Reducing costs by using clean energy under the seventh sustainable development goal (SDG7)

Hussein Jawad Hanit
Post Graduate Institute for Accounting and Financial Studies, University of Baghdad
Hussein.Jawad1101e@pgiafs.uobaghdad.edu.iq

Prof. Dr. Sabeha Barzan Farhod
Post Graduate Institute for Accounting and Financial Studies, University of Baghdad
sabiha@pgiafs.uobaghdad.edu.iq

Received: 5/12/2024 Accepted:9/2/2025 Published:31/3/2026

Abstract

The research aims to explain the role of clean energy in addressing the environmental problems faced by Iraqi production factories due to conventional production operations. It seeks to reduce high costs and enhance production by transitioning to clean energy, relying on sustainable fuel sources to generate electrical and thermal energy. This approach aims to resolve frequent operational interruptions and mitigate the challenges of low electrical supply, which negatively impact production efficiency. Therefore, it becomes essential to adopt production methods that enable the creation of green products, meet environmental standards, and achieve these goals at the lowest possible cost.

Keywords: Sustainable Development, Sustainable Development Goal, Cleaner Energy, Cleaner Fuels.

استعمال الطاقة الانظف في تخفيض التكاليف في ظل الهدف السابع من التنمية المستدامة

حسين جواد حنيت العبودي
المعهد العالي للدراسات المحاسبية والمالية، جامعة بغداد

أ.د. صبيحة برزان فرهود
المعهد العالي للدراسات المحاسبية والمالية، جامعة بغداد

المستخلص

يهدف البحث الى بيان دور الطاقة الانظف في معالجة المشكلات البيئية التي تعاني منها المعامل الانتاجية العراقية نتيجة عمليات الإنتاج ، كما تهدف الى تخفيض التكاليف المرتفعة وزيادة في الإنتاج من خلال التحول الى الطاقة الانظف بالاعتماد على مصادر الوقود الانظف لتوليد الطاقة الكهربائية والحرارية لمعالجة كثرة التوقفات في العمليات الانتاجية ، فضلاً عن انخفاض الطاقة الكهربائية التي تؤثر على كفاءة الانتاج ،لذلك لابد من إيجاد طريقة انتاج يتم عن طريقها أنتاج منتجات خضراء وتلبي المتطلبات والشروط البيئية بالاعتماد الطاقة الانظف وبأقل تكلفة .

الكلمات الافتتاحية: التنمية المستدامة، الهدف السابع من التنمية المستدامة، الطاقة الانظف، الانتاج الاخضر.

المقدمة Introduction

ادى التطور المتسارع في الانظمة الصناعية الى زيادة اشكال التلوث البيئي والتي كانت لها تأثيرات كبيرة على البيئة المحيطة مما ادى الى ارتفاع المخاطر المصاحبة لذلك من الغازات الضارة وارتفاع الاحتباس الحراري وطرح النفايات في البيئة الناتجة من العمليات الانتاجية واستنزاف الموارد الطبيعية، وهذا ادى الى حدوث مشاكل كبيرة للشركات من ارتفاع تكاليفها الانتاجية والبيئة وتأثير ذلك على نوعية المنتجات، وأن التوجه نحو الحفاظ على البيئة والاستدامة ضرورة ملحة تطبقها أغلب الشركات العالمية.

ومن خلال استعمال الطاقة الانظف بالاعتماد على الوقود الانظف في ظل الهدف السابع من التنمية المستدامة (SDG7) الذي يتضمن الطاقة الانظف وباسعار معقولة في عينة البحث معمل سمنت الكوفة كونه يعاني من مشاكل بيئية بشكل عام وارتفاع تكاليف الانتاج والمنافسة القوية التي يشهدها المنتج، ذلك سوف يؤدي الى تحقيق البعد البيئي للاستدامة من خلال انتاج منتجات

صديقة للبيئة ويخفض من تكاليف الانتاج وهذا سوف يمكنه من الحصول على حصة سوقية اكبر وتحقيق ربح اعلى من المنافسين الموجودين في الاسواق.

المبحث الأول: منهجية البحث والدراسات السابقة The Methodology of Research

١-١ منهجية البحث Research Methodology

١-١-١ مشكلة البحث Research Problem

يعاني معمل سمنت الكوفة من انخفاض الانتاج بسبب التوقفات الكبيرة في الخطوط الانتاجية وانخفاض الطاقة كهربائية التي لها دور في استمرار العملية الانتاجية وارتفاع تكاليف الانتاج ولاسيما الوقود الذي يشكل المصدر الاساسي للطاقة سواء انتاج الطاقة الكهربائية للمحطة التابعة لمعمل سمنت الكوفة او الوقود الداخل بالعمليات الانتاجية ويشكل الطاقة الحرارية حيث يستخدم المعمل النفط الأسود ، فضلاً عن تأثيره على تكلفة وجودة وسعر المنتج ، فضلاً عن ارتفاع تكاليف الاجور والصيانة والنقل والخزن مع ارتفاع نسب الملوثات المصاحبة خلال العملية الانتاجية مما يؤدي الى الافراط في استغلال الموارد الطبيعية وانتاج كميات كبيرة من النفايات وصناعة الاسمنت هي واحدة من اكثر الصناعات منتجة للنفايات وماتسببة المنتجات غير الصديقة للبيئة من تأثيرات بيئية خطيرة مثل انخفاض الموارد والاحتباس الحراري والانبعاثات الغازية وتلوث التربة وتلوث المياه وضعف الجودة بالاضافة الى هدر في الوقت ،فضلاً عن زيادة وعي الزبون بالمتطلبات البيئية واهتمامه باستعمال منتجات تحافظ على البيئة وصديقة لها، وعليه يمكن طرح السؤال التالي :

(هل استخدام الغاز الطبيعي بدل زيت الوقود (النفط الاسود) في انتاج الطاقة الكهربائية والحرارية يعتبر طاقة انظف ويساهم في زيادة الانتاج وتخفيض التكاليف ويحافظ على البيئة؟)

١-١-٢اهمية البحث Research Importance

تتجلى أهمية البحث في حاجة معمل سمنت الكوفة عينة البحث الاعتماد على الطاقة النظيفة في ظل الهدف السابع من التنمية المستدامة (SDGs) بعد الحصول على مصادر الطاقة النظيفة وباسعار معقولة لتمنية صناعة الاسمنت بالعراق لاهميتها في عمليات البناء والتشيد وان استخدام الغاز الطبيعي كطاقة بديلة عن باقي الوقود الاحفوري يعتبر طاقة انظف من خلال تحسين الطاقة الكهربائية والحرارية التي لها دور تقليل استهلاك الموارد والمحافظة على جودة المنتج وتحسين وقت الاستجابة لطلبات الزبون, والتخفيض من الاثار البيئة وانتاج منتجات صديقة للبيئة وبالتالي سوف يخفض من التكاليف الانتاجية والبيئية .

١-١-٣ هداف البحث Research Objectives

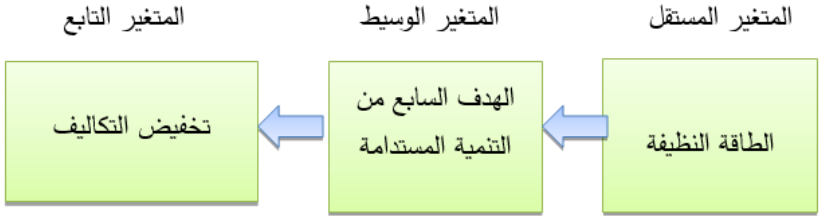
تتمثل اهداف البحث بالاتي:

أ. بيان دور استخدام الطاقة النظيفة بالاعتماد على الغاز الطبيعي في انتاج منتجات صديقة للبيئة.

ب. بيان دور الهدف السابع من التنمية المستدامة (SDGs) من خلال تشجيع المعمل مجال البحث في الاستفادة من مصادر الطاقة الموثوقه على تحسين الانتاجية وتغيير سلوكياتها المضرة بالبيئة ولابتعاد عن الاستخدام المفرط للموارد البيئية وبدون مراعاة الضوابط المستدامة.

١-١-٤ مخطط البحث الفرضي

شكل رقم (١) مخطط البحث الفرضي



المصدر: اعداد الباحثان

١-١-٥ فرضيات البحث Hypotheses

يستند البحث الى فرضية مفادها (ان استعمال الطاقة النظيفة سوف يكون له دور من حيث تخفيض التكاليف وتخفيض الاثار البيئة وتقديم منتجات ذات جودة مطابقة للمواصفات البيئة) .

١-١-٦منهج البحث Research method

تحقيقاً لاهداف البحث واثبات الفرضية سوف يتم الاعتماد على المناهج الاتية :

أ.المنهج الاستنباطي عن طريقة يتم عرض الدراسة بصورة كلية، ويتم الانتقال الى الجزئيات بعدها حتى يتم العرض للجانب النظري بالاعتماد على الكتب والبحوث والرسائل والاطاريح التي لها علاقة بموضوع البحث.

ب. المنهج الاسقرائي التطبيقي التجريبي التي عن طريقها دراسة للبيانات التي حصل عليها من الشركة العامة للسمنت العراقية – معمل سمنت الكوفة لغرض احتساب كلفة الطن الواحد من السمنت وتخفيض التكاليف الانتاجية والبيئية.

١-١-٧ حدود البحث limitatio

أ. الحدود المكانية: تتمثل الحدود المكانية لهذا البحث معمل سمنت الكوفة كونه يمثل بيئة ملائمة لتطبيق التقنيات الحديثة ويمثل وحدة اقتصادية أنتاجية ومضرة بالبيئة في نفس الوقت

ب. الحدود الزمانية: تم إعتماد البيانات والمعلومات المحاسبية والكلفوية والاحصائية المتعلقة بالسنة المالية (٢٠٢١) كونها متوفرة ومصادق عليه من قبل ديوان الرقابة المالية.

١-٢ دراسات سابقة previous studies

١-٢-١ بوشري وقويدر (٢٠١٩)

البيان	تفاصيل الدراسة
العنوان	آليات استخدام الغاز الطبيعي لتحقيق تنمية مستدامة في الجزائر.
النوع	مجلة العلوم الاقتصادية، المجلد (٢٢) العدد (١) .
المشكلة	تمتلك الجزائر احتياطات مهمة من الغاز الطبيعي الشيء الذي مكنها من تبني إستراتيجية تستهدف تعزيز استخدام الغاز ضمن الإطار العام للسياسة الوطنية للطاقة، والتي تميل إلى تعزيز استخدام الطاقات المتوفرة والأقل تلويثاً للبيئة بما يحقق التنمية المستدامة .
الهدف	١- أبراز أهم المجلات التي يمكن من خلالها استخدام الغاز الطبيعي من أجل المساهمة في التنمية المستدامة ٢- التطرق إلى الجهود المبذولة من أجل استخدام الغاز الطبيعي من أجل تحقيق تنمية مستدامة في الجزائر ٣- براز العلاقة ما بين التوسع في استهلاك الغاز الطبيعي وإنخفاض الانبعاثات الغازية .
أهم الاستنتاجات	يمكن للغاز الطبيعي أن يلعب أدوار مهمة تساهم في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، وهذا في العديد من المجالات القطاعية كقطاع النقل، القطاع السكني وقطاع الكهرباء، وهذا بما يتماشى مع المتطلبات الداخلية .

١-٢-٢الفرطوسي (٢٠٢٠)

البيان	تفاصيل الدراسة
العنوان	دور الغاز الطبيعي في تحقيق التنمية المستدامة في دول عربية مختارة مع إمكانية استفادة العراق منها للمدة (٢٠٠٧ – ٢٠١٨) .
النوع	رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية – جامعة البصرة .
المشكلة	رغم توافر الكميات الكبيرة للغاز الطبيعي في البلدان العربية المختارة والعراق الازال حتى الآن لم يتم الاستفادة منه بالشكل الواضح والكبير، ومحاولة البحث للاجابة على السؤال الآتي " كيف يستطيع العراق الاستفادة من

	الوفرة في الغاز الطبيعي حتى تتم زيادة إيراداته وبالتالي تطوير مؤشرات التنمية المستدامة
الهدف	١- توضيح مدى الاثر الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للغاز الطبيعي. ٢- التحليل لمؤشرات صناعة الغاز الطبيعي في الدول العربية المختارة. ٣- الدراسة لثلاث دول عربية في مجال تجارب صناعة الغاز الطبيعي وأثرها في التنمية المستدامة. ٤- وضع رؤية المستقبلية لصناعة الغاز الطبيعي للعراق في ضوء التجارب الناجحة لبعض الدول العربية
أهم الاستنتاجات	يعتبر الغاز الطبيعي من المواد الوقودية المثالية لانه يتميز بسهولة التوصيل وتعدد الاستعمالات وبالذات لعملية الاستهلاك المنزلي واستهلاكة في اقطاعات الصناعية مختلفة مثل الصناعات البتروكيماوية والبلاستيكية والصناعات ذات الكثافة العالية في استهلاك الطاقة مثل صناعة الاسمنت والحديد والصلب، وأدى ذلك الى تزايد الطلب عليه عالميا و يشكل الغاز الطبيعي وقود اكثر استخدام في اغلب الدول العربية والدول في عينة الدراسة وخاصة في مجال توليد الطاقة الكهربائية بعتبارة الوقود الانظف والاقل تلويثاً للبيئة مقارنة مع أنواع الوقود الأحفوري الأخرى (النفط والفحم) ، كما أسهم التوسع في استخدام الغاز الطبيعي في مجال الكهرباء الى تراجع كمية الانبعاثات الكاربونية الناتجة عن احتراق النفط والفحم فضلاً عن الكفاءة الطاقوية العالية وكفاءة التوليد والقيمة الحرارية العالية.

