Warith Scientific Journal

تحقيق الميزة التنافسية المستدامة بتوظيف التكامل بين تقنيتي CP&TDABB/دراسة تطبيقية

Achieving a sustainable competitive advantage by employing the integration between TDABB & CP techniques/ applied study

م.م. سلام عادل عباس النصراوي
Salam Adil Abbas Al-Nasrawi
salamadil8383@gmail.com
العراق/جامعة كربلاء/كلية الادارة والاقتصاد
Iraq/Karbala University/College of Administration and Economics

أ.د. صلاح مهدي جواد الكواز
prof. Dr. Salah Mahdi Jawad Al-Kawaz
salah.m@uokerbala.edu.iq
العراق/جامعة كربلاء/كلية الادارة والاقتصاد
Iraq/Karbala University/College of Administration and Economics

المستخلص: يهدف البحث الى دراسة وتحليل تقنية الموازنة على أساس النشاط الموجّه بالوقت TDABB وتقنية الانتاج الانظف CP ومجالات التكامل بينهما وانعكاسها في تحقيق الميزة التنافسية المستدامة وذلك عبر التطبيق في إحدى الوحدات الاقتصادية التابعة لوزارة الصناعة العراقية والمتمثلة بمعمل سمنت الكوفة عينة للبحث.

وبعد دراسة واقع معمل سمنت الكوفة لغرض تطبيق التكامل بين تقنيتي الموازنة على أساس النشاط الموجّه بالوقت والانتاج الانظف بالاعتماد على البيانات والمقابلات الشخصية مع العاملين في المعمل عينة البحث توصّل البحث الى استنتاجات عدة أهمُّها: إنّ تكامل تقنيتي الموازنة على أساس النشاط الموجه بالوقت مع الانتاج الأنظف يقدم أنموذجاً عن العلاقة التبادلية بين تقنيات المحاسبة الادارية المعاصرة والانتاجية وذلك بالتخلص من المشكلات البيئية فضلاً عن الاستفادة من تحديد الطاقة العاطلة كمخرجات من الموازنة على أساس النشاط الموجه بالوقت لتكون مدخلات للإنتاج الأنظف باستثمارها في خط انتاجي جديد لزيادة الانتاج والمبيعات والربحية. أما أهم التوصيات فتمثلت: سعي الوحدات الاقتصادية في تحقيق التكامل بين تقنيتي الموازنة على أساس النشاط الموجّه بالوقت والانتاج الأنظف لما تحقّقه من منافع تشمل تخفيض التكاليف, تحقيق جودة المنتج , تحديد/تخفيض الوقت , التحسين المستمر .

الكلمات المفتاحية: (الميزة التنافسية المستدامة , الموازنة على أساس النشاط الموجّه بالوقت , الإنتاج الأنظف , الطاقة العاطلة , التقنيات المعاصرة).

Abstract:The research aims to study and analyze the Time Driven Activity Based Budgeting (TDABB) technique and the Cleaner Production (CP) technique and the areas of integration between them and their reflection in achieving sustainable competitive advantage through application in one of the economic units of the Iraqi Ministry of Industry represented by the Kufa Cement Factory as a sample for research.

After studying the reality of the Kufa Cement Factory for the purpose of applying the integration between the two techniques Time Driven Activity Based Budgeting and Cleaner Production based on data and personal interviews with the workers in the factory, the research sample reached several conclusions, the most important of which are: The integration of the two techniques Time Driven Activity Based Budgeting and Cleaner Production presents A model of the reciprocal relationship between contemporary managerial accounting and productivity techniques by eliminating environmental problems as well as taking advantage of identifying idle energy as output from the time driven activity based budgeting to be inputs for cleaner production by investing it in a new production line to increase production, sales and profitability. The most important recommendations were: the pursuit of economic units to achieve integration between the two techniques Time Driven Activity Based Budgeting and Cleaner Production, because of the benefits they achieve that include cost reduction, product quality, limiting / reducing time, continuous improvement.

Keywords: (sustainable competitive advantage, time driven activity based budgeting, cleaner production, Idle capacity, contemporary techniques)

1- مقدمة

ازداد الاهتمام بمناقشة قضايا الكلفة والدور البيئي تزامناً مع سعي التوافق لمفهومي البيئة والتنمية, وتُعدّ من الموضوعات التي تطفو على السطح في وقتنا المُعاصر وتثير جدلاً كبيراً لدى الأوساط الأكاديمية والمؤسسات الدولية والمحلية المختصة فضلاً عن ذلك أصبحت هدفاً يواجِه معظم الوحدات الاقتصادية خاصة الصناعية بالتوازي مع النمو الحاصل فيها الذي يشكّل بحد ذاته تحدياً بيئياً ناجماً عن الأنشطة والعمليات الإنتاجية لتلك الوحدات وما تُولِّده من انبعاثات ومخلفات يفرض عليها مزيداً من الوعي من ناحية استخدام التقنيات والأساليب العلمية والعملية السليمة في جميع المجالات التي تتعلق بها, ولتحقيق هدف البحث فقد تم تقسيمه إلى ثلاث مباحث, أختص الأول منها بمنهجية البحث , فيما خُصِّصَ الثاني لدراسة الإطار المفاهيمي لمتغيرات البحث, اما المبحث الثالث فقد استعرض الجانب العملي, ثم الاستنتاجات والتوصيات التي توصل إليها البحث.

المبحث الأول

2- منهجية البحث

2-1 مشكلة البحث Research Problem

تشهد بيئة الاعمال اليوم ثورة حقيقية وديناميكية عالية المستوى لاسيما بيئة الاعمال الصناعية والمتمثلة بالتطورات المتسارعة في التكنولوجيا وتعقيد نظم المعلومات وتنوع رغبات الزبائن وأساليب الإنتاج الحديثة التي رافقها مزيداً من النمو الاقتصادي, فضلاً عن ذلك تشكّل الوحدات الاقتصادية الصناعية عبأً على المجالات البيئية والاجتماعية من خلال ما تنتجه من مخلفات وانبعاثات واستنزاف للموارد وضياع في الطاقة أثناء عملياتها التصنيعية وكذلك ضعف الأساليب التقليدية المستخدمة في وضع الخطط والموازنات التي تؤدي الى ارتفاع تكاليف الإنتاج وعدم القدرة في تقديم منتجات نظيفة بيئياً.

وعلى هذا الأساس يمكن صياغة مشكلة البحث من خلال طرح التساؤلات الآتية:-

1- ما فلسفة تقنية الموازنة على أساس النشاط الموجّه بالوقت TDABB, وما إمكانيتها من ناحية معالجة القصور في نظم التكاليف التقليدية ؟

2- ما فلسفة تقنية الإنتاج الأنظف CP, وما دورها في إنتاج منتجات تحقق أدنى حد لكل من التأثيرات البيئية وتكاليف الأنشطة غير المُضيفة للقيمة والمُستهلِكة لموارد الوحدة الاقتصادية ؟

3- هل يُسهم التكامل بين تقنيتي الموازنة على أساس النشاط الموجّه بالوقت والإنتاج الأنظف في تحقيق الميزة التنافسية المستدامة في ظل بيئة الاعمال المعاصرة ؟

2-2 أهداف البحث Research Objectives

يهدف البحث الى تحقيق الآتي:-

1- التعرّف على تقنية الموازنة على أساس النشاط الموجه بالوقت وبيان مدى مساهمتها في معالجة أوجه القصور في نظم التكاليف التقليدية.

2- دراسة تقنية الإنتاج الأنظف وانعكاسها على إدارة الإنتاج بما يُحقق أدنى حد لكل من التأثيرات البيئية وتكاليف الأنشطة غير المضيفة للقيمة والمُستهلِكة لموارد الوحدة الاقتصادية.

3- دراسة منهجية التكامل بين تقنيتي الموازنة على أساس النشاط الموجّه بالوقت والإنتاج الأنظف بتحقيق أبعاد الميزة التنافسية المستدامة في ظل بيئة الاعمال المعاصرة.

2-3 أهمية البحث Research Importance

يكتسب البحث أهميته من الموضوع الذي يدرسه بوصفه مجالاً خصباً للبحث العلمي لإحاطته في مختلف جوانب الحياة وتأثيره الحيوي في جميع الوحدات الاقتصادية بصفة عامة والصناعية خاصة, إذ تبرز أهميته في الحاجة للتعرف على الأطر المعرفية لتقنيتي الموازنة على أساس النشاط الموجّه بالوقت والإنتاج الأنظف فضلاً عن طبيعة العلاقة التكاملية غير المتوفرة بينهما في حدود اطلاع الباحثان للإفادة من مزايا هذا التكامل في التغلب على مشكلات نظم الكلفة والانتاج التقليدية للوحدات الاقتصادية التي تنسجم مع التطورات المتسارعة والمنافسة الشديدة في بيئة الأعمال المعاصرة ومساعدتها في استبعاد العديد من الأنشطة غير المضيفة للقيمة والمضرة بحياة الإنسان والاستفادة من الطاقة العاطلة وزيادة الطاقة الإنتاجية للحدود التي تطمح إليها الوحدة الاقتصادية وبالشكل الذي يحقق لها الميزة التنافسية المستدامة بأبعادها المختلفة.

2-4 فرضية البحث Research Hypothesis

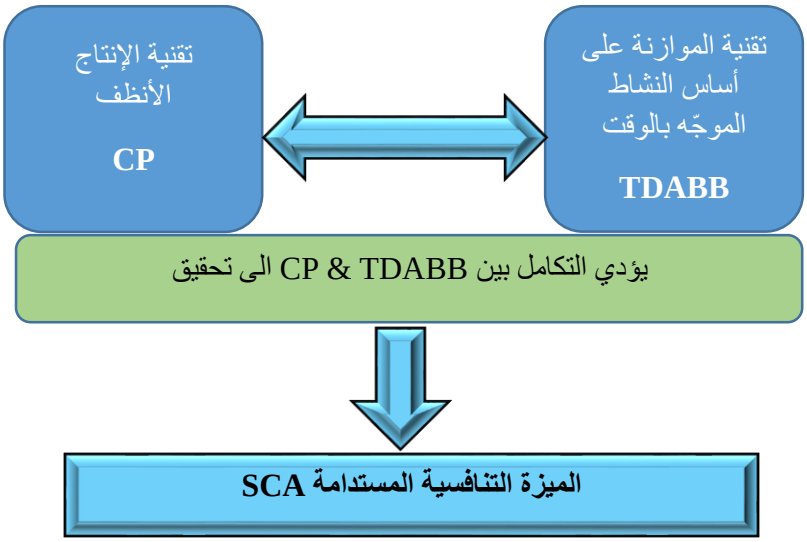
لمعالجة التساؤلات الواردة في مشكلة البحث ومن أجل الإجابة الأولية عليها, فقد طرح الباحثان فرضية أساسية على النحو الآتي :

"إنّ التكامل بين تقنيتي الموازنة على أساس النشاط الموجَّه بالوقت والإنتاج الأنظف يؤدي الى تحقيق ميزة تنافسية مستدامة بأبعادها المختلفة وبما يتلاءم مع متطلبات بيئة الاعمال المعاصرة"

5-2 معمل سمنت الكوفة (عينة البحث)

يمثل معمل سمنت الكوفة أحد معامل الشركة العامة للسمنت العراقية التي تمتلك 18 معملاً موزعاً في جميع أنحاء البلاد بوصفها من الشركات الكبيرة لوزارة الصناعة والمعادن العراقية. أنّ نظام محاسبة اَلتكاليف في المعمل (عينة البحث) يستند في تطبيقه على مبدأ تقسيم مراكز الكلفة وتبويبها على مجموعتين رئيسيتين وهما مراكز الإنتاج (5) الذي يُحلّل بدوره الى مراكز فرعية تتمثل بالأقسام الانتاجية (المقلع , الناقل المطاطي , طواحين المواد , الأفران , طواحين السمنت , والتعبئة) ومراكز خدمات الإنتاج (6) الذي يُحلّل الى مراكز فرعية تتمثل بـ (الادارة , المختبرات , الصيانة , وسائط النقل , الورش , محطة الكهرباء , المياه , والضاغطات).

