



Gharyan Journal of Technolgy

Annual, Corrected and Accademic Journal

Issued By

Higher Institute of Sciences and Technology, Gharyan

Gharyan - Libya

Issue 8, September 2022

International Code: ISSN (Print) 2518-5993

ISSN (Online) 2521-9308

www.git.scitech-gh.edu.ly

مجلة غريان للتقنية



مجلة علمية محكمة

تصدر عن المعهد العالي للعلوم والتقنية غريان

العدد الثامن سبتمبر 2022 م.

الترقيم الدولي: ISSN (Print) 2518-5993

ISSN (Online) 2521-9308

رقم الإيداع القانوني للمجلة بدار الكتب الوطنية

(116 / 2016 دار الكتب الوطنية)

تنويه

- 1- إن الآراء والأفكار والمعلومات العلمية وغيرها مما ينشر في المجلة بأسماء كتابها تكون على مسؤوليتهم ولا تتحمل المجلة المسؤولية عن ذلك .
- 2- توجه البحوث والمقالات العلمية والمراسلات الأخرى إلى هيئة تحرير مجلة غريان للتقنية على العنوان التالي :
البريد الإلكتروني : info@gjt.scitech-gh.edu.ly
هاتف : 0913506053 .
- 3- يتم الاتفاق على الإعلانات بالمجلة مع هيئة التحرير.
- 4- حقوق الطبع والنشر محفوظة ويسمح باستعمال ما ينشر في هذه المجلة بشرط الإشارة إلى مصدره.

مجلة غريان للتقنية

مجلة علمية محكمة تصدر سنوياً عن المعهد العالي للعلوم والتقنية غريان

هيئة التحرير :	
المشرف العام	د. ميلود محمد يونس
رئيس التحرير	د. احمد رمضان خبيبز
مدير التحرير	أ. د. عبد العاطي الهادي العالم
عضواً	أ. محمد رجب بيوض
عضواً	أ. محمد محمود الغرياني
عضواً	أ. عبدالباسط محمد على

فهرس المحتويات

الصفحة	الموضوع
7	مقدمة وكلمة المجلة
8	أهداف وقواعد النشر بالمجلة
9	دعوة للمشاركة

الصفحة	الأوراق البحثية باللغة العربية
11	عمليات الاستنصاع والاستنصاع الموازي "المتطلبات الشرعية والمعالجات المحاسبية". هشام كامل قشوط، إبراهيم محمد حميده.
36	تأثير خصائص المنظمة الذكية في دورة حياة المشروع، دراسة تطبيقية في المؤسسات الحكومية ببلدية غريان عبدالباسط محمد عبدالسلام علي، بلقاسم الفيتوري عمر أبو منيقيير، عبدالرؤوف عبدالله محمد العماري.
68	أهمية الصخور الطينية لعضو يفرن مارل بمنطقة غريان في صناعة الطوب الآجر ميلود زيدان انطاط، منصور عاشور دلنقو

English Research Papers	Page
Influence of Operating Conditions on the Performance Parameters of Gas Turbine Cycle Power Plant Nouraldeen A. Aboud	4
Tamper Detection in Multimodal Biometric Authentication Systems Using Fragile Fingerprint Watermarking and Convolutional Neural Networks Abdulmawla Najih, Nooreddin Hemidat, Abier Belashher	20
Effect of Nb addition on the grain growth of annealed high Mn austenitic steel structure Hassan Zaid, Hassan Haji, Jamal Khalil	44
The reasons that cause changing of Earth daytime by increasing and decreasing velocity of rotation around its self Mahmood Salem Dhabaa	55
Testing of viscosity correlations for crude oil samples Khaled taleb	62
Investigation of Physicochemical Analysis Of Water Sources In Al- Jabal Al-Gharbi region, Libya Abdulbasit M. Abeish	75
The Effects of Land Use Changes in Malaysia on the Structural Characteristics of Soil Organic Matter. Fathia Alaswad, Hakim shebaani, Mohamed M. Alghiryani, Melod M. Unis.	84

مقدمة العدد الثامن

يعتبر البحث العلمي مجالاً مهماً و معياراً أساسياً في تقييم مستوى الأمم و الدول و سعيها نحو التقدم و الرقي، من خلال توظيف البحوث في تطبيقات إبداعية تستفيد منها البشرية بشكل عام ، و تخصص الدول نسبة مهمة من مواردها المالية لهذا المجال المهم.

و لا شك أن المجالات العلمية المحكمة و عاء للبحوث العلمية، و لذلك تحرص الجهات التي تصدر عنها على أن تنشر ما يمكن أن تكون له قيمة علمية و يمتاز بالرصانة و الأصالة و يتبع منهجية علمية، و من هنا و منذ بداية مشوارنا عام 2016 م ، ألينا على أنفسنا الاستعانة بمحكمين ممن لديهم الخبرة في تخصصاتهم مع الأمانة العلمية ، لتقييم البحوث و تأكيد مدى صلاحيتها للنشر ، و انصبَّ اهتمامنا على الجودة لا كثرة الأوراق البحثية.

الحمد و الشكر لله الذي يسر لنا إنجاز العدد الثامن، من مجلة غريان للتقنية، رغم الظروف الصعبة ، التي ليس هنا مجال تفصيلها ، و لكن بتوفيق من الله تغلبنا على الكثير منها ، و نسعى جاهدين على أن تكون الأعداد القادمة بإذن الله ، بمستوى أفضل ، و أن نتحصل مجلتنا على معامل تأثير يظهر قيمة البحوث المنشورة فيها، خاصة و أنها تصدر عن مؤسسة عريقة في مجال العلوم و التقنية تجاوز عمرها ربع قرن من الزمان ، تخرج منها عدد كبير من الكوادر في عديد التخصصات التحقوا بالشركات و المؤسسات في بلادنا و نالوا سمعة حسنة.

يحفل العدد الثامن من مجلة غريان للتقنية، كما هي العادة، ببحوث و ورقات علمية لا ينقصها الإبداع و التنوع و مشاركات من باحثين من مؤسسات تعليمية متعددة.

إن هيئة تحرير المجلة تجدد ترحيبها بكل الراغبين في المشاركة بورقات علمية و بحوث مبتكرة في هذه المجلة الواعدة، التي تسعى للتميز بين المجالات العلمية المحكمة، كما أننا ننتظر منكم تقديم ملاحظاتكم و مقترحاتكم و النقد البناء ، لأننا ندرك أن ذلك هو أفضل سبيل لتطوير المجلة و استمرارها.

أهداف وقواعد النشر بالمجلة

أولاً : أهداف المجلة :

- 1- نشر الأبحاث العلمية المتخصصة والتي لم يسبق نشرها .
- 2- الاهتمام بالبحث العلمي التطبيقي وإبراز النشاطات العلمية .
- 3- إتاحة الفرصة للباحثين لنشر أبحاثهم المبتكرة .

ثانياً : قواعد النشر بالمجلة :

- 1- تقبل المجلة البحوث للنشر سواء كانت مكتوبة باللغة العربية أو بالإنجليزية .
- 2- الالتزام بكتابة البحوث بإحدى الطرق المعتمدة بدور النشر العالمية (IEEE).
- 3- أن لا تتجاوز صفحات البحث خمس عشرة صفحة .
- 4- تتم الإشارة إلى مصادر البحث بأرقام متسلسلة وفقاً لترتيب ورودها بالبحث .
- 5- يراعى في تسلسل كتابة المراجع اللغة العربية ثم الإنجليزية .
- 6- تتم كتابة اسم أو أسماء الباحث ودرجتهم العلمية ومؤسساتهم التعليمية مع عنوان البريد الالكتروني لاسم الباحث الرئيسي فقط .
- 7- تتم كتابة خلاصة البحث باللغة العربية والإنجليزية معاً لكل الأبحاث المنشورة بالعربية والإنجليزية.
- 8- لا يتم إرجاع الأبحاث إلى مقدميها في حالة رفض لجنة التحكيم للبحث مع توضيح الأسباب التي أدت إلى رفض البحث، على أن تتعهد هيئة تحرير المجلة بحفظه وعدم نشره .
- 9- أن تقدم الأبحاث في نسخة أصلية وصورتين إلى جانب (CD) ومطبوعة على برنامج (Microsoft Word) .
- 10- كتابة البحوث باللغة العربية تتم باستعمال خط (Simplified Arabic) بنمط داكن للعناوين الرئيسية (16) ونمط (12) للكتابة والأسماء وعناوين البحوث .

دعوة للمشاركة

تدعو،، هيئة تحرير مجلة غريان للتقنية السادة والسيدات أعضاء هيئة التدريس وكل من لديه الخبرة والاهتمام بالبحث العلمي إلى المشاركة والمساهمة في تفعيل هذه المجلة عن طريق تقديم البحوث والدراسات في المجالات التالية :

- ❖ التقنيات الميكانيكية والمواد الهندسية .
- ❖ التقنيات الكهربائية والإلكترونية .
- ❖ التقنيات الكيميائية والنفطية والبيئية .
- ❖ التقنيات المدنية والإنشائية .
- ❖ تقنيات الحاسوب والإدارة .

تتولى هيئة تحرير المجلة إحالة البحث إلى محكمين من ذوي الاختصاص في مجال البحث، وسوف تكون موضع تقدير واحترام وستنشر وفقاً لضوابط وقواعد النشر بالمجلة .

بحوث ودراسات باللغة العربية

عمليات الاستصناع والاستصناع الموازي

"المتطلبات الشرعية والمعالجات المحاسبية"

هشام كامل قشوط¹، إبراهيم محمد حميده²

1- قسم التمويل والمصارف- كلية المحاسبة- غريان Hesham.gashoot@gu.edu.ly

2- قسم المحاسبة - كلية المحاسبة- غريان ibrahim.hamida@gu.edu.ly

Abstract

This study focused on clarifying the most important issues related to Istisna' as one of the important financial transactions contracts that have a major role in contemporary Islamic banking, because it provides - as a financial tool - an investment / financing formula that meets the various needs of investors / financiers to establish projects with real returns for them. benefit the national economy.

The study also showed the possibility of practical application of Accounting Standard No. 10 issued by the Accounting and Auditing Organization for Islamic Financial Institutions (AAOIFI), with all its legal and technical requirements.

المخلص:

ركزت هذه الدراسة على بيان أهم القضايا المتصلة بالاستصناع باعتباره من ضمن عقود المعاوضات المالية الهامة التي لها دوراً كبيراً في العمل المصرفي الإسلامي المعاصر، وذلك لما يوفره - كأداة مالية- من صيغة استثمارية/ تمويلية تلبي مختلف حاجات المستثمرين/ الممولين لإقامة مشروعات ذات عوائد حقيقية لها نفع على الاقتصاد الوطني .

كما بينت الدراسة إمكانية التطبيق العملي للمعيار المحاسبي رقم 10 الصادر عن هيئة المحاسبة والمراجعة للمؤسسات المالية الإسلامية (AAOIFI)، وذلك بكل متطلباته الشرعية والفنية .

الكلمات المفتاحية: الاستصناع، الاستصناع الموازي، المالية الإسلامية.

الفصل التمهيدي: الاطار العام للدراسة

أولاً : المقدمة :

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين وعلى آله وصحبه أجمعين، أما بعد : يعتبر عقد الاستصناع من عقود المعاوضات المالية (البيع) الذي يساهم بشكل فعال في دفع عجلة الاقتصاد الحقيقي بمختلف مجالاته . حيث له دوراً كبيراً في تنشيط الصناعة وفتح مجالات لتمويل أعمالها وأنشطتها على المدى المعقول . لذا ينظر لهذا العقد باعتباره صيغ استثمارية/أو تمويلية تناسب المتطلبات الاقتصادية الكفوة لتوفير الدعم اللازم للبنية التحتية وبناء الطائرات والسفن ومحطات الطاقة والمباني والمعدات التي تتطلب تصنيعاً حسب المواصفات المطلوبة مسبقاً . مع إمكانية بيع ما لا يوجد عند التعاقد، والمرونة في الدفع سواء بشكل عاجل أو آجل .

ثانياً : مشكلة الدراسة وأسئلتها :

يعتبر عقد الاستصناع والاستصناع الموازي من ضمن عقود التمويل والاستثمار الإسلامي التي تساهم وبشكل كبير في تنشيط القطاع الحقيقي للاقتصاد، وبذلك كان من الضروري وضع اطار علمي يحكم إثبات وقياس وعرض الجوانب المالية/ المحاسبية التي يتطلب من المصارف والمؤسسات المالية الإسلامية الإفصاح عنها في قوائمها المالية، وأيضاً تحديد الأسس العلمية/ الفقهية التي تستند إليها المعالجات المحاسبية المختارة، وعليه يمكن صياغة التساؤلات الرئيسية كالتالي: (1) ما طبيعة الاستصناع، وما هي أهم المتطلبات الشرعية ؟ (2) كيف يمكن إجراء المعالجات المحاسبية للاستصناع وفق المعيار المحاسبي رقم (10) الصادر عن هيئة المحاسبة والمراجعة للمؤسسات المالية الإسلامية (AAOIFI) ؟

ثالثاً : أهمية الدراسة :

تظهر أهمية الدراسة من الدور المتوقع لعقد الاستصناع في تنمية الاستثمارات/أو التمويلات المتوقعة مع الشريعة الإسلامية والتي تخدم مختلف المجالات الاقتصادية سواء كان ذلك في القطاع العام أو الخاص .

رابعاً : أهداف الدراسة :

تهدف هذه الدراسة بشكل أساسي إلى تحقيق التالي : (1) التعريف بطبيعة الاستصناع وبيان أهم المتطلبات الشرعية للتطبيق المصرفي الإسلامي المعاصر . (2) توضيح المعالجات المحاسبية للاستصناع، وذلك وفق المعيار المحاسبي رقم (10) الصادر عن هيئة المحاسبة والمراجعة للمؤسسات المالية الإسلامية (AAOIFI) .

خامساً منهجية الدراسة:

ستتبع الدراسة المنهج الاستقرائي لأهم الأدبيات المتصلة بعقد الاستصناع سواء ذات البعد الفقهي/الاقتصادي أو المحاسبي. بالإضافة إلى تحليل المعيار المحاسبي رقم (10) الصادر عن هيئة المحاسبة والمراجعة للمؤسسات المالية الإسلامية (AAOIFI) . مع تقديم طرق دقيقة للمعالجات العملية تخدم المصرفية الإسلامية .

سادساً: الدراسات السابقة:

- دراسة عبد الكريم الشيباني، بحث في أحد صيغ التمويل الإسلامي المعاصر: عقد الاستصناع (ليبيا: مصرف الجمهورية):

بينت هذه الدراسة الإطار العام لعقد الاستصناع، وذلك من حيث القضايا الفقهية والنواحي الفنية للتعامل مع عقد الاستصناع والاستصناع الموازي. كما قدمت الدراسة تصوراً لكيفية إجراء المعالجة المحاسبية بشكل يراعي فيه معيار الاستصناع والاستصناع الموازي رقم 11 الصادر عن (AAOIFI) .

- دراسة خالد أمين عبد الله، حسين سعيان، العمليات المصرفية الإسلامية: الطرق المحاسبية الحديثة (الأردن: 2011 م)

هدفت الدراسة إلى إعطاء صورة شاملة للعمليات المصرفية الإسلامية. سواء في الجانب الاستثماري أو التمويلي أو الخدمي. مع تقديم المعالجة المحاسبية المناسبة لكل منها، وهذا كان في ظل معايير هيئة (AAOIFI) . كما بينت الدراسة بشكل منهجي إجراءات الإثبات والقياس والعرض والإفصاح لكل عملية تم تناولها.

- دراسة معيار الاستصناع والاستصناع الموازي، الضوابط والتوجيهات (بنك السودان المركزي)

هدفت هذه الدراسة إلى بيان تجربة السودان في المصرفية الإسلامية على وجه العموم، وتوضيح كيفية تكوين مرشحات فقهية تخدم المعالجة المحاسبية. التي هي أساساً تراعي المعايير الصادرة عن (AAOIFI) . مع تحديد أهم المتطلبات الخاصة بالمصارف الإسلامية السودانية .

وما يميز هذه الدراسة هو أنها حاولت إجراء معالجات محاسبية متوافقة مع معيار الاستصناع و الاستصناع الموازي رقم 11 الصادر عن (AAOIFI) مع الأخذ في الاعتبار الخصوصية في الإثبات والقياس والعرض والافصاح بما يتوافق مع المبادئ والأعراف المحاسبية المتعارف عليها عالمياً ومراعاة خصوصية المحاسبة في المصارف الإسلامية .

الفصل الأول: الاطار النظري للدراسة

1 - 1 مفهوم الاستصناع لغة واصطلاحاً :

الاستصناع لغةً : طلب الصنعة ، وهي الحرفة . (لسان العرب، ص: 2508 ، كشاف إصلاحات الفنون، 235/4)

أما الاستصناع اصطلاحاً (ابن عابدين، رد المحتار على الدر المختار (4 / 212)، مجلة الأحكام العدلية (المادتين 124 و 388): عرفه بعضهم بأنه: عقد على مبيع في الذمة يشترط فيه العمل على وجه مخصوص.

مثاله: أن يقول للنجار اصنع لي طاولة والمادة من عند النجار .

وجمهور الفقهاء جعلوا الاستصناع من قبيل السلم، وأما الحنفية فأفردوه بعقد مستقل.

1 - 2 التكيف الفقهي لعقد الاستصناع :

عقد الاستصناع هو عقد بيع وإجارة، فهو بيع للمواد كسلم وإجارة عمل.

1 - 3 حكم عقد الاستصناع :

جائز على الصحيح؛ (المدونة في الفقه المالكي (9/18)، الاختيار لتعليل المختار في فقه الحنفية (2/38)، الأم (2/116)، كشاف القناع (3/154)، بدائع الصنائع (6/1678)) ومن الأدلة على جوازه ما ورد عن عبد الله بن عمر أن النبي ﷺ اصطنع خاتماً من ذهب وجعل فصه في بطن كفه إذا لبسه فاصطنع

الناس خواتيم من ذهب فرقي المنبر فحمد الله وأثنى عليه فقال: (إني كنت اصطنعته وإني لا ألبسه). فنبذه
فنبذ الناس. (صحيح البخاري - مع الفتح - كتاب الإيمان - (527/11)، وأحمد (101/3)).

ووجه الدلالة منه أن مادة الخاتم وصناعته من الصايغ فدل على الجواز، وإنما طرحه لأنه ذهب ثم
اتخذ خاتما من فضة. ولا يقال إنه اشتراه جاهزاً لما ورد في لفظ للبخاري: إنا اتخذنا خاتما ونقشنا فيه نقشا
فلا ينقش عليه أحد. والأولى أن يدفع مقدماً على الحساب احتياطاً وخروجاً من خلاف من منع لما فيه من
التأجيل للثمن والمثمن.

1 - 4 شروط عقد الاستصناع :

ومن شروطه: (1) يجوز عقد الاستصناع في كل شيء يصنع صنعا وينضبط بالوصف، وسواء أكان
من الأموال الاستعمالية أو الاستهلاكية، إذا وصف في عقد الاستصناع وصفا كافيا نافيا للجهالة، وحدد
لصنعه وتسليمه أجل. ويجوز أن يكون الثمن فيه معجلا أو مؤجلا أو مقسطا. (2) يكون العقد في هذه
الحال لازما على الطرفين وليس للمشتري (المستصنع) خيار رؤية إذا جاء المصنوع موافقا للمواصفات
المشروطة. (3) الأشياء الطبيعية التي لا تدخلها صنعة الإنسان، كالمنتجات الزراعية من الحبوب والثمار
والخضروات والفواكه ونحوها، لا يجوز فيها عقد الاستصناع، وإنما يجوز بيعها سلما بشروطه الشرعية
المقررة في فقه المذاهب. لكن هذه المنتجات الطبيعية إذا دخلها التصنيع الذي يخرجها عن حالها الطبيعية،
كالفواكه واللحوم المعلبة المحفوظة فإنها يجوز أن تباع وتشتري بطريق الاستصناع، بالشروط المبينة في
البند الأول وهذا يعني أن للشركة أن تشتري سلما منتجات طبيعية ثم تبيعها بعقد استصناع منتجات
مصنعة. (شركة الراجحي المصرفية للاستثمار، قرار رقم : 48)

1 - 5 الخطوات العملية لتنفيذ عقد بيع الاستصناع :

يمكن تحديد الخطوات العملية (عبد الله، وسعيفان، 2011م، ص: 245) في تنفيذ المصرف الإسلامي
لأسلوب بيع الاستصناع وبيع الاستصناع الموازي كما يلي :

المشتري : يعبر عن رغبته لشراء سلعة، ويتقدم للمصرف بطلب استصناعه بسعر معين يتفق على
طريقه دفعه معجلا أو مؤجلا أو مقسطا (ويحسب المصرف في هذا السعر عادة ما سوف يدفعه حقيقه في
عقد الاستصناع الموازي مضافا إليه الربح الذي يراه مناسباً) .

المصرف : يلتزم بتصنيع السلعة المعينة وتسليمها في أجل محدد يتفق عليه (ويراعي المصرف أن يكون هذا الأجل مثل أو أبعد من الأجل الذي سيتسلم فيه السلعة بعقد الاستصناع الموازي) .
أما عقد الاستصناع الموازي فيكون :

المصرف : يعبر عن رغبته في استصناع الشيء الذي التزم به في عقد الاستصناع الأول (أي بنفس المواصفات) ويتفق مع البائع (الصانع) على الثمن والأجل المناسبين.
البائع : يلتزم بتصنيع السلعة المعينة وتسليمها في الأجل المحدد المتفق عليه.
تسليم وتسلم السلعة البائع : يسلم المبيع المستصنع إلى المصرف مباشرة أو إلى جهة أو مكان يحدده المصرف في العقد.

المصرف : يسلم المبيع المستصنع إلى المشتري بنفسه مباشرة أو عن طريق أي جهة يفوضها بالتسليم بما في ذلك تفويض البائع لتسليم السلعة إلى المشتري الذي يكون من حقه التأكد من مطابقه المبيع للمواصفات التي طلبها في عقد الاستصناع الأول ، ولكن يظل كل طرف مسئولاً تجاه الطرف الذي تعاقد معه.

1 - 6 الاستصناع الموازي الذي تجريه المصارف الإسلامية :

هو أن يقوم المصرف بدورين منفصلين مع جهتين أحدهما يكون الصانع والثاني المستصنع (مقاولة من الباطن).

مثاله: يتعاقد المحتاج للسلعة الصناعية مع المصرف بطريقة الاستصناع فيكون المصرف هو الصانع، والثمن مؤجل في الغالب، ثم يتعاقد المصرف مع مصنع لإنتاج تلك السلعة فيكون بذلك مستصنعاً، وقد يكون الثمن معجلاً، وتصنف هذه الطريقة كوسيلة تمويل للتجار والموردين، ويحقق المصرف منها ربحه المحدد.

1 - 7 الفرق بين الاستصناع وبعض العقود الأخرى :

يمكن إجراء مقارنة بين الاستصناع وبعض العقود الأخرى، وذلك وفق ما جاء في (المعيار رقم 11 ، 2007 م، ص: 200) كما يلي:

- أ- الفرق بين الاستصناع والإجارة : يختلف عقد الاستصناع عن عقد الإجارة بأن الإجارة عقد على عمل الأجير دون التزامه بتقديم مواد الصنع، أما الاستصناع فيلتزم فيه الصانع بتقديم المواد والعمل جميعاً منه.
- ب- الفرق بين الاستصناع والمقاول : ويختلف الاستصناع عن المقاول بأن المقاول إجارة إذا اقتضت على العمل وكانت المواد من العميل (المستأجر)، أما إذا شملت المقاوله عمل المقاول وتقديم المواد منه فهي استصناع.
- ج- (ج) الفرق بين الاستصناع والسلم : يختلف الاستصناع عن السلم بأن الاستصناع عقد على عين موصوفة في الذمة اشترط فيها العمل فلا يجري إلا فيما يتطلب صناعة، أما السلم فهو عقد على عين موصوفة في الذمة لم يشترط فيها العمل.

1 - 8 أهمية عقد الاستصناع، وتطبيقاته المعاصرة :

إن لعقد الاستصناع أهمية بالغة من عدة جوانب : (القره داغي، 2009 م، ص: 156).

الجانب الأول : أنه عقد فيه تيسير كبير على المسلمين؛ وذلك لأنه لا يشترط فيه تسليم الثمن، ولا الثمن، فهو تغطية كاملة لجانبين مهمين هما: عقد السلم الذي لا يشترط فيه وجود المسلم فيه، ولكن يجب تسليم الثمن في المجلس عند الجمهور، أو في ثلاثة أيام عند المالكية، وعقد بيع الاجل الذي لا يشترط فيه تسليم الثمن، ولكن لا بد من وجود الثمن (المبيع) وتسليمه إلى المشتري، فأباح الإسلام عقد الاستصناع الذي هو في واقعه وارد على الذمة من حيث العين والعمل -
وبذلك اكتملت جميع الجوانب الثلاثة، وغطيت الحاجة الأساسية للمجتمع المسلم الذي يحتاج كثيرًا إلى هذه العقود الثلاثة.

الجانب الثاني : إن عقد الاستصناع له دور بارز في تطوير المصانع وتنمية المجتمع وتطويره، وكان له دور في المجتمعات السابقة، ودوره اليوم أكثر نظرًا لحاجة المصانع إلى الأموال، وإلى التشغيل، فكثير من المصانع ليس لها من السبولة ما يكفي لتطويرها كما أنها قد تخاف من صنع مواد لا يشتريها الناس، وحينئذ تكسد بضائعها ومصنوعاتها، فتخسر، وقد يؤدي ذلك إلى غلقها وإفلاسها، ولكن ما دام يباح لها من التعاقد على المصنوعات. تضمن لنفسها قبل البدء مشتريين وزبائن فتقدم على التصنيع وهي مطمئنة من

عدم الخسارة، بل من تحقيق الربح، وهكذا، وبذلك تنمو المصانع وتكثر المصنوعات بل وقد ترخص نتيجة لذلك وللتنافس.

وأما تطبيقاته المعاصرة فهي كثيرة حيث يمكن تطبيقه على كل ما دخلت فيه الصناعة، فهي تشمل جميع الصناعات التي يقوم بصنعها المصانع، أو الصناع، من الطائرات والصواريخ إلى صنع الأحذية والأثاث ونحوها، وهي تشمل أيضًا بناء العقارات وتصنيع المباني الجاهزة وغيرها، إذا توافرت الشروط السابقة. بل إن المصنوعات أسهل في تطبيق الاستصناع عليها نظرًا إلى أن المصانع اليوم آلية لا تختلف مصنوعات بعضها عن بعض، فهي قادرة على الضبط الدقيق، والمثالية الكاملة بدقة متناهية، بينما كانت الصناعات في السابق كلها يدوية قد توجد الصعوبة في التحكم في المثلية.

كذلك يمكن تطبيق عقد الاستصناع للتمويل في جميع المشاريع الصناعية، وهذا هو مجال واسع للبنوك الإسلامية بأن تقوم بتمويل هذه المشاريع الصناعية وشراء المصنوعات على أساس عقد الاستصناع، وكذلك مشاريع البناء ونحوها مما فيه صناعة إضافة إلى عقد الاستصناع الموازي.

1 - 9 المعالجات المحاسبية في دفاتر المصرف بصفته صانعاً (بائعاً) :

يمكن بيان أهم المعالجات المحاسبية لعمليات الاستصناع والاستصناع الموازي في المؤسسات المالية والمصرفية الإسلامية كما يلي: (المعيار رقم 11، 2007 م، ص: 200) (الضوابط والتوجيهات، السودان، ص: 293) (الشيبياني، ص: 20) (عبد الله، وسعيفان، 2011م، ص: 284)

1 - 9 - 1 المعالجات المحاسبية في دفاتر المصرف بصفته صانعاً (بائعاً) :

1- تبدأ العملية بإبداء العميل عن رغبته في شراء شيء يحتاج ان يصنع او يبني حسب مواصفات معينة وبثمن محدد، وهنا يقوم المصرف بإجراء دراسة شاملة للمشروع من حيث الجدوى الاقتصادية والاجراءات العملية للتنفيذ وإثبات المصروفات الخاصة بهذه الدراسة يتم فتح حساب مؤقت (يسمى د / تكاليف معلقة) تقيد به هذه المصروفات كالآتي:

من حـ / تكاليف معلقة		xxx
إلى حـ / الخزينة	xxx	
(إثبات مصروفات الدراسة المبدئية)		

2- عند موافقة المصرف علي الطلب المقدم من العميل يتم ابرام عقد استصناع تبين فيه الحقوق والالتزامات لكل طرف من اطراف العقد (المصرف - العميل) ويتضمن العقد ما يلي: ثمن بيع المصنوع- ميعاد التسليم - مدة السداد - قيمة القسط - قيمة الدفعة المقدمة.
 محاسبياً يتم فتح حساب يسمى (حـ / استصناع تحت التنفيذ) تقفل به جميع التكاليف الخاصة بإنتاج المصنوع والتي تشمل:

أ- تكاليف ما قبل التعاقد وهي المصروفات التي سبق اثباتها في حساب تكاليف معلقة وتقفل في حـ / استصناع تحت التنفيذ كالآتي:

من حـ / استصناع تحت التنفيذ		xxx
إلى حـ / تكاليف معلقة	xxx	
(إثبات تحميل تكاليف المعلقة على حساب استصناع تحت التنفيذ)		

بالنسبة لحساب التكاليف المعلقة اذا لم يتم الاتفاق بين المصرف والعميل فإنها تعتبر بمثابة مصروفات تخص المصرف وتقفل في حساب الارياح والخسائر كالآتي:

من حـ / الارياح و الخسائر		xxx
إلى حـ / تكاليف معلقة	xxx	
(إثبات قفل التكاليف المعلقة في حساب الارياح والخسائر)		

ب- التكاليف المباشرة و تشمل المواد والاجور وتكلفة الصنع الاضافية .

ج- التكاليف غير المباشرة المتعلقة بأنشطة الاستصناع والتي يمكن تخصيصها علي عقد معين بعينه. بالنسبة للمصروفات التسويق والمصروفات الإدارية والعمومية وتكاليف البحث والتطوير لا يتم تحميلها للتكاليف الخاصة بأنشطة الاستصناع.

ويتم إثبات التكاليف المباشرة وغير المباشرة كالآتي:

من د / المواد	xxx
أو من د / الاجور	xxx
أو من د / تكاليف الصنع الاضافية	xxx
إلى د / الخزينة	xxx
أو إلى د / الموردين	xxx
(إثبات سداد قيمة الأجور أو المواد أو تكاليف صناعية إضافية)	

ويتم اقفال البنود السابقة والتي تمثل التكاليف المباشرة وغير المباشرة في حساب استصناع تحت التنفيذ كالاتي:

من د / استصناع تحت التنفيذ	xxx
إلى مذكورين	
د / المواد	xxx
د / الاجور	xxx
د / تكاليف الصنع الاضافية	xxx
(إثبات قفل تكاليف المباشرة وغير المباشرة في د / استصناع تحت التنفيذ)	

وبالتالي يتم تجميع جميع التكاليف الخاصة بعقد الاستصناع في حساب استصناع تحت التنفيذ والذي يظهر في جانب الاصول في قائمة المركز المالي.

د- يقوم المصرف بإرسال مطالبات للعميل عن الأعمال التامة خلال الفترة حيث يتم إثباتها في حساب مديني استصناع كقيمة مدينة ودائنة في حساب فواتير استصناع حيث يكون القيد كالاتي:

من حـ / مديني استصناع	xxx	xxx
إلى حـ / فواتير استصناع (تحميل العميل بقيمة عقد الاستصناع)	xxx	

ويظهر حساب مديني استصناع في جانب الاصول في قائمة المركز المالي كما يظهر حساب فواتير استصناع في نفس القائمة مطروحا من حساب استصناع تحت التنفيذ.
 وعند تحصيل اي مبالغ من العميل يتم اثباتها كالاتي:

من حـ / الخزينة		xxx
أو من حـ / الحسابات الجارية الدائنة		
إلى حـ / مديني استصناع (إثبات تحصيل المبالغ المستحقة على العميل)	xxx	

3- الإفصاح عن إيرادات و أرباح الاستصناع في القوائم المالية : إيرادات الاستصناع هي الثمن الإجمالي المتفق عليه بين المصرف بصفته صانعاً وعميله بصفته مستصنعاً، والذي يتضمن هامش الربح الذي يفترض أن يحققه المصرف من العقد.

وطبقا للاستثناءات الواردة على مبدأ تحقق الإيراد في المحاسبة فإن الإيراد في عقود الاستصناع والتي تمتد لأكثر من فترة مالية يتحقق على أساس الإنتاج، وبالتالي يجب تحديد نصيب كل فترة من هذا الإيراد حتى يتسنى مقابله بالمصروفات لنفس الفترة تمثيا مع مبدأ مقابلة الإيرادات بالمصروفات.
 ويتم تحديد الإيراد الخاص بكل فترة وفقا لطريقة نسبة الإنجاز أو طريقة العقود التامة على النحو التالي:
 أ- **طريقة نسبة الإنجاز:** وفق هذه الطريقة يتم تحديد ما يخص كل فترة من الإيراد (الثمن الإجمالي للعقد) على أساس نسبة ما تم إنجازه من العملية خلال كل فترة من فترات تنفيذ العقد بصفته إيرادا متحققا للفترة. كما يتم تحديد ما يخص الفترة من أرباح الاستصناع بالمعادلة التالية :

$$(\text{الثمن الإجمالي} - \text{تكاليف الاستصناع المقدرة} \times \text{نسبة الإنجاز})$$

وتضاف النسبة المتحققة من أرباح الاستصناع خلال الفترة إلى حساب استصناع تحت التنفيذ وتكون المعالجة المحاسبية كما يلي:

من مذكورين		
حـ / استصناع تحت التنفيذ		xxx
حـ / تكلفة ايراد الاستصناع		xxx
الي حـ / ايراد الاستصناع	xxx	
(إثبات تحصيل قيمة عقد الاستصناع من العملاء)		
(تحميل حـ / استصناع تحت التنفيذ بأرباح الاستصناع خلال الفترة)		

وبالتالي يكون الأثر علي القوائم المالية في نهاية الفترة علي النحو التالي:

قائمة الدخل عن الفترة المنتهية في فترة معينة			
إيراد الاستصناع	xx		
يطرح تكلفة ايراد الاستصناع	xx		
أرباح الاستصناع		xx	

قائمة المركز المالي في نهاية فترة معينة			
الأصول			
استصناع تحت التنفيذ	xx		
يخصم فواتير استصناع	xx		
القيمة الصافية (أي بعد خصم المبالغ المحولة لحساب مديني استصناع)		xx	
مديني استصناع		xx	

ب- طريقة العقود التامة : في بعض الاحيان قد يتعذر على المصرف تحديد نسبة الإنجاز والتكاليف

المتوقعة لإنتاج المصنوع بدرجة معقولة من الدقة وبالتالي يؤجل إثبات ايراد الاستصناع حتى إتمام تنفيذ العقد

ويترتب على ذلك أن حساب استصناع تحت التنفيذ الظاهر في قائمة المركز المالي لا يتضمن أي أرباح للاستصناع قبل إتمام تنفيذ العقد.

1 - 9 - 2 المعالجات في دفاتر المصرف بصفته مستصنعا (الاستصناع الموازي) :

في حالة الاستصناع الموازي يقوم المصرف بالتعاقد مع الصانع أو (مقاول الباطن) لإنتاج المصنوع لصالح العميل حيث يتم فتح حساب يسمى د / تكاليف استصناع تقفل به جميع التكاليف الخاصة بإنتاج المصنوع والتي تشمل :

أ- تكاليف ما قبل التعاقد، ويتم إقفالها في د / تكاليف استصناع كالآتي:

من د / تكاليف استصناع إلى د / تكاليف معلقة (إثبات إقفال تكاليف استصناع)	xxx	xxx
---	-----	-----

ب- التكاليف المباشرة وغير المباشرة، وتتمثل في قيمة شهادات الإتمام والمستخلصات عن الأعمال التامة التي ترد إلى المصرف من الصانع خلال الفترة، ويتم إثباتها كالآتي:

من د / تكاليف استصناع إلى د / دائني الاستصناع (تحميل المستحق للدائنين لتكلفة الاستصناع)	xxx	xxx
---	-----	-----

عند قيام المصرف بدفع المستحق للصانع يكون القيد كالتالي:

من د / دائني الاستصناع إلى د / الخزينة (سداد المستحق لدائني الاستصناع)	xxx	xxx
--	-----	-----

ج- تثبت الفواتير التي يرسلها المصرف إلى العميل عن الأعمال التامة خلال الفترة باعتبارها قيمة مدينة في حساب مديني استصناع، ودائنة في حساب فواتير الاستصناع ويتم إثباتها وإظهارها في قائمة المركز المالي.

د- الإفصاح عن إيرادات وأرباح الاستصناع الموازي في القوائم المالية: في حالة الاستصناع الموازي يستطيع المصرف تحديد تكاليف وإيرادات الاستصناع بشكل موضوعي حيث إن هذه القيم سيق الإتفاق عليها ما بين المصرف والصانع من جهة وبينه وبين العميل من جهة أخرى. وعليه يتم استخدام طريقة نسبة الإنجاز في قياس وإثبات إيرادات وأرباح الاستصناع حيث تكون المعالجة المحاسبية كما أوضحنا سابقا عند إثبات إيرادات وأرباح الاستصناع في دفاتر المصرف بصفته صانعاً.

1 - 9 - 3 الأرباح المؤجلة:

قد يقوم العميل بدفع الثمن المتفق عليه بأكمله علي دفعات أثناء تنفيذ العقد على أساس ما تم إنجازه من المصنوع، وفي هذه الحالة يتم إثبات إيرادات وأرباح الاستصناع أو الاستصناع الموازي كما تم إيضاحه سابقا. غير أنه في بعض الأحيان قد يقوم طالب الاستصناع بتسديد ثمن المستصنع على دفعات أو على أقساط لما بعد إتمام تنفيذ العقد وفي هذه الحالة يوجب الاعتراف بالأرباح الخاصة بالأقساط غير المدفوعة حيث يتم اثبات الأرباح بالقيد التالي:

من ح/ ذم الاستصناع إلى مذكورين		xxx
ح / استصناع تحت التنفيذ	xxx	
ح/ أرباح مؤجلة	xxx	
(تحميل ذم الاستصناع بما أنجز من عمل)		

ويتم إثبات تحقق الأرباح المؤجلة باستخدام إحدى الطريقتين التاليتين:

توزيع الأرباح المؤجلة على الفترات المالية لفترة الأجل بحيث يخصص لكل فترة نصيبها من الأرباح بغض النظر عما إذا تم التسلم نقدا أو لا حيث يكون القيد كالتالي:

من ح / ارباح مؤجلة إلى ح / ارباح الاستصناع		xxx
(تخفيض الأرباح المؤجلة بأرباح الاستصناع)	xxx	

إثبات تحقق الأرباح المؤجلة عند تسلم الأقساط حيث يكون القيد كالتالي:

من مذكورين		
حـ / الخزينة		xxx
أو حـ / الحسابات الجارية الدائنة		xxx
حـ / ارباح مؤجلة		xxx
إلى مذكورين		
حـ / مديني استصناع	xxx	
حـ / أرباح الاستصناع	xxx	
(إستلام الأقساط وإظهار تحقق الأرباح المؤجلة)		

1 - 9 - 4 قيام العميل بتسديد قيمة الأقساط قبل التاريخ المحدد:

إذا قام العميل بسداد الاقساط المستحقة قبل موعد استحقاقها و قام المصرف بمنح العميل خصم مقابل ذلك يتم إثباته كالتالي:

من حـ / أرباح مؤجلة	xxx	xxx
إلى حـ / ذمم الاستصناع	xxx	

إذا لم يمنح المصرف العميل هذا الخصم عند تحصيل الأقساط قبل موعد استحقاقها حيث قام المصرف بمطالبة العميل بكامل المبلغ ثم قام فيما بعد بإعادة جزء من الأرباح إلى العميل يكون القيد كالتالي:

من حـ / أرباح استثمار	xxx	xxx
إلى حـ / وسيلة الدفع	xxx	

1 - 9 - 5 المعالجة المحاسبية لعمليات التسليم :

1- في حالة الاستصناع المباشر وعند الانتهاء من عمليات التكوين والانشاء للأصل يتم إقفال حـ / استصناع تحت التنفيذ بالتالي:

من حـ / موجودات استصناع (حسب طبيعة المصنوع)	xxx	xxx
إلى حـ / استصناع تحت التنفيذ	xxx	

عند استلام العميل للمصنوع يكون القيد كالتالي:

من حـ / فواتير استصناع	xxx	xxx
إلى حـ / موجودات استصناع	xxx	
(إثبات تسليم الأصل إلى العميل)		

2- في حالة الاستصناع الموازي يتم إثبات استلام الأصول (المصنوع) من الصانع على أساس التكلفة التاريخية لحساب تكاليف استصناع حيث يكون القيد كالتالي :

من ح/ موجودات استصناع (حسب طبيعة المصنوع) إلى ح/ تكاليف استصناع (إثبات استلام المصرف للأصل المنتج من الصانع)	xxx	xxx
--	-----	-----

وعند استلام العميل للمصنوع يكون القيد كالتالي:

من ح/ فواتير استصناع إلى ح/ موجودات استصناع (إثبات تسليم الاصل إلى العميل)	xxx	xxx
--	-----	-----

الفصل الثاني: الإطار العملي للدراسة

2-1 مقدمة

يهدف هذا البحث إلى توضيح المعالجات المحاسبية للاستصناع والاستصناع الموازي، وذلك وفق المعيار المحاسبي رقم (10) الصادر عن هيئة المحاسبة والمراجعة للمؤسسات المالية الإسلامية (AAOIFI) . ولتحقيق ذلك خُصص هذا الفصل لتقديم حالات عملية توضح وتفسر القواعد الواردة في المعيار المحاسبي رقم 10 لتكون بمثابة الدليل الذي يمكن الاعتماد عليه من قبل المصارف في قياس عمليات الاستصناع والاستصناع الموازي والإفصاح عنها في قوائمها المالية.

2-2 الحالات العملية

الحالة العملية الاولى

قام مصرف الجمهورية بعملية استصناع مباشر خلال فترة ثلاث سنوات ابتداء من سنة 2012 وقد بلغت التكاليف الفعلية لعملية الاستصناع 650000 دل و قيمة العقد 812000 دل (القيمة البيعية) و فيما يلي البيانات الخاصة بهذه العملية:

الإجمالي	السنة الثالثة	السنة الثانية	السنة الأولى	البيان
650000	312000	110500	227500	تكاليف فعلية تشمل تكاليف قبل التعاقد (16000)
812000	507000	125000	180000	فواتير استنصاع
812000	557000	105000	150000	متحصلات من المستنصع

المطلوب : إثبات القيود اللازمة في دفاتر مصرف الجمهورية وإظهار الأثر على الحسابات الختامية في نهاية الفترة المالية.

