مجلة غريان للتقنية

مجلة علمية محكمة تصدر عن المعهد العالي للعلوم والتقنية غريان

العدد التاسع، يوليو 2023

الترقيم الدولي: ISSN (Print) 2518-5993

ISSN (Online) 2521-9308

رقم الإيداع القانوني للمجلة بدار الكتب الوطنية

(116 / 2016 دار الكتب الوطنية)

الموقع الالكتروني للمجلة : gjt.scitech-gh.edu.ly

مجلة غريان للتقنية

مجلة علمية محكمة

تصدر عن المعهد العالي للعلوم والتقنية غريان

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

العدد التاسع يوليو 2023 م.

الترقيم الدولي: ISSN (Print) 2518-5993

ISSN (Online) 2521-9308

رقم الإيداع القانوني للمجلة بدار الكتب الوطنية

(116 / 2016 دار الكتب الوطنية)

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

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

فهرس المحتويات

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

الأوراق البحثية باللغة العربية	الصفحة
دراسة تأثير إضافة الطوب الحراري كبديل جزئي للركام الناعم ومدى تأثيره على خواص الخلطة الخرسانية عبدالعالي أبوبكر عمرعمار، أيمن سالم عمار الساعدي	11
تحسين الخواص الهندسية للتربة الرملية(A-3) بإضافة غبار المحاجر عبدالنادر خليل الدبار، اسامة محمد محمد خليفة، عبدالمطلب محمد حميدان	28
أثر تعديل سعر الصرف على ربحية المصارف التجارية الليبية دراسة تطبيقية على المصرف التجاري الوطني الرئيسي خلال الفترة 2015-2020 هدى البشير علي التويرقي	52
معوقات تبني الحوسبة السحابية في المصارف التجارية الليبية (دراسة ميدانية على المصارف التجارية في مدينة غريان) رقـــية محمد مفتاح	86

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

ضبط المضلع باستخدام لغة البرمجة بايثون أبوبكر موسى حامد، أنور خليفة محمد، محمد سلام الهيال، عبدالله حسن الربيب	119

English Research Papers	Page
Estimation the relations between porosity and permeability using core data Khaled taleb	4
Gasoline Blending of Future Libyan Refineries to Satisfy Future Local Demand Haneen HANISH, laila Tumi, Shada ElAlem	18
Adsorption separation Technique Emsalem F. Hawege , Almaki A. abushina	31
Effects of ISO 9001 as a Mediator between TQM, Organizational Performance, and the Baldrige Excellence Framework in the Libyan firms Aref M Alkelani , Abdurezzag M Ataalah	41
Effect of curing time on strength development of alkali-activated clayey soil reinforced with Polypropylene fibers Ahmed Elkhebu, Adel Alabeed, Lokmane Abdeldjouad	62
EVALUATION OF THE HOURLY DIRECT SOLAR, DIFFUSE AND GLOBAL RADIATION INCIDENT ON TILTED, HORIZONTAL AND VERTICAL SURFACES OVER TRIPOLI Nouralddeen A. Aboud	76

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

مقدمة العدد التاسع

تسعى الدول إلى التقدم و بلوغ مكانة مرموقة بتحقيق النمو و مستوى اقتصادي و حياة كريمة لشعوبها، و لعل البحث العلمي من الوسائل المهمة في بلوغ ذلك الهدف النبيل، إذ أنه من خلال توظيف البحوث في تطبيقات إبداعية لخدمة البشرية عمومًا، يمكن المساهمة في ذلك، و تخصص الدول المتقدمة مبالغ مهمة من مواردها المالية للوصول لهذا الهدف.

تعتبر المجلات العلمية المحكمة العمود الفقري للبحث العلمي و وعاء مهمًا للبحوث العلمية، و تحرص المؤسسات التي تصدر عنها على أن نشر كل ما له قيمة علمية و يمتاز بالرصانة و الأصالة و يتبع منهجية علمية ، و يسهم في تقديم المقترحات و وضع الحلول الناجعة للتغلب على المشاكل التي تواجه الجهات التي تتبعها شركات و مصانع و مستشفيات و قطاعات أخرى، و قد كانت مجلة غريان للتقنية، منذ **العدد الأول في 2016 م**، ملتزمة بذلك، و تعهدت هيئة التحرير بالاستعانة بمحكمين ممن لديهم الخبرة في تخصصاتهم مع الأمانة العلمية، لتقييم البحوث و تأكيد مدى صلاحيتها للنشر، و انصبَّ الاهتمام على الجودة لا على كثرة الورقات البحثية.

الحمد و الشكر لله الذي يسر لنا إنجاز **العدد التاسع**، من مجلة غريان للتقنية، و تقديمه إليكم، و ذلك بتوفيق من الله و عون منه، و نسعى جاهدين على أن تكون الأعداد القادمة بإذن الله، بمستوى أفضل، و أن تتحصل مجلتنا على معامل تأثير يظهر قيمة البحوث المنشورة فيها، خاصة و أنها تصدر عن مؤسسة عريقة في مجال العلوم و التقنية تجاوز عمرها ثلاثين عامًا، تخرج منها عدد كبير من الكوادر في عديد التخصصات التحقوا بالشركات و المؤسسات في بلادنا و نالوا سمعة حسنة.

يحفل **العدد التاسع** من **مجلة غريان للتقنية**، كما هو ديدننا، ببحوث و ورقات علمية لا ينقصها الإبداع و التنوع في مجالاتها و موضوعاتها و بمشاركات من باحثين من مؤسسات تعليمية متعددة.

إن هيئة تحرير المجلة تجدد ترحيبها بكل من يرغب في المشاركة بورقات علمية و بحوث مبتكرة في هذه المجلة الواعدة، التي تسعى للتميز بين المجلات العلمية المحكمة، كما أننا نفتح الباب أمامكم لتقديم ملاحظاتكم و مقترحاتكم و النقد البناء، إدراكًا منا بأن ذلك هو أفضل سبيل لتطوير المجلة و يزيد من قيمتها العلمية و يساعد على استمرارها.

هيئة تحرير المجلة

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

أهداف وقواعد النشر بالمجلة

أولا : 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.

ثانيا : 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 البحاث 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 البحاث.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

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 والالكترونية.
- 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.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

بحوث ودراسات باللغة العربية

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

دراسة تأثير إضافة الطوب الحراري كبديل جزئي للركام الناعم ومدى تأثيره على خواص الخلطة الخرسانية

عبدالعالي أبوبكر عمر عمار[1]، أيمن سالم عمار الساعدي[2]
Abdulali.ammar@gu.edu.ly aymem.essadi@gmail.com

1، 2- قسم الهندسة المدنية كلية الهندسة جامعة غريان

Abstract:

This research includes a study of the effect the adding refractory brick to the concrete mixtures as a partial replacement for fine aggregate at rates of 10%, 20%, and 40% of fine aggregate weight. Then to compared with measurement concrete mixture.

