Muthanna Journal of Administrative and Economics Sciences
مجلة المثنى للعلوم الادارية والاقتصادية
IASJ
المجلات الاكاديمية العراقية

Average Unit Cost: A Misleading Guide to Production and Pricing Decisions: A Field Study Bismaya Electric Power Plant

ABDUL-HUSSEIN LAHMOOD YASSIR*

a Middle Technical University - Institute of Management / Al-Rusafa.

Abstract

This research aims to demonstrate the inherent risks of relying solely on the average cost per unit as a metric for making production and pricing decisions. Despite the ease of calculating and using this average for quick comparisons, it is considered a misleading indicator that does not reflect the comprehensive picture of production costs. The research advocates for adopting a holistic cost evaluation approach based on the concept of total cost, enabling more informed and effective decision-making. The Basmaya Power Plant was selected as a case study from 2020 to 2022. The study revealed that the cost of natural gas, operation and maintenance expenses, regulatory changes, the lack of clarity in future regulations, climate policies, and the limited expansion of renewable energy sources significantly impact the average cost per unit produced. The research presented crucial recommendations, most notably Improving energy efficiency through adopting modern and advanced technologies. Optimizing operation and maintenance procedures: To reduce costs and increase efficiency. Developing flexible plans: To address the uncertainty of future regulations and regulatory changes. Supporting climate policies: By expanding the use of renewable energy sources. By adhering to these recommendations, companies and institutions can make more accurate and efficient production and pricing decisions, contributing to improved performance and enhanced sustainability.

Information

Received: 26/3/2024
Revised: 20/4/2024
Accepted: 23/4/ 2024
Published: 30/6/2024

Keywords:
Average Unit Cost of Production
Misleading guide
Production and Pricing Decisions

استخدام متوسط تكلفة الوحدة لقرارات الإنتاج والتسعير: دراسة ميدانية محطة بسماية لإنتاج الطاقة الكهربائية

عبد الحسين لهمود ياسر الشحماني*

a الجامعة التقنية الوسطى - معهد الإدارة/ الرصافة.

الملخص

كدليل لترشيد قرارات الإنتاج والتسعير على الرغم من أن هذا المتوسط يعد دليلا مضللا، إذ لا بد من اعتماد نهج شمولي لتقييم التكاليف بدلا من التركيز فقط على متوسط تكلفة الوحدة، على الرغم من أنه يوفر مقياسًا سريعًا للمقارنة، وضرورة اعتماد منهج التكلفة الإجمالية لاتخاذ قرارات أكثر استنارة، وقد تم اختيار محطة بسماية لإنتاج الطاقة الكهربائية للفترة من 2020 لغاية 2022 للدراسة الميدانية، وتوصل البحث الى مجموعة من الاستنتاجات كان أهمها؛ أن من أكثر العوامل تأثيراً على متوسط تكلفة الوحدة المنتجة في محطة بسماية هي تكلفة الغاز الطبيعي وتكلفة التشغيل والصيانة والتغيرات التنظيمية وعدم يقينية اللوائح المستقبلية، فضلا عن السياسات المناخية وانعدام التوسع في مصادر الطاقة المتجددة، وعلى ضوء ذلك طرح البحث مجموعة من التوصيات كان أهمها؛ ضرورة السعي لتحسين كفاءة استخدام مصادر توليد الطاقة من خلال تبني تقنيات حديثة ومتطورة، وتحسين إجراءات التشغيل والصيانة، وتبني خطط مرنة للتعامل مع عدم يقينية اللوائح المستقبلية ودعم السياسات المناخية من خلال توسيع استخدام مصادر الطاقة المتجددة.

الكلمات المفتاحية: متوسط تكلفة الوحدة؛ دليل مضلل، قرارات الإنتاج والتسعير.

المقدمة

نظرا لما يواجه قطاع الطاقة في العراق من تحديات معقدة، والتي من أهمها تحديات آلية تسعير الطاقة، يسعى البحث إلى تسليط الضوء على مخاطر الاعتماد على "متوسط التكلفة الموحدة" كمعيار رئيس لتوجيه قرارات الإنتاج والتسعير في قطاع الطاقة، ويهدف إلى إظهار أن هذا المعيار قد يكون مضللاً، وأن اتباع نهج شامل لتقييم التكاليف بدلاً من التركيز الضيق على متوسط تكلفة الوحدة ضروري لاتخاذ قرارات أكثر دقة وعقلانية، ففي العديد من الصناعات التي تتميز

* Corresponding author: E-mail addresses: husseinlahmood2@gmail.com.
2024 AL – Muthanna University . DOI:10.52113/6/2024-14-2/18-26

بهياكل تكلفة معقدة، بسبب ضخامة التكاليف الثابتة الناجمة عن ضخامة البنى التحتية وانخفاض التكاليف المتغيرة وخاصة محطات توليد الطاقة الكهربائية، يكون الاعتماد على هذا المتوسط عند اتخاذ قرارات الإنتاج والتسعير محفوفا بالمخاطر، خاصة إذا حددت تلك المحطات أسعارها على أساس ذلك المتوسط، ويُساهم هذا البحث في فهم آلية تسعير الطاقة في محطة بسماية، وتأثير متوسط تكلفة الوحدة المنتجة على قرارات الإنتاج والتسعير، والتأكيد على اتباع نهج شامل عند تقييم التكاليف، والأخذ بنظر الاعتبار جميع العوامل المؤثرة على تكلفة توليد الطاقة وتحسين كفاءة استخدام مصادر الطاقة لضمان استدامة هذا القطاع على المدى الطويل.