أولاً القيود في دفاتر المصرف

البيان	السنة الثالثة		السنة الثانية		السنة الأولى	
	دائن	مدين	دائن	مدين	دائن	مدين
من د / استنصاع تحت التنفيذ		312000		110500		227500
إلى مذكورين						
د / تكاليف معلقة					16000	
د / مواد - أجور - تكاليف صنع اضافية	312000		110500		211500	
تحميل التكاليف المعلقة وتكاليف إنتاج الاصل على حساب استنصاع تحت التنفيذ						
من د / مديني استنصاع		507000		125000		180000
إلى د / فواتير استنصاع	507000		125000		180000	
تحميل العميل بقيمة عقد الاستنصاع						
من د / الخزينة		557000		105000		150000
الى د / مديني استنصاع	557000		105000		150000	
تحصيل قيمة عقد الاستنصاع من العميل						

ثانياً المعالجة المحاسبية في نهاية الفترة المالية :

أ- وفق طريقة نسبة الانجاز :

1- احتساب نسبة الإنجاز وإيرادات وأرباح الاستصناع :

البيان	السنة الأولى	السنة الثانية	السنة الثالثة
نسبة الإنجاز	35%	17%	48%
الإيراد	284200	138040	389760
أرباح الاستصناع	56700	27540	77760

$$\text{نسبة الإنجاز في السنة الأولى} = 35\% = 100 \times 650000 \div 227500$$

$$\text{نسبة الإنجاز في السنة الثانية} = 17\% = 100 \times 650000 \div 110500$$

$$\text{نسبة الإنجاز في السنة الأولى} = 48\% = 100 \times 650000 \div 312000$$

$$\text{الإيراد في السنة الأولى} = 812000 \times 35\% = 284200$$

$$\text{الإيراد في السنة الثانية} = 812000 \times 17\% = 138040$$

$$\text{الإيراد في السنة الثالثة} = 812000 \times 48\% = 389760$$

$$\text{أرباح الاستصناع في السنة الأولى} = 650000 \times 35\% - 812000 = 56700$$

$$\text{أرباح الاستصناع في السنة الثانية} = 650000 \times 17\% - 812000 = 27540$$

$$\text{أرباح الاستصناع في السنة الثالثة} = 650000 \times 48\% - 812000 = 77760$$

2- القيود اللازمة في نهاية الفترة :

البيان	السنة الثالثة		السنة الثانية		السنة الأولى	
	دائن	مدين	دائن	مدين	دائن	مدين
من مذكورين						
د / تكلفة إيراد الاستصناع		312000		110500		227500
د / استصناع تحت التنفيذ		77760		27540		56700
الى د / إيراد الاستصناع	389760		138040		284200	

الأثر على قائمة الدخل في نهاية الفترة :

البيان	السنة الأولى	السنة الثانية	السنة الثالثة
إيراد الاستصناع	284200	138040	389760
(-) تكلفة إيراد الاستصناع	227500	110500	312000
أرباح الاستصناع	56700	27540	77760

الأثر على قائمة المركز المالي في نهاية الفترة :

البيان	نهاية السنة الأولى	نهاية السنة الثانية	نهاية السنة الثالثة
الأصول			
استصناع تحت التنفيذ	284200	422240	812000
يخصم فواتير استصناع	(180000)	(305000)	(812000)
القيمة الصافية	104200	117240	0
مديني استصناع	30000	50000	0

ب- وفق طريقة العقود التامة (القيود اللازمة في نهاية الفترة) :

البيان	السنة الثالثة		السنة الثانية		السنة الأولى	
	دائن	مدين	دائن	مدين	دائن	مدين
من مذكورين						
د / تكلفة إيراد الاستصناع		650000		----		----
د / استصناع تحت التنفيذ		162000		----		----
الى د / إيراد الاستصناع	812000		----		----	

الأثر على قائمة الدخل في نهاية الفترة :

البيان	السنة الأولى	السنة الثانية	السنة الثالثة
إيراد الاستصناع	----	----	812000
يطرح تكلفة إيراد الاستصناع	----	----	650000
أرباح الاستصناع	----	-----	162000

الأثر على قائمة المركز المالي في نهاية الفترة :

البيان	نهاية السنة الأولى	نهاية السنة الثانية	نهاية السنة الثالثة
الأصول			
استصناع تحت التنفيذ	227500	338000	812000
(-) فواتير استصناع	(180000)	(305000)	(812000)
القيمة الصافية	104200	117240	0
المديني			
مديني استصناع	30000	50000	0

عند الانتهاء من عمليات التكوين والإنشاء للأصل يتم قفل د / استصناع تحت التنفيذ بالقيود التالي :

من د / موجودات استصناع (حسب طبيعة المصنوع) إلى د / استصناع تحت التنفيذ تحويل التكاليف المتجمعة في د / استصناع تحت التنفيذ إلى حساب الأصل الجديد	812000	812000
--	--------	--------

وعند استلام العميل للمصنوع يكون القيد كالاتي:

من د / فواتير استصناع إلى د / موجودات استصناع (إثبات تسليم الأصل المنتج إلى العميل)	812000	812000
---	--------	--------

الحالة العملية الثانية

قام مصرف الجمهورية بالتعاقد مع أحد المقاولين (الصانع) لإنتاج المصنوع لصالح أحد العملاء حيث بلغت قيمة عقد الاستصناع 812000 دل في حين بلغت قيمة عقد الاستصناع الموازي 650000 دل و قد كانت مدة العقد ثلاث سنوات ابتداء من 2012 و فيما يلي البيانات الخاصة بهذه العملية :

عقد استصناع موازي			عقد استصناع			البيان
السنة الثالثة	السنة الثانية	السنة الاولي	السنة الثالثة	السنة الثانية	السنة الأولى	
312000	110500	227500				فواتير من الصانع (المقاول)
			507000	125000	180000	فواتير مرسله من المصرف الي العميل (المستصنع)
334500	105500	210000				تسديدات إلى المقاول (الصانع)
			557000	105000	150000	متحصلات من العميل (المستصنع)

المطلوب : إثبات القيود اللازمة في دفاتر مصرف الجمهورية .

أولاً : القيود في دفاتر المصرف :

البيان	السنة الثالثة		السنة الثانية		السنة الأولى	
	دائن	مدين	دائن	مدين	دائن	مدين
من د / تكاليف استصناع		312000		110500		227500
إلى مذكورين						
د / تكاليف معلقة					16000	
د / دائني استصناع	312000		110500		211500	
تحميل قيمة الفواتير المرسله من الصانع والتكاليف المعلقة على حساب تكاليف الاستصناع						
من د / مديني استصناع		507000		125000		180000
إلى د / فواتير استصناع	507000		125000		180000	
تحميل العميل بقيمة عقد الاستصناع						
من د / دائني الاستصناع		334500		105500		210000
إلى د / الخزينة	334500		105500		210000	
تسديد تكاليف عقد استصناع الموازي إلى الصانع						
من د / الخزينة		557000		105000		150000
إلى د / مديني استصناع	557000		105000		150000	
تحصيل قيمة عقد الاستصناع من العميل						

ثانياً : المعالجة المحاسبية في نهاية الفترة المالية وفق طريقة نسبة الإنجاز (القيود اللازمة في نهاية الفترة):

البيان	السنة الثالثة		السنة الثانية		السنة الأولى	
	دائن	مدين	دائن	مدين	دائن	مدين
من مذكورين						
د / تكلفة إيراد الاستنصاع		312000		110500		227500
د / تكاليف استنصاع		77760		27540		56700
إلى د / إيراد الاستنصاع	389760		138040		284200	

الأثر على قائمة الدخل في نهاية الفترة :

البيان	السنة الأولى	السنة الثانية	السنة الثالثة
إيراد الاستنصاع	284200	138040	389760
(-) تكلفة إيراد الاستنصاع	(227500)	(110500)	(312000)
أرباح الاستنصاع	56700	27540	77760

الأثر على قائمة المركز المالي في نهاية الفترة :

البيان	نهاية السنة الأولى	نهاية السنة الثانية	نهاية السنة الثالثة
الأصول			
تكاليف استنصاع	284200	422240	812000
يخصم فوائير استنصاع	(180000)	(305000)	(812000)
القيمة الصافية	104200	117240	0
مديني استنصاع	30000	50000	0
الخصوم			
دائني استنصاع	1500	6500	0

عند استلام الاصل (المصنوع) من الصانع يثبت على أساس التكلفة التاريخية لحساب تكاليف

استنصاع كالاتي :

من د / موجودات استنصاع (حسب طبيعة المصنوع)	812000	
إلى د / تكاليف استنصاع	812000	
(إثبات إستلام المصرف للأصل المنتج من الصانع)		

وعند استلام العميل للمصنوع يكون القيد كالتالي :

من د / فواتير استنصاع	812000	
إلى د / موجودات استنصاع	812000	
(إثبات تسليم الأصل إلى العميل)		

2-3 النتائج :

إستناداً إلى ما تم عرضه في هذا البحث فقد توصل الباحثان إلى النتائج التالية:

- (1) توجد إمكانية للتعامل مع عقد الاستنصاع والاستنصاع الموازي كآلية مصرفية متميزة.
- (2) هناك إطار علمي (فقهي ومحاسبي) لعقد الاستنصاع والاستنصاع الموازي يمكن الاعتماد عليه .
- (3) يمكن إجراء المعالجات المحاسبية اللازمة لكافة مراحل عقد الاستنصاع والاستنصاع الموازي، وذلك من حيث الإثبات والقياس والعرض والإفصاح.

2-4 التوصيات :

بناء على النتائج التي تم التوصل إليها يوصي الباحثان بما يلي:

- (1) ضرورة الاهتمام بالمعايير الشرعية والمحاسبية الصادرة عن الجهات المسؤولة عن المالية الإسلامية .
- (2) يجب أن تأخذ المؤسسات المالية والمصرفية الإسلامية -العامة في ليبيا- خصوصية البيئة القانونية والتشريعية، وأيضاً حداثة التجربة بوجه عام .
- (3) العمل على تفعيل دور المؤسسات التعليمية والتدريبية في نشر المعارف العلمية الخاص بالمالية الإسلامية سواء من حيث عقودها أو تشجيع مساقاتها التدريسية .

2-5 المراجع :

أولاً : الكتب :

[1] عبد الله، خالد أمين، سعيان، (2011) حسين، العمليات المصرفية الإسلامية : الطرق المحاسبية الحديثة، دار وائل للنشر والتوزيع .

[2] القره داغي، علي، (2009) ، عقد الاستصناع بين الاتباع والاستقلال، وبين اللزوم والجواز، بحوث في فقه المعاملات المالية المعاصرة، دار البشائر الإسلامية .

ثانياً : القرارات الفقهية الجمعية :

[1] قرار رقم: 65 (7/3) بشأن: عقد الاستصناع، مجمع الفقه الإسلامي، الدورة السابعة، جدة: المملكة العربية السعودية، 7-12 ذي القعدة 1412هـ الموافق 9 - 14 أيار (مايو) 1992 م .

منشورات متنوعة :

[1] شركة الراجحي المصرفية للاستثمار، فتاوى الهيئة الشرعية ، قرار رقم (48) .

[2] معيار الاستصناع والاستصناع الموازي، (2006)، الضوابط والتوجيهات، بنك السودان المركزي.

[3] عبد الكريم الشيباني، (2010)، بحث في أحد صيغ التمويل الإسلامي المعاصر : عقد الاستصناع (ليبيا: مصرف الجمهورية).

[4] الاستصناع والاستصناع الموازي، المعيار رقم 11 (البحرين: هيئة المحاسبة والمراجعة للمؤسسات المالية الإسلامية، 2007 م).

الموسوعات :

[1] الموسوعة الشاملة (متاحة على شبكة المعلومات الدولية - الانترنت).

تأثير خصائص المنظمة الذكية في دورة حياة المشروع دراسة تطبيقية في المؤسسات الحكومية ببلدية غريان

عبدالباسط محمد عبدالسلام علي¹، بلقاسم الفيتوري عمر أبومنيقير²، عبدالرؤوف عبدالله
محمد العماري³

1، 2- المعهد العالي للتقنيات الهندسية غريان، 3- جامعة غريان/ كلية الهندسة

1- abdulbacet@gmail.com

Abstract:

The aim of this study is to identify effect of smart organization properties to project cycle life in the government organizations in Gharyan city. The quantitative method (descriptive research) is the research method of this study to collect and analyzing data. The collection of the data have been completed by using a questionnaire that have been contained "43" questions, which are divided between the variables of the study. And the purposive sample is the type of sample that have been applied to represent research population, as this sample is people who are the engineers and executives of projects in researched organizations. Lastly the results of this study are as the following: 1- Reality of smart organization properties is in medium level, 2- Reality of project cycle life is in higher level, 3- smart organization properties effects in project cycle life by the coefficient of determination "36.9%".

Key words: Smart organization, Project cycle life.

المستخلص

هدفت الدراسة إلى معرفة تأثير خصائص المنظمة الذكية في دورة حياة المشروع في بعض المؤسسات الحكومية ببلدية غريان، حيث تم انتهاج المنهج الوصفي لجمع وتحليل البيانات والتوصل إلى النتائج، وتم تجميع البيانات من خلال استبانة تكونت من "43" سؤال توزعت بين متغيري الدراسة، حيث تم توزيعها على عينة عمدية تمثلت في المهندسين الذين لهم علاقة مباشرة بتنفيذ المشاريع الهندسية في هذه المؤسسات، ومن خلال تحليل بيانات الدراسة تم التوصل إلى النتائج التالية: 1- تدنى واقع خصائص المنظمة الذكية في المؤسسات المبحوثة في المستوى المتوسط، 2- واقع مراحل دورة حياة المشروع في المؤسسات المبحوثة في مستوى مرتفع، 3- تؤثر خصائص المنظمة الذكية في دورة حياة المشروع في المؤسسات المبحوثة بنسبة تأثير "36.9%".

الكلمات المفتاحية: المنظمة الذكية، دورة حياة المشروع .

1 الإطار العام للدراسة (خطة الدراسة)

1.1 المقدمة

في ظل متغيرات البيئة الداخلية والخارجية، الأمر الذي يتطلب من المنظمة التكيف مع البيئة والاعتماد على الأساليب الحديثة في تحسين أدائها، حتى تحافظ المنظمة على سمعتها التنافسية في السوق، وتعرف المنظمة الذكية بأنها المنظمة التي يكون لها كفاءة في التكيف مع البيئة واستثمار الفرص بأساليب تسهل عملية التعلم المستمر وتوفر المعرفة بممكنها من اتخاذ القرارات المناسبة.

المنظمة الذكية مفهوم حديث تتميز به المنظمات الناجحة التي تتعامل مع البيئة بشكل ديناميكي، بحيث تفهم البيئة بكل أبعادها السياسية، الاقتصادية، السياسية، القانونية والاجتماعية، وتحدد الخطة الاستراتيجية من خلال فهم البيئة، وتوفر المعرفة، حتى تكون لها الكفاءة والفاعلية في تحقيق أهدافها والوصول إلى الرؤية والرسالة.

ومن واقع الدراسة التي استهدفت المؤسسات المبحوثة، وهي مؤسسات لها مهام تنفيذ المشاريع المختلفة، سواء طويلة المدى أو قصيرة المدى، ومشاريع تنموية أو خدمية، فارتباط هذه المؤسسات بالمفهوم الحديث

للإدارة بما في ذلك المنظمة الذكية، أمر في غاية الأهمية لكي تستمر هذه المنظمات في أداء مهامها وتحقق أهدافها بما يتناسب مع رؤيتها ورسالتها وأهدافها المرسومة في خططها الاستراتيجية، ومن ذلك نستطيع أن نقول أن خصائص المنظمة الذكية (التعلم المستمر، البدائل الاستراتيجية وفهم البيئة) هي عناصر لا بد من توفرها في المنظمة لكي يكون لها القدرة على الوصول إلى أهدافها بكفاءة وفاعلية. بناء على ذلك فإن المشاريع المختلفة التي هي مناط المؤسسات المبحوثة، يكون تنفيذها وتخطيطها و اعتمادها مرتبط بمفهوم المنظمة الذكية الواقعة في واقع إدارة هذه المؤسسات، ومن هنا انطلقت هذه الدراسة لمعرفة تأثير خصائص المنظمة الذكية في دورة حياة المشروع في المؤسسات المبحوثة.

2.1 مشكلة الدراسة

المشكلة هي الموقف المبهم الذي يحتاج إلى تفسير، وحيث أن المؤسسات المبحوثة هي مؤسسات ذو أهمية كبيرة في المجتمع وهي تنفيذ المشاريع التنموية والخدمية، فإنه لا بد من الاعتماد على البيانات الأولية لمعرفة المشكلة، حيث أن المشاريع المناط بها هذه المؤسسات الحكومية المبحوثة، هي مشاريع متوقفة، ونسبة إنجازها متدنى حسب تقرير بيت الخبرة الشاملة ببلدية غريان.

إجمالي المشاريع التي تم اعتمادها في مختلف قطاعات بلدية غريان 357 مشروع، وما تم إنجازه من هذه المشاريع هو نسبة 23%، وقيمة 383,118,984.306 دينار من أصل 1,618,348,318.736 دينار¹، حيث تعتبر هذه النسبة متدنية في مشاريع مختلف القطاعات، مما يدفع لدراسة هذه الظاهرة محل البحث، ومعرفة ما إذا كانت المؤسسات الحكومية تتبع السياق الحديث في دراسة البيئة ووضع استراتيجية ديناميكية مع المتغيرات المحيطة.

ومن خلال زيارة المواقع الإلكترونية للمؤسسات محل البحث، لم يجد الباحث السياسات الإدارية التي تتبعها المؤسسات الحكومية من وضع الرؤية والرسالة والأهداف، التي هي المسار الاستراتيجي للمنظمة، فلم يكن هناك رؤية ورسالة وأهداف لشركة الكهرباء، الشركة العامة للبريد والاتصالات السلكية واللاسلكية، وزارة الإسكان والتعمير، مصلحة التخطيط العمراني، واخيراً وزارة التخطيط يوجد بها الرؤية والرسالة والأهداف.

¹ تقرير عن المشاريع المتعثرة في بلدية غريان، صادر عن بيت الخبرة الشاملة غريان.

عدم وجود رؤية واضحة للمنظمة مؤثر في عدم وجود إطار علمي للتعاطي مع المتغيرات البيئية المحيطة، وهذا ما تتميز به المنظمة الحديثة، التي تصل إلى الأهداف بدراسة و الاستجابة للمتغيرات البيئية المحيطة.

ومن هذا المنطلق تم صياغة مشكلة البحث في السؤال التالي: ما مدى تأثير خصائص المنظمة الذكية في دورة حياة المشروع في بعض المؤسسات الحكومية ببلدية غريان؟

3.1 أهداف الدراسة

تهدف الدراسة إلى هدف رئيسي وهو معرفة تأثير خصائص المنظمة الذكية في دورة حياة المشروع في المنظمات الحكومية ببلدية غريان، ويتفرع من هذا الهدف الرئيسي ما يلي:

- 1- التعرف على واقع خصائص المنظمة الذكية في المؤسسات الحكومية ببلدية غريان
- 2- معرفة واقع دورة حياة المشروع في المؤسسات الحكومية ببلدية غريان
- 3- بيان العلاقة بين خصائص المنظمة الذكية في دورة حياة المشروع في المنظمات الحكومية ببلدية غريان.

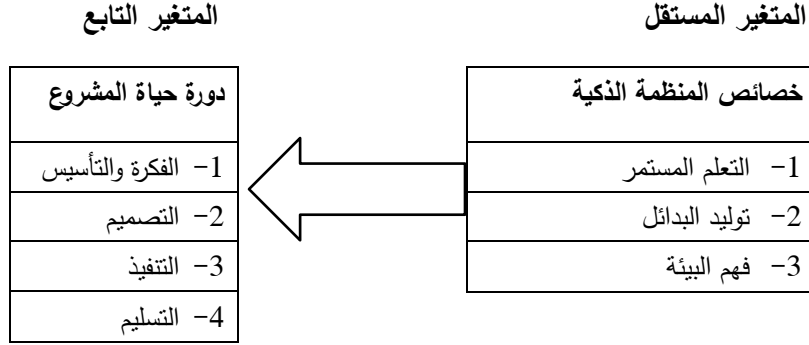
4.1 فرضيات الدراسة

تتطلق الدراسة من فرضية رئيسية وهي:

لا يوجد أثر ذو دلالة احصائية بين خصائص المنظمة الذكية ودورة حياة المشروع في المنظمات الحكومية ببلدية غريان.

ويتفرع من هذه الفرضية الآتي:

1. لا يوجد أثر ذو دلالة احصائية بين التعلم المستمر ودورة حياة المشروع بالمؤسسات الحكومية ببلدية غريان.
2. لا يوجد أثر ذو دلالة احصائية بين توليد البدائل ودورة حياة المشروع بالمؤسسات الحكومية ببلدية غريان.
3. لا يوجد أثر ذو دلالة احصائية بين فهم البيئة ودورة حياة المشروع بالمؤسسات الحكومية ببلدية غريان.



الشكل رقم 1: نموذج فرضية الدراسة

5.1 منهج الدراسة

فيما يتعلق بالجانب النظري، اعتمد الباحث على المصادر المكتبية المتمثلة في الكتب والمجلات العلمية المحكمة وشبكة الإنترنت، أما فيما يتعلق بالجانب العملي فقد اعتمد على المنهج الوصفي، وذلك لوصف متغيرات الدراسة، والوصول إلى نتائج الدراسة، حيث تم الاعتماد على الأساليب الكمية المتمثلة في التحليل الإحصائي، وهي كالاتي:

1. كرونباخ ألفا، وذلك لقياس الاتساق الداخلي لإجابات العينة على اسئلة الدراسة.
2. المتوسط الحسابي، وذلك لقياس اجابات العينة على اسئلة الدراسة من حيث السلب والإيجاب.
3. الانحراف المعياري، وذلك لقياس مدى انحراف اجابات العينة عن المتوسط الفرضي لأسئلة الدراسة.
4. اختبار t لحساب الفروق الاحصائية لمتغير واحد، وذلك لحساب الفروق الاحصائية لإجابات العينة على أسئلة الدراسة.
5. اختبار f لأكثر من متغيرين، وذلك لاختبار نموذج الارتباط والانحدار.
6. معامل الارتباط البسيط، وذلك لحساب الارتباط بين المتغيرات محل الدراسة
7. معامل الارتباط المتعدد، وذلك لحساب الارتباط المتعدد بين متغيرات الدراسة.
8. معامل الانحدار، وذلك لحساب مدى تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع.

مقياس إجابات العينة

اعتمد الباحث على مقياس لايكرت الثلاثي، وحيث أن المقياس ثلاثي، فإن ذلك يعني وجود فترتين الأولى ما بين 1، 2 والثانية ما بين 2، 3 ولمعرفة طول الفترة يتم قسمة عدد الفترات على عدد أوزان المقياس وهي $3/2 = 0.66$ (موسى، 2013، 223)، وبناءً على ذلك فإنه لحساب طول كل إجابة نقوم بالتالي (السيد، 2015): $0.66 + 1 = 1.66$ (غير موافق)، $0.66 + 1.67 = 2.33$ (محايد)، $2.34 + 0.66 = 3$ (موافق).

ونظراً لطبيعة الدراسة وهي تطبيقية والبيئة البحثية المحيطة التي تعترض بصعوبة جمع البيانات، وسرعة سحبها من المستجوبين فإن الباحث اعتمد على مقياس لايكرت الثلاثي.

6.1 حدود الدراسة

تمثلت حدود الدراسة الزمانية ما بين سبتمبر - 2021 إلى ديسمبر 2021م، أما الحدود المكانية فكانت المؤسسات الحكومية في مدينة غريان وهي الشركة العامة للكهرباء، الشركة العامة للبريد والاتصالات، مصلحة التخطيط العمراني، وزارة الاسكان والتعمير، مصلحة مشروعات الاسكان والمرافق وجامعة غريان ، وهي المؤسسات التي يوجد بها تنفيذ المشاريع.

أما حدود الموضوع للدراسة فهي اشتملت على متغيري الدراسة وهما خصائص المنظمة الذكية (فهم البيئة، تحديد البدائل، التعلم المستمر) ودورة حياة المشروع (الاستهلال، التخطيط، التنفيذ والتسليم).

7.1 الدراسات السابقة

تم التوصل إلى دراسات سابقة وهي كالتالي:

دراسة (القضاة وآخرون، 2020) أثر خصائص المنظمة الذكية في تعزيز الابتكار دراسة تطبيقية على قطاع الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات في الأردن

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر ممارسة خصائص المنظمة الذكية في تعزيز الابتكار، حيث تم انتهاج المنهج الوصفي في تحليل بيانات الدراسة التي تم تجميعها بواسطة استبانة من مجتمع البحث 60 منظمة، وتوصل الباحثين إلى أنه يوجد أثر ذي دلالة إحصائية لخصائص المنظمة الذكية في تعزيز الابتكار،

كما جاءت الاستدامة في المرتبة الأولى والتعلم مدى الحياة في المرتبة الثانية، كما أظهرت أيضاً وجود أثر ذي دلالة إحصائية لممارسات وخصائص المنظمة الذكية في بعدي التغيير التنظيمي (القدرة على تصميم هيكل المنظمة والقدرة على التغيير التكنولوجي والخصائصي)، إضافة إلى وجود أثر ذي دلالة إحصائية لخاصية التعلم مدى الحياة في تعزيز الابتكار لدى الشركات المبحوثة.

دراسة (عبدالله وآخرون، 2018) الكشف عن أبعاد المنظمة الذكية - دراسة تحليلية لآراء عينة من الكادر التدريسي في جامعة سامراء.

هدفت الدراسة إلى الكشف عن أبعاد المنظمة الذكية وأهمية توافرها في جامعة سامراء من خلال مجتمع بحثي تمثل بالكادر التدريسي للجامعة اعتماداً على المنهج التحليلي، وقد توصل الباحث إلى مجموعة من النتائج كان أهمها توافر أبعاد المنظمة الذكية في جامعة سامراء انعكست من خلال إجابات عينة البحث، فضلاً عن أن بعدي مناقلة الموارد وبناء الذكاء الجماعي كانا البعدين الحاسمين من حيث الأهمية تبعاً لأداء كل بعد، وبناءً على ذلك فقد أوصى الباحث بزيادة الاهتمام بهذه الأبعاد من قبل إدارة الجامعة للوصول أو احتلال مراكز متقدمة بين الجامعات العراقية.

دراسة (ردايدة، 2016) أثر خصائص المنظمة الذكية في إدارة الأزمات دراسة تطبيقية في المستشفيات الخاصة بمدينة عمان

هدفت الدراسة إلى بيان أثر خصائص المنظمة الذكية في إدارة الأزمات في المستشفيات الخاصة بمدينة عمان، تكون مجتمع الدراسة من جميع المستشفيات الخاصة الواقعة ضمن نطاق مدينة عمان، تم استخدام المنهج الوصفي لاختبار فرضيات الدراسة، وقد توصلت الدراسة إلى وجود أثر ذو دلالة إحصائية لخصائص المنظمة الذكية بأبعادها (التعلم المستمر، توليد البدائل الاستراتيجية وفهم البيئة) في مراحل الأزمات (استكشاف الأزمة، الاستعداد لحدوث الأزمة، احتواء الأزمة، استعادة النشاط والتوازن والتعلم من الأزمة) في المستشفيات الخاصة في مدينة عمان.

Study of (Hawedi, 2011) Current Challenges and Future Perspective: The Influence of Organizational Intelligence on Libyan Oil and Gas Industry

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على التحديات التي تواجه بناء المنظمة الذكية والتوقعات المستقبلية لها في الصناعات النفطية في ليبيا، ومن خلال التحليل النظري لبيانات الدراسة من قبل الباحث، توصل إلى أن التحديات الرئيسية التي تواجه الصناعات النفطية في بناء المنظمة الذكية هي البنية التحتية لتقنية المعلومات وثقافة المنظمة، وهذان العاملان هما الرافدان الرئيسيان في تكوين المنظمة الذكية في الصناعات النفطية في ليبيا لتحقيق الميزة التنافسية للصناعات النفطية، والتوقعات المستقبلية للصناعات النفطية في ليبيا من خلال استخدام تقنية المعلومات، هي ربط التواصل بين الافراد داخل المنظمة من خلال تدفق المعلومات وتبادلها داخل المنظمات لإنتاج رأس مال فكري قادر على النهوض والابتكار لإنتاج ميزة تنافسية محلية وعالمية.

التعقيب على الدراسات السابقة

من خلال استعراض الدراسات السابقة والتي كانت كلها دراسات اقليمية عدا دراسة (Hawedi, 2011) فهي محلية وكان مجالها التحديات التي تواجه المنظمة الذكية في تقنية المعلومات، حيث لم تكن الدراسات السابقة تناولت متغيري الدراسة الحالية، فقد كان متغير المنظمة الذكية أو خصائصها أو أبعادها هو الذي تناولته الدراسات السابقة، في حين لم يتحصل الباحث على دراسة فيها متغيري الدراسة تربط بين المنظمة الذكية ودورة حياة المشروع، وبالتالي تضيف هذه الدراسة تأثير خصائص المنظمة الذكية في دورة حياة المشروع.

2. الإطار النظري للدراسة

1.2 مفهوم المنظمة الذكية

ظهر مفهوم المنظمة الذكية في حقل الإدارة حديثاً والذي استند على مبدأ التطور والتحسين المستمر. وهناك العديد من التسميات للمنظمة الذكية منها منظمات عالية الاداء، منظمة متميزة، ومنظمات مستدامه، و المنظمة الذكية هي منظمة تستغل الإمكانيات الحقيقية للقوى العقلية الكلية التي تمتلكها أي منظمة في استغلال الموارد المتاحة بأعلى طاقة (النعيمي وآخرون، 2020)

المنظمة الذكية هي المنظمة التي تكون لها القدرة اللامحدودة في التعامل والسيطرة على التغييرات في بيئة عملها (ردايدة، 2016)، حيث أن البيئة تتغير في مختلف ابعادها السياسية، الاقتصادية، الاجتماعية، القانونية والتقنية، مما يجعل التأثير على المنظمة مباشر ويستلزم الاستجابة من المنظمة للتغيير والتطوير للتكيف مع تغيرات البيئة الداخلية والخارجية.

وبذلك تتخذ المنظمة الذكية القرارات الاستراتيجية الجيدة وتنفذها بشكل فعال لتنتج أفضل الفرص في توليد القيمة لتبقى عالية الأداء وقادرة على التطور والتجديد والتكيف والسيطرة على التغيرات في بيئة عملها (أبوعلبة، 2016).

ولكى تحقق المنظمة الذكية النجاح المستمر والمستدام لا بد أن تكون لها قدرة على التكيف مع البيئة الخارجية واستثمار الفرص وتوفير بيئة منظمة تسهل عملية التعلم والنمو واستثمار المعرفة بما يمكنها من اتخاذ القرارات مما يجعلها متميزة (عبدالله وآخرون، 2018).

2.2 خصائص المنظمة الذكية

تشمل خصائص المنظمة الذكية كل من أيجاد البدائل الاستراتيجية، التعلم المستمر وفهم البيئة (أحمد واسماعيل، 2018).

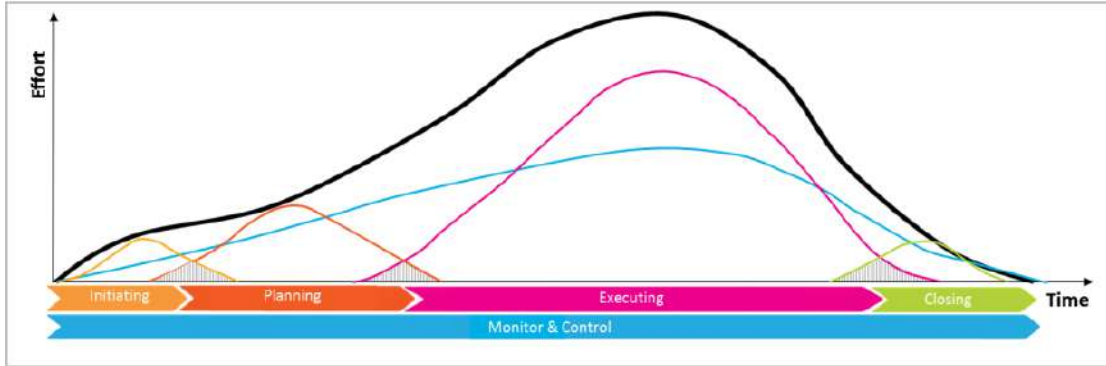
أ- **التعلم المستمر:** أي كيفية تعلم الفرد داخل المنظمة وما الذي يحصل نتيجة تفاعل الافراد المستمر مع بعضهم البعض خلال عملية التعلم، مما ينتج عنه اكتسابهم للخبرات والمهارات على المدى البعيد (ردايدة، 2016)

ب- **فهم البيئة:** وهي مراقبة و تقييم و توزيع المعلومات من البيئة الخارجية و الداخلية للأشخاص الرئيسيين في المنظمة، وذلك لتفادي المفاجآت على المستوى الاستراتيجي، ولضمان عافيتها على الأمد البعيد (أبوعلبة، 2018).

ج- **البدائل الاستراتيجية:** و تعنى تطوير وإيجاد مداخل جديدة تمنح المنظمة الفرصة لتحديد وتلبية احتياجاتها الحالية والمستقبلية من البدائل والخيارات والمداخل المتطورة والمستجدة لاختيار افضل القرارات (إسماعيل وأحمد، 2018).

3.2 دورة حياة المشروع

عرفت جمعية إدارة المشاريع البريطانية Association of Projects Management تعرف المشروع بأنه مجموعة من الأنشطة المترابطة غير الروتينية لها بدايات ونهايات محددة، وتنفذ بواسطة أشخاص أو منظمات لتحقيق أهداف محددة وفق تكلفة وزمن وجودة مسبق تحديدها أيضا في منهجية PMI يعرف المشروع بأنه سعي مؤقت لإيجاد منتج أو خدمة أو نتيجة فريدة (المحميد، 2017). وتعرف دورة حياة المشروع بأنها الفترة الزمنية الممتدة من فترة المشروع ومراحله وتنفيذها حتى إكماله، ويعرفه الكسندر ماريوس بأنه نموذج يمثل كيفية تخطيط ورقابة وتدقيق المشروع من التصور الأولي للمشروع إلى غاية الانتهاء منها (زهر، 2018). كما في الشكل رقم(2)، يمكن اعتبار مراحل دورة حياة المشروع أربعة مراحل، وهي مرحلة الاستهلال، مرحلة التخطيط، مرحلة التنفيذ، مرحلة الانتهاء والتسليم.



الشكل رقم 2: دورة حياة المشروع

www.europa.eu/pm2

أ- مرحلة الاستهلال

الفكرة والتأسيس هي أول مرحلة من مراحل المشروع، وذلك للتعرف على عائدات المشروع بشكل علمي وعملي، والمقارنة بين الموارد والتكاليف لتنفيذ المشروع، حيث يتم ذلك من قبل مالكي المشروع بمعرفة

الغرض من المشروع وأهدافه، ومعرفة منمذي المشروع ومتلقي المشروع، كذلك قيود المشروع من البيئة المحيطة والفترة الزمنية اللازمة لإنجاز المشروع (Stare, 2019)

ب- مرحلة التخطيط

تتضمن التحديد التفصيلي والتقييم لكل مرحلة من بداية المشروع إلى نهايته، كما تحتوي على تحليل المخاطر وتحديد المعايير الخاصة لإخراج المشروع الناجح وإلى الأساليب والأدوات المستخدمة في هذه المرحلة هي خطة العمل ومراجعة التغيرات الأساسية الداخلية والخارجية (لزهر، 2018)..

ج- مرحلة التنفيذ

وهو عملية التنسيق بين الأفراد والموارد لإستكمال العمل المحدد في خطة إدارة المشروع لتلبية مواصفات المشروع، كذلك دمج وتنفيذ أنشطة المشروع وفقاً لخطة إدارة المشروع، وقد تتطلب النتائج إجراء تحديثات على التخطيط في المدد المتوقعة للأنشطة، وتغييرات في انتاجية الموارد ومخاطر غير متوقعة قد تؤثر هذه الفروق على خطة إدارة المشروعات أو وثائق المشروع (PMBOK)

د- مرحلة التسليم

مرحلة الانتهاء من المشروع وتسليمه لمالك المشروع هي آخر مرحلة من مراحل المشروع في دورة حياته، حيث لا بد من معرفة متى يتم الانتهاء من المشروع؟ وما هو الإجراء عندما لا يتطابق مع ما تم تنفيذه مع متطلبات الزبون؟ وبذلك لا بد من الأساليب المناسبة للمساعدة في الانتهاء من المشروع وتسليمه بالطريقة العلمية والعملية للمشروع (Williams, 2008).

الجدول رقم (1) يبين المدخلات والمخرجات والإجراءات لمراحل حياة المشروع بالتفصيل لكل مرحلة على حدة.

جدول رقم 1: إجراءات دورة حياة المشروع

الاستهلال (الفكرة)	التخطيط	التنفيذ	التسليم
المدخلات	المشكلة، الفرصة، ملخص المشروع،	اعتماد الفكرة وتصميم المنتج	اعتماد تنفيذ المشروع خطة التسليم والاستلام وترتيبات

الانتهاء من المشروع			مخطط المشروع	
تشغيل المنتج، عملية الاختبار، عمل الرسومات ودليل الاستخدام.	ارساء العقد على المقاول، إصدار التعليمات، توريد المعدات والخدمات، تصحيح الانحرافات	تصميم المنتج، جدولة المشروع WBS and CPM	مقترح لمشروع، دراسات الجدوى، التعريف بالمستثمرين، تحليل التكاليف	التشغيل
تقرير الانتهاء من المشروع	شهادة استكمال المشروع	التصميم والجدولة	تقرير دراسات الجدوى	المخرجات
قبول المشروع من قبل المستفيد	التسليم والاستلام	تنفيذ المشروع	قرار تصميم المشروع	الاعتماد

(Burke, 2013)

4.2 العلاقة بين خصائص المنظمة الذكية ودورة حياة المشروع

الجانب الاستراتيجي في إدارة المشاريع يركز على تكامل أبعاد المشروع من خلال ربطه مع مؤشرات الأداء الرئيسية للمنظمة (لزهر، 2019)، ومؤشرات الأداء الرئيسية تكون في نفس الاتجاه مع مؤشرات الأداء لأنظمة الفرعية للمنظمة، وبالتالي باعتبار أن المنظمة الذكية تتخذ منهج التعامل مع المتغيرات البيئية وتنتهج أفضل السبل للوصول إلى أهدافها، فإن فهم البيئة وتحديد البدائل الاستراتيجية من خصائص المنظمة الذكية هما مناط الجانب الاستراتيجي للمنظمة وإدارة المشروع.

ومن المعلومات التي يتم الاعتماد عليها في تخطيط المشروع، معلومات للتعرف على المجتمع، وهي معلومات عامة للتعرف على خصائص المجتمع وتؤخذ بعين الاعتبار عند تصميم المشروع وما سوف ينصدي للمشروع عند تنفيذه مثل حجم المجتمع، النشاطات الاقتصادية، المشاكل والأولويات، المشروعات التنموية السابقة والموارد (حسين، 2018)، وهذا الجانب هو ما يتعلق بدراسة جدوى المشروع في مرحلة لاستهلال (الفكرة والتأسيس)، حيث دراسة الجدوى التي أهم جوانبها الطريقة النوعية التي تعتمد على العوامل

البيئة الخارجية (العولمة، العوامل السياسية، الاقتصادية، الاجتماعية، القانونية، التقنية) بالإضافة إلى الجانب الكمي في دراسة العائدات من المشروع، كذلك دراسة مخاطر المشروع في مرحلة التخطيط (التصميم) تحتاج إلى الاعتماد على عوامل البيئة والتخطيط الاستراتيجي، الأمر الذي يأتي بعلاقة مباشرة بين خصائص المنظمة الذكية ودورة حياة المشروع.

كذلك من الاتجاهات المعاصرة في الأعمال الدولية هو التوسع الهائل في المعرفة البشرية والتطور الهائل في الإمكانيات التكنولوجية وتبادل المعلومات، الأمر الذي لم يعد فيه الأشكال التقليدية في إدارة المنظمات قادرة على النجاح والاستمرار (لزهر، 2019) ، وبذلك الاعتماد على أنظمة المعرفة وإدارتها، لتبادل المعلومات والخبرات بين الأفراد والمنظمات في الأمد القصير والطويل، والاستفادة في توليد المعرفة لتطوير التعلم داخل المنظمة والاستفادة من ذلك في تخطيط وتنفيذ المشاريع التي من بين احتياجاتها الخبرات المميزة في وقت محدد وتكلفة محددة، كذلك توفر المعلومات والمعارف التي من شأنها تساهم في عمليات وضع التصميم وعمليات تنفيذ المشاريع بمختلف أنواعها.

وبذلك نستطيع أن نقول بأن العلاقة بين خائص المنظمة الذكية (التعلم المستمر، فهم البيئة، البائل الاستراتيجية) ودورة حياة المشروع (الاستهلال، التخطيط، التنفيذ، التسليم) هي علاقة مباشرة، من شأنها تدرس في الواقع العملي لمعرفة مدى تأثير المتغير المستقل (خصائص المنظمة الذكية) في المتغير التابع (ودورة حياة المشروع).

3. الإطار العملي للدراسة

تم استخدام المنهج الوصفي، وذلك بجمع البيانات عن طريق استبانة تكونت من "43" سؤال، حيث تم تفريغ اجابات العينة وتحليلها بحزمة التطبيق الإحصائي SPSS، وذلك للوصول إلى نتائج الدراسة عن طريق الإحصاء الوصفي والاختبار الإحصائي.

1.3 عينة الدراسة المختارة

في هذه الدراسة ونظراً لارتباط البيانات بمجال إدارة المشاريع، فقد تم اختيار العينة القصدية (الهادفة)، وذلك باستهداف المهندسين الذين لهم مهام تنفيذ المشاريع الهندسية في المؤسسات المبحوثة، والذين لهم

احاطة مباشرة بالبيانات المطلوبة في الدراسة، حيث كان عددهم "134" مفردة، ونسبة الاستجابة "57" حيث تم توزيع "100" استبانة، وكانت نسبة الاستجابة "77%"، والجدول رقم (2) يبين مجتمع وعينة الدراسة.