Perform workability test was studied for all concrete mixtures (slumping test). The change in density test was also carried out on the samples at 28 days for all mixtures. The results showed when the ratio increase of the refractory brick increase workability of the concrete, and decrease the relative density. A fire resistance test was conducted on the samples after 28 days, with a total of 12 cubes. The clear results that the addition of refractory bricks reduces the fire resistance of concrete. A thermal expansion test was conducted for the samples at a temperature of 500, 700 and 900˚C, and it was found from the test results that the addition of refractory bricks to concrete increase to the coefficient of thermal expansion. Finally, the test of compressive strength was conducted on the samples at 7, 14 and 28 days, where the total number of samples was 48 samples, and 8 samples were in the form of beams, on which a bending test was carried out after 28 days during the treatment period. From the results that the addition of refractory bricks reduces the fire resistance of concrete reduced the compressive strength of concrete mixtures

Key Words: refractory brick raw, coarse aggregate, Fine aggregate.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

الخلاصة:

تشمل هذه الدراسة تأثير إضافة الطوب الحراري إلى الخلطة الخرسانية كبديل جزئي للركام الناعم بنسب 10% و20% و4% من وزن الركام الناعم، وتم مقارنتها بالخلطة الخرسانية القياسية. ثم إجراء اختبار قابلية التشغيل لجميع الخلطات الخرسانية (اختبار الهبوط)، كما تم إجراء اختبار التغير في الكثافة للعينات وهي بعمر 28 يوما . وأظهرت النتائج أن كلما زادت نسبة خام الطوب الحراري زادت قابلية التشغيل للخرسانة وقلت الكثافة النسبية. و أجري اختبار مقاومة الحريق على العينات وهي بعمر 28 يوما حيث بلغ عدد العينات 12 عينة، ومن نتائج الاختبار تبين أن إضافة الطوب الحراري يقلل من مقاومة الحريق للخرسانة. و أجري اختبار التمدد الحراري للعينات عند درجة حرارة 500 و 700و900 درجة مئوية، وتبين من النتائج أن إضافة الطوب الحراري للخرسانة تسبب في زيادة معامل التمدد الحراري للعينات. كما أجري اختبار الضغط على العينات وهي بعمر 7 و14 و28 يوما، حيث بلغ عدد العينات 48 عينة، وعدد 8 عينات على هيئة كمرات تم إجراء اختبار الانحناء عليها بعد 28 يوما من فترة المعالجة. وأظهرت النتائج أن إضافة الطوب الحراري بالنسب المذكورة من وزن الركام الناعم يقلل من مقاومة الضغط.

الكلمات المفتاحية : طوب حراري ، ركام خشن ، ركام ناعم .

1. مقدمة:

أظهرت الأبحاث أن قوة الخرسانة تعتمد على مكونات الاسمنت ونوع الركام المستخدم ونسبة الماء للإسمنت، والتي من بينها دراسة لتقييم الطوب الحراري ودراسة خواصه والاستفادة منه في تصنيع الخلطة الخرسانية لمعرفة الانعكاسات التي تترتب على خواصه الفيزيائية.

يعتبر الطوب الحراري عنصرًا أساسيًا في صناعة المدافئ، وصناعة أفران المعجنات المبنية من الطوب المقاوم للحرارة.

يُعدُّ الطوب من أقدم مواد البناء المصنَّعة إذ تم صنع الطوب المجفف بأشعة الشمس في الشرق الأوسط حوالي عام 6000 ق.م. وتم حرق الطوب وإنتاجه في المنطقة نفسها حوالي عام 3500

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

ق.م. وانتشرت بعد ذلك تقنية صناعة الطوب في كل من الصين والهند ونقلها الرومانيون إلى معظم أنحاء أوروبا.

وازدهرت صناعة الطوب في إنجلترا خلال القرون الوسطى (من القرن الخامس إلى القرن السادس عشر الميلادي)، وعلى الرغم من تغير الطراز المعماري وتوافر الخشب، والحجر، ومواد البناء الأخرى، إلاَّ أن صناعة الطوب قد نمت بعد حريق لندن الكبير في عام 1666م. وكان الحريق قد دمر عددًا كبيرًا من مباني المدينة الخشبية. وعندما أعيد بناء المدينة، شُيدت معظم المباني الجديدة من الطوب. واستُخدم الطوب في عدد كبير من الدول في تعبيد الطرق والرصف حتى القرن العشرين الميلادي، حيث تم استبداله وعلى نطاق واسع بالرصف الخرساني. ويبقى البناء بالطوب، حتى يومنا هذا، من أهم مواد التشييد والتزيين. إذ يؤدي الطوب الحراري دورًا مهمًا في عدد كبير من الصناعات مثل إنتاج الألومنيوم، والإسمنت، والزجاج، والورق، والنفط، والفولاذ. [1]

2. البرنامج العملي:

سيتم إضافة الطوب الحراري لإنتاج خرسانة، بنسب مختلفة من نسبة الركام الناعم المكون للخرسانة ومعرفة تأثيره على خواص الخرسانة من خلال بعض الاختبارات وهي :

1. اختبار الهبوط للخرسانة.
2. اختبار مقاومة الضغط للخرسانة.
3. اختبار التغير في الكثافة للخرسانة.
4. اختبار مقاومة الانحناء للخرسانة.
5. اختبار الاحتراق.
6. اختبار التمدد الحراري للخرسانة.

2-1 المواد المستخدمة :

المواد المستخدمة في تصنيع الخلطات الخرسانية هي الإسمنت والماء والركام الناعم والركام الخشن و الطوب الحراري.

2-1-1 الإسمنت المستخدم في الخلطات الخرسانية

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

تم استخدام الإسمنت البورتلاندي العادي (مصنع البرج للإسمنت زليتن) طبقاً للمواصفات القياسية الليبية رقم 2009/340 م في جميع الخلطات التجريبية المتبعة لهذه الدراسة.

2.1.2 الركام الناعم المستخدم في الخلطات الخرسانية

تم استخدام الركام الناعم الطبيعي الموجود بمنطقة بورشادة ضمن الحدود الإدارية لمدينة غريان وكانت نتائج التحليل المنخلي مطابقة للمواصفات البريطانية (BS 882:1992) والجدول (1) يبين نتائج التحليل المنخلي للركام الناعم. [5]

جدول 1 نتائج التحليل المنخلي للركام الناعم

المنخل (mm)	نسبة المار (%)	حدود المواصفة
5	100	100
2.36	99.41	100-80
1.18	95.44	100-70
0.6	95.77	100-55
0.3	40.92	70-5
0.15	12.6	15-0

3.1.2 الركام الخشن المستخدم في الخلطات الخرسانية

تم استخدام ركام خشن من محجر موجود بمنطقة بورشادة ضمن الحدود الإدارية لمدينة غريان رقم (1.5–1)، تم الخلط بنسبة 1:1 وكانت نتائج اختبار التحليل المنخلي عند خلط الركام ضمن حدود المواصفات البريطانية (BS 882:1992)، والجدول (2) يبين نتائج اختبار التحليل المنخلي للركام الخشن[5].

جدول 2 نتائج اختبار التحليل المنخلي للركام الخشن

المنخل (mm)	نسبة المار (%)	حدود المواصفة
37.5	100	100-90
20	66.5	70-35
14	51.73	55-25
10	22.08	40-10
5	0.96	5-0

4.1.2 الطوب الحراري المستخدم في الخلطات:

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

تم استخدام الطوب الحراري المستورد، حيث تمت عملية الطحن بطرق يدوية وإمراره على المناخل القياسية بنفس تدريج الركام الناعم والجدول (3) يبين نتائج التحليل المنخلي للطوب الحراري.

1.4.1.2 الطوب الحراري الأصفر (طوب سيليكات الألمنيوم):

يعتبر هذا النوع من أفضل أنواع الطوب المقاوم للحرارة، مصنوع من الرمل السيلكا والمواد الحرارية، يتحمل درجة حرارة تصل إلى 1650 درجة مئوية، دون أن يتأثر.