6-2 انموذج البحث



شكل (1) انموذج البحث

المصدر : إعداد الباحثان

المبحث الثاني

3- الإطار المفاهيمي لمتغيرات البحث

1-3 تقنية الموازنة على أساس النشاط الموجه بالوقت TDABB

بدأ البحث عن التقنيات والنظم المتقدمة والمتطورة لرفع كفاءة وأداء الوحدات الاقتصادية حتى أصبحت الحاجة أكثر الى نظام كلفوي يُلبّي التعقيدات المتزايدة والمتعددة في العمليات الإنتاجية وبيئة الأعمال, ولما كانت تقنية التكاليف على أساس الأنشطة ABC قد واجهت مشكلات عدة عند تطبيقها فان هذا قد شجّع Kaplan & Anderson بتحديث هذه التقنية وتطويرها الى تقنية التكاليف على أساس النشاط الموجّه بالوقت TDABC في أوائل القرن الحادي والعشرين الذي رافقها نشوء الموازنة على أساس النشاط الموجّه بالوقت TDABB .

ويشير Kaplan & Anderson أنّ تقنية الموازنة على أساس النشاط الموجه بالوقت هي العكس تماماً من حيث التطبيق لتقنية الكلفة على أساس النشاط الموجّه بالوقت TDABC, من حيث أنّ الاخيرة تنطلق في تطبيقها من الطاقة العملية المتمثلة بالوقت, وكلف تلك الطاقة, ثم الموارد المطلوبة, ثم المنتجات وإدارة تكلفتها وصولاً للزبائن. على العكس من ذلك فان الموازنة على أساس النشاط الموجّه بالوقت TDABB قائمة على أساس تحديد طلبات الزبائن ثم تُحدّد مقدار الطاقة التي يجب توفيرها لتلبية تلك الطلبات, ووضع هذه المنهجية في صورة موازنة, تتكرّر العملية دورياً بسيناريوهات مختلفة بالشكل الذي يصل بالوحدة الاقتصادية الى الربحية المستهدفة (Özyürek, 2015 : 64) .

أمّا عن تعريف الموازنة على أساس النشاط الموجه بالوقت TDABB, فيشير (Blocher et al , 2019 : 380) أنّها احدى التقنيات التي تهدف لإعداد الموازنة بالعمل بشكل متوازٍ مع تقنية التكاليف على أساس النشاط الموجه بالوقت TDABC , ولكن

بطريقة عكسية من حيث انها تبدأ من حجم المبيعات المتوقع الذي يتم على أساسه تقدير الموارد اللازمة لدعم خطط الإنتاج التي تغطي حجم المبيعات.

ويُعرّف الباحثان الموازنة على أساس النشاط الموجّه بالوقت TDABB بأنّها تقنية حديثة تساعد الوحدة الاقتصادية في إدارة وتخصيص تكاليفها , الرقابة عليها , توفير المعلومات الملائمة حول الأنشطة المضيفة وغير المضيفة للقيمة , المساعدة في اتخاذ القرارات الفاعلة , وتوفير سيناريوهات قابلة للتكيف مع بيئة الأعمال المتغيرة عبر تخطيط حجم المبيعات والإنتاج والموارد المطلوبة التي يمكن تعديلها بالشكل الذي يعمل على تحقيق الأرباح المستهدفة.

ومن الواضح أن الموازنة TDABB تُساعد في توفير معلومات ملائمة مع تزويد الإدارة بالمعلومات والبيانات التي تحتاجها في إعداد خططها بطريقة أكثر موضوعية وموثوقية وفعالية وتنفيذ وظائفها المختلفة, وهذا من خلال ميزة التكامل أو التجسير بين الموارد والأنشطة الموجهة بالوقت والمنتجات/الخدمات. وبذلك فهي تدعم التحليل الفردي لكلفة كل مورد لتجنب عملية إخفاء طاقة الموارد العاطلة التي من شأنها ان تؤدي إلي تضخيم كلفة المنتج/الخدمة, فضلاً عن ذلك ان تقنية TDABB تعد عملية تكرارية يمكن في ظلها تشكيل سيناريوهات مختلفة لفترة الموازنة إذا كانت نتائج عملية وضع الموازنة لا ترضي المديرين وبالتالي فإن التنبؤات التي يتم انجازها يتم إصلاحها مراراً وتكراراً حتى تصبح النتائج مُرضية لاسيما في تحقيق الارباح المستهدفة.

2-3 خطوات تطبيق تقنية TDABB Application Steps Technique TDABB

تكمن الخطوات الرئيسة التي يتم تنفيذها لتشكيل انموذج تقنية الموازنة على أساس النشاط الموجه بالوقت بالاتي (Kaplan & Anderson, 2007 : 76) (ADIGÜZEL , 2008 : 69-73)

أ- بناء تنبؤات بكميات المبيعات و الإنتاج للفترة القادمة, وطبقاً لهذه التنبؤات تُحدّد موجهات الوقت التي تنتمي إليها برامج التشغيل للمنتجات أو الخدمات.

ب- تحديد مجموعات الموارد المختلفة (الأقسام والشُعَب) بما تتضمنه من أنشطة تستهلك تلك الموارد.

ت- التنبؤ بإجمالي تكاليف مجموعات الموارد المختلفة , و تتضمن الكلف المباشرة وغير المباشرة التي تقابل أداء الأنشطة التي يتم القيام بها من كافة الأشخاص الذين يشتركون في انتاج المنتج أو تقديم الخدمة.

ث- تحديد المتطلبات ذات العلاقة بطاقة الموارد المختلفة , وتشير البحوث العلمية و التطبيقية بهذا الصدد الى ان النسبة المعتمدة كطاقة عملية من الطاقة النظرية هي 80% .

ج- احتساب معدلات كلفة الطاقة المخططة و هي تمثل كلفة وحدة الوقت لكل مجموعة موارد (قسم أو شعبة) من خلال قسمة اجمالي تكاليف كل مجموعة موارد(الخطوة ت) على طاقة كل مجموعة موارد(الخطوة ث).

ح- وضع المقادير المتوقعة لموجهات الوقت ذات العلاقة بالأنشطة المؤداة و أحداثها التي على أساسها يتم إعداد معادلات الوقت. وتجدر الاشارة هنا ان معادلات الوقت لفترة الموازنة يمكن تعديلها لاسيما اذا كانت هناك تحسينات في العمليات المختلفة التي من شأنها ان تقلل من الوقت المطلوب لأداء الأنشطة أو إذا كانت هناك أنشطة جديدة يتم إضافتها الى العمليات .

خ- احتساب الكلفة الاجمالية المخططة للموارد المطلوبة لتلبية الطلب المتوقع على المنتجات/الخدمات من خلال ضرب الكلفة المخططة لوحدة الوقت (بالدقيقة) لكل مجموعة موارد (الخطوة ج) في وقت حدث كل نشاط (الخطوة ح).

د- احتساب كلفة المنتجات/الخدمات عن طريق جمع كلف المواد والأجور المباشرة مع الكلف غير المباشرة المخصصة للأقسام.

3-3 تقنية الانتاج الأنظف CP

تعود جذور مفهوم الإنتاج الأنظف الأكثر عملياً إلى خطاب التنمية المستدامة عام 1987 عندما اقترحت التنمية المستدامة كطريقة لتوجيه فهم التنمية, التي تعني تلبية احتياجات الجيل الحالي دون المساس باحتياجات الأجيال القادمة. ومع ذلك فإن التحدي الحقيقي للتنمية المستدامة هو كيفية وضع النظرية موضع التنفيذ الذي تعتمد الإنتاج الأنظف كأحد الطرق العملية لتحقيق التنمية المستدامة (TEREFE,2018:p8-9).

وخلال الـ 30 عاماً الماضية تغيرت الرؤية الخاصة بالإنتاج الأنظف بشكل كبير من حيث النطاق والمحتوى, إذ استلزم هذا المحتوى الموسع طُرُقاً جديدة لمعالجة جوانب التنمية المستدامة التي ظهرت فضلاً عن ذلك انتقلت الأهداف من تقليل التلوث وتوليد النفايات أثناء الإنتاج إلى تصميم المنتجات ذات التأثير البيئي الأقل إلى السياحة المستدامة والرعاية الصحية السليمة بيئياً ونوعية الحياة في المدن الخضراء والذكية. ويُلاحِظ أنّه استمر الإنتاج الأنظف محافظاً على ملامحه الأساسية، ولكن مع إيلاء المزيد من الاهتمام بشكل تدريجي لكفاءة الموارد وأبعاد الاستدامة الثلاثة بشكل فردي وتآزري, **فالبُعد الاجتماعي** للاستدامة تناول (دعم تنمية الأفراد والمجتمعات من خلال توفير فرص العمل وحماية المجتمع صحياً)، إلى **البُعد الاقتصادي** (زيادة كفاءة الإنتاج، وخفض التكاليف، وربحية الأعمال والقدرة التنافسية)، بينما بقي **البُعد البيئي** مركزياً حتى الآن يُنظر إلى الإنتاج الأنظف على أنه تقنية أو نهج أو استراتيجية للمساهمة في الأبعاد الثلاثة للتنمية المستدامة.

ويعرّف الباحثان "الإنتاج الأنظف" بأنّه التقنية التي تستخرج وتستخدم الموارد الطبيعية بأكبر قدر من الكفاءة في جميع مراحل حياتها التي تولّد منتجات/عمليات/أنشطة آمنة منخفضة الضرر أو لا يُحتمل أن تكون ضارة, فهي فعّالة باستمرار ليس فقط في حماية البيئة وإنّما في إدارة الوحدة الاقتصادية إذ يمكنها زيادة الأرباح وتقليل استهلاك المواد وتقليل انبعاث الغازات/النفايات وحماية سلامة العاملين والمجتمع باستخدام ممارسات أفضل .

و في نفس الصدد نجد أنّ الإنتاج الأنظف يُفهم من جانبين, فالجانب الاول الضيق يركز على المدخلات (مصادر الطاقة) إذ يُشار للإنتاج الأنظف بموجبه على أنه الاستخدام الامثل للموارد والطاقة لتقليل النفايات والانبعاثات، أمّا الجانب الثاني الأوسع فهو يؤكد على النظام الإنتاجي ككل (مدخلات - عمليات - مخرجات) وبذلك يُعطي مدخلاً شمولياً وقائياً متكاملاً لحماية البيئة والاستغلال الأمثل للمدخلات والعمليات والمخرجات وضمان تقليل الانبعاثات والملوثات للوصول إلى مبدأ التلوث الصفري والحرص على جودة المنتج وخفض الكلفة وتدني المخاطر على البيئة والانسان (Ismail , 2014 : 287). ومن أجل تحقيق تقنية الإنتاج الأنظف ينبغي توفر شرطين رئيسين متلازمين فالأول يتمثل بتحسين الأداء الاقتصادي أي خفض الكلفة أما الثاني يتمثل بتحسين الأداء البيئي أي تقليل أثر العملية الإنتاجية على البيئة فضلاً عن ذلك لا يكتمل مفهوم الإنتاج الأنظف إلاّ بضرورة تغيير اتجاهات الادارة بجميع مستوياتها نحو قناعتهم بأهمية إدارة النظم البيئية لِما يحقّقه هذا الاسلوب من الربط بين خفض الكلفة وتحسين الأوضاع البيئية في آنٍ واحد وبالتالي تحقيق الحماية المستدامة للبيئة والمجتمع والميزة التنافسية للوحدة الاقتصادية (Allawi , 2021 : 25-27).

4-3 ممارسات الإنتاج الأنظف cleaner production practices

إنّ كل إجراء يُتخذ لحماية البيئة من الضروري أن يشتمل على عمليات لتحسين ممارسات الإنتاج والاستهلاك على نحو قابل للإستدامة، وتماشياً مع ما تمّ ذكره يعني تطبيق الإنتاج الأنظف في عمليات الإنتاج للحفاظ على الموارد والتخلص من المواد السامة وتقليل النفايات والانبعاثات على طول دورة حياة المنتج من مرحلة التصميم إلى مرحلة الاستهلاك والتخلص, فقد دعت العديد من المؤسسات إلى تبني ممارسات استهلاكية وإنتاجية تركز على الوقاية المتكاملة، وبذلك يمكن **تصنيف ممارسات أو استراتيجيات** الإنتاج الأنظف بالشكل الآتي: (Ismail , 2014 : 287-289) (Doorasamy,2016:267) (AL-shabasi ,2017 :18-17)

أ- الممارسات التشغيلية الجيدة : تشير هذه الممارسة الى التدابير والاجراءات الادارية الجيدة للوحدة الاقتصادية للحد من الملوثات والانبعاثات وتحسين الكفاءة وتقليل التكاليف, ويمكن تنفيذ هذه الممارسة على جميع أقسام الوحدة الاقتصادية من خلال تدريب العاملين على برامج تشجع الحد من الملوثات والانبعاثات وحُسن التعامل مع المواد المخزنية ومنع اختلاط النفايات الخطرة مع غير الخطرة .