١-٢-٣أمية وجزيره (٢٠٢٢)

البيان	تفاصيل الدراسة
العنوان	تحقيق التنمية في الجزائر بالاعتماد على الغازالطبيعي .
النوع	مجلة وحدة البحث في تنمية الموارد البشرية المجلد (١٧) العدد (٣) .
المشكلة	الجزائر بلد نامي غني بالموارد الطبيعية الناضبة والغير ناضبة، والغاز الطبيعي مورد جد وفير ومن الممكن تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر بالإعتماد علية .
الهدف	١- محاولة تبيان قدرات الجزائر في الطاقات التقليدية وبالتحديد الغاز الطبيعي. ٢- دور الغاز الطبيعي في توليد الطاقة. ٣-تحديد أهداف ومؤشرات التنمية المستدامة. ٤-تبيان إنجازات الجزائر فيما يخص التنمية المستدامة
اهم الاستنتاجات	يساهم الغاز الطبيعي في تحقيق التنمية المستدامة وأهدافها، وفي هذه الدراسة توصلنا إلى أن الغاز الطبيعي يمكن أن يستهلك في توليد الطاقة، وهي أهم ما يستخرج من أي مورد طبيعي، نظراً الضرورة هذه الطاقة المستخرجة في مختلف المجالات الصناعية والتكنولوجية والتنموية، وذلك مع الحفاظ على البيئة وعليه فإن الغاز الطبيعي يخدم التنمية المستدامة من جانبه الاقتصادي، حيث يوفر فرص عمل من المشاريع المقامة للتنقيب عنه وعن مصانعه، بالإضافة إلى الموارد المالية الناتجة عن تصديره كما يخدم الجانب الاجتماعي، حيث يزودنا بمصادر الطاقة التي نحتاجها في حياتنا اليومية، مثل التدفئة والكهرباء، كما تساعد عائداته في إنشاء المستشفيات والمدارس والمرافق المختلفة كما يخدم الجانب البيئي، حيث لا يضر البيئة كثيراً مقارنة بالنفط والفحم، حيث لا ينتج عن استهلاكه انبعاثات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون.

المبحث الثاني: - التأطير النظري

٢-١ المرتكزات المعرفية للهدف السابع من التنمية المستدامة SDG7 ودورها في تخفيض التكاليف

٢-١-١الهدف السابع من التنمية المستدامة.

أن الأهداف (١٧) الخاصة بالتنمية المستدامة هي تعبر عن خطط العالم لتحقيق الطموح حتى تحسين وتعزيز التنمية المستدامة للموجودين على كوكب الارض والسكان ، وهذه الأهداف تتوافق مع الاهداف الخاصة لبلوغ الرخاء المشترك والتخلص من الفقر المدقع وبصورة مستدامة ومن أجل ضمان تحقيق هذه الأهداف بحلول عام ٢٠٣٠ لا بد من تحسين موارد التمويل وزيادتها مع

التركيز المستمر على تطبيقها وهذه الاهداف كما و ويتضمن الهدف السابع الحصول على الطاقة الانظف وباسعار معقولة ، وسيتضمن ذلك تحسين كفاءة استخدام الطاقة وتعزيز التعاون الدولي لتيسير الوصول بشكل أكثر انفتاحا إلى تكنولوجيا الطاقة النظيفة والاستثمار في الهياكل الأساسية للطاقة الانظف ،حيث تعتبر الطاقة عنصراً أساسياً في كل التحديات والفرص الرئيسية التي يواجها العالم اليوم تقريباً ، وسواء كان الأمر يتعلق بالوظائف أو الأمن أو تغير المناخ أو إنتاج الغذاء أو زيادة الدخل، فإن حصول الجميع على الطاقة أمر ضروري، وندرج ما تضمنه الهدف السابع من غايات وفق وماورد للجمعية العامة للأمم المتحدة (١٥: ٢٠١٧) .

الغايات الرئيسية	الغايات الفرعية
٧-١ ضمان الحصول الجميع بكلفة متيسرة على خدمات الطاقة الحديثة الموثوقة بحلول عام ٢٠٣٠	– نسبة السكان الذين يستفادون من خدمات الكهرباء – نسبة السكان الذين سوف يعتمدون بالأساس على الوقود
٧- ٢ تحقيق زيادة كبيرة في حصة الطاقة المتجددة من مجموع مزيج الطاقة العالمي	– حصة الطاقة المتجددة في مجموع الاستهلاك النهائي
٧-٣ العمل على مضاعفة المعدل العالمي للتحسن في كفاءة استخدام الطاقة بحلول عام ٢٠٣٠	– الكثافة في الطاقة التي يتم قياسها من حيث الطاقة الأولية والناتج المحلي الإجمالي
٧-أ التعزيز التعاون الدولي حتى يتم التيسير في الوصول إلى البحوث والتكنولوجيا في الطاقة النظيفة، وايضاً تلك التي تتعلق بالطاقة المتجددة، والعمل على كفاءة في الاستخدام في طاقة وتكنولوجيا الوقود الأحفوري المتقدمة والأنظف والعمل على تشجيع الاستثمار في البنى التحتية للطاقة وتكنولوجيا الطاقة النظيفة بحلول عام ٢٠٣٠	– لتدفقات المالية الدولية التي يتم توجيها إلى البلدان النامية حتى تدعم الانشطة في مجال البحث والتطوير للطاقة النظيفة والعمل على انتاج الطاقة المتجددة، وبالاضافة الى النظم الهجينة
٧- ب العمل على توسيع نطاق في البنى التحتية والتحسين لمستوى التكنولوجيا حتى يتم تقديم الخدمات الطاقة الحديثة والمستدامة للجميع في البلدان النامية، وخاصة في البلدان الأقل نمواً والدول الجزرية الصغيرة النامية، والبلدان النامية غير الساحلية، وفقا لبرامج الدعم الخاصة بكل منها على حدة بحلول عام ٢٠٣٠	– العمل على الاستثمارات في مجال كفاءة الطاقة كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي ومبلغ الاستثمار المباشر الأجنبي، في شكل تحويلات مالية، من أجل توفير الهياكل الأساسية والتكنولوجيا اللازمة لأغراض التنمية المستدامة

حتى يتم تحقيق الهدف السابع من أهداف التنمية المستدامة وضمان الوعد حتى يتم حصول الجميع بتكلفة ميسورة على الخدمات من الطاقة الحديثة الموثوقة والمستدامة، ويجب على بلدان الدول العربية الاعتماد على الطرق التي تكون سباقة للسياسات وتعميق التعاون الإقليمي، إذ تم بين التقرير العربي للتنمية المستدامة ٢٠٢٠ سلسلة من التوصيات حتى يتم تعجيل تحقيق الهدف السابع ، ويمكن لجهود المنطقة أن يتم توجيها حتى يتم اعادة البناء بشكل أفضل بعد كوفيد – ١٩، والتعظيم من القدرة حتى يتم الصمود لمواجهة الصدمات المستقبلية، وتحقيق التحوّل العادل والكامل في مجال الطاقة، التي هي وثيقة الصلة بالوضع لحد هذا اليوم (المنتدى العربي للتنمية المستدامة :٢٠٢٣: ٧).

أ. القيام بعملية الدمج لسياسات الطاقة بالهدف الاجتماعي والاقتصادي الواسع من حيث النطاق حتى يتم تحقيق تغيرات منصفة وتكون مستدامة في محور الطاقة ودعم استراتيجيات الطاقة.

ب. العمل على إعادة هياكل طريقة تسعير الطاقة.

ج. العمل على الزيادة في الاستثمار العام في مجال الطاقة النظيفة.

د. تطوير خدمات الطاقة من خلال الابتكارات والتكنولوجيات الرقمية حتى يتم تحسين خدمات الطاقة.

٢-١-٢ دور الغاز الطبيعي في تحقيق التنمية المستدامة

ظهر الاهتمام لاول مرة باستخدام الغاز الطبيعي حوالي في القرن العشرين من أخر الخمسينات منه ، لاكن التوجه نحو الاستفادة منه في مجالات التصنيع وغيرها للغاز الطبيعي بدأ في العراق حوالي في نهاية العقد العشرين من السبعينات منه، ومن مميزات الغاز الطبيعي انه يعتبر وقود نظيف وقليل إصدارا للانبعاثات ، ويعتبر المصدر المهم لمصادر الطاقة الحرارية والميكانيكية والكهربائية في مختلف القطاعات سواء صناعة او كهرباء اونقل وغيرها من القطاعات ، بالاضافة الى اعتبارة من المواد الاولية في صناعات مختلفة سواء بتروكيمياوية او انتاجة لمبيدات الحشرات او في مواد زراعية والمواد البروتينية، ولهذا يعتبر الغاز من المصادر النظيفة البديلة لمصادر الطاقة للنفط ، إذ يساهم مايقارب ربع طاقة العالم المستهلكة وبذلك اصبح يشكل رافداً أساس ومحوريا في تحقيق هدف التنمية المستدامة (ربيع :٢٠٢٠: ٢) ، ويعد الغاز الطبيعي هو الخيار الأفضل

للانتقال المستدام في أي بلد حول العالم نظرًا لقدرته التنافسية تجاه أنواع الوقود الأحفوري الأخرى مثل الفحم وقدرته على المساعدة في تكامل مصادر الطاقة (Mohammad :2021 :1) .

٢-١-٣ انتاج الاسمنت الاخضر والمستدام بالاعتماد على الطاقة الانظف (الموسوي :٢٠٢٠: ٩٢)

يعد الأسمنت جزءاً رئيسياً من صناعة البناء والتشييد اليوم والتي تتطلب تأخذ في الاعتبار الجوانب الاقتصادية والبيئية، يسعى مصنعو الأسمنت باستمرار إلى تحقيق طرق إنتاج أكثر كفاءة وصديقة حلولاً للبيئة ،ومن اهم المبررات التي أدت الى التوجه نحو صناعة الإسمنت الأخضر أو المستدام كون صناعة الإسمنت تعتبر من الصناعات الثقيلة وتؤدي الى المزيد من الملوثات الى التربة والماء والهواء، وأبرز الملوثات هي إنبعاث غاز ثاني أوكسيد الكاربون وحيث يعتبر من الغازات الدفيئة التي تؤدي لظاهرة الإحتباس الحراري والتي تؤثر على المناخ، ومن المعروف أن تصنيع الإسمنت من أبرز الصناعات الذي يؤدي لانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في العالم، حيث يقدرب ٩٠٠ كغم من ثاني أكسيد الكربون يبعث لكل طن في صناعة الإسمنت المنتج، وتسعى الشركات الى اتساع من رقعة الاسمنت الاخضر والمستدام ، وأن الإستدامة في صناعة الإسمنت تتعلق بإستخدام أقل الموارد الطبيعية بالاضافة للمياه والطاقة وزيادة الموارد المتجددة وإنبعاث وتلوث أقل عند إنتاج الإسمنت وابرز الطرق التي عن طريقها يتم تخفيض من الاثر البيئي هو العمل على توفير الوقود والطاقة ليتم تخفيض في الاستهلاك في الوقود وبالذات الوقود الأحفوري الذي يعتبر من مصادر تلوث الهواء الرئيسة ، يمكن أن يسهم بشكل كبير في الحد من الإنبعاثات العالمية للغازات الملوثات وغازات الدفيئة والجزيئات الصلبة، وعملية توفير الوقود والطاقة هو من الستراتيجيات الفعاله حتى يتم أبطاء نضوب الوقود، وممكن تحقيق هذا الهدف بعدة طرق مختلفة منها مايلي :

أ- العمل على التوظيف في العمليات بصورة أفضل من حيث الكفاءة بإستخدام الطاقة مثال ذلك الانتقال من طريقة التصنيع الإسمنت الرطبة إلى شبه الرطب أو الجافة.

ب- العمل من عدم الفقدان في الطاقة الحرارية بوحدات المعالجة الحرارية مثل مبرد الكلنكر وجسم الفرن الدوار ومرسبات الغبار.

جـ العمل على إستعادة الطاقة من غازات العادم او من جسم الفرن الدوار.

د- التوفير في الطاقة الكهربائية.

هـ- طرق تسخين جديدة وأفران حرق كفؤة.

و- الصيانة النظامية.