يستخدم للمدافئ التي تعمل على الحطب "Fire Place" ويستخدم أيضاً في أماكن "البربكيو" بالإضافة إلى أنه يستخدم في بناء الأفران الحجرية "أفران المعجنات".

2.4.1.2 خصائص الطوب الحراري الأصفر(طوب سيليكات الألمنيوم):

1- موصلية الحرارية المنخفضة – القدرة على الحفاظ على الحرارة داخل الوحدات الحرارية.

2-مقاومة الحرارة – الحفاظ على قوة الطوب عندما تتعرض لدرجات حرارة أعلى من 1580 درجة.

3- المقاومة الكيميائية للغازات الساخنة والخبث والمعادن. [10]

جدول 3 نتائج التحليل المنخلي للطوب الحراري

المنخل (mm)	نسبة المار (%)	حدود المواصفة
5	100	100
2.36	100	100-80
1.18	92.6	100-70
0.6	76.6	100-55
0.3	58.7	70-5
0.15	13.4	15-0

2.2 تصميم الخلطة الخرسانية:

إن الغرض من تصميم الخلطة الخرسانية تعيين كميات المواد الداخلة في تكوين الخلطة (الإسمنت – الركام – الرمل – الماء – الإضافات)، والغرض من تصميم الخلطة الخرسانية تحديد القيم النسبية لمكوناتها بما يتفق مع المتطلبات المرغوبة لعمل معين يكون ذلك باستخدام نسب ثبتت فاعليتها في الخبرة وتسمى (النسبة الوضعية) وقد يكون بطرق حسابية فنية تتضمن خواص المواد المستخدمة والخواص المطلوبة في الخرسانة المتصلدة مثل مدى المقاومة للأحمال مع مراعاة التكاليف الاقتصادية حسب نوع العمل الإنشائي

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

المطلوب، يعتبر تحديد نسب الخلطة الخرسانية من أهم العوامل التي تؤثر على جودة الخرسانة واقتصادية المشروع فمن الممكن الحصول على خرسانة متباينة في جودتها وثمنها بالرغم من أنها جميعاً تتكون من نفس المواد: [3]

1.2.2 **الطريقة المتبعة في تصميم الخلطات الخرسانية**:

تم استخدام "الطريقة الوضعية" في تصميم الخلطات الخرسانية حيث تحدد هذه الطريقة نسبةً لمكونات الخرسانة نتيجة الخبرة السابقة للاستعمال بنجاح، قد أثبتت هذه الطريقة ملاءمتها وصلاحيتها للعمليات الصغيرة نظراً لسهولتها، حيث تعطي المواد (الإسمنت – الرمل – الحصى) على هيئة نسب بالوزن أو الحجم لكن يفضل بالوزن بعد تحديد الحجم المطلوب من الخرسانة لأن وزن الركام الناعم والخشن يختلف من كثافة لأخرى ويفضل تحديد الأوزان من الحجم المتر المكعب وتحديد بعد ذلك الوزن المطلوب وتحدد كمية الماء اللازم من 60% من وزن الإسمنت أو تترك لمراعاتها أثناء الخلط بحيث نحصل على خلطة لدنة سهلة التشغيل وحسب العمل المطلوب والنسب الوضعية المستخدمة هي 1 : 2 : 4 أي واحد إسمنت و إثنان رمل وأربعة ركام خشن. [3]

النسب الوضعية المستخدمة في المعادلة التالية:

300kg (إسمنت): 0.4m3 (رمل): 0.8m3 (ركام خشن)

3. **مناقشة نتائج الاختبارات المعملية**

1.3 **الدرجة التشغيلية** workability

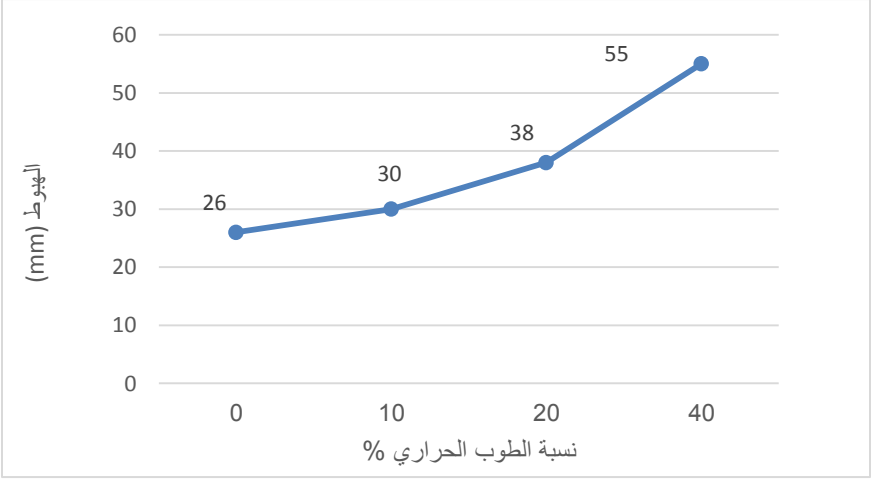
تُعبر الدرجة التشغيلية على المحتوى المائي للخلطة الخرسانية في حالتها الطازجة ومقدرتها على التشكيل، حيث يعرض الجدول رقم (4) نتائج الهبوط المتحصل عليها لكل خلطة خرسانية يتضح أن الخلطة الخرسانية الأولى أقل قيمة في الهبوط فقد كان فيها الهبوط الأقل وضمن حدود المواصفة نظرًا للزيادة في الهبوط بشكل كبير في الخلطات الأخرى والسبب لأن الطوب الحراري المطحون يحتفظ بالماء على سطحه ولا يمتصه ومن هذه القيم تم الحصول على هبوط مقبول في الخلطات الخرسانية ، وتحافظ على قوامها ولزوجتها في الحد المطلوب كما يبين الرسم التوضيحي رقم (1) العلاقة البيانية لمقدار الهبوط ونسبة الطوب الحراري المطحون في الخلطة ، ويتضح من

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

هذه العلاقة شكل المنحنى أن نسبة الطوب الحراري تتناسب طرديًا مع الدرجة التشغيلية ، فكلما زادت نسبة الطوب الحراري تزداد التشغيلية.