مشكلة الدراسة

يواجه قطاع الطاقة في العراق تحديات جمة، منها تعقيدات آلية تسعير الطاقة، وتعد محطة بسماية للطاقة الكهربائية كمثال بارز على هذه التحديات، حيث تعمل تلك المحطة بنظام "مشروع الطاقة المستقل" والذي يعتمد على تحديد سعر بيع الطاقة بناءً على العوامل المؤثرة على السعر مثل تكلفة الوقود وتكلفة التشغيل والصيانة وعائد الاستثمار للشركة المالكة للمحطة، بينما تخضع باقي محطات توليد الطاقة لتعرفة حكومية موحدة، إذ تعتمد محطة بسماية على آلية تسعير مختلفة عن باقي محطات توليد الطاقة في العراق، مما يؤدي إلى عدم وضوح الرؤية فيما يتعلق بتأثير متوسط تكلفة الوحدة على قرارات الإنتاج والتسعير في تلك المحطة، ويمكن صياغة المشكلة بالسؤال التالي

- ما هو أثر متوسط تكلفة الوحدة في تضليل قرارات الإنتاج والتسعير في محطة بسماية؟

أهداف البحث:

يهدف البحث الى تقديم تحليلًا لتأثير متوسط تكلفة الوحدة على قرارات الإنتاج والتسعير في الصناعات ذات التكاليف الثابتة المرتفعة والتكاليف المتغيرة المنخفضة ومدى تأثير متوسط تكلفة الوحدة على تلك القرارات كونه دليلاً مضللاً يؤدي الى تحريف التكلفة المتصورة للوحدة المنتجة.

أهمية البحث:

يُساهم هذا البحث في فهم أفضل لآلية تسعير الطاقة في محطة بسماية، وتأثير تكلفة الوحدة الإنتاجية على قرارات الإنتاج والتسعير، كما يُقدم توصيات لتحسين عملية اتخاذ القرارات في المحطة، مما قد يؤدي إلى زيادة كفاءة الإنتاج وتخفيض أسعار الطاقة للمستهلكين.

فرضية البحث:

يقوم البحث على فرضية مفادهما:

"أن متوسط تكلفة الوحدة يُصبح دليلاً مضللاً لقرارات الإنتاج والتسعير أن لم يتم الأخذ بنظر الاعتبار جميع العوامل ذات الصلة مثل حجم الإنتاج وحجم الاستهلاك والتكلفة الإجمالية قبل اتخاذ أي من تلك القرارات".

حدود البحث:

الحدود المكانية: محطة بسماية لتوليد الطاقة الكهربائية.

الحدود الزمانية: السنوات من 2020 لغاية 2022.

الإطار النّظري

المحور الأول: متوسط تكلفة الوحدة المنتجة

أولاً: مفهوم متوسط تكلفة الوحدة المنتجة:

يشير متوسط تكلفة الوحدة الواحدة الى إجمالي التكاليف التي تتكبدها أي شركة لإنتاج وحدة واحدة (سلعة أو خدمة) والتي تشمل التكاليف المباشرة وغير المباشرة والمتغيرة الثابتة، وعادة ما يتم احتساب متوسط تكلفة الوحدة من خلال قسمة إجمالي تلك التكاليف على عدد الوحدات المنتجة، ويتغير متوسط تكلفة الوحدة مع تغير حجم الإنتاج، ويعد أحد المؤشرات السريعة للتحقق من كفاءة وفاعلية الإنتاج في الشركة ويُستخدم لفهم كفاءة الإنتاج وتحليل الربحية (Rayhord,2021). وعلى الرغم من أن استخدام متوسط تكلفة الوحدة المنتجة بانتظام في التقارير المالية ولاتخاذ العديد من قرارات مزيج المنتجات والتسعير، إلا انه يجب على المديرين التفكير بالتكاليف الإجمالية بدلاً عن متوسط تكلفة الوحدة عند اتخاذهم تلك القرارات (Horngren et. al,2018). وعادة ما يختلف مقياس متوسط الوحدة المنتجة حسب طبيعة الصناعة، إذ يكون واضحاً في الشركات الصناعية إلا انه يكون غير واضح وغامض في الشركات الخدمية، وبجميع الأحوال تقوم البيانات المالية لاي شركة من تلك الشركات بالإبلاغ عن متوسط تكلفة الوحدة المنتجة والذي يعد أمرا حيوياً لتقارير الإدارات الداخلية المختلفة والتي تعتمد على ذلك المتوسط عند اتخاذ القرارات الإنتاجية التسعيرية، خاصة تلك القرارات قصيرة الأجل إذ تكون الحاجة لتكاليف مختلفة لأغراض مختلفة (Srikant & Rajan ,2021).

وان أهم نهجان وأكثر استخداما لقياس متوسط تكلفة الوحدة المنتجة هما طريقتي أو أسلوبي أو نظريتي (Atrill & McLaney,2021):

- التكلفة الكلية.

- التكلفة المتغيرة.

والاعتبار الأساسي للطريقة الكلية هو الربط الوظيفي للتكلفة، إذ يجب أن يؤخذ بالحسبان عند تحديد متوسط تكلفة الوحدة بانها تستوعب نصيبها من جميع عناصر التكاليف بغض النظر عن سلوكها عما إذا كانت ثابتة أو متغيرة أو مدى العلاقة التي تربط تلك التكلفة بالوحدة المنتجة، في حين ترى طريقة التكلفة المتغيرة بانه يجب الأخذ بالحسبان فقط عناصر التكلفة المتغيرة، أما الثابتة فلا تعتبر تكلفة إنتاج وإنما تكلفة فترة، يتم تحميلها على كشف الدخل للفترة المعنية، وان كانت تلك التكاليف متصلة بالنشاط الإنتاجي، إلا إنها تعتبر تكاليف ثابتة سيتم تكبدها حتى لو لم يكن هناك إنتاج إطلاقاً.

كما أن أكثر نظامي تكاليف شيوعا وأكثر استخداما هما التاليين (Garrison et. al,2021):

- نظام تكاليف الأوامر الإنتاجية.

- نظام تكاليف لمراحل الإنتاجية.

إذ يتم تحديد متوسط تكلفة الوحدة بمجرد الانتهاء من إنتاجها وفق نظام تكاليف الأوامر، كون كل وحدة منتجة تستهلك عناصر تكاليف مختلفة، فضلا عن تميزها وانفصالها عن بعضها وعدم تجانسها، وهو عكس ما يحصل في نظام تكاليف المراحل الذي يتميز إنتاجه بالتدفق المستمر والتجانس أحيانا أو ممكن التجانس، إلا انه لا يمكن تحديد متوسط تكلفة الوحدة إلا بعد تحديد تكلفة المرحلة الإنتاجية والتي على أساسها يتم تحديد ذلك المتوسط، ويتضح من ذلك بانه يتم اتخاذ الأمر الإنتاجي كوحدة حساب لمتوسط تكلفة الوحدة المنتجة وفق نظام تكاليف

الأوامر، في حين تتخذ من المرحلة الإنتاجية كوحدة حساب لمتوسط إنتاج الوحدة وفق نظام تكاليف المراحل.