٢-١-٤ دور الغاز الطبيعي كطاقة نظيفة في تخفيض التكاليف

للغاز الطبيعي دور في تخفيض التكاليف عن طريق الاتي:

أ- تخفيض التكاليف البيئة:

- تنبعث من الغلايات الصناعية والتطبيقات الأخرى مستويات أقل من أكاسيد النيتروجين وثاني أكسيد الكربون وانبعاثات الجسيمات، ولا توجد تقريباً انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والزئبق وبذلك يمكن استخدام الغاز الطبيعي بدلاً من أنواع الوقود الأحفوري الأخرى أو بالإضافة إليها، بما في ذلك الفحم أو النفط أو فحم الكوك، والتي تنبعث منها مستويات أعلى بكثير من هذه الملوثات.
- الحمأة المخفضة: محطات توليد الطاقة التي تعمل بالفحم والغلايات الصناعية التي تستخدم أجهزة غسل الغاز لتقليل مستويات انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت، تولد آلاف الأطنان من الحمأة الضارة، ويؤدي احتراق الغاز الطبيعي إلى انبعاث مستويات منخفضة للغاية من ثاني أكسيد الكبريت، مما يلغي الحاجة إلى أجهزة غسل الغاز، ويقلل من كميات الحمأة المرتبطة بمحطات الطاقة والعمليات الصناعية (Ali: 2 010 :16)

ب- ما يميز الغاز الطبيعي من الناحية الجغرافية انه أكثر توزيعاً من النفط الخام اذ يوجد مصاحباً للنفط الخام في معظم حالاته او منفرداً في حقول مستقلة عن انتاج النفط، كما أن امدادات الغاز الطبيعي وأسعاره أقل عرضة للتقلبات في الأسواق العالمية مقارنة مع النفط الخام.

جـ- غياب الحاجة لتخزين الغاز في الموقع، في حين أنه في أغلب الأحيان، هناك حاجة لتخصيص مساحة تخزين واسعة للفحم أو النفط الاسود.

د- أن خصائص الاحتراق النظيف للغاز الطبيعي ينجم عنها تكاليف صيانة أقل للمعدات مما علية.

هـ- يخفض من تكاليف الطاقة الكهربائية حيث تشكل الكفاءة العالية لتحويل الغاز إلى كهرباء باستخدام الغاز في توربينات الغاز وهذة الخاصية فتحت قطاعاً جديداً للطلب على الغاز الطبيعي ، وإلى جانب كفاءتها في تحويل الطاقة في مولدات الطاقة، فإن التكاليف الإجمالية التوربينات الغاز ذات الدائرة المؤتلفة المستخدمة في توليد الكهرباء تقل بنسبة تتراوح بين ٣٠% و ٥٠٪ من التوربينات البخارية التقليدية المستخدمة في توليد الطاقة ، كذلك فإن الوقت الذي تستغرقه الإنشاءات أقل، فهو يحتاج إلى نحو سنتين مقارنة بثلاث سنوات أو أربع للإنشاءات المتعلقة بتوربينات البخار التقليدية المزودة بالوقود أو الفحم أما في الوقت الحالي، فإن كل المرافق الجديدة تقريباً المخصصة لتوليد كهرباء مزودة بتوربينات الغاز ذات الدائرة المؤتلفة المحماة بالغاز، (مركز الامارات للبحوث والدراسات الاستراتيجية : ٢٠١٧: ٨) .

و- تخفض تكاليف النقل لصناعة الغاز حيث يتم نقل الغاز بواسطة الأنابيب، سواء كان ذلك على اليابسة أو في المناطق المغمورة منها (استخدام تجهيزات أوتوماتيكية لمد الأنابيب واستعمال مواد مرنة يمكنها تحمل ضغط النقل العالي

ز- انخفاض في نفقات العمالة، اذ يكفي عدد محدود من العمال الصيانة وتشغيل الخطوط ومراقبتها. (ابراهيم: ٢٠١٩: ١٣٨)

٢-٢ الإطار النظري لتخفيض التكاليف

٢-٢-١ مفهوم تخفيض التكاليف

تمثل استراتيجيات خفض الكلف الواحدة من أهم الاستراتيجيات التي تتبناها الشركة من أجل تعزيز مكانتها السوقية في ظل اقتصاد يتسم بالمنافسة القوية، إذ أن غزو الأسواق يتم من خلال رضا الزبون، وهذا يتحقق بالاعتماد على مدخلين أساسيين هما الجودة العالية والكلف المنخفضة (الشبعاني،٢٠١٠: ١٠) ، كما انها تشمل تخفيضات ملموسة ومستدامة في تكلفة وحدة السلع المصنعة أو الخدمات المقدمة دون المساس بالاستخدام المقصود أو التقليل من جودة المنتج، وإنها عملية ضرورية تهدف إلى تقليل النفقات التنظيمية وزيادة الربحية، ويتم تفعيل خفض التكلفة بعد تنفيذ تدابير فعالة للتحكم في التكاليف (Wongjarupun& Apibunyopas: 2023:2) .

٢-٢-٢ اساليب خفض التكاليف

هنالك عدة اساليب للتخفيض التي يجب اتباعها:(Wongjarupun & Apibunyopas:2023 :4)

أ. **الإزالة:** تتضمن إزالة المنتجات أو الخدمات أو العمليات أو الأنشطة غير الضرورية، مثل بيع المعدات القديمة أو إيقاف عناصر القائمة التي لا تحظى بشعبية.

ب. **الإحلال:** يركز على إيجاد بدائل أرخص واستبدال البدائل الحالية، مثل التحول إلى موردين أقل تكلفة أو استخدام مواد خام أكثر فعالية من حيث التكلفة.

ج. **الدمج:** يتضمن تجميع العناصر معاً للحصول على أسعار أفضل، على سبيل المثال تقديم صفقات شاملة أو التفاوض على تخفيضات كبيرة مع الموردين.

د. **التحسين:** يهدف إلى تحقيق أقصى استفادة من الموارد أو المواقف المتاحة، مثل تدريب الموظفين على أداء خدمات متعددة أو جدولة الموظفين لمطابقة الطلب بشكل فعال.

هـ. **إعادة الهندسة:** تستلزم إعادة تصميم العمليات التجارية لتحقيق تحسينات كبيرة في الأداء، بما في ذلك الاستعانة بمصادر خارجية أو تنفيذ أنظمة تكنولوجيا المعلومات لتقليل التكاليف.

و. **الابتكار:** يتضمن تقديم أساليب جديدة لخفض التكاليف، مثل تطوير عمليات جديدة تستخدم طاقة أقل أو تقديم عناصر قائمة جديدة لتحسين استخدام المكونات.

ز. **التواصل:** يركز على التفاعل مع المنظمات الأخرى لخفض التكاليف بشكل تعاوني، مثل الشراكة مع الموردين لمعالجة المشكلات المتعلقة بالتكلفة أو التعاون مع أطراف ثالثة لخفض النفقات.

٢-٢-٣ تكاليف المنتجات الخضراء التي يتم تكبدها (سمية: ٢٠٢٢ :١٧١)

الدافع وراء تصميم المنتجات الخضراء هي تلك المعايير البيئية المفروضة من السلطات التشريعية، فقد تكون المؤسسات الاقتصادية ملزمة بإنتاج منتجات صديقة للبيئة، كذلك رغبة المؤسسات الاقتصادية في أن تكون سباقة لإنتاج منتجات صديقة للبيئة وتحقيق الاستدامة وهذة التكاليف هيه :

أ. تكاليف الطاقة هي طريقة لتقليل الإنفاق، باستخدام مصادر طاقة الحديثة مثل الألواح الشمسية.

ب. تكلفة التخلص من منتجات النفايات الضارة مثل الانبعاثات والمنتجات الثانوية السامة، يتم تخفيض أو إلغاء رسوم التخلص الآمن والاحتواء، كما يتم تخفيض الغرامات والعقوبات من خلال التصنيع الأخضر.

ج. تكلفة المعالجة للنفايات السائلة: هي إنفاق مبالغ على المعالجة للنفايات المتولدة من خلال التنفيذ في تشغيل للتكنولوجيا البيئية في نهاية كل المرحلة من مراحل دورة حياة المنتج.

د. التكاليف الخاصة بالضرائب الخضراء حيث تشمل العقوبات البيئية والغرامات والنفقات التشريعية الأخرى على المستويين الوطني والدولي وتتعلق بالانتاج خلال المراحل المحتملة من دورة حياته.

هـ. التكاليف الخاصة باعادة التأهيل: وهي التكاليف التي يتم تكبدها من خلال حدوث الحوادث البيئية، وكذلك المخاطر الصحة المهنية، فقدان القوى العاملة وما إلى ذلك.

و. التكاليف الخاصة بتنفيذ نظم الإدارة البيئية: ويتضمن ذلك الإنفاق الناتج عن الشهادات التدريب في المهام المجدولة ومراقبة نظام الإدارة البيئة المعمول به وفورات التكاليف نتيجة تطبيق استراتيجيات إعادة التدوير وإعادة الاستخدام.

المبحث الثالث: الجانب التطبيقي للبحث

٣-١ انعكاس الطاقة النظيفة في ظل الهدف السابع من التنمية المستدامة (SDG7) في تخفيض التكاليف

٣-١-١ الواقع البيئي لمعمل سمنت الكوفة

تنبعث من معامل الإسمنت بشكل عام كميات كبيرة من الغبار الناتجة عن عمليات التصنيع والتخزين والنقل ، مما يجعل من انبعاثات الغبار أمراً لا مفر منه أما المصدر الأهم لانبعاث الغبار في معامل الإسمنت فهو اثناء عملية التصنيع والذي يشمل الافرن وطواحين السمنت وتشمل المصادر الأخرى لانبعاث الغبار هي الانبعاثات الناتجة عن الأماكن المفتوحة من جراء عمليات التسليم والتفريغ وتخزين الكلكنر ولاسيما ان سايلوات المواد الاولية والكلكنر في معمل سمنت الكوفة تكون مفتوحة مما يعرضها للتطاير اثناء هبوب الرياح وكما موضحة في الشكل رقم (٢).

شكل رقم (٢) مخازن الكلكنر في معمل سمنت الكوفة

المصدر: اعلام معمل سمنت الكوفة.

ويشكل الغاز الناتج من حرق النفط الاسود تأثير على البيئة في عملية انتاج الكلنكر المترسبة خصوصا وان المعمل يستخدم النفط الاسود كوقود وتتمثل هذه الغازات بأكاسيد النتروجين واكاسيد الكبريت وثاني اوكسيد الكاربون واول اوكسيد الكاربون والهيدروكاربونات الغير محترقة والاوكسجين الغير متفاعل وغيرها من نواتج الاحتراق الخطيرة وتدخل هذه الملوثات الى مرسبات الغبار لتطرح الى الجو بعدها يتم طرح الملوثات الغازية عن طريق ٤ مداخن بأرتفاع ٦٥ م ، بالاضافة الى تشغيل المحطة الكهربائية والتي لها تأثير على البيئة يظهر من خلال انبعاث كميات كبيرة من الدخان والغازات عند احتراق الوقود وأهمها ثاني أوكسيد الكاربون وأكاسيد الكبريت.

٣-١-٢المدخلات والمخرجات والاثار البيئية من صناعة السمنت

يوضح الجدول (١) كمية وتكاليف الانتاج والانبعاثات خلال مراحل الإنتاج

جدول رقم (١) كمية وتكاليف الانتاج والانبعاثات خلال كل مرحلة من مراحل الانتاج

المرحلة الإنتاجية	المدخلات الخاصة بالمرحلة الانتاجية		المواد المضافة خلال العماليات الانتاجية		مخرجات العملية الانتاجية	
طاحونة المواد الأولية	حجر الكلس	٨٦٧٨٦٩/ طن	الخلط بالمياة	٦٢١٦٠٠ /م٣	خليط المواد الأولية	١١٢٦٩٣٠/ طن
	التراب	١٦٢٦٦٨/ طن				
	تراب الحديد	٣١١٧٧/ طن	صرف طاقة كهربائية	١٤٥١٦٠٠٠ (kwh)		
	رمل السليكا	٦٥٢١٦/طن				
الافران الدوارة	خليط المواد الاولية	١١٢٦٩٣٠/ طن	زيت الوقود	١٠٢٦٨٨١٢٦/لتر	مادة الكلكنر	٦٣٢٥٠٦/ طن
					الغبار اثناء المرحلة	٢٦٩٠٠/ طن
			طاقة كهربائية	١٥٠٣٠٥٠٠ (kwh)	ترسبات صلبة	٦٠٠٠/ طن
طاجونة السمنت	مادة الكلكنر	٦٣٢٥٠٦/ طن	طاقة كهربائية	٣٧٢٥٠٦٠٠ (kwh)	مادة السمنت	٦٥٧٣١٠/طن

المصدر: اعداد الباحثان بالاعتماد على قسم الانتاج.

٣-١-٣حسابات الطاقة الكهربائية

يحتاج المعمل الى الطاقة الكهربائية لإنتاج السمنت والتي يحصل عليها اما عن طريق المحطة الكهربائية التابعة لمعمل سمنت الكوفة والتي تعمل بزيت الوقود (النفط الأسود) او عن طريق كهرباء الشبكة الوطنية، ومن سجلات المعمل خلال سنة/٢٠٢١ يتم حساب الطاقة الكهربائية الداخلة في العملية الانتاجية وكما موضح في الجدول رقم (٢)

جدول رقم (٢) كمية الطاقة الكهربائية المستخدمة في العملية الانتاجية

ت	التفاصيـــــل	
١	الطاقة الكهربائية المجهزة من الشبكة الوطنية	kwh ٣٧٧٢٦٠٠٠
٢	الطاقة الكهربائية المجهزة من المحطة الكهربائية	kwh ٤٣٩٩٤٣١٩
٣	مجموع الطاقة المجهزة خلال سنة / ٢٠٢١ (٢+١)	kwh٨١٧٢٠٣١٩
٤	الطاقة الكهربائية المستخدمة في الاستخدامات الاخرى (الانارة والتدفئة والتبريد في الاقسام الانتاجية بالإضافة الى الطاقة الكهربائية المستخدمة في الادارات ، مخازن ،التسويق ...الخ	kwh ٨٥٥٨٩٤٨
٥	الطاقة الكهربائية المستخدمة في العملية الانتاجية (٣-٤)	kwh ٧٣١٦١٣٧١

المصدر: الصيانة الكهربائية في معمل سمنت الكوفة.