جدول 4 نتائج الهبوط المتحصل عليها لكل خلطة والنسب المختلفة

رقم الخلطة	نسبة الطوب الحراري (%)	قيمة الهبوط Mm
1	0	26
2	10	30
3	20	38
4	40	55



رسم توضيحي 1 العلاقة البيانية لمقدار الهبوط

2.3 التغير في الكثافة Density

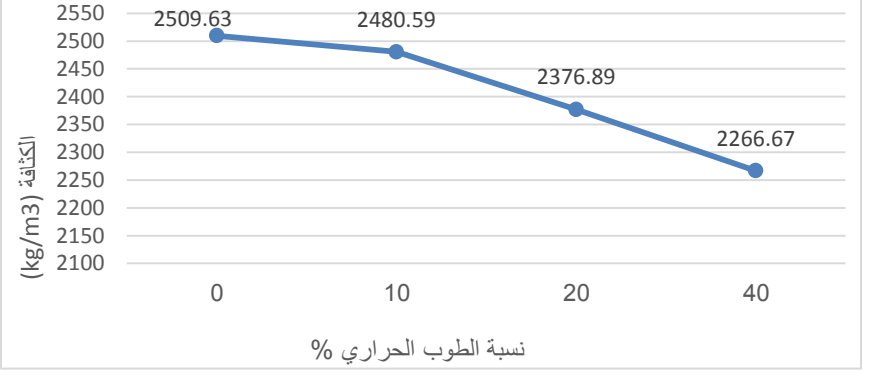
الهدف من تعيين التغير في الكثافات الخرسانية هو معرفة تأثير إضافة الطوب الحراري على كثافة الخرسانة، تم تعيين التغير في الكثافة لكل عينة من الخلطات المتكونة وهي جافة لتحديد كثافتها مع تغير وزنها تبعًا لإضافة الطوب الحراري مع ثبات حجم العينات. في جميع اختبارات الخرسانة المتصلبة تم حساب التغير أو المقاومة النسبية للعينات التي استخدم فيها الطوب الحراري وذلك مقارنة بعينات الخرسانة

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

العادية لتوضيح تأثير الطوب الحراري بشكل أكبر والجدول رقم (5) يبين التغير في الكثافة النسبية. كما يبين الرسم التوضيحي رقم (2) العلاقة البيانية بين كثافة العينة ونسبة الطوب الحراري المضافة وأن زيادة نسبة الطوب الحراري تؤدي إلى تقليل الكثافة بمعدل متناسب حيث أن العلاقة تكون عكسية بين الطوب الحراري المضافة والكثافة وكانت نسبة النقصان بمقدار 9.68% لنسبة 40% مقارنة بالمرجعية.

جدول 5 يبين التغير في الكثافة النسبية

رقم الخلطة	نسبة الطوب الحراري (%)	كتلة العينة الجافة (Kg)	حجم العينة (m3)	الكثافة (Kg/m3)
1	0	8.470	0.003375	2509.63
2	10	8.372	0.003375	2480.59
3	20	8.022	0.003375	2376.89
4	40	7.650	0.003375	2266.67



رسم توضيحي 2 العلاقة بين الطوب الحراري والكثافة

3.3 مقاومة الحريق:

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

من ضمن أهداف هذه الدراسة هي إمكانية اضافة الطوب الحراري بنسب مختلفة وتعريضها لدرجات حرارة مختلفة واجراء الاختبارات عليها لمعرفة مدى إمكانية تحسين مقاومتها للضغوط والتشوهات ، ولذا كان من الضروري معرفة تأثير درجات الحرارة المرتفعة على الخرسانة بهدف:

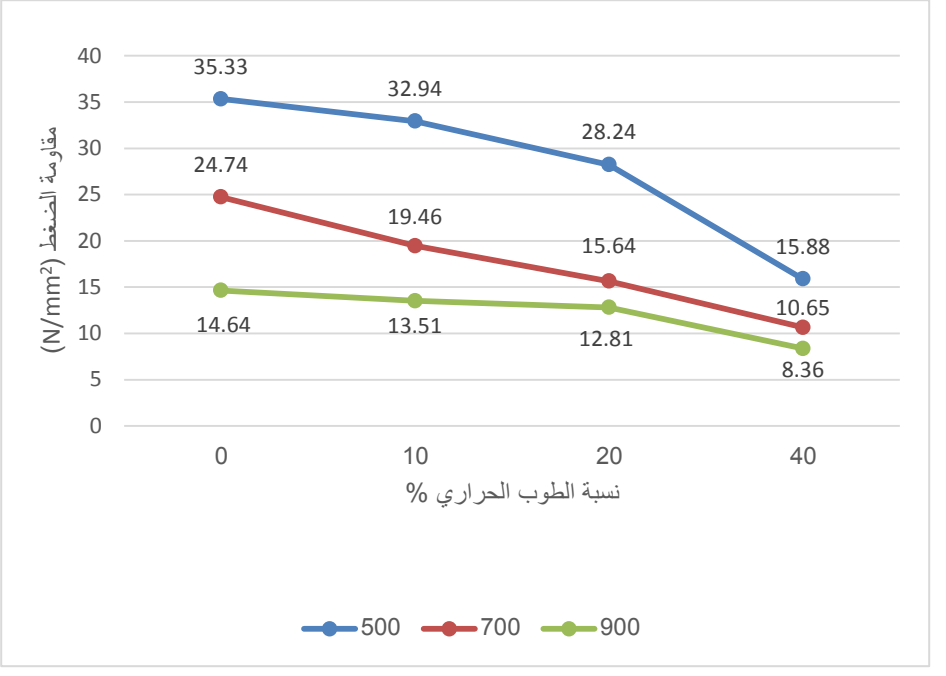
1. معرفة مدى التصدع وانخفاض المقاومة إذا تعرض المنشأ الخرساني للحريق فعلا.
2. تصميم أعضاء الخرسانة المقاوم الحريق لمدة معينة يحدده الكود.

تم الحصول على نتائج مقاومة الضغط حسب المواصفات البريطانية بتحميل أحمال قياسية على مكعبات مقاس (150 * 150 * 150) مم بعد 28 يوما من معالجتها في الماء، والجدول رقم (6) يعرض نتائج قيم مقاومة الضغط بعد الحرق وفق درجات الحرارة المدرجة بالجدول لكل الخلطات ومقارنتها بالخلطة المرجعية بالإضافة إلى تمثيلها بعلاقات بيانية موضحة في الرسم التوضيحي رقم (3).

جدول 6 مقاومة الضغط بعد الحرق

رقم الخلطة	نسبة الطوب الحراري(%)	درجات حرارة الاختبار		
		500	700	900
		N/mm2		
1	0	35.33	24.74	14.64
2	10	32.94	19.46	13.51
3	20	28.24	15.64	12.81
4	40	15.88	10.65	8.36

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية



رسم توضيحي 3 مقاومة الضغط بعد الحرق

تبين من نتائج الاختبارات التي اجريناها أن إضافة الطوب الحراري بنسبة 10% و20% كانت نتائج مقاومة الضغط جيدة عند درجة حرارة 500 ° م وكانت ضمن حدود المواصفات البريطانية (BSEN12390-3:2009).

نسبة خلط 40% قلت بنسبة 55.05% مقارنة بالمرجعية أي أنها لم تحقق نتيجة ضمن حدود المواصفات. ومن هنا نستنتج أن: تتأثر مقاومة الخرسانة للضغط بالارتفاع لدرجة الحرارة حيث تفقد جزءًا من مقاومتها.

4.3 التمدد الحراري:

بعد إجراء اختبار التمدد الحراري على العينة المرجعية وعلى العينات المضاف إليها الطوب الحراري فإن النتائج لم تكن في حدود المواصفة. [3]

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

إتضح من النتائج الموضحة في الجداول أرقام (7) (8) (9) أن الزيادة في درجات الحرارة مع الزيادة في نسبة الطوب الحراري تؤدي إلى الزيادة في التمدد.