ثانياً: أثر مدخل تسوية أو تمهيد التكلفة على متوسط تكلفة الوحدة:

تستخدم الكثير من الشركات معدل تخصيص وحيد للتكاليف غير المباشرة على منتجاتها، والذي يعد متوسط واسع المدى، تقوم من خلاله تلك الشركات بتوزيع تلك التكاليف على الوحدات المنتجة بشكل نمطي وموحد، والذي يطلق عليه مصطلح تمهيد أو تسوية التكلفة، وهو الأمر الذي يؤدي في نهاية المطاف الى تخصيص التكاليف غير المباشرة للوحدات المنتجة باقل أو أكثر من اللازم ، أي تخصيص تكاليف للوحدة المنتجة والتقرير عنها باقل مما تم تخصيصه، أو تخصيص تكاليف للوحدة والتقرير عنها بأكثر مما تم تخصيصه، ويطلق على ذلك عادة بالخطأ المتبادل، لذا غالبا ما ينتج عن ذلك بيانات لا يمكن الاعتماد عليها (Datar & Rajan,2021). والمقصود بالخطأ المتبادل بالتكاليف؛ انه إذا قامت احدى الشركات والتي تعتمد على مزيج من المنتجات بتحديد تكلفة احد منتجاتها باقل من اللازم فان ذلك يعني وبشكل تلقائي تحديد تكلفة منتج آخر من المزيج بتكلفة أكثر من اللازم، ويصح القول عندما يحصل العكس، وعادة ما يحدث ذلك الخطا المتبادل عندما تقوم تلك الشركة بتوزيع ونشر تكاليف منتجاتها بشكل متساو أو موحد، أي تحديد متوسط عام عند تخصيص التكاليف على مزيج المنتجات، وغالبا ما يكون مبلغ الخطا المتبادل في التكاليف الصناعية غير المباشرة، لذا يصعب تحديده لمعالجته كون التكاليف التي تم تخصيصها لكل وحدة غير واضحة ولا محددة بشكل كاف(Datar & Rajan,2018). ولما لمتوسط تكلفة الوحدة من أهمية في تحقيق أهداف الشركة المصنعة من خلال تعزيز قدرتها التنافسية في سوق العمل وتعظيم ربحيتها، لذا تلعب كفاءة نظام محاسبة التكاليف أو طريقة التكلفة المعتمدة دوراً حاسماً وأساسيا في اتخاذ القرارات والتخطيط، إذ يعد تسجيل وتحليل البيانات المتعلقة بمتوسط تكلفة الوحدة أمرا مهما في ترشيد تلك القرارات (Drury,2021).

المحور الثاني: اختيار البديل

أولاً: اختيار البديل بناءً على متوسط تكلفة الوحدة:

يؤثر متوسط تكلفة الوحدة والذي يعد عاملاً بالغ الأهمية وبشكل مباشر على كل من قرارات الإنتاج والتسعير، ودائما ما تكون هناك فروقات متوقعة ذات علاقة بمتوسط تكلفة الوحدة بين تلك القرارات، لذا يعد فهم كيفية تأثير متوسط تكلفة الوحدة على هذه القرارات أمرا ضروريا للحفاظ على ربحية الشركة وقدرتها التنافسية (Bhimani et.al,2019). لذا تعد دراسة وتحليل متوسط تكلفة الوحدة ضرورة لاتخاذ قرارات متوازنة، والتالي أهم المؤشرات التي يؤثر من خلالها متوسط تكلفة الوحدة على استراتيجيات الإنتاج والتسعير:(Horngren et.al,2022)

1- هامش الربح؛ يعد متوسط تكلفة الوحدة مكوناً أساسيا لتحديد هامش الربح لكل منتج.

2- يلعب متوسط تكلفة الوحدة دوراً محورياً في تحديد استراتيجيات الإنتاج والتسعير خاصة عندما تستخدم الشركات واحد من مداخل التسعير؛ المستند الى التكلفة المعلاة أو التسعير المستند الى السوق أو التسعير المستند على أساس القيمة.

3- يعد متوسط تكلفة الوحدة امر بالغ الأهمية في تحديد نقطة التعادل، ويساعد على فهمها عند اتخاذ القرارات بشأن عدد الوحدات المطلوب إنتاجها لتغطية التكاليف وتحقيق ربح.

4- التأثير على مرونة سعر البيع؛ فالشركات التي تحدد متوسط تكلفة مرتفع تفقد القدرة على المرونة في منح الخصومات وتقديم العروض الترويجية وغيرها.

ثانياً: علاقة متوسط تكلفة الوحدة بقرارات الإنتاج والتسعير:

أن فهم العلاقة بين متوسط تكلفة الوحدة المنتجة وقرارات الإنتاج والتسعير أمرا بالغ الأهمية لتحقيق الربحية المطلوبة والحفاظ على القدرة التنافسية في الشركات الصناعية، كون متوسط تكلفة الوحدة يرتبط ارتباطا مباشرا بكفاءة وفاعلية عمليات الإنتاج واستغلال الموارد لتحقيق مستوى الإنتاج الأمثل من جهة ولما له من اثر في قرارات التسعير لعلاقته المباشرة بهامش الربح، إذ أن لمتوسط تكلفة الوحدة اثر جوهري على قرارات التسعير التي تتمحور حول سعر بيع الوحدة، إذ عادة ما تحدد الشركات أسعار منتجاتها بأعلى من هذا المتوسط لضمان هامش ربح معقول بعد تغطية تكاليفها، ومن الضروري ملاحظة أن متوسط تكلفة الوحدة قد يوفر رؤية لاتخاذ قرارات التصنيع والتسعير، إلا انه يمثل جانباً واحداً فقط من استراتيجية العمل الشاملة، حيث يجب مراعاة العوامل المؤثرة الأخرى مثل تقلبات السوق وتفضيلات المستهلك وحجم المنافسة (Garrison et.al,2019). إذ إن اغلب الشركات تستخدم طريقة تمهيد أو تسوية التكلفة كنهج لتخصيص التكاليف بشكل موحد لمجموعة مختلفة من المنتجات وفق معدلات تخصيص واسعة، الأمر الذي يؤدي الى تخصيص تلك التكاليف الى بعض المنتجات بأكثر من الفعلي لبعض الوحدات وباقل من الفعلي للبعض الآخر، وعادة ما تواجه الشركات التي تعتمد هذا النهج في تخصيص التكاليف مشكلة في تصريف مبيعاتها، فأما أن تقوم بتصريف مبيعاتها بشكل يؤدي الى خسائر في نطاق انطباع خاطئ بان تلك المبيعات مربحة، أو أن تتعرض لخطر خسارة حصتها السوقية أمام المنافسين الحاليين أو المحتملين لان منتجاتها في الواقع تكلف أقل مما تم تقديره وكان بالإمكان البيع بسعر أقل، إلا أنه في الواقع كان متوسط تكلفة الوحدة غير دقيق (Bhimani et.all,2015). لان الاعتماد فقط على متوسط التكلفة قد لا يعطي صورة كاملة أو دقيقة عن التكاليف الإجمالية أو القيمة المتضمنة، وان يكون هذا ممكنا في بعض الحالات، إلا انه هناك العديد من الأسباب التي تجعل متوسط تكلفة الوحدة مضللا أهمها الآتي (Zimmerman,2017):