جدول رقم 2: عينة الدراسة

الجهة	عدد المهندسين	عدد الاستجابات	النسبة المئوية
الإسكان والمرافق	30	16	21%
شركة الكهرباء	17	13	17%
شركة البريد	7	6	8%
جامعة غريان	15	6	8%
التخطيط العمراني	30	16	21%
الإسكان والتعمير	35	20	26%
الإجمالي	134	77	100%

المصدر: القيادات الإدارية بالمؤسسات المبحوثة

الثبات الداخلي للاستبانة

لاختبار الثبات الداخلي للاستبانة تم استخدام مقياس كرونباخ ألفا، والذي نتج فيه قيمة كرنباخ ألفا العام للدراسة "0.920" وهي قيمة عالية تدل على الثبات الداخلي لإجابات العينة، بالإضافة إلى قيمة كرنباخ ألفا للمتغيرين خصائص المنظمة الذكية ودورة حياة المشروع "0.855" و "0.894" على التوالي، وهي قيمتين عاليتين تدل على الثبات الداخلي لإجابات العينة والجدول رقم (3) يبين معامل كرنباخ ألفا لكل متغير.

جدول رقم 3: نتائج مقياس كرونباخ ألفا لأسئلة الدراسة

المتغير	عدد الأسئلة	قيمة كرونباخ ألفا
خصائص المنظمة الذكية	16	0.855
دورة حياة المشروع	27	0.894
الدراسة بالكامل	43	0.920

الجدول رقم (4) يبين الاتساق الداخلي بمقياس التجزئة النصفية، وكانت قيمة فيتمان "0.77" وهي تدل على الارتباط والاتساق الداخلي في مستوى مقبول، يسمح بالاعتماد على إجابات العينة في هذه الدراسة، كذلك كرنباخ ألفا للنصف الأول من عدد الأسئلة "22" سؤال وصلت إلى "0.87" والنصف الثاني وصلت إلى "0.88" بواقع "21" سؤال.

جدول رقم 4: نتائج مقياس التجزئة النصفية لأسئلة الدراسة

0.87	كرونباخ ألفا	الجزء الأول
22	عدد الأسئلة	
0.88	كرونباخ ألفا	الجزء الثاني
21	عدد الأسئلة	
43	عدد الأسئلة الكلي	
0.63	الارتباط	
0.78	ارتباط سبيرمان براون	
0.77	فيتمان الارتباط النصفية	

عرض وتحليل المتغيرات الشخصية والوظيفية لعينة الدراسة

الجدول رقم (5) يبين التكرارات للمتغيرات الشخصية والوظيفية، فكانت المؤسسات الحكومية المبحوثة ستة مؤسسات بها تنفيذ المشاريع الهندسية، وهي جهاز تنفيذ مشروعات الإسكان والمرافق، شركة الكهرباء، الشركة العامة للاتصالات السلكية واللاسلكية، وزارة الإسكان والتعمير بغريان ومصلحة التخطيط العمراني،

وكانت عدد المفردات على التوالي "16"، "13"، "6"، "6"، "20" و"16"، فكانت وزارة الإسكان والتعمير بغريان أكبر عدد ثم يليها جهاز تنفيذ مشروعات الإسكان والمرافق والتخطيط العمراني، وهذا يدل على ارتباط هذه المؤسسات بتنفيذ المشاريع الهندسية بشكل أكبر.

فيما يخص متغير العمر، فقد كان الفئة من 30 إلى أقل من 50 سنة هي أكبر تكرار ووصلت إلى "59" مفردة، في حين الفئة من 50 سنة فأكثر وصلت إلى تكرار "18"، و الفئة من 30 إلى أقل من 50 سنة أخذت عدد كبير يدل ذلك على أن هذا العدد له استطاعة في الإدلاء بالبيانات الصحيحة والدقيقة نظراً للخبرة الطويلة في مجال تنفيذ المشاريع الهندسية.

كما كان المؤهل العلمي على أربعة مستويات تم تجميعها من العينة، حيث كان البكالوريوس، الدبلوم العالي، الماجستير والدبلوم المتوسط، وكانت التكرارات "31"، "22"، "13" و"11" على التوالي، فكانت البكالوريوس والدبلوم العالي هما أعلى تكرار ثم يليهما الماجستير.

فيما يخص سنوات الخبرة، كانت سنوات الخبرة أكثر من 15 سنة هي أعلى تكرار ووصلت إلى "65" ثم الفئة من 10 إلى أقل من 15 سنة ووصلت إلى التكرار "11"، وأخيراً الفئة من 3 إلى أقل من 7 سنوات وصلت إلى التكرار "1" فقط.

أما متغير الوظيفة كان رئيس وحدة هو أعلى تكرار حيث وصل إلى "29" ثم يليه مهندس مشروع حيث وصل إلى التكرار "17" ثم يليه مدير عام ووصل إلى "12"، ثم يليه مدير إدارة وموظف، حيث وصل إلى التكرار "4"، وأخيراً مشرف وحدة وصل إلى التكرار "4" فقط.

جدول رقم 5: نتائج عرض وتحليل المتغيرات الشخصية الوظيفية لأفراد عينة الدراسة

المتغير	التكرارات	النسبة المئوية
المؤسسات الحكومية	16	20.78
جهاز تنفيذ مشروعات الإسكان والمرافق	13	16.88
شركة الكهرباء	6	7.79
شركة البريد	6	7.79
الجامعة	6	7.79

25.97	20	الاسكان والتعمير	
20.78	16	التخطيط العمراني	
100.00	77	العدد الكلي	
76.62	59	من 30 إلى أقل من 50 سنة	العمر
23.38	18	من 50 سنة فأكثر	
100.00	77	العدد الكلي	
14.29	11	دبلوم متوسط	المؤهل العلمي
28.57	22	دبلوم عالي	
40.26	31	بكالوريوس	
16.88	13	ماجستير	
100.00	77	العدد الكلي	
1.30	1	من 3 إلى أقل من 7 سنوات	سنوات الخبرة
14.29	11	من 10 إلى أقل من 15 سنة	
84.42	65	أكثر من 15 سنة	
100.000	77	العدد الكلي	
15.58	12	مدير عام	الوظيفة
7.79	6	مدير إدارة	
37.66	29	رئيس وحدة	
5.19	4	مشرف وحدة	
11.69	9	موظف	
22.08	17	مهندس مشروع	
100.000	77	العدد الكلي	

في المجلد فإنه نستطيع القول بأن المتغيرات الوظيفية والشخصية رجحت إلى العينة التي لها علاقة مباشرة بالبيانات المطلوبة ولها قدرة وكفاءة في الإدلاء بالبيانات المطلوبة في الدراسة، مثل المؤسسات الحكومات، كان الإسكان والعمير والتخطيط العمراني وجهاز تنفيذ مشروعات الإسكان والمرافق هما أعلى تكرار، كذلك فئة العمر من 30 إلى أقل من 50 سنة كانت أعلى تكرار، أيضاً المؤهل العلمي البكالوريوس والدبلوم عالي أعلى تكرار ثم يليه الماجستير، فيما يخص سنوات أكثر من 15 سنة الخبرة كانت أعلى تكرار، وأخيراً الوظيفة فقد كانت وظيفة رئيس وحدة ومهندس مشروع ومدير عام أعلى تكرار في فئات الوظيفة.

مما يدل على أن كل الفئات في المتغيرات المبحوثة كانت راجحة إلى توفر الكفاءة والفعالية في توفير البيانات الصحيحة والدقيقة.

الإحصاء الوصفي لمتغيرات الدراسة

1.4.3 نتائج الإحصائيات الوصفية لمتغير خصائص المنظمة الذكية

الجدول رقم (6) يبين الإحصاء الوصفي والاختبار الإحصاء لفقرات الأسئلة المتعلقة بمتغير خصائص المنظمة الذكية، وهي المتغيرات: التعليم المستمر، توليد البدائل وفهم البيئة، وكانت النتائج كالتالي:

1. **التعلم المستمر:** الفقرات التي تحققت فيها مستوى المعنوية $p \leq 0.05$ هما الفقرتان "1" و"2"، تهتم الشركة بالتعلم المستمر لمواجهة متغيرات البيئة المختلفة (السياسية، الاقتصادية، الاجتماعية، القانونية، الديموغرافية، التقنية) و" تمثل المعرفة واستخداماتها في الشركة كمصدر أساسي لتكوين قيمة تنافسية"، حيث كان المتوسط الحسابي "2.52" و"2.49" على التوالي.

أما باقي الفقرات فهي لم يتحقق فيها مستوى معنوية $p \leq 0.05$ ، وهي الفقرات "3"، "4" و"5"، "تركز الشركة على المعرفة واستخدامها في اتخاذ القرارات وصنع التغييرات الضرورية"، "توفر الشركة الفرص والموارد المادية اللازمة والبشرية للتعلم" و"تتظر الشركة للتغيير الإيجابي كعملية مهمة للتطوير وزيادة الربحية" وتعتبر الإجابات مرفوضة ولا يعول عليها في النتائج.

وفي المجمل كان المتوسط العام لمتغير التعلم المستمر كان في مستوى المتوسط بقيمة "2.22" وبمستوى معنوية $p \leq 0.05$ ، وهي إجابة مقبولة وتعتبر على أن مستوى التعلم المستمر في المنظمات المبحوثة في مستوى المتوسط.

2. توليد البدائل: الفقرات التي كانت في مستوى المعنوية $p \leq 0.05$ هما الفقرتين "6" و"10"، " يتم اتخاذ القرار المناسب وذو جودة عالية من خلال البدائل الممكنة والمتاحة، " تركز الشركة على الربط بين الاهداف واختيار البدائل في صنع واتخاذ القرار"، بمتوسط حسابي "2.44" و"2.26" على التوالي، وبمستوى مرتفع للأولى ومتوسط للثانية.

فيما يخص الفقرات التي لم يكن مستوى المعنوية لها $p \leq 0.05$ هي الفقرات "7"، "8" و"9"، " تهتم الشركة بالأفكار الابداعية الجديدة"، " تستخدم الشركة الاساليب العلمية في تحديد البدائل الممكنة في صنع القرار" و" توفر الشركة الدعم اللازم الفني في تحليل وتقييم البدائل المحددة في صنع القرار"، حيث تعتبر إجابات مرفوضة.

وفي المجمل المتوسط العامل لمتغير توليد البدائل هو "2.16" وهو مستوى متوسط، وإجابة مقبولة نظراً لمستوى المعنوية $p \leq 0.05$.

3. فهم البيئة: كل الفقرات في متغير فهم البيئة لم تكن في مستوى المعنوية $p \leq 0.05$ عدا الفقرة "13"، " يتم تحليل البيئة و تحديد المخاطر عن طريق مختصين للمساعدة في صنع واتخاذ القرار"، وفي مستوى موافقة متوسط، أما الفقرات الأخرى "11"، "12"، "14"، "15" و"16"، لم تكن في مستوى $p \leq 0.05$ ، فهي إجابات لا يعول عليها في النتائج، ويصبح المتوسط العام كذلك ليس متحقق فيها مستوى معنوية $p \leq 0.05$.

في المجمل العام نستطيع أن نقول أن النتيجة العامة للمتغير خصائص المنظمة الذكية هو مستوى موافقة متوسط وذلك لقيمة المتوسط الحسابي "2.17" وبمستوى معنوية $p \leq 0.05$ التي تدل على قبول نتيجة المتوسط العام لمتغير خصائص المنظمة الذكية.

جدول رقم 6: نتائج الإحصائيات الوصفية والاختبار الإحصائي لمتغير خصائص المنظمة الذكية

مستوى المعنوية	قيمة t	لانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الفقرة	
0.000	5.91	0.77	2.52	تهتم الشركة بالتعلم المستمر لمواجهة متغيرات البيئة المختلفة (السياسية، الاقتصادية، الاجتماعية، القانونية، الديموغرافية، التقنية)	1
0.000	6.55	0.66	2.49	تمثل المعرفة واستخداماتها في الشركة كمصدر اساسي لتكوين قيمة تنافسية	2
0.109	1.62	0.84	2.16	تركز الشركة على المعرفة واستخدامها في اتخاذ القرارات وصنع التغييرات الضرورية	3
0.650	0.46	0.75	2.04	توفر الشركة الفرص والموارد المادية اللازمة والبشرية للتعلم	4
0.320	1.00	0.80	1.91	تتظر الشركة للتغيير الإيجابي كعملية مهمة للتطوير وزيادة الربحية.	5
0.000	4.03	0.49	2.22	المتوسط	
0.000	4.83	0.80	2.44	يتم اتخاذ القرار المناسب وذو جودة عالية من خلال البدائل الممكنة والمتاحة.	6
0.061	1.90	0.84	2.18	تهتم الشركة بالأفكار الابداعية الجديدة	7
0.897	0.13	0.88	2.01	تستخدم الشركة الاساليب العلمية في تحديد البدائل الممكنة في صنع القرار	8
0.241	1.18	0.77	1.90	توفر الشركة الدعم اللازم الفني في تحليل وتقييم البدائل المحددة في صنع القرار	9
0.002	3.28	0.70	2.26	تركز الشركة على الربط بين الاهداف واختيار البدائل في صنع واتخاذ القرار	10
0.016	2.47	0.56	2.16	المتوسط	

0.496	0.68	0.83	2.06	يتم تحليل البيئة الخارجية المحيطة بالشركة بالأساليب العلمية	11	فهم البيئة
0.297	1.05	0.87	2.10	يتم تحديد المخاطر التي تهدد الشركة بالأساليب العلمية	12	
0.002	3.16	0.79	2.29	يتم تحليل البيئة و تحديد المخاطر عن طريق مختصين للمساعدة في صنع واتخاذ القرار	13	
0.067	1.86	0.92	2.19	توفر الشركة أنظمة تقنية وأساليب علمية في تجميع البيانات والمعلومات وتقييم المخاطر	14	
1.000	0.00	0.87	2.00	توفر الشركة مختصين للمساعدة في تقييم آثار المخاطر المحددة	15	
0.078	1.79	0.70	2.14	تركز الشركة على معرفة مصادر المخاطر والعمل على الاستجابة لها	16	
0.054	1.96	0.59	2.13	المتوسط		
0.001	3.32	0.45	2.17	المتوسط العام		

2.4.3 نتائج الإحصائيات الوصفية لمتغير دورة حياة المشروع

الجدول رقم (7) يبين الإحصاء الوصفي والاختبار الاحصائي لفقرات الأسئلة المتعلقة بمتغير دورة حياة المشروع ، وهي المتغيرات: الاستهلال، لتخطيط، التنفيذ والتسليم، وكانت النتائج كالتالي:

1. الاستهلال: الفقرات التي تحققت فيها مستوى المعنوية $p \leq 0.05$ تعتبر معظم الفقرات وهي الفقرات "17"، "18"، "19"، "20"، "23" و"24"، " يتم وضع فكرة المشروع بناءً على تجميع البيانات وتحليلها وتحديد الهدف من المشروع"، " يتم وضع مقترح المشروع بناءً على الهدف من المشروع"، " الهدف من المشروع مرتبط بأهداف الشركة ورؤيتها وتحليل بيئتها"، " عمل دراسات جدوى للمشروع بناءً على تحديد الهدف من المشروع"، " تحديد المستفيد من المشروع ومعرفة مدى أهمية المشروع"، " يتم اعتماد المشروع بناءً على دراسات الجدوى وتحليل التكاليف"، و"بمتوسط حسابي "2.78"، "2.87"، "2.60"، "2.58"، "2.25" و"2.36" على التوالي، ويعتبر مستوى الموافقة مرتفع.

الفقرات التي لم يكن مستوى المعنوية $p \leq 0.05$ هما الفقرتان "21" و"22"، يتم تحليل التكاليف لمعرفة مدى الاستفادة من المشروع" و" يتم تحديد مستويات مخاطر المشروع بناء على تحليل البيئة للشركة"، وبمتوسط حسابي "2.13" و"1.99" على التوالي، ويعتبر مستوى الموافقة لهاتان الفقرتان متوسط، ولا يعول على هاتان الإجابتان لأنهما ليست متحقق فيها مستوى المعنوية $p \leq 0.05$.

فيما يخص المتوسط العام بمتغير الاستهلاك، فإن المتوسط الحسابي في مستوى الموافقة المرتفعة، وذلك لقيمة المتوسط الحسابي "2.45" وبمستوى معنوية $p \leq 0.05$.

2. **التخطيط:** الفقرات التي تحققت فيها مستوى المعنوية $p \leq 0.05$ تعتبر معظم الفقرات وهي الفقرات "25"، "26"، "27"، "29" و"30"، يتم تصميم وصف العمل بشكل بناءً على اعتماد المشروع في مرحلة التأسيس والفكرة"، " الاعتماد على معايير الجودة في تصميم المشروع"، " يتم تحديد الموارد البشرية والمادية المطلوبة بالأساليب العلمية في التنفيذ"، " وضع ميزانية المشروع بالطرق المالية المعتمدة"، " وضع الاجراءات والتعليمات للتنفيذ وتصحيح الانحرافات"، وبمتوسط حسابي "2.64"، "2.82"، "2.38"، "2.32" و"2.30" على التوالي، وتعتبر الفقرات "25"، "26" و"27" متوسط الموافقة مرتفع، أما الفقرتان "29" و"30" فهما بمستوى موافقة متوسط.

الفقرتان "28" و"31"، " جدول المشروع بالأساليب العلمية المعروفة مثل المسار الحرج" و" تحديد مخاطر المشروع والاجراءات اللازمة لكيفية الاستجابة لها"، ليست من ضمن لفقرات التي مستوى المعنوية $p \leq 0.05$ فهي لا يعول عليها في نتائج الإجابة، وتعتبر مستوى الموافقة متوسط وبمتوسط حسابي "2.08" و"2.13" على التوالي.

وفي المجلد المتوسط العام لمتغير التخطيط "3.38" وهو متوسط ذو مستوى موافقة عالي، وبمستوى معنوية $p \leq 0.05$ وتعتبر الإجابة مقبولة.

3. **التنفيذ:** كل الفقرات تحققت فيها مستوى المعنوية $p \leq 0.05$ والفقرات التي هي في مستوى موافقة عالي هي الفقرات "32"، "33"، "34"، "35" و"37"، " البدء في تنفيذ المشروع بناء على اعتماد تصميم المشروع"، " اتباع طريقة تنفيذ المشروع من خلال وصف العمل المعتمد في مرحلة التصميم"، " تحديد فريق العمل المكلف في تنفيذ المشروع"، " توفير المواد المطلوبة وتجهيز موقع العمل" و" التحكم والسيطرة

من خلال نظام مراقبة المشروع، وبمتوسط حسابي "2.77"، "2.78"، "2.84"، "2.69"، "2.43" على التوالي.

أما الفقرات التي هي في مستوى موافقة متوسطة فهي الفقرتان "36" و"38"، اختيار المتعاقد لتنفيذ المشروع بطرق فنية وعلمية، " تصحيح الانحرافات من خلال نظام مراقبة المشروع"، وبمتوسط حسابي "2.30" و"2.29".

وفي المجلد يكون مستوى الموافقة لمتغير التنفيذ مرتفع وبمتوسط حسابي "2.58" وبمستوى معنوية $p < 0.05$.

4. التسليم: كل الفقرات تحققت فيها مستوى المعنوية $p < 0.05$ ، وكل الفقرات في مستوى موافقة عالي هي الفقرات "39"، "40"، "41" و"42" و"43"، اعتماد شهادة اتمام المشروع، " تقييم المشروع من خلال الاختبارات الفنية المعتمدة"، "عمل تقرير نهائي يحوى مدى مطابقة المشروع للهدف من المشروع"، "عمل المستندات المطلوبة من رسومات ودليل استخدام " و" تسليم المشروع بناء على محضر تسليم واستلام بين الشركة والمتعاقد" وبمتوسط حسابي "2.66"، "2.65"، "2.74"، "2.77" و"2.82" على التوالي.

وفي المجلد المتوسط العام لمتغير التسليم بمستوى موافقة عالي وبمتوسط حسابي "2.73" ومستوى معنوية $p < 0.05$. وأخيراً المتوسط العام لمتغير دورة حياة المشروع هو مستوى موافقة عالي بمتوسط حسابي "2.52" ومستوى معنوية $p < 0.05$.

جدول رقم 7: نتائج الإحصائيات الوصفية والاختبار الإحصائي لمتغير دورة حياة المشروع

مستوى المعنوية	قيمة t	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الفقرة	الإحصائيات الوصفية
0.000	14.35	0.48	2.78	يتم وضع فكرة المشروع بناءً على تجميع البيانات وتحليلها وتحديد الهدف من المشروع	17
0.000	16.29	0.47	2.87	يتم وضع مقترح المشروع بناءً على الهدف من المشروع	18

0.000	7.78	0.67	2.60	الهدف من المشروع مرتبط بأهداف الشركة ورؤيتها وتحليل بيئتها.	19
0.000	7.38	0.69	2.58	عمل دراسات جدوى للمشروع بناءً على تحديد الهدف من المشروع	20
0.175	1.37	0.83	2.13	يتم تحليل التكاليف لمعرفة مدى الاستفادة من المشروع	21
0.892	-0.14	0.83	1.99	يتم تحديد مستويات مخاطر المشروع بناءً على تحليل البيئة للشركة	22
0.007	2.77	0.78	2.25	تحديد المستفيد من المشروع ومعرفة مدى أهمية المشروع	23
0.000	4.02	0.79	2.36	يتم اعتماد المشروع بناءً على دراسات الجدوى وتحليل التكاليف	24
0.000	9.34	0.42	2.45	المتوسط	
0.000	8.13	0.69	2.64	يتم تصميم وصف العمل بشكل بناءً على اعتماد المشروع في مرحلة التأسيس والفكرة	25
0.000	15.92	0.45	2.82	الاعتماد على معايير الجودة في تصميم المشروع	26
0.000	4.07	0.81	2.38	يتم تحديد الموارد البشرية والمادية المطلوبة بالأساليب العلمية في التنفيذ	27
0.442	0.77	0.89	2.08	جدولة المشروع بالأساليب العلمية المعروفة مثل المسار الحرج	28
0.001	3.42	0.83	2.32	وضع ميزانية المشروع بالطرق المالية المعتمدة	29
0.002	3.16	0.83	2.30	وضع الاجراءات والتعليمات للتنفيذ وتصحيح الانحرافات	30
0.159	1.42	0.80	2.13	تحديد مخاطر المشروع والاجراءات اللازمة لكيفية الاستجابة لها	31
0.000	6.40	0.52	2.38	المتوسط	

التخطيط (التصميم)

0.000	11.12	0.60	2.77	البدء في تنفيذ المشروع بناء على اعتماد تصميم المشروع	32	التنفيذ
0.000	12.93	0.53	2.78	اتباع طريقة تنفيذ المشروع من خلال وصف العمل المعتمد في مرحلة التصميم	33	
0.000	17.18	0.43	2.84	تحديد فريق العمل المكلف في تنفيذ المشروع	34	
0.000	9.86	0.61	2.69	توفير المواد المطلوبة وتجهيز موقع العمل	35	
0.003	3.11	0.84	2.30	اختيار المتعاقد لتنفيذ المشروع بطرق فنية وعلمية	36	
0.000	4.90	0.77	2.43	التحكم والسيطرة من خلال نظام مراقبة المشروع	37	
0.005	2.88	0.87	2.29	تصحيح الانحرافات من خلال نظام مراقبة المشروع	38	
0.000	13.03	0.39	2.58	المتوسط		
0.000	9.71	0.60	2.66	اعتماد شهادة اتمام المشروع	39	التسليم
0.000	8.11	0.70	2.65	تقييم المشروع من خلال الاختبارات الفنية المعتمدة	40	
0.000	9.89	0.66	2.74	عمل تقرير نهائي يحوى مدى مطابقة المشروع للهدف من المشروع	41	
0.000	11.12	0.60	2.77	عمل المستندات المطلوبة من رسومات ودليل استخدام	42	
0.000	13.51	0.53	2.82	تسليم المشروع بناء على محضر تسليم واستلام بين الشركة والمتعاقد	43	
0.000	12.73	0.50	2.73	المتوسط		
0.000	12.52	0.36	2.52	المتوسط العام		

4. نتائج الإحصاء الوصفي العام لمتغيرات الدراسة

الجدول رقم (8) يبين الإحصاء الوصفي والاختبار الإحصائي لمتغيرات الدراسة، حيث كان متغير خصائص المنظمة الذكية في مستوى الموافقة المتوسطة، وبمتوسط حسابي "2.17" ومستوى معنوية $p < 0.05$ ، وتباعاً التعلم المستمر، توليد البدائل وفهم البيئة بمتوسط حسابي "2.22"، و"2.16" و"2.13" على

التوالي وبمستوى معنوية $p \leq 0.05$ للمتغيرين التعلم المستمر وتوليد البدائل، مستوى معنوية $p > 0.05$ للمتغير فهم البيئة.

أما فيما يتعلق بالمتغير دورة حياة المشروع، فإن درجة الموافقة عالية وبمتوسط حسابي "2.52" ومستوى معنوية $p \leq 0.05$ ، وتباعاً المتغيرات الاستهلال، التصميم، التنفيذ والتسليم بمتوسط حسابي "2.45"، "2.38"، "2.58"، "2.73" وبمستوى معنوية $p < 0.05$.

جدول رقم 8: نتائج الإحصاء الوصفي والاختبار الإحصائي لمتغيرات الدراسة

رم	المتغير	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة t	مستوى المعنوية
1	التعلم المستمر	2.22	0.49	4.03	0.000
2	توليد البدائل	2.16	0.56	2.47	0.016
3	فهم البيئة	2.13	0.59	1.96	0.054
4	التأسيس والفكرة	2.45	0.42	9.34	0.000
5	التصميم	2.38	0.52	6.40	0.000
6	التنفيذ	2.58	0.39	13.03	0.000
7	التسليم	2.73	0.50	12.73	0.000
8	خصائص المنظمة الذكية	2.17	0.45	3.32	0.001
9	دورة حياة المشروع	2.52	0.36	12.52	0.000
10	الدراسة بالكامل	2.39	0.36	9.56	0.000

5.3 نتائج الاختبار الإحصائي لفرضيات الدراسة

الفرضية الرئيسية: لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين خصائص المنظمة الذكية ودورة حياة المشروع في المنظمات الحكومية ببلدية غريان.

الجدول رقم (9) يبين معامل الارتباط بقيمة "60.8%" ومعامل التأثير بقيمة "36.9%"، وهو يدل على أنه يوجد ارتباط بين متغيري الدراسة خصائص المنظمة الذكية ودورة حياة المشروع، ولكن هذا الارتباط متوسط، في حين أن المتغير خصائص المنظمة الذكية يفسر المتغير دورة حياة المشروع بنسبة "36.9%" وهي نسبة ضعيفة.

وبذلك ترفض الفرضية الرئيسية الصفرية وتقبل الفرضية البديلة التي تقول بأنه توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين خصائص المنظمة الذكية ودورة حياة المشروع في المنظمات الحكومية المبحوثة ببلدية غريان.

جدول رقم 9: نتائج معامل الارتباط البسيط ومعامل التأثير للفرضية الرئيسية الأولى

Std. Error of the Estimate	Adjusted R Square	R Square	R	Model
.28933	.361	.369	.608(a)	1

الجدول رقم (10) يبين اختبار نموذج الارتباط، وهو نموذج مقبول لقياس الارتباط بين المتغير المستقل والتابع، وذلك لنتيجة مستوى المعنوية $p < 0.05$.

جدول رقم 10: نتائج تحليل التباين ANOVA واختبار f لنموذج الارتباط للفرضية الرئيسية الأولى

Sig.	F	Mean Square	df	Sum of Squares		Model
.000(a)	43.900	3.675	1	3.675	Regression	1
		.084	75	6.278	Residual	
			76	9.953	Total	

من خلال الجدول رقم (11) والذي يبين الاختبار الإحصائي لمعادلة خط الانحدار بين متغيري الدراسة خصائص المنظمة الذكية ودورة حياة المشروع، حيث كانت قيمة مستوى المعنوية $p < 0.05$ مما يدل على قبول المعادلة وقيمة بيتا بين المتغيرين هي "60.8%"، وهي قيمة الارتباط بين المتغير المستقل والمتغير التابع للدراسة.

جدول رقم 11: نتائج الاختبار الإحصائي لمعادلة خط الانحدار البسيط بين متغيري الدراسة

Sig.	t	Standardized Coefficients	Unstandardized Coefficients		Model
		Beta	Std. Error	B	
.000	8.949		.163	1.459	(Constant) 1
.000	6.626	.608	.074	.487	خصائص المنظمة الذكية

الجدول رقم (12) يبين الارتباط المتعدد لمتغيرات الدراسة، حيث كان الارتباط "63.3%"، وهو ارتباط في مستوى متوسط، في حين أن المتغيرات المستقلة تفسر المتغير المستقل بقيمة "40.1%" وهي قيمة تفسير منخفضة.

جدول رقم 12: نتائج تحليل الارتباط المتعدد بين المتغير المستقل والمتغير التابع للدراسة

Std. Error of the Estimate	Adjusted R Square	R Square	R	Model
.28576	.376	.401	.633(a)	1

الجدول رقم (13) يبين اختبار لنموذج الارتباط، وهو نموذج مقبول لقياس الارتباط بين المتغيرات المستقلة والتابع، وذلك لنتيجة مستوى المعنوية $p \leq 0.05$.

جدول رقم 13: نتائج تحليل التباين ANOVA واختبار f لنموذج الارتباط للفرضيات الفرعية من

الفرضية الرئيسية

Sig.	F	Mean Square	Df	Sum of Squares		Model
.000(a)	16.297	1.331	3	3.992	Regression	1
		.082	73	5.961	Residual	
			76	9.953	Total	

من خلال الجدول رقم (14) والذي يبين الاختبار الإحصائي لمعادلة خط الانحدار المتعدد بين متغيري الدراسة خصائص المنظمة الذكية ودورة حياة المشروع، حيث كانت قيمة مستوى المعنوية $p < 0.05$ للمتغيرين فهم البيئة والتعليم المستمر، في حين أن متغير توليد البدائل كانت قيمة مستوى المعنوية $p > 0.05$ والذي يعتبر ارتباط غير مقبول، وبذلك تكون معادلة خط الانحدار كالتالي:

$$\text{دورة حياة المشروع} = 1.479 + 0.006 (\text{توليد البدائل}) + 0.315 (\text{فهم البيئة}) + 0.159 (\text{التعلم المستمر})$$

جدول رقم 14: نتائج الاختبار الإحصائي لمعادلة خط الانحدار للمتغير المستقل والمتغير التابع للدراسة

Sig.	t	Standardized	Unstandardized		Model
		Coefficients	Coefficients		
		Beta	Std. Error	B	
.000	8.615		.172	1.479	(Constant) 1
.942	.074	.009	.082	.006	توليد البدائل
.000	4.010	.511	.078	.315	فهم البيئة
.036	2.140	.214	.074	.159	التعلم المستمر

[2] النتائج والتوصيات

3.3 النتائج

من خلال تحليل البيانات توصلت الدراسة إلى الآتي:

1. تدني واقع خصائص المنظمة الذكية (التعلم المستمر، توليد البدائل الاستراتيجية، فهم البيئة) في المؤسسات المبحوثة (الجدول رقم 6).
2. يوجد تطبيق لمراحل دورة حياة المشروع بمستوى عالي (الجدول رقم 7).
3. تؤثر خصائص المنظمة الذكية للمؤسسات المبحوثة في دورة حياة المشروع بنسبة تأثير منخفضة ومعامل ارتباط منخفض (الجدول رقم 9).

1.3 التوصيات

1. إرشاد المنظمات المبحوثة بتطبيق خصائص المنظمة الذكية (التعلم المستمر، توليد البدائل الاستراتيجية، فهم البيئة).

2. ربط كل مهام المنظمات المبحوثة بخصائص المنظمة الذكية، حتى يتم توحيد اتجاه الرؤية والرسالة ولأهداف المؤسسة في كل المستويات الإدارية.

1. المراجع

- [1] أبوعلبة، تامر محمد أحمد، 2018، دور إدارة المواهب في بناء المنظمة الذكية لدى المنشآت الصناعية الفلسطينية، رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية غزة.
- [2] إسماعيل وأحمد، أفين محمد صالح، جكر مصطفى، 2018، دور أبعاد التمكين في تحقيق خصائص المنظمة الذكية، دراسة ميدانية لعينة من المدراء في منظمات الأعمال الصغيرة في محافظة دهوك، مجلة جامعة دهوك، المجلد: 21، العدد: 1.
- [3] حسين، صطوف الشيخ، 2018، دليل تديبيى لتصميم وإدارة المشاريع التنموية، المديرية العامة للتخطيط والدراسات
- [4] الدليل المعرفي لإدارة المشروعات (PMBOK)، 2013، مؤسسة معهد إدارة المشروعات، الطبعة الخامسة، أمريكا
- [5] ردايدة، إيناس محمد أمين أحمد، 2016، أثر خصائص المنظمة الذكية في إدارة الأزمات، دراسة ميدانية في المستشفيات الخاصة بعمان، رسالة ماجستير، جامعة الشرق الأوسط، عمان الأردن.
- [6] السيد، وليد محمود محمد، 2015، مدى ملائمة مباني المدارس المستقلة بدولة قطر لنوى الإعاقة الحركية (دراسة تقييمية في ضوء معايير الجودة)، ورقة عمل مقدمة إلى الملتقى الخامس عشر للجمعية الخليجية للإعاقة "جودة الخدمات المقدمة للأشخاص ذوي الإعاقة"، 31 أبريل إلى 02 مايو، 2015 الدوحة.
- [7] عبدالله، حمد وعبدالكريم، حاتم على، عامر على وعلى احسان، 2018، الكشف عن أبعاد المنظمة الذكية دراسة تحليلية لآراء عينة من الكادر التدريسي في جامعة سامراء، مجلة الاقتصاد والادارة، الجامعة المستنصرية - العراق، العدد 126 كانون الاول 2020.

- [8] القضاة، النسور والشوابكة، فادي حامد، بلال هاشم، زياد علي، 2020، أثر خصائص المنظمة الذكية في تعزيز الابتكار دراسة تطبيقية على قطاع الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات في الأردن، مجلة المثقال للعلوم الاقتصادية والإدارية، المجلد السادس العدد (1)
- [9] لزهر، قدوم، 2018، مطبوعة محاضرات في مقياس إدارة المشاريع، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة 8 ماي 1945 قالمة، الجزائر.
- [10] المحيميد، ناصر بن إبراهيم بن سعد، 2017، إدارة المشاريع الاحترافية وفق منهجية PMI، فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر، الطبعة الثانية، الرياض
- [11] موسى، فتحي رمضان، 2013، دور المحاسبين في تطوير نظم المعلومات المحاسبية الآلية (دراسة تطبيقية على المؤسسة الوطنية للنفط، مجلة الجامعة (جامعة الزاوية)، العدد الخامس عشر، المجلد الاول.
- [12] النعيمي، الشورة والطراونة، 2020، أثر تطبيق إدارة الجودة الشاملة في المنظمة الذكية: دراسة تطبيقية في شركات نظم المعلومات الحاسوبية، المجلة العالمية للاقتصاد والأعمال، الأردن www.refaad.com ص(293-307)
- [13] Burke, Rory, 2013, Project Management Planning and Control techniques, John Wiley & Sons. Inc. www.wiley.com.
- [14] Hewedi, Haros, Nordin and Ahmed, Hadya S., Haryani, Ariz, Abadalgader A., 2011, Current Challenges and Future Perspective: The Influence of Organizational Intelligence on Libyan Oil and Gas Industry, IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security, VOL.11 No.1, January 2011 www.researchgate.net
- [15] PM2 Project Management Methodology Guide – Open Edition, www.europa.eu/pm2
- [16] Stare, Aljaz, 2019, Project Management, Faculty of Economics University of Ljubljana,

- [17] Williams, Beri, 2008, The principles of project management, Sitepoint Pty.
Ltd., Australia

أهمية الصخور الطينية لعضو يفرن مارل بمنطقة غريان في صناعة الطوب الآجر

ميلود زيدان انطاط¹، منصور عاشور دلنقو²

1، 2- المعهد العالي للعلوم والتقنية غريان

Abstract:

This study aims at the possibility of exploiting the clays present in the Gharyan region within the stratigraphic sequence of Yafran Marl member in the manufacture of bricks , compared to the clay of Yafran currently used in the manufacture of bricks , within the same stratigraphic sequence . Where the study included field visits to the area to track the geological discoveries that contain the clay rocks and take samples of the unearthed clay rocks to study and compare them with the clays currently used in the manufacture of bricks. The limits of the Libyan specifications for building materials, As for the clay rocks in the Abu Ghilan region and within the stratigraphic sequence , they are exposed in large and economical quantities . However , according to the results and previous studies , they can be used in the ceramic industries . As for the brick industry , an improvement in the physical properties was observed after adding some other materials and clays in different proportions .

الخلاصة:

تهدف هذه الدراسة إلى إمكانية استغلال الطينات الموجودة بمنطقة غريان ضمن التتابع الطبقي لعضو يفرن مارل في صناعة الطوب الآجر مقارنة بطينة يفرن المستخدمة حالياً في صناعة الطوب ضمن نفس التتابع الطبقي. حيث شملت الدراسة زيارات حقلية للمنطقة لتتبع التكتشفات الجيولوجية الحاوية للصخور الطينية واخذ عينات من الصخور الطينية المكتشفة لدراستها ومقارنتها بالطينات المستخدمة حالياً في صناعة الطوب الآجر، وكانت نتيجة الدراسة إمكانية استخدام طينات منطقة أبو رشادة التابعة لنفس التكوين بناء على تطابق نتائج الخواص الفيزيائية مع طينة يفرن، وضمن حدود المواصفات الليبية لمواد البناء، أما

الصخور الطينية الموجودة بمنطقة أبو غيلان وضمن التتابع الطبقي ومتكشفة بكميات كبيرة واقتصادية إلا أنها، وفق النتائج والدراسات السابقة يمكن استخدامها في الصناعات الخزفية، أما في صناعة الطوب الآجر لوحظ تحسن في الخواص الفيزيائية بعد إضافة بعض المواد و الطينات الأخرى بنسب مختلفة.

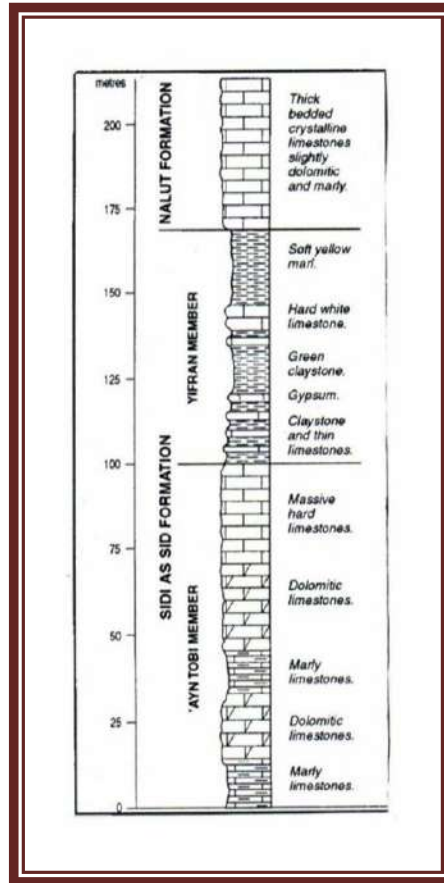
المقدمة:

تعتبر الثروات المعدنية الطبيعية مصدر من مصادر الدخل، وأساس لتنمية الصناعات الوطنية التي تعتمد على الخامات المحلية لغرض توطين صناعات محلية أساسها ما يتوفر من خامات محلية، وتمثل صناعة مواد البناء والخزف موردا اقتصاديا هام بالمجتمعات الحديثة، ومع النمو الصناعي والتطور التكنولوجي أصبح من الضروري البحث عن مواد أولية، وخامات محلية من معادن وصخور يمكن الاستفادة منها في عدة مجالات، ومنها صناعة مواد البناء وهي من الصناعات التي تعتمد في مكوناتها الأساسية على المعادن الطبيعية مثل المعادن الطينية، رمل السليكا، ومعادن أخرى متوفرة محليا. إلا أن بعض المواد المستخدمة في الصناعات الخزفية يتم استخدامه بشكل عشوائي، وبدون قواعد علمية صحيحة، واستخراج المواد الخام تتم بالطرق التقليدية وتسمى بتسميات محلية دون معرفة طبيعتها الجيولوجية وتسمياتها العلمية والتركيب الكيميائي والمعدني لهذه الصخور حتى نتمكن من استغلالها بالشكل العلمي الصحيح، ومن هذا المنطلق اهتمت هذه الدراسة بعد الزيارات الحقلية لهذه المقاطع و المتكشفات الجيولوجية واخذ عينات منها لدراستها، والاستعانة بما يتوفر من معلومات ودراسات، وأبحاث سابقة عن الصخور الطينية بالمنطقة وفي جبل نفوسة بشكل عام وبالتحديد عضو يفرن مارل التابع لتكوين سيدي الصيد، و إمكانية الاستفادة من هذه الصخور في صناعة الطوب الآجر والمنتجات الخزفية الأخرى ومقارنتها بالطينات المستخدمة حاليا في صناعة الطوب الآجر.

الوضع الجيولوجي :

عضو يفرن مارل هو جزء من تكوين سيدي الصيد متكشف على طول الجزء الشمالي من جبل نفوسة من الحدود التونسية غربا إلى منطقة غنيمة شرقا. بسمك يتراوح من 30 إلى 80 متر يزداد السمك في منطقة وسط جبل نفوسة . يتكون عضو يفرن غالبا من مارل، وأطيان بني مصفر إلى اخضر واخضر مصفر مع بعض التخللات من الحجر الجيري وبعض الجبس خاصة غرب منطقة يفرن. في منطقة الخمس

يتحول الجزء السفلي منه إلى حجر جيرى ودولوميت. ترسب عضو يفرن في بيئة بحرية ضحلة إلى بيئة برك شاطئية (لاقون) ، و حدد عمر عضو يفرن بناء على المحتوى الاحفوري ووضعه الطبقي بالكريتاسي العلوي. يحده من الأعلى تكوين نالوت ومن الأسفل عضو عين طبي شكل (1) . يستعمل الطين المستخرج من هذه التكوينات في صناعة الفخار منذ القدم خاصة بمدينة غريان و يتكشف الطين بكميات كبيرة . وهذه الدراسة تعمل على جمع المعلومات عن هذه الصخور الطينية و دراسة الخصائص الكيميائية والفيزيائية والحرارية لها وإمكانية الاستفادة منها في صناعة مواد البناء وصناعات أخرى.