جدول 7يوضح قيم معامل التمدد عند درجة حرارة (500)

رقم الخلطة	نسبة الطوب الحراري (%)	درجة الحرارة	معامل التمدد الحراري
1	0	500	0.0000069
2	10	500	0.0000140
3	20	500	0.00001470
4	40	500	0.0000276

جدول 8 يوضح قيم معامل التمدد عند درجة حرارة (700)

رقم الخلطة	نسبة الطوب الحراري (%)	درجة الحرارة	معامل التمدد الحراري
1	0	700	0.00000039
2	10	700	0.0000297
3	20	700	0.00003
4	40	700	0.0000295

جدول 9 يوضح قيم معامل التمدد عند درجة حرارة (900)

رقم الخلطة	نسبة الطوب الحراري (%)	درجة الحرارة	معامل التمدد الحراري
1	0	900	0.0000149
2	10	900	0.0000151
3	20	900	0.0000152
4	40	900	0.0000156

تبين من النتائج عند درجة حرارة (900˚ م) أن الخرسانة القياسية (المرجعية) والعينات المضاف إليها الطوب الحراري لا تتحمل درجات الحرارة العالية ولم تظهر نتائج منطقية مما يدل على فشل وانهيار العينات.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

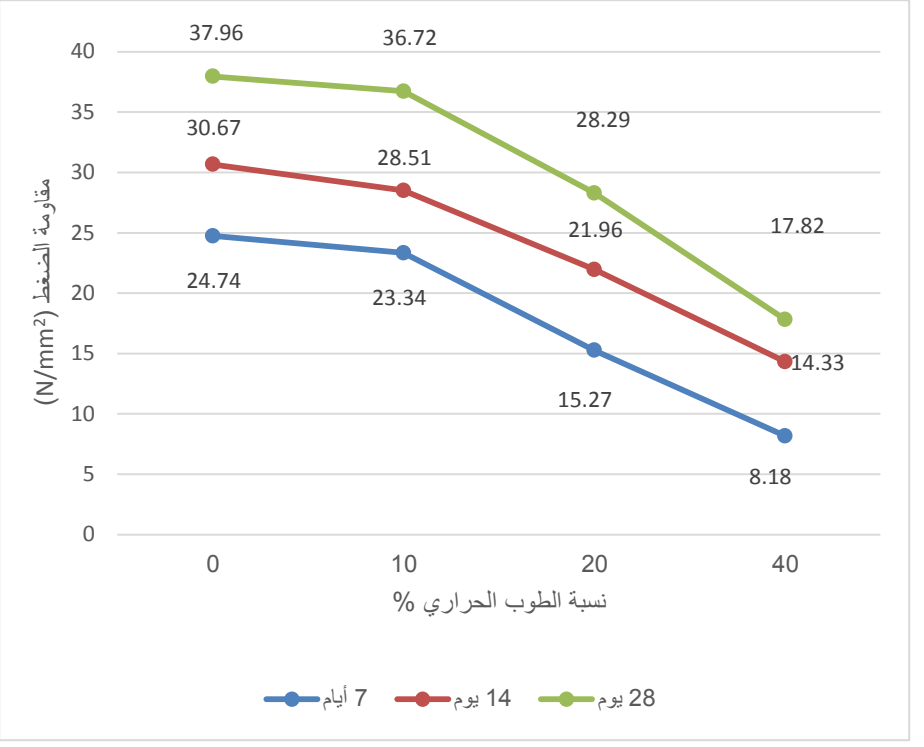
5.3 **مقاومة الضغط** Compressive strength

تم الحصول على نتائج مقاومة الضغط حسب المواصفات البريطانية بتحميل أحمال قياسية على مكعبات مقاس (150 * 150 * 150) مم بعد 7 و14 و28 يوما من معالجتها في الماء، الجدول رقم (10) يعرض متوسط النتائج حيث أخذ المتوسط لثلاثة عينات لكل خلطة حسب مدّة المعالجة المحددة ، ثم مقارنة قيم مقاومة الضغط لكل الخلطات بالخلطة المرجعية بالإضافة إلى تمثيلها بعلاقات بيانية موضحة في الرسم التوضيحي (4).

جدول 10 متوسط نتائج اختبار الضغط المتحصل عليها للعينات الخرسانية

رقم الخلطة	نسبة الطوب الحراري (%)	متوسط مقاومة الضغط		
		7 أيام	14 يوم	28 يوم
1	0	24.74	30.67	37.96
2	10	23.34	28.51	36.72
3	20	15.27	21.96	28.29
4	40	8.18	14.33	17.82

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية



رسم توضيحي 4 مقاومة الضغط بعمر 7، 14، 28 يوم

قد تبين من النتائج أن إضافة الطوب الحراري بنسبة 10%و20% كانت نتائج مقاومة الضغط مقبولة ومتفاوتة نوعاً ما مع نتائج الخلطة القياسية (المرجعية) في عمر 14 و 28 يوما أما في عمر 7 أيام كانت مقاومة الضغط منخفضة لنسبة 20%و 40% بالنسبة للخلطة المرجعية. أي أن أفضل مقاومة ضغط تم الحصول عليها كانت بالنسب (10%– 20%) من ضمن حدود المواصفة البريطانية (BSEN12390-3:2009)، ويمكن استخدام نسب (10%– 20%) من الطوب الحراري في الخرسانات التي تتطلب إجهادات عالية. وعندما تمت إضافة الطوب الحراري بنسبة 40% كانت نتائج مقاومة الضغط منخفضة مقارنة مع نتائج الخلطة القياسية في7 و14 و28 يوما.

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

وبذلك لا يمكن استخدام الطوب الحراري بنسبة 40% في الخرسانات التي تتطلب مقاومة ضغط عالية لأنها قلت بنسبة 53.05% مقارنة بالمرجعية بعد 28 يوما من المعالجة.

6.3 مقاومة الانحناء:

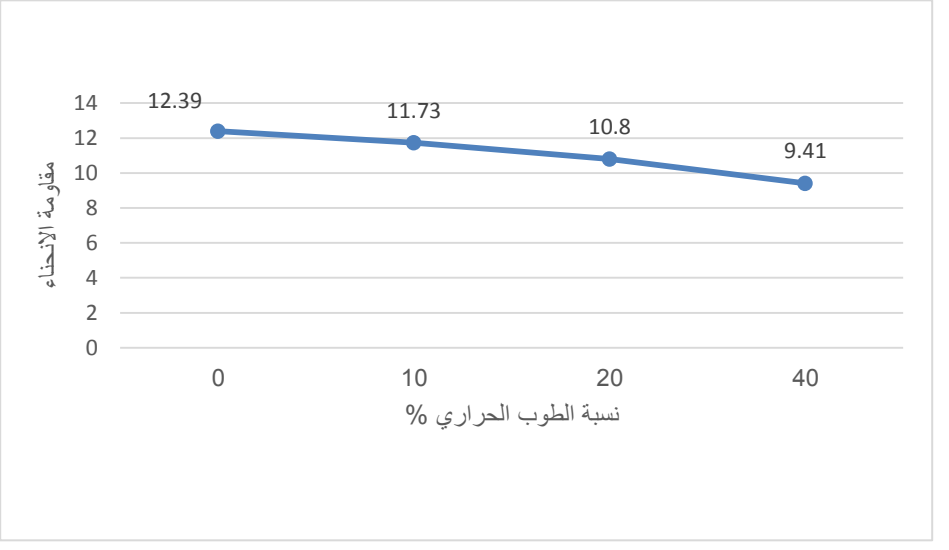
تم الحصول على نتائج مقاومة الانحناء للكمرات الخرسانية (المسلحة) المضافة اليها الطوب الحراري وذلك بتحميل أحمال قياسية على الكمرات مقاس (750*150*150) mm

الجدول رقم (11) يوضح متوسط هذه النتائج حيث أخذ المتوسط لعينتين لكل خلطة بالإضافة للخلطة القياسية (المرجعية) بعد فترة معالجة 28 يوما , وعند أجراء الاختبار ومن خلال المعاينة البصرية لم يتم ملاحظة أي اختلاف بصري واضح للتميز بين كمرات من ناحية تأثرها بحمل الانحناء الا من خلال قراءات الجهاز ومن خلال هذه النتائج يتبين ان اختلاف نسب الطوب الحراري لا يغير كثيرا من قيمة مقاومة الانحناء وأكبر نسبة نقصان 24.05% بنسبة 40% حيث كانت نتائج الاختبار متقاربة ذلك بسبب تثبيت مصدر ونوع الحديد تسليح الكانات لجميع الكمرات الخرسانية المسلحة المضافة اليها الطوب الحراري .