- غالباً ما ينخفض متوسط تكلفة الوحدة مع زيادة الكمية المنتجة بسبب وفورات الحجم، وفي مثل تلك الحالة قد لا يعكس هذا المتوسط التكلفة الفعلية عند الإنتاج أو الشراء.
- قد لا يظهر متوسط تكلفة الوحدة تلك التكاليف المخفية المرتبطة بإنتاجها مثل مصاريف الصيانة الإضافية أو مصاريف التخلص والتي لم يتم احتسابها ضمن تكلفة الوحدة.
- إن التركيز على متوسط تكلفة الوحدة قد يؤدي الى إهمال عناصر الجودة والمتانة وطول عمر المنتج، إذ يبدو متوسط تكلفة الوحدة الأرخص (والأقل كلفة) جذاباً، إلا أن إهمال تلك العناصر سوف يؤدي الى إعادة التشغيل المتكرر أو الاستبدال، وقد ينتهي الأمر الى أن يصبح أكثر تكلفة من المتوسط.

والمرجح أن الشركات ذات متوسط تكلفة الوحدة المرتفع تلجأ الى إنتاج كميات أكبر بهدف تخفيض تلك التكلفة، ولكن بهامش ربح منخفض وخاصة تلك الشركات التي تتميز بحصة سوقية عالية والتي غالبا ما تكون منتجاتها عرضة للتقلبات في الطلب، لذا يجب على المديرين النظر بعناية فائقة في الحصة السوقية لمنتجاتهم عند اتخاذ قرارات تتعلق بالإنتاج والتسعير، ويمكن أن يكون التأثير أكثر وضوحًا بالنسبة للشركات ذات دورات حياة المنتج الأقصر، وذلك كون تلك

الشركات لديها وقت أقل لاسترداد تكاليفها من خلال المبيعات (Smith,2023).

الجانب العملي

اولا: محطة بسماية لتوليد الطاقة الكهربائية:

تم إنشاء المحطة وفق عقد مبرم بين شركة (ماس) القابضة ووزارة الكهرباء العراقية، كجزء من مشروع بسماية السكني والذي سوف يجهز (100000) وحدة سكنية، تقع المحطة جنوب بغداد، تعمل بالغاز الطبيعي و وقود الديزل كوقود احتياطي، تعمل المحطة بتقنية (دورة الإنتاج المركبة) حيث يتم إنتاج الطاقة باستخدام كل من توربينات الغاز والتوربينات البخارية معا وبشكل تكاملي بين وحدات التوليد، تحتوي المحطة على (12) وحدة توليد، تتكون كل وحدة من هذه الوحدات على توربين غازي وآخر بخاري، يبدأ العمل بتشغيل التوربين الغازي باستخدام وقود الغاز الطبيعي، وباستخدام حرارة غاز عادم التوربين الغازي والذي تصل درجة حرارته الى (500) درجة مئوية يتم تسخين المياه باستخدام منظومة إنتاج البخار عالي الانضغاط لتشغيل التوربين البخاري وتسمى هذه العملية بدورة الإنتاج المركبة، تساهم هذه التقنية في زيادة إنتاج الطاقة بتكلفة منخفضة جدا، فضلا عن كونها تساهم في حماية البيئة من خلال تحسين كفاءة استخدام الوقود بطريقة تقلل من انبعاثات غازات الدفيئة، وتساهم المحطة في تحسين تجهيز الطاقة الكهربائية في بغداد وباقي المحافظات لا سيما أيام ذروة الطلب على الطاقة، تعمل المحطة (365) يوم بالسنة، ولكن قد يلزم توقف المحطة لأغراض الصيانة أو الإصلاح لفترات قصيرة أو قد يتطلب تخفيض حجم الإنتاج عند انخفاض مستوى الطلب على الطاقة وخاصة في فصل الشتاء، ونتيجة لتقلب الطلب على الطاقة وعلى مدار العام، فانه لا حاجة للمحطة للإنتاج بكامل طاقتها طوال الوقت، رغم كونها مصدر الطاقة الرئيس للمجمع السكني، وقد كان متوسط الإنتاج الفعلي ومتوسط الإنتاج الأقصى للمحطة خلال فترة البحث كما في الجدول (1) أدناه:

الجدول (1) مستويات الإنتاج الفعلي والإنتاج الأقصى في المحطة.

السنة	متوسط الإنتاج الفعلي – ميغاواط/ ساعة	الإنتاج الأقصى – ميغاواط/ ساعة
2020	1260	1500
2021	1480	1800
2022	1660	2500

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على سجلات القسم الفني في المحطة.