ب- التغيرات في المواد الأولية : تشير هذه الممارسة الى أنّ التغيير أو التعديل في المواد تؤدي الى تحقيق الإنتاج الأنظف من خلال خفض أو إلغاء المواد الخطرة والسامة التي تدخل في العملية الإنتاجية و بالتالي تقليل انبعاث الملوثات والنفايات, ويجري بادخال تغييرات جوهرية في تصفية المواد واستبدالها .

ت- التغيير التكنولوجي/تغيير المعدات : تشير هذه الممارسة الى التغيرات التكنولوجية الموجهة نحو إجراء التعديلات في المكائن والمعدات للحد من انبعاث الملوثات و النفايات، ويمكن أن تتراوح هذه التغيرات ما بين تغيرات بسيطة يمكن تنفيذها بكلف منخفضة إلى استبدال العمليات التي تترتب عليها كلف رأسمالية كبيرة وتشمل التغيرات في عملية الإنتاج و تعديل التجهيزات و التصميم الداخلي للمكائن و المعدات و استخدام الأتمتة و التغيرات في العملية مثل معدلات التدفق و بيئة العمل.

ث- التغيرات في تصميم المنتج : تشير هذه الممارسة الى التغيرات التي تحصل على خصائص المنتج بهدف الحد من انبعاث النفايات أثناء استخدام المنتج أو بعد التخلص منه ويُمكن أن تؤدي هذه التغيرات إلى إعادة تصميم المنتج وتركيبته الفنية وبما يؤدي إلى تقليل التأثيرات البيئية على طول دورة حياة المنتج، وتتم هذه التغيرات من خلال التغيرات في مواصفات الجودة و في تركيبة المنتج و استبدال المنتج.

ج- التقليص وإعادة الاستخدام والتدوير : تشير هذه الممارسة الى منع توليد النفايات من مصادرها بدءاً من تقليل استخدام المواد الأولية والطاقة وإعادة استخدام النفايات المتولدة منها الى إعادة تدويرها وجعلها مواد/منتجات مفيدة من خلال مجموعة من المعالجات، أي بمعنى الاستخدام المتكرر للمنتج من خلال تغيير استخدامها الأصلي أو انتاج منتج قابل لإعادة الاستخدام.

ح- تعديل العمليات : تشير هذه الممارسة الى تغيير العملية الحالية من أجل تحسين الكفاءة وخفض الانبعاثات.

خ- مراقبة أفضل للعمليات : تشير هذه الممارسة الى تغيير إجراءات التشغيل وإرشادات استخدام الأجهزة والمعدات والآلات، واستحداث طرق لتحسين كفاءة العمليات و تقليل النفايات والانبعاثات على حد سواء.

د- تجديد المنتجات وتغيير الأساليب التقنية : تشير هذه الممارسة الى تغيير خصائص المنتج لجعله أقدر على العمل وتحسين عُمر المنتج والحد من تأثير المنتج على البيئة و استخدام أساليب تكنولوجية حديثة .

5-3 خطوات التكامل بين تقنيتي CP & TDABB لتحقيق الميزة التنافسية المستدامة

لعلّ التطبيق المنفرد لكل من تقنية الموازنة على أساس النشاط الموجّه بالوقت أو تقنية الإنتاج الأنظف يترتب عليه العديد من المزايا التنافسية المتحققة للوحدة الاقتصادية، إلاّ أن بيئة الأعمال المعاصرة ذات التحوّلات السريعة والوعي البيئي المتزايد واحتياجات الزبائن المتعددة وحدّة المنافسة تضغط بقوة على الوحدات الاقتصادية نحو الكثير من المزايا التنافسية المستدامة والمساندة للإدارة من خلال التحسين المستمر الذي يسهم بالتوازي في خفض تكاليف الإنتاج ورعاية الجوانب البيئية وتحسين جودة المنتج والعملية الانتاجية.

إذ يُعرّف الباحثان الميزة/المزايا التنافسية المستدامة بأنها قوة دافعة أو قيمة أساسية واضحة يصعب تكرارها أو تجاوزها لما تملكه الوحدة الاقتصادية من الأصول أو الخصائص أو القدرات التي تسمح لها بتلبية احتياجات زبائنها و بيئتها المحيطة بشكل أفضل وتوفر مركزاً متفوقاً أو مناسباً على المدى الطويل مقابل منافسيها.

يركّز التكامل بين تقنية الموازنة على أساس النشاط الموجه بالوقت وتقنية الإنتاج الأنظف على الاستفادة من ممارسات إعادة تصميم المنتج وتقليل استخدام الموارد الطبيعية وإعادة تدوير النفايات وإجراء التعديلات في المكائن والمعدات للحد من انبعاث الملوثات المستمدة وذلك بتطبيق تقنية **CP** , فضلا عن تعظيم دور عملية إدارة الكلفة والمساعدة في قرارات تسعير المنتج في ضوء المستحدثات المستقبلية المستمدة وذلك بتطبيق تقنية **TDABB** التي تشمل طرح أفكار عملية لعلاج أوجه الضعف ودعم نقاط القوة فضلاً عن اعتبار هذه الموازنة اداة للكشف عن الطاقة العاطلة/غير المستغلة للوصول الى نموذج قادر على تجاوز القصور في النظم التقليدية ومواكبة تحديات المنافسة. ويُمكن أن يُطلق على هذا التكامل بـ **"الموازنة المستدامة" أو "الموازنة على أساس الأنشطة النظيفة"**, والذي يتمثل بالخطوات الآتية :

1- التنبؤ بكمية المبيعات والإنتاج للفترة القادمة وتأسيس فريق الإنتاج الأنظف.

2- تحديد مجموعات الموارد واجمالي تكاليفها المخططة.
3- تحديد الأنشطة والعمليات الملوثة للبيئة والتي لا تُضيف قيمة .
4- احتساب الكلفة المخططة في ظل تبنّي الممارسات البديلة ذات الصلة بتقنية الإنتاج الأنظف.
5- احتساب معدلات كلفة الطاقة المخططة على أثر تطبيق ممارسات الإنتاج الأنظف.
6- تحديد موجّهات الوقت المخططة لأحداث الأنشطة النظيفة.
7- تحديد و قياس كلفة الطاقة العاطلة المخططة لمجموعات الموارد بتبنّي فرص الإنتاج الأنظف.
8- احتساب كلفة الإنتاج المخططة بعد تنفيذ تقنية الإنتاج الأنظف.

المبحث الثالث
4- الإطار العملي

بعد استعراض إطار التكامل بين تقنيتي الموازنة على أساس النشاط الموجّه بالوقت والإنتاج الأنظف في المبحث السابق فضلاً عن غياب ملامح واضحة لتطبيق التقنيات الحديثة لإدارة الكلفة والإنتاج ومنها تقنيتا TDABB و CP وما يعكسه تكاملهما في تحقيق الميزة التنافسية المستدامة, لذا سيتم في هذا المبحث تسليط الضوء على تطبيق التكامل بين التقنيتين المُشار له اعلاه بموجب الخطوات الثمانية أدناه :

4-1 التنبؤ بكمية المبيعات والإنتاج للفترة القادمة وتأسيس فريق الإنتاج الأنظف

يتمّ في هذه الخطوة تقدير كمية المبيعات والإنتاج المتوقعة للسنة القادمة 2022م, إذ تشير نتائج الاستطلاع الميداني للباحثين فضلا عن الاطلاع على بحوث السوق والمقابلات بإدارة المعمل عينة البحث والأقسام الإنتاجية والمالية ان كمية الإنتاج المتوقع في حال تطبيق التقنيات الحديثة مثل الموازنة على أساس النشاط الموجّه بالوقت والإنتاج الأنظف هي بحدود **1,000,000 طن/سنوياً** [1] وذلك بالاستفادة من مزاياهما والتخلص من تشوهات النظم التقليدية, وهذا من شأنه ان يساعد المعمل بتخفيض تكاليفه التي سينعكس ايجاباً على تخفيض سعر البيع وزيادة المبيعات وتحقيق حصة سوقية أكبر. أمّا بخصوص تشكيل فريق الإنتاج الأنظف فيمكن اختيار أعضائه من الأقسام أو الشعب المُتابِعة لأحداث وظروف العمليات الإنتاجية والتلوث المصاحب لها وأهمها قسم الأفران , شعبة إدارة الإنتاج , قسم النوعية , شعبة البيئة , الشعبة الفنية , وقسم المالية , بلحاظ مهام هذا الفريق فتكمن في مراجعة أنشطة المعمل ومتابعتها باستمرار , دراسة الفرص المتاحة , تقييم كل ما يتعلق بالوصول الى مستوى مقبول من الكلفة والجودة مثل المواد الاولية , الوقود , المنتجات النهائية , والمخلفات بأنواعها وأي خطوات تتجه بهذا الجانب وتساعد في تحقيق عمليات التحسين.

4-2 تحديد مجموعات الموارد وإجمالي تكاليفها المخططة

يُعدّ تحديد مجموعات الموارد حجر الزاوية في تقنية الموازنة علي أساس النشاط الموجّه بالوقت، وهي تمثل كافة الأقسام أو الشُعَب التي ترتبط مباشرةً بالعملية الإنتاجية ذات الصلة بالسمنت المقاوم في معمل سمنت الكوفة كما في هيكله التنظيمي مثل أقسام **المقلع وطواحين المواد الأولية والأفران وطواحين السمنت والتعبئة**, أمّا عن التكاليف المخططة لتلك المجموعات فإنها تتمثل في جميع عناصر الكلفة المباشرة وغير المباشرة التي من المتوقع ان تقابل أداء كل نشاط من الأنشطة التي يتم القيام بها من قبل كافة الاشخاص الذين يشتركون في انتاج منتج السمنت المقاوم في كل قسم من الاقسام اعلاه, والجداول الآتية عرضٌ للتكاليف المخططة لكل قسم من تلك الأقسام :

أ- قسم المقلع

[1] تشير نتائج مقابلات الباحثان مع مسؤولي معمل سمنت الكوفة إلى أنّ المعمل يطمح للوصول لهذا الحجم من الإنتاج الذي بالأساس لم يتحقق منذ عام 2003 ولغاية 2021.

جدول (1) التكاليف المخططة لقسم المقلع في معمل سمنت الكوفة لعام 2022م

النشاط	تكاليف مباشرة	تكاليف غير مباشرة	الكلفة الاجمالية للنشاط
الإنتاج	**2,344,056,878**	**1,220,311,122**	**3,564,368,001**
الصيانة الميكانيكية	**2,051,049,769**	**1,067,772,232**	**3,118,822,001**
الصيانة الكهربائية	**586,014,220**	**305,077,781**	**891,092,000**
الكسارة	**879,021,329**	**457,616,671**	**1,336,638,000**
مجموع التكاليف	**5,860,142,196**	**3,050,777,806**	**8,910,920,002**

ب- قسم الناقل المطاطي

جدول (2) التكاليف المخططة لقسم الناقل المطاطي في معمل سمنت الكوفة لعام 2022م

النشاط	تكاليف مباشرة	تكاليف غير مباشرة	الكلفة الاجمالية للنشاط
الإنتاج	1,144,048,606	0	1,144,048,606
الصيانة الميكانيكية	1,016,932,094	0	1,016,932,094
الصيانة الكهربائية	381,349,535	0	381,349,535
مجموع التكاليف	2,542,330,236	0	2,542,330,236

ت- قسم طواحين المواد الأولية

جدول (3) التكاليف المخططة لقسم طواحين المواد الأولية في معمل سمنت الكوفة لعام 2022م

النشاط	تكاليف مباشرة	تكاليف غير مباشرة	الكلفة الاجمالية للنشاط
الإنتاج	4,310,235,864	1,275,830,474	5,586,066,338
الصيانة الميكانيكية	3,771,456,381	1,116,351,664	4,887,808,045
الصيانة الكهربائية	1,077,558,966	318,957,618	1,396,516,584
محطة المياه	1,616,338,449	478,436,428	2,094,774,877
مجموع التكاليف	10,775,589,660	3,189,576,184	13,965,165,844

ث- قسم الأفران

جدول (4) التكاليف المخططة لقسم الأفران في معمل سمنت الكوفة لعام 2022م

النشاط	تكاليف مباشرة	تكاليف غير مباشرة	الكلفة الاجمالية للنشاط
الإنتاج	9,682,351,565	1,420,061,194	11,102,412,759
الصيانة الميكانيكية	8,472,057,620	1,242,553,544	9,714,611,164
الصيانة الكهربائية	2,420,587,891	355,015,298	2,775,603,190