جدول 11 متوسط نتائج مقاومة الانحناء للكمرات بعد 28 يوم.

رقم الخلطة	نسبة الطوب الحراري (%)	متوسط مقاومة الانحناء
		28 يوم
1	0	12.39
2	10	11.73
3	20	10.8
4	40	9.41

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية



رسم توضيحي 5 مقاومة الانحناء بعمر 28

واستناداً إلى المعاينة البصرية أيضاً تم توثيق التصدع الحاصل في الخرسانة المسلحة لكل كمرة حيث، لوحظ أن نمط التصدع كان ثابتاً لجميع الكمرات المسلحة، حيث حدثت الشقوق أولاً في المنطقة العمودية لحديد التسليح السفلي في طرف فضاء الكمرة لتنتشر بعدها الشقوق بزاوية (45) تقريباً نتيجة لانهيار القص.

4.المناقشة:

على حسب النتائج المتحصل عليها من الدراسة نستخلص الآتي:

1- قيمة الهبوط في الخلطة الخرسانية التي تحتوي على الطوب الحراري تزداد بزيادة نسبة الطوب الحراري في الخلطة حيث كانت قيمة الهبوط في الخلطة القياسية (26 mm) وعند نسب الطوب الحراري على النحو التالي:

(10%-30mm) (20%-38mm) (40%-55mm)

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

2- كثافة الخلطة الخرسانية تقل كلما زادت نسبة الطوب الحراري في الخلطة حيث كانت الكثافة في الخلطة القياسية kg/m32509.63 وفي الخلطات التي تحتوي على الطوب الحراري على النحو التالي:

(10%- 2480.59 kg/m3)

(20%-2376.89 kg/m3)

(40%-2266.67 kg/m3)

3- مقاومة الخرسانة للحريق التي تحتوي على الطوب الحراري تقل كلما زادت نسبة الطوب الحراري في الخلطة والزيادة في درجات الحرارة.

4- مقاومة الضغط للخرسانة التي تحتوي على الطوب الحراري تقل كلما زادت نسبة الطوب الحراري في الخلطة.

5- طبقًا لهذه الدراسة فإن استخدام الطوب الحراري بنسبة (10%)، (20%) مناسب في بعض العناصر الإنشائية.

6- مقاومة الانحناء تقل كلما زادت نسبة الطوب الحراري المضاف للخلطة الخرسانية إلا أن (10%)، (20%) تعتبر هي أفضل نتيجة تم الحصول عليها عند إيجاد مقاومة الإنحناء.

5.**التوصيات**:

1- إختيار أنواع أخرى من الطوب الحراري لإنتاج خرسانة جيدة.

2- إجراء اختبارات معملية أخرى للخلطات الخرسانية المحتوية على الطوب الحراري مثل تحديد نسبة الماء المثلى.

3- إستخدام الإضافات لزيادة مقاومة الخلطة الخرسانية في حالة استخدام الطوب الحراري.

4- إستخدام إضافات أخرى مع الطوب الحراري لتحسين مقاومة الحريق والضغط للخلطة الخرسانية.

5- إستمرار البحوث لتطوير المواد المكونة للخرسانة وتحسين فعليتها وذلك لزيادة الجودة.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

6. **المراجع:** References

[1] شركة ديركداز لصناعة الطوب، طهران – إيران2020-07-12

[2] محمود إمام – الخرسانة وتصميم الخلطات الخرسانية، 2005 _2007م.

[3] مؤيد خلف وهناء يوسف، تكنولوجيا الخرسانة.2020-07-15

[4] المواصفات الليبية القياسية رفم (2009:340)، الاسمنت البورتلاندي ، المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية ، طرابلس، 2009.

[5] British Standard Institute, BS882: 1992,"Specification for Aggregate from Natural Sources for Concrete".

[6] American society for testing and materials (ASTM C143-C143M), (2015) "Test method for slump of hydraulic- Cement concrete".

[7] American society for testing and materials (ASTM C642-97), "Standard test method for density, absorption, and voids in hardened concrete".

[8] British standard institution (BS EN 12390-3:2009), "Testing hardened concrete, Compressive strength of test specimens".

[9] American society for testing and materials (ASTM C642-97), "Standard test method for density, absorption, and voids in hardened concrete"

[10] http://www.marefa.org/htmlالمعرفة-طوب

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

تحسين الخواص الهندسية للتربة الرملية(A-3) بإضافة غبار المحاجر

عبدالنادر خليل الدبار[1]، اسامة محمد محمد خليفة[2]، عبدالمطلب محمد حميدان[3]

1- كلية الهندسة قسم الهندسة المدينة جامعة الزيتونة Nader.kh86@gmail.com

2- ماجستير هندسة بيئية. جهاز تنفيد وإدارة الطرق الحديدية فرع تاجوراء

Ohisnawy90@gmail.com

3- قسم التقنية المدنية المعهد العالي للتقنيات الهندسية غريان

Abdulmtaleb.ahmidan@gmail.com

Abstract

Sandy soil, which has structural problems such as collapses, and its worst behavior is mechanical, since it is characterized by the small size of its grains, the regularity of its gradation, its cohesionless, and some other problems of erosion and weathering by various natural factors such as wind and water. And due to the fact that sandy soils of various types cover large areas in the Jafara Plain, Zuwara, and coastal Tripoli, where various projects are being implemented in these areas, which are distinguished by their geographical locations and wide areas.

In this research, soil stabilization will be addressed using quarry dust, as rock or quarry dust is considered a residual of the aggregate manufacturing products. Rock dust was added and mixed to that sandy soil in the following proportions (1, 3, 5, 10, 15)% It improves the property of cohesion between soil particles, making it more stable and able to resist erosion and weathering factors. The laboratory results indicated the possibility of improving the geotechnical properties of the sandy soil, where it was found that the ability of the sandy soil to compaction improves by adding rock dust in specific proportions to it, and as such, the dry density increases with the increase in the percentage of the added substance.

Keywords: sandy soil (A-3), quarry dust, engineering properties, dry density, California Bearing Ratio.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

الملخص

التربة الرملية والتي بها مشاكل إنشائية من انهيارات و أسوأها سلوكا ميكانيكيا حيت أنها تتميز بصغر حجم حبيباتها وانتظام تدرجها وعدم تماسكها وبعض المشاكل الأخرى من الانجراف والتعرية بالعوامل الطبيعية المختلفة كالرياح والمياه. ونظرا لكون التربة الرملية بأنواعها المختلفة تغطي مساحات كبيرة في منطقة سهل الجفارة و زوارة وطرابلس الساحلية وحيث يتم تنفيذ المشاريع المختلفة في هذه المناطق التي تتميز بمواقعها الجغرافية ومساحاتها الشاسعة.