ثانياً: نظام محاسبة التكاليف وهيكل التكاليف في المحطة:

تعتمد محطة كهرباء بسماية نظام تكاليف المراحل الإنتاجية المتتابعة، وهذا يعني أن التكاليف المتكبدة في كل مرحلة تتراكم وترحل الى المرحلة التالية، وعادة ما يتم استخدام نظام تكاليف المراحل في الصناعات كثيفة رأس المال والتي تكون تكاليف التشغيل والصيانة فيها مرتفعة، واهم مراحل إنتاج الطاقة في محطة بسماية الآتي:

المرحلة الأولى: مرحلة إنتاج الطاقة الحرارية من خلال حرق الوقود (الغاز الطبيعي) وتحويله الى طاقة حرارية.

المرحلة الثانية: مرحلة تحويل الطاقة الحرارية الى طاقة حركية (ميكانيكية) لتدوير وتشغيل التوربينات.

المرحلة الثالثة: مرحلة التوليد؛ حيث يتم استخدام الطاقة الحركية في تدوير وتشغيل المولدات لإنتاج الطاقة الكهربائية.

أما هيكل التكاليف في المحطة فيتكون من فئتين أساسيتين هما:

-الفئة الأولى: تكلفة المواد المباشرة: وهو التكلفة التي تتغير بتغير كمية الإنتاج وتتمثل بتكلفة الوقود (الغاز الطبيعي) وتقاس بوحدة (مليون وحدة حرارية بريطانية).

-الفئة الثانية: تكاليف التشكيل والتي تتكون من تكاليف الأجور المباشرة والتكاليف الصناعية غير المباشرة، والتي تشمل تكاليف التشغيل والصيانة.

ويمكن احتساب متوسط تكلفة الوحدة المنتجة في المحطة من خلال تعيين إجمالي التكاليف الى كمية الطاقة المنتجة (ميغاواط/ ساعة) كونها كمية متجانسة، ويفترض بان جميع وحدات الطاقة المنتجة تستلم نصيبها من المواد المباشرة وتكاليف التشكيل الصناعية، لذا يصبح من السهل احتساب متوسط تكلفة الوحدة المنتجة وذلك من خلال قسمة إجمالي التكاليف على عدد وحدات الطاقة المنتجة بالميغاواط/ ساعة، وحسب البيانات التي تم الحصول عليها من قسم التجهيز في المحطة، ونتيجة لتذبذب أسعار الغاز الطبيعي في سوق الطاقة كان متوسط تكلفة الميغاواط/ ساعة في محطة بسماية خلال فترة البحث كما في الجدول (2) أدناه:

جدول (2) متوسط تكلفة الوحدة المنتجة في المحطة.

السنة	متوسط تكلفة إنتاج (ميغا واط/ ساعة) $
2020	83
2021	90
2022	100

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على سجلات قسم التجهيز في المحطة.

تتمثل تكلفة المواد المباشرة بالوقود وهو (الغاز الطبيعي) والذي يقاس (بالقدم مكعب غاز طبيعي) وعادة ما يتم تسعير الغاز الطبيعي بالدولار لكل وحدة حجم تسمى (وحدة حرارية بريطانية)، إذ يتطلب إنتاج الوحدة الواحد المنتجة والتي هي (ميغاواط/ ساعة) في الظروف الاعتيادية (3.412) مليون وحدة حرارية بريطانية من الغاز الطبيعي ويتم إنتاج هذه الكمية من الطاقة الحرارية من خلال احتراق (3412.141) قدم مكعب من الغاز الطبيعي، وتعتمد محطة بسماية على الغاز المستورد من إيران، وقد كان متوسط تكلفة إنتاج الميغاواط/ ساعة من الغاز الطبيعي والذي يمثل تكلفة عنصر المواد المباشرة هي (44 ، 53 ، 57) دولار على التوالي خلال سنوات فترة البحث، ومن خلال مقارنة إجمالي تكلفة الإنتاج الظاهرة في الجدول (2) والتي تم الحصول عليها من قسم التجهيز مع تكلفة عنصر المواد تم تحديد تكاليف التشكيل لكل فترة، والجدول رقم (3) يعرض تكلفة إنتاج كل ميغاواط/ ساعة مبوبة حسب عناصر التكلفة:

جدول (3) إجمالي تكلفة الوحدة المنتجة وتكلفة كل وحدة من المواد المباشرة وتكاليف التشكيل.

السنة	إجمالي تكلفة إنتاج (ميغا واط/ ساعة) $ 1	تكلفة الميغاواط/ ساعة من المواد المباشرة (الغاز الطبيعي) $ 2	تكلفة الميغاواط / ساعة من تكاليف التشكيل $ 2-1
2020	83	44	39
2021	90	53	37
2022	100	57	43

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على سجلات قسم التجهيز في المحطة.

وتستخدم المحطة نظام محاسبة تكاليف محوسب لتسهيل عملية تجميع وتحليل البيانات يتولى عملية تتبع وتحليل تكاليف الإنتاج، ويساعد في تحليل ربحية المحطة، فضلا عن الامتثال لمتطلبات التقارير المالية، تضم المحطة مجموعة من مراكز التكلفة (الإنتاجية والخدمية) تتمثل مراكز التكلفة الإنتاجية بالتوربينات الغازية والبخارية والتي تعمل بتقنية (دورة الإنتاج المركبة)، كما وتضم مجموعة من المراكز الخدمية التي تدعم المراكز الإنتاجية في عملياتها الإنتاجية، يعد نظام الإنتاج في محطة بسماية نظاماً معقدا ومؤتمتاً للغاية.

ثالثاً: تحليل تكاليف وإيرادات محطة بسماية:

تحقق المحطة إيراداتها من خلال بيع الطاقة المنتجة لوزارة الكهرباء، وقد تم تحديد سعر بيع ثابت تتعهد بموجبه الحكومة تجهيز المحطة بالوقود (الغاز الطبيعي) ويتحمل المستثمر تكاليف التشغيل والصيانة، وتقدر إيرادات المحطة الشهرية بحوالي (100) مليار دينار عراقي، وتقدم الحكومة الطاقة الكهربائية كأغلى (سلعة) بأسعار مدعومة وبشكل يجعلها تشكل عبئا كبيرا جدا على موازنة الدولة، ولصعوبة الحصول على بيانات دقيقة عن هذا الاتفاق اختصر البحث على الإيرادات المتحققة من الاستهلاك المنزلي في مجمع بسماية وذلك للسهولة النسبية في الحصول على البيانات كون الباحث من سكنة المجمع.