اما تكلفة (kwh) الواحد من الطاقة الكهربائية يتم حسابها كالاتي:

أ. الطاقة المجهزة من الشبكة الوطنية

تكاليف الطاقة الكهربائية	÷	كمية الطاقة المجهزة (kwh)	=	كلفة (kwh) الواحد
٢٢٦٣٥٦٠٠٠٠ [١]	÷	٣٧٧٢٦٠٠٠	=	٦٠ دينار/ kwh

ب. الطاقة المجهزة من المحطة الكهربائية

تكاليف الطاقة الكهربائية [٢]	÷	كمية الطاقة المجهزة (kwh)	=	كلفة (kwh) الواحد
٣٤٨٠٧٤٣٣٢٠	÷	٤٣٩٩٤٣١٩	=	٧٩,١٢ دينار/ kwh

وهذا يعني ان تكلفة (kwh) من المحطة الكهربائية التابعة للمعمل يزيد بملغ (١٩.١٢) دينار لكل (kwh) عن الكهرباء المجهزة من الشبكة الوطنية بسب ارتفاع تكاليف الوقود المستخدم.

٣-١-٤ الفوائد الاقتصادية والبيئية لاستخدم الغاز الطبيعي

فيما يخص التخفيض بالتكاليف باستعمال الطاقة النظيفة باعتماد مصادر الوقود الأنظف نوضح بعض المور وكما يلي:

أ. تكاليف الرواتب والأجور تعدّ تكاليف ثابتة تدفع وفق قانون موظفي الدولة والقطاع العام رقم (٢٢) المعدل لسنة ٢٠٠٨/ وكذلك موظفين العقود والاجراء تدفع وفق العقد وتعدّ ثابتة وليس على اساس ساعات العمل او كمية الإنتاج لذلك تعتبر تكاليف ثابتة.

ب. تكاليف حجر الكلس التي تشكل نسبة تعتبر تكاليف ثابتة لان المعمل يشتري مساحات الارضي الموجودة فيها حجر الكلس من المحافظة بموجب عقود لفترات طويلة ويتم تجديدها سواء استخرج الحجر ام لم يستخرج يتم دفع مبلغ العقد وليس على اساس الكميات المستخرجة لذلك تعتبر تكاليف غارقة يتحملها المعمل حتى لو لم يستخرج الحجر حيث تشكل نسبة الحجر الكلس من المواد الأولية (٧٧٪) أما المواد المباشرة الأخرى تعتبر تكاليف متغيره ولا تتأثر بتغير نوع الطاقة وكما موضح في الجدول رقم (٣) .

جدول رقم (٣) نسب خلط المواد الاولية في مرحلة طواحين المواد الاولية

ت	المادة الاولية	نسبة المادة من السمنت
١	حجر الكلس (CaO)	% ٧٧
٢	تراب عادي	٪١٤
٣	تراب حديد	٪٣
٤	رمل السيكا	٪٦
	المجموع	% ١٠٠

المصدر: قسم الانتاج بالمعمل.

ج. اما التكاليف الصناعية الغير مباشره التي تتمثل بالوقود الذي يولد الطاقة الحرارية بالأقران الدوارة او الذي يولد الطاقة الكهربائية بالمحطة الكهربائية التابعة لمعمل سمنت الكوفة، يمكن تخفيضها باستعمال الطاقة النظيفة وكما موضح فيما يلي:

(١)و(٢) قسم الحسابات في معمل سمنت الكوفة .

أن إستبدال زيت الوقود (النفط الاسود) بالغاز الطبيعي من خلال تعديل تكنولوجيا الحرق في الافران الدوارة والمحطة الكهربائية يوفر مبالغ نقدية كبيرة للمعمل ويحسن من مؤشرات الاستدامة البيئية لما لذلك من أهمية كبرى في تعزيز هيكل التكاليف ومن ثم القدرة على الاستمرار في المنافسة ، وان العمل بمنظومة الغاز سيخفض كلف الإنتاج في بالمحطة الكهربائية وفي الافران الدوارة اذ أن كلفة استهلاك النفط الأسود تشكل نسبة كبيرة من كلفة إنتاج الميكا واط من الطاقة الكهربائية وكلفة الطن الواحد من السمنت في حين ستكون الكلفة اقل بعد تحويل المنظومة إلى الغاز ، لافتاً في الوقت ذاته الى ان منظومة الحرق بالغاز ذات جدوى اقتصادية وتوفر تقريباً نصف كلفة النفط الأسود اضافة الى تأثيرها المباشر على الإنتاج من ناحية اختصار العملية الإنتاجية التي تتأثر بانبعاث الكبريتات في منظومة الحرق بزيت الوقود (النفط الأسود) فضلا عن ان الغاز الجاف صديق للبيئة وسيسهم في تحسين نوعية المنتج على وفق مواصفات التوكيد النوعي المعتمدة ضمن المواصفات العالمية الى جانب معوقات انقطاع تجهيز النفط الاسود وبعد محطاته وكلف النقل .

وفي ما يخص الاستدامة البيئة فأن هذا الانخفاض ناتج من انخفاض كمية انبعاث ثنائي أكسيد النيتروجين (N2) و ثنائي أكسيد الكبريت (SO2) وثاني أكسيد الكربون (CO2) من احتراق الغاز الطبيعي بدل من استعمال زيت الوقود (النفط الاسود) في عملية توليد الطاقة الحرارية والكهربائية.

٣-١-٤-١ توليد الطاقة الحرارية

أن سعر اللتر الواحد من زيت الوقود (النفط الاسود) حسب سجلات المعمل متفاوتة خلال سنة /٢٠٢١ حيث تتراوح بين (١٠٥ – ٢١٠) دينار للتر الواحد المستخدم في الافران الدوارة لتوليد الطاقة الحرارية بمعدل (١٦٢) لتر للطن وبذلك تبلغ كلفة زيت الوقود (النفط الاسود) المصروف خلال سنة/ ٢٠٢١ (١٣٩١٦٦٠٦٩٣٧) دينار ويبلغ معدل كلفة الطن الواحد (٢٢٠٠٢) دينار للطن الواحد[٢] وكما موضح في الملحق رقم (١) .اما في حالة الاستخدام الكامل من الغاز الطبيعي لتوليد الطاقة الحرارية في الافران الدوارة لانتاج الكلكنر فأن سعر المتر المكعب الواحد خلال السنة سوف يبلغ (٥٠) دينار للمتر المكعب ، وأن احتياج الطن الواحد من الكلكنر يحتاج الى (١٦٠) متر مكعب من الغاز الطبيعي[٣] المستخدم في الافران الدوارة لتوليد الطاقة الحرارية وبذلك تبلغ كلفة الغاز الطبيعي خلال السنة تبلغ (٥٠٦٠٠٤٨٠٠٠) دينار وبمعدل كلفة الطن الواحد (٨٠٠٠) دينار وكما موضح في الملحق رقم (٢) .وبذلك يكون التخفيض المتحقق في التكاليف وكلفة الطن في حالة استخدام الغاز الطبيعي بدل غاز الوقود (النفط الاسود) البالغ (٨٨٥٦٥٥٨٩٣٧) دينار كما موضح في الملحق رقم (٣) .ويتضح مما تقدم أن التحول في الطاقة الحرارية لإنتاج الكلكنر في مرحلة الأفران للعمل بالطاقة النظيفة المتمثل بالغاز الطبيعي كوقود بديل لزيت الوقود (النفط الأسود) تظهر لنا الفوائد الاقتصادية المتمثلة بانخفاض التكاليف وتعتبر أرخص وأكثر كفاءة مقارنة بزيت الوقود (النفط الأسود) ، مما يؤدي إلى تخفيض تكاليف الإنتاج وزيادة الارباح والمنافسة في الاسواق وان الوفورات بالتكاليف يتم احتسابها حسب الجدول رقم (٤)

جدول رقم (٤) الوفورات في التكاليف نتجه استبدال زيت الوقود (النفط الاسود) بالغاز الطبيعي في الأفران الدوارة

ت	التفاصيل	
١	الفرق بالتكلفة بين زيت الوقود (النفط الاسود) والغاز الطبيعي	٨٨٥٦٥٥٨٩٣٧ دينار
٢	تكلفة استبدال منظومة الحرق	٩٢٠٠٠٠٠٠٠ دينار
٣	العمر الانتاجي	٢٠ سنة
٤	قسط الاندثار السنوي (٢÷٣)	٤٦٠٠٠٠٠٠ دينار
٥	صافي الوفرات بالتكاليف (١-٤)	٨٨١٠٥٥٨٩٣٧ دينار
٦	كمية الكلكنر المنتج	٦٣٢٥٠٦ طن
٧	التوفير في كلفة الطن الواحد (٥÷٦)	١٣٩٣٠ دينار /طن

المصدر: اعداد الباحثان بالاعتماد على البيانات في معمل السمنت

والفوائد البيئية التي تريد تحقيقها من خلال التخفيض في الانبعاثات الضارة في البيئة والسعي لتحسين الاستدامة البيئية، ويعتمد معمل أسمنت الكوفة على النفط الاسود لإنتاج الكلكنر المقاوم من اجل توليد الطاقة الحرارية لحرق المعجون في الأفران الدوارة, ويعتبر النفط الأسود مصدرلكثيرمن الانبعاثات الضارة في هذه المرحلة والتي يكون تأثيرها في مايلي [٣] .

أ- وجود المواد الغير عضوية في الجهاز التنفسي للإنسان، حيث ان المصدر الأكثر تأثيراً على الجهاز التنفسي للإنسان هو أكاسيد النيتروجين (NOX) المتولدة في الأفران الدوارة أثناء عملية حرق المعجون لإنتاج الكلنكر، لذا أن الغاية تكون بتخفيض هذا النوع من الإنبعاثات اما بتقليل المواد عن طريق الاستعمال الكفوء لها او استبدال الوقود بنوع آخر أقل إنبعاثاً للنتروجين حيث تم اختيار الغاز الطبيعي.

ب- هناك تأثير آخر لأكاسيد النتروجين وغاز ثاني أكسيد الكبريت على فئة التحمض الأرضي والأثراء الغذائي حيث إنهما ممكن ان يتحدان مع مياه الامطار المتساقطة وبالتالي زيادة حموضة التربة او الماء، ان أكاسيد النتروجين التي مصدرها الأفران الدوارة هي أيضاً الأكثر تأثيراً على ظاهرة التحمض الأرضي الذي مصدرة من حرق الوقود في الأفران الدوارة .

جـ- ظاهرة الاحتباس الحراري تحلل الكاربونات عند حرق المعجون في الأفران الدوارة لإنتاج الكلنكر، حرق زيت الوقود في الأفران الدوارة لإنتاج الكلنكر

٣-١-٤-٢التخفيض في تكاليف الطاقة الكهربائية:

أن إستبدال زيت الوقود (النفط الاسود) بالغاز الطبيعي في توليد الطاقة الكهربائية له اثار اقتصادية من حيث السعر واثار بيئية من حيث الغازات المنبعثة من خلال مرحلة توليد الطاقة الكهربائية ويحسن من مؤشرات الاستدامة البيئية كما تم ذكرها سابقاً ، اذ أن كلفة استهلاك النفط الأسود تشكل نسبة كبيرة من كلفة إنتاج الكيلو واط من الطاقة الكهربائية في حين ستكون الكلفة اقل من بعد تحويل المنظومة إلى الغاز الطبيعي ، وأن سعر اللتر الواحد من زيت الوقود (النفط الاسود) كما تم ذكرة سابقاً متفاوتة خلال سنة /٢٠٢١ حيث تتراوح بين (١٠٥ الى ٢١٠) دينار للتر الواحد وبمعدل احتياج (kwh)من زيت الوقود (٠,٢٥) لتر [٤] فان المبلغ المصروف خلال السنة سوف يبلغ (١٤٩٢٠٥٧٥١٩) دينار وكما موضح في الملحق رقم (٤) .

اما في حالة الاستخدام الكامل من الغاز الطبيعي لتوليد الطاقة الكهربائية فأن سعر المتر المكعب الواحد خلال السنة يبلغ (٥٠) دينار وأن احتياج (kwh) من الغاز الطبيعي يحتاج الى (٠.٣٨) متر مكعب من الغاز الطبيعي [٥] المستخدم في التوليد الطاقة الكهربائية فأن كلفة (kwh) خلال السنة سوف يبلغ (٨٣٦٠٨٢٠٠) دينار وكما موضح في الملحق رقم (٥).

وأن التخفيض المتحقق في التكاليف في حالة استخدام الغاز الطبيعي بدل غاز الوقود (النفط الاسود) البالغ (٦٥٥٩٧٥٥١٩) دينار يمكن توضيحه في الملحق رقم (٦).

وان الوفورات بالتكاليف الخاصة بالطاقة الكهربائية يتم احتسابها حسب الجدول رقم (٥).

جدول رقم (٥) الوفورات في التكاليف نتجه استبدال زيت الوقود (النفط الاسود) بالغاز الطبيعي في محطة الكهرباء

ت	التفاصيل	
١	الفرق بالتكلفة بين زيت الوقود (النفط الاسود) والغاز الطبيعي	٦٥٥٩٧٥٥١٩ دينار
٢	تكلفة استبدال منظومة الحرق[١]	٨٥٠٠٠٠٠٠٠ دينار
٣	العمر الانتاجي	٢٠ سنة
٤	قسط الاندثار السنوي (٢÷٣)	٤٢٥٠٠٠٠٠ دينار
٥	صافي الوفرات بالتكاليف	٦١٣٤٧٥٥١٩ دينار
٦	كمية (kwh) المنتج	kwh٤٣٩٩٤٣١٩
٧	التوفير في كلفة الواحدة الواحدة (٥÷٦)	kwh/دينار١٤

المصدر: اعداد الباحثان بالاعتماد على البيانات السابقة .

ولغرض احتساب حصة الافران والمحطة الكهربائية من كمية زيت الوقود (النفط الاسود) المصروف نقوم بالآتي:

الكمية المصروفة في المحطة الكهربائية	+	الكمية المصروفة في الافران الدوارة	=	اجمالي الكمية المصروفة من النفط الاسود
١١٠٠١٠٨٢ لتر	+	١٠٢٦٨٨١٢٦ لتر	=	١١٣٦٨٩٢٠٨ لتر

ونستخرج نسبة الافران الدوارة والمحطة الكهربائية كما يلي:

$$\text{نسبة المحطة الكهربائية} = \frac{١١٠٠١٠٨٢}{١١٣٦٨٩٢٠٨} = ٪١٠$$

$$\text{نسبة الافران الدوارة} = \frac{١٠٢٦٨٨١٢٦}{١١٣٦٨٩٢٠٨} = ٪٩٠$$

٣-١-٤-٣ التخفيض من تكاليف النقل

ان نقل المواد الاولية في معمل سمنت الكوفة تتم بواسطة السيارات الحمل ويكون معدل وزنها لا يقل عن (٣٠) طن حيث تنقل هذة المواد الى اماكن استخدامها في المعمل عدا حجر الكلس ، حيث يتم نقلها كما اشرنا سابقا بواسطة الناقل المطاطي ، وأن **الانبعثات في عملية النقل للمواد الاولية نفسها ولايوجد اختلاف في الكلف ماعدا عملية نقل الوقود حيث نقل غاز الوقود (النفط** الاسود) يتم عن طريق ناقلات (صهريج) تبلغ السعة له (٣٥٠٠٠) لتر وتتم عملية النقل من المصافي في محافظات مختلفة ، وأن انبعاث كمية الغازات المنبعثة عن طريق سيارات النقل وتعتمد بشكل رئيسي على المسافة بين موقع العمل ومكان خزنها في المعمل ويوضح الجدول رقم (٦) المواد المنقولة ومواقع النقل .

جدول رقم (٦) المواد المنقولة ومواقع النقل والمسافة

المادة المنقولة	طريقة النقل	الموقع
حجر الكلس	الناقل المطاطي	منطقة بحر النجف تبعد (٢٢) كم عن المعمل
النفط الأسود	صهاريج نقل تبلغ حمولتها (٣٥٠٠٠) لتر	مصافي النجف والديوانية والسماوة والعمارة والدورة والمسيب
التراب	سيارت حمل (٣٠) طن	مقلع الدهيسية في الديوانية يبعد (٣٧) كم
تراب الحديد	سيارت حمل (٣٠) طن	من البصرة تبعد (٤٥٠) كم
رمل السليكا	سيارت حمل (٣٠) طن	مقالع التحرير تبعد (٦٥) كم

المصدر: قسم الانتاج في معمل سمنت الكوفة.

أما عملية نقل الغاز الطبيعي تتم بواسطة انابيب مدفونة في الارض ولاتسبب اي انبعاثات اثناء النقل وبالاضافة الى ذلك سوف يخفض من تكاليف النقل، حيث بلغت تكاليف نقل زيت الوقود (النفط الاسود) حسب السجلات المالية خلال سنة ٢٠٢١/ وكما موضحة في الجدول رقم (٧).

جدول رقم (٧) تكاليف نقل زيت الوقود (النفط الاسود) للمعمل من المصافي

اسم المصفى	الكمية المنقولة/ لتر	كلفة التر الواحد المنقول / دينار	المبلغ الاجمالي / دينار
النجف	٣٦٩٨٦٠٣٧	٤.٧٩٩	١٧٧٤٩٥٩٩٢
الديوانية	١٣٢٧٧٠٠٠	٤.٣٧	٥٨٠٢٠٤٩٠
الدورة	٢٤٩٨٠٠٠	١٢.٩	٣٢٢٢٤٢٠٠
المسيب	٥٨١٥٤٦٨	٦.٤٨	٣٧٦٨٤٢٣٢
العمارة	٣٦٦١٤٠٠٠	١٦.٥٩	٦٠٧٤٢٦٢٦٠
السماوة	٦٥٠٠٠	٦.٣٥٠	٤١٢٧٥٠
المجموع	١١٤٢٩٧٥٠٥		٩١٣٢٦٣٩٢٥

المصدر: قسم الحسابات بالمعمل.

وهذا يعني ان المعمل يمكنة الاستغناء عن تكاليف النقل البالغة (٩١٣٢٦٣٩٢٥) دينار بواسطة الصهاريج لنقل الوقود الى المعمل سواء لاستخدامة بالافران الدوارة والمحطة الكهربائية وأن نقل الغاز بواسطة الانابيب غير مكلف ولاسيما ان فرع شركة نقل الغاز الطبيعي تبعد عن المعمل مسافة (٥) كم.

ولغرض احتساب حصة الافران والمحطة الكهربائية من تكاليف نقل الوقود وفق النسب التي تم استخراجها والبالغة (٩٠٪ للأفران و١٠٪ للمحطة الكهربائية) نقوم بالآتي:

٩١٣٢٦٣٩٢٥ x ٩٠٪ = ٨٢١٩٣٧٥٣٣ حصة الافران من تخفيض تكاليف نقل النفط الاسود

٩١٣٢٦٣٩٢٥ x ١٠٪ = ٩١٣٢٦٣٩٣ حصة المحطة الكهربائية من تخفيض تكاليف نقل النفط الاسود

أما الاثار البيئية فأن إحتراق الوقود من وسائط النقل يكون مصدر الانبعاثات الغازية إذ تستخدم السيارات من نوع حمل (لوري) وسيارات من نوع الصهاريج لنقل الوقود الديزل، حيث تؤدي عملية حرق الوقود اثناء عملية النقل الى الانبعاثات الغازية المضرة بالبيئة، وأن اللتر الواحد من وقود الديزل يستهلك خلال ثلاثة كيلومتر تقريبا، وأن هذا الاحتراق مصدر لانبعاث (CO2) والغازات الاخرى الملوثة للبيئة [١]، فضلاً عن أن هذه السيارات والنقلات عرضة للحوادث اثناء السير بالطريق.

٣-١-٤-٤ تخفيض تكاليف الخزن: -

يمتلك المعمل خزانات لحفظ الوقود (النفط الاسود) المستخدمة للافران الدوارة والمحطة الكهربائية والتي يتم توضيحها في الجدول رقم (٨).

جدول رقم (٨) خزانات زيت الوقود (النفط الاسود) في معمل سمنت الكوفة

ت	نوع الخزان	العدد	سعة الخزن / لتر	كلفة الخزانات عند الانشاء/ دينار
١	خزن زيت الوقود (النفط الاسود) الخاص بالافران	٣	١٢٠٠٠٠٠٠	١٢٢٣٦٠٠٠٠
٢	خزن زيت الوقود (النفط الاسود) الخاص بالمحطة الكهربائية	١٢	١٢٠٠٠٠٠٠	١٤٢٨٨٤٩٩٩٩

المصدر: قسم الحسابات في معمل سمنت الكوفة.

حيث يمكن تخفيض تكاليف الخزن في حالة استخدام الوقود البديل (الغاز الطبيعي) من عدد العاملين والاجور ومضخات السحب وعملية تسخين زيت الوقود بسبب الزوجة العالية وخاصة في فصل الشتاء الامر الذي يتطلب توفير معدات حرق زيت الوقود (النفط الاسود) والكهرباء والصيانة والاندثارات والفاقد من عملية الخزن وغيرها، حيث تقدر كلف الخزن حسب اجابة المهندسين في قسم الافران نسبة (٦٪) من كلفة الوقود المشتراة خلال السنة ويمكن توضيح ذلك في الجدول رقم (٩).

جدول رقم (٩) تكاليف خزن زيت الوقود (النفط الاسود) التي يمكن تخفيضها.

الشهر	تكاليف شراء الوقود/ دينار	نسبة التخفيض	تكاليف الخزن المراد تخفيظها/ دينار
كانون الثاني	١٦٠٦٣٣٨٠٦٤	٦٪	٩٦٣٨٠٢٨٤
شباط	١٤١٢٢٥٠٠٣٢	٦٪	٨٤٧٣٥٠٠٢
اذار	١٦٦٥٩١٦٥٣١	٦٪	٩٩٩٥٤٩٩٢
نيسان	١٣٩٦٦٩٢٩٢٢	٦٪	٨٣٨٠١٥٧٦
أيار	١٧٧٤٦٧٣١٩٨	٦٪	١٠٦٤٨٠٣٩٢
حزيران	١٨٢٦٨٥٥١١٥	٦٪	١٠٩٦١١٣٠٦
تموز	١٨١١٦٣٣٧٠٢	٦٪	١٠٨٦٩٨٠٢٢
اب	١٣٥٣١١٤٢٤٨	٦٪	٨١١٨٦٨٥٤
أيلول	١٦٧٢٥٤٢٧٥٦	٦٪	١٠٠٣٥٢٥٦٦
تشرين الاول	١١٤٨٥٠٢٩٣٠	٦٪	٦٨٩١٠١٧٦
تشرين الثاني	١١٦٨٩٤٣٣٠٣	٦٪	٧٠١٣٦٥٩٨
كانون الاول	١٥٧٤٤٩٧٢١٧	٦٪	٩٤٤٦٩٨٣٤
المجموع	١٨٤١١٩٦٠٠١٨	٦٪	١١٠٤٧١٧٦٠١

المصدر: قسم الحسابات والافران في معمل سمنت الكوفة.

ويتم استخراج حصة الافران الدواره والمحطة الكهربائية من تخفيض تكاليف النقل كما موضح في ما يلي :

١١٠٤٧١٧٦٠١ x ٩٠٪ = ٩٩٤٢٤٥٨٤١ دينار حصة الافران من تخفيض تكاليف خزن النفط الاسود

١١٠٤٧١٧٦٠١x١٠٪ = ١١٠٤٧١٧٦٠ دينار حصة المحطة الكهربائية من تخفيض تكاليف خزن النفط الاسود

وأما الاثار البيئية فأن عملية خزن غاز الوقود (النفط الاسود) يكون له اثار بيئة وخاصة في فصل الصيف عند ارتفاع درجات الحرارة ولاسيما أن خزنات النفط الاسود قديمة ويكون الوقود عرضة للفقدان.

ويمكن احتساب كلفة (kwh)المجهزة من المحطة الكهربائية بعد التحول الى الغاز الطبيعي حتى تصبح كلفة (Kwh)٦٠دينار /Kwh وفق الجدول الاتي:

جدول رقم (١٠) احتساب كلفة (kwh) بعد التحول الى الغاز الطبيعي

ت	التفاصيل	
١	تكاليف الطاقة الكهربائية المصروفة خلال سنة /٢٠٢١	٣٤٨٠٧٤٣٣٢٠ دينار
٢	نطرح الوفورات بالتكاليف من الملحق رقم (٦)	(٦٥٥٩٧٥٥١٩) دينار
٣	نطرح تكاليف النقل من الجدول رقم (٧)	(٩١٣٢٦٣٩٣) دينار
٤	نطرح تكاليف الخزن من الجدول رقم (٩)	(١١٠٤٧١٧٦٠) دينار
٥	المبلغ الصافي	٢٦٢٢٩٦٩٦٤٨ دينار
٦	كمية الطاقة المجهزة (kwh)	٤٣٩٩٤٣١٩(kwh)
٧	كلفة (kwh) الواحد	٦٠ دينار/kwh

المصدر: اعداد الباحثان بالاعتماد على البيانات السابقة.

٣-١-٤-٥ تخفيض الضياعات في الخامات والمواد الاولية في مرحلة طواحين المواد الاولية.

يعاني معمل سمنت الكوفة الكثير من الضياعات في المواد الاولية الداخلة في الانتاج بسبب التوقفات لساعات طويلة بسبب انقطاع الطاقة الكهربائية وحالة الصيانة والجدول رقم (١١) يوضح الكميات المعيارية والفعلية وكمية الانحراف في المواد الاولية الداخلة في مرحلة طواحين المواد الاولية حيث بلغت كمية الانحراف (٣٦٤٠٣) طن وبنسبة (٣١٪) وكما يلي:

جدول رقم (١١) الكميات المعيارية والفعلية وكمية الانحراف في المواد الاولية

الكمية المعيارية / طن (١)	الكمية الفعلية /طن (٢)	الانحراف / طن (٣)	النسبة ٣/٢ %
١٠٩٠٥٢٧	١١٢٦٩٣٠	٣٦٤٠٣	٣١

المصدر: قسم الانتاج في معمل سمنت الكوفة.

وان كلفة الطن الواحد الخاصة بالمواد الاولية في مرحلة طواحين المواد تبلغ (٢٢٢٧٥) دينار للطن، ولاحتساب كلفة الانحراف الاجمالية نقوم بالآتي:

قيمة الانحراف	=	X٣٦٤٠٣	=	٨١٠٨٧٦٨٢٥ دينار

ويمكن تخفيض هذا الانحراف بنسبة (٩٪) عن طريق تحسين الطاقة الكهربائية وتخفيض التوقفات بالانتاج والتي يتم احتسابها كالاتي:

تكاليف الانحراف / دينار x		نسبة التخفيض =		المبلغ المخفض/ دينار
٨١٠٨٧٦٨٢٥	X	٩٪	=	٧٢٩٧٨٩١٤ دينار

٣-١-٤-٦ تخفيض تكاليف الغبار في مرحلة الافران

يعتبر الغبار في مرحلة الفران الدوارة من المخلفات الصعبة ونتنج اثناء عمل الافران وتكون ناعمة يتراوح قطرها (٢,٥-١٠) ميكرومتر تخرج مع الهواء والغازات اثناء تشغيل الفرن، وأن معمل إسمنت الكوفة يستعمل مرسبات كهروستاتيكية من اجل تجميع

غبار الافران وينقل بعدها الى مكعب النفايات وهناك جزء اخر ينطلق الى الهواء الخارجي الى مسافات بعيدة ويتكون هذا الغبار وحسب مختبر المعمل من التراكيب الكيمائية والمبينة في الجدول رقم (١٢).

جدول رقم (١٢) التركيب الكيمائي لمركبات الغبار في مرحلة الافران

العنصر	النسبة %
ثنائي أكسيد السيليكون	١١.٣
اكسيد الألومنيوم	٨.٩١
اكسيد الحديد الثلاثي	٠.١٩
اكسيد الكالسيوم	٤٧.٦٥
اكسيد المغنسيوم	١.١٥
ثلاثي اكسيد الكبريت	٩.٨٤
المجموع	٢٠.٧٤

المصدر : قسم النوعية في معاونية الشركة العامة للسمنت العراقية.

وهذه المواد تختلف حسب كفاءة وطريقة الطاقة الحرارية وبيئة الاحتراق ونوع الوقود المستخدم حيث أن الغاز الطبيعي يعتبر أنظف في الاحتراق وكفاءة استخدام الطاقة الكهربائية حيث كلما كانت الكفاءة افضل يمكن تخفيض الانبعاثات والتكاليف وكما يلي:

جدول رقم (١٣) كمية وتكاليف الغبار المتصاعدة خلال مرحلة الافران

كمية المدخلات / طن	مجموع المدخلات/ طن (١)	كمية الغبار طن (٢)[١]	نسبة الغبار من المدخلات %	كلفة الغبار / دينار [٢]
خليط المواد الاولية (المعجون)	١١٢٦٩٣٠	٢٦٩٠٠	٢,٤	٢٢٤٦٣٩٢١٠٠

المصدر : قسم الانتاج في معمل سمنت الكوفة.

ومن الجدول رقم (١٣) يتضح ان نسبة الغبار من مجموع المدخلات بلغت (٢,٤ %) بسبب استعمال المعمل زيت الوقود (النفط الاسود) وكثرة حالات الصيانة وهذة التوقفات حسب تقارير قسم الانتاج تصل الى (١٠٠٪) مما يزيد من كثرت الانبعاثات اثناء مرحلة الافران الدوارة، ويمكن تخفيض في حالة تحسين كفاءة اشتغال المعمل وتحسين الطاقة الكهربائية حسب المقابلة مع المهندسين في قسم الافران حتى تصل (٣٠٪) ويمكن توضيحها في ما يلي :

جدول رقم (١٤) كمية وتكاليف الغبار المتصاعدة بعد التخفيض في مرحلة الافران

كمية الغبار قبل التخفيض /طن	كلفة الغبار قبل التخفيض / دينار	نسبة التخفيض %	كمية الغبار بعد التخفيض /طن	كلفة الغبار بعد التخفيض / دينار	المبلغ المخفض/ دينار
٢٦٩٠٠	٢٢٤٦٣٩٢١٠٠	٣٠	١٦٦٧٨	١٥٧٢٤٧٤٤٧٠	٧٧٣٩١٧٦٣٠

المصدر : اعداد الباحثان بالاعتماد على البيانات السابقة .

٣-١-٤-٧ تخفيض تكاليف الغبار في مرحلة طواحين السمنت

انقطاع الطاقة الكهربائية يؤدي إلى زيادة انبعاثات الغبار في مرحلة طواحين الأسمنت بعد إضافة مادة الجبس بسبب عدة عوامل منها توقف أنظمة جمع الغبار حيث تعتمد أنظمة التحكم في الغبار مثل الفلاتر والمراوح على الطاقة الكهربائية ، وعند انقطاع التيار

(١) قسم الإنتاج في معمل سمنت الكوفة .

(٢) تم احتساب كلفة الغبار كالاتي (٢٦٩٠٠طن x كلفة الطن في مرحلة الافران ٨٣٥٠٩ دينار/ طن = ٢٢٤٦٣٩٢١٠٠ دينار) .

الكهربائي تتوقف هذه الأنظمة عن العمل، مما يسمح للغبار المتولد أثناء عملية الطحن بالتسرب إلى البيئة ، وتوقف العمليات بشكل غير متوقع عند انقطاع الكهرباء يمكن أن تتوقف الطواحين والمعدات بشكل مفاجئ، مما يؤدي إلى تحرر الغبار المتجمع داخل المعدات وانتشاره ، إعادة التشغيل بعد الانقطاع عند استعادة الطاقة، قد يحدث ارتفاع مفاجئ في انبعاثات الغبار بسبب إعادة تشغيل المعدات بسرعة عالية هذا يمكن أن يؤدي إلى تحرير الغبار المتراكم داخل الطواحين، مما يؤدي إلى تطايرها في الهواء وتشكل كمية وكلفة الغبار كما موضح الجدول رقم (١٥) في مرحلة طواحين السمنت

جدول رقم (١٥) كمية وتكاليف الغبار المتصاعدة خلال مرحلة طواحين السمنت

كمية المدخلات / طن	مجموع المدخلات/ طن	كمية الغبار طن	نسبة الغبار من المدخلات %	كلفة الغبار / دينار[٣]
الكلنكر	٦٥٧٣١٠	١٩٦٠[٢]	٣	١٨٨٨١٨٥٦٠

المصدر: اعداد الباحثان بالاعتماد على قسم الانتاج.

ومن الجدول يتضح ان نسبة الغبار من مجموع المدخلات بلغت (٣٪)، ويمكن تخفيض في حالة تحسين كفاءة اشتغال المعمل وتحسين الطاقة الكهربائية وحسب المقابلة مع المهندسين في قسم الطواحين حتى تصل (٤٠٪) ويمكن توضيحها في الجدول رقم (١٦).

جدول رقم (١٦) كمية وتكاليف الغبار المتصاعدة بعد التخفيض في مرحلة طواحين السمنت

كمية الغبار قبل التخفيض /طن	كلفة الغبار قبل التخفيض / دينار	نسبة التخفيض %	كمية الغبار بعد التخفيض /طن	كلفة الغبار بعد التخفيض / دينار	المبلغ المخفض/ دينار
١٩٦٠	١٨٨٨١٨٥٦٠	٤٠	١٢٧٤	١١٣٢٩١١٣٦	٧٥٥٢٧٤٢٤

المصدر: اعداد الباحثان.

٣-١-٤-٨ تحسين الطاقة الكهربائية والحرارية لزيادة الانتاج وتخفيض التكاليف في المراحل الانتاجية

تخفيض التكاليف خلال المراحل الانتاجية والتكاليف في باقي الاقسام والمحطة الكهربائية دون المساس بجودة المنتج من خلال التحسين في توفير الطاقة الكهربائية التي سوف يكون لها دور في زيادة الانتاج وخفض تكلفة الانتاج والطاقة الحرارية في الافران الدواره ، لان هناك تكاليف ثابتة يتحملها المعمل سواء انتج المعمل او لم يتنج مثل الرواتب والاندثارات وغيرها ، وبما أن المعمل يعاني من العديد من التوقفات خلال المراحل الانتاجية بسبب انقطاع الطاقة الكهربائية وكثرة حالات الصيانة وهذا يعني سوف تكون التكاليف الثابتة عبئ على المعمل ، وكذلك ارتفاع تكلفة الوقود (النفط الاسود) الذي يولد الطاقة الكهربائية و الحرارية وأن التحسين المقترح لزيادة الانتاج (٦٪) بعد استشارة المهندسين في قسم الإنتاج والأفران وطواحين المواد الاولية والاسمنت والصيانة الكهربائية ،إذ يتم استعمال هندسة القيمة لاستبعاد زيت الوقود (النفط الاسود) الذي لا يضيف قيمة لمنتج الاسمنت لارتفاع تكاليفه والاضرار البيئية واستخدام الغاز الطبيعي للتوفير في التكاليف وتحقيق بيئة انظف في جميع المراحل بعد تقسيمها الى تكاليف ثابتة ومتغيرة

جدول رقم (١٧) احتساب التكاليف الثابتة في مرحلة المقلع

ت	التفاصيـــــل	
١	اجمالي التكاليف قبل التحول للطاقة النظيفة	٨٩٣٩١٧٩٠١٥ دينار
٢	نطرح تكاليف الطاقة الكهربائية الخاصة بالإنتاج المجهزة من المحطة الكهربائية قبل التحول للغاز الطبيعي [١]	(١١٥٠٨٤١٥٤) دينار
٣	نطرح الفرق بين تكاليف الطاقة الكهربائية والخاصة بتكاليف (الانارة والتدفئة والتبريد وغيرها في الاقسام الانتاجية بالإضافة الى الطاقة الكهربائية المستخدمة في الادارات ، مخازن ،التسويق ...الخ عند التحول للغاز الطبيعي بعد أن اصبح كلفة (Kwh) بمبلغ (٦٠) دينار/ Kwh [٢]	(١٩٣٧٩٩٤٢) دينار
٤	مجموع التكاليف الثابتة	٨٨٠٤٧١٤٩١٩

المصدر: اعداد الباحثان بالاعتماد على البيانات السابقة.

التكاليف المتغيرة

التكاليف المتغيرة تشمل فقط التكاليف الصناعية غير المباشرة الطاقة الكهربائية والتي يتم حسابها كالاتي:

جدول رقم (١٨) احتساب التغير في الطاقة الكهربائية في مرحلة المقلع

كمية الطاقة المصروفة في مرحلة المقلع /kwh	÷	الانتاج الفعلي قبل الزيادة/طن	=	طن / kwh
١٤٥٤٥٥٢ kwh	÷	٨٦٧٨٦٩ /طن		= ١.٧ kwh / طن
الطاقة الكهربائية بعد زيادة الانتاج ١.٧ kwh / طن	X	٩١٩٩٤١/طن الكمية الجديدة		= ١٥٦٣٩٠٠ /kwh
تكلفة الطاقة الكهربائية ١٥٦٣٩٠٠ /kwh	X	٦٠ دينار/kwh		=٩٣٨٣٤٠٠٠ دينار

المصدر: اعداد الباحثان بالاعتماد على المعلومات السابقة

٣-١-٥ الناقل المطاطي

أن زيادة الانتاج بنسبة (٦٪) سوف تصبح الكمية المنقوله في مرحلة الناقل المطاطي (٩١٩٩٤١**/طن) بدلاً** (٨٦٧٨٦٩ /طن)

ويتم حساب التكاليف الثابتة والمتغيرة كالاتي:

أ- التكاليف الثابتة

يتم احتساب التكاليف الثابتة في مرحلة الناقل المطاطي وكما موضح في الجدول رقم (١٩) .

جدول رقم (١٩) احتساب التكاليف الثابتة في مرحلة الناقل المطاطي

ت	التفاصيـــــل	
١	اجمالي التكاليف قبل التحول للطاقة النظيفة	٢٤٣٧٣٨٨٤٩٨ دينار
٢	نطرح تكاليف الطاقة الكهربائية الخاصة بالإنتاج المجهزة من المحطة الكهربائية قبل التحول للغاز الطبيعي	(١١٥٠٨٤١٥٤) دينار
٣	مجموع التكاليف الثابتة	٢٣٢٢٣٠٤٣٤٤ دينار

المصدر : اعداد الباحثان بالاعتماد على البيانات السابقة .

ب- التكاليف المتغيرة

التكاليف المتغيرة تشمل فقط التكاليف الصناعية غير المباشرة الطاقة الكهربائية والتي يتم حسابها وفق الجدول الاتي:

جدول رقم (٢٠) احتساب التغير في الطاقة الكهربائية في مرحلة الناقل المطاطي

كمية الطاقة المصروفة في مرحلة الناقل المطاطي /kwh	÷	الانتاج الفعلي قبل الزيادة/طن	=	طن / kwh
١٤٥٤٥٥٢ kwh	÷	٨٦٧٨٦٩ /طن		= ١.٧ kwh / طن
الطاقة الكهربائية بعد زيادة الانتاج ١.٧ kwh / طن	X	٩١٩٩٤١/طن الكمية الجديدة		= ١٥٦٣٩٠٠ /kwh
تكلفة الطاقة الكهربائية ١٥٦٣٩٠٠ /kwh	X	٦٠ دينار/kwh		=٩٣٨٣٤٠٠٠ دينار

المصدر: اعداد الباحثان بالاعتماد على المعلومات السابقة

٣-١-٦ طواحين المواد الاولية

أن زيادة الانتاج بنسبة (٦٪) سوف تصبح الكمية المنتجة في مرحلة طواحين المواد (**١١٩٤٥٤٦ /طن) بدلاً** (١١٢٦٩٣٠/طن)

ويتم حساب التكاليف الثابتة والمتغيرة كالاتي:

أ- التكاليف الثابتة

يتم احتساب التكاليف الثابتة في مرحلة طواحين المواد الاولية وفق الجدول رقم (٢١) وكما يلي:

جدول رقم (٢١) احتساب التكاليف الثابتة في مرحلة طواحين المواد

ت	التفاصيـــــل	
١	اجمالي التكاليف قبل التحول للطاقة النظيفة	١٣٧٢٥٧٨٨٦٩٤دينار
٢	نطرح تكاليف المواد الاولية المباشرة قبل التحول للغاز الطبيعي	(٤٥٨٧٨٣٠٧٤٤) دينار
٣	نطرح تكاليف المياة الداخلة بالعملية الانتاجية قبل التحول للغاز الطبيعي	(١٧٤٢٥٠٠) دينار
٤	نطرح تكاليف الطاقة الكهربائية الخاصة بالإنتاج المجهزة من المحطة الكهربائية قبل التحول للغاز الطبيعي	(٦١١٢٢٧٣١٨) دينار
٥	نطرح الفرق بين تكاليف الطاقة الكهربائية والخاصة بتكاليف (الانارة والتدفئة والتبريد في الاقسام الانتاجية بالاضافة الى الطاقة الكهربائية المستخدمة في الادارات ، مخازن ،التسويق ...الخ عند التحول للغاز الطبيعي بعد أن اصبح كلفة (Kwh) بمبلغ (٦٠) دينار[1]	(٢٠٢٦٠٨٤٩) دينار
٦	مجموع التكاليف الثابتة	٨٥٠٤٧٢٧٢٨٣ دينار

المصدر: اعداد الباحثان بالاعتماد على البيانات السابقة.

ب- التكاليف المتغيرة

اما التكاليف المتغيرة تتمثل بالاتي:

اولاً - المواد الاولية

وتشمل تكاليف المواد الاولية (تراب الحديد، التراب، الرمل) ولغرض احتساب تكلفة الطن قبل زيادة الانتاج نقوم بالاتي وكما موضح في الجدول رقم (٢٢).

جدول رقم (٢٢) تكاليف وكمية وتكلفة الطن الواحد من المواد الاولية قبل زيادة الانتاج في مرحلة طواحين المواد الاولية

المادة	تكليف المادة / دينار	÷	الكمية /طن	=	التكلفة الطن / دينار
تراب الحديد	٣٥٩٠٦٦٧٢٤٨	÷	٣١١٧٧	=	١١٥١٧٠
التراب	٧٤١١٢٧٢٠١	÷	١٦٢٦٦٨	=	٤٥٥٦
الرمل	٢٥٦٠٣٦٢٩٥	÷	٦٥٢١٦	=	٣٩٢٦

المصدر: اعداد الباحثان بالاعتماد على قسم الحسابات

وبعد ذلك نقوم بحساب تكلفة الطن من المواد الاولية بعد زيادة الانتاج وكما موضح في الجدول رقم (٢٣) .

جدول رقم (٢٣) تكاليف وكمية وتكلفة الطن الواحد من المواد الاولية بعد زيادة الانتاج في مرحلة طواحين المواد الاولية

المادة	الكمية قبل الزيادة/ طن	نسبة الزيادة %	الكمية بعد الزيادة / طن	X	تكلفة الطن /دينار	التكلفة الاجمالية/ دينار
تراب الحديد	٣١١٧٧	٦	٣٣٠٤٨	X	١١٥١٧٠	٣٨٠٦١٣٨١٦٠
التراب	١٦٢٦٦٨	٦	١٧٢٤٢٨	X	٤٥٥٦	٧٨٥٥٨١٩٦٨
الرمل	٦٥٢١٦	٦	٦٩١٢٩	X	٣٩٢٦	٢٧١٤٠٠٤٥٤

المصدر: اعداد الباحثان بالاعتماد على بيانات قسم الحسابات.

ثانياً - المياه

بلغت تكلفة المياه المصروفة في العملية الانتاجية خلال سنة /٢٠٢١ (١٠٢٥٠٠٠٠) دينار وأن كمية المياه المصروفة بلغت (٣٥٦٠٠٠٠) م٣ [١] للانتاج والاستعمالات الاخرى في مختلف اقسام المعمل، وان انتاج الكلكنر في مرحلة الطواحين يحتاج الى الماء لانه يعتمد الطريقة الرطبة في الانتاج وتبلغ نسبة الماء الى المواد (٣:١) من خليط المواد لانتاج طن واحد من الكلكنر والذي يحتاج الى (١.٧) من المواد الاولية الداخلة حتى يتم انتاج طن واحد من الكلكنر وبهذا تكون [٢] :

$$\frac{١}{٣} \quad X \quad ١.٧ \quad = \quad ٥٧\%$$

حيث يمثل مايحتاجة المعمل من المواد الاولية حسب الكمية القياسية (١٠٩٠٥٢٧) طن لانتاج (٦٣٢٥٠٦) طن من الكلكنر ولحساب كمية الماء المستخدم في العملية الانتاجية بالاعتماد على طريقة الرطبة:

١٠٩٠٥٢٧ طن X ٥٧٪ = ٦٢١٦٠٠ متر مكعب من الماء

وحتى يتم استخراج كمية المياه المستخدمة في العملية الانتاجية من اجمالي كمية المصروفة في المعمل يتم حسابها وفق المعدلة الاتية:

٦٢١٦٠٠ متر مكعب المصروف بالعملية الانتاجية ÷ ٣٥٦٠٠٠٠ متر مكعب اجمالي المياه المصروفة في المعمل = ١٧٪ تخص العملية الإنتاجية

وللحصول على تكلفة المياه المستخدمة في العملية الانتاجية يتم حسابها وفق الاتي:

١٠٢٥٠٠٠٠ دينار اجمالي تكلفة المياه المصروفة X ١٧٪ نسبة العملية الانتاجية = ١٧٤٢٥٠٠ دينار مبلغ العملية الانتاجية

وفي حالة زيادة الانتاج بنسبة (٦٪) نقوم بالاتي:

الكمية القياسية بعد زيادة الانتاج ١١٥٥٩٥٩م٣ [٣١] X ٥٧٪ = ٦٥٨٨٩٧ م٣

وتصبح كمية المياه المستخدمة في العملية الامنتاجية

٦٥٨٨٩٧ متر مكعب المصروف بالعملية الانتاجية ÷ ٣٥٦٠٠٠٠ متر مكعب اجمالي المياة المصروفة في المعمل = ١٩٪ تخص العملية الإنتاجية

اما تكلفة المياه المستخدمة في العملية الانتاجية تكون كالاتي:

١٠٢٥٠٠٠٠ دينار اجمالي تكلفة المياة المصروفة X ١٩٪ نسبة العملية الانتاجية = ١٩٤٧٥٠٠ دينار مبلغ العملية الانتاجية

ثالثاً- الطاقة الكهربائية

ولحساب التغير في الطاقة الكهربائية والتي يتم حسابها وفق الجدول الاتي:

جدول رقم (٢٤) احتساب التغير في الطاقة الكهربائية في مرحلة طواحين المواد الأولية

كمية الطاقة المصروفة في مرحلة طواحين المواد (kwh)	÷	الانتاج الفعلي قبل الزيادة	=	Kwh/ الطن
kwh/ ٧٧٢٥٣٢٠	÷	١١٢٦٩٣٠/ طن		= ٦.٩kwh/ طن
الطاقة الكهربائية بعد زيادة الانتاج ٦.٩ kwh/ طن	X	١١٩٤٥٤٦ طن الكمية بعد الزيادة		= ٨٢٤٢٣٦٧ /kwh
تكلفة الطاقة الكهربائية ٨٢٤٢٣٦٧ /kwh	X	٦٠ دينار/kwh		=٤٩٤٥٤٢٠٢٠ دينار

المصدر: اعداد الباحثان بالاعتماد على البيانات السابقة.

٣-١-٧ مرحلة الافران: -أن زيادة الانتاج بنسبة (٦٪) سوف تصبح الكمية المنتجة في مرحلة الافران (٦٧٠٤٥٦ /طن) بدلاً (٦٣٢٥٠٦ /طن)

ويتم حساب التكاليف الثابتة والمتغيرة كالاتي:

أ- التكاليف الثابتة

يتم احتساب التكاليف الثابتة في مرحلة الافران وفق الجدول رقم (٢٥) وكما يلي:

جدول رقم (٢٥) احتساب التكاليف الثابتة في مرحلة الافران

ت	التفاصيـــــل	
١	اجمالي التكاليف قبل التحول للطاقة النظيفة	٢٧٧١٧٥٤١٣٥٢ دينار
٢	يضاف قسط اندثار منظومة الغاز الطبيعي	٤٦٠٠٠٠٠٠ دينار
٣	نطرح تكاليف زيت الوقود (النفط الاسود) من الملحق رقم (١)	(١٣٩١٦٦٠٦٩٣٧) دينار
٤	نطرح تكاليف الطاقة الكهربائية الخاصة بالإنتاج المجهزة من المحطة الكهربائية قبل التحول للغاز الطبيعي	(٦٥١٩٣٤٥٥٨) دينار
٥	نطرح الفرق بين تكاليف الطاقة الكهربائية والخاصة بتكاليف (الانارة والتدفئة والتبريد في الاقسام الانتاجية بالإضافة الى الطاقة الكهربائية المستخدمة في الادارات ، مخازن ،التسويق ...الخ عند التحول للغاز الطبيعي بعد أن اصبح كلفة (Kwh) بمبلغ (٦٠) دينار[١]	(٢٢٩٠٣٥٦٨) دينار
٦	مجموع التكاليف الثابتة	١٣١٧٢٠٩٦٢٨٩ دينار

المصدر: اعداد الباحثان بالاعتماد على البيانات.

ب -التكاليف المتغيرة

اما التكاليف المتغيرة لاتضاف مواد مباشرة في هذة المرحلة فقط التكاليف الصناعية الغير مباشرة والتي تتمثل بالغاز الطبيعي بدل زيت الغاز (النفط الاسود) وتكاليف الطاقة الكهربائية.

اولاً : الوقود

إذا تم استبدال الوقود وتم استخدام الغاز الطبيعي بدل النفط الاسود نقوم باحتساب كمية وتكلفة الوقود كما يلي :

كمية الكلكنر بعد زيادة الانتاج يساوي = ٦٣٢٥٠٦ طن x١.٠٦٪= ٦٧٠٤٥٦ طن

ولحساب مبلغ الوقود بعد زيادة الانتاج نقوم بالآتي:

كمية الكلكنر بعد زيادة الانتاج x احتياج الطن من الغاز الطبيعي x سعر المتر المكعب
٦٧٠٤٥٦ طنx ١٦٠ م٣ x ٥٠ دينار= ٥٣٦٣٦٤٨٠٠٠ دينار

ثانياً: الطاقة الكهربائية

ولحساب التغير في الطاقة الكهربائية نقوم باحتسابها وفق الجدول التالي:

جدول رقم (٢٦) احتساب التغير في الطاقة الكهربائية في مرحلة الافران

كمية الطاقة المصروفة في مرحلة الافران kwh	÷	الانتاج الفعلي قبل الزيادة	=	Kwh/ الطن
٨٢٣٩٨٢٠ kwh	÷	٦٣٢٥٠٦ طن		= ١٣kwh/ طن
الطاقة الكهربائية بعد زيادة الانتاج ١٣kwh/ طن	X	٦٧٠٤٥٦ طن الكمية بعد الزيادة		= ٨٧١٥٩٢٨ / kwh
تكلفة الطاقة الكهربائية ٨٧١٥٩٢٨ /kwh	X	٦٠ دينار/kwh		=٥٢٢٩٥٥٦٨٠ دينار

المصدر: اعداد الباحثان بالاعتماد على البيانات السابقة.

٣-١-٨ مرحلة طواحين الاسمنت

أن زيادة الانتاج بنسبة (٦٪) سوف تصبح الكمية المنتجة في مرحلة طواحين السمنت (٦٩٦٧٤٩ /طن) بدلاً (٦٥٧٣١٠ /طن)

ويتم حساب التكاليف الثابتة والمتغيرة كالاتي :

أ- التكاليف الثابتة

يتم احتساب التكاليف الثابتة في مرحلة طواحين السمنت وفق الجدول رقم (٢٧) وكما يلي :

جدول رقم (٢٧) احتساب التكاليف الثابتة في مرحلة طواحين السمنت

ت	التفاصيـــــل	
١	اجمالي التكاليف قبل التحول للطاقة النظيفة	١٠٥٠٢٥٤٦٣٨٠ دينار
٢	نطرح تكاليف المواد الاولية المباشرة (الجبس) قبل التحول للغاز الطبيعي	(٢٦٣٠٥٨٢٩٧) دينار
٣	نطرح تكاليف الطاقة الكهربائية الخاصة بالإنتاج المجهزة من المحطة الكهربائية قبل التحول للغاز الطبيعي	(١٦٠٤٠٧٠٩٦٨) دينار
٤	نطرح الفرق بين تكاليف الطاقة الكهربائية والخاصة بتكاليف (الانارة والتدفئة والتبريد في الاقسام الانتاجية بالاضافة الى الطاقة الكهربائية المستخدمة في الادارات ، مخازن ،التسويق ...الخ عند التحول للغاز الطبيعي بعد أن اصبح كلفة (Kwh) بمبلغ (٦٠) دينار[١]	(٢٢٩٠٣٥٦٨) دينار
٥	مجموع التكاليف الثابتة	٨٦١٢٥١٣٥٤٧ دينار

المصدر: اعداد الباحثان بالاعتماد على البيانات السابقة .

ب-التكاليف المتغيرة

اما التكاليف المتغيرة تشمل مادة الجبس المشتراة والتكاليف الصناعية غير المباشرة والمتمثلة بالطاقة الكهربائية والتي يتم حسابها كالاتي :

اولاً : المواد الاولية

وتتمثل بمادة الجبس وتبلغ كلفتها (٢٦٣٠٥٨٢٩٧) دينار اما الكمية المشتراة تبلغ (٢٠١٢٢) طن

وحتى يتم حساب كلفة الطن الواحد من ماة الجبس نقوم بالاتي :

٢٦٣٠٥٨٢٩٧ **دينار** ÷ ٢٠١٢٢ طن = ١٣٠٧٣ طن / دينار

وفي حالة زيادة الانتاج بنسبة (٦٪) نقوم باستخراج الكمية الجديدة

كمية مادة الجبس قبل الزيادة / X نسبة الزيادة ٦٪ = كمية مادة الجبس بعد الزيادة / طن طن

٢٠١٢٢ X ١.٠٦٪ = ٢١٣٢٩ طن

ويتم حساب تكلفة مادة الجبس بعد زيادة الانتاج كالاتي:

٢١٣٢٩ طن x ١٣٠٧٣ طن / دينار = ٢٧٨٨٣٤٠١٧ دينار تكلفة مادة الجبس بعد زيادة الانتاج

ثانياً : الطاقة الكهربائية

ولحساب التغير في الطاقة الكهربائية نقوم باحتسابها وفق الجدول الاتي:

جدول رقم (٢٨) احتساب التغير في الطاقة الكهربائية في مرحلة طواحين الاسمنت

كمية الطاقة المصروفة في مرحلة طواحين السمنت kwh	÷	الانتاج الفعلي قبل الزيادة/طن	=	Kwh / طن
kwh ٢٠٢٧٣٩٠٠	÷	٦٥٧٣١٠ طن		= ٣١kwh/ طن
الطاقة الكهربائية بعد زيادة الانتاج ٣١kwh/ طن	X	٦٩٦٧٤٩طن الكمية بعد الزيادة		= ٢١٥٩٩٢١٩ kwh
تكلفة الطاقة الكهربائية	X	٦٠ دينار/kwh		=١٢٩٥٩٥٣١٤٠ دينار

المصدر: اعداد الباحثان بالاعتماد على البيانات السابقة.

٣-١-٩ مرحلة التعبئة:

يتم حساب التكاليف الثابتة والمتغيرة كالاتي:

أ- التكاليف الثابتة

ويتم حساب التكاليف الثابتة والمتغيرة كالاتي:

احتساب التكاليف الثابتة في مرحلة طواحين السمنت وفق الجدول رقم (٢٩) وكما يلي:

جدول رقم (٢٩) احتساب التكاليف الثابتة في مرحلة التعبئة

ت	التفاصيـــــل	
١	اجمالي التكاليف قبل التحول للطاقة النظيفة	٤١١٣٦٩٤٨٢٣ دينار
٣	نطرح تكاليف الطاقة الكهربائية الخاصة بالإنتاج المجهزة من المحطة الكهربائية قبل التحول للغاز الطبيعي	(٤٧٣٣٥١٢) دينار
٤	نطرح الفرق بين تكاليف الطاقة الكهربائية والخاصة بتكاليف (الانارة والتدفئة والتبريد في الاقسام الانتاجية بالاضافة الى الطاقة الكهربائية المستخدمة في الادارات، مخازن، التسويق ...الخ عند التحول للغاز الطبيعي بعد أن اصبح كلفة (Kwh) بمبلغ (٦٠) دينار[١]	(٣٦٧٣٦٩٦) دينار
٥	التكاليف الثابتة	٤١٠٥٢٨٧٦١٥ دينار

المصدر: اعداد الباحثان بالاعتماد على البيانات.

ب-التكاليف المتغيرة

كمية الطاقة الكهربائية المجهزة في مرحلة التعبئة يتم حسابها وفق الجدول الاتي:

جدول رقم (٣٠) احتساب التكاليف المتغيره في مرحلة التعبئة

كمية الطاقة المصروفة في مرحلة التعبئة (kwh)	÷	الانتاج الفعلي قبل الزيادة/طن	=	كمية kwh / طن
kwh ٥٩٨٢٧	÷	٦٥٧٣١٠طن		= ٠٠٩kwh/ طن
الطاقة الكهربائية بعد زيادة الانتاج ٠٠٩kwh / طن	X	٦٩٦٧٤٩ طن		= ٦٢٧٠٧ (kwh)
تكلفة الطاقة الكهربائية ٦٢٧٠٧ (kwh)	X	٦٠ دينار/kwh		=٣٧٦٢٤٢٠

تبلغ التكاليف المتغيرة بعد التحول الى الغاز الطبيعي (٣٧٦٢٤٢٠) دينار.

المبحث الرابع الاستنتاجات والتوصيات

٤-١-١الاستنتاجات

أ. ان الطاقة النظيفة لها دور كبير في حماية وتعزيز البيئة من خلال تقليل الملوثات والانبعاثات والنفايات الضارة للبيئة وتحافظ على الموارد الطبيعية وتحسين استهلاك الطاقة في العمليات الانتاجية بما يحقق الاستدامة البيئية.

ب. عدم توفر البنية التحتية في مجال البيئة لمعمل السمنت حيث يتعامل المعمل مع الوقود الذي يكون له اثر على البيئة ويحتاج المعمل إلى إجراءات وقائية وتغيير طريقة الإنتاج بما يضمن تحسين الإنتاج دون التأثير على صحة العاملين في المعمل والمناطق المحيطة.

ج. يؤثر معمل إسمنت الكوفة في البيئة الداخلية والخارجية، حيث يكون التأثيرات على العاملين في المعمل نتيجة الغبار والتراب المترسب، بالاضافة الى التأثيرات السلبية على البيوت السكنية لأن موقع المعمل في منطقة زراعية.

د. تعدّ الطاقة النظيفة باستعمال الغاز الطبيعي من الطرائق العملية لتحقيق الهدف السابع من التنمية المستدامة وتسمح بإنتاج أكبر وأكثر كفاءة للموارد، وتخفيض التكاليف حيث تم تخفيض كلفة الطاقة الكهربائية من (٧٩,١٢) إلى (٦٠) دينار/ Kwh ، وتخفيض كمية الغبار من (٢٦٩٠٠) طن الى (١٦٦٧٨) طن في مرحلة الافران ومن (١٩٦٠) طن الى (١٢٧٤) طن في مرحلة طواحين السمنت.

٤-١-٢التوصيات

أ. طرح منتج السمنت الاخضر بعد اجراء التحسينات البيئية عليها في الاسواق والترويج له كونه منتج اخضر وبمدة ضمان اعلى من المنتجات المنافسة بهدف عكس صورة للمستهلكين بأن معمل سمنت الكوفة يثق به بما يقدمه من منتجات.

ب. يجب على معمل اسمنت الكوفة العمل على تطوير أدواته البيئية الذي يضمن معالجة الملوثات من المصدر وإدراجه ضمن أهداف المعمل وذلك لتقليل التلوث البيئي وانبعاثات الغازات والابتعاد عن النهج التقليدي في معالجة الملوثات وهو النهج الذي يعالج الملوثات بعد توليدها.

ج. إن استعمال الطاقة النظيفة له تأثير إيجابي على صحة العاملين في المعمل وعلى بيئة العمل والمستهلك وتحسين الربحية وتقليل التأثير البيئي، مع تحسين الكفاءة الصناعية وبالتالي تحقيق القدرة التنافسية.

د. ضمان كفاءة استخدام الطاقة وتقليل آثارها البيئية السلبية في العملية الإنتاجية من خلال استبدال تقنيات الإنتاج الحالية بأخرى أكثر انسجاماً مع أهداف الحفاظ على البيئة من مخاطر ملوثاتها ونفاياتها.

REFERENCES

١. المنتدى العربي للتنمية المستدامة ، (٢٠٢٣) "الهدف ٧ من أهداف التنمية المستدامة طاقة نظيفة وبأسعار معقولة ضمان حصول الجميع بتكلفة ميسورة على خدمات الطاقة الحديثة الموثوقة والمستدامة " ١٤-١٦ اذار لعام ٢٠٢٣ .

٢. ابراهيم ،رشدي،(٢٠١٩) " اقتصاديات الثروة البترولية" الاقتصاد المصري نموذج للدراسة، الطبعة الاولى ،كلية الحقوق ،جامعة الاسكندرية .

٣. الامم المتحدة ، الجمعية العامة ، تقرير أهداف التنمية المستدامة ، (٢٠١٧) ،الدورة الحادية والسبعون ،اعمال اللجنة الاحصائية المتعلقة بالتنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠.

٤. الشعباني ، صالح ابراهيم يونس ،(٢٠١٠) " التغيرات في استراتيجات خفض التكاليف واثارها" جامعة الموصل ، كلية الادارة والاقتصاد ،مجلة تنمية الرافدين ،المجلد (٣٢) العدد (٩٨).

٥. الفرطوسي ،مسلم حسن خلف ،(٢٠٢٠) "دور الغاز الطبيعي في تحقيق التنمية المستدامة في دول عربية مختارة مع امكانية استفادة العراق منها للمدة (٢٠٠٧-٢٠١٨)" ، رسالة ماجستير في الاقتصاد، كلية الادارة والاقتصاد ، جامعة البصرة، العراق.

٦. الموسوي ،خيرالله ،(٢٠٢٠) " التكامل بين التصنيع الرشيق والنظيف ودوره في إنتاج إسمنت أخضر صديق المستهلك لتحقيق الإستدامة البيئية "، اطروحة دكتوراه ،كلية الادارة والاقتصاد، قسم ادارة الاعمال ،جامعة الكوفة .

٧. أمية ، نغموشي ،. جزيره، معيزي ،(٢٠٢٢) " تحقيق التنمية بالجزائر بالاعتماد على الغاز الطبيعي "مجلة وحدة البحث في تنمية الموارد البشرية المجلد (١٧) العدد (٣) .

٨. بوشري ، عبدالغني ، فودير ، عبدالهادي،(٢٠١٩)" آليات استخدام الغاز الطبيعي لتحقيق تنمية مستدامة في الجزائر "مجلة العلوم الاقتصادية، المجلد (٢٢) العدد (١) .

٩. ربيع، محمد صالح، (٢٠٢٠) "التنمية المستدامة للغاز الطبيعي في العراق "الجامعة المستنصرية، كلية التربية، قسم الجغرافية.

١٠.سمية، مسماط، صلاح الدين، كروش، (٢٠٢٢) " أثر اعتماد التكلفة المستهدفة الخضراء كدعامة إستراتيجية على تخفيض تكاليف المنتجات الخضراء"، دراسة حالة مؤسسة (paper Nafit) بوالية سطيف، مجملة االاقتصاد والبيئة، العدد(٥) ، المجلد (٢) .

١١.مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية ، مستقبل الغاز في سواق الطاقة العالمية (٢٠١٧) .

12. Ali, Rusmidah., Abu Bakar, Wan Azelee Wan.(2010)" Natural gas",Department of Chemistry, Universiti Teknologi Malaysia, Skudai, Johor, Malaysia
13. Wongjarupun, Sirijin,. Apibunyopas, Preeyanuch,. (2023)" Cost Reduction Approaches in Service Businesses"2th International Conference on New Ideas in Management Economics & Accounting" 10-12 August 2023 Berlin, Germany.
14. Mohammad, Norsyahida ., Ishak, Waznatol Widad Mohamad., Mustapa, Siti Indati., Ayodele, Bamidele Victor.,(2021)" Natural Gas as a Key Alternative Energy Source in Sustainable Renewable Energy Transition: A Mini Review"Institute of Energy Policy and Research, Universiti Tenaga Nasional, Kajang, Malaysia
15. Wongjarupun, Sirijin,. Apibunyopas, Preeyanuch,. (2023)" Cost Reduction Approaches in Service Businesses"2th International Conference on New Ideas in Management Economics & Accounting" 10-12 August 2023 Berlin, Germany.