المرسبات	3,630,881,837	532,522,948	4,163,404,785
مجموع التكاليف	24,205,878,913	3,550,152,984	27,756,031,897

ج- قسم طواحين السمنت

جدول (5) التكاليف المخططة لقسم طواحين السمنت في معمل سمنت الكوفة لعام 2022م

النشاط	تكاليف مباشرة	تكاليف غير مباشرة	الكلفة الاجمالية للنشاط
الإنتاج	2,968,215,208	1,019,060,166	3,987,275,374
الصيانة الميكانيكية	2,597,188,307	891,677,645	3,488,865,952
الصيانة الكهربائية	742,053,802	254,765,041	996,818,843
المرسبات	1,113,080,703	382,147,562	1,495,228,265
مجموع التكاليف	7,420,538,020	2,547,650,414	9,968,188,434

ح- قسم التعبئة

جدول (6) التكاليف المخططة لقسم التعبئة في معمل سمنت الكوفة لعام 2022م

النشاط	تكاليف مباشرة	تكاليف غير مباشرة	الكلفة الاجمالية للنشاط
الإنتاج	2,540,433,357	648,577,556	3,189,010,913
الصيانة الميكانيكية	2,258,162,984	576,513,383	2,834,676,367
الصيانة الكهربائية	846,811,119	216,192,519	1,063,003,638
مجموع التكاليف	5,645,407,460	1,441,283,458	7,086,690,918

3-4 تحديد الأنشطة والعمليات الملوِّثة للبيئة والتي لا تضيف قيمة

لقد أصبحت تقنيات ادارة الكلفة والتقنيات النظيفة شديدة الضرورة لتحقيق وفورات مالية ومواجهة مشاكل التلوث لارتكازها على تحديد الأنشطة الملوثة وغير المضيفة للقيمة خلال مراحل الإنتاج, وبالنسبة للمعمل عينة البحث فان تلك الأنشطة تشمل وبحسب المقابلات مع مهندسي المعمل , التحكم في حجم المخلفات , إعادة تدويرها , تحسين كفاءة استخدام الموارد , الاستفادة من الطاقة , تعديل العمليات الصناعية , التغيير التكنولوجي , وإحلال منظومات متطورة, وبالنتيجة فان تطبيق الإجراءات والمبادرات الموضحة في أدناه من قبل معمل سمنت الكوفة والتي تعدّ كممارسات للإنتاج الأنظف من شأنها ان تساعد في إحداث تطويرات مهمة وذلك بحسب نتائج الاستطلاع الميداني للباحثين في المعمل عينة البحث والمعايشة الميدانية فيه والتي أهمّها ما يصب نحو إدخال التحسينات على مستوى سلسلة مراحل انتاج المنتج وكما يأتي:

أ- **إعادة تدوير/استخدام مادة CKD في العملية الإنتاجية** : أشارت بعض الدراسات حول السمنت أنَّ الغبار المتطاير في الأنشطة التصنيعية إنّما يعدّ من أخطر الأنواع لأنّه ذو أطراف حادة ممّا يؤدي الى التصاقها بجدار الرئة بصورة قوية الذي يسبب الوفاة لاحقاً, ففي مرحلة الحرق لمعجون المواد الاولية تنتج مرسبات الأفران كمية غبار بنسبة (0.15) أي بحدود 150 كيلو غرام لكل واحد طن من كميات المعجون الداخلة في عملية الحرق لإنتاج الكلنكر, ولتوضيح ذلك في المعمل عينة البحث فإن أكبر نسبة لضياع المواد الأولية تكمن في مرحلة الأفران, وقد بلغت كمية غبار أفران السمنت CKD خلال عام 2021م بحسب بيانات شعبة ادارة الإنتاج في

المعمل 92743 طن وهي كميات ضخمة جداً لا يتم الاستفادة منها بأي صورة في الوقت الحالي ممّا يسبّب عباً كبيراً على صناعة السمنت الوطنية في التخلص من هذه المخلفات وعباً بيئياً هاماً نتيجة التطاير وعمليات الطمر الخاصة بها فضلاً عن الفاقد الاقتصادي نتيجة عدم الاستفادة من هذه المخلفات والمتمثلة في كلفة المواد الخام الأولية وتنقيتها وفاقد الطاقة وكلفة التخلص من هذا الغبار, وعليه فهنالك امكانية للاستفادة وإعادة تدوير/استخدام مادة CKD في العملية الإنتاجية بوصفه أحد ممارسات الإنتاج الأنظف الذي يُركّز على الآثار البيئية للمنتَجات مع تحقيق هدف تقليل مخاطر التصنيع على البيئة والإنسان معاً من خلال الاستخدام الكفوء للموارد وتحسين العملية الصناعية من أجل الحصول على منتَجات معدومة أو أقل تلوثا في البيئة الخارجية.

ب- **التغيير التكنولوجي أو تعديل العمليات** : تشير نتائج الاستطلاع الميداني والمقابلات التي أجراها الباحثان في قسم الأفران و الشعبة الفنية وشعبة البيئة للاستفهام عن انبعاثات الغازات ومسبباتها, تبين انها ناتجة عن عمليات احتراق الوقود (النفط الاسود) المستخدم في أنشطة صناعة السمنت للمعمل عينة البحث, وأهمّ الغازات المنبعثة هي غاز أول أوكسيد الكاربون بسبب الاحتراق غير الكامل للوقود ممّا يدل على وجود خلل في عملية الاحتراق, أمّا انبعاث غاز ثاني أوكسيد الكبريت فانه يتولد كنتيجة طبيعية لاحتراق النفط الأسود, أمّا غاز ثاني أوكسيد كاربون فينتج أثناء احتراق النفط الاسود في أفران تكوين الكلنكر, وفي الصدد نفسه يمكن توظيف ممارسة التغيير التكنولوجي أو تعديل العمليات من خلال تغيير نوع الوقود المستخدم في الأفران أثناء مرحلة صناعة الكلنكر من النفط الأسود الى الغاز الجاف التي تعدّ من ممارسات الإنتاج الأنظف أيضاً في محاولة للتحول ممّا هو مطبّق فعلاً الى ما يجب ان تكون عليه هذه الممارسة, وبحسب الخبراء فان الاستثمار في منظومة الحرق بالغاز ذات جدوى اقتصادية وبيئية مقارنة مع منظومة الحرق بالنفط الأسود يمكن ان يحقق الكثير من المنافع وبجوانب متعددة وكالاتي :

* **السعر** : تُوفّر منظومة الحرق بالغاز كلفاً مالية كبيرة مقارنة بالنفط الأسود, إذ واجه النفط تقلبات في أسعاره المحددة من قبل وزارة النفط , فبينما كان سعر اللتر الواحد 50 دينار فانه قد ارتفع بشكل تدريجي الى أن وصل في نهاية عام 2021م الى 350 دينار/لتر فضلاً عن كمية استهلاكه على مستوى طن السمنت الواحد.

* **انبعاث الغازات** : يسبب التأثير المباشر لمنظومة الحرق بالنفط الأسود انبعاث غازات ثاني أوكسيد الكبريت (شوائب) المتولدة من عملية الحرق المؤثرة سلباً في الغلاف الجوي ونوعية الكلنكر فضلاً عن تأثيرها في كمية الجبس الواجب إضافتها للوصول الى منتج السمنت النهائي, بمعنى عند فحص الكلنكر سيتم العثور على الكبريتات بنسبة معينة نتيجة الحرق بالنفط الاّ أن هذه الكبريتات غير فعالة ممّا يترتب على ذلك إضافة كمية قليلة من الجبس (المسؤولة عن عملية تصلب السمنت) ممّا يتسبّب بسرعة تصلب أكبر للسمنت و هذا غير مناسب. وعليه فان استخدام الغاز في أفران الحرق لا يولّد هذه الكبريتات فضلا عن انه سيقضي على هذه العيوب.

* **كفاءة الحرق** : تمتاز منظومة الحرق بالغاز في اختصار العملية الإنتاجية وكفاءة الحرق والسيطرة على المادة المحروقة من خلال السيطرة على الشُعلة , في حين ان منظومة الحرق بالنفط الأسود لا يمكن السيطرة عليها كما في الغاز فضلاً عن انبعاث غاز أول أوكسيد الكاربون نتيجة الاحتراق غير الكامل للوقود.

* **التأثير البيئي** : يعدّ الغاز الجاف صديق للبيئة ويُسهم في تحسين نوعية المنتج على وفق مواصفات التوكيد النوعي المعتمدة ضمن المواصفات العالمية, وينتج عن استخدامه خفض مستوى الانبعاثات لاسيما غاز ثنائي أوكسيد الكاربون CO_2 وغاز ثاني أوكسيد الكبريت SO_2 وتعزيز الاستدامة البيئية.

* **سهولة التداول والنقل :** يمتاز الغاز بسهولة تداوله ونقله قياسا بالنفط الاسود, إذ تبعد محطة الغاز 8 كيلو متر عن معمل سمنت الكوفة فضلاً عن توفر الأنبوب الناقل للغاز.

ت- **اقتناء مرسبات الغبار الميكانيكية :** إنّ سبب عدم اتباع المعمل عينة البحث لإجراءات الوقاية لمنع الزيادة في كمية ترسبات تطاير السمنت خلال أنشطتها التصنيعية ابتداءً من طواحين السمنت وصولاً إلى عملية التعبئة والنقل وذلكَ لضعف الاهتمام بإدراج الاستراتيجيات البيئية ضمن أهداف الوحدة الاقتصادية ككل. ومن أجل تقليل كمية المخلفات أو الاستفادة منها بدلاً من طمرها في التربة من خلال اقتناء **مرسبات الغبار الميكانيكية** في إطار الاستثمار البيئي عبر مراحل الإنتاج المحدّدة الذي سيؤدي إلى خفض هذه الانبعاثات والحَد من تلوث الغلاف الجوي, وتجدر الإشارة إلى أن استرجاع غبار الإسمنت يُعدّ ذا منفعة مُركبّة فهو من جهة يسمح بالحد من إلحاق الأضرار البيئية بوصفه ينطوي ضمن **الممارسات التشغيلية الجيدة** لتقنية الإنتاج الأنظف ومن جهة أخرى يمثل قيمة مضافة للإنتاج عن طريق **إعادة استخدامه** من خلال تحصيله عن طريق مطارق ضخمة مركبة في هذه المرسبات/المصافي.

ث- **استحداث خط انتاجي يعمل بالطريقة الجافة :** تسعى الوحدات الاقتصادية الناجحة للاستفادة من الطاقة العاطلة/الفائضة وإعادة تخصيصها في مجالات أخرى, ويمكن تأشير ذلك من خلال ملاحظة واقع العمل ومناقشة الخبراء في المعمل عينة البحث من ناحية **استحداث خط انتاجي جديد (فرن)** يعمل بالطريقة الجافة و هي أحدث ممّا متوفر حالياً الذي يتم بموجبها خلط المواد الأولية وطحنها بطواحين خاصة وهي في حالتها الجافة ومن دون إضافة الماء, إذ تعد هذه الطريقة أكثر تطوراً وشيوعاً في الاستخدام ضمن التقنيات الحديثة لصناعة السمنت التي تتميّز باستهلاك وقود أقل من الطريقة الرطبة ولعلّ هذا الأمر أحد ممارسات الإنتاج الأنظف متمثلاً **بالتغيير التكنولوجي/تغيير المعدات** الذي يسمح بإنتاج أكبر وأكثر كفاءة وباستخدام أقل للمواد الأولية والطاقة نحو تعديل التصميم الداخلي للمعدات والتغيرات في العملية مثل معدلات التدفق وبيئة العمل.