شكل (1) العمود الطبقي لعضو يفرن مارل

Don Hallett 2000 / El hHinnawy& Cheshittev,1975

الصخور الطينية:

هي مجموعة من الرواسب الفتاتية دقيقة الحبيبات، وتتكون الصخور الطينية من مجموعة من المعادن الفتاتية تتراوح أحجامها بين 0.063 مم إلى أقل من 0.003 مم أي بين الغرين والطين، لذلك تستخدم طرق حيود الأشعة السينية والتحليل الحراري التفاضلي أو الميكروسكوب الإلكتروني الماسح في التعرف على المكونات المعدنية للصخور الطينية ، وقد أثبتت نتائج التحاليل المعدنية لمعظم الصخور الطينية انها تتكون من معادن الطين ، الكوارتز ، الفلسبار ، معادن الكربونات، أكاسيد الحديد، ومواد عضوية ، وتنتشر انتشار واسع حيث تشكل من 48- 56 % من مكاشف صخور القشرة الأرضية، وترسب هذه الصخور في معظم البيئات القارية والانتقالية والبحرية، والصخور الطينية لها أهمية اقتصادية كبيرة منذ القدم واستغلها الإنسان في بناء الطوب اللازم لمسكنة ، و تستخدم الآن في صناعة مواد البناء ، والحراريات ، والسيراميك والعديد من الصناعات الحديثة الأخرى [1] .

الأطيان الإنشائية :

هي الأطيان التي تدخل في صناعة المواد الإنشائية مثل الطوب الأجر بجميع أنواعه، وبلاط الأسقف (Roof tiles) أو ما يعرف بالقرميد، والأطيان التي تدخل في صناعة الاسمنت وغيرها، وهي في الغالب أطيان رسوبية تكونت في عصور جيولوجية مختلفة بحيث أصبح من السهل تصنيفها طبقاً للتكوينات الجيولوجية في أماكن تواجدها وتحديد أعمارها الجيولوجية وبيئات ترسيبها، و للاستفادة من هذه الأطيان في المجال الصناعي يجب أن تمتلك الطين بعض الخواص منها أن تكون الترسبات متجانسة وبكميات وافرة و تكون درجة اللدونة كافية للتشكيل، والاحتفاظ بهذا الشكل في الحالة الرطبة والجافة معاً، و أن تكون درجة الانكماش بعد الجفاف منخفضة، و ارتفاع المتانة لسهولة المناولة للمنتجات الجافة دون حدوث أضرار. و توفر درجة متانة عالية بعد عملة الحرق، ودرجة التزجيج ما بين درجة حرارة 950--1100 م^o لتكوين منتج صلب بغية تأمين سلامة الإنشاءات. و من الخطأ اعتبار أي طينة صالحة لصناعة مواد البناء ، لكن أطيان الإيلايت تمتاز بدرجة لدونه متوسطة، ودرجة انكماش منخفضة، واكتساب المتانة الجيدة في درجات الحرارة المنخفضة نسبياً، فهي أنسب الأنواع لصناعة مواد البناء العامة [1] .

الخواص الكيميائية للأطيان الإنشائية:

نظرا للتفاوت الكبير في المكونات الكيميائية للأطيان الإنشائية، ساد اعتقاد بأن التركيب الكيميائي ليس بهذه الأهمية الكبيرة. إلا أن التحليل الكيميائي يعطي مؤشرات قيمة لنوعية المعادن الموجودة، وبالتالي خواص الانكماش بعد الجفاف والحرق، ولكن لابد من التأكيد أن مدى التفاوت غير مطلق، بل مقيد بمدى أعلى وأدنى كما هو موضح بالجدول رقم (1) ، أما الجدول (2) فيتضمن تحليل كيميائي لطينة يفرن وطينة القواسم .

الجدول (1) التفاوت المسموح به من وجهة النظر الكيميائية[1]

ملاحظات	الحد الأعلى %	الحد الأدنى %	الأكسيد
غالبًا في حدود 65-55%	80	40	سيلিকা (SiO ₂)
لا تتعدى في الغالب 26 %	35	15	الومنيا (Al ₂ O ₃)
في الغالب ما بين 9-5%	12	1	أكسيد حديدك (Fe ₂ O ₃)
في الغالب ما بين 1.5-0.5%	2	0.5	أكسيد تيتانيوم (TiO ₂)
-	2	0	أكسيد الكالسيوم (CaO)
-	1.5	0	أكسيد الماغنيسيوم (MgO)
-	3	1.5	أكسيد البوتاسيوم (K ₂ O)
-	1.5	0	أكسيد الصوديوم (Na ₂ O)
في اغب الأحيان اقل من 1 % ولكن في حالات شاذة اكثر من 4 %	1	0	ثالث أكسيد الكبريت (SO ₃)

الجدول (2) التفاوت المسموح به من وجهة النظر الكيميائية[1]

ملاحظات	الطينة الخضراء القواسم	الطينة الخضراء يفرن	الأكسيد
	62.5	64.6	سيلিকা (SiO ₂)
	14.5	17.7	الومنيا (Al ₂ O ₃)
	3.9	5.22	أكسيد حديدك (Fe ₂ O ₃)

	1.20	1.08	أكسيد تيتانيوم (TiO ₂)
	2.8	0.30	أكسيد الكالسيوم (CaO)
	1.7	1.61	أكسيد المغنيسيوم (MgO)
	4.1	2.91	أكسيد البوتاسيوم (K ₂ O)
	0.14	0.45	أكسيد الصوديوم (Na ₂ O)
	0.19	0.30	ثالث أكسيد الكبريت (SO ₃)

الخواص الفيزيائية للأطيان الإنشائية:

تعتمد قيمة الأطيان على الخواص الفيزيائية و الميكانيكية ، وبما أن التركيب الكيميائي يتفاوت بصورة كبيرة فانه لا يصلح كمعيار في اختيار الأطيان الجيدة للاستخدام في صناعة الطوب، ولابد من دعمه بخواص فيزيائية أخرى تتمثل في الخواص المذكورة بالجدول 3 .

جدول (3) المتطلبات الفيزيائية لأطيان الطوب [1]

	نوعية الطين			الخاصية
	عالي اللدونة	متوسط اللدونة	منخفض اللدونة	
1				الحبيبات الخشنة
	<2	5 - 2	20 - 5	7 مم كحد أقصى %
	15 - 1	35 - 15	70 - 35	2 مم
2	40 - 25	25 - 20	<20	ماء التشكيل %
3	9 - 7	7 - 4.5	4.5 - 2	الانكماش نتيجة الجفاف % في درجة حرارة 110°م
4	50 - 25	25 - 15	16 - 15	معامل التمزق (جفاف) كجم/سم ²
5	9.3-7.2	7.2-4.6	4.6-2.5	الانكماش نتيجة الجفاف % في درجة حرارة 850°م
	10-7.4	7.4-4.8	4.8-21	950°م

6	امتصاص الماء بعد حرقها في درجات حرارة مختلفة 850° م 950° م	≥ 15 -	≥ 12 -	12-8 -
7	معامل التمزق (عند درجة الحرارة 950° م) كجم/سم ²	20	40 -20	150 -40
8	يصلح لإنتاج	الطوب المصمت	الطوب ذو المتانة العالية	الطوب المجوف

المواصفة القياسية الليبية: الأجر بأنواعه عبارة عن وحدة بناء تكون مصممة أو مجوفة أو متقوية، مصنعة من الطين اللدن الخالص أو إضافة مواد أخرى لتحسين خواص المنتج النهائي ، ويتم بطريقة البثق أو الكبس ، ثم عمليات التجفيف والحرق عند درجات حرارة محددة . ويجب أن يتميز المنتج النهائي بمواصفات كما هو موضح بالجدول 4.

جدول(4)المواصفات القياسية الليبية للخواص الميكانيكية والفيزيائية للطوب الجر[5]

امتصاص الماء بعد 5 س غليان (%)		امتصاص الماء بعد 24س (%)		الكثافة الظاهرية جم/سم ³	الحد الأدنى لمتوسط مقاومة الانضغاط N/mm ²	الحد الأدنى لمقاومة الانضغاط للطوبة الواحدة N/mm ²	نوع الطوب
25	8	20	8	1.8	10	9	طوب حامل
25	8	20	8	1.6	3	2.5	طوب غير حامل
15	8	12	8	-	10	9	طوب واجهات

مشكلة الدراسة:

البحث في إمكانية الاستفادة من المواد الخام المحلية والموجودة بكثرة دون استغلال فعلي خلال السنوات الماضية وربما وجود النفط كان احد أسباب إهمال موارد اقتصادية هامة يمكن أن تكون مصادر دخل في المناطق التي ليس لها موارد طبيعية غير المعادن والصخور الموجودة بسلسلة الجبل في شمال غرب ليبيا وعدم واستثمارها بالشكل العلمي الصحيح موضوع البحث.

أهمية الدراسة:

لفت الانتباه لأهمية الصخور الموجودة بالمنطقة ومنها الصخور الطينية المتمثلة في عضو يفرن مارل الممتد على طول سلسلة الجبل، و دراسة هذه الخامات المحلية من معادن وصخور ومقارنتها بأطيان تستخدم في صناعة الطوب الآجر تنتمي لنفس التكوين الجيولوجي ، لاستثمارها في المجالات الصناعية وغيرها من المجالات الأخرى ، وهذا يؤدي إلى إحياء الخبرات المحلية وتطويرها في مجال البحث العلمي والمساهمة مع المختصين في فتح أفق اقتصادية جديدة.

طريقة الدراسة:

اتباع الباحث منهج تطبيقي وزيارات حقلية لعدة مقاطع جيولوجية بالمنطقة وأخذ عينات لصخور طينية من التابع الطبقي يفرن مارل ضمن الحدود الإدارية لبلدية غريان، و تجميع معلومات وتحاليل ودراسات سابقة عن التركيب المعدني والكميائي والدراسات الجيولوجية عن الصخور والمعادن الطينية ومنها الطينات المستخدمة في منطقة غريان في صناعة الخزف التقليدي والتي لا تعتمد على الجانب العلمي الصحيح في التقييم , فقد تم جلب عينات من عدة مكاشف جيولوجية بالمنطقة لوصفها ودراستها جيولوجيا ثم إجراء التجارب المعملية عليها من الناحية الصناعية ومقارنتها بالصخور الطينية المستخدمة في صناعة الطوب الآجر بمصنع السواني، و المتمثلة في طينة يفرن .

حيث تم جلب عينات للطينة الخضراء من محجر الرجوب بمنطقة القواسم شمال شرق مدينة غريان على بعد 10 كم تقريبا، وأخرى من منطقة أبو رشادة شمال مدينة غريان على بعد 2 كم تقريبا، وعينة لطينة يفرن من محجر يقع على بعد 3 كم غرب مدينة يفرن يستخدم في صناعة الطوب الآجر بمجمع مصنع

السواني. تم تكسير وتفطيت الصخور لقطع صغيرة يدويا لتحضيرها لعملية الطحن بطاحونة الكرات العملية نوع (Gewigs- ip56) موجودة بمعمل السيراميك ، تم غربلتها للنعومة المطلوبة على غربال 125 ميكرون باستخدام جهاز غربال هزاز نوع (Haver 200 digital T) ، ثم إعداد مجموعة من العينات تمثل الطينيات المذكورة بحيث تحوي كل خلطة من الخلطات علي 3 عينات. وبعد عمليات التحضير وخط المواد داخل المعمل بنسبة رطوبة من 5-7 % تم كبس العينات لجميع الخلطات بعد وزن 50 جرام لكل عينة باستخدام الميزان الالكتروني تم وضع العينات في قالب باستخدام مكبس هيدروليكي خاص بكبس العينات نوع (Gabbrielli - 10 ton) وكبس العينات بقوة تصل الى 6 طن تقريبا على هيئة أقراص لتحضيرها لعملية التجفيف تم الحرق ، وتم حرق العينات داخل فرن عند درجة حرارة تصل إلى 950 درجة مئوية لغرض الوصول لمرحلة التزجيج ، وبعد عملية الحريق تم أخذ العينات لإجراء الاختبارات الفيزيائية المطلوبة.

الاختبارات الفيزيائية:

بعد انتهاء عمليات الحريق تم اخذ العينات لإجراء الاختبارات الفيزيائية المطلوبة لتفسير النتائج والمقارنة بين جميع الخلطات ومدى ملائمتها للعملية الصناعية وشملت الاختبارات الآتي :

$$1- \text{المسامية الظاهرية: ويمكن حسابها من المعادلة التالية } 100 * \frac{S-D}{S-I}$$

حيث D الوزن الجاف للعينة بعد الحريق بالجرام ، S الوزن المشبع للعينة ومعلقة في الهواء ، I وزن العينة وهي مغمورة ومعلقة في الماء.

2-امتصاص الماء : وهو كمية الماء الذي يتغلغل داخل مسامات العينة ويكسبها وزن إضافي ويمكن

$$\text{حسابه من العلاقة التالية } 100 * \frac{S-D}{D}$$

3- الكثافة : ويمكن التعبير عنها بالنسبة بين وزن العينة جافة وحجمها الظاهري ويمكن حساب الكثافة من

$$\text{المعادلة الآتية } \frac{D}{S-I}$$

$$4- \text{الانكماش الخطي قبل الحريق} = \frac{\text{الطول قبل التجفيف} - \text{الطول بعد التجفيف}}{\text{الطول قبل التجفيف}} * 100$$

الطول قبل التجفيف

5- الانكماش الخطي بعد الحريق = $\frac{\text{الطول بعد التجفيف} - \text{الطول بعد الحريق}}{\text{الطول بعد التجفيف}} * 100$

النتائج : من خلال فحص العينات المحروقة ونتائج الاختبارات الفيزيائية للعينات الموضحة بالجدول (3) نلاحظ الآتي:

جدول رقم (3) يبين الخواص الفيزيائية لعينات

رمز العينة	الطين المستخدم	المسامية الظاهرية	امتصاص الماء %	الكثافة الظاهرية	الانكماش الطولي قبل الحريق	الانكماش الطولي بعد الحريق	اللون	حالة التزهير
A	طين خضراء أبو رشادة	22.00	13.43	1.64	2	4	احمر إلى برتقالي	خفيف
B	طينة خضراء القواسم	45.16	25.80	1.75	2	4	اصفر	خفيف
Y	طينة خضراء يفرن	25.32	15.36	1.64	2	4	احمر	خفيف
A-B	العينة A + العينة B	21.80	20.50	1.06	-	-	اصفر	خفيف
A-Y	العينة A + العينة Y	14.25	7.29	1.06	-	-	برتقالي	خفيف
B-Y	العينة B + العينة Y	22.16	20.36	1.06	-	-	اصفر	خفيف

- تقارب في الخواص الفيزيائية بين عينات محجر يفرن المستخدم في صناعة الطوب الآجر وعينات طينة أبو رشادة (A) .
- طينة أبو غيلان (B) تختلف في الخواص الفيزيائية عن الطينيات الأخرى ولوحظ تحسن في الخواص بعد إضافة نسبة من طينة يفرن و أبو رشادة .

- العينة (A) المتمثلة في طينة أبو رشادة تكون صالحة في صناعة الطوب الآجر بناء على نتائج الخواص الفيزيائية ، وضمن حدود المواصفات الليبية، و العينة (B) الممثلة لطينة أبو غيلان يمكن ان تكون صالحة حيث لوحظ تحسن في الخواص الفيزيائية بعد إضافة طينات ومواد أخرى للعينات المدروسة .
- عينات الدراسة تتبع التتابع الطبقي لعضو يفرن بناء على الوضع الطبقي للطبقات الطينية المستهدفة بالدراسة.

المناقشة:

نلاحظ من خلال النتائج تفاوت في الخواص الفيزيائية خاصة طينة القواسم حيث لوحظ زيادة في نسبة المسامية ونسبة امتصاص الماء ، بينما كانت النتائج مقارنة بالنسب لطينة أبو رشادة مع طينة يفرن, أيضا عند إضافة بعض المواد لطينة القواسم تم ملاحظة تحسن في الخواص الفيزيائية ،أما الخواص الكيميائية وبناء على التحاليل الكيميائية نلاحظ زيادة في نسبة أكسيد الكالسيوم ، أكسيد الماغنسيوم ، وأكسيد البوتاسيوم عن الحد المسموح به كيميائيا لطينة القواسم بينما تكون طينة يفرن ضمن الحدود المسموح بها للأكاسيد المذكورة ,أما طينة أبو رشادة كانت ضمن المواصفات ، ونتائج الاختبارات الفيزيائية مقارنة مع طينة يفرن ولهذا يمكن أن تكون صالحة لصناعة الطوب الآجر, كما لوحظ إن التزهير كان ضمن الحدود المسموح بها لجميع العينات .

التوصيات :

- إجراء تجارب بأحجام صناعية بطريقة البثق و الطريقة الجافة .
- إجراء المزيد من الأبحاث والدراسات علي أنواع أخرى من الصخور للتعرف على مدى صلاحيتها في الصناعات الخزفية ومواد البناء خاصة المتكشفات الصخرية ذات السمك الاقتصادي .
- إجراء الاختبارات الميكانيكية على العينات ومدى مطابقتها للمواصفات الليبية حيث تم الاعتماد على نتائج الخواص الفيزيائية في تفسير النتائج.
- إجراء التحاليل الكيميائية لطينة أبو رشادة وأطيان أخرى، ودراسة علاقتها بالخواص الفيزيائية والميكانيكية.

المراجع :

- [1] م . الزمزي، ص . الزنداح ، م. الشيباني ، تكنولوجيا السيراميك ، الطبعة الأولى، مكتبة طرابلس العالمية ، 1996
- [2] س، عوض، م عبد المنعم ، مقدمة في علم الرسوبيات ، الطبعة الأولى، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة، 2007 ،ص(143-145) .
- [3] ضياء نعمة جابر وآخرون ، دراسة مقارنة بين الطابوق العراقي و الايراني المثقب، مجلة القادسية للعلوم الهندسية ، المجلد السادس ، العدد الثالث، 2013 .
- [4] خلدون عباس , وآخرون، التقييم المختبري للرواسب الطينية النيوجينية في تصنيع طابوق البناء، مجلة الجيولوجيا والتعدين العراقية، مجلد3 ، العدد 2 ، 2007.
- [5] الموصفات القياسية لليبية ، م ق ل ، 138 ، لسنة 2005 .
- [6] Don Hallett, Petroleum Geology of Libya . First edition 2002 , P (175 - 179)
- [7] Dinsdale, A. (1986) pottery science – materials, process and products .
- [8] ELHinnawy and Cheshitev, 1975. Sheet Tarabulus (NI 33-13) , Geological Map of Libya, scale 1:250,000, Explanatory Booklet, Industrial Research Centre, Tripoli.
- [9] Industrial Research Center ,Tripoli, Investigational study-stag1- volume3 by C.I.P ,UK,1983



Gharyan Journal of Technolgy

Annual, Corrected and Accademic Journal

Issued By

Higher Institute of Sciences and Technology, Gharyan

Gharyan - Libya

Issue 8, September 2022

International Code: ISSN (Print) 2518-5993

ISSN (Online) 2521-9308

www.git.scitech-gh.edu.ly



Gharyan Journal of Technology

Annual, Reviewed and Academic Journal

Issued By :

Higher Institute of Sciences and Technology, Gharyan

Dr: Melod Mohammed Unis	General Supervision
Dr:Ahmad Ramadan Kobaiz	Editor In Chief
Prof:Abdelati Elalem	Managing Editor
Mr: Mohamed Rajab Baiod	Member
Mr:Mohamed M.Alghiryani	Member
Mr:Abdulbasit Mohamad Ali	Member

Contact Us:

: Telephone 0913506053
E-mail: info@gjt.scitech-gh.edu.ly

Contents

English Research Papers	Page
Influence of Operating Conditions on the Performance Parameters of Gas Turbine Cycle Power Plant Nouraldeen A. Aboud	4
Tamper Detection in Multimodal Biometric Authentication Systems Using Fragile Fingerprint Watermarking and Convolutional Neural Networks Abdulmawla Najih, Nooreddin Hemidat, Abier Belashher	20
Effect of Nb addition on the grain growth of annealed high Mn austenitic steel structure Hassan Zaid, Hassan Haji, Jamal Khalil	44
The reasons that cause changing of Earth daytime by increasing and decreasing velocity of rotation around its self Mahmood Salem Dhabaa	55
Testing of viscosity correlations for crude oil samples Khaled taleb	62
Investigation of Physicochemical Analysis Of Water Sources In Al- Jabal Al-Gharbi region, Libya Abdulbasit M. Abeish	75
The Effects of Land Use Changes in Malaysia on the Structural Characteristics of Soil Organic Matter. Fathia Alaswad, Hakim shebaani, Mohamed M. Alghiryani, Melod M. Unis.	84

الصفحة	الأوراق البحثية باللغة العربية
11	عمليات الاستنصاع والاستنصاع الموازي "المتطلبات الشرعية والمعالجات المحاسبية". هشام كامل قشوط، إبراهيم محمد حميده.
36	تأثير خصائص المنظمة الذكية في دورة حياة المشروع، دراسة تطبيقية في المؤسسات الحكومية ببلدية غريان عبدالباسط محمد عبدالسلام علي، بلقاسم الفيتوري عمر أبو منقير، عبدالرؤوف عبدالله محمد العماري.
68	أهمية الصخور الطينية لعضو يفرن مارل بمنطقة غريان في صناعة الطوب الأحمر ميلود زيدان انطاط، منصور عاشور دلقو

Influence of Operating Conditions on the Performance Parameters of Gas Turbine Cycle Power Plant

Nouraldeen A. Aboud

Higher Institute of Engineering Technology, Gharyan. Libya.

الخلاصة

محور هذه الدراسة يتمركز على إمكانية تشغيل و عمل محطة قدرة التربين الغازي تحت ظروف تشغيل مختلفة، للحصول على ناتج قدرة عالية حسب الظروف المناخية و القيم التصميمية. حيث الموقع الجغرافي و الظروف المناخية تلعب دور كبير في تحسين أداء المحطات الغازية، الكفاءة الحرارية، استهلاك الوقود النوعي، القدرة الإنتاجية. بالإضافة إلى التصميم الهندسي، البنية الداخلية للمادة والتي تدخل تحت دراسة علم المواد. في هذه الورقة تم تقديم دراسة تحليلية على مدى تأثير ظروف التشغيل و درجة حرارة الجو المحيطة على أداء محطة قدرة التربين الغازي. الدراسة تتضمن نموذجاً للديناميكا الحرارية للدورة، باعتبار تأثير درجة حرارة الجو المحيط المؤسس على القانون الأول للديناميكا الحرارية. حيث تم الحصول على نتائج باستخدام نموذج رياضي طور باستعمال برمجة لغة فورتران 90 على أساس عرض مقدم في صورة أنماط و مخططات (graphs and patterns) توضح تغير مؤثرات الأداء مثل الكفاءة الحرارية و الاستهلاك النوعي للوقود و شغل الضاغط و القدرة الإنتاجية تحت ظروف تشغيل مختلفة كنسبة الانضغاط و درجة حرارة مدخل التربين و درجة الحرارة المحيطة و الكفاءة الأيزنتروبية للضاغط و التربين. حيث يُلاحظ من النتائج أنه قد تم الحصول على أفضل كفاءة حرارية عند أعلى ظروف تشغيل لنسبة الانضغاط ودرجة حرارة مدخل التربين مع درجة حرارة أقل لمدخل الضاغط ، كذلك يقال بالنسبة لأقل معدل استهلاك النوعي للوقود يمكن الحصول عليه عند تلك الظروف. أما ناتج الشغل النوعي يكون في أفضل الظروف عند نسبة انضغاط 15 عند ظروف تشغيل معينة مع مراعاة الكفاءة الأيزنتروبية للضاغط و التربين، و كما يلاحظ أيضاً من النتائج أن درجات الحرارة الأقل عند مدخل التربين، و درجات الحرارة الأعلى عند مدخل الضاغط، لها تأثير على معدل استهلاك الوقود النوعي، هذا وبشكل ملحوظ ذو أهمية كبيرة من حيث اقتصاديات محطات القدرة الغازية.

Abstract

The focus of this study focuses on the possibility of operating and working the gas turbine power plant under different operating conditions, to obtain a high power output according to climatic conditions and design values. Where, the geographical location and climatic conditions play a major role in improving the performance of gas stations, thermal efficiency, specific fuel consumption, and production capacity. As well as the geometrical design, the internal structure of the material which is involved under the study of materials science which came up with special alloys that can withstand high temperatures. In this paper, an analytical study is presented on the effect of operating conditions and ambient air temperature on the cycle performance of a gas turbine plant. The study includes a thermodynamic model for the cycle, considering the effect of ambient temperature based on the first law of thermodynamics. Where results were obtained using a mathematical model developed utilizing the programming language Fortran 90 on the basis of a presentation presented in the form of graphs and patterns showing the variation of performance parameters such as thermal efficiency, specific fuel consumption, compressor work and specific work output under different operating conditions like the compression ratio , turbine inlet temperature(TIT), ambient temperature and isotropic efficiency of the compressor and the turbine. It can be observed from the results that the best thermal efficiency was obtained at the highest operating conditions for the compression ratio and turbine inlet temperature with a lower temperature for the compressor inlet, as well as for the lowest specific fuel consumption rate that can be obtained under the same these conditions. As for the specific work output, it is in the best conditions at a compression ratio of 15 under certain operating conditions, taking into account the isotropic efficiency of the compressor and the turbine. Also, lower temperatures at turbine inlet and higher temperatures at compressor inlet have the influence on the specific consumption rate of fuel. This is significantly of great importance in terms of the economies of power plants.

Index Terms- Gas Turbine; Thermal Efficiency; Ambient Temperature, Compression Ratio, Compressor Inlet Temperature (CIT) Turbine Inlet Temperature (TIT)

Table (1): List of Symbols, Greek Letters, Subscripts and Abbreviations.

Symbols & Nomenclature			
r_p	Compression ratio (-)	W_{Net}	Net work (Specific work output) ,(kJ/kg)
C_p	Specific heat at constant pressure (kJ/kg.K)	Q_{add}	heat supplied (kJ/kg)
T	Temperature (K), (°C)	P	Pressure (pa)
F	Fuel air mass ratio kg of fuel/kg of air	\dot{m}	Mass flow rate (kg/s)
η_c, η_t	The isentropic efficiency for compressor and turbine in the range of (85-90%)		
Greek Letters			
η	Efficiency	γ	Specific heat ratio
Subscripts			
$1,2,3,4$	Points denoted Fig.1 and 2	th	Thermal efficiency
A	Air	f	Fuel
T	Turbine	g	Flue gas
C	Compressor		
Abbreviations			
W	Work	HR	Heat rate (kJ/kWh)
GT	Gas turbine	LHV	Lower heating value (kJ/kg)
TIT	Turbine inlet temperature (k)	SFC	Specific fuel consumption (kg/kW.h)
CIT	Compressor inlet temperature (k)		

1. INTRODUCTION

Gas turbines play a vital role in industry and electrical power generation. They are important part in the field of mechanical drive, gas transmission and power generation. Where, become very popular as a result of the high power to weight ratio, compactness, and ease of installation. Performance of the gas turbines cycle power plant mainly depend on the cycle compression ratio, turbine inlet temperature and ambient air conditions. As well as the material science which came up with special alloys that can withstand high temperatures, enabled the gas turbine to enter a new competition as a main power plant for generating electricity.

The low efficiencies of the gas turbine plants are tired to many factors which include: operation mode, poor maintenance procedures, age of plant, discrepancies in operating data, high ambient temperature and relative humidity. Power output and efficiency of a gas turbine plant depends largely on the condition of the compressor inlet air temperature (Cortes and William, 2003) [1].

M. M. Rahman et al [2] evaluated in their study of the thermodynamic performance analysis of gas-turbine power-plant, They concluded that the compression ratio, ambient temperature, air to fuel ratio as well as the isentropic efficiencies are strongly influence on the thermal efficiency. In addition, the thermal efficiency and power output decreases linearly with increase of the ambient temperature and air to fuel ratio. Also, the specific fuel consumption and heat rate increases linearly with increase of both ambient temperature and air to fuel ratio. Moreover, thermodynamic parameters on cycle performance are economically feasible and beneficial for the gas turbine operations.

Anoop and Onkar [3] investigated the effect of compressor inlet temperature & relative humidity on gas turbine cycle performance. Investigation reported that there was 0.77 percent increase in the specific power output and 0.65 percent increase in thermal efficiency for every 15 percent increase of relative humidity of GT cycle power plants. Also there was 10.12 percent gain in the specific work output, 3.45 percent in thermal efficiency and 3.43 percent saving of fuel by decreasing the compressor inlet temperature from 318K to 282K.

Thamir K. Ibrahim1 et al [4] studied the influence of operation conditions and ambient temperature on performance of gas turbine power plant. They concluded that the peak efficiency, power and specific fuel consumption

occur when compression ratio increased. Maximum power for the turbine inlet temperatures are selected a compression ratio 6.4 for a turbine inlet temperature of 1000K result in a higher thermal efficiency.

2. MODELING OF GAS TURBINE CYCLE (The Brayton Cycle)

A simple gas turbine consists of four main sections a compressor, a combustor, a power turbine and generator. As shown in figure (1). The compressor supplies a fresh air at high pressure to combustion chamber, which provides a power turbine and flue gas at high temperature and pressure.

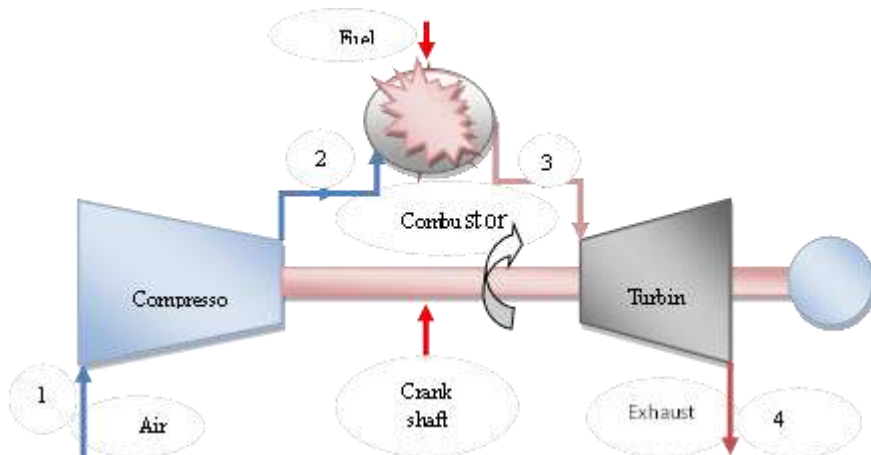


Figure (1): schematic diagram for a simple gas turbine

A combustor converts the thermal energy from a combustible fuel to the mechanical energy, where the air is mixed with fuel, and burned under constant pressure conditions in the combustor. The turbine module is important part of gas turbine cycle that it extracts power from hot burnt gases flow, resulting by the combustion of fuel with air. The electrical generator is connected directly with turbine module to convert the kinetic (mechanical) energy into electrical energy produces nearly all of the electricity that consumers use. The compressor module, combustor module, turbine module, connected by one or more shafts are collectively called gas generator.

The Gas Turbine Cycle:

The Brayton cycle is the cycle which the engineers and researchers make it the reference for them to compare and try to reach. In reality, the gas turbine does not work as the ideal Brayton cycle. It works under many effects, such that both the compression process (1-2) with fluid friction and the expansion process (3-4) with fluid friction results in an increase in entropy. The ideal processes and actual processes are represented in full line and dashed line, respectively, on the T-S diagram as shown in Figure (2). These parameters in terms of temperature are defined as [15]:

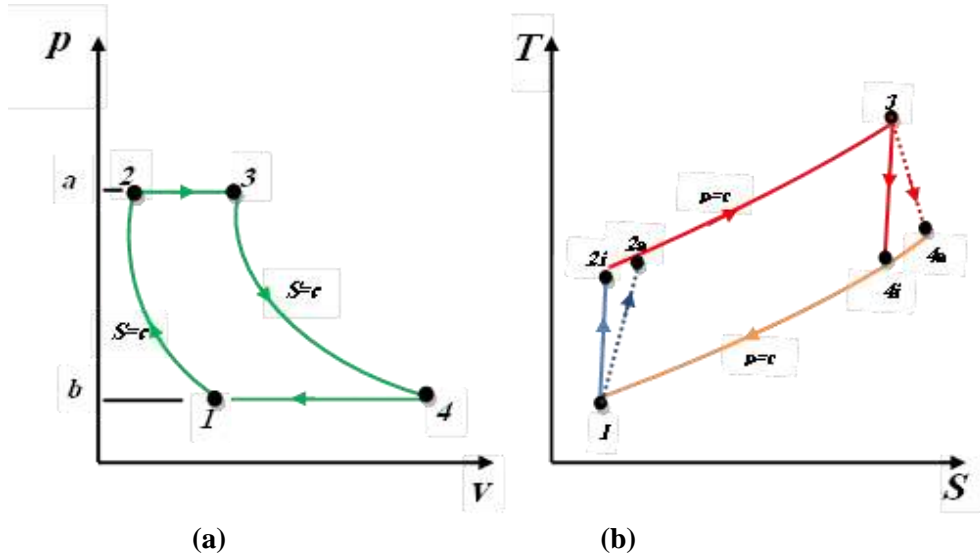


Figure (2): (a) P-V diagram and (b) T-S diagram of ideal and non-ideal Brayton cycle (a indicates actual process)

The compression ratio for the compressor (r_p) can be defined as eq. (1):

$$r_p = \frac{P_2}{P_1} \quad (1)$$

The isentropic efficiency for compressor and turbine in the range of as eq. (2):

$$\eta_c = \frac{T_{2s} - T_1}{T_2 - T_1} \quad \text{And} \quad \eta_t = \frac{T_3 - T_4}{T_3 - T_{4s}} \quad (2)$$

The final temperature of the compressor is calculated in eq. (3)

$$T_2 = T_1 + \frac{T_{2s}-T_1}{\eta_c} = T_1 \left(1 + \frac{r_p^{\frac{\gamma_a-1}{\gamma_a}} - 1}{\eta_c} \right) \quad (3)$$

So, the work of the compressor (W_c) when blade cooling is not taken into account can be calculated in eq. (4)

$$W_c = \left(\frac{c_{pa'} T_1 \left(r_p^{\frac{\gamma_a-1}{\gamma_a}} - 1 \right)}{\eta_m} \right) \quad (4)$$

Where $C_{pa'}$ is the specific heat of the dry air at constant pressure, determined as a function of the average temperature across the compressor (Alhazmy, M.M and Najjar, Y.S.H., 2004) [10]. It can be fitted by eq. (5) for the range of $200 \text{ K} < T < 800 \text{ K}$ [11]:

$$C_{pa}(T) = 1.04841 - \left(\frac{3.8371T}{10^4} \right) + \left(\frac{9.4537T^2}{10^7} \right) - \left(\frac{5.49031T^3}{10^{10}} \right) + \left(\frac{7.9298T^4}{10^{14}} \right) \quad (5)$$

Where, $CIT = T_a$ in Kelvin.

The specific heat of flue gas is given by eq. (6) [12]:

$$C_{Pg}(T) = 0.991615 + \left(\frac{6.99703T}{10^5} \right) + \left(\frac{2.7129T^2}{10^7} \right) - \left(\frac{1.22442T^3}{10^{10}} \right) \quad (6)$$

From energy balance in the combustion chamber

$$\dot{m}_a c_{pa} T_2 + \dot{m}_f \times LHV + \dot{m}_f c_{pf} T_f = (\dot{m}_a + \dot{m}_f) c_{pf} \times TIT \quad (7)$$

Where, $T_3 = TIT$, is turbine inlet temperature.

After manipulating from (7), the ratio of mass flow rate (f) is expressed as eq. (8):

$$f = \frac{\dot{m}_f}{\dot{m}_a} = \frac{c_{pg} \times TIT - c_{pa} T_2}{LHV - c_{pg} \times TIT} \quad (8)$$

Where LHV is the lower heating value of the fuel (natural gas; 48235.63 KJ/kg) [13], (\dot{m}_f) is the mass flow rate of fuel, and (\dot{m}_a) is the mass flow rate of air.

The shaft work (W_t) of the turbine is given by eq. (9):

$$W_t = c_{pg'avg} \times TIT \times \eta_t \left(1 - \frac{1}{r_p^{\frac{\gamma_g-1}{\gamma_g}}} \right) \quad (9)$$

Where $C_{pg'avg}$ is the flue gas specific heat at constant pressure, calculated as a function of the average temperature across the turbine (Alhazmy, M.M and Najjar, Y.S.H.,2004) [10].

The network of the gas turbine (W_{net}) is calculated from the equation (10):

$$W_{net} = c_{pg'avg} \times TIT \times \eta_t \left(1 - \frac{1}{r_p^{\frac{\gamma_g-1}{\gamma_g}}} \right) - c_{pa} T_1 \left(\frac{r_p^{\frac{\gamma_a-1}{\gamma_a}}}{\eta_c} \right) \quad (10)$$

Also, the output power from the turbine (P) can be expressed as eq. (11):

$$P = \dot{m}_a \times W_{net} \quad (11)$$

The heat supplied (Q_{add}) is formulated as eq. (12):

$$Q_{add} = c_{pg'avg} \times \left[TIT - T_1 \times \left(1 + \frac{r_p^{\frac{\gamma_a-1}{\gamma_a}} - 1}{\eta_c} \right) \right] \quad (12)$$

Where $C_{pg'avg}$ is the flue gas specific heat at constant pressure, calculated as a function of the average temperature across the combustion chamber (Alhazmy, M.M and Najjar, Y.S.H.,2004) [10].

The performance parameters of the gas turbine cycle power plant are specific work output (network), specific fuel consumption, cycle efficiency and heat rate and are calculated from the following governing equations.

$$W_{net} = W_t - W_c \quad (13)$$

$$SFC = \frac{3600f}{W_{net}} \quad (14)$$

$$\eta_{th} = \left(\frac{W_{net}}{Q_{add}} \right) \quad (15)$$

The heat rate (HR) which is the consumed heat to generate unit energy of electricity can be expressed as eq. (16).

$$HR = \frac{3600}{\eta_{th}} \quad (16)$$

3. RESULTS AND DISCUSSION

This paper presents the simulation results of effect of ambient temperature and operating conditions on the performance of the gas turbine cycle as the power output and thermal efficiency. The operating parameters like ambient temperature, turbine inlet temperature Compression ratio are calculated using Fortran90 for carrying out the analysis.

Figure (3) depicts the relation between the ambient temperature and the thermal efficiency for several different values of turbine inlet temperature. It can be observed that the increase in ambient temperature leads to an increase in the specific work of compressor that is decreased of specific work output of gas turbine cycle. Thus reduce cycle efficiency for gas turbine, so when the turbine inlet temperature is risen, this leads to an increase in the thermal efficiency. It can be said that the thermal efficiency linearly increases with rises of turbine inlet temperature, while decreases with increases of ambient temperature.

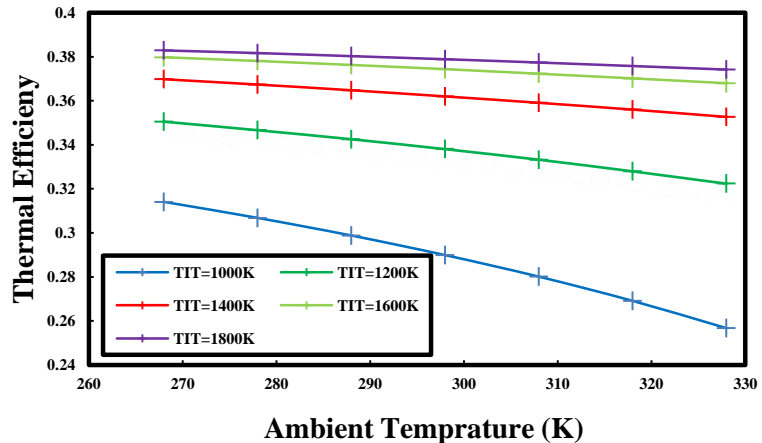


Figure (3): Effect of ambient temperature and turbine inlet temperature on thermal efficiency.

The effect of ambient temperature and turbine inlet temperature on specific fuel consumption is shown in Figure (4), where can be watched that specific fuel consumption increases linearly with increases of ambient temperature and lower turbine inlet temperature. Also, on the other hand the

specific fuel consumption decreases with increases of turbine inlet temperature; we notice a sudden increase in the rate of fuel consumption at lower turbine inlet temperature with increases ambient temperature, which means that the combustion of fuel is incomplete, therefore should be increased turbine inlet temperature with take into consideration the burning of fuel.

In figure (5) represents the variation of thermal efficiency with different gas turbine cycle compression ratio on various compressor inlet temperatures (CIT). Here the thermal efficiency decreases with increase in compressor inlet temperature for varying compression ratios. However, the increase in compression ratio gives increment in power output as a result of thermal efficiency increase. Also we can note that the effect of ambient temperature on the thermal efficiency of cycle is relatively low, when compared with the effect of different compression ratios.

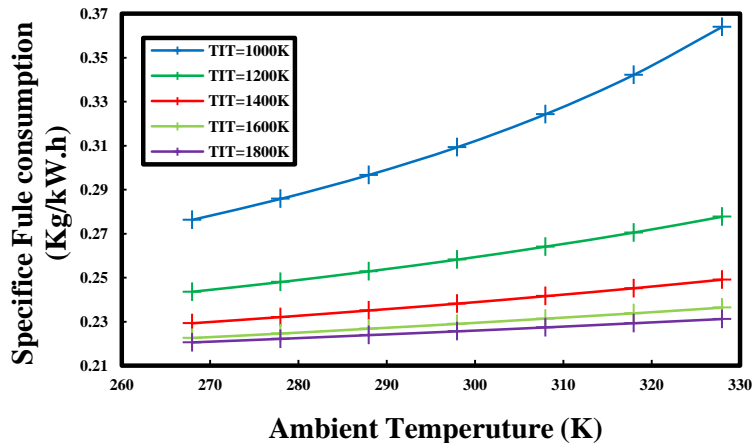


Figure (4): Variation of specific fuel consumption of GT power cycle with different ambient temperature and turbine inlet temperature.

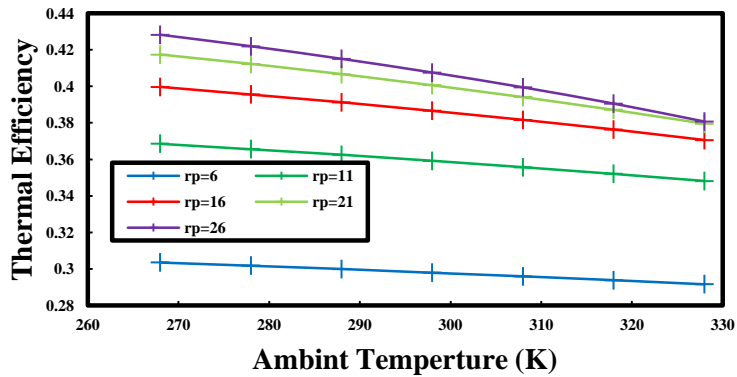


Figure (5): Variation of thermal efficiency against the ambient temperature and compression ratio.

Figure (6) shows the variation between thermal efficiency and compression ratio for several different values of turbine inlet temperature, where the thermal efficiency almost linearly increases at lower compression ratio, especially, when the turbine inlet temperature is increased. The thermal efficiency turns at certain value of compression ratios, this means that the thermal efficiency depends on the turbine inlet temperature. There is a sharp drop in the thermal efficiency at lower turbine inlet temperature, which indicates the need to increase the fuel quantity and the turbine inlet temperature to improve the efficiency of the cycle.