وفي هذا البحث سيتم التطرق إلى تثبيت التربة باستخدام غبار المحاجر حيث يعتبر غبار الصخور او المحاجر من مخلفات نواتج تصنيع الركام. تمت إضافة وخلط غبار الصخور إلى تلك التربة الرملية بالنسب الآتية [1، 3، 5، 10، 15] % يعمل على تحسين خاصية التماسك بين حبيبات التربة مما يجعلها أكثر ثباتا وقدرة على مقاومة عوامل الانجراف والتعرية. دلت النتائج المعملية على إمكانية تحسين الخواص الجيوتقنية للتربة الرملية حيت وجد أن قابلية التربة الرملية للدمك تتحسن بإضافة غبار الصخور بنسب محددة إليها وكدلك فإن الكثافة الجافة تزداد بزيادة نسبة المادة المضافة.

الكلمات الدالة: التربةالرملية(A-3),غبار المحاجر,الخواص الهندسية, الكثافة الجافة, نسبة تحميل كالفورنيا

المقدمة

1- المقدمة

التربة الرملية والتي تعرف ايضاً بتربة الانهيارية **(Collapsing soil)** هي نوع من أنواع التربة التي بها مشاكل إنشائية من انهيارات **(Punching failure)** وهبوطات (**Settlements**) وبعض المشاكل الأخرى. ونظرًا لكون التربة الرملية بأنواعها المختلفة تغطى مساحات كبيرة ومواقع ذات أهمية جغرافية في ليبيا حيث تتواجد التربة الرملية في منطقة سهل الجفارة وزوارة وطرابلس وكثيرا من مناطق ليبيا الساحلية والشرقية والجنوبية. وحيث يتم تنفيذ المشاريع المختلفة في هذه المناطق التي تتميز بمواقعها الجغرافية ومساحاتها الشاسعة حيث أن التربة الرملية في بعض المناطق تكون غير مناسبة لإنشاء المشاريع الهندسية

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

عليها وهذا الأمر يتطلب استبدال التربة أو معالجتها وتحسين من خواصها من خلال تثبيتها ورفع قيم خواصها الهندسية حيث يتسنى استخدامها وإنشاء مشاريع هندسية عليها وغالبًا ما نلجأ إلى تحسينها عندما يكون استبدالها مكلفاً جدا **[1]**.

وفي هذا البحث سيتم التطرق الي تثبيت التربة **(Soil stabilization)** ومعالجتها باستخدام غبار الصخور (غبار المحاجر– **Dust quarry**) حيث يعتبر غبار الصخور او المحاجر من مخلفات نواتج تصنيع الركام والاساس الحبيبي **(Base course)** بمصانع التكسير المختلفة والذي ينتشر على مساحات شاسعة مسبباً مشاكل بيئية كبيرة على الطبيعة وصحة الانسان. يهدف البحث الى دراسة التربة الرملية الموجودة في منطقة سهل الجفارة (الجميل) والتي تعتبر من التربة الرملية ضعيفة التدرج **(Poorly graded)** ذات المشاكل والغير صالحة هندسياً**[2]**. حيث سوف تم إضافة وخلط غبار الصخور إلى تلك التربة الرملية بالنسب الآتية [1، 3، 5، 10، 15] % على أن يتمّ إمكانية الاستفادة من إضافة غبار الصخور كمادة مثبتة للتربة الرملية ضعيفة التدرج معتمدين في ذلك على التجارب المعملية لخواص ومميزات المادة المثبتة (غبار الصخور) مع التربة الرملية. حيث تم إجراء عدد من الاختبارات المعملية عند زمن وظروف معالجة معينة متبعين في ذلك المواصفات الامريكية [**AASHTO&ASTM**] لكل اختبار وذلك لدراسة مدى تأثير غبار الصخور من مخلفات المحاجر على خواص الدمك وقيم نسبة تحمل كاليفورنيا [**CBR**] **[2]**.

2– المواد المستخدمة في موقع الدراسة

2–1– التربة في موقع الدراسة

التربة فى موقع الدراسة توصف جيولوجياً على أنها تربة رملية ناعمة مع نسبة قليلة من الغرين الطمى مفككة بالكامل ونسبة رطوبة قليلة طبيعية فى عدم وجود الحصى وكثافتها من منخفضة إلى عالية ولونها من بني إلى بني فاتح وعديمة المرونة الشكل التالي يوضح شكل التربة الطبيعية كطبقة تحت السطحية قريبة من السطح فى موقع الدراسة بعمق (0.2 متر).

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

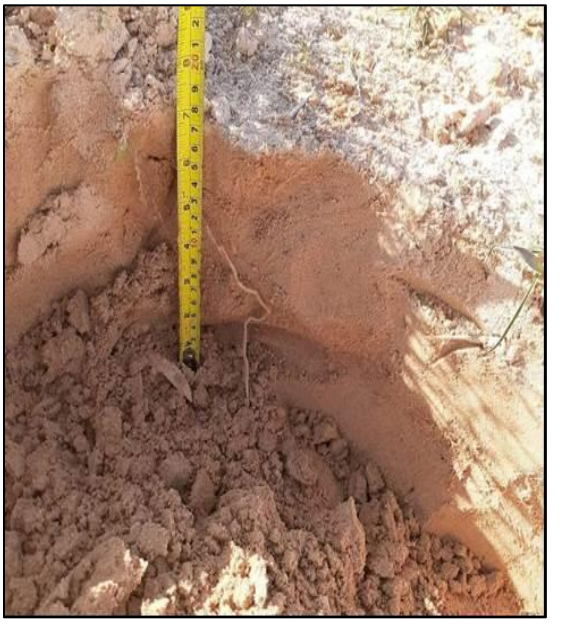
التربة المستخدمة فى موقع الدراسة هى تـربة رملية ناعمة منتظمة التدرج وتصنف على أنها تربة (A–3) طبقا لنظام اشتو(AASHTO).

(American Association of State Highway and Transportation Officials)

تربة رملية رديئة التدرج (SP) طبقا لنظام التصنيف الموحد(**USCS**)

(Unified Soil Classification System)

وهي تحتوي على نسبة 3% بالوزن من المواد الناعمة أي تمر من المنخل 200(قطر 0.075 ملميتر) وعلى نسبة لاتقل عن 98% تمر من المنخل 100(قطر0.150) والجدول 1 يعطى الخواص الجيوتقنية لتربة الدراسة**[3]**



شكل 1 طبقة التربة الطبيعية في موقع الدراسة (منطقة الرقدالين).

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

جدول 1 يعطى الخواص الجيوتقنية لتربة الدراسة

الخاصية	القيمة
نسبة المواد الناعمة المارة من المنخل 200قطر (0.075ملم)	%3
نسبة الرمل الناعم	%95
تصنيفها طبقا لنظام تصنيف اشتو	A-3
تصنيفها طبقا لنظام التصنيف الموحد	SP
وصف التدرج	ردئ
أقصى كثافة جافة	1.7 جرام–سم3
المحتوى المائي الامثل	%11.5
زاوية الاحتكاك الداخلي (ϕ)	35
قوة التماسك (C)	صفر
نسبة تحميل كالفورنيا قبل الغمرفى الماء	27
نسبة تحميل كالفورنيا بعد الغمر فى الماء	21

2–2 غبار الحجارة (المادة المضافة)

غبار المحاجر في هذه الدراسة تم تجميعه من منطقة العلوص شرق مدينة طرابلس، الخواص الهندسية لغبار المحاجر موضحة في الجدول (2)، الغبار كان مجفف ومار من المنخل 4.75 مم.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

جدول 2 نتائج الاختبارات الفيزيائية لغبار المحجر المستخدم في الدراسة.