ج- **إحلال آلات ومنظومات متطورة** : بالنظر للتقادم الحاصل في معظم الآلات والمعدات العاملة وعدم مواكبتها للتطورات العلمية والتكنولوجية في بيئة العمل, فقد ظهرت الحاجة المُلِحّة لتطوير المعمل عينة البحث بكافة أنشطته الإنتاجية وهذا يتطلب إحلال آلات حديثة ومنظومات متطورة ولعل أهمها منظومة (Fluxo Pump) , وهي عبارة عن منظومة ميكانيكية مسؤولة عن نقل السمنت المنتج من الخط الإنتاجي (قسم طواحين السمنت) الى المخازن (قسم التعبئة), إذ تحتوي هذه المنظومة على خزانين رئيسين وخزان ثانوي, ويحتوي كل خزان ثانوي على أربع صمامات يُسيطِر عليها جهاز سيطرة كهروميكانيكي يسمى مفتاح الخطوات (Steps switch) الذي يشهد أعطالاً كثيرة وهو من تصنيع شركة (F.L.S) الدنماركية المُصنِّعة للمعمل في عام 1977م. وعند تلكؤ عمل جهاز (Steps switch) يؤدي الى عدم عمل الصمامات بانتظام وخروج السمنت المنتج عن مساره والسقوط في موقع العمل وبالتالي فان هذا التلكؤ يتسبب بالهدر الكبير في المنتج النهائي , الأمر الذي يحتاج الى الكثير من الجهود والايدي العاملة لتنظيف السمنت المهدور فضلاً عن توقف طاحونة السمنت عن الإنتاج لحين إجراء الصيانة على هذا الجهاز فضلاً عن التلوث الكبير في بيئة العمل .

4-4 احتساب الكلفة المخططة في ظل تبنّي الممارسات البديلة ذات الصلة بتقنية الإنتاج الأنظف

عند تنفيذ ممارسات الإنتاج الأنظف على الأنشطة وتبنيّها فان هناك العديد من التكاليف يمكن تجنبها أو تخفيضها لاسيما تلك المحددة في الخطوة السابقة -ثالثاً- بعد جمع و تقييم البيانات المالية والبيئية عنها في محاولة للتحول الى ما يجب ان يكون عليه المعمل عينة البحث. إذ يعدّ تخفيض التكاليف و تحسين جودة المنتج عنصراً مهماً في تحسين ايرادات وربحية المعمل ومنحِه قدرة تنافسية مستدامة تجاه المنافسين, وتمثل استراتيجيتا الكلفة المنخفضة والتمايز من الاستراتيجيات الواعدة التي تستهدف تحقيق هذا الجانب, لذلك سيتم في هذه الخطوة احتساب التكاليف ذات الصلة بالممارسات الخمسة المحددة بموجب النقاط (أ , ب , ت , ث , ج) في الخطوة السابقة فيما لو تم تبنّي تلك الممارسات و كما يأتي :

أ- إن إعادة الاستخدام والتدوير لمادة غبار أفران السمنت CKD بوصفها مادة خام منقاة ومكلسنة جزئياً و توظيفها في الإنتاج مجدداً تعدّ إحدى ممارسات الإنتاج الأنظف, ومن المتوقع أن تؤدي الى تحقيق وفورات مالية ناتجة عن الاستخدام الأمثل للمواد في إنتاج السمنت. وعند الاطلاع على عدد من الدراسات في معامل سمنت عراقية تشهد ظروف عمل مشابهة بشكلٍ كبير لمعمل سمنت الكوفة عينة البحث الحالي أهمّها دراسة أجريت في معمل سمنت كبيسة ودراسة في معمل سمنت كربلاء والتي تناولت مدى الاستفادة من غبار أفران السمنت المتطاير من المُرَسّبات وقياس أثرها في خصائص الخرسانة لاحَظ الباحثان أنها توصلت الى نتائج متقاربة تمثلت بانخفاض قوة التكسير (قوة الانضغاط) مع زيادة نسب إضافة غبار أفران السمنت وانخفاض زمن التصلب لقوالب السمنت, إذ تبنّت دراسة معمل سمنت كبيسة إضافة غبار أفران السمنت بنسب مختلفة (10% , 20% , 30%) الى مزيج السمنت فكانت النتائج تشير إلى أنّ زيادة CKD المضاف الى مزيج السمنت من المتوقع ان تؤدي الى زيادة المسامية وبالتالي الى انخفاض قوة التكسير بلحاظ أنّ كل العينات كانت مطابقة لمتطلبات قوة التكسير والمواصفة العراقية (5 لعام 1984) والمواصفة البريطانية (BS.12:1971) التي حدّدت القوة الانضغاطية بـ (7days ≥ 23 Mpa , 3 days ≥ 15 Mpa) , أمّا نتائج دراسة معمل سمنت كربلاء فقد أظهرت أنّ قوة التكسير يتوقع ان تنخفض بشكل كبير مع زيادة نسبة غبار أفران السمنت من خلال نسبة 20-40% بينما النسب القليلة من غبار المُرَسّبات لا تؤثر في خصائص الخليط الاسمنتي. ولذا يُمكن القول إنّ اضافة غبار أفران السمنت CKD الى مزيج السمنت بنسب تتراوح بين (0% – 15%) ستُعطي خصائص لخليط السمنت تتفق مع المواصفات العراقية والبريطانية ومتقاربة مع خصائص خليط السمنت الذي لا يحتوي على CKD بمعنى اجتيازها للفحص المختبري المطلوب وهذا بالنتيجة سيؤدي الى امكانية إعادة التدوير والاستفادة من الضياعات المهدورة في الوقت الحالي فضلاً عن تقليل الحاجة الى المواد الأولية والتخلص من عمليات النقل غير الضرورية الى مكب النفايات, وتشير نتائج المعايشة الميدانية للباحثين إلى أنّ المعمل يدفع بحدود 1700 دينار/طن

بالتعاقد مع مقاول خارجي لغرض نقل هذه المادة بواسطة شاحنات كبيرة الى مكب النفايات المخصص لها خارج المدينة, ومن جانب آخر يمكن الاستفادة من أماكن الطمر الصحي وذلك باستثمارها في زراعة اشجار الصنوبر كحزام أخضر والاستفادة من خشبها لأغراض الصناعة لجودتها العالية .

وتجدر الاشارة إلى أنّ تكلفة غبار أفران السمنت المنبعث من المرسبات تضم نوعين من عناصر الكلفة أولّها كلفة المواد الأولية (حجر , رمل , تراب...) التي يتوقع ان تبلغ 12392 دينار/طن الواحد وذلك بحسب نتائج الاطلاع على تقارير الكلفة ولغاية وصولها للأفران وما تطرأ عليه من تغيرات نتيجة المعالجات اعلاه , وثانياً كلفة التخلص من الترسبات التي يتوقع ان تكون بحدود 1700 دينار/طن, وعليه فان مجموع الكلفة المخططة مقابل غبار أفران السمنت للطن يبلغ 14092 دينار/طن احتُسِب كالاتي :

الكلفة المخططة من غبار أفران السمنت للطن = كلفة المواد الأولية للغبار + كلفة التخلص من الغبار خارج المعمل

= 12392 + 1700 ⟸ 14092 دينار/طن

وبالتالي سيُسهم ذلك في إعادة التدوير واستخدام الضياعات الحاصلة في المواد الأولية المهدورة والتخلص من التلوث المصاحب لعمليات الطمر الصحي والاستفادة من هذه المساحات بزراعة حزام أخضر من الأشجار المعمرة والقوية.

ب- تُوفّر منظومة الحرق بالغاز كلف مالية كبيرة مقارنة بالنفط الأسود وكما موضّح في ادناه, إذ يبلغ سعر الغاز الجاف (50 دينار/م3) بينما يبلغ سعر النفط الأسود (150 دينار/لتر) خلال عام 2021م ويتوقّع المعمل أن يرتفع الى (350 دينار/لتر) خلال عام 2022م, أمّا بخصوص كمية الاستهلاك على مستوى الطن الواحد على وفق تقارير شعبة ادارة الإنتاج في المعمل عينة البحث فيبلغ استهلاك الغاز بحدود 170 م3/طن بينما استهلاك النفط يقدر بـ 185 لتر/طن في ظل ظروف المعمل الحالية.

كلفة النفط للطن = 185 لتر/طن X 150 دينار/لتر ⟸ = 27750 دينار/طن

كلفة الغاز للطن = 170 م3/طن X 50 دينار/م3 ⟸ = 8500 دينار/طن

أمّا الوفرة المتوقعة في الكلفة نتيجة التحول من استخدام النفط الأسود الى الغاز الجاف فانها تبلغ 19250 دينار احتُسِبَت كالاتي :

الوفرة المتوقعة في الكلفة للطن الواحد = كلفة النفط للطن الواحد خلال عام2021 – كلفة الغاز للطن الواحد خلال عام 2022

= 27750 – 8500 ⟸ = 19250 دينار/طن

واستخلاصاً لما سبق فان منظومة الحرق بالغاز الجاف ستُحسّن جودة المنتج والعملية الإنتاجية وسلسلة التوريد مع تخفيّض استنزاف الموارد والكلف وأضرار الانبعاثات البيئية مقارنة مع منظومة الحرق بالنفط الأسود.

ت- يحتاج معمل سمنت الكوفة الى تجهيز وتنصيب 8 مرسبات ميكانيكية بتكلفة مخططة للوحدة الواحدة 50,000,000 دينار بحسب الخبراء في قسم طواحين السمنت, وتقوم هذه بترسيب ما يقارب واحد طن يومياً من السمنت الذي يمكن إعادته/تجميعه للمخازن فضلاً عن ذلك تمنع هذه المرسبات تطاير الغبار وآثاره السلبية على العاملين في المعمل فضلاً عن أفراد المجتمع, وعليه فان الكلفة المخططة للمرسبات الميكانيكية تبلغ 400,000,000 دينار احتسبت كالاتي :

كلفة المرسبات الميكانيكية = 8 X 50,000,000 ⟸ = 400,000,000 دينار

اما قسط الاندثار السنوي فيتوقع ان يبلغ 20,000,000 دينار احتسب كالاتي :

قسط الاندثار السنوي = 400000000 X 5% (نسب اندثار الآلات والمعدات لصناعة السمنت)

= 20,000,000 دينار/سنوياً

وعليه سيؤدي تنصيب مرسبات الغبار الميكانيكية إلى خفض انبعاثات مادة السمنت المتطايرة والحد من تلوث الغلاف الجوي/الهواء وحماية العاملين والاستفادة من عدم ضياع المادة المنتَجة النهائية.

ث- تسمح تقنية الموازنة على أساس النشاط الموجّه بالوقت في القياس والتقرير عن **الطاقة العاطلة** كما موضحة في الفقرة (سابعاً) التي توضح أنّها الوقت أو العاملون أو المخازن أو المساحة غير المستخدمة بمعنى آخر كل مورد غير مُستخدَم لأسباب مختلفة الذي ينبغي الاستغناء عنها أو إعادة توجيهها بما يُساعد ذلك في التعبير عن مدى استهلاك طاقات الموارد المختلفة والبحث عن كيفية استثمار الطاقة العاطلة واعادة تخصيصها, يعكس ذلك مقدار فرص التطوير المتاحة أمام الوحدة الاقتصادية من استغلال ذلك الجزء العاطل في تحقيق مزايا مستقبلية بزيادة الإنتاج ومن ثم زيادة الارباح المتحققة فضلاً عن تخفيض الإنفاق المتوقع مستقبلاً على الموارد التي تمتلك طاقة عاطلة وتحديد دقيق لموارد كل قسم وذلك لترشيد القرارات الاستراتيجية المتعلقة بوضع التصاميم البديلة للمنتج ثم تعديل العمليات وتغيير الأساليب التقنية نحو **الإنتاج الأنظف** من أجل تحسين الأداء الاقتصادي والبيئي والاستخدام الكفء لموارد الوحدة الاقتصادية. وتجدر الاشارة الى توفر فرصة في المعمل عينة البحث لاستحداث خط جديد لإنتاج السمنت المقاوم بالطريقة الرطبة قائمة على الاستفادة من الطاقة العاطلة في الأقسام الإنتاجية المختلفة, وتقدّر كلفة الشراء بـ 15,000,000$ ما يُعادل 22,200,000,000 دينار عراقي, وأنّ الطاقة التصميمية للخط الإنتاجي الجديد 3200 طن/يومياً بما يُعادل أكثر من (2 فرن) من الخطوط الإنتاجية القديمة واستهلاك وقود يصل الى النصف عن المعمل الحالي. وعليه, فان قسط الاندثار السنوي من المتوقع ان يبلغ 1,110,000,000 دينار أُحتسب كما مُبيّن أدناه على أساس أن الكلفة المخططة للخط الإنتاجي الجديد 22,200,000,000 دينار ونسبة الاندثار السنوي 5% .

قسط الاندثار السنوي = 22200000000 X 5% (نسب اندثار الآلات والمعدات لصناعة السمنت)

= 1,110,000,000 دينار/سنوياً

ويُمكن للخط الإنتاجي الجديد على وفق الطاقة العاطلة المتوفرة في المعمل عينة البحث وحاجة السوق للمنتج أن يعمل بطاقة تحقق للمعمل كاملاً انتاجاً مخططاً قدره1,000,000طن/سنوياً كما موضح في (أولاً) ممّا ينعكس ايجاباً على الأرباح المتحققة, فضلاً عن إمكانية تنصيبه في موقع قسم المقلع الذي يقع في صحراء محافظة النجف الأشرف ويبعد عن المعمل بحدود 32 كم وبالتالي التخلص من تكاليف قسم الناقل المطاطي (اختصار العملية الإنتاجية) والتأثير البيئي في المجتمع وكذلك استحداث مركز تسليم/مبيعات ثانٍ وكذلك معالجة طلبات الزبائن بشكل أسرع بما يحقق تكاملاً بين الجهود البيئية ونشاطات الإنتاج والتسويق.

ج- يعدّ الابتكار الناجح هو الطريق لتحقيق المزيد من التفوق وبجهود أحد المهندسين الأكفاء تم تحويل جهاز Steps switch من النظام الكهروميكانيكي الى نظام الكتروني متطور ذي كفاءة عالية وكلفة تصميم واطئة جداً تقدّر بـ 1,000,000 دينار ونسبة أعطال قليلة قياساً بالمنظومة القديمة. ويتطلب ذلك تغيير نظام Steps switch القديم الى تصميم منظومة سيطرة جديدة بديلة عن المنظومة القديمة وعليه تم اجراء تصميم نظام متكامل يقوم بالسيطرة على عمل صمامات منظومة دفع الاسمنت بالتوافق مع الاجزاء الميكانيكية المراد تشغيلها وإطفائها باستخدام أسلوب السيطرة الدقيقة (microcontroller) وتنفيذ مكونات المنظومة الجديدة على منظومة دفع الاسمنت والسيطرة على جميع محاورها. وعند مقابلة المُبتكر للجهاز بموجب براءة الاختراع 7396 في 2022/6/12م المسجلة في الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية, يمكن تلخيص مساوئ الجهاز القديم بأنّ أجزاؤه قديمة ومتهالكة , عدم توفر أجزاء احتياطية له في الأسواق المحلية , كلفة شرائه عالية تصل الى 60,000,000 دينار بموجب عرض إحدى الشركات , تسبب بخسائر مادية كبيرة وصلت الى 474,000,000 دينار/سنوياً بحسب نتائج دراسة جدوى اقتصادية أجريت في المعمل بالاعتماد على سجلات وتقارير الإنتاج اليومية , يتسبب بتلوث بيئة العمل بالغبار المتطاير نتيجة عدم استقرار عمله , يتسبب بعدم استقرار نعومة السمنت المطلوبة وذلك لعدم استقرار اشتغال الطاحونة , خطورة كبيرة للعاملين عند صيانة هذا الجهاز بسبب استخدام نظام سيطرة قديم جميع الاشارات فيه بجهد (220 VAC).

وبذلك فان الوفرة المتوقعة في الكلفة تبلغ 474,000,000 دينار/سنوياً, أمّا كلفة صناعة الجهاز فتبلغ 5,000,000 دينار احتُسبَت كالاتي على أساس الحاجة الى (5) اجهزة فقط.

تكاليف صناعة الجهاز = 5 جهاز * 1,000,000 دينار ⟸ = 5,000,000 دينار

وبالتالي سيوفر هذا الابتكار مبالغ مالية كبيرة ويقلل الغبار المتطاير فضلاً عن دعم الكفاءات العاملة في المعمل أمّا المنافع الفنية المتحققة فهي استقرار الفحوصات المختبرية الفيزيائية والكيميائية للمنتج النهائي بسبب استمرارية تشغيل طاحونة السمنت فضلاً عن

خلق حالة التوازن الحراري, وضمان عدم حدوث صعقة كهربائية للعاملين بعد تغيير نظام السيطرة من 220 VAC الى 12 VDC , وإمكانية الكشف المبكر عن العطل في لحظة حدوثه.

5-4 احتساب معدلات كلفة الطاقة المخططة على أثر تطبيق ممارسات الإنتاج الأنظف

يتم في هذه الخطوة احتساب كلفة الطاقة المخططة (كلفة وحدة الوقت) لكل قسم ذات العلاقة بإنتاج منتج السمنت المقاوم في معمل سمنت الكوفة وذلك بعد الأخذ بالاعتبار التغيرات التي من المتوقع ان تحصل جرّاء تطبيق ممارسات الإنتاج الأنظف, واحتساب كلفة الطاقة المخططة يتم من خلال قسمة الكلفة الاجمالية المخططة للنشاط (الخطوة ثانياً) المباشرة وغير المباشرة التي تقابل أداء الأنشطة التي يتم ممارستها من قبل الاشخاص المشتركين في انتاج السمنت المقاوم على الطاقة العملية المتمثلة بساعات/دقائق العمل اللازمة لكل قسم مرتبط بالمراكز الإنتاجية. وتجدر الاشارة إلى أنّ الطاقة العملية تمثل نسبة من الطاقة النظرية بمراعاة الاوقات التي لا تضيف قيمة, وفي هذا الصدد تشير البحوث العلمية والتطبيقية ان النسبة المعتمدة كطاقة عملية من الطاقة النظرية هي 80% مع الأخذ بنظر الاعتبار أنّ المعمل عينة البحث لم يصل في عمله الى مثل هذه النسبة, ولكن هذه "النسبة" تمثل جزء من اجراءات التحول ممّا هو كائن الى ما يجب ان يكون عليه المعمل وبتطبيق تقنية الإنتاج الأنظف بما تتضمنه من أنشطة وممارسات. فضلا عن ذلك فان نتائج مقابلات الباحثان مع المدراء والمسؤولين والمختصين الفنيين في المعمل عينة البحث تعكس امكانية الوصول الى هذه النسبة فيما لو تمّ تطبيق تقنيات ادارة الكلفة المعاصرة التي منها ما يتناولها هذا البحث بجانب تقنية الإنتاج الأنظف, وكذلك فان احتساب الطاقة النظرية انما يتم بناءً على عدد العاملين في كل قسم وساعات عملهم ولجميع أنشطة مراحل العملية الإنتاجية المتعلقة بصناعة السمنت وكما يأتي :

الطاقة النظرية للنشاط =عدد العاملين X عدد أيام الشهر X عدد ساعات العمل X عدد دقائق الساعة X عدد أشهر السنة

الطاقة العملية للنشاط = الطاقة النظرية للنشاط X 80%

وبدلالة الطاقة العملية يمكن احتساب كلفة وحدة وقت النشاط المخططة بتطبيق المعادلة الآتية :

كلفة وحدة وقت النشاط المخططة = الكلفة الاجمالية المخططة للنشاط / الطاقة العملية للنشاط

وعليه فان المعادلات أعلاه يمكن تطبيقها على كل نشاط من أنشطة أقسام المعمل للوصول الى الطاقة النظرية والعملية فضلا عن احتساب كلفة وحدة وقت النشاط المخططة, وكما يأتي :

1. قسم المقلع : يوضح الجدول (7) الطاقة النظرية والعملية لأنشطة قسم المقلع .

جدول (7) الطاقة النظرية والعملية لأنشطة قسم المقلع

النشاط	عدد العاملين (عامل)	عدد الأيام (يوم)	ساعات العمل (ساعة)	الطاقة النظرية (دقيقة)	الطاقة العملية (دقيقة)
الإنتاج	65	22	8	8,236,800	6,589,440
الصيانة الميكانيكية	64	22	8	8,110,080	6,488,064
الصيانة الكهربائية	18	22	8	2,280,960	1,824,768
الكسارة	44	22	8	5,575,680	4,460,544

أمّا الجدول (8) فيوضح نتائج احتساب كلفة وحدة الوقت المخططة لقسم المقلع .

جدول (8) كلفة وحدة الوقت المخططة لقسم المقلع

ت	النشاط	الكلفة الاجمالية للنشاط	الطاقة العملية للنشاط/ دقيقة	كلفة وحدة وقت النشاط(دينار/دقيقة)
1	الإنتاج	3,564,368,001	6,589,440	541
2	الصيانة الميكانيكية	3,118,822,001	6,488,064	481
3	الصيانة الكهربائية	891,092,000	1,824,768	488
4	الكسارة	1,336,638,000	4,460,544	300

ب- قسم الناقل المطاطي

أمّا جداول الطاقة النظرية والعملية لأنشطة أقسام **الناقل المطاطي** , **طواحين المواد الأولية** , **الأفران** , **طواحين السمنت** , **التعبئة** تستخرج كما في الجدول (7) أعلاه .

ويوضّح الجدول (9) نتائج احتساب كلفة وحدة الوقت المخططة لقسم الناقل المطاطي

جدول (9) كلفة وحدة الوقت المخططة لقسم الناقل المطاطي

ت	النشاط	الكلفة الاجمالية للنشاط	الطاقة العملية للنشاط/دقيقة	كلفة وحدة وقت النشاط(دينار/دقيقة)
1	الإنتاج	1,144,048,606	3,628,800	315
2	الصيانة الميكانيكية	1,016,932,094	6,082,560	167
3	الصيانة الكهربائية	381,349,535	1,115,136	342

ت- قسم طواحين المواد الأولية

أمّا الجدول (10) فيوضح نتائج احتساب كلفة وحدة الوقت المخططة لقسم طواحين المواد الأولية.

جدول (10) كلفة وحدة الوقت المخططة لقسم طواحين المواد الأولية

ت	النشاط	الكلفة الاجمالية للنشاط	الطاقة العملية للنشاط/دقيقة	كلفة وحدة وقت النشاط(دينار/دقيقة)
1	الإنتاج	5,586,066,338	6,386,688	875
2	الصيانة الميكانيكية	4,887,808,045	6,589,440	742
3	الصيانة الكهربائية	1,396,516,584	1,216,512	1148
4	محطة المياه	2,094,774,877	2,433,024	861

ث- قسم الأفران

أمّا الجدول (11) فيوضح نتائج احتساب كلفة وحدة الوقت المخططة لقسم الأفران.

جدول (11) كلفة وحدة الوقت المخططة لقسم الأفران

ت	النشاط	الكلفة الاجمالية للنشاط	الطاقة العملية للنشاط/دقيقة	كلفة وحدة وقت النشاط (دينار/دقيقة)
1	الإنتاج	11,102,412,759	14,192,640	782

2	الصيانة الميكانيكية	9,714,611,164	11,759,616	826
3	الصيانة الكهربائية	2,775,603,190	2,635,776	1053
4	المرسبات	4,163,404,785	3,750,912	1110

ج- قسم طواحين السمنت

أمّا الجدول (12) فيوضّح نتائج احتساب كلفة وحدة الوقت المخططة لقسم طواحين السمنت.

جدول (12) كلفة وحدة الوقت المخططة لقسم طواحين السمنت

ت	النشاط	الكلفة الاجمالية للنشاط	الطاقة العملية للنشاط/دقيقة	كلفة وحدة وقت النشاط (دينار/دقيقة)
1	الإنتاج	3,987,275,374	5,879,808	678
2	الصيانة الميكانيكية	3,488,865,952	5,372,928	649
3	الصيانة الكهربائية	996,818,843	2,433,024	410
4	المرسبات	1,495,228,265	1,520,640	983

ح- قسم التعبئة

9

ت	النشاط	الكلفة الاجمالية للنشاط	الطاقة العملية للنشاط/دقيقة	كلفة وحدة وقت النشاط (دينار/دقيقة)
1	الإنتاج	3,189,010,913	10,441,728	305
2	الصيانة الميكانيكية	2,834,676,367	1,926,144	1472
3	الصيانة الكهربائية	1,063,003,638	912,384	1165

6-4 تحديد موجّهات الوقت المخططة لأحداث الأنشطة النظيفة

يتم في هذه الخطوة تحديد موجّهات الوقت ولأحداث كل نشاط من أنشطة المعمل عينة البحث باعتبارها المحرّك الذي يقود أو يُوجّه الوقت الذي يُقضى في النشاط, وبعد الاطلاع الميداني والمقابلات التي أجراها الباحثان مع رؤساء الأقسام/الشعب الإنتاجية لفهم تفصيلات ومسار العملية الإنتاجية فقد تم تحديد جميع الأنشطة ذات العلاقة بمنتج السمنت (الخطوة ثانياً) فضلاً عن تحديد موجهات الوقت والأوقات المخططة التي يستغرقها كل حدث من أحداث هذه الأنشطة وكما يأتي :

أ- قسم المقلع: يوضح الجدول (14) موجهات الوقت لأحداث أنشطة قسم المقلع .

جدول (14) موجهات الوقت لأحداث أنشطة قسم المقلع

ت	الأنشطة/ الأحداث	كشف الأتربة الغطائية	تكسير ونقل الحجر	تجفيف و ترصيد الحجر	تكسير ونقل الحجر للناقل	المجموع
1	الإنتاج	5 دقيقة	1.5 دقيقة	0.5 دقيقة	0 دقيقة	7 دقيقة

2	الصيانة الميكانيكية	2 دقيقة	4 دقيقة	2 دقيقة	6 دقيقة	14 دقيقة
3	الصيانة الكهربائية	0.5 دقيقة	1 دقيقة	0.5 دقيقة	2 دقيقة	4 دقيقة
4	الكسارة	0 دقيقة	0 دقيقة	0 دقيقة	1 دقيقة	1 دقيقة

ب- قسم الناقل المطاطي : يوضح الجدول (15) موجهات الوقت لأحداث أنشطة قسم الناقل المطاطي.

جدول (15) موجهات الوقت لأحداث أنشطة قسم الناقل المطاطي

ت	الأنشطة/ الأحداث	استلام الحجر	نقل الحجر	ترصيد الحجر	المجموع
1	الإنتاج	0.5 دقيقة	0.5 دقيقة	0.4 دقيقة	1.4 دقيقة
2	الصيانة الميكانيكية	2 دقيقة	8 دقيقة	3 دقيقة	13 دقيقة
3	الصيانة الكهربائية	0.7 دقيقة	1 دقيقة	0.6 دقيقة	2.3 دقيقة

ت- قسم طواحين المواد الأولية: يوضح الجدول (16) موجهات الوقت لأحداث أنشطة قسم طواحين المواد الأولية.

جدول (16) موجهات الوقت لأحداث أنشطة قسم طواحين المواد الأولية

ت	الأنشطة/ الأحداث	استلام المواد الأولية	خلط وطحن المواد	نقل المعجون	المجموع
1	الإنتاج	0.5 دقيقة	1.6 دقيقة	0.4 دقيقة	2.5 دقيقة
2	الصيانة الميكانيكية	3 دقيقة	9 دقيقة	2 دقيقة	14 دقيقة
3	الصيانة الكهربائية	0.75 دقيقة	1 دقيقة	0.5 دقيقة	2.25 دقيقة
4	محطة المياه	0.75 دقيقة	0.75 دقيقة	0 دقيقة	1.5 دقيقة

ث- قسم الافران : يوضح الجدول (17) موجهات الوقت لأحداث أنشطة قسم الأفران.

جدول (17) موجهات الوقت لأحداث أنشطة قسم الأفران

ت	الأنشطة/ الأحداث	استلام المعجون	انضاج وحرق المعجون	ترصيد الكلنكر	المجموع
1	الإنتاج	0.6 دقيقة	0.75 دقيقة	1.2 دقيقة	2.55 دقيقة
2	الصيانة الميكانيكية	5 دقيقة	15 دقيقة	4 دقيقة	24 دقيقة
3	الصيانة الكهربائية	0.75 دقيقة	1.6 دقيقة	0.5 دقيقة	2.85 دقيقة
4	المرسبات	0 دقيقة	1.25 دقيقة	0 دقيقة	1.25 دقيقة

ج - قسم طواحين السمنت : يوضح الجدول (18) موجهات الوقت لأحداث أنشطة قسم طواحين السمنت .

جدول (18) موجهات الوقت لأحداث أنشطة قسم طواحين السمنت

ت	الأنشطة/ الأحداث	استلام الكلنكر	خلط الكلنكر بالجبس	تكسير وطحن السمنت	المجموع
1	الإنتاج	1.25 دقيقة	1.75 دقيقة	2 دقيقة	5 دقيقة

2	الصيانة الميكانيكية	2 دقيقة	7 دقيقة	2 دقيقة	11 دقيقة
3	الصيانة الكهربائية	0.75 دقيقة	1.5 دقيقة	1.25 دقيقة	3.5 دقيقة
4	المرسبات	0 دقيقة	1.75 دقيقة	2 دقيقة	3.75 دقيقة

ح- قسم التعبئة : يوضح الجدول (19) موجهات الوقت لأحداث أنشطة قسم التعبئة.

جدول (19) موجهات الوقت لأحداث أنشطة قسم التعبئة

ت	الأنشطة/ الأحداث	تحويل السمنت للسايلو	تكييس السمنت	نقل السمنت للتجهيز	المجموع
1	الإنتاج	0.4 دقيقة	0.6 دقيقة	3 دقيقة	4 دقيقة
2	الصيانة الميكانيكية	1 دقيقة	1 دقيقة	2 دقيقة	4 دقيقة
3	الصيانة الكهربائية	0.4 دقيقة	0.4 دقيقة	0.5 دقيقة	1.3 دقيقة

7-4 تحديد وقياس كلفة الطاقة العاطلة المخططة لمجموعات الموارد بتبنّي فرص الإنتاج الأنظف

من خلال العرض السابق لمزايا تقنية الموازنة علي أساس النشاط الموجه بالوقت في التعامل مع عمليات التحسين التي تحدث وقياس الكلفة المخططة التي تقابل مستوى الطاقة العاطلة/الفائضة بشكل ملائم وموضوعي التي تُعزى الى أسباب تتعلق بالوحدة الاقتصادية أو خارج إرادتها بلحاظ حاجة الوحدات الاقتصادية الصناعية في العراق إلى تقنية تعالج مشاكل تدهور الإنتاج والربحية التي تعاني منها, ممّا يتطلب تحديد وقياس ذلك المستوى من الطاقة أعلاه ولكل قسم/مورد والعمل على معالجته وهذا يزيد من كفاءة استغلال الموارد المتاحة من خلال الاستغلال الكفء للطاقة العاطلة ممّا يسمح باتخاذ قرارات قصيرة وطويلة الأجل تؤدي الى زيادة الإنتاجية وتحقيق النمو والاستمرارية في ظل البيئة التنافسية.

والآتي عملية احتساب كلفة ونسبة الطاقة العاطلة لكل قسم من الأقسام ذات الصلة بمنتج السمنت المقاوم في المعمل عينة البحث استناداً الى الطاقة العملية المخططة المبينة في الجداول أدناه, وكما يأتي:

أ- قسم المقلع

جدول (20) اجمالي الكلفة المخططة على وفق الطاقة العملية لقسم المقلع

ت	النشاط	كمية الوقت المطلوب للأنشطة (1)[2]	الكلف المخططة للأنشطة (2)[3]	كمية الإنتاج/طن (3)	اجمالي الطاقة العملية بالدقيقة (3X1)	اجمالي الكلفة المخططة وفق الطاقة العملية بالدينار (3X2)
1	الإنتاج	7 دقيقة	3787	657310	4601170	2489232970
2	الصيانة الميكانيكية	14 دقيقة	6734	657310	9202340	4426325540
3	الصيانة الكهربائية	4 دقيقة	1952	657310	2629240	1283069120
4	الكسارة	1 دقيقة	300	657310	657310	197193000

[2] - من الفقرة (4- 6) أعلاه , و بنفس الطريقة للأقسام المتبقية.
[3] - من الفقرة (4 - 8) أدناه , و بنفس الطريقة للأقسام المتبقية.

5	المجموع	26	12773	657310	17090060	8395820630

اجمالي الكلفة المخططة لقسم المقلع على وفق مستوى الإنتاج المخطط = 8,910,920,002 دينار من الجدول (1) – الفقرة ثانياً من المبحث الحالي

- اجمالي الكلفة المخططة على وفق الطاقة العملية = 8,395,820,630 دينار من الجدول (20) أعلاه.

= اجمالي الكلفة المخططة على وفق الطاقة العاطلة = 515,099,372 دينار

÷ اجمالي الكلفة المخططة لقسم المقلع على وفق مستوى الإنتاج المخطط = 8,910,920,002 دينار

نسبة الطاقة العاطلة لأنشطة قسم المقلع = 5.78 %

ب- قسم الناقل المطاطي

اجمالي الكلفة المخططة لقسم الناقل المطاطي على وفق مستوى الإنتاج المخطط= 2,542,330,235 دينار من الجدول (2) – الفقرة ثانياً من المبحث الحالي

- اجمالي الكلفة المخططة على وفق الطاقة العملية = 2234196690 دينار, تحتسب كما في الجدول (20) أعلاه لقسم المقلع.

= اجمالي الكلفة المخططة على وفق الطاقة العاطلة = 308,133,545 دينار

÷ اجمالي الكلفة المخططة لقسم الناقل المطاطي على وفق مستوى الإنتاج المخطط = 2,542,330,235 دينار

نسبة الطاقة العاطلة لأنشطة قسم الناقل المطاطي = 12.12 %

ت- قسم طواحين المواد الأولية

اجمالي الكلفة المخططة لقسم طواحين المواد الأولية على وفق مستوى الإنتاج المخطط=13,965,165,844 دينار من الجدول (3) – الفقرة ثانياً من المبحث الحالي

- اجمالي الكلفة المخططة على وفق الطاقة العملية = 10,813,406,810 دينار, تحتسب كما في الجدول (20) أعلاه لقسم المقلع.

= اجمالي الكلفة المخططة على وفق الطاقة العاطلة = 3,151,759,034 دينار

÷ اجمالي الكلفة المخططة لقسم طواحين المواد الأولية على وفق مستوى الإنتاج المخطط = 13,965,165,844 دينار

نسبة الطاقة العاطلة لأنشطة قسم طواحين المواد الأولية = 22.56 %

ث- قسم الأفران

اجمالي الكلفة المخططة لقسم الأفران على وفق مستوى الإنتاج المخطط = 27,756,031,898 دينار من الجدول (4) – الفقرة ثانياً من المبحث الحالي

- اجمالي الكلفة المخططة على وفق الطاقة العملية = 17,226,123,170 دينار, تحتسب كما في الجدول (20) أعلاه لقسم المقلع.

= اجمالي الكلفة المخططة على وفق الطاقة العاطلة = 10,529,908,728 دينار

÷ اجمالي الكلفة المخططة لقسم الأفران على وفق مستوى الإنتاج المخطط = 27,756,031,898 دينار

نسبة الطاقة العاطلة لأنشطة قسم الأفران = 37.93 %

ج- قسم طواحين السمنت

اجمالي الكلفة المخططة لقسم طواحين السمنت على وفق مستوى الإنتاج المخطط = 9,968,188,434 دينار من الجدول (5) – الفقرة ثانياً من المبحث الحالي

- اجمالي الكلفة المخططة على وفق الطاقة العملية = 10,286,901,500 دينار, تحتسب كما في الجدول (20) أعلاه لقسم المقلع.

= اجمالي الكلفة المخططة على وفق الطاقة العاطلة = 318,713,066- دينار

÷ اجمالي الكلفة المخططة لقسم طواحين السمنت على وفق مستوى الإنتاج المخطط = 9,968,188,434 دينار

نسبة الطاقة العاطلة لأنشطة قسم طواحين السمنت = 3.19 % -

ح- قسم التعبئة

اجمالي الكلفة المخططة لقسم التعبئة على وفق مستوى الإنتاج المخطط = 7,086,690,918 دينار من الجدول (6) – الفقرة ثانياً من المبحث الحالي

- اجمالي الكلفة المخططة على وفق الطاقة العملية = 5,667,984,130 دينار, تحتسب كما في الجدول (20) أعلاه لقسم المقلع.

= اجمالي الكلفة المخططة على وفق الطاقة العاطلة = 1,418,706,788 دينار

÷ اجمالي الكلفة المخططة لقسم التعبئة على وفق مستوى الإنتاج المخطط = 7,086,690,918 دينار

نسبة الطاقة العاطلة لأنشطة قسم التعبئة = 20 %

ويوضّح الجدول (21) كلفة الطاقة العاطلة ونسبتها لمجموعات الموارد

جدول (21) كلفة الطاقة العاطلة ونسبتها لمجموعات الموارد

ت	مجموعات الموارد (الأقسام)	كلفة الطاقة العاطلة	نسبة الطاقة العاطلة
1	المقلع	515,099,372	% 5.78
2	الناقل المطاطي	308,133,545	% 12.12
3	طواحين المواد الأولية	3,151,759,034	% 22.56
4	الأفران	10,529,908,728	% 37.93
5	طواحين السمنت	-318,713,066	- % 3.19
6	التعبئة	1,418,706,788	% 20
7	**المجموع**	**15,604,894,401**	**% 22.21**

وبالتالي عدم تحقيق التوازن بين الموارد المتاحة والطاقة الإنتاجية يؤدي إلى ظهور طاقة عاطلة أو عجز في الطاقة, وتجدر الاشارة الى إمكانية استثمار الطاقة العاطلة التي تقدر بـ 22.21 % في المعمل عينة البحث وإعادة تخصيصها في فرص التطوير المستقبلية باستحداث خط انتاجي جديد لزيادة الإنتاج والأرباح وتخفيض الانفاق المستقبلي نتيجة توفير المعلومات الضرورية وكما أشرنا سابقاً في الفقرة ثالثاً – ث.