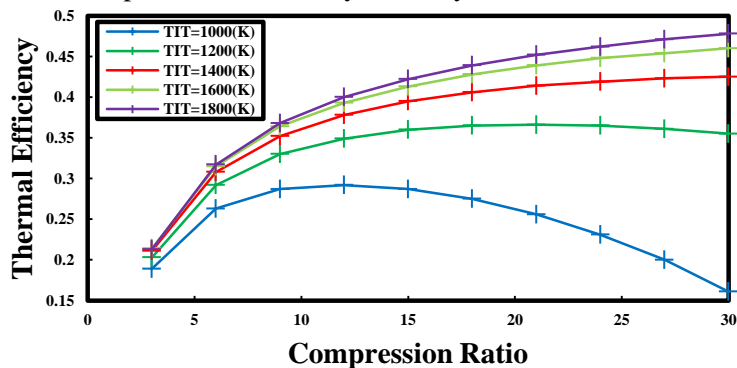


Figure (6): Variation of thermal efficiency on compression ratio and turbine inlet temperature.

Figure (7) presents the relation between specific fuel consumption (SFC) against the compression ratio and turbine inlet temperature. Here it is observed that the (SFC) decreases with increases of compression ratio and turbine inlet temperature at certain value, after that gradually increases

dramatically for lower turbine inlet temperature (TIT). It is also noted that the turbine inlet temperature should be increased at a certain value only then it is stopped, because the rate of specific fuel consumption becomes almost constant at higher turbine inlet temperatures. In figure (8) shows the variation of compressor work with different compression ratio on various ambient temperatures. Here the compressor work increases with the increase of compression ratio and the ambient temperature. Also we can say that the isentropic compressor efficiency plays a major role in increasing the thermal efficiency of gas turbine cycle.

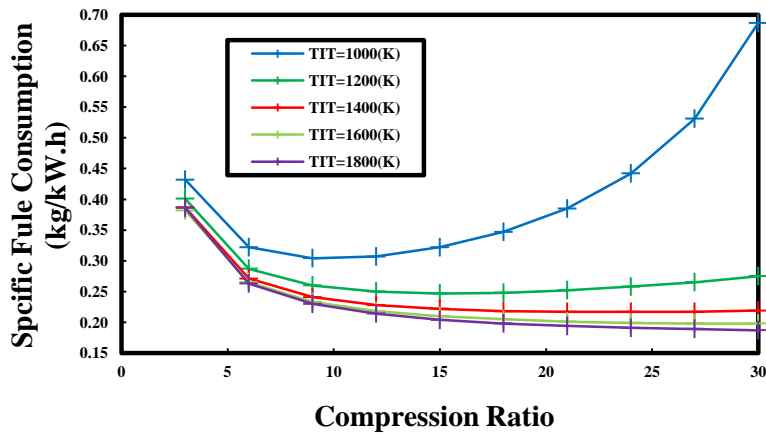


Figure (7): Variation of specific fuel consumption of GT power cycle with different compression ratio and turbine inlet temperature.

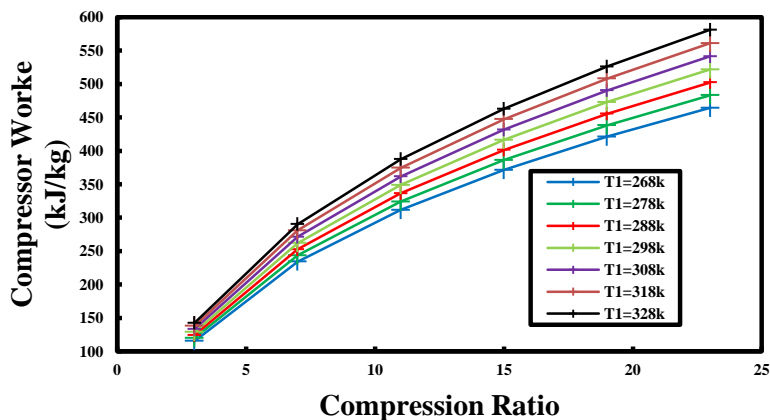


Figure (8): Variation of compressor work of GT power cycle with different compression ratio and ambient temperature.

Figure (9) illustrates the effect of compression ratio and ambient temperature on the specific work output. It can be evident that specific work output initially increases at higher value for compression ratio by 7 to 15, after that the increase in specific work becomes slower, because of increasing component of compression work.

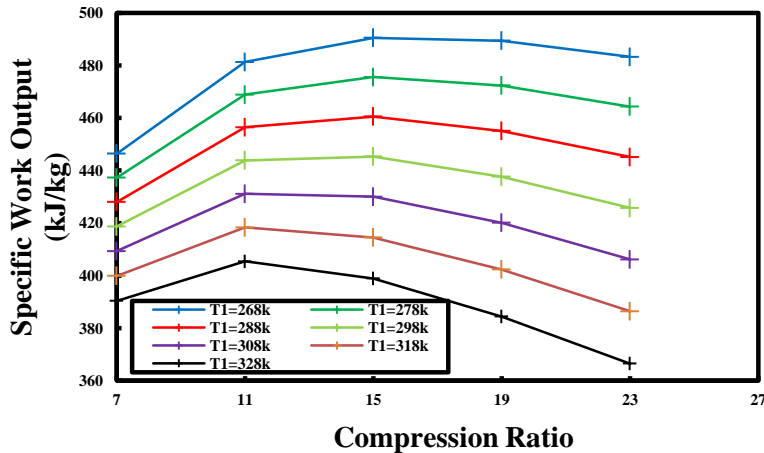


Figure (9): Variation of specific work output of GT power cycle with different compression ratio and ambient temperature.

Figure (10) describes the effect of compression ratio and compressor inlet temperature (CIT) on specific fuel consumption. It can be noticed a reduction in the specific fuel consumption rate with increase of compression ratio. Also, the specific fuel consumption increases with increasing compressor inlet temperature (CIT). However, an increase and decrease of compression ratio and ambient temperature of gas turbine cycle determine the extent of fuel economy and consumption.

The effect of compression ratio on the thermal efficiency of the gas turbine cycle on various compressor inlet temperatures (CIT) is shown in Figure (11). It can be seen that the thermal efficiency values are very close at lowest compression ratio 3 on different ambient temperature. This indicate that the effect of ambient temperatures are relatively little, increasing the compression ratio of the gas turbine cycle produces more specific work output at lower compressor inlet temperature which give more thermal efficiency

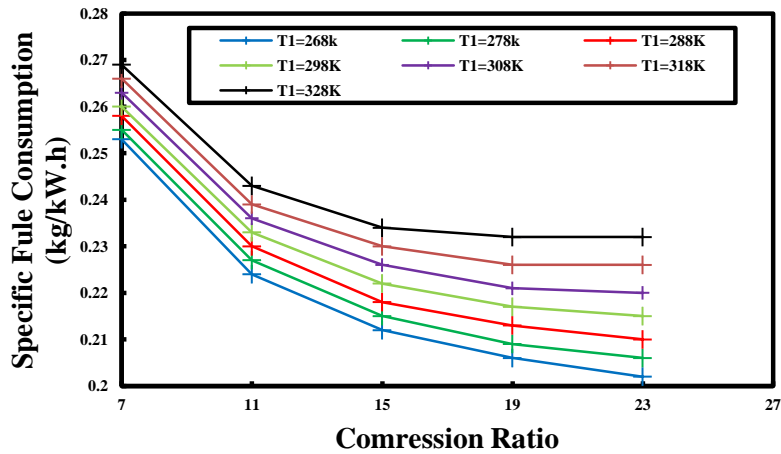


Figure (10): Variation of specific fuel consumption of GT power cycle with different cycle pressure ratio and ambient temperature.

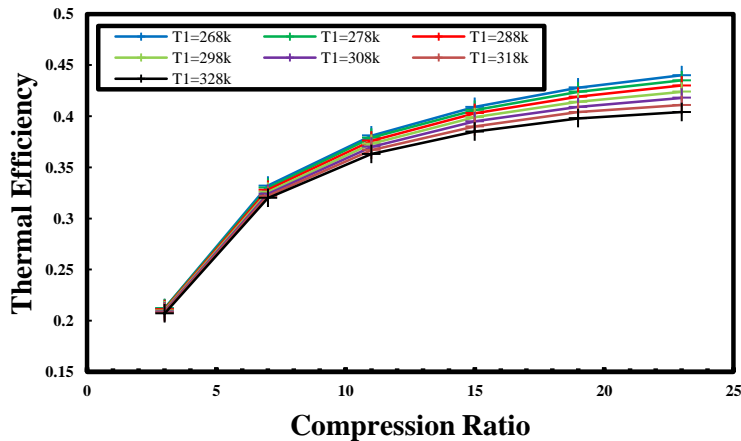


Figure (11): Variation of thermal efficiency with compression ratio and ambient temperature.

5. CONCLUSIONS

In this the present study the simulation results has been obtained by a developed computational model using Fortran90, which gives the influence of operating conditions on the gas turbine power plant. The results of this study were summarized below:

- 1- In general, the operating parameters like ambient temperature, compression ratio, turbine inlet temperature have significantly the influence on the performance parameters of gas turbine cycle.
- 2- Increasing the compressor inlet temperature increases the specific fuel consumption rate and decreases the thermal efficiency of cycle.
- 3- Increasing in the compression ratio increases the specific work output which increases the thermal efficiency. Also, decreases the specific fuel consumption rate.
- 4- The compressor work increases with increasing the compression ratio and compressor inlet temperature that decreases the specific work output as result for decrease the thermal efficiency.
- 5- Maximum efficiency and minimum specific fuel consumption rate are at higher compression ratio and turbine inlet temperature with lower ambient temperature.

References

- [1] Cortes, C.R. and D.F. Williams, 2003. Gas turbine inlet air cooling techniques: An overview of current technologies. Power-Gen International, Las VegasNeva, USA.
- [2] M. M. Rahman¹, Thamir K. Ibrahim¹ and Ahmed N. Abdalla,2011, International Journal of the Physical Sciences Vol. 6(14), pp. 3539-3550.
- [3] Anoop Kumar Shukla & Onkar Singh ,May-2014, Effect of compressor inlet temperature & relative humidity on gas turbine cycle performance, international journal of scientific & engineering research, volume 5, issue 5,pp.664-671.
- [4] Thamir, K. Ibrahim, Rahman, M.M., and Ahmed, .N. Ab-dAlla, 2010, Study on the effective parameter of gas turbine model with intercooled compression process, Scientific Re-search and Essays, Vol. 5, No. 23, pp. 3760-3770.
- [5] Rahman, M.M., Thamir, K. Ibrahim, Kadirgama,K., Mamat R. and Bakar, R.A., 2011, Influence of operation conditions and ambient temperature on performance of gas turbine power plant, Adv. Mater. Res., Vol. 189-193, pp. 3007-3013.
- [6] Thamir, K. Ibrahim, Rahman, M.M. and Ahmed, N. AbdAlla, 2010, Improvement of gas turbine performance based on in-let air cooling systems: A technical review, International Journal of Physical Sciences, Vol. 6, No. 4, pp. 620-627.

- [7] Rahman, M.M., Thamir, K. Ibrahim, Taib, M.Y., Noor, M.M., Kadirgama, K., and Bakar, R.A., 2010, Thermal analysis of open-cycle regenerator gas-turbine power-plant, International Journal of Mechanical and Mechatronics Engineering, Vol:4, No:8, pp. 701-706.
- [8] Thamir K. Ibrahim1, M. M. Rahman, 2012, Effect of compression ratio on performance of combined cycle gas turbine, vol. 2, no. 1, pp. 9-14.
- [9] Thamir K. Ibrahim and M.M. Rahman, December 2010, Effects of operation conditions on performance of a gas turbine power plant, national conference in mechanical engineering research and postgraduate studies (2nd NCMER 2010), UMP Pekan, Kuantan, Pahang, Malaysia; pp. 135-144.
- [10] Alhazmy, M.M and Najjar, Y.S.H., 2004, "Augmentation of gas turbine performance using air coolers", Applied Thermal Engineering Vol.24,N.2-3, pp.415-429.
- [11] R. Hosseini, A. Beshkani, M. Soltani, Performance improvement of gas turbines of Fars (Iran) combined cycle power plant by intake air cooling using a media evaporative cooler, Energy Conversion and Management 48, 1055–1064, 2007.
- [12] S. O. Oyedepo and O. Kilanko, 2014 , Thermodynamic Analysis of a Gas Turbine Power Plant Modeled with an Evaporative Cooler, International Journal of Thermodynamics (IJoT) Vol. 17. No. 1, pp. 14-20.
- [13] Ana Paula Santos, Cláudia R. Andrade, 2012, Analysis of Gas Turbine Performance with Inlet Air Cooling Techniques Applied to Brazilian Sites, J. Aerosp. Technol. Manag., São José dos Campos, Vol.4, No 3, pp. 341-353.
- [14] K.Y.AL-Salman, Q.A. Rishack and S.J. AL-Mousawi, 2007, Parametric Study Of Gas Turbine Cycle With Fogging System, J.Basrah Researches (Sciences) Vol. 33. No.4, pp.16 -30.
- [15] A.F. Al-Sayed: Aircraft Propulsion and Gas Turbine Engines (Taylor & Francis, USA, 2008), ISBN 978-0-8493-9196-5.

Tamper Detection in Multimodal Biometric Authentication Systems Using Fragile Fingerprint Watermarking and Convolutional Neural Networks

Abdulmawla Najih*¹, Nooreddin Hemidat², Abier Belashher³

^{1,2}Department of computer engineering, The Higher Institute of Science & Technology Gharian, ³Department of computer engineering, Faculty of Engineering, University of Tripoli

*nabulmawla@gmail.com

الملخص

النمو السريع في توظيف المصادقة البيومترية متعدد الوسائط لحماية المعلومات والخدمات لاقت اهتمامًا كبيرًا لاستخدامها في تأمين نقاط الضعف في هذه الأنظمة. تعد العلامة المائية الرقمية إحدى التقنيات الرئيسية المستخدمة لضمان أمن هذه الأنظمة. يسمح استخدام العلامة المائية الرقمية للمصادقة البيومترية بالتعرف على الصور الأصلية التي يتم إرسالها بين الأجزاء المختلفة من النظام، أو المخزنة في قاعدة البيانات. ويمكن أيضًا استخدام العلامات المائية الهشة للكشف عن اختراق والتلاعب في الصور، بالإضافة إلى مهمة التعرف على الصور الأصلية. في هذه الدراسة، تم اقتراح تقنية العلامة المائية الرقمية الهشة، والتي تستخدم صورة بصمة الإصبع كعلامة مائية على صور الوجه. تجمع الطريقة المقترحة بين تقنية تحويل جيب التمام المنفصل (DCT) وتقنية العلامة المائية للبت الأقل أهمية (LSB) يسمح هذا المزيج بضغط الصورة ذات العلامة المائية، حيث إنه يعالج نسخة DCT لصورة الغلاف، مع الحفاظ على هشاشة العلامة المائية، باستخدام تقنية LSB. علاوة على ذلك، تقوم الطريقة أيضًا بتشفير صورة بصمة الإصبع، باستخدام Arnold Transformation، لإضافة طبقة أخرى من الأمان إلى نظام المصادقة البيومترية. وقد أظهرت نتائج التقييم أن الطريقة المقترحة قد تفوقت على أحدث الأساليب الموجودة في الدراسات السابقة، لأنها تحافظ بشكل كبير على المعلومات في كل من بصمة الإصبع والصور الحيوية الأخرى، بحيث يمكن استخدام كليهما في المصادقة العملية دون الحاجة إلى استخدامها بشكل منفصل.

الكلمات المفتاحية: المصادقة متعددة الوسائط البيومترية، علامة مائية هشة، تحويل جيب التمام منفصلة، البت الأقل أهمية، بصمات الأصابع.

Abstract

The rapid growth of multimodal biometric authentication employment to protect information and services has attracted significant attention toward securing the vulnerabilities in these systems. One of the main techniques that are used to improve the security of these systems is digital watermarking. The use of digital watermarking allows the biometric authentication to recognize the authenticity of the images communicated among the different parts of the system, or stored in a database. Fragile watermarking can also be employed for tamper detection, in addition to the authenticity recognition task. In this study, a fragile digital watermarking technique is proposed, which uses the fingerprint image as a watermark on face images. The proposed method combines the Discrete Cosine Transform (DCT) and Least Significant Bit (LSB) watermarking technique. This combination allows the compression of the watermarked image, as it manipulates the DCT version of the cover image, while maintaining the fragility of the watermarking, using the LSB technique. Moreover, the method also encrypts the fingerprint image, using Arnold Transformation, to add another layer of security to the biometric authentication system. The evaluation results show that the proposed method has outperformed the state-of-the-art methods existing in the literature, as it highly maintains the information in both the fingerprint and the other biometric images, so that, both can be used in the authentication process without the need to communicate them separately.

Keywords: Multimodal biometric authentication; fragile watermarking; Discrete Cosine Transform; Least Significant Bit; Fingerprints.

I. INTRODUCTION

Biometric authentication systems are being widely employed to protect information and services from any unauthorized access. These systems have shown better resistance to simple attacks, such as shoulder surfing, which the earlier secret-based systems suffer from [1, 2]. However, the use of biometric authentication still suffers from vulnerabilities at different positions of the system. One of the main concerns in these systems is the authenticity of the images received from the sensors or stored in the models' database [3]. Image

processing tools can be used to manipulate these images and change certain features in order to gain unauthorized access to the system [4]. To verify the authenticity of the received images, two main approaches are used, which are the cryptography based [5, 6] and fragile watermarking based approaches [7, 8]. In cryptography based approaches, a hash function is used to calculate a message authentication code, which is compared to the code calculated for the received image, using the same hash function, in order to verify the authenticity of the received image. In fragile watermarking based approaches, a watermark is inserted in the image before being transmitted, where the receiver verifies the authenticity of the image by investigating the existence of the watermark. However, the existing watermarking techniques insert static watermarks, or watermarks related to features from the image being protected, so that, the receiver can extract this information from the image and validate the watermark to detect any tampering [9].

With the growing importance and sensitivity of information and services protected by biometric authentication systems, and according to the better accuracy and wider population coverage of multibiometric authentication systems, these systems are being widely used in the recent years [10]. Such systems extract biometric features from multiple body parts of the user authenticating into the system. Many of these systems rely on extracting features from the fingerprint and face images, according to the high availability, distinctiveness and robustness of these biometrics [11, 12] and the ability of collecting the face image, passively, during the collection of the fingerprint [13]. However, in addition to the importance of the authenticity verification of the stored model images and those collected from the user, it is important to maintain the biometric features in these images as intact as possible, to maintain the accuracy of the authentication system [14]. Moreover, watermarking techniques are used to embed one of the images in the other, in order to reduce the bandwidth required by the authentication system to communicate these images [15].

A hybrid digital watermarking technique is proposed by Vatsa et al. [16] that watermarks the face image information on the fingerprint image, by combining the Discrete Wavelet Transform (DWT) and LSB techniques. To increase the efficiency of the watermark data, the two-dimensional Gabor of the face image is calculated and used as the watermark data on fingerprint images. The results of this study show that the watermarking technique has been able to survive through different geometric and frequency attacks. Thus,

the proposed bimodal authentication system has been able to significantly maintain the recognition rate, despite the application of multiple attacks. However, the use of such approach does not allow the detection of any tampering, where some information in the cover photo may be manipulated to produce a false authentication.

Thanki and Borisagar [17] propose a fragile watermarking technique that hides the fingerprint image, as the watermark, in the face image, as the cover image. This method combines the Singular Value Decomposition (SVD) to embed the details wavelet of the DWT of the fingerprint image, which is encrypted using the Compressive Sensing (CS) technique, to add another layer of protection. Although the watermark data are compressed, to reduce the distortion imposed on the cover image, no compression is applied to the cover image, which increases the storage required to store these images and the bandwidth required to communicate them. However, the fragility of this technique has enabled the detection of any tampering with the watermarked image, as the similarity measures between the original watermark and the received one is very low when the watermarked image is attacked. Similarity, the method proposed in [18] also uses the CS theory but combined with the Fast Discrete Wavelet Transform. Despite the lower effect of this method, imposed by the watermark over the cover image, the results show that compressing the image results in losing the watermark information. Hence, the watermarked images are required to be stored and communicated in full size. Such requirement increases the resources consumption of the system, i.e. the storage space and bandwidth. Moreover, the fragile watermarking technique proposed in [19] also uses Discrete Wavelet Transform (DCT) but does not consider compressing the watermarked image.

A watermarked image can be compressed when a robust watermarking technique is used. Nafea et al. [20] present a hybrid watermarking technique that uses the Discrete Wavelet Transform-Singular Value Decomposition. The results of the evaluation experiments show that the watermarked image survives compression, up to a certain rate. However, as a robust watermarking technique, tamper cannot be detected in an images watermarked using such technique [21, 22]. Hence, despite the reduction in the resources consumption when such a method is used, tampering cannot be detected, especially when an attack targets certain region of the image.

To reduce the effect of the watermark information on the cover image and reduce the size of the watermarked image, by allowing the use of smaller

cover images, the method proposed by Ma et al. [23] down samples the watermark image. The face images are used as the watermark, for the fingerprint image, and are reduced to only 8×8 pixels before being used as the watermark. Accordingly, the facial features cannot have significant influence in the authentication stage, as these features are downsized, according to the results of the conducted experiments. However, the results show that the method has been able to protect the watermarked images, as the watermark information is lost when any attack is applied to the watermarked image.

This paper proposes a hybrid fragile watermarking technique that combines Discrete Cosine Transform (DCT) and Least Significant Bit (LSB) techniques. The use of the DCT format of the image allows compressing it before being stored or communicated, which reduces the storage and bandwidth required by the authentication system, while the use of the LSB method provides the required fragility to detect any tampering in the image. JPEG image format, which is the most widely used compressed image format [24, 25], relies of DCT to eliminate cosine frequencies that have least magnitude in the image. However, the use of LSB watermarking technique prior to applying the DCT eliminates the entire watermark information during compression. Thus, the proposed method applies the LSB algorithm to the DCT values of the image, instead of the actual pixels' values. The use of the fingerprint image as a watermark in the face image reduces the size of the stored and communicated data. However, the proposed method maintains two important conditions, which are preserving the information in both images as intact as possible, and detect any tampering occurs to the resulting watermarked image. As the watermark information in the proposed method is not extracted from the cover image, tamper detection at the receiving end cannot be achieved using the traditional techniques. Thus, a Convolutional Neural Network (CNN) is trained to recognize the patterns in fingerprint images, so that, is such patterns are not detected, the image is considered unauthentic.

The remainder of this paper is organized as follows. Section II describes the proposed techniques to implement the tamper detection method, which are the watermarking and fingerprint patterns detection techniques. Section III describes the dataset used for the evaluation process and the adjustments conducted to produce more appropriate sets. Section IV describes the experimental setup and the performance measures of the proposed methods.

Section V presents the conclusions of this study and the future work that may improve the performance of the proposed methods.

II. PROPOSED METHOD

JPEG image compression standard [26] uses two compression stages to reduce the size of a still image. The first stage uses lossy compression based on calculating coefficient values of cosine waves with 64 different frequencies for each 8×8 pixels in that image. Then, the resulting values are divided by corresponding values in a predefined quantization table, which mainly reduces the effect of higher frequencies as they normally have less visual effect on the image. The resulting values are then rounded to the nearest integer, in order to reduce the number of unique values in the resulting matrix. Up to this level of JPEG compression, the size of the resulting matrix is identical to the size of the original image, as each 8×8 pixels are replaced with 8×8 values that represent the quantized cosine coefficients. The second stage executes lossless compression using Huffman encoding, which makes use of the lower number of unique values, to reduce the size of the resulting matrix before communicating or storing the image. The proposed method interacts with the quantized values, before being compressed using Huffman encoding, or being used to retrieve the original pixels values of the image.

A. DIGITAL WATERMARK EMBEDDING

The proposed method uses the fingerprint image as the watermark to be inserted to the face image. Fingerprints impressions generated by the ripples on the surface of the finger skin, where each pixel in the image can be either belong to a ripple or not. Thus, binarizing the fingerprint image does not cause loss in the biometric information that can be extracted from it [27]. However, binarization the image can significantly reduce the size of the data required to describe the fingerprint, which reduces the distortion it imposes over the cover image, which is the face image. Before binarizing the fingerprint image, the image is resized to fit into the face image, if the fingerprint image is larger than the face image, using linear interpolation method [28]. Then, the intensity histogram of the image is equalized, to improve the quality of the binarized image.

To improve the security of the proposed watermarking method, the binarized fingerprint image is scrambled using Arnold Transform. This scrambling technique requires a secret key that consists of three number. The

first two number are any pre-shared secret numbers that are used in Equation 1 to calculate the new position of a point located at (x, y) coordinates based on its previous coordinates, while the third number represents the number of iterations that the encoding is applied over the image [29, 30]. Thus, these numbers can be set to static values or time-sensitive values to deny any replay attacks

$$\begin{bmatrix} x_i \\ y_i \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & a \\ b & ab + 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_{i-1} \\ y_{i-1} \end{bmatrix} \text{mod}(D) \quad (1)$$

The scrambled version of the binarized fingerprint image is then used to manipulate the LSB of the DCT coefficient values, calculated from the face image. As the dimensions of the fingerprint image is equal to or less than the dimensions of the face image, and as each pixel value in the fingerprint image can only be zero or one, it is guaranteed that LSBs of the face image can handle the entire information of the fingerprint image. Finally, Huffman encoding is applied to the manipulated values before storing or communicating the resulting values in JPEG format, as shown in Algorithm 1.

Algorithm 1: Watermark Embedding

Input: Fingerprint image, Face image, Arnold keys

(a, b, i)

1: FL, FW \leftarrow Length and width of face image

2: PL, PW \leftarrow Length and width of fingerprint image

3: if PL > FL:

Fingerprint \leftarrow Resize(Fingerprint, FL/PL)

PL, PW \leftarrow Length and width of fingerprint image

3: if PW > FW:

Fingerprint \leftarrow Resize(Fingerprint, FW/PW)

PL, PW \leftarrow Length and width of fingerprint image

4: Fingerprint \leftarrow EqualizeHist(Fingerprint, (0,255))

5: for x = 0 to PW:

for y = 0 to PL:

if Fingerprint[x,y] > 127:

Fingerprint[x,y] \leftarrow 1

Else:

Fingerprint[x,y] \leftarrow 0

6: Fingerprint \leftarrow Arnold Transform(Fingerprint, (a, b, i))
7: FDCT \leftarrow DCT(Face)
8: FDCT \leftarrow Quantize(FDCT)
9: for x = 0 to PW:
 for y = 0 to PL:
 FDCT[x,y].LSB \leftarrow Fingerprint[x,y]
10: FDCT \leftarrow Huffman_Encode(FDCT)
Output: FDCT

B. Fingerprint and Face Images Extraction

When the compressed watermarked image is received, the fingerprint and face images are extracted. Both images are used for biometric authentication, while the fingerprint image is also used to detect any tampering with the watermark image. The first step to retrieve these images is to decompress the Huffman-encoded values. As the dimensions of the fingerprint image are constant, depending on the specification of the sensor used to collect these images, these dimensions are known to the receiver of the watermarked image. These dimensions are compared to the dimensions of the received image in order to recognize the area that contains the data of the fingerprint image. By collecting the LSBs of the received coefficient values, the original values of the scrambles binarized fingerprint image can be retrieved. Then, using the same keys used to scramble the fingerprint data, inverse Arnold transformation is used to reconstruct the original binarized fingerprint image. Finally, by applying inverse DCT to the received coefficients, the face image can also be reconstructed. Algorithm 2 describes the main steps required to retrieve the fingerprint and face images from the received compressed coefficient values.

Algorithm 1: Fingerprint and face image extraction

Input: Compressed DCT coefficients, Fingerprint length (PL) and width (PW), Arnold keys (a, b, i)
1: Coeff \leftarrow Huffman_Decode(Compressed)
2: FL, FW \leftarrow Length and width of Coeff
3: if PL > FL:
 PW \leftarrow int(FL/PW)
 PL \leftarrow FL

```
4: if PW>FW:
    PL ← int(FW/PW)
    PW ← FW
5: Fingerprint ← Empty_array(PW, PL)
6: for x = 0 to PW:
    for y = 0 to PL:
        Fingerprint[x,y] ← Coeff[x,y].LSB
7: Fingerprint ← Inverse Arnold
Transform(Fingerprint, (a, b, i))
8: Face ← Inverse DCT (Coeff)
Output: Fingerprint, Face
```

C. Tamper Detection

As the watermark images are not static or extracted from features in the cover image, and as fingerprint images are different among individuals, it is not possible to use a similarity measure between the retrieved watermark and a model image to detect any tampering with the received image. Thus, a machine learning technique, based on Convolutional Neural Network (CNN) is proposed to learn the patterns of a fingerprint. This neural network can then be used to detect fingerprint images in the extracted watermarks, so that, if such patterns are missing, the image is considered to be tamper with.

As shown in Figure 1, the implemented CNN consists of three convolutional layers, with 128, 64 and 32 filters of 2×2 pixels size, each followed by a MaxPooling layer with 2×2 -pixel filter size, to maintain accurate positioning of the detected patterns. These layers are followed by two hidden fully-connected layers, with 256 and 128 neurons with 50% dropout rate each, to avoid overfitting. The output layer consists of a single neuron, as only one output value is required, which represents the probability of the input containing a fingerprint image. All layers, except the output layer use Rectified Linear Unit (ReLU) activation function, according to the good performance and fast learning rates they provide. The sigmoid activation function is used for the neuron in the output layer, as the output is required to be in the range $[0,1]$. The CNN is trained using a set of images, where images that contain fingerprint images are labeled with one, while those that do not have fingerprint images are labeled with zero.

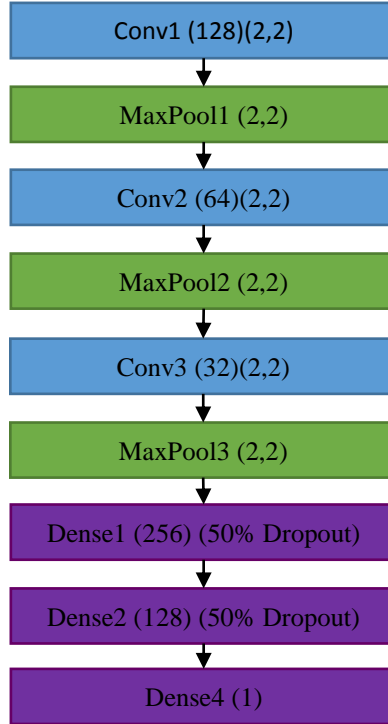


Figure 1: Structure of the fingerprint detection CNN.

III. FINGERPRINTS AND FACE IMAGES DATASETS

To evaluate the performance of the proposed methods, two fingerprint and three face images datasets are used to measure the similarity between the cover images, before and after watermarking, as well as the detection rate of the CNN. The FVC 2002DB1 and FVC 2004DB4[31] fingerprint dataset are used, as these datasets are used in earlier studies. For face images, the Indian Faces[32], the ORL Database of Faces and the FERET[33] Faces dataset are used. These datasets are selected to allow comparison between the proposed method and the state-of-the-art methods that exist in the literature. Table summarizes the contents of each of the datasets used in this study. The ORL and FERET face images dataset are combines with the fingerprint images of the FVC 2002 dataset, while the Indian Faces dataset is combined with the fingerprint images from the FVC 2002 and FVC 2004.

IV. EXPERIMENTAL SETUP AND RESULTS

All experiments are implemented using Python programming language [34], where the OpenCV library [35] is used for image processing while Keras artificial neural networks library [36] is used with Tensorflow [37] machine learning library as its backbone. The SciKit-Learn [38] library is used to calculate the performance measures of the proposed method. These experiments are conducted using an Intel® Core™ i7-7700HQ processor at 2.81GHz frequency and 16.0GB of memory running with Windows 10 Pro operating system. A GTX1080Ti Graphical Processing Unit (GPU) is used to accelerate the computations required by the CNN in the tamper detection phase.

A. EXPERIMENTAL METRICS

The performance of the proposed method can be illustrated using four aspects:

- 1) The distortion in the fingerprint and face images imposed by the watermarking process, as these images are required in the authentication process.
- 2) The tamper detection accuracy under different attacks executed against the watermarked image.
- 3) The reduction in the size of the data required to be transferred, when the watermarked image is used instead of communicating both images solely.
- 4) The complexity of the proposed method, measured by computing the time consumed by the proposed method to watermark the images, extract the original images and detect any tampering with the watermarked image.

The distortion imposed by the watermarking can be illustrated by measuring the similarity between the fingerprint image before watermarking and those extracted from the received watermarked image, and the face images before and after the fingerprint images are inserted in them. Two similarity measures are used to calculate these similarities, which are the Peak Signal to Noise Ratio (PSNR) [39] and the Structural Similarity Index Measure (SSIM) [40]. Equation (1) is used to calculate the PSNR, while the SSIM is measured using Equation (2).

$$PSNR = 20 \log_{10} Max - 10 \log_{10} MSE, \quad (1)$$

where,

$$MSE = \frac{1}{m \times n} \sum_{i=0}^{m-1} \sum_{j=0}^{n-1} [I(i, j) - R(i, j)]^2$$

$$SSIM = \frac{4\sigma_{IR}\bar{I}\bar{R}}{(\sigma_I^2 + \sigma_R^2)[(\bar{I})^2 + (\bar{R})^2]} \quad (2)$$

where,

$$\bar{I} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n I_i, \quad \bar{R} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_i,$$

$$\begin{aligned} \sigma_I^2 &= \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (I_i - \bar{I})^2, & \sigma_R^2 \\ &= \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (R_i - \bar{R})^2, \end{aligned}$$

$$\sigma_{IR} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (I_i - \bar{I})(R_i - \bar{R}).$$

The tamper detection accuracy is measured by calculating the False Acceptance Rate (FAR), which represents the ratio of tampered images predicted as normal, and False Rejection Rate (FRR), which represents the ratio of untampered images predicted to be tampered with. These measures are calculated using Equation (3) and (4), respectively.

$$FAR = \frac{FP}{FP + TN} \quad (3)$$

$$FRR = \frac{FN}{TP + FN} \quad (4)$$

where,

TP: Untampered images predicted as untampered.

TN: Tampered images predicted as tampered.

FP: Tampered images predicted as untampered.

FN: Untampered images predicted as tampered.

B. EXPERIMENTS ASSUMPTION

In the conducted experiments, the face images in the selected dataset have dimensions of 119×92 pixels, while the fingerprint images have 200×200 pixels. All JPEG compressions are set to 90%, in order to maintain acceptable quality for the biometric authentication stage. The keys used for Arnold transformation are $a=1$, $b=1$, $i=10$.

C. FINGERPRINT AND FACE IMAGES SIMILARITY

The block diagram shown in Figure 3 illustrates the procedure followed to measure the similarity between fingerprint and face images. Per each individual in the dataset used for evaluation, the average PSNR and SSIM values are calculated, which are illustrated in Table

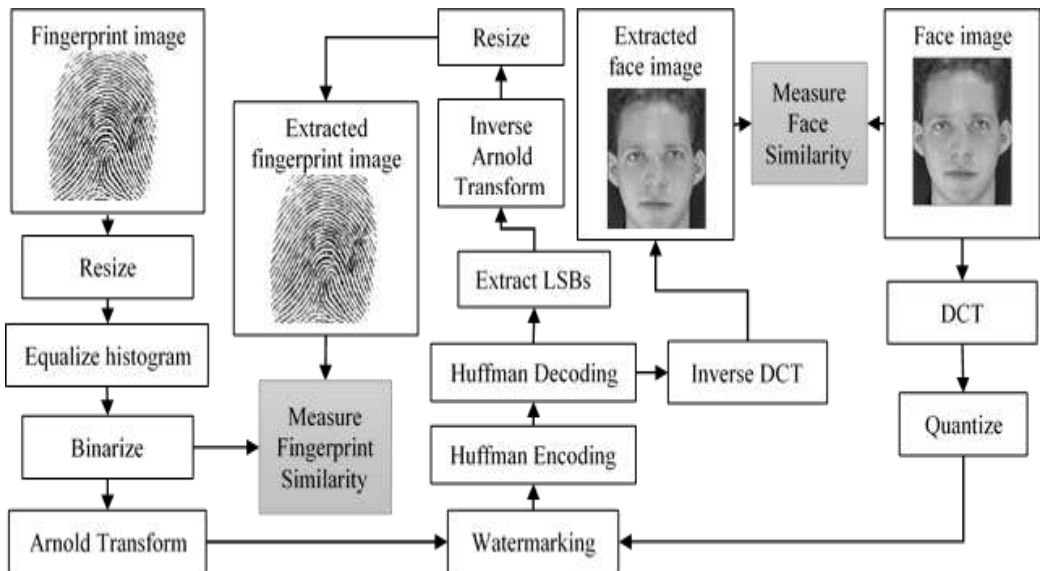


Figure 2: Fingerprint and face images similarity measurement block diagram

Individual	Face Images		Fingerprint Images	
	Average PSNR (dB)	Average SSIM	Average PSNR (dB)	Average SSIM
1	46.71	0.9983	58.23	0.9977
2	49.15	0.9994	57.42	0.9971
3	48.14	0.9988	56.86	0.9967
4	45.06	0.9967	56.77	0.9967
5	41.6	0.994	57.08	0.997
6	42.36	0.9966	57.26	0.9971
7	48.17	0.9992	57.29	0.9971
8	47.89	0.9984	57.07	0.9969
9	35.38	0.9886	56.96	0.9968
10	49.1	0.9993	57.23	0.997
11	47.91	0.9991	57.24	0.9971
12	39.79	0.9933	58.09	0.9977
13	45.98	0.9982	57.3	0.9971
14	45.69	0.9981	58.36	0.9975
15	49.12	0.9994	57.03	0.9969
16	49.18	0.9994	57.09	0.9969
17	45.26	0.9987	57.16	0.997
18	40.83	0.9926	57.67	0.9975
19	43.17	0.9975	57.08	0.997
20	48.24	0.9991	57.35	0.9972
21	43.17	0.9966	57.33	0.9971
22	49.12	0.9995	57.75	0.9974

23	45.06	0.9975	57.2	0.9971
24	44.29	0.9992	57.28	0.997
25	37.51	0.9915	57.22	0.997
26	36.99	0.9905	57.55	0.9973
27	47.83	0.9991	56.94	0.9969
28	45.86	0.9983	57.08	0.997
29	45.33	0.9985	56.76	0.9967
30	47.96	0.9993	57.73	0.9974
31	44.25	0.9987	58.15	0.9976
32	41.1	0.9959	57.37	0.9972
33	49.18	0.9995	56.66	0.9966
34	41.37	0.9993	56.8	0.9969
35	42.02	0.9944	57.22	0.9971
36	49.06	0.9994	57.44	0.9972
37	48.13	0.9988	57.04	0.9969
38	47.26	0.9982	57.3	0.9969
39	49.2	0.9994	56.31	0.9963
40	43.86	0.9959	57.38	0.9973
Overall Average:	45.18	0.9974	57.44	0.9973

The results of this experiment show that the similarity between the face images, before and after being watermarked, vary from 35.38 to 49.20 dB PSNR with an average of 45.18, while the similarity measures vary from 99.86% to 99.95%, with an average of 99.74%. Moreover, the similarity between the binarized fingerprint image prior to the watermarking and the image extracted from the watermarked image varies from 56.31dB to 58.36dB PSNR, with an average of 57.44, while the SSIM measure varies

from 99.63% to 99.77%, with an average of 99.73%. These results show that the distortion imposed by the watermarking technique is so low that it does not affect the features in the images, which are used for biometric matching. Moreover, binarizing the fingerprint image has been able to increase the similarity measures of the fingerprint images, and reduce the distortion in the face images, as less data are watermarked in them.

In comparison, the method presented by Noore et al. [14] watermarks the face image over the fingerprint image for multimodal biometric systems. This method embeds the face image in certain texture regions in the DWT of the fingerprint image, selected based on a number that is used as a secret key to decrypt the watermark data. The similarity measures of this method are 97.58%, between the original and watermarked watermark face images, and 92.59% between the cover fingerprint images, before and after adding the watermarks. These results show that the proposed method has better similarity measures, which produces more accurate biometric authentications, as the less distortion is imposed by the proposed method. This comparison also shows the use of the entire image, in the proposed method, instead of certain regions can reduce the distortion, as the density of the watermark data is reduced when the entire image is used. More comparisons to more recent techniques are shown in Table 2 to illustrate the performance of the proposed method, regarding the average PSNR and SSIM measures.

Table 2: PSNR and SSIM comparisons with the literature

<i>Study</i>	<i>PSNR (dB)</i>	<i>SSIM</i>
<i>This study</i>	<i>51.31</i>	<i>0.99735</i>
<i>Rohit et al.[18]</i>	<i>42.59</i>	<i>0.987</i>
<i>Rohit et al.[19]</i>	<i>43.62</i>	<i>0.9850</i>
<i>Nafea et al.[20]</i>	<i>23.17</i>	<i>0.9495</i>
<i>Naima et al.[22]</i>	<i>30.00</i>	<i>0.989</i>
<i>Rohit et al.[17]</i>	<i>44.52</i>	<i>0.4998</i>

C. TAMPER DETECTION ACCURACY

In this experiment, the fragility of the proposed watermarking technique is evaluated, alongside with the temper detection rate, using the trained CNN. First, the performance of the trained CNN is evaluated when no attack is executed against the watermarked image. Then, different attacks are executed before extracting the watermark from the image and forward it to the tamper detection method. In both

cases, the detection rate is measured, and a sample of the extracted watermarks is collected, to illustrate the performance of the tamper detection method and the fragility of the watermarking technique. Figure 4 shows the procedure followed during this experiment.

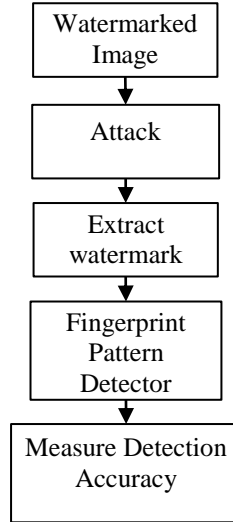






Figure 3: Tamper detection evaluation procedure.

Although the proposed watermarking method is aimed to watermark compressed images, compressing the watermarked image is one of the attacks that may be executed against it. Thus, it is important to evaluate the ability of the proposed method to detect such tampering. Moreover, attacks such as Salt & Pepper, Medial Filters and Gaussian Noise are widely used to evaluate the robustness or fragility of a watermarking technique. Thus, each of these attacks is executed on the watermarked image, before extracting the watermark information from it, using different intensities. The results of this experiment are summarized in Table 3.

Table 3: Tamper detection performance evaluation.

Attack Type	FAR	RR	Accuracy	Extracted Watermark
None	0	0	1	
Salt & Pepper (0.001)	0	0	1	
Salt & Pepper (0.002)	0	0	1	
Salt & Pepper (0.01)	0	0	1	
Salt & Pepper (0.05)	0	0	1	
Salt & Pepper (0.1)	0	0	1	
Median Filter (3x3)	0	0	1	
Median Filter (5x5)	0	0	1	
Median Filter (7x7)	0	0	1	
Median Filter (9x9)	0	0	1	
Median Filter (15x15)	0	0	1	
Gaussian Noise (0,0.01)	0	0	1	
Gaussian Noise (0,0.05)	0	0	1	
Gaussian Noise (0,0.1)	0	0	1	
Gaussian Noise (0.01,0)	0	0	1	
Gaussian Noise (0.02,0)	0	0	1	
Gaussian Noise (0.1,0)	0	0	1	
Gaussian Noise (0.05,0)	0	0	1	

JPEG compression (10%)	0	0	1	
JPEG compression (30%)	0	0	1	
JPEG compression (50%)	0	0	1	
JPEG compression (70%)	0	0	1	
JPEG compression (90%)	0	0	1	
Average:	0	0	1	

The results illustrate the perfect performance of the tamper detection method, which is a result of the combination between the fragility of the watermarking technique and the accuracy of the fingerprint pattern detection method. Thus, this combination has shown the best possible performance in detecting any type of attacks that can be executed on the biometric images, stored in the models database or communicated among the different parts of the multimodal biometric authentication system. Moreover, the use of a time-sensitive encryption key with the Arnold Transformation can protect the system from any replay attacks, where messages are intercepted and replayed to the system. The images collected from watermarks in attacked images show that the LSBs are reset after each attack is executed, which creates what appears to be a random distribution of ones and zeros.

D. IMAGES SIZE REDUCTION

As the aim of the proposed method is to protect face images using the fingerprint images while reducing the size of the watermarked image, to reduce the resources consumption, this experiment evaluates the size of the resulting image. According to the JPEG standard, a quantization table is used to reduce the number of unique frequency magnitudes, so that, the size of the resulting file required to store the image is significantly reduced when Huffman Encoding is used to store those values. However, as the proposed method adjust the value of the LSBs of the values resulting from the quantization step, the resulting file is expected to be larger than the

compressed one, without watermarking, but still smaller than the original watermarked image. At a compression rate of 90%, the proposed method has produced files with 63.87% of the original, uncompressed, file size, whereas the standard JPEG compression has produced files of 53.74% of the original size. In contrast, the methods proposed in [17-19] and [23] still require storing the file using its 100% size, while the method proposed in [20] can produce files with compression rate depending on the required file size but cannot be used for tamper detection.

E. SPEED ANALYSIS

The time consumed to execute an algorithm has significant importance when the algorithm is used with real-time applications. To evaluate the effect of the dimensions of fingerprint and face images on the time required to gen

erate the watermarked image and extract them back, these images are scaled from 20% up to 200% their actual dimensions, with a 20% step size.

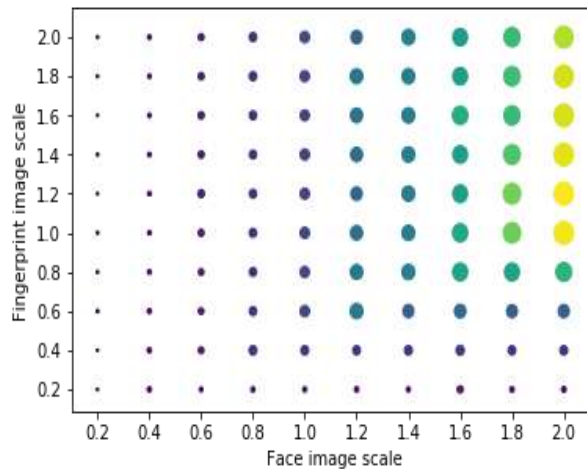


Figure 4: Scale of the fingerprint and face images.

Per each scale of the face image, all possible scales of the fingerprint images are evaluated. Then, the results are summarized, in Figure 4, per each scale of the fingerprint and face images. The minimum time consumed by the proposed watermarking algorithm, to watermark and extract the images, is 0.45mS, while the maximum time is 39mS. Moreover, the graph show that the

execution time is increased only when both the fingerprint and face images have larger dimensions.

V. CONCLUSION

This paper presents a fragile watermarking technique that combines the LSB watermarking method and DCT-based compression, to protect images communicated by multimodal biometric authentication systems. The proposed method watermarks the fingerprint image over the face image, so that, any tampering with the image causes the loss of the watermark. The use of the fingerprint image as the watermark has been able to reduce the size of the data communicated in the authentication system, as both images are transferred in a single watermarked image. However, the use of a dynamic watermark that is not extracted from features in the cover image imposes the challenge of detecting tamper in the received image. Thus, a convolutional neural network is trained to recognize patterns in fingerprint images, so that, is the watermark extracted from the received image does not have such patterns, the image is considered to be tampered with. The proposed method has shown perfect tamper detection rate, with very high similarity between the fingerprint and face images before being watermarked and after being extracted from the watermarked image and significant reduction in the size of the communicated data. The method has also shown very low time consumption in embedding the fingerprint image in the face image and extracting these images upon arrival, where the execution time has increased only when the dimensions of both images are increased.

In future work, the distortion imposed by the fingerprint watermark on other biometric images, such as iris, is going to be evaluated. As iris images are of smaller size and sharper details, compared to face image, the watermarking technique may impose a larger distortion on such images. However, the literature shows that the use of fingerprint and iris biometric is rarely combined together, as both of them cannot be collected passively.

REFERENCE

- [1] S. A. Chaudhry, K. Mahmood, H. Naqvi, and M. K. Khan, "An improved and secure biometric authentication scheme for telecare medicine information systems based on elliptic curve cryptography," *Journal of Medical Systems*, vol. 39, no. 11, p. 175, 2015.

- [2] M. Nagatomo, Y. Kita, K. Aburada, N. Okazaki, and M. Park, "Implementation and user testing of personal authentication having shoulder surfing resistance with mouse operations," *IEICE Communications Express*, vol. 7, no. 3, pp. 77-82, 2018.
- [3] N. K. Ratha, J. H. Connell, and R. M. Bolle, "Enhancing security and privacy in biometrics-based authentication systems," *IBM systems Journal*, vol. 40, no. 3, pp. 614-634, 2001.
- [4] M. Sajjad *et al.*, "Mobile-cloud assisted framework for selective encryption of medical images with steganography for resource-constrained devices," *Multimedia Tools and Applications*, vol. 76, no. 3, pp. 3519-3536, 2017.
- [5] R. Hamza, K. Muhammad, Z. Lv, and F. Titouna, "Secure video summarization framework for personalized wireless capsule endoscopy," *Pervasive and Mobile Computing*, vol. 41, pp. 436-450, 2017.
- [6] K. Muhammad, M. Sajjad, I. Mehmood, S. Rho, and S. W. Baik, "Image steganography using uncorrelated color space and its application for security of visual contents in online social networks," *Future Generation Computer Systems*, 2016.
- [7] M. M. Yeung and F. Mintzer, "An invisible watermarking technique for image verification," in *Image Processing, 1997. Proceedings., International Conference on*, 1997, vol. 2, pp. 680-683: IEEE.
- [8] N. Li, W. Du, and D. Boneh, "Oblivious signature-based envelope," *Distributed Computing*, vol. 17, no. 4, pp. 293-302, 2005.
- [9] A. Shehab *et al.*, "Secure and robust fragile watermarking scheme for medical images," *IEEE Access*, vol. 6, pp. 10269-10278, 2018.
- [10] R. Snelick, U. Uludag, A. Mink, M. Indovina, and A. Jain, "Large-scale evaluation of multimodal biometric authentication using state-of-the-art systems," *IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence*, vol. 27, no. 3, pp. 450-455, 2005.
- [11] J. Wayman, A. Jain, D. Maltoni, and D. Maio, "An introduction to biometric authentication systems," in *Biometric Systems*: Springer, 2005, pp. 1-20.
- [12] M. O. Oloyede and G. P. J. I. A. Hancke, "Unimodal and multimodal biometric sensing systems: a review," vol. 4, pp. 7532-7555, 2016.
- [13] T. Sim, S. Zhang, R. Janakiraman, and S. Kumar, "Continuous verification using multimodal biometrics," *IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence*, vol. 29, no. 4, pp. 687-700, 2007.
- [14] A. Noore, R. Singh, M. Vatsa, and M. M. Houck, "Enhancing security of fingerprints through contextual biometric watermarking," *Forensic Science International*, vol. 169, no. 2-3, pp. 188-194, 2007.
- [15] T. Hoang, D. Tran, and D. Sharma, "Remote multimodal biometric authentication using bit priority-based fragile watermarking," in *Pattern*

- Recognition, 2008. ICPR 2008. 19th International Conference on, 2008, pp. 1-4: IEEE.*
- [16] M. Vatsa, R. Singh, A. Noore, M. M. Houck, and K. Morris, "Robust biometric image watermarking for fingerprint and face template protection," *IEICE Electronics Express*, vol. 3, no. 2, pp. 23-28, 2006.
- [17] R. Thanki and K. Borisagar, "Multibiometric Template Security Using CS Theory–SVD Based Fragile Watermarking Technique," *WSEAS Transactions on Information Science and Applications*, vol. 12, pp. 1-10, 2015.
- [18] R. Thanki and K. Borisagar, "Biometric watermarking technique based on cs theory and fast discrete curvelet transform for face and fingerprint protection," in *Advances in signal processing and intelligent recognition systems: Springer*, 2016, pp. 133-144.
- [19] R. Thanki and K. Borisagar, "Biometric Image Protection Using Compressive Sensing and DCT based Watermarking Technique," in *proceedings of RK University's First International Conference on Research & Entrepreneurship (ICRE–2016)*, 2016, pp. 1239-1248.
- [20] O. Nafea, S. Ghouzali, W. Abdul, and E.-u.-H. Qazi, "Hybrid multi-biometric template protection using watermarking," *The Computer Journal*, vol. 59, no. 9, pp. 1392-1407, 2016.
- [21] J. Hämmerle-Uhl, K. Raab, and A. Uhl, "Watermarking as a means to enhance biometric systems: A critical survey," in *International Workshop on Information Hiding*, 2011, pp. 238-254: Springer.
- [22] N. Bousnina, S. Ghouzali, M. Mikram, and W. Abdul, "DTCWT-DCT watermarking method for multimodal biometric authentication," in *Proceedings of the 2nd International Conference on Networking, Information Systems & Security*, 2019, p. 75: ACM.
- [23] B. Ma, Y. Wang, C. Li, Z. Zhang, and D. Huang, "Secure multimodal biometric authentication with wavelet quantization based fingerprint watermarking," *Multimedia tools and applications*, vol. 72, no. 1, pp. 637-666, 2014.
- [24] J.-F. Mao *et al.*, "Research on watermarking payload under the condition of keeping JPEG image transparency," *Multimedia Tools and Applications*, vol. 76, no. 6, pp. 8423-8448, 2017.
- [25] L. Dong, Q. Yan, Y. Lv, and S. Deng, "Full band watermarking in DCT domain with Weibull model," *Multimedia Tools and Applications*, vol. 76, no. 2, pp. 1983-2000, 2017.
- [26] G. K. Wallace, "The JPEG still picture compression standard," *IEEE transactions on consumer electronics*, vol. 38, no. 1, pp. xviii-xxxiv, 1992.
- [27] S. Bayram, H. T. Sencar, and N. Memon, "Efficient sensor fingerprint matching through fingerprint binarization," *IEEE Transactions on Information Forensics and Security*, vol. 7, no. 4, pp. 1404-1413, 2012.

- [28] C. De Boor, C. De Boor, E.-U. Mathématicien, C. De Boor, and C. De Boor, *A practical guide to splines*. Springer-Verlag New York, 1978.
- [29] L. Wu, J. Zhang, W. Deng, and D. He, "Arnold transformation algorithm and anti-Arnold transformation algorithm," in *Information Science and Engineering (ICISE), 2009 1st International Conference on*, 2009, pp. 1164-1167: IEEE.
- [30] A. M. Najih, S. A. R. Al-Haddad, A. R. Ramli, and S. J. Hashim, "A New Colour Image Watermarking Technique Using Special Domain," in *2015 5th International Conference on IT Convergence and Security (ICITCS)*, 2015, pp. 1-5: IEEE.
- [31] D. Maltoni, D. Maio, A. K. Jain, and S. Prabhakar, *Handbook of fingerprint recognition*. Springer Science & Business Media, 2009.
- [32] V. J. h. v.-w. c. u. e. v. I. Jain, "" The indian face database," 2002," 2002.
- [33] P. J. Phillips, H. Moon, P. Rauss, and S. A. Rizvi, "The FERET evaluation methodology for face-recognition algorithms," in *Proceedings of IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, 1997, pp. 137-143: IEEE.
- [34] M. F. Sanner, "Python: a programming language for software integration and development," *J Mol Graph Model*, vol. 17, no. 1, pp. 57-61, 1999.
- [35] G. Bradski and A. Kaehler, "OpenCV," *Dr. Dobb's journal of software tools*, vol. 3, 2000.
- [36] F. Chollet, "Keras: The python deep learning library," *Astrophysics Source Code Library*, 2018.
- [37] M. Abadi *et al.*, "Tensorflow: a system for large-scale machine learning," in *OSDI*, 2016, vol. 16, pp. 265-283.
- [38] F. Pedregosa *et al.*, "Scikit-learn: Machine learning in Python," *Journal of machine learning research*, vol. 12, no. Oct, pp. 2825-2830, 2011.
- [39] C. Jinimole and A. Harsha, "Comparative Study of Different Enhancement Techniques for Computed Tomography Images," *World Academy of Science, Engineering and Technology, International Journal of Medical, Health, Biomedical, Bioengineering and Pharmaceutical Engineering*, vol. 11, no. 9, pp. 524-527, 2017.
- [40] Z. Wang and A. C. Bovik, "A universal image quality index," *IEEE signal processing letters*, vol. 9, no. 3, pp. 81-84, 2002.

Effect of Nb addition on the grain growth of annealed high Mn austenitic steel structure

Hassan Zaid¹, Hassan Haji², Jamal Khalil²

Faculty of Engineering, Gahrayn University

hassan.zaid@gu.edu.ly

المخلص

يهدف البحث الى دراسة تأثير إضافة النيوبيوم على خاصية نمو الحبيبات في البنية المجهرية لسبائك الصلب الاستثنائي العالي المنجنيز المعالج حرارياً. اختيرت السببة Fe30Mn محتوية على نسب مختلفة من عنصر النيوبيوم، حيث تم تقسيم العينات الخاضعة للدراسة الى مجموعتين. سبائك منخفضة النيوبيوم من 0.05 الى 0.4% واخرى عالية النيوبيوم بنسب من 0.6 الى 1%. أجريت المعالجة الحرارية للعينات في درجة حرارة كافية لإذابة النيوبيوم واعلى من درجة اعادة التبلر 1200°C ولفترات زمنية من 2 الى 60 دقيقة. خلص البحث الى ان النيوبيوم يعمل على عرقلة نمو الحدود الحبيبية ويتضح ذلك من خلال الحجم الحبيبي الصغير كلما زادت نسبة النيوبيوم في السبيكة. هذا الاستنتاج يوضح تاثير النيوبيوم نتيجة لتأثير عنصر المنجنيز على إذابة النيوم في طور الاستتيت. إتضح من نتائج البحث التطابق الواضح بين النتائج المعملية والنتائج النظرية لقياس حجم الحبيبات عند اعتماد ثابت مقارنة n=2 وان الفارق في حجم الحبيبات ليس نتيجة لتأثير النيوبيوم فحسب بل ايضا نتيجة لتأثير عنصر المنجنيز في إذابة النيوبيوم في الاستتيت.

الكلمات المفتاحية: صلب TWIP، نمو الحبيبات، مودل رياضي، ذوبانية عنصر النيوبيوم.

ABSTRACT

An investigation has been carried out to study the effect of Niobium (Nb) addition on the grain growth characteristics of Fe30Mn –TWIP steel alloy. The studied steel samples have been divided in to two groups which are low-Nb (0.05-0.4 Nb wt%) group and high Nb one (0.6 and 1Nb wt%). All samples were heated at dissolution temperature just above the recrystallization stop temperature of 1200°C at different period of times. It has been found that simultaneous addition of Nb inhibits the austenitic grain growth markedly. However, Significant grain refinement was observed in high Nb group. This indicates a stronger grain boundary pinning effect due to

the effect of Mn on the Nb solubility. The comparison between the experimental values of grain size at 1200°C and empirical modelling using $n = 2$ shows a reasonable agreement. variation of grain growth behavior could be due to the effect of Manganese on Nb solubility in austenite.

Keywords: TWIP steel, grain growth, empirical modelling, Nb solubility.

1. INTRODUCTION

High Manganese steels have full austenite stability at room temperature and low stacking fault energy. Thus variations in carbon and nitrogen levels in solution do not impact significantly on the stable phase [1]. The austenite grain size of high Mn steel is an important factor which controls the transformation characteristics and, thus, influences the resulting microstructure and mechanical properties [2]. Due to its retarding effect, Nb has been used to control the austenite grain growth during steel heat treatment, [1]. Manohar, P. [3], studied the effect Nb on the grain growth of austenite in high Mn steels during heat treatment and reported that increasing of Nb content retards the γ phase transformation and raises the Ar3 temperature during heat treatment.

Nb affects the grain boundary migration by the segregation of Nb solutes which can introduce a frictional drag on the moving boundary. Presence of Nb second phase particles can also decreases the grain boundary area and, hence, the overall grain boundary energy, thus producing a grain boundary pinning effect [4]. Austenite grain boundary pinning is particularly effective and important for the toughness of steels in which the final properties are obtained by quenching and tempering.

In this work, different Nb content Fe30Mn alloy, has been austenitized at 1200°C for different times in order to study the grain growth (G.G) behavior of Fe30Mn alloy microstructure. This work also uses a mathematical model from previous study [4], to explain and understand the effect of Nb on the (G.G) of annealed austenitic steel.

2. Experimental Part

The materials used in this work were (2.7x30x120) mm of **73% hot rolled**

plate samples of Fe30Mn and other six Nb-Fe30Mn levels with chemical composition given in Table 1.

Table 1: Chemical Composition Of The Experimental Steels By (wt%)

Alloy	Mn	Nb	C	N
ID	W%	W%	Wt%	Wt%
Fe30Mn	29.2	0.0001	0.002	0.0026
0.05Nb	29.7	0.044	0.002	0.005
0.1Nb	29.9	0.078	0.004	0.007
0.2Nb	30.02	0.18	0.008	0.01
0.4Nb	30.1	0.46	0.008	0.011
0.6Nb	30.2	0.62	0.013	0.011
1Nb	30.2	1.0	0.021	0.012

All isothermal grain growth tests were performed on materials presented in Table 1 (as two groups; 0.05Nb, 0.1Nb, 0.2Nb and 0.4Nb wt% as group1, 0.6Nb and 1Nb wt% as group 2) using a muffle furnace at 1200°C for 2, 10, 30 and 60 minutes. A 1200°C annealing temperature has been selected as a temperature at which recrystallization was completed [5,6]. The samples were prepared using standard metallographic techniques and etched in saturated aqueous 7% solution of sodium Meta bi-sulphate for further optical observation and scanning electron microscopy. To obtain the average grain size, linear intercept method has been implemented on the SEM images and average grain size was calculated.

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1 Microstructure investigation

3.1.1 Fe30Mn alloy samples

Microstructure of Fe30Mn annealed samples exhibits fully recrystallized equiaxed austenite grains with variety of annealing twins at 1200°C for 2 minutes. As the dissolution time increases up to 30 min, the grain size increases. This can be explained by the reduction in the surface

energy. Extensive grain growth was observed in Figure 1C and that could be attributed to few grains growth dramatically in expense of smaller recrystallized grains in order to reduce the grain boundary energy.

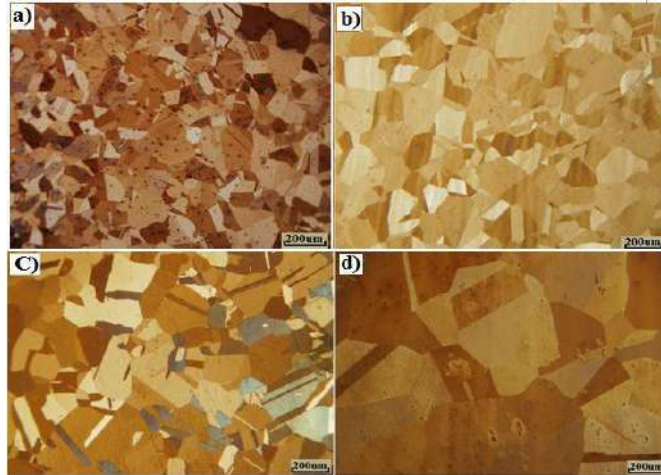


Figure 1: An optical micrograph of annealed Fe30Mn at 1200°C for different times; a) 2 minutes, b) 5 minutes, c) 10 minutes and d) 30 minutes.

3.1.2 Nb-Fe30Mn alloy samples

Annealing at 1200°C was performed for all Nb-Fe30Mn alloys and recrystallization occurred at short times. For the low-Nb group alloys (0.05-0.4Nb wt%), high recrystallization fraction was seen in the annealed structure at 1200°C for two minutes and was fully recrystallized when all samples were held for 5 minutes. Grain growth was seen with increasing time (Figure 2, Figure 3 and Figure 4. From figures, This recrystallization and grain growth behavior is due to the difference in the presence of Nb precipitates.

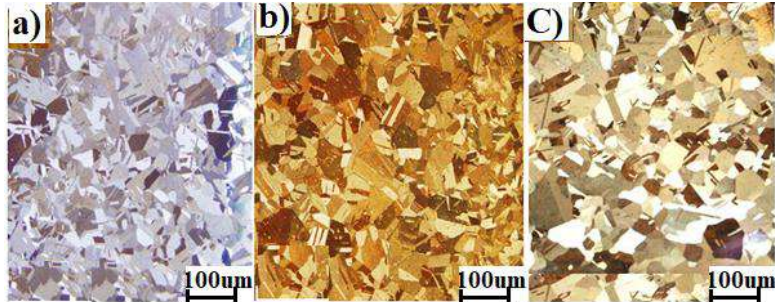


Figure 2: Optical micrographs show grain growth of grade 0.05Nb annealed at 1200°C for a) 5, b) 10, and c) 30 minutes.

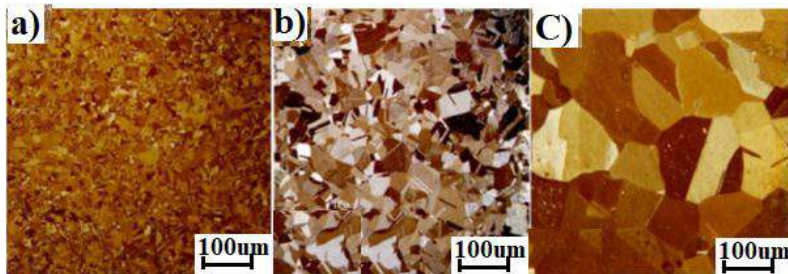


Figure 3: Optical micrographs represent grain growth of 0.1Nb samples annealed at 1200°C for a) 5, b) 10, and c) 30 minutes.

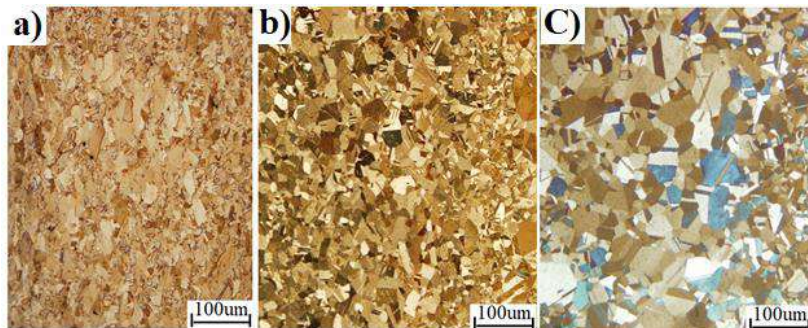


Figure 4: Optical micrographs of annealed 0.2Nb sample at 1200°C for a) 5, b) 10 and c) 30 minutes.

High Nb samples show partially recrystallized microstructures at soaking times of 2 minutes and 5 minutes Figure 5. This can be explained by the incomplete dissolution of Nb particles and that Nb carbides volume fraction

were more effective in retarding recrystallization.

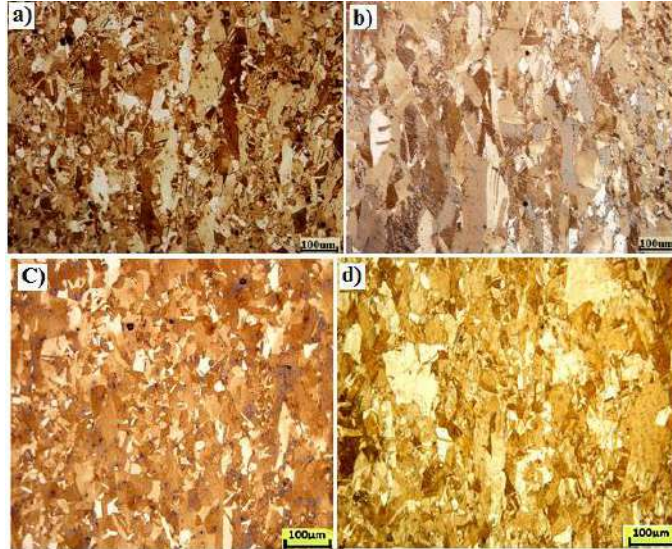


Figure 5: Optical microstructure of annealed at 1200°C a) 0.4Nb for 2 min, b)1Nb for 2 min, C) 0.4Nb for 5 min, and d) 1Nb for 5 min.

However, there was a difference in grain growth in the annealed high Nb studied samples. As Nb increased, the grain growth decreased and for the 1%Nb shows less growth even at longer time as seen in Figure 6.

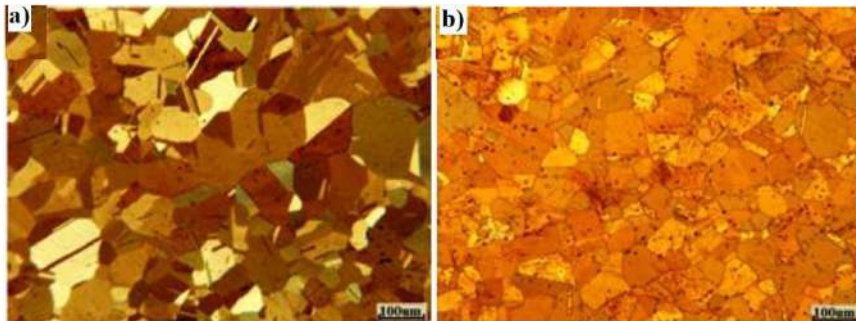


Figure 6: An optical micrograph of annealed a) 0.4Nb for 10 min, b) 1% Nb for 30 minutes.

3.2 Grain Size Measurements

Line intercept method was used to calculate the grain size of the annealed grains and the results have been checked by ImagJ software. Five optical micrographs have been taken for each annealing time and the average grain size results were tabulated as shown in Table 2.

Table 2: Grain size measurement of the studied alloys at 1200°C

Annealing time (min)	Grain Size (μm) at 1200°C						
	Fe30Mn	0.05Nb	0.1Nb	0.2Nb	0.4Nb	0.6Nb	1Nb
0	152.4	136.8	128.7	120.2	117.6	63.3	33.8
5	218.1	155.9	141.3	134.2	130.3	77	40
10	265.8	184.6	180.2	174.6	166.8	88.6	51.6
30	425.3	246.5	239.6	224.2	216.5	106.8	83.8
60	538.9	359.1	328.2	294.3	271.6	133.2	127

Data presented in Table 2 indicates distinct stages in grain growth of Nb-Mn steel of different Nb contents. It also shows the effect of Nb on austenite grain growth which also affected by the presence of high Mn content.

4. DISCUSSION

In a comparison of the grain growth behavior of the two alloy groups, it can be observed that the grain sizes of the lower Nb alloys are always the largest, while those in alloy containing 6Nb and 1Nb are the finest. Figure 7, plots the grain size as a function of time. The base grade shows a grain size increase of about 3.5 times over the 60 minutes of annealing and the Nb grade displays a coarsening ratio of similar size (~4 times). Overall, the grain size is seen to increase by 2.5 - 4 times during annealing for 60 minutes at 1200°C with no grain boundary pinning force due to influence of Nb on this parameter. However, the different starting grain sizes means that a further analysis is required; the starting grain size controls the driving pressure for grain growth.

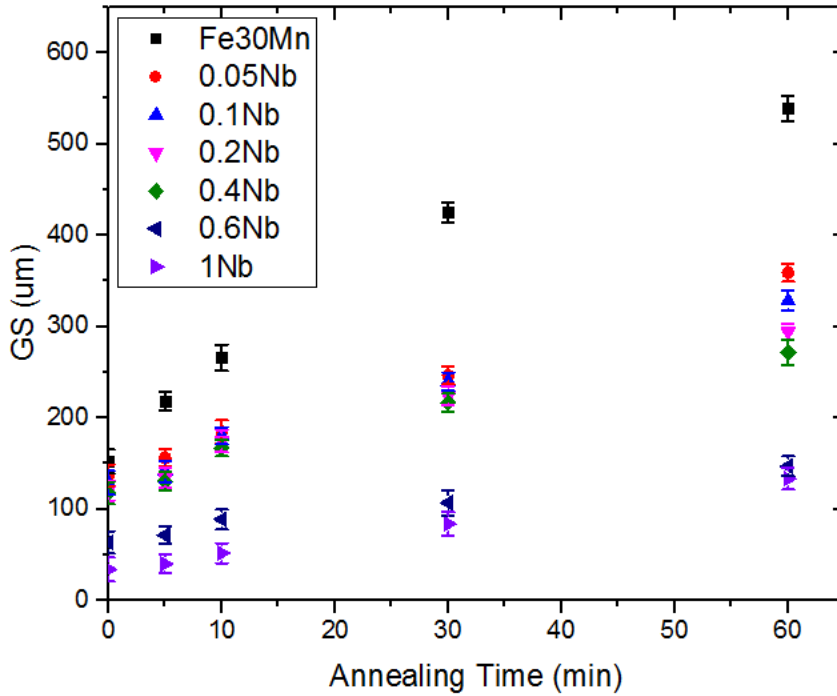


Figure 7: Grain size as a function of annealing time at 1200°C.

Grain growth analysis

The aim of this section is to model the grain growth behavior of the studied alloys in order to understand the Nb effect on the annealing behavior at 1200°C. Grain growth is typically described using the equations below:

$$D^n - D_0^n = K_1 t$$

$$K_1 = k \exp\left(-\frac{Q}{RT}\right) = \frac{D^n - D_0^n}{T}$$

where D_0 is the initial grain size (size of the grains at 1200°C/2 min in the present case) and D is the final grain size, K_1 is a rate constant ($\mu\text{m}^2/\text{sec}$) that depends on the temperature, activation energy for grain growth Q and a constant k . The comparison between the experimental values of grain size at 1200°C and empirical modelling using $n = 2$ shows reasonable agreement as shown in Figure 8. And the reason behind choosing the value of time exponent ($n = 2$) is that the assumption of the effect of only solute drag on

grain growth and very low of pinning effect due to the coarse particles and their low fraction as found in earlier work [4,7].

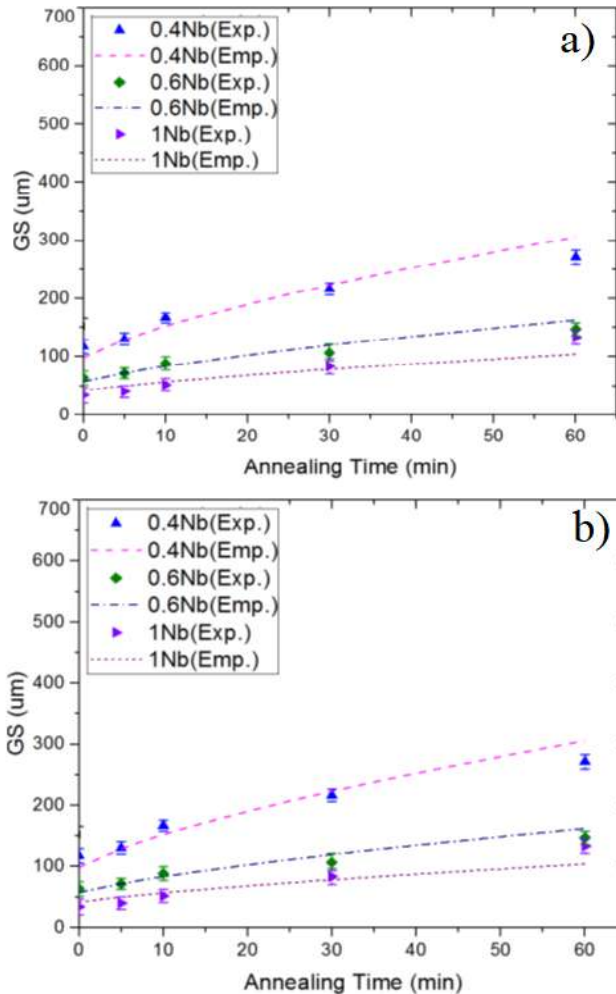


Figure 8: Comparison between experimental (Exp.) grain growth and empirical (Emp.) equation of grain growth of the studied alloys at 1200°C for the studied alloys (all divided in a) and b) graphs)

The experimental grain growth rate constant, K_1 , is plotted in Figure 9. It clearly shows the effect of Nb on grain growth. Over the range studied, Nb drops the rate of grain growth by over an order of magnitude. Interestingly, the addition of 0.05% Nb drops the rate by a factor of ~2. The rate constants

for the 0.6 and 1.0Nb grades are particularly low, perhaps reflecting the presence of Nb(C,N)

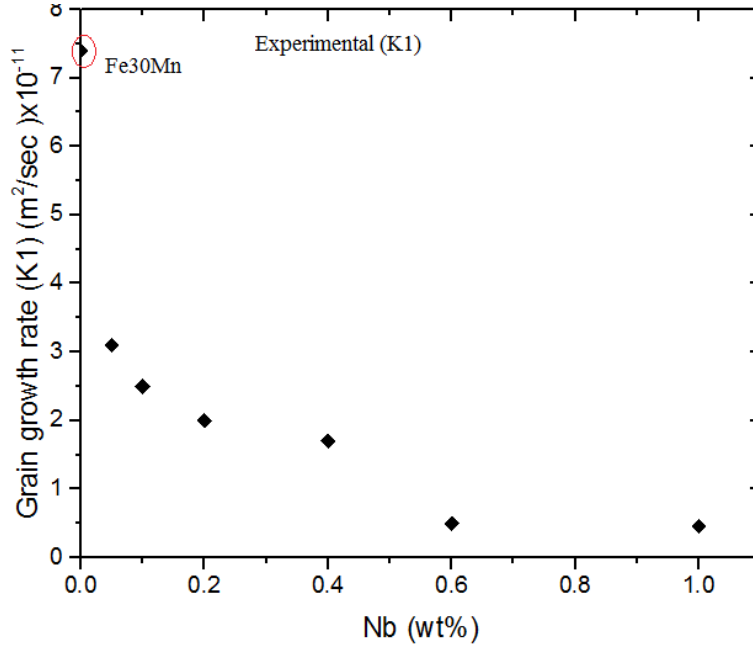


Figure 9: The effect of Nb on grain growth rate (K1) at 1200°C as experimental data results.

5. CONCLUSION

- 1- Microstructure investigation shows a grain growth of Fe30Mn alloy is a behavior of an austenitic microstructure where grain size increased as annealing time was increased.
- 2- The effect of Nb in low-Nb Fe30Mn alloys was clearly observed by the grain size measurements.
- 3- Grain growth of high-Nb Fe30Mn samples was less than that of low-Nb ones.
- 4- Overall grain growth of the studied alloys can be concluded as the lower Nb content alloy (Fe30Mn0.05Nb) was about 3.5 times faster than that of the growth in high-Nb content one

5. Austenite grain growth model provided satisfactory prediction of austenite

grain size at high austenising temperature of 1200C.

6. Excessive grain growth behavior was observed in the Fe30Mn alloy. This indicates that the driving force for grain growth is the reduction in the grain boundary energy.

References

- [1] W. Bleck, C. Haase, "Physical Metallurgy of High Mn Steel", Journal of Metals, 2019,9, Page 1053.
- [2] H. Adrian and F. Pickering, "Effect of titanium additions on austenite grain growth kinetics of medium carbon V–Nb steels containing 0008–0018%N", Journal of Materials Science and Technology, 7, (2), page 176-182
- [3] Manohar, p., Grain Growth and Continuous cooling transformation behaviour of austenite in Ti-Nb-Mn-Mo microalloyed steel. PhD Thesis - Wollongong University 1997.
- [4] H. zaid, "Effect of Nb addition on the behavior of Fe30nMn TWIP steel" Deakin University-Australia, 2017, page 122-145
- [5] Killmore, P.M.a.C., Grain Growth Predictions in Microalloyed Steels. ISIJ International. Vol. 36 1996. 36(2): p. 194-200.
- [6] H. Zaid, "SOLUBILITY AND PRECIPITATION OF Nb IN AN ANNEALED Fe-30Mn STEEL", Journal of Engineering Research (University of Tripoli, Libya) Issue (29) March 2020.
- [7] Fortes, M.A., Grain growth kinetics- the grain exponent Materials Science Forum, 1992. 94-96: p. 319-324.

The reasons that cause changing of Earth daytime by increasing and decreasing velocity of rotation around its self

Mahmood Salem Dhabaa

Geology department, faculty of science, Gharyan University

الملخص

سرعة دوران الأرض حول نفسها تتغير بسبب العديد من الأسباب والتي تؤدي الي تغيير في طول زمن اليوم. الأسباب التي تعمل على تغيير في سرعة دوران الأرض يمكن تقسيمها الي عاملان رئيسيين هما: تغيرات داخلية لا يمكن ملاحظة لأنها تحدث تحت القشرة الأرضية، بالإضافة الي العامل الاخر الذي يعرف بالتغيرات الخارجية وهي عبارة عن تحولات طبيعية تكون فوق سطح الأرض. كلا العاملين السابقين يعمل علي زيادة او خفض طول الزمن اليومي الأرضي. بالنسبة للعامل الأول يتمثل في عوامل طبيعية مثل الزلازل وحركة الصحارة وتكتفها داخل منطقة الوشاح (mantle) والنواة وغيرها، اما التغيرات الخارجية فتتجلى في ظواهر طبيعية مثل المد والجزر البحري وذوبان الجليد القطبي وغيرها. أخيراً، زمن تغير طول اليوم الأرضي لا يتعدى سوي بعض الثواني من سنة الي اخري، ولكن يمكن ان تكون لها قيمة كبيرة على فترات زمنية طويلة.

Abstract:

Earth velocity changes under many reasons. They cause variations in the length of daytime. These reasons are; interior changes, which usually occur during events that tend to speed up Earth's rotation slightly but noticeably, and Outward changes, where material that was typically at one point at a higher elevation on Earth surface falls down to be at a lower point. The first reason may show in several figures like earthquake and condensing core of earth. On the other hand, tide, melting glacier poles, and changing weather they cause the other reason. The amount of time that increasing or decreasing in a day until now do not exceed few seconds, but on the massive scale of time as the age of earth it becomes important value.

Introduction:

Earth is unique known planet. It has a plenty of water. Our world has a moon, atmospheres, ice, and even oceans. Additionally, Earth has the right combination to sustain life. Earth's oceans cover about 70 percent of the

planet's surface with an average depth of 4 kilometers. Fresh water exists in liquid form in lakes and rivers and as water vapor in the atmosphere, which causes changing on the weather of the Earth in atmospheric layers. Earth has multiple layers. These layers are crust, mantle, and core [3],[9].

The upper layer is crust. It is divided into group of huge plates that float on fluid material of mantle that placed under this layer. The plates are continually in motion. Earthquakes occur when these plates friction or collide against each other. Mountains form when the plates collide and deep trenches form when one plate slides opposite another plate. Plate tectonics is the theory explaining the motion of these plates. The mantle under the crust is about 2,890 km deep. It is composed mostly of silicate rocks rich in magnesium and iron. Intense heat causes the rocks to rise. They then cool and sink back down to the core. This convection steams is thought to be what causes the tectonic plates to move. When the mantle pushes through the crust, volcanoes erupt. At the center of the Earth is the core, which has two parts. The solid, inner core of iron has a radius of about 1,220 km. It is surrounded by a fluid outer core composed of a nickel-iron mixture. The outer core is about 2,180 km thick. The inner core revolves at a different speed than the rest of the planet. This creates Earth's magnetic field [5],[12].

Scientists who assess the planet's weather see convinced evidence that Earth has been getting warmer, in some cases quickly. Most of them believe that human activity, in particular the burning of fossil fuels causes increasing the greenhouse gases in the atmosphere. Consequently, the global warming has been started. In the past decade, scientists started recording high average annual surface temperatures roughly every year. They have been observing other signs of change all over the planet: in the distribution of ice, and in the salinity, levels, and temperatures of the oceans [2],[8].

Issac Newton's laws of motion describe how winds and air pressure quantities are related to the Earth's rotation rate. This leads to a change in the length of day. It is named also as polar motion, or Earth wobble).

To understand the concept of angular momentum, imagine the Earth spinning in space. Given Earth's overall mass and its rotation, it contains a certain amount of angular momentum. When an additional force acting at a distance from the Earth's rotational axis occurs, referred to as a torque, such as changes in surface winds, or the distribution of high and low pressure patterns, especially near mountains, it can act to modify the rate of the Earth's spin or even the direction of the revolving axis.

Because of the law of "conservation of angular momentum," small but detectable changes in the Earth's rotation and those in the rotation of the atmosphere are linked. The conservation of angular momentum is a law of physics that states the total angular momentum of a rotating object with no outside force remains constant regardless of changes within the system. An example of this principle occurs when a skater pulls his or her arms inward during a spin. This changing in the mass distribution of one nearer the rotation axis is reducing the "moment of inertia," and speeds up (increasing the skater's spin); because the moment of inertia goes down, the spin rate must increase to keep the total angular momentum of the system unchanged. "The key is that the sum of the angular momentum (push) of the solid Earth plus atmosphere system must stay constant unless an outside force (torque) is applied," Salstein said. "So if the atmosphere speeds up (stronger westerly winds) then the solid Earth must slow down (length-of-day increases). Also if more atmosphere moves to a lower latitude (further from the axis of rotation), and atmospheric pressure increases, it also gains angular momentum and the Earth would slow down as well." Other motions of the atmosphere such as larger mass in one hemisphere than the other can lead to a wobble (like a washing machine with clothes off-balance) and the poles move, in accordance to the law of the conservation of angular momentum [7],[13].

Methodology:

Earth velocity alterations have two main reasons that work to change it constantly. These reasons have named as inner and outer causes.

The inner effects have many shapes. Firstly, magma is condensing in the outer core layer that leading the inner core become bigger. The magma losing temperature since it has been created until now. This conduces altering magma from liquid to solid state. The solid magma combines with the inner core. Changing size of the inner core works to cause alteration in the rotational velocity of Earth. The solid core formed only between 1 and 1.5 billion years ago, and continues to grow, as the portion of the outer core solidifies over time. Then, the center of Earth is becoming more dense and stable, as more and more of the mass gets concentrated towards inner core. This is a big deal for rotation of the Earth. Consequently, the rotational speed increases to compensate for changing in the inner and outer core mass. Secondly, the convections steams in the mantle coat do varying the rotation speed of Earth. This magma steams are changing their paths and intense. Movement of plates depend on variation in magma flow. Thus, directions and

strength of magma currents are major reason that control of stronger or weaker earthquakes, and govern of number occurring earthquakes. Strongest earthquakes that have intense more than seven on Richter scale are increasing daily velocity rotation of Earth. When big earthquake happen, massive mass of mantle change distribution that cause shorting in the length of Earth day [1],[9].

The outer effect also has many shapes. These reasons occur upper the Earth crust in ocean and atmosphere. Firstly, increasing and decreasing levels of ocean do variation in the rotation speed of Earth planet. Levels of oceans changing undergo moving the surrounding luminaries. The secular change in the planet's rotation is a classical topic in geophysics. It goes back some 300 years to when Sir Edmond Halley. Most of Halley's lunar acceleration was only apparent. It was actually the earth's rotation slowing down. The larger effect is the earth's rotational braking. This braking is caused by tidal friction. Throughout the earth's history, tidal braking has played, and it will continue to play, a dominant role in the rotation. Currently the secular change in the rotation rate increases the length of day by some 2.3 milliseconds per day per century. The other way, caused by the continual movements of the tides about the planet, produces very small but very rapid changes in rotation. These rapid changing occur at exactly the same periods as the tides themselves half-daily and daily. There are two ways that the ocean tides can cause such rapid variations. (1) As the tides move water around the globe, the moment of inertia of the earth changes by conserving the angular momentum. Therefore, the solid earth changes its rotation rate accordingly. (2) As the tidal currents slow down or speed up, they exchange angular momentum with the solid earth, which is established in the rotation rate [4],[11]. Furthermore, melting glacier of poles are changing levels of oceans that causes altering of daytime. When global warming has been started, temperature has raised and pole ice diminished. The melted pole ice is going to oceans and it is increasing the amount of water to new levels. This alteration in the level of oceans are effecting on the tidal movement. Then, tidal works to change velocity rotation of Earth as have been explain above. Also, "Changes in the atmosphere, specifically atmospheric pressure around the world, and the motions of the winds that may be related to such climate signals as El Niño are strong enough that their effect is observed in the Earth's rotation signal," David A. Salstein, an atmospheric scientist from Atmospheric and Environmental Research, [said in 2003](#). El Niño is a periodic natural warming of the tropical

Pacific Ocean, while La Niña, which was observed toward the end of 2020, is a natural cooling of the same part of the Pacific [10],[14]. According to NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), while El Niño results in a decrease in the earth's rotation rate, La Niña tends to have the opposite effect. The recent acceleration in Earth's spin has scientists talking for the first time about a negative leap second, LiveScience said. Instead of adding a leap second, which has been done several times before to make up for a slowing of the Earth's rotation, they might need to subtract one as shown in figure (1)[6].

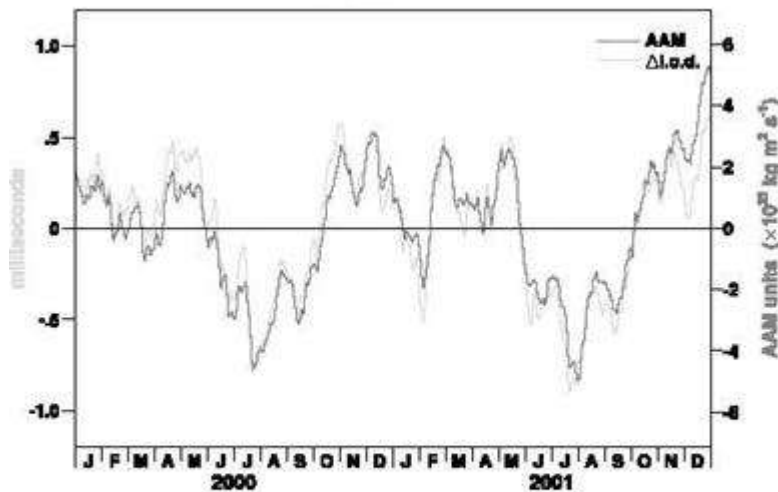


Figure (1): changing in the length of the daytime caused by El Niño and La Niña phenomena

Because of the earth's inconsistent speed, scientists in the 1950s created an atomic clock to keep precise track of time. However, as the Earth's rotation can vary, the atomic clock continued steadily ahead and the two time indicators grew farther apart. To fix that inconsistency, scientists then created UTC (Coordinated Universal Time) to help bridge the gap between Earth time and the atomic clock. However, the atomic clock continued to race ahead, so at least once every 10 years scientists added an extra leap second to

the UTC to keep them closer together. It is particularly important for things like GPS (Global Positioning System) navigation [10].

Conclusion:

Length of daytime is changing because many factors that have explained above. This alteration have divided to two main aspects. They are aspects increasing daytime long and they are aspects decreasing daytime long. The reasons that cause increasing daytime long are changing size of the inner core, convections steams in the mantle coat, and continual movements of the tides about the planet. On the other hand, the reasons that cause decreasing daytime long are increasing and decreasing levels of ocean and melting pole ice.

References:

- [1] Alfred E. Ringwood, Origin of the Earth and Moon, Springer Science & Business Media, Germany Berlin/Heidelberg, 2012.
- [2] Al Gore and Melcher Media, An Inconvenient Truth: The Planetary Emergency of Global Warming and What We Can Do About It, Rodale, USA New York 2006
- [3] David Bercovici, the Origins of Everything in 100 Pages, Published by Yale University Press 2016.
- [4] <https://core2.gsfc.nasa.gov/ggfc/tides/intro.html>
- [5] <https://manoa.hawaii.edu/exploringourfluidearth/node/1348>
- [6] <https://www.livescience.com/earth-spinning-faster-negative-leap-second.html>
- [7] <https://www.nasa.gov/centers/goddard/news/topstory/2003/0210rotation.html>
- [8] <https://www.nationalgeographic.com/environment/article/big-thaw>
- [9] <https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/core/>
- [10] <https://www.usatoday.com/story/news/nation/2021/01/08/earth-spinning-faster-than-has-decades/6581600002/>
- [11] Kurt Lambeck, the Earth's Variable Rotation: Geophysical Causes and Consequences, Cambridge University Press, USA New York 2005.
- [12] Pankaj Agrawal And Manish Shrikhande, Earthquake Resistant Design Of Structures, PHI Learning Pvt. Ltd, India new Delhi 2006.
- [13] Richard S. Gross, The effect of ocean tides on the Earth's rotation as predicted by the results of an ocean tide model, issue 4, the American Geophysical Union, USA 1993.

- [14] S. Fred Singer, Unstoppable Global Warming: Every 1,500 Years, Rowman & Littlefield, USA New York 2006.

Testing of viscosity correlations for crude oil samples

Khaled taleb

Faculty of Engineering ,Gharyan University

Khaled_taleb1970@yahoo.com

الملخص

تعتبر لزوجة النفط الخام خاصية فيزيائية مهمة لأنها تؤثر على تدفق النفط عبر الوسائط المسامية، ويمكن بشكل عام الحصول على لزوجة النفط بطريقتين، إما عن طريق إجراء قياسات تجريبية أو تقديرها بواسطة نموذج مناسب. في هذا البحث استخدم الارتباط الدقيق في حساب لزوجة النفط في ظروف التشغيل المختلفة سواء للزيوت المشبعة أو تحت التشبع. تم اقتراح العديد من الارتباطات التجريبية لحساب النفط المشبع وغير المشبع، تم الحصول على البيانات المختبرية للعثور على أفضل ارتباط، ثم تأكيد الدقة من خلال مقارنة النتائج التي تم الحصول عليها من الارتباط والنتائج الأخرى مع التجارب لعينات الزيت.

Abstract

Oil viscosity is an important physical property that controls and influences the flow of oil through porous media .Generally oil viscosity can be obtained in two ways, either by carrying out experimental measurements or estimated by a proper model. In this paper use an accurate correlation in calculating the oil viscosity at various operating conditions either for dead saturated or under saturated oils. Several empirical correlations have been suggested for calculation of the dead,saturated,and undersaturated oil, whenever laboratory data obtained are made to find a best-fit correlation ,accuracy confirmed by comparing the obtained results of the correlation and other ones with experimental for oil samples.

Keywords: undersaturated oil, dead saturated oil viscosity factor

INTRODUCTION

Viscosity is defined as the internal resistance of the fluid to flow which is related to the internal resistance or friction and is there for related to the

mobility of the fluid and is measured as the ratio of the shearing stress to the rate of shearing strain.

Dynamic viscosity

Is a measure of the internal resistance and is a tangential force per unit area required to move one horizontal plane with respect to the other at unit velocity when maintained a unit distance apart by the fluid.

Kinematic Viscosity

Is defined as the ratio of dynamic viscosity to density a quantity in which no force is involved and can be obtained by dividing the dynamic viscosity of a fluid with its mass density[1].

$$V = \mu / \rho$$

Where:

V = Kinematic Viscosity

μ = dynamic viscosity

ρ = density

* Types of fluid characterizations are:

1. Newtonian (true fluids) where the ratio of shear stress to shear rate or viscosity is constant ,e.g.water,oil,etc.
2. Non-Newtonian (plastic fluids) where the viscosity is not constant.

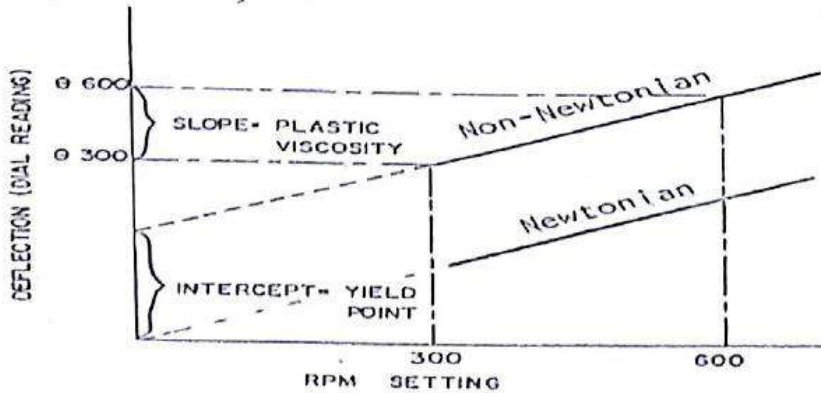


Fig (1) Types of fluid characterizations

The oil viscosity is a strong function of the temperature, pressure, oil gravity, gas gravity, and gas solubility. Whenever possible, oil viscosity should be determined by laboratory measurements at reservoir temperature and pressure. The viscosity is usually reported in standard PVT analyses. If such laboratory data are not available, engineers may refer to published correlations, which usually vary in complexity and accuracy depending upon the available data on the crude oil[2]. According to the pressure, the viscosity of crude oils can be classified

Into three categories:

• Dead-Oil Viscosity μ_d

The dead-oil viscosity is defined as the viscosity of crude oil at atmospheric pressure (no gas in solution) and system temperature.

• Saturated-Oil Viscosity μ_{ob}

The saturated (bubble-point)-oil viscosity is defined as the viscosity of the crude oil at the bubble-point pressure and reservoir temperature.

• Undersaturated-Oil Viscosity μ

The undersaturated-oil viscosity is defined as the viscosity of the crude oil at a pressure above the bubble-point and reservoir temperature. Estimation of

the oil viscosity at pressures equal to or below the bubble-point pressure is a two-step procedure:

Step 1. Calculate the viscosity of the oil without dissolved gas (dead oil), μ_{ob} , at the reservoir temperature.

Step 2. Adjust the dead-oil viscosity to account for the effect of the gas solubility at the pressure of interest.

At pressures greater than the bubble-point pressure of the crude oil, another adjustment step, i.e. Step 3, should be made to the bubble-point oil viscosity, μ_{ob} , to account for the compression and the degree of undersaturation in the reservoir.

Crude oil types

Crude oil is different from field to another in appearance, and viscosity. They range in color, odor, and in the properties they contain, crudes are roughly classified into three groups, according to the nature of the hydrocarbon they contain:

- **Paraffin-Base crude oils**

These contain higher molecular weight paraffin which is solid at related temperature, but little or no asphaltic matter, they can produce high-grade lubricating oils.

- **Asphaltic-Base crude oils**

Contain large proportions of asphaltic matter, and little or no paraffin. Some are predominantly naphthenic so yield lubricating oil that is more sensitive to temperature changes than the paraffin-base crudes.

- **Mixed-Base crude oils**

The gray area between the two types above. Both paraffin's and naphthenic are present, as well as aromatic hydrocarbons, most crude fit this category.

- **Heavy crude oil :**

Is any type of crude oil which does not flow easily. It is referred to as heavy because its density or specific gravity is higher than that of light crude oil. Heavy crude oil has been defined as any liquid petroleum with API gravity below 10.0 °API[3-4].

Methods for estimating the viscosity:

The chosen methods are well known, accepted as potentially promising methods. They are categorized as semi-theoretical or empirical and further distinguished as predictive or correlative.

❖ Semi-theoretical methods:

Semi-theoretical are derived from a theoretical framework, but involve parameters experimentally determined.

❖ Empirical methods

Empirical methods include a wide variety of equations used throughout the industry involving constants calculated from experimental data.

Viscosity of crude oil types:

According to the pressure, the viscosity of crude oils can be classified into three categories:

1. Dead oil viscosity correlation, μ_{od} :

The dead-oil viscosity is defined the viscosity of crude oil at atmospheric pressure (no gas in solution) and system temperature. [5].

Viscosity correlations of the Dead oil:

• The Beggs-Robinson correlation

$$\mu_{od} = 10^x - 1$$

Where:

$$x = 1.0^{(3.0324-0.02023 \cdot \text{API})} \times T^{-1.163}$$

• Labedi correlation :

$$\mu_{od} = 10^{9.224} / (API^{4.7013} * T^{0.6739})$$

- **Petrosky and farshad correlation**

$$\mu_{od} = 2.3511 * 10^7 * T^{-2.10255} * (\log API)^{(4.59388 * (\log T) - 22.82792)}$$

- **Naseri correlation :**

$$\mu_{od} = 10^{(11.2699 - 4.2699 * \log(API) - 2.052 * \log(T))}$$

- **Kaye correlation :**

$$\mu_{od} = 10^{(T - 0.65 * 10(2.305 - 0.03354 * API) - 1)}$$

- **Hossain correlation :**

$$\mu_{od} = 10^{(-0.71523 * API + 22.13766)} * T^{(0.269024 * API - 8.268047)}$$

Viscosity correlation for saturated oil:

The chew-connally correlation:

$$\mu_{ob} = (10)^a (\mu_{od})^b$$

where:

$$a = Rs[2.2(10^{-7})Rs - 7.4(10^{-4})]$$

$$b = 0.68/10^c + 0.25/10^d + 0.062/10^e$$

$$c = 8.62(10^{-5})Rs$$

$$d = 1.1(10^{-3})Rs$$

$$e = 3.47(10^{-3})Rs[6,7,8].$$

2. Saturated oil viscosity correlation, μ_{od} :

The saturated (bubble-point)-oil viscosity is defined as the viscosity of the crude oil at the bubble-point pressure and reservoir temperature.

Viscosity correlation for saturated oil

- **The Beggs-Robinson Correlation**

$$\text{The } \mu_{ob} = a(\mu_{od})^b$$

where:

$$a = 10.715(R_s + 100)^{-0.515}$$

$$b = 5.44(R_s + 100)^{-0.338}$$

- **The Labedi Correlation:**

$$\mu_{ob} = (10^{2.344-0.03542xAPI}) \times (\mu_{od}^{0.6447}) / (Pd^{0.426})$$

- **The Kartoatmodjo and Schmidt correlation :**

$$\mu_{ob} = -0.6821 + 0.9824 \times F + 0.0004034 \times F^2$$

where

$$F = (0.20001 + 0.8428 \times (10^{-0.000945xRs}) \times \mu_{od}(0.43+0.5165 \times 10^{-0.00081xRs}))$$

- **The modified kartoaimodjo correlation:**

$$\mu_{ob} = 0.0132 + 0.9821xF - 0.005215x F^2$$

where:

$$F = (0.2038 + 0.8591 \times (10^{-0.000945xRs}) \times \mu_{od}(0.385+0.5664 \times 10^{-0.00081xRs}))$$

- **Elsharkawy & Alikhan correlation:**

$$\mu_{ob} = a(\mu_{od})^b$$

Where:

$$a = 1241.932(R_s + 641.026)^{-1.1240}$$

$$b = 1768.841(R_s + 1180)^{-1.06622} [9,10,11].$$

3. Under saturated oil viscosity correlation, μ_o :

The under saturated oil viscosity is defined as the viscosity of the crude oil at a pressure above the bubble-point and reservoir temperature. Under saturated oil viscosity correlation, which usually use saturated crude oil. These correlations are:

- **Beal correlation:**

$$\mu_o = \mu_{ob} + 0.001 \times (p - pb) (0.024 \mu_{ob}^{1.6} + 0.038 \mu_{ob}^{0.56})$$

- **Vasques & Beggs correlation**

$$\mu_o = \mu_{ob} (p/pb)^m$$

Where

$$m = 2.6(p^{1.187})(10^a)$$

$$a = (-3.9 (10^{-5}) p) - 5$$

- **Khan & Ali correlation:**

$$\mu_o = \mu_{ob} \times \text{Exp} (9.6 \times 10^{-5} (p - pb))$$

- **Labedi correlation:**

$$\mu_o = \mu_{ob} - M (1 - (p/pb))$$

where

$$M = (10^{-2.488} \times \mu_{od}^{0.9036} \times pb^{0.6151}) / 10^{0.01976 \times \text{API}}$$

- **Kartoatmodjo & Schmidt correlation:**

$$\mu_o = 1.00081 \mu_{ob} + 0.001127(p - pb) \times (-0.006517 \mu_{ob}^{1.8148} + 0.038 \mu_{ob}^{1.590})$$

- **Elsharkawy & Alikhan correlation:**

$$\mu_o = \mu_{ob} + 10^{-2.0771} (p - pb) \times (\mu_{ob}^{1.1279} + \mu_{ob}^{-0.40712} \times pb^{-0.7941})$$

where:

μ_o = viscosity of the undersaturated oil at reservoir pressure and temperature, cp

μ_{ob} = viscosity of the saturated oil at the bubble –point pressure, cp

μ_{od} = viscosity of the dead oil at 14.7 psia and reservoir temperature ,cp

p = Reservoir pressure, psi

Pb = Bubble point pressure ,psi[5].

Experiments of viscosity:

The viscosity of hydrocarbon mixtures and petroleum reservoir fluids is commonly measured by either the rolling ball viscometer or the capillary tube viscometer.

Table(1) Experimental data of samples oil

Sample #	API	T (°F)	Rs (SCF/STB)	Pb (psi)	P (psi)	$\mu_{od,cp}$ (EXP)	$\mu_{ob,cp}$ (EXP)	$\mu_{o,cp}$ (EXP)
1	38	131	173	375	3015	2.57	1.43	1.82
2	39	161	521	1400	5000	1.94	0.69	0.82
3	42	167	138	340	3015	1.62	0.73	0.93
4	49	170	930	1655	5015	0.63	0.49	0.57
5	48	174	800	1560	5015	0.86	0.43	0.50
6	47	176	1762	2445	5000	0.81	0.29	0.44
7	37	184	1382	3302	4509	1.65	0.28	0.45
8	43	200	119	287	3015	1.00	0.76	0.87
9	36	210	90	495	3015	2.16	1.07	1.42
10	39	250	1738	5935	7015	3.14	0.55	0.59
11	37	258	1216	2805	5615	0.85	0.41	0.47
12	41	262	536	1525	5015	1.97	0.53	0.63
13	38	263	864	3130	5515	1.04	0.38	0.51
14	30	270	649	3002	5206	1.37	0.66	0.73
15	42	285	904	3240	4515	0.69	0.40	0.45

Results and Discussion

• Calculation of Dead oil viscosity correlation

Using the correlation to estimate the viscosity of dead oil, and calculate average relative Error (ARE %) and absolute average relative Error (AARE %)

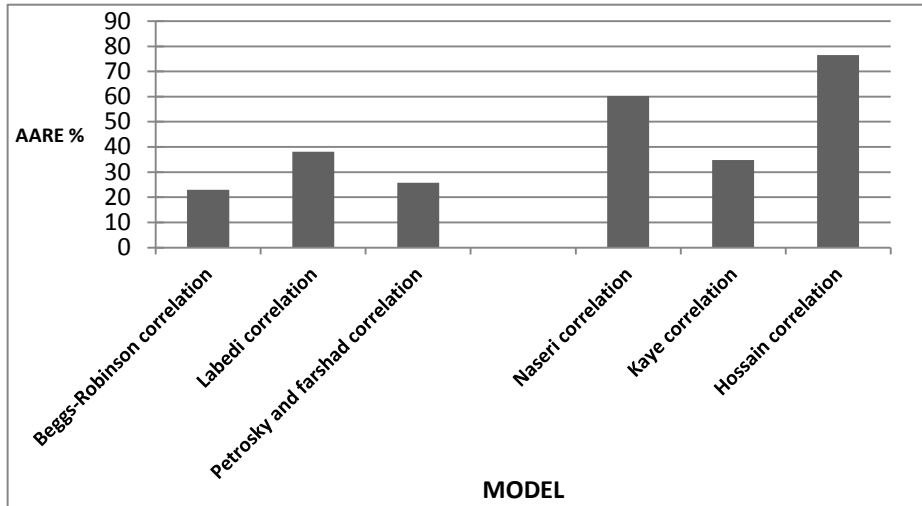
$$ARE (\%) = 1/N \sum_{i=1}^N [(X_{Experiment} - X_{calculation})] / X_{Experiment} \times 100$$

$$AARE (\%) = 1/N \sum_{i=1}^N [(X_{Experiment} - X_{calculation})] / X_{Experiment} \times 100$$

$$i = 1,2,3,\dots,N$$

Table(2) Values of average relative error and absolute average relative error of dead oil

MODEL	ARE%	AARE%
Beggs-Robinson correlation	2.97	23.03
Labedi correlation	14.18	38.15
Petrosky and farshad correlation	18.92	25.81
Naseri correlation	60.17	60.17
Kaye correlation	23.56	34.86
Hossain correlation	75.27	76.51



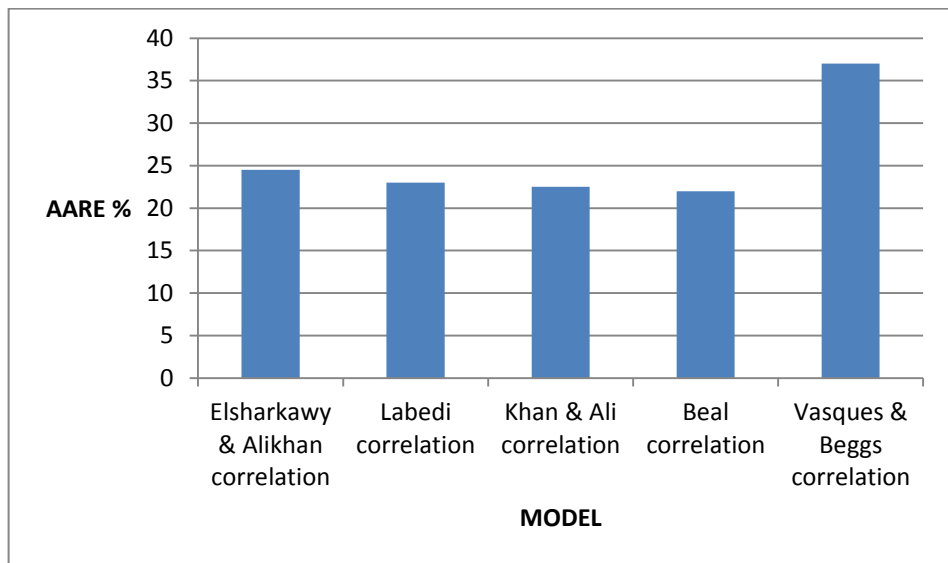
Fig(2) absolute average relative error of dead oil for every model

- **Calculation of undersaturation oil viscosity correlation**

Table(3) Values of average relative error and absolute average relative error of undersaturation oil

MODEL	ARE%	AARE%
Kartoatmodjo & Schmidt	19	25

correlation		
Elsharkawy & Alikhan correlation	8.5	24.5
Labedi correlation	11	23
Khan & Ali correlation	3.5	22.5
Beal correlation	11.5	22
Vasques & Beggs correlation	14	37



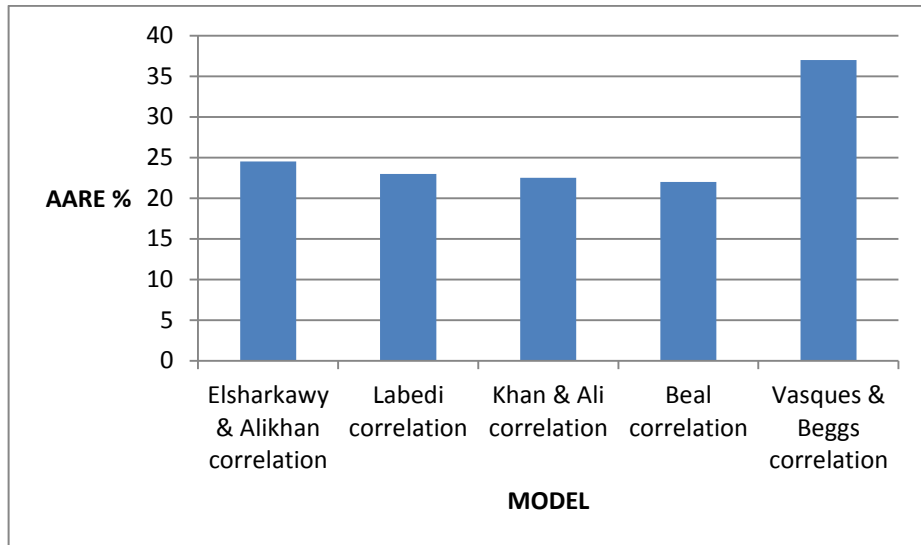
Fig(3) absolute average relative error of undersaturation oil for every model

- Calculation of undersaturation oil viscosity correlation

Table(4) Values of average relative error and absolute average relative error of undersaturation oil

MODEL	ARE%	AARE%
Kartoatmodjo & Schmidt correlation	19	25
Elsharkawy & Alikhan correlation	8.5	24.5
Labedi correlation	11	23
Khan & Ali correlation	3.5	22.5

Beal correlation	11.5	22
Vasques & Beggs correlation	14	37



Fig(4) average relative error and absolute average relative error of undersaturation oil for every model

Conclusion

Most common method for calculating viscosity of crude oil is the viscosity correlations.

In this work the following conclusion have been obtained during the investigation

- Bergman and Beggs & Robinson ,are the best correlations, and most accurate for Dead Oil Viscosity, due to the less error percent. It is not preferred to Naseri and Hossain correlations; because of it is high proportion of error.
- Modified Kartoatmodjo and Elsharkawy & Alikhan correlation are the best and accurate for saturation oil viscosities, also it is not for favor to use Labedi, and the Kartoatmodjo & Schmidt correlation.
- Beal's and Khan & Ali correlation are preferred to get accurate results for of the Undersaturated oil, and it is not recommended to apply

Kartoatmodjo & Schmidt , and Vasques & Beggs correlation due to the high proportion of error.

- The best estimate of the dead, saturated, and undersaturated oil viscosity for Libyan crude oil examined in this study was found to be provided by Bergman, modified Kartoatmodjo, Beal's correlations for each type respectively.

References

- [1] M. A. Mahmud , M .A .A I Marhoun, Calculation for fluid physical property prediction. Journal of Petroleum Science and Engineering 23,1996
- [2] Pedersen et al ,Calculating the viscosity of hydrocarbon system with pressure, temperature and composition, "Life Science Journal 1989
- [3] Beggs,H.D.,Robinson "Arab J Geosic1975
- [4] Kartoatmodjo,F.,Schmidt,Z, Iranian Journal of Oil & Gas Vol.3(1994)
- [5] BEAL,C.,Trans,AIME Handbook of physical properties of rocks and minerals,1964
- [6] Elsharkawy,A.M,Nikahan,A,A , Trans.AIME, vol.146,pp,54-62,1999
- [7] Naseri, A.,Nikazar,M.,Mousavi, Anumerical technique for an accurate determination of formation resistivity using FR – RO Overlays method "Arab J Geosic(2015)
- [8] Petrosky,G.E,Farshad,production operations symposium Energy Sources ,1July 2001, vol.23,n06,pp.589-596.
- [9] Egbogah,E.O.,Ng,1997, Petrophysics ,ISBN 0-88415-634-6
- [10] Al-Marhoun MA,The Coefficient of Isothermal Compressibility of Black Oils, Paper SPE 81432 presented at the SPE Middle East Oil, (2003)
- [11] HOSSAIN,M.S.: “Assessment and Development of Heavy Oil Viscosity Correlations” M.S. Thesis, The University of Tulsa, Tulsa, OK, 2005.

Investigation of Physicochemical Analysis Of Water Sources In Al- Jabal Al-Gharbi region, Libya

Abdulbasit M. Abeish

Chemistry Department-Faculty of Science/Assabaa- Gharyan University,
Libya

*Corresponding author: abeesh_200875@yahoo.com

المخلص

مصادر المياه في منطقة الجبل الغربي محدودة للغاية وتحتاج إلى اجراء الدراسات اللازمة لمعرفة إمكانية استخدامها إما كمياه شرب أو في الأنشطة البشرية الأخرى. لذلك تم دراسة العديد من المعايير الفيزيائية والكيميائية لمصادر المياه في منطقة الجبل الغربي الواقعة شمال غرب ليبيا. تمت الدراسة على ثلاثة مصادر للمياه غير المعالجة وهي الآبار الجوفية ومياه الأمطار ومياه النهر الصناعي. أما بالنسبة لمياه الشرب تم فحص المياه التجارية المعالجة سواء المعبأة أو غير المعبأة. الخواص التي تم فحصها هي الأس الهيدروجيني pH، التوصيلية، الملوحة، العكارة، المواد الصلبة الذائبة الكلية TDS، الكلور، النتريت (NO₃)، النتريت، الكبريتات، الفوسفات، الحديد و النحاس. أظهرت النتائج المتحصلة عليها أن المياه الجوفية ومياه النهر الصناعي تحتوي على تراكيز عالية من المواد الصلبة الذائبة TDS تراوحت ما بين 1115 و 4090 ملجم / لتر مما أدى إلى زيادة العسر الكلي TH في هذه العينات. بينما احتوت معظم عينات المياه المعالجة على تراكيز منخفضة جداً من المواد الصلبة الذائبة مما قد يسبب فقدان الأملاح المعدنية المفيدة للمستهلكين. من جهة أخرى، فإن عينات مياه الأمطار احتوت على القيم المثلى للمواد الصلبة الذائبة بالإضافة إلى المعلمات الأخرى. أما فيما يتعلق بتركيز النتريت NO₃، كانت جميع العينات ضمن الحدود المسموح بها وتراوحت من 0.02 إلى 15 ملغم / لتر. علاوة على ذلك، كانت جميع الأيونات الكيميائية التي تم فحصها في هذا البحث مثل الحديد والنحاس ضمن إرشادات منظمة الصحة العالمية.

ABSTRACT

Water sources in Al-Jabal Al-Gharbi area are very limited and need to be studied for use either as drinking water or human activities. Therefore, several physical and chemical parameters of water sources in Al-Jabal Al-Gharbi region located in Northwest of Libya were investigated. For untreated water three sources were studied including groundwater wells, rain water, and Man-Made River (MMR). However, for drinking water packed and unpacked treated commercial water were investigated. The examined properties were pH, conductivity, salinity, turbidity, total dissolved solids (TDS), chlorine, nitrates (NO_3^-), nitrites, sulfate, phosphate, iron, and copper. The results showed that the groundwater and MMR water had high TDS concentrations between 1115 and 4090 mg/L leading to increase the total hardness in these samples. Most of the treated waters had very low of TDS concentrations causing loss the useful salts for consumers . However, the rain water samples had optimum values of TDS and other parameters. Regarding NO_3^- all samples were within the limitation and in the range of 0.02 to 15 mg/L. Furthermore, all metal ions examined in this work such as iron and Copper were within the WHO guidelines.

Key Words: Physicochemical properties, Water quality, Water Sources, Libya

1.Introduction

Water pollution has become one of the main threats that face humanity today. Increasing everyday people activities lead to contamination of water sources including oceans, rivers, lakes and groundwater. This contamination contributes to generating large amounts of polluted water that people cannot use in their daily life. Contaminated water is generated from many different sources involving petroleum refineries, dyes, drugs, paper, textile dye, detergents, surfactants, pesticides, herbicides, insecticides and pharmaceutical manufacturers [1]. These chemical contaminants can be organic pollutants such as alkanes, aliphatic, alcohols and aromatic compounds or inorganic like heavy metals, including lead, mercury, nickel, silver and cadmium. In addition, water can be contaminated by pathogens such as bacteria, viruses and fungi [2]. The negative impact of different polluted components on the environment, human health and aquatic live is extremely significant [3].

Released waters without monitoring their specifications can be absorbed by soil layers leading to contaminate surfaces and groundwater [4]. Some of organic hazardous substances can be decomposed during the time, however; most of them remain for longer time. According to that the most of the groundwater generates from rain and snow so these biorefractory pollutants can be precipitated with this water and entered the earth layers [5]. Heavy metals can be generated from many different ways such as natural sources, mining, and industrial activities [6]. These toxic pollutants like Hg, Pb, and Cd are categorized as carcinogen compounds causing various dangerous diseases [7]. Libya is one of the semi-arid countries due to the low rainfall and limited amounts of groundwater. Water resources in Libya can be categorized to two types including conventional water resources (surface and groundwater) which represents about 97.3% and non-conventional water resources (seawater desalination and treated water) that represents about 2.7% [8]. Hence, the life in this country especially Al Jabal Al Gharbi area totally depends on the groundwater that is treated to use it as drinking water. However, there is also two other sources originally coming from out of the study area which are rainwater and Artificial Al Naher water. For rain water there is no significant amounts can be collected except that from roofs of some houses and people use it as drinking water. However, for Artificial Al Naher water can be considered as an important source due to the large amount of water that can be obtained from it, but people in this area do not use it as drinking water. Water purification stations are rapidly growing as a source of drinking water in the world [9]. In general, for drinking water people in the study region use packed and unpacked treated water that mainly come from groundwater. The treatments are performed to reduce the salts and hardness to give the water acceptable taste. However, the water comes from purification stations can be contaminated either chemically or biologically. All these sources should be investigated to see the degree of pollution and to what extent they follow the standard specifications of the quality water. Therefore, the aim of this study is to investigate the physical and chemical quality of all water sources in Al Jabal Al Gharbi region and keep track of any potential contamination sources. Furthermore, it focuses on how much treated water fulfills the WHO guidelines for drinking water.

2. Materials and Methods

2.1 Samples Collection

Seventeen samples were collected from different water sources located in Al Jabal Al Gharbi district in Jul, 2020. The study area as shown in (Fig. 1) located Northwest in Libya and coordinates $31^{\circ}45'0.00''$ N $12^{\circ}30'0.00''$ E.



Figure 1 Al Jabal Al Gharbi District Location

These samples were Four groundwater samples, six packed treated water, four unpacked treated water, one sample of rainwater, and one sample of Man-Made River (MMR) water. All fresh samples were obtained directly from the head of the wells for groundwater and from the taps for unpacked treated water. The samples were stored at $4C^0$ to avoid any type of degradation and the investigations were carried out in the laboratory immediately next day of work.

2.2 Materials and Equipment

All experiments were conducted using distilled water. chemicals used in these experiments were checked for expire dates. Sodium hydroxide (NaOH 0.02N) and sulphuric acid (H_2SO_4 0.02N) were prepared and used. EDTA (0.8N). Potassium chromate, Phenol Phthelene and Methyl Orange Indicators.

2.3 Laboratory Procedures

The physical and chemical investigations of the samples were performed according to different laboratory methods. Various quality parameters were

effectively investigated including Colour, smell, taste, pH, conductivity (Ec), salinity (Sal.), turbidity (NTU), total dissolved solids (TDS), chloride (Cl⁻), nitrates (NO₃⁻), nitrites (NO₂⁻), sulfate (SO₄⁻²), phosphate (PO₄⁻³), iron (Fe⁻²), and copper (Cu⁺²). Spectrophotometer HACH DR/2010 was used to detect most of the variables

3. Results and Discussion

Seventeen water samples were analyzed in order to determine the physical and chemical parameters. All results achieved were validated using WHO standards. Table 1-3 shows the obtained results of untreated water samples including five groundwater wells, MMR water and the rainwater.

Table 1 Untreated Water Analysis

Water Source	Location	pH	Ec ms/cm	Sal	Turb NTU	TDS mg/L	SO ₄ ⁻² mg/L	NO ₃ mg/L	NO ₂ mg/L	Cl mg/L	PO ₄ ⁻³ mg/L	Fe ⁺² mg/L	Cu ⁺² mg/L
Well 1	Gharian	9.0	1541	0.04	7	1115	400	15	0.1	0.4	0.06	0.04	0.01
Well 2	Gharian	8.2	1230	0.03	5	1070	365	8	0.09	0.2	0.05	0.07	0.02
Well 3	Assabaa	8.0	1123	0.04	4	1000	321	5	0.1	0.3	0.07	0.03	0.01
Well 4	Arabta	8.1	2994	1.8	6	1488	600	16.3	4.3	0.06	0.06	0.21	0.09
Well 5	Mizda	9.1	6000	8.6	7.5	4090	1400	6	0.1	0.05	1.71	0.02	2.37
MMR	Assabaa	8.2	2750	1.2	5	1248	415	17	6	0.3	0.37	0.02	0.52
Rain	Gharian	7.4	286	0.1	3	134	16	5.6	0.001	1.08	0.004	0.04	0.01

It can be noticed that most of the samples except rainwater have a bit high of pH between 8.0 and 9.0 which might be due to the presented salts in these samples. This fact can be supported by the high concentrations of TDS leading to unacceptable taste and scale formations in the pipes. These salts include SO₄⁻², CO₃⁻² and HCO₃ in terms of magnesium and calcium. However, the other parameters involving NO₃⁻, NO₂⁻, Cl, PO₄⁻³, Fe⁺² and Cu⁺² were within the limitations. Figures 2 and 3 illustrate the most important factors in this study which are TDS and NO₃⁻ concentrations of all samples and compare them with standard values.

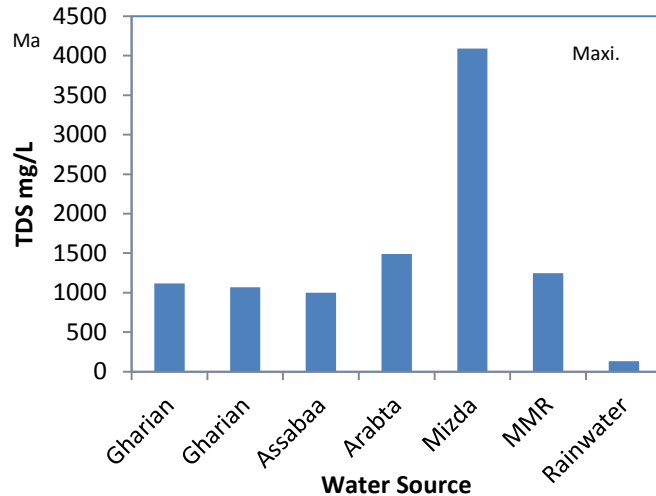


Figure 2 TDS Concentrations of various untreated water

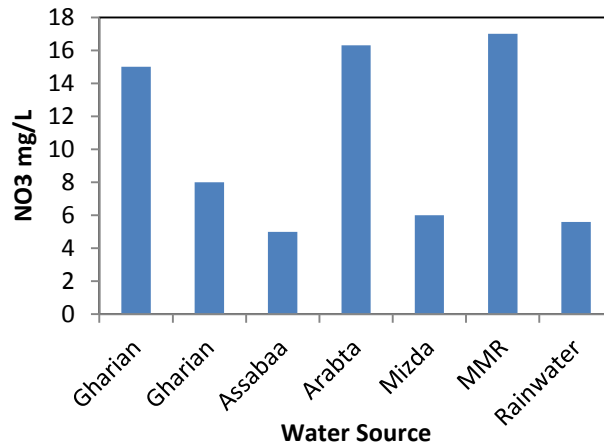


Figure 3 NO₃ Concentration of various untreated water

Table 2 gives results of the same parameters for unpacked treated water. It can be seen that all factors within the standard ranges and some of them below the minimum values. For instance, the sample of station 2 has just 99 mg/L of TDS which means that there is no enough salts. This result can lead to extract all beneficial compounds from water and becomes unhealthy. However, most people in the study area consume this type of water. Figure 4 shows the TDS concentrations of four unpacked treated water samples and compares the result with the maximum acceptable value.

Table 2 Unpacked Treated Water Analysis

Station NO.	Location	pH	Ec ms/cm	Sal	Turb NTU	TDS mg/L	SO ₄ ⁻² mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	Cl ⁻ mg/L	PO ₄ ⁻³ mg/L	Fe ⁺² mg/L	Cu ⁺² mg/L
1	Gharian	8.5	220	0.03	3.8	128	18	3	0.04	0.05	0.08	0.06	0.01
2	Gharian	8.2	112	0.09	1.5	99	12	1	0.001	0.07	0.08	0.05	0.06
3	Gharian	7.6	221	0.09	3.6	198	14	0.06	0.001	0.02	0.02	0.16	0.08
4	Assabaa	8.2	144	0.03	3	142	12	0.05	0.03	0.04	0.03	0.13	0.04

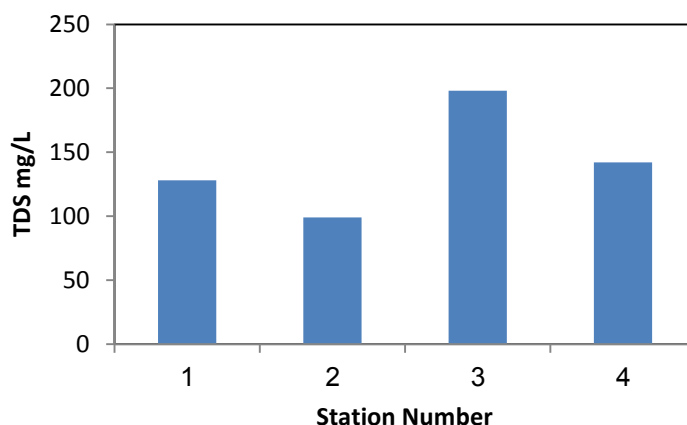


Figure 4 TDS Concentrations of various unpacked treated water

Table 3 shows the obtained results of packed treated water samples of different commercial brands. Even though there is no a big difference compared to unpacked water but TDS concentrations still very low especially Al Safia and Al Jazeera brands. However, this type of drinking water can be considered as more safe than unpacked one due to safe packing processes. In other word, in an unpacked treated water sector all people deal in a direct way to fill their bottles leading to a possibility of biological pollution.

Table 3 Packed Treated Water Analysis

Water Brand	pH	Ec ms/cm	Sal	Turb NTU	TDS mg/L	SO ⁻² ₄ mg/L	NO ⁻ ₃ mg/L	NO ⁻ ₂ mg/L	Cl ⁻ mg/L	PO ⁻³ ₄ mg/L	Fe ⁺² mg/L	Cu ⁺² mg/L
Dagela	8.2	98.1	0.05	1.8	93	7	0.06	0.001	0.07	0.01	0.17	0.07
Maida	7.4	105	0.01	2	97	6	0.4	0.02	0.2	0.07	0.12	0.01
Sagi	8.4	146	0.07	1.9	144	17	0.04	0.01	0.19	0.04	0.03	0.02
Salahat	8.9	156	0.01	2.3	151	16	0.02	0.01	0.22	15	0.08	0.05
Safia	8.3	96	0.01	2.4	82	12	0.06	0.01	0.11	0.05	0.11	0.01
Jazeera	7.6	183	0.01	2.2	87	18	0.08	0.02	0.13	0.03	0.04	0.03

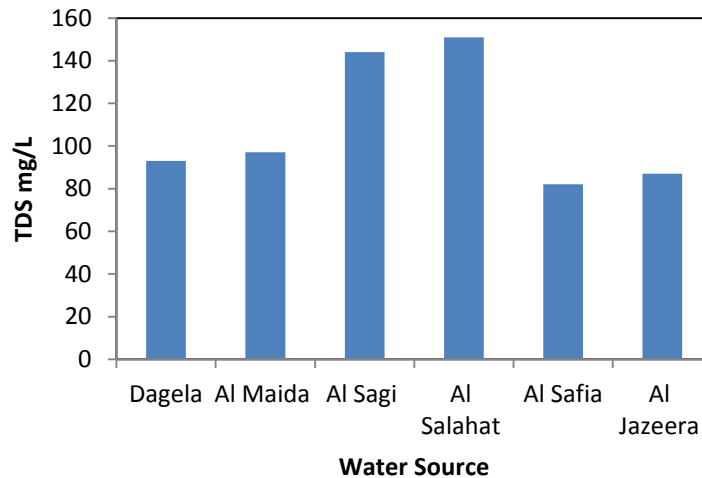


Figure 5 TDS Concentrations of various packed treated water

Figure 5 illustrates the TDS results of six packed treated water samples and compares the results with the maximum acceptable value.

4. Conclusion

In conclusion, the TDS concentrations of all groundwater and MMR water samples were very high especially the sample of Mizda city. This high

parameter gives the water unacceptable taste and raises the total hardness causing scales in water equipment and ineffective washing. However, the all other properties particular NO_3^- were within the limitations of standard water quality. The packed and unpacked treated water samples had good quality due to the reduction of TDS using commercial treatment systems. However, it can be noticed that some of these kinds of drinking water have very low TDS meaning lack of useful chemical elements. This can cause reduction of these beneficial elements in the human bodies and lead to poor blood diseases. The rainwater was the optimum value for all parameters and had very high quality of drinking water. To increase and enhance the water sources more water treatment stations should be implemented.

References

- [1] Chong, Meng Nan, Bo Jin, Christopher WK Chow, and Chris Saint. 2010. "Recent developments in photocatalytic water treatment technology: a review." *Water research* no. 44 (10):2997-3027.
- [2] Gogate, Parag R, and Aniruddha B Pandit. 2004. "A review of imperative technologies for wastewater treatment I: oxidation technologies at ambient conditions." *Advances in Environmental Research* no. 8 (3):501-551.
- [3] Smółka-Danielowska S., 2006. Heavy Metals in Fly Ash from a Coal-Fired Power Station in Poland. University of Silesia, Faculty of Earth Sciences, ul. Będzińska 60, 41–200 Sosnowiec, Poland. *Polish J. of Environ. Stud.*, 15(6), 943–946.
- [4] Demaku S., Shehu I., Jusufi S., Arbnesi T., Dobra B., 2011. Heavy Metals in Coal Ash, Soil, Water and Sludge near the Two Coal-Fired Power Stations in Kosovo. *J. Int. Environmental Application & Science*, Vol. 6, 412–416.
- [5] Jaguś A., Skrzypiec M., 2019. Toxic Elements in Mountain Soils (Little Beskids, Polish Carpathians). *Journal of Ecological Engineering*, 20(1), 197–202.
- [6] Chen J.P, Wang L.K, Wang M.H.S, Hung Y.T, Shammass N.K., 2017. Remediation of heavy metals in the environment. CRC Press Taylor & Francis Group 6000 Broken Sound Parkway NW, Suite 300 Boca Raton, FL 33487–2742.

- [7] Fulekar M.H, Dave J.M., 2007. Release and behavior of Cr, Mn, Ni and Pb in a fly ash/soil/water environment: column experiment. International Journal of Environmental Studies, 38(4), 281–296.
- [8] Brika, B. 2019 “The water crises in Libya: causes, consequences and potential solutions. Desalination and Water Treatment, 351-358.
- [9] Amy. G., Ghaffour, N., Li, Z, Francis, Li., Linares, R. V., Missimer, T., & Lattemann, S. 2017 “Membrane-based seawater desalination present and future prospects” Desalination, 401, 16-21.

The Effects of Land Use Changes in Malaysia on the Structural Characteristics of Soil Organic Matter.

Fathia Alaswad¹, Hakim shebaani², Mohamed M. Alghiryani³, Melod M. Unis⁴.

1,2,3,4- Higher Institute of Sciences And Technology, Gharyan. Libya.

الملخص:

تم دراسة تأثير استخدام الأراضي على تغير محتويات الكربون والخصائص التركيبية للمادة العضوية في التربة، حيث تم استخدام التحليل الطيفي للأشعة تحت الحمراء وتم فحص عينات التربة من مزارع مختلفة مثل مزارع المطاط، ومزارع زيت النخيل بأعمار مختلفة 5 و 15 عام، بالإضافة إلى مراعي الثمام الكبير وذلك في النطاق الرئيسي لشبه جزيرة ماليزيا، وذلك لغرض تحديد آثار تغير استخدام الأراضي على محتويات التربة من الكربون العضوي والخصائص التركيبية للمادة العضوية، ومن ثم تمت دراسة التحليلات الكيميائية والخصائص التركيبية لعينات التربة حتى عمق 30 سم. وقد أظهرت أطيف الأشعة تحت الحمراء للأفاق العضوية السطحية زيادة في النطاق الأليفاتي (2920 سم⁻¹) مع زيادة في النيتروجين الناتج عن الحفظ الانتقائي للتركيبات الأليفاتية المشتقة من النباتات الأصلية ذات المحتوى العالي من الشمع (المطاط) بالإضافة لاستخدام الأسمدة. توضح هذه الدراسة أن الاختلافات في محتويات الكربون مرتبطة بالاختلاف المشترك للغطاء النباتي، ومع ذلك فإن الغطاء النباتي هو المحرك الرئيسي للاختلافات في الخصائص التركيبية للمادة العضوية.

Abstract:

To investigate the effect of land use change carbon (C) contents and structural characteristics of organic matter (OM) in soils. Fourier-transform infrared (FTIR) spectroscopy was used. Soil samples from different plantation rubber (*Hevea brasiliensis*), oil palm (*Elaeis guineensis*) with different age 5 and 15 years old, and pasture (*Panicum Maximum*) in the Main Range of Peninsular Malaysia were investigated to determine the effects of land use change on soil organic carbon (SOC) contents and structural characteristics of OM. Chemical analyses and structural characteristics of soil samples from 0 to 30 cm were analyzed. FTIR spectra for the surface organic horizons showed an increase of aliphatic band (2920 cm⁻¹) with increasing nitrogen, that resulted from a selective preservation of aliphatic structures derived from original plants with high content of waxes (rubber) and using fertilizer. This study demonstrates that differences in (C) contents is related to co-variation of vegetation; however, vegetation is the major driver of differences in structural characteristics of OM.

Key words: land use change, soil organic carbon, structural characteristics of soil organic matter, FTIR.

Introduction:

It is known that soil organic matter, especially soil organic carbon , plays an important role in repairing and improving many soil properties. Agricultural land is the land most closely associated with the main functions and optimal level of soil organic carbon. Forestry and grazing, in addition to groundwater contamination and carbon sequestration, are areas closely related to the function of soil organic carbon (SOC). A key component of the global carbon cycle are the emissions from land use and land cover change (Gasser et al.,2020), generating around $1.5\pm 0.7\text{PgCyr}^{-1}$ of the total carbon dioxide (CO_2) emissions around the world (Friedlingstein et al., 2019), and causes to declines in soil organic matter (SOM) that represents the largest terrestrial pool of carbon (C) in the world (Zhu et al., 2016). Land use and land cover change are known to strongly impact the chemical composition of SOC. The changes in the chemical composition of SOC it will strongly effects on the decomposition rate of SOC, which in turn effects on SOC stabilization and global carbon cycle. In Malaysia, human activities, such as land-use change and tree cutting, have significantly altered the natural forests that strongly influence the chemical composition of (SOM). Since the spare of information on the effects of land use change on the structural composition of SOM and, as Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR) has served as a valuable tool to characterize qualitatively of chemical groups of which SOM is comprised, therefor it was used in this study to investigate the effects of land use change on SOM composition.

Materials and Methods: Study Area:

This study was conducted in agricultural plantation of rubber plantation (*Hevea brasiliensis*) that is 15 years old as well as two different aged oil palm plantation (*Elaeis guineensis*) five and fifteen years old respectively, and Pasture (*Panicum Maximum*) at the University Putra Malaysia (UPM) farm, Serdang, Selangor, Malaysia, as demonstrated in Figure1. The soil classified as Serdang at UPM. An experimental plot of (100 × 100 m) with three replicates was designed for the field experiment.

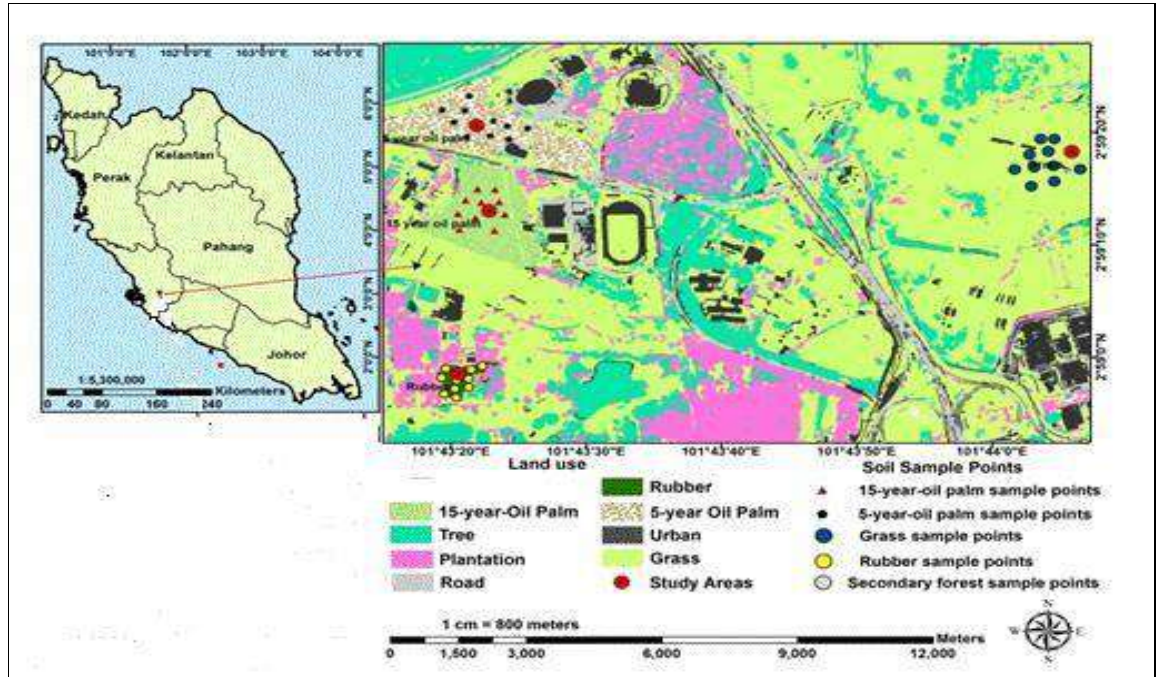


Figure 1: The study area in the University Putra Malaysia (UPM) farm, Selangor State, Malaysia.

The geographic coordinate were shows in Table 1 as determined by Global Positioning System (GPS) Garmin 60CSX.

Soil sampling:

Soils were sampled using steel rings soil sampler, the depth intervals sampled was (0– 30cm), samples were collected from 3 replicate for each sites.

Table 1: General description of the study sites.

Site profile/ Plant information	Geographic coordinate in the study area		Geological information (Jusop et al., 1979)	Family	Soil texture
	Latitude (N)	Longitude (E)			
1/Rubber plantations	02 58 58.4	101 43 20.2	Typic Paleudlt	isohyperthermic, Typic Paleudlt	Sandy clay loam
2/15 years oil palm	02 59 11.0	101 43 24.6	Tropeptic Haplorthox	Fine loamy, kaolinitic, isohyperthermic	clay
3/5 years Oil palm	02 59 21.7	101 43 23.4	Typic Paleudult.	Clayey, kaolinitic, oxidic isohyperthermic	clay
4/ Pasture	02 59 27.4	101 43 59.3	Tropeptic Haplorthox	Fine loamy, kaolinitic, isohyperthermic	clay

Soil analysis:

Bulk soil samples from all genetic horizons were homogenized, air-dried, gently ground, and passed through 2 mm sieve prior to the physical and chemical analyses. Soil pH was measured using a glass electrode in a supernatant suspension of 1:2.5 soil/water and KCl ratio. OM was analyzed by loss on ignition method according (Heiri et al., 2001), total carbon and nitrogen according to (Zulkifli et al., 2014). For SOM decomposition soil samples were finely ground (<65 μm) and heated at 60 °C for 48 hours to reduce the influence of water content on interpretation of the spectra. FTIR Spectroscopy was used and performed with a Perkin Elmer Spectrum 100 spectrometer (Jafarzadeh-Haghighi et al., 2015). However, (Table 2) shows the main IR absorption bands and their corresponding assignments for the samples of soil.

Statistical analysis:

Regarding the effect of land use change on soil chemical and geo-physical properties, a two way MANOVA was used to analyses the data, with Tukeys post-hoc tests to separate the means.

Table 2: The main IR absorption bands and their corresponding assignments for the samples of soil.

Band(cm ⁻¹)	Base points for the integrated bands (cm ⁻¹)	Assignment
3693	3700-3200	Stretching of OH groups (bonded and non-bonded (Wang et al., 2016).
3620		Hydroxyl groups (water molecules alcohols, phenols), (Rumpel et al., 2002).
3446		(Si-O±H vibrations), (Tatzber et al., 2011).
3373		Stretching vibration of hydroxyl bonded and non-bonded groups,(Santana et al., 2013).
2920	2800-3000	Symmetric and asymmetric stretching vibrations, respectively of (aliphatic C-H bonds in methyl and/or methylene b - CH ₃ , CH ₂ , and CH groups of alkyls), (Rumpel et al., 2002; Tatzber et al., 2011).
1778	1700-1790	C=O stretching vibration of carboxyl groups, aldehyde and ketones, (Tatzber et al., 2011(Wang et al., 2016).
1639-1625	1570-1700	C=O stretching vibration of carboxylates and Amides, aromatic C=C stretching vibration aromatic C=C bonds conjugated with C=O bonds of unsaturated ketones or amides, (Santana et al., 2013; Wang et al., 2016).
1398	1330-1400	C–O stretching vibration of C-H bending vibration e, phenolic OH D, CO-CH ₃ , COO- antisymmetric stretching vibration, (Duboc et al., 2012).
1249	1000-14000	CH and NH (amide II) bending motions, molecule skeletal vibrations and aromatic stretch, to carbon oxygen bond vibrations, (Duboc et al., 2012). C–O stretching vibration of aryl ethers and phenols, (Haberhauer & Gerzabek, (1999).C-O stretching vibration and O-H bending vibration of COOH, (MacCarthy & Rice, 1985).

1112	950-1170	C-O stretching vibration of polysaccharides, Si-O stretching band, (Santana et al., 2013).FC-O vibration of ether groups, (Rumpel et al., 2002).
910-750-690528-414	910, 790, 690, and 540	Bands of inorganic materials, such as quartz minerals and clay, (Tatzber et al. 2011).

Nonetheless, in order to get a clear understanding of the impact of land cover change on the composition of SOM, and to compare differences in the constituents of functional group to the quality of SOM, it's necessary to calculate two band ratios. The two indices employed ratios of bands which are representing functional group types (i.e., aliphatic, O-functional group). In previous studies these were established as indexes of comparative decomposition and resistance or recalcitrance of SOM .

$$\text{Index I} = \frac{\text{aromatic}}{\text{aliphatic...}} [1]$$

$$\text{Index II} = \frac{\text{C function group}}{\text{O function group...}} [2].$$

Index I was postulated or hypothesized to be a metric for decomposition which was taken as the ratio of aromatic to aliphatic functional groups, while ratios of bands that are representing the two functional groups are shown to rise up with increasing degree of decomposition (Margenot et al., 2017). Index II was hypothesized as a ratio of C- to O-functional groups: an increase or the rise of which is associated with higher recalcitrance or resistance of SOM (Margenot et al, 2015).

Results and Discussions:

The chemical properties of PH, TOC, and OM of rubber (R), 15 years oil palm (15Op), 5 years (5Op)oil palm and pasture (P) were studied.

Tables 3 summaries the chemical characteristics of soils under investigation:

Plantation site	pH	TOC	TON
R	4.42±0.4	1±0±0.2	0.08±0.02
OP 15	4.68±0.41	1.34±0.5	0.11±0.05

OP 5	4.36±0.76	1±0.2	0.89±0.02
P	4.39±0.53	1.83±0.9	1.76±0.1

Soil pH :

The analysis showed that, the pH value of all sample was between 4. 36 to 4.68. In general, pH of the Ultisols and Oxisols in Malaysia have low pH values in the range of 4 to 5 would attributed to the high rainfall ($\geq 2000\text{mm}$), the nature of parent material and the hydrolysis of aluminum as suggestion by (Fatai et al., 2017).

TOC:

The results of the effect of TOC under the land use clarify that, the highest TOC content found in pasture, oil palm 15years, oil palm 5 years and rubber consequently can be attributed to the diverse type of vegetation that produces much litter through the fallen leaves, stem, and branches of trees and plants.

Studies have also demonstrated that the higher TOC under oil palm plantation was due to the decomposition of added plant materials such as the application of empty fruit bunches and fibrous root system . However, higher the below-ground production of photosynthetic and fungal hyphae are probably responsible for the high amount of total organic matter in pasture (Chemedda et al., 2018).

TON:

As seen in Table 3 , the pasture site had significantly greater TON content than the top soil of 15 and 5 years oil palm as well as that in the rubber plantation. In our study, we found that land use type had significant effect on TON distribution. This is because soils with different vegetation cover have different litter decomposition processes which leads to differences in the release of C and N in the soil. Previous investigators (Deng et al., 2016) had reported that tree species with different plant traits and stand properties can impact on retentions of soil organic C and N, for instance on releasing nutrients to soil via mineralization. The pasture and oil palm 15 years had higher TON than rubber plantation, which is likely due to the input of organic matter derived from roots in pasture, and from roots and frond heap in oil palm plantations that compromise higher quantity of nitrogen compounds

such as protein and amino acids .Similar results were obtained by(Haron et al. 1998), in Malaysia and by (Frazão et al. 2013) in Brazil.

Meanwhile the 15-year-old oil palm had higher soil N than the oil palm for 5 years, the authors suggest that by increasing the planting age of the oil palm, the amount of C and N storage increased after the change of land use in the soil. These results are in line with (Roslee et al., 2016) who indicated that oil palm sequestered C and N during growth. Furthermore, increasing the pH value under plantation might have increased the OM decomposition in the soil, and hence promote the mineralization processes .

SOM compositions:

Evaluated of soil sample from R, P, OP15, and OP5 were documented by FTIR spectroscopy. The data in Figure 2,3,4 and 5 shows the IR absorption band and related function group of SOM in each site. The resulting infrared spectra of soils from R, P, OP15, and OP5 were found to be similar in their elementary peak assignments, as shown in Figure 2,3,4 and 5.

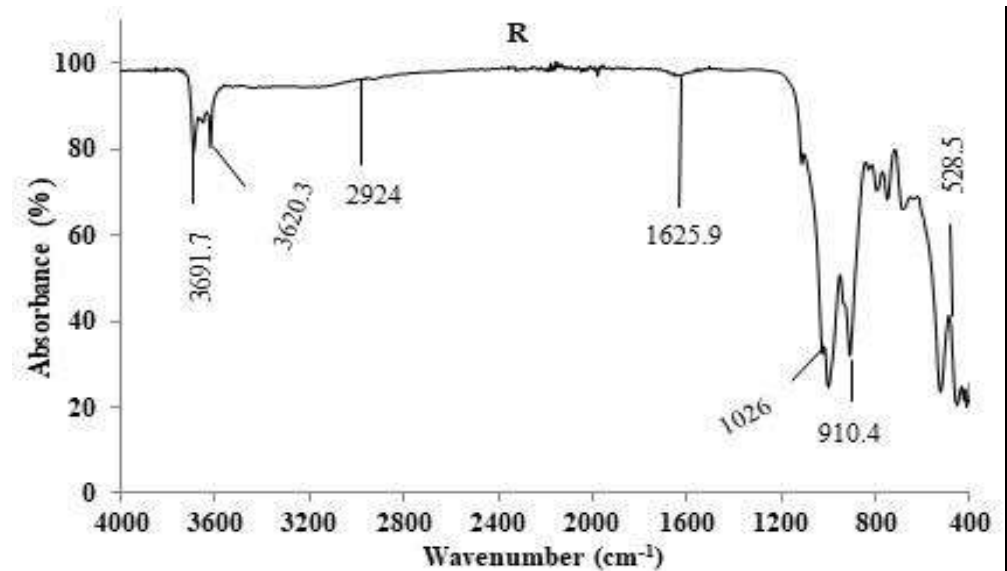


Figure 2: FTIR sample spectra of topsoil from chosen sites (R: rubber plantations). Spectra have been stacked by Y offsets.

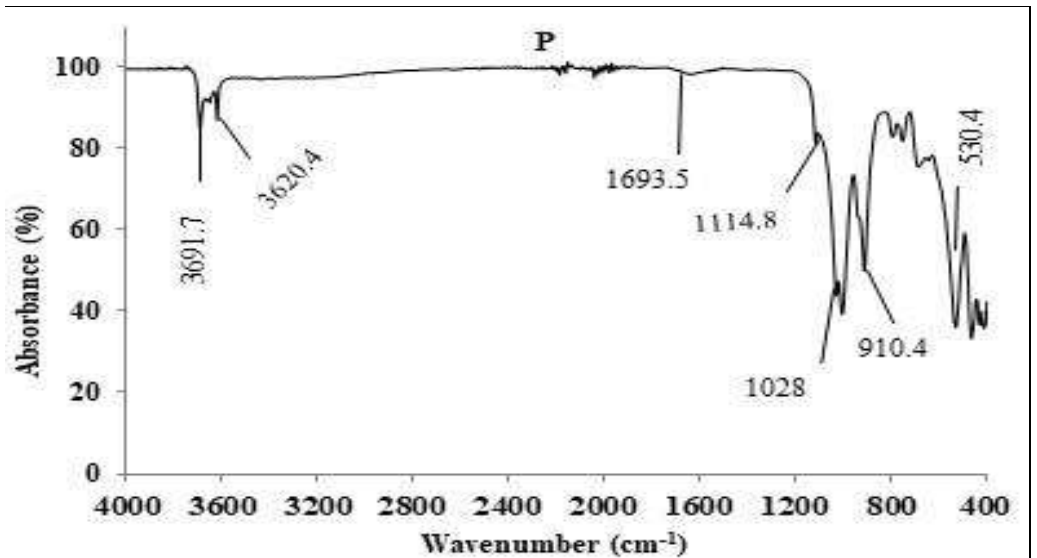


Figure 3: FTIR sample spectra of topsoil from chosen sites (P: pasture). Spectra have been stacked by Y offsets.

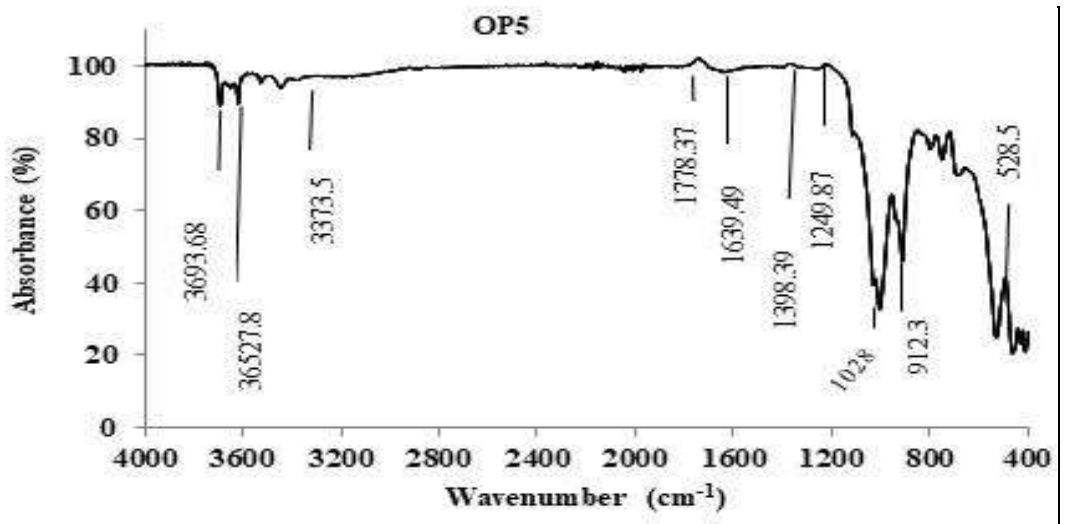


Figure 4: FTIR sample spectra of topsoil from chosen sites (OP5: 5 years old oil palm plantations). Spectra have been stacked by Y offsets.

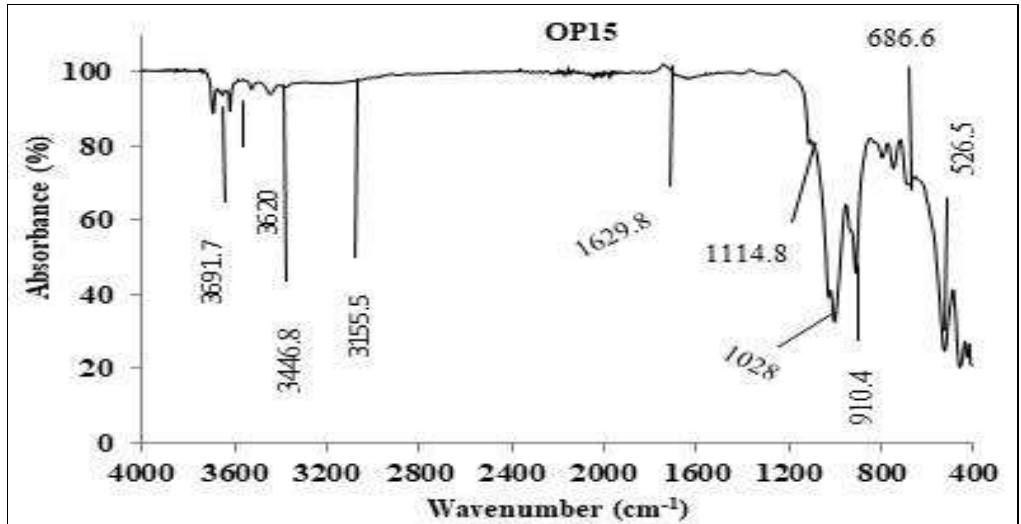


Figure 5: FTIR sample spectra of topsoil from chosen sites (OP 15: 15 year old oil palm plantations). Spectra have been stacked by Y offsets.

Findings in Figure 2,3,4and 5 indicate the peak patterns of the soils spectra at the 4 sites were comparable. The aliphatic group (either C-H stretching vibrations at 2920 cm^{-1}) was appeared in R. While, the carboxyl group (C=O) stretching vibration at 1778 cm^{-1} was observed only in OP5. Meanwhile, aromatic (stretch H band at $3693\text{-}1630\text{ cm}^{-1}$), amides and carboxylates groups (C=O) stretching vibration at $1639\text{-}1625\text{ cm}^{-1}$, CH and NH (amide II) bending motions, and aromatic stretch vibration at $1000\text{-}1398\text{ cm}^{-1}$ were observed at all study sites. Interestingly, with the presence of peak at 3620 cm^{-1} , which was assigned to hydroxyl group (O-H), stretching vibrations of minerals, indicating existence of kaolinite clay and montmorillonite in the study sites as suggested by (Nguyen et al., 1991). This shows the main mineral constituent in the top soil of study sites are S + C fractions, and it is expected that the small integrated areas for the CH- region came to be as a result of the hydrophobic moderation of aliphatic chains and surfaces of mineral as suggested by (Djomgoue and Njopwouo 2013). The moderation or interaction between mineral surfaces and aliphatic chains have been identified as very important in the materialization of soil aggregates and the stabilization of and gano-mineral complexes (Kleber et al., 2007).

Other bands positioned in the fingerprint area ($414\text{-}1000\text{ cm}^{-1}$) at (R, P, OP15 and OP5) sites, were accordingly assigned to couple vibrations. Bands

in this type of region indicated the complexity of the studied and analyzed samples as and Jafarzadeh-Haghighi et al., (2015) observed. Top soil indicated higher number of absorption bands, particularly in the fingerprint area as matched to other absorbance band. The range of bands between 1000 and 1026 cm^{-1} , which showed evidence of the presence of polysaccharides in the topsoil, could similarly be assigned to Si-O vibration of minerals in the sample of soil. This observation happens to be in an agreement with the results of humus and mineral layers highlighted by Jafarzadeh-Haghighi et al. (2015), and similar association was noticed by Tatzber et al., (2011). The peak around 600-400 cm^{-1} was linked with unidentified mineral compounds (e.g., oxides, silicate, and organo-mineral fractions) (Wang et al., 2016).

More pronounced in the sample soil of R is the aliphatic bands. The presence of aliphatic bands and the concentration of aliphatic stretching vibration (band 2920 cm^{-1}) may be linked to the rise in the plant materials decomposition and the process of humification as augmented by the higher index value (I) as shown in Table 4.

Table 4: The index value of SOM rubber (R), pasture (P), 15 years old oil palm (OP15) and 5years old oil palm plantation (OP5).

Land use	Index I = (aromatic/aliphatic)	Index II = (C function group/O function group)
R	1.436	1.93
P	1.625	2.12
OP5	2.974	2.41
OP15	2.005	2.58

Related trend was also detected by Rumpel et al., (2002) for Cambisol and Podzol under spruce and beech forest of Northern Bavaria, Germany by means of ^{13}C NMR spectroscopy. In the same vein, Jafarzadeh-Haghighi et al., (2015) submitted that, the decomposition of residues of plant is predominantly linked with the fall in polysaccharides and or the related accumulation of aliphatic structures.

Nonetheless, the aromatic bands (3690-3373 cm^{-1}) at P and OP15 sites were found to be a good proof on the rising of the resistant or recalcitrant

material at the sites, as depicted by the higher value of index II (Table 4), and consequent support for the higher value of SOC at the P and OP15 sites (Table 3). Further, maximum relative proportion of aromatic C showed that organic matter that are mineral-associated and organic matter trapped at sites unreachable to microbial attack, or that are protected physically in soil aggregates, belong to an additionally stable organic matter pools with decades to centuries as a turnover time. Additionally, the lower content of aromatic within soils at R sit and the inverse higher content of aliphatic compounds are likely to be explained by the domination of sand particles (Pisani et al. 2014) corroborated that, long chain-free aliphatic lipids increase as the soil sand content increases.. Furthermore, the pH value at R (Table 3), supported (Pisani et al., 2014) result that, the organic matter associated with mineral in acid sandy soils was reported to be overwhelmed by aliphatic structures. In addition, (Lu et al., 2022) reported that, increased SOC in terrestrial ecosystems was closely associated with decreased soil pH, which reduced soil C loss by limiting microbial degradation.

In addition, the higher percentage of amine group (3527, 3446 and 3373 cm^{-1}) at OP15 and OP5 sites respectively (figure 4-5), was a sign of the application of fertilizer in the area under study which Yu et al., (2015) reported, or due largely to the activity of enrichment with the microbial-derived amide N (amide I and amide II). And this possibly is due to a stabilization of amine group by clay minerals as alluded to by (Helfrich et al., 2006) . The significantly higher content of clay at OP and P back this result. According to Jindaluang et al., (2013) 65–90% of total N assigned to amides was extant in the fine soil fractions (clay & silt). On the same vein, OP15 gave out stretch and broad alkyl halide higher than OP5, which was a sign on the higher SOC content. At the same time this also lends support to the previous result, that SOC was raised by increasing the age of plantations of oil palm (Table 3).

Interestingly, the FTIR bands at P, offered broad alkyl and amine groups, which are expected to be a valid indicator on the fertility of soil in compare with other sites.

This result in line with Lu et al., 2022 results, which demonstrated that, N-mediated soil acidification is the main increasing SOC under elevated N input soil.

The inherent pattern of accumulation of C functional groups found along the sites that were studied appeared to be altered by changes in land use and nature of the size of particle as well. Therefore, this study infers that the pattern of the accumulation of SOM happened to be stimulated by the quality and quantity of organic matters of input and their rates of decomposition, and characteristics and nature of the size of soil particle as well.

Conclusions:

In this study, we investigated the impact of land-use change, i.e. conversion of rubber to tree plantations or cultivated fields, on soil quality (i.e., SOM, PH ,and TOC) at Serdang State. We found that , the conversion of rubber plantation to oil palm and pasture had positive impact on SOM. In conclusion, to maintain soil fertility, forest managers should avoid forest conversion to agriculture, you have to focus on conversion plantation to another type of plantation. This result supported the FTIR results that showed no difference change for the chemical composition of SOM relating to land use change and concluded that, the relative distribution of SOC, FTIR absorbance can be good indicators of the soil organic matter (SOM) quantity and quality. Moreover, this study recommend that the rubber cover changes into oil palm and pasture resulted in improved content of SOM as a result of addition of plant residue at oil palm plantation.

References:

- [1] Chemedal, M., , Kibret, K., Fite,T. (2018). Influence of Different Land Use Types and Soil Depths on Selected Soil Properties Related to Soil Fertility in Warandhab Area, Horo Guduru Wallaga Zone, Oromiya, Ethiopia. *Int J Environ Sci Nat Res*, 4(2). 1-12.
- [2] Deng, L., Wang, G., Liu, G., & Shangguan, Z. (2016). Effects of age and land-use changes on soil carbon and nitrogen sequestrations following cropland abandonment on the Loess Plateau, China. *Ecological Engineering*, 90, 105-112.
- [3] Djongoue, P., & Njopwouo, D. (2013). FT-IR spectroscopy applied for surface clays characterization. *Journal of Surface Engineered Materials and Advanced Technology*, 3(04), 275.
- [4] Duboc, O., Zehetner, F., Djukic, I., Tatzber, M., Berger, T. W., & Gerzabek, M. H. (2012). Decomposition of European beech and Black pine foliar litter along an Alpine elevation gradient: mass loss and molecular characteristics. *Geoderma*, 189, 522-531.

- [5] Fatai, A. A., Shamshuddin, J., Fauziah, C. I., Radziah, O., & Bohluli, M. (2017). Formation and characteristics of an Ultisol in Peninsular Malaysia utilized for oil palm production. *Solid Earth*, 60, 1-21.
- [6] Frazão, L. A., Paustian, K., Pellegrino Cerri, C. E., & Cerri, C. C. (2013). Soil carbon stocks and changes after oil palm introduction in the Brazilian Amazon. *GCB Bioenergy*, 5(4), 384390.
- [7] Friedlingstein, P., Jones, M. W., O'sullivan, M., Andrew, R. M., Hauck, J., Peters, G. P., ... & Zaehle, S. (2019). Global carbon budget 2019. *Earth System Science Data*, 11(4), 17831838.
- [8] Gasser, T., Crepin, L., Quilcaille, Y., Houghton, R. A., Ciais, P., & Obersteiner, M. (2020). Historical CO₂ emissions from land use and land cover change and their uncertainty. *Biogeosciences*, 17(15), 4075-4101.
- [9] Haberhauer, G., & Gerzabek, M. H. (1999). Drift and transmission FT-IR spectroscopy of forest soils: an approach to determine decomposition processes of forest litter. *Vibrational Spectroscopy*, 19(2), 413-417.
- [10] Hansen, S. B., Olsen, S. I., & Ujang, Z. (2014). Carbon balance impacts of land use changes related to the life cycle of Malaysian palm oil-derived biodiesel. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 19(3), 558-566.
- [11] Haron, K., Brookes, P., Anderson, J., & Zakaria, Z. (1998). Microbial biomass and soil organic matter dynamics in oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) plantations, West Malaysia. *Soil Biology and Biochemistry*, 30(5), 547-552.
- [12] Heiri, O., Lotter, A. F., & Lemcke, G. (2001). Loss on ignition as a method for estimating organic and carbonate content in sediments: reproducibility and comparability of results. *Journal of paleolimnology*, 25(1), 101-110.
- [13] Helfrich, M., Ludwig, B., Buurman, P., & Flessa, H. (2006). Effect of land use on the composition of soil organic matter in density and aggregate fractions as revealed by solid-state ¹³C NMR spectroscopy. *Geoderma*, 136(1-2), 331-341.
- [14] Jafarzadeh-Haghighi, A. H., Shamshuddin, J., Hamdan, J., Zainuddin, N., & Roslan, I. (2015). Carbon contents and structural characteristics of organic matter in soils of a climobiosequence in the Main Range of

- Peninsular Malaysia. *Asian Journal of Agriculture and Food Sciences* (ISSN: 2321-1571), 3(05).
- [15] Jusop, S., Paramanathan, S., & Wan, N. M. N. (1979). Soil Map of the Universiti Pertanian Malaysia Farm. Soil Science Department, Universiti Pertanian Malaysia.
- [16] Kleber, M., Sollins, P., & Sutton, R. (2007). A conceptual model of organo-mineral interactions in soils: self-assembly of organic molecular fragments into zonal structures on mineral surfaces. *Biogeochemistry*, 85(1), 9-24.
- [17] Lu, X., Gilliam, F. S., Guo, J., Hou, E., & Kuang, Y. (2022). Decrease in soil pH has greater effects than increase in above-ground carbon inputs on soil organic carbon in terrestrial ecosystems of China under nitrogen enrichment. *Journal of Applied Ecology*, 59(3), 768778.
- [18] MacCarthy, P & Rice, J. A. (1985). Spectroscopic Methods (Other than NMR) for Determining Functionality in Humic Substances. In *Humic Substances in Soil, Sediment, and Water: Geochemistry, Isolation and Characterization*; Aiken, G., McKnight, D., Wershaw, R., Eds.; John Wiley & Sons: New York; Chapter 21, pp 527-559.
- [19] Margenot, A. J., Calderón, F. J., Bowles, T. M., Parikh, S. J., & Jackson, L. E. (2015). Soil organic matter functional group composition in relation to organic carbon, nitrogen, and phosphorus fractions in organically managed tomato fields. *Soil Science Society of America Journal*, 79(3), 772-782.
- [20] Nguyen, T. T., Janik, L. J., & Raupach, M. (1991). Diffuse reflectance infrared Fourier transform (DRIFT) spectroscopy in soil studies. *Soil Research*, 29(1), 49-67.
- [21] Pansu, M., & Gautheyrou, J. (2007). *Handbook of soil analysis: mineralogical, organic and inorganic methods*. Springer Science & Business Media.
- [22] Pisani, O., Hills, K. M., Courtier-Murias, D., Haddix, M. L., Paul, E. A., Conant, R. T., Simpson, A., Arhonditsis, G & Simpson, M. J. (2014). Accumulation of aliphatic compounds in soil with increasing mean annual temperature. *Organic Geochemistry*, 76, 118-127.
- [23] Rumpel, C., Kögel-Knabner, I., & Bruhn, F. (2002). Vertical distribution, age, and chemical composition of organic carbon in two

- forest soils of different pedogenesis. *Organic Geochemistry*, 33(10), 1131-1142.
- [24] Tatzber, M., Mutsch, F., Mentler, A., Leitgeb, E., Englisch, M., Zehetner, F., Djukic, I & Gerzabek, M. H. (2011). Mid-infrared spectroscopy for topsoil layer identification according to litter type and decompositional stage demonstrated on a large sample set of Austrian forest soils. *Geoderma*, 166(1), 162-170.
- [25] Wang, J., Bai, J., Zhao, Q., Lu, Q., & Xia, Z. (2016). Five-year changes in soil organic carbon and total nitrogen in coastal wetlands affected by flow-sediment regulation in a Chinese delta. *Scientific Reports*, 6, 21137.
- [26] Yu, H., Ding, W., Chen, Z., Zhang, H., Luo, J., & Bolan, N. (2015). Accumulation of organic C components in soil and aggregates. *Scientific Reports*, 5(1), 1-12.
- [27] Zhu, X., Chen, H., Zhang, W., Huang, J., Fu, S., Liu, Z., & Mo, J. (2016). Effects of nitrogen addition on litter decomposition and nutrient release in two tropical plantations with N₂fixing vs. non-N₂-fixing tree species. *Plant and Soil*, 399(1-2), 61-74.
- [28] Zulkifli, S. Z., Mohamat-Yusuff, F., Mukhtar, A., Ismail, A., & Miyazaki, N. (2014). Determination of food web in intertidal mudflat of tropical mangrove ecosystem using stable isotope markers: A preliminary study. *Life Science Journal*, 11(3), 427-431.s