يعد الاستهلاك المنزلي في مجمع بسماية السكني واحد من أهم مصادر إيرادات المحطة، وعادة ما يختلف حجم هذا الاستهلاك باختلاف عدد أفراد كل عائلة وأسلوب حياتها، وقد ألزمت هيئة الاستثمار الوطنية ساكني المجمع باستخدام أنواع معينة من الأجهزة المنزلية ذات الطبيعة الاقتصادية في استهلاك الطاقة الكهربائية، ويمثل الكيلو واط وحدة قياس عامة للطاقة، أما الكيلو واط / ساعة فهو وحدة قياس استهلاك الطاقة المنزلية والتي تعني استهلاك كيلوواط واحد في الساعة الواحدة، وبما أن وحدة قياس استهلاك الطاقة في المنازل هي (واط/ساعة) ولاحتساب إيرادات الطاقة المستهلكة من قبل ساكني المجمع يجب تحويل الوحدة الأساسية للإنتاج وهي (ميغاواط/ ساعة) الى (كيلوواط/ساعة) ثم تحويل الكيلو واط / ساعة الى واط/ ساعة وهي وحدات قياس معروفة للطاقة وفق العلاقات الرياضية التالية:

1 ميغا واط / ساعة = 1000 كيلوواط/ساعة

1 كيلو واط / ساعة = 1000 واط/ ساعة

والجدول (4) يعرض متوسط استهلاك العائلة من الطاقة الكهربائية في مجمع بسماية بالاعتماد على نوع وعدد الأجهزة المستخدمة وقدرة كل جهاز (واط/ساعة) وفترات تشغيلها.

جدول (4) متوسط استهلاك الوحدة السكنية من الطاقة الكهربائية في مجمع بسماية.

نوع الجهاز	قدرة الجهاز / واط	متوسط ساعات الاشتغال اليومي	متوسط الاستهلاك الشهري / واط
ثلاجة 16 قدم	400	12	144000
مجمدة	200	12	72000
تلفزيون مع ساتلايت	100	10	60000
غسالة ملابس عدد 1	200	1	6000
مراوح عدد 4	100	8	96000
سبلت طن ونصف عدد 1	1500	10	450000
سبلت طن عدد 2	1000	10	600000

مصابيح إنارة عدد 6	20	12	43200
فرن كهربائي	1200	2	72000
مكنسة كهربائية	900	1	27000
سخان ماء	3000	2	180000
مكواة	1500	1	45000
المجموع / واط			**1795200**
المجموع / كيلو واط	**التحويل الى الكيلو واط بالقسمة على (1000) =1795.2**		

المصدر: مكتب معلومات مجمع بسماية السكن.

والجدير بالذكر بان جميع المرافق الحياتية في المجمع تعتمد اعتمادا كليا على الطاقة الكهربائية مثل منظومة الغاز المنزلي والماء والأنترنيت، لذا تتوقف جميع هذه المرافق عند انقطاع التيار الكهربائي، وباستخدام بيانات الجدول (4) والمعلومات التي تم الحصول عليها من مكتب الخدمات الكهربائية في المجمع، كان معدل الاستهلاك المنزلي للطاقة في مجمع بسماية خلال السنوات فترة البحث، كما في الجدول (5) أدناه:

جدول (5) كمية الإنتاج المباع من الطاقة للوحدات السكنية.

السنة	متوسط الاستهلاك المنزلي/كيلو واط/ شهرياً	متوسط الاستهلاك المنزلي/كيلو واط/ سنوياً	عدد العوائل التقريبي في المجمع	كمية الإنتاج المباع من الطاقة الكهربائية/ كيلو واط
2020	**1795.2**	21542.4	18525	399072960
2021	**1795.2**	21542.4	21210	456910062
2022	**1795.2**	21542.4	30109	648614100

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مكاتب الخدمات الكهربائية في المجم.

وقد اعتمدت وزارة الكهرباء برنامج تسعير متدرج للطاقة المستهلكة حسب مديات استهلاك كل عائلة، كما في الجدول (6) أدناه:

جدول (6) تسعيرة الكهرباء حسب مديات الاستهلاك.

نوع الاستهلاك	مديات الاستهلاك / كيلو واط	سعر الكيلو واط/ ساعة-دينار
منزلي	1- 1500	10
	1501- 3000	35
	3001- 4000	80
	4001 – فأعلى	120

المصدر: مكتب معلومات مجمع بسماية السكن.

وبناءً على بيانات الجدول (6) يمكن احتساب إيراد المبيعات الشهرية الذي تحققه المحطة من الاستهلاك المنزلي على مستوى العائلة الواحدة والتي معدل استهلاكها (1795.2 كيلو واط/ شهر)، إذ تقع أول (1500) كيلو واط ضمن مدى سعر (10) دينار للكيلو واط ويقع مدى الجزء الثاني (295.2 (كيلو واط بسعر (35) دينار للكيلو واط، ويكون الإيراد المتحقق على مستوى العائلة كما بالجدول (7) أدناه:

جدول (7) إيراد المبيعات الشهرية للوحدة السكنية.

مدى الاستهلاك / كيلو واط	سعر الكيلوواط/ساعة / دينار لكل مدى	الكلي لكل مدى / دينار عراقي	الكلي لكل مدى $	سعر الكيلو واط /$
1500	10	15000	10	0.007
295.2	35	10332	7	0.005
1795.2	**إجمالي مبلغ الإيراد الشهري**	**25332**	**17**	**0.012**

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على سجلات مكاتب جباية الكهرباء في المجمع.

ويعد تحديد كمية وتكلفة الإنتاج المباع مقياساً مهماً في محطات التوليد لأنها يمكن أن تساعد على تتبع التكاليف وتحديد المجالات التي يمكن فيها تحسين كفاءة الإنتاج وتحديد أسعار تنافسية، ويظهر الجدول (8) كمية وتكلفة الإنتاج المباع في المحطة خلال فترة البحث:

جدول (8) تكلفة الإنتاج المباع للوحدات السكنية.

السنة	كمية الإنتاج المباع - كيلوواط/ سنة	تكلفة الكيلو واط/ ساعة $	تكلفة الإنتاج المباع من الطاقة $
2020	399072960	0.083	33123056
2021	456910062	0.09	41121906
2022	648614100	0.10	64861410

تم احتساب تكلفة الكيلوواط/ساعة من خلال قسمة تكلفة الميغاواط/ ساعة على 1000 كيلوواط

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الجداول أعلاه.