نوع الاختبار Laboratory Test	الخاصية Characteristic	الرمز Symbol	المواصفات المتبعة Relevant ASTM Code	النتيجة Results
حدود القوام Atterberg's Limits	حدود القوام	LL, PL & Ip	ASTM D 4318	N.P
الوزن النوعي Specific Gravity	الوزن النوعي الظاهري	Gs	ASTM D 854	2.741
التدرج الحبيبي Grain Size Analysis	معاملات منحنى التدرج	C_u & C_c	ASTM D-2487	C_u=15.22
				C_c=1.060
	نسبة المواد الناعمة	%Finer		17.0%
	نسبة الرمل	%Sand		83.0%

3- التجارب المعملية والتجهيزات المستخدمة

قمنا باجراء مجموعة من الاختبارات المعملية للخلطات التصميمية لدراسة امكانية تحسين الخواص الهندسية للتربة الرملية(A-3) بإضافة غبار المحاجر بنسبها المختلفة [1، 3، 5، 10، 15] % والاختبارات التى تم اجرؤها على العينات هي اختبار التحليل المنخلي ،اختبار الوزن النوعي، اختبار الدمك، اختبار نسبة التحميل كاليفورنيا.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

4- 1 اختبار التحليل المنخلي

التدرج الحبيبي للتربة هو المدخل الأول والأساسي لتصنيف التربة للأغراض الإنشائية حيث تتجزء التربة إلى أشكال مُختلفة طبقاً لمقاسات مُحتواها الحبيبي. التعبير العملي عن تصنيف التربة يتم عادةً بالنسب المئوية للجُسيمات الحصوية والرملية **(Gravelly and sandy particles)** المارة عبر سلسلة من الغرابيل القياسية **(Standard sieves)** التي تختلف في مقاسات فتحاتها**[4]**. الشكل 2 يصف بالصور أحجام فتحات الغرابيل المُستخدمة في تصنيف التربة وذلك بوضع بعضها فوق البعض بشرط أن يكون الغربال ذو أكبر فتحات في الموضع الأعلى لعمود الغربلة. تُوضع بعد ذلك العينة الترابية لتبدأ عملية الغربلة بواسطة هز يدوي او هزاز ميكانيكي **(Mechanical shaker)** في زمن يصل إلى 12 دقيقة كزمن قياسي كافي لفرز المُكونات الحبيبية المُختلفة في العينة. بعد ذلك، يتم وزن الأجزاء المُتبقية في الغرابيل وحساب نسبة المُتبقي **(Percentage retained)** ونسبة المار**(Percentage passing)** في كل غربال بمعرفة الوزن الأصلي للعينة الترابية**[4]**

التصنيف Classification	حجم الحبيبات Particles Size
Gravel رِكام	2.0 mm < Gravel
Sand رمل	0.074 mm < Sand < 2.0 mm
Silt طمي	0.002 mm < Silt < 0.074 mm
Clay طين	Clay < 0.002 mm

شكل 2: تصنيف التربة وفقاً للأحجام المُختلفة للحبيبات المارة من خلال الغرابيل القياسية[4].

3-2 الوزن النوعي للتربة

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

تحديد الوزن النوعي للتربة بالطرق المعملية القياسية يُساعد على التعرف على العلاقة المادية بين التربة كطور صلب والطورين الآخرين السائل كالماء والغازي كالهواء. أي بمعنى أن الفائدة العملية لمعرفة الوزن النوعي لحبيبات التربة تكمن في توظيف قيمة الوزن النوعي في حساب نسبة الفراغات الهوائية بين مُكونات التربة والمسامية ودرجة التشبع النوعي لعينة من التربة الرمليه في موقع الدراسة**[5]**.

3-3 اختبار الدمك القياسي

الغرض من إجراء هدا الاختبار هو إيجاد منحنى العلاقة بين المحتوى المائي والكثافة الجافة لكل العينات (الخلطات التصميمية) الذي من خلاله يمكن تحديد الخصائص الرئيسية للدمك وهما المحتوى المائي الأمثل والكثافة الجافة القصوى للعينات، وقد تم اجراء هدا الاختبار طبقا للمواصفات القياسية الامريكية (00-698) **[6]**

3-4 اختبار نسبة تحميل كاليفورنيا (CBR)

نتائج اختبار نسبة تحمل كاليفورنيا (**California bearing ratio – CBR**) تؤخذ عادةً كمؤشر إختباري (**Index test**) لصلاحية تُربه الأساس (**Base**) والأساس المُساعد (**Sub–Base**) من حيث المعلومات الأولية حول مُعامل الصلابة **Stiffness Modulus** أو مُقاومة الإنشاء لإجهادات القص[3]. تعريف هذا المؤشر يستند على النسبة بين الثقل الاختباري اللازم لاختراق طبقة تُرابية عمقها y_n إلى الثقل القياسي المُحدد لاختراق نفس العمق التُرابي (y_n) وذلك كالتالي:

$$CBR\ [\%] = \frac{\text{الثقل الإختباري المُخترق للعمق التُرابي } y_n}{\text{الثقل القياسي المُحدد لإختراق العمق التُرابي } y_n} \times 100$$

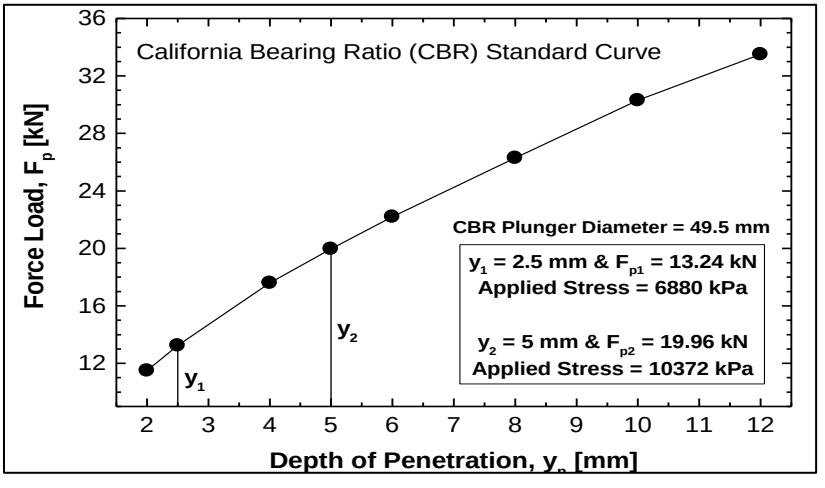
الجدول 3 يعطي قيم الأثقال القياسية المُتعارف عليها في حساب نسب الـ **CBR** من نتائج اختبار الأثقال المُخترقة لعينات تربة عند العمقين $y_1 = 2.5\ mm$ و$y_2 = 5\ mm$ حيث تؤخذ أعلى نسبة كمؤشر إيجابي أو سلبي على صلابة التربة**[7]**.

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

جدول 3 قيم الثقلين القياسيين في اختبار تحديد نسبة تحمل كاليