشة محمد (2015)، التنافسية الأداة الأفضل لرفع الكفاءة، مجلة التمليك، العدد [41]، ص ص30-41.

[8] شمت، نيفين حسين (2016)، نجو دعم القدرة التنافسية للصناعية المصرية، منشورات المجلة المصرية للتنمية والتخطيط، القاهرة، ص ص74-212.

[9] بن حكومة، مصطفى أحمد والحسناوي، محمود علي (2014)، استراتيجية الجودة في تحقيق الميزة التنافسية في منظمات الأعال، طرابلس: دار الفيسفساء للنشر والتوزيع، ص ص74-81.

[10] صالح، محمد عبد العال (2015)، موجهات التنمية الصناعية والأسبقيات التنافسية، مسقط: دار الفكر للنشر، ص 213.

[11] Ho. W., et al. (2010), multi-criteria decision-making approaches for supplier evaluation andselection: A literature Review, European Journal of Operational Research 202; pp16–24.