4-8 احتساب كلفة الإنتاج المخططة بعد تنفيذ تقنية الإنتاج الأنظف

يحتاج احتساب كلفة المنتج المخططة في هذه الخطوة الى تجميع كلف مجموعات الموارد (الأقسام) بعد تنفيذ تقنية الإنتاج الأنظف من خلال حاصل ضرب كمية الوقت المطلوب لكل حدث من أحداث النشاط (الخطوة سادساً) ولكل قسم في كلفة الوقت المطلوب لذلك الحدث (الخطوة خامساً) , وكما موضح أدناه :

أ- قسم المقلع: يوضح الجدول (22) الكلفة المخططة لقسم المقلع.

جدول (22) الكلفة المخططة لقسم المقلع

ت	النشاط	كمية الوقت المطلوب للأنشطة	كلفة وحدة الوقت	الكلف المخططة للأنشطة
1	الإنتاج	7 دقيقة	541	3787
2	الصيانة الميكانيكية	14 دقيقة	481	6734
3	الصيانة الكهربائية	4 دقيقة	488	1952
4	الكسارة	1 دقيقة	300	300
5	**المجموع**	**26**	**1810**	**12773**

وبنفس أسلوب الجدول أعلاه (22) يتم احتساب الكلفة المخططة لأقسام الناقل المطاطي , طواحين المواد الأولية , الأفران , طواحين السمنت , التعبئة. وعند احتساب الكلف المخططة لكل قسم من الأقسام ذات العلاقة بإنتاج السمنت المقاوم نتوصل الى اجمالي التكاليف المخططة للمنتج , وكما يأتي:

جدول (23) اجمالي التكاليف المخططة للمنتج

القسم	المبلغ
اجمالي الكلفة المخططة لقسم المقلع	12773 دينار/طن
اجمالي الكلفة المخططة لقسم الناقل المطاطي	3399 دينار/طن
اجمالي الكلفة المخططة لقسم طواحين المواد الأولية	16451 دينار/طن
اجمالي الكلفة المخططة لقسم الأفران	26207 دينار/طن
اجمالي الكلفة المخططة لقسم طواحين السمنت	15650 دينار/طن
اجمالي الكلفة المخططة لقسم التعبئة	8623 دينار/طن
اجمالي التكاليف المخططة للمنتج	**83103 دينار/طن**

بعد احتساب اجمالي التكاليف المخططة للمنتج التي تقابل اداء جميع أنشطة الأقسام ذات العلاقة بإنتاج السمنت المقاوم للمعمل عينة البحث وبمراعاة ممارسات الإنتاج الأنظف, سيتم احتساب كلفة الطن الواحد النهائية بعد إضافة تكاليف تطوير وتحسين العملية الإنتاجية في ظل كمية الإنتاج المخطّط وبالاستفادة من الطاقة العاطلة باستحداث الخط الإنتاجي الجديد واستبعاد تكاليف الأنشطة غير المضيفة للقيمة والملوثة للبيئة وكما في الجدول (24) أدناه:

جدول (24) كلفة المنتج النهائية المخططة للطن الواحد

البيان	التفاصيل	الكلي

اجمالي التكاليف المخططة للإنتاج: **"تمثل تكاليف الإنتاج المخططة بناءً على كمية الإنتاج المتوقعة لعام 2022 و حسب الجدول ()".**		
التكاليف المخططة للإنتاج	83103 دينار/طن X 1,000,000 طن/سنوياً	83,103,000,000
تُجمع : التكاليف المُضافة **"تمثل تكاليف إضافية عن استحداث خط انتاجي وإحلال معدات وأجهزة جديدة".**		
استحداث خط انتاجي جديد	[4] 1,110,000,000	
تجهيز مرسبات ميكانيكية	[5] 20,000,000	
ابتكار جهاز Steps switch	[6] 5,000,000	
مجموع التكاليف المُضافة	----	1,135,000,000
تُطرح : التكاليف المستبعدة **"تمثل وفورات مالية لتجنب تكاليف التخلص من الترسبات واعادة تدوير المواد الأولية, وفروقات تكاليف التحول من وقود الى نوع آخر فضلاً عن تجنب تكاليف الأجهزة المتقادمة".**		
إعادة استخدام/تدوير مادة CKD	[7] 1,306,934,356	
استبدال الوقود من النفط الى الغاز	[8] 19,250,000,000	
استبدال أجهزة متقادمة	[9] 474,000,000	
مجموع التكاليف المستبعدة	----	(21,030,934,356)
التكاليف النهائية المخططة للإنتاج	----	63,207,065,644
كلفة المنتج النهائية المخططة للطن الواحد	**63,207,065,644 دينار / 1000000 طن**	**63,207 دينار/طن**

يمكن القول أنّ الدور الذي يلعبه تكامل تقنيتي الموازنة على أساس النشاط الموجه بالوقت والإنتاج الأنظف في التغلب على المعوّقات وتدعيم نقاط القوة وتحقيق الاستخدام الكفء للموارد المتاحة ومُواكبة تحديات المنافسة سيُسهم ذلك تحقيق ميزة تنافسية مستدامة بأبعادها المتنوعة متمثلة بخفض **كلفة** المنتج من 97,492 دينار/طن بحسب النظم التقليدية المعمول بها حالياً الى 63,207 دينار/طن بحسب النظم التكاملية المقترحة, تحسين **جودة** المنتج , **ابتكار** أجهزة/معدات , خفض **الوقت** , تحقيق **الاستدامة**. وهذا يتفق مع فرضية البحث التي تنص على **"إنّ التكامل بين تقنيتي الموازنة على أساس النشاط الموجَّه بالوقت والإنتاج الأنظف يؤدي الى تحقيق ميزة تنافسية مستدامة في ظل الاستراتيجيات التنافسية والبيئية بما يتلاءم مع متطلبات بيئة الاعمال المعاصرة".**

الاستنتاجات والتوصيات

[4]) 1,100,000,000 دينار ... راجع الفقرة 4-4 – ث .
[5]) 20,000,000 دينار ... راجع الفقرة 4-4 – ت.
[6]) 5,000,000 دينار ... راجع الفقرة 4-4 – ج .
[7]) (14092دينار/طن X 92743 طن) ... راجع الفقرة 4-4 – أ , و الفقرة 4- 3 – أ .
8) (19250دينارX 1000000طن)... راجع الفقرة 4-4 – ب , و الفقرة 4-1 .
[9]) (474,000,000) دينار ... راجع الفقرة 4- 4 – ج .

الاستنتاجات

1- إنّ تكامل تقنيتي الموازنة على أساس النشاط الموجه بالوقت مع الانتاج الأنظف يقدم أنموذجاً عن العلاقة التبادلية بين تقنيات المحاسبة الادارية المعاصرة والانتاجية وذلك بالتخلص من المشكلات البيئية فضلاً عن الاستفادة من تحديد الطاقة العاطلة كمخرجات من الموازنة على أساس النشاط الموجه بالوقت لتكون مدخلات للإنتاج الأنظف باستثمارها في خط انتاجي جديد لزيادة الانتاج والمبيعات والربحية.

2- إنَّ تكامل تقنيتي TDABB و CP يُحقّق الميزة التنافسية المستدامة، ويعمل بالتوازي على تعزيز قيمة المنتج التي تعود بالنفع على الزبائن والوحدة الاقتصادية بشكل خاص والمجتمع بشكل عام.

3- إنّ أهم الأبعاد/الفوائد الذي تشترك فيهما تقنيتي TDABB و CP هي خفض التكاليف, الابتكار للأنشطة والعمليات والأجهزة المضيفة للقيمة, وتحديد الأنشطة التي تُضيف قيمة والأنشطة التي لا تُضيف قيمة والأنشطة الملوثة بيئياً.

التوصيات

1- سعي الوحدات الاقتصادية في تحقيق التكامل بين تقنيتي الموازنة على أساس النشاط الموجّه بالوقت والانتاج الأنظف لما تحقّقه من منافع تشمل تخفيض التكاليف, تحقيق جودة المنتج , تحديد/تخفيض الوقت , التحسين المستمر , وبناء علاقات قوية مع الزبائن بشكل يؤدي الى زيادة ولائهم للمنتج والوحدة الاقتصادية.

2- ينبغي استحداث خط انتاجي جديد يعمل بالطريقة الرطبة للاستفادة من الطاقة العاطلة وتحسين الانتاجية وبالتالي الانتقال من الحالة الخاسرة الى الرابحة للمعمل عينة البحث.

3- العمل على تشكيل فريق عمل يتمتع بالخبرة والمهارة من قسم الأفران وشعبة إدارة الانتاج وقسم النوعية وشعبة البيئة والشعبة الفنية وقسم المالية, وبإشراف إدارة معمل سمنت الكوفة لتحليل الامكانات المتوفرة وتحديد المتطلبات اللازمة في تطبيق تقنيتي الموازنة على أساس النشاط الموجّه بالوقت والانتاج الأنظف من خلال تنظيم برامج/ورش تدريبية متنوعة بما يدعم قدرات العاملين على اداء مهامهم بكفاءة وفعالية.

Sources

1- ADIGÜZEL, HÜMEYRA , (2008) , **"TIME-DRIVEN ACTIVITY BASED BUDGETING: AN IMPLEMENTATION ON A MANUFACTURING COMPANY"** , MARMARA ÜNİVERSİTESİ , SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ İŞLETME (İNG.)ANA BİLİM DALI , MUHASEBE-FİNANSMAN (İNG.) BİLİM DALI.

2- Allawi, Khudair Majeed, (2021), **"The role of cleaner production costs and resource consumption accounting in achieving the dimensions of competitive advantage - a proposed model"** , PhD thesis in accounting, College of Administration and Economics, University of Baghdad.

3- Al-Shabasi, Mohi Sami Muhammad, (2017), **"A proposed framework for cleaner production costs accounting to support competitive advantage in the industrial business environment (an applied study)"**, PhD thesis in accounting, Faculty of Commerce and Business Administration, Helwan University.

4- Blocher, Edward J. & Stout, David E. & Juras, Paul E.& Smith, Steven D., (2019) , **"COST MANAGEMENT: A STRATEGIC EMPHASIS"** , Eight Edition , McGraw-Hill Education .

5- Doorasamy, Mishelle , (2016) , **"USING MATERIAL FLOW COST ACCOUNTING (MFCA) TO IDENTIFY BENEFITS OF ECO-EFFICIENCY AND CLEANER PRODUCTION IN A PAPER AND PULP MANUFACTURING ORGANIZATION"**,Foundations of Management, Vol. 8 .

6- Ismail, Omar Ali, (2014), "Comprehensive Environmental Quality Management and its Impact on Cleaner Production Technology Practices: An Exploratory Study of the Opinions of a Sample of Employees in the State Company for the Manufacturing of Medicines and Medical Supplies in Nineweh" , Al-Rafidain **Development Journal, Issue 115, Volume 36.**

7- Kaplan, R. S., & Anderson, S. R. , (2007) , **"Time-driven activity-based costing: a simpler and more powerful path to higher profits"** , Harvard business school press.

8- Özyürek, Hamide , (2015) , **"TIME DRIVEN ACTIVITY BASED BUDGET IN STRATEGIC DECISIONS; IMPLEMENTATION IN A MANUFACTURING COMPANY"** , Corporate Ownership & Control / Volume 12, Issue 2 .

9- TEREFE, MINTESNOT GIZAW , (2018) **, "ANALYSISS OF CLEANER PRODUCTION PRACTICES AND IMPLEMENTATION :THE CASE OF KALITY FOOD SHARE COMPANY"** , Master Thesis in Industrial Management ,Submitted to The Department of Business and Management/ADDIS ABABA SCIENCE AND TECHNOLOGY UNIVERSITY.