وبناءً على بيانات الجداول أعلاه يكون إيراد مبيعات الطاقة السنوية المتحققة لمحطة بسماية من الاستهلاك المنزلي في مجمع بسماية السكني خلال فترة البحث كما في جدول (9) أدناه:

جدول (9) إيراد مبيعات الطاقة السنوية للوحدات السكنية.

السنة	كمية الإنتاج المباع - كيلوواط/ سنة	سعر الكيلو واط/ ساعة $	إجمالي الإيرادات السنوية $
2020	399072960	0.012	4788876
2021	456910062	0.012	5482921
2022	648614100	0.012	7783369

المصدر: بالاعتماد على بيانات الجداول (5) و (7) أعلاه.

ومن خلال مقابلة إجمالي تكاليف الإنتاج المباع مع إجمالي إيراداته المتحققة نصل الى تصور عن مقدار ما تتحمله الدولة في دعم الطاقة الكهربائية التي تقدمها للمواطنين، سواء في مجمع بسماية أو خارج المجمع، وكما في الجدول (10) أدناه:

جدول (10) مقابلة إيراد مبيعات الطاقة السنوية مع تكاليفها للوحدات السكنية.

السنة	إجمالي الإيرادات السنوية $	إجمالي التكاليف السنوية $	صافي الربح التشغيلي / الخسارة $
2020	4788876	33123056	-28334180
2021	5482921	41121906	-35638985
2022	7783369	64861410	-57078041

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الجداول أعلاه.

مناقشة نتائج البحث:

ناقش البحث استخدام متوسط تكلفة الميغاواط / ساعة كمؤشر شائع لتقييم أداء محطات توليد الطاقة الكهربائية، والذي عادة ما يتم احتسابه بقسمة إجمالي تكاليف الإنتاج على كمية الطاقة المنتجة، ورأى البحث بان هذا المتوسط ليس سوى دليلاً مضللاً لاتخاذ القرارات الاستراتيجية مثل قرارات الإنتاج والتسعير، لأنه لا يأخذ بالحسبان عدة عوامل يمكن أن تؤثر على تكلفة الإنتاج مثل كمية الطاقة المنتجة وكمية الطاقة المستهلكة منها، وقدم البحث مجموعة من القرائن على ذلك من أهمها:

1- تختلف تكلفة الوحدة المنتجة (الميغاواط/ساعة) حسب المواسم، وعادة ما تكون تلك التكلفة اعلى خلال فترات ذروة الطلب، فضلا عن التغير الذي يحصل في أسعار الغاز الطبيعي مصدر الطاقة الرئيس.

2- اختلاف تلك التكلفة حسب طبيعة التكاليف الرأسمالية وتكلفة الاستثمار الأولية فضلا عن تكاليف التشغيل والصيانة.

3- يؤثر موقع المحطة على تلك التكلفة نتيجة ارتفاع تكاليف نقل الطاقة.

4- قد تكون محطات التوليد ذات تكاليف رأسمالية مرتفعة، ولكن تكاليف التشغيل منخفضة وهذا ينعكس على متوسط تكلفة الوحدة المنتجة (الميغاواط/ ساعة).

5- لا يأخذ متوسط تكلفة الميغاواط/ ساعة بنظر الاعتبار تكاليف البيئة التي من الممكن أن تكون كبيرة جدا والتي من المفترض تؤخذ بالحسبان عند اتخاذ قرارات الإنتاج والتسعير.

أن اعتماد محطة بسماية على هذا المتوسط عند اتخاذ قرارات الإنتاج والتسعير ينطوي على مخاطر كبيرة، فرغم ارتفاع متوسط تكلفة الميغاواط/ ساعة خلال فترة البحث من (83) دولار عام 2020 الى (90) دولار عام 2021 ثم الى (100) دولار عام 2022 ورغم تزايد الإيرادات إلا أن خسائر المحطة كانت تتزايد بتزايد تلك الإيرادات، إذ أن ارتفاع هذا المتوسط لا يترجم الى زيادة في الربحية

، ويخلص البحث الى أن متوسط تكلفة الميغاواط/ ساعة لا ينبغي أن يستخدم كأساس عند اختيار البديل الأفضل من القرارات، بل ينبغي لمتخذي القرار أن يأخذوا بنظر الاعتبار عدة عوامل أهمها؛ كمية الطاقة المنتجة والطاقة المستهلكة فضلا عن سعر بيع الطاقة.

ويمكن أن يكون هذا المتوسط عرضي ناجم عن تغير في أسعار المواد الخام (الغاز الطبيعي)، وبناءًا على ذلك استنتج البحث بان متوسط تكلفة الميغاواط/ ساعة أو أي متوسط تكلفة وحدة منتجة ليس مؤشرا موثوقا لتقييم الأداء واختيار البديل الأفضل من قرارات الإنتاج والتسعير، إلا انه يمكن أن يؤخذ متوسط تكلفة الوحدة دليلاً في محطة بسماية ولكن ليس الدليل المناسب لاتخاذ القرارات المهمة، لذا يجب الأخذ بجميع العوامل ذات الصلة بما فيها تكلفة الإنتاج في أوقات مختلفة من اليوم أو الموسم أو موقع المحطة، فضلا عن التكاليف البيئية.

الاستنتاجات والتوصيات

❖ الاستنتاجات:

توصل البحث الى مجموعة من الاستنتاجات والتي أهمها:

1- أن من أكثر العوامل تأثيراً على متوسط تكلفة الوحدة المنتجة في محطة بسماية هي تكلفة الغاز الطبيعي وتكلفة التشغيل والصيانة والتغيرات التنظيمية وعدم يقينية اللوائح المستقبلية، فضلا عن السياسات المناخية وانعدام التوسع في مصادر الطاقة المتجددة.

2- يعد متوسط تكلفة الميغا واط/ ساعة مؤشرا شائع الاستخدام في محطات توليد الطاقة الكهربائية، إلا انه يعد دليلاً مضللاً لاتخاذ قرارات استراتيجية، كونه لا يأخذ بنظر الاعتبار حجم الطاقة المنتجة مقارنة مع حجم الطاقة المستهلكة أو تقلبات سوق الطاقة، والتي لها أثر كبير في تحديد متوسط تكلفة الوحدة المنتجة من الطاقة.

3- تواجه محطة بسماية العديد من التحديات ومن أهمها ارتفاع تكاليف الإنتاج وانخفاض سعر بيع الطاقة، ويشكل الدعم الحكومي دعامة أساسية في استمرار عمل المحطة كونه يساهم في تغطية الفارق بين تكاليف الإنتاج وانخفاض سعر البيع.

4- قد يبدو متوسط تكلفة الوحدة الأرخص (والأقل كلفة) جذاباً، إلا إن التركيز على هذا الدليل يؤدي الى إهمال عناصر مهمة مثل الجودة والمتانة، وإهمال تلك العناصر سوف يؤدي الى إعادة التشغيل أو الاستبدال، وقد ينتهي الأمر الى أن تصبح تكلفة الوحدة أكثر من المتوسط.

5- يوفر متوسط تكلفة الميغاواط/ ساعة قيمة متوسطة فقط، ولم يأخذ بنظر الاعتبار التقلبات في التكاليف، وهو الأمر الذي لا يعكس هيكل التكاليف بشكل كامل وبدقة، بينما تتطلب قرارات الإنتاج والتسعير فهماً شاملاً لمحركات التكلفة المختلفة.

❖ التوصيات:

وعلى ضوء تلك الاستنتاجات تم التوصل الى مجموعة من التوصيات أهمها:

1- ضرورة السعي لتحسين كفاءة استخدام مصادر توليد الطاقة من خلال تبني تقنيات حديثة ومتطورة، وتحسين إجراءات التشغيل والصيانة، وتبني خطط مرنة للتعامل مع عدم يقينية اللوائح المستقبلية ودعم السياسات المناخية من خلال توسيع استخدام مصادر الطاقة المتجددة.

2- يوصي البحث بان لا يعتمد متوسط تكلفة الميغا واط/ ساعة دليلا عند اتخاذ قرارات مستقبلية إنتاجية أو تسعيرية كونه لا يراعي حجم الطاقة المنتجة والطاقة المستهلكة، فضلا عن تقلبات السوق التي لها أثرا كبيرا في تكلفة الوحدة المنتجة.

3- لمواجهة ارتفاع التكاليف يوصي البحث بضرورة مراجعة كفاءة التشغيل والصيانة للمحطة وتحديد أوجه القصور ومعالجتها وتنويع مصادر الطاقة، كما يمكن للحكومة كجهة داعمة إصلاح سوق الطاقة بشكل تدريجي للوصول الى هيكل تسعير أكثر اتزاناً.

4- يكمن الحل في اعتماد نهج شمولي لتقييم التكاليف بدلا من التركيز فقط على متوسط تكلفة الوحدة، إذ أن متوسط تكلفة الوحدة يوفر مقياسًا سريعًا للمقارنة، إلا انه غالبًا ما يتجاهل العوامل الحاسمة مثل الجودة والمتانة، ولمعالجة هذه المشكلة ضرورة اعتماد المحطة منهج التكلفة الإجمالية لاتخاذ قرارات أكثر استنارة.

5- بدلاً من الاعتماد على متوسط تكلفة الميغا واط/ ساعة، ضرورة إجراء تحليل تفصيلي لجميع مكونات التكلفة المرتبطة بهذا المتوسط وبشكل يوفر فهم لحجم مساهمة كل عنصر من عناصر التكلفة في متوسط تكلفة الوحدة المنتجة.

المصادر

Atrill, Peter. McLaney, Edward.(2021),(Management Accounting for decision makers).10th Edition, PEARSON EDUCATION LIMITED,p141.

Bhimani, Alnoor. Horngren, Charles T. Datar, Srikant M. Rajan, Madhav V, (2015)(MANAGEMENT AND COST ACCOUNTING), Sixth Edition, PEARSON EDUCATION LIMITED,p313.

Bhimani, Alnoor. Horngren, Charles T. Datar, Srikant M. Rajan, Madhav V.,(2019),(MANAGEMENT AND COST ACCOUNTING),7th edition, EARSON EDUCATION LIMITED,p99.

Datar, Srikant M. Rajan, Madhav V.(2021),(Horngren's Cost Accounting A MANAGERIAL EMPHASIS), Seventeenth Edition, Global Edition, Pearson Education Limited,p168.

Datar, Srikant. Rajan, M. Madhav V.(2018),(Horngren's Cost Accounting A MANAGERIAL EMPHASIS), Seventeenth Edition, Global Edition, Pearson Education Limited,p173.

Drury, Colin.(2021),(Management and Cost Accounting), 11th Edition, SPi Global, Cengage Learning, EMEA, United Kingdom,p691.

Garrison, Ray H. Eric, W. Noreen, Brewer, Peter C., (2019), (Managerial Accounting),7th edition, Pearson Education, Inc,pp257&258.

Garrison, Ray H. Noreen, Eric W. Brewer, Peter C.(2021),(MANAGERIAL ACCOUNTING), S e v e n t e e n t h E d i t i o n, McGraw-Hill Education,p149.

Horngren, C. T., Datar, S. M., Rajan, M. V. (2018)., (Cost Accounting: A Managerial Emphasis),7th edition, Pearson Education Limited,p59

Horngren, Charles T. Sundem, Gary L. Burgstahler, Dave. Schatzberg, Jeff O.(2022),(Introduction to Management Accounting), 17th edition, Global Edition, Pearson Education Limited,p123.

Rayhord, K.L. Drejer, A. (2021),(Accounting and Finance for Managers), 10th Edition, Pearson Education Limited,p98.

Smith, John.(2023),(The Effect of Average Unit Cost on Production and Pricing Decisions in the Pharmaceutical Industry), Journal of Accounting and Economics, Volume 75,p20.

Srikant M. Datar and Madhav V. Rajan,(2021),(Horngren's Cost Accounting A MANAGERIAL EMPHASIS), Seventeenth Edition, Global Edition, Pearson Education Limited,p754.

Zimmerman, Jerold L.(2017),(Accounting for Decision Making and Control), Ninth Edition, McGraw-Hill Education,pp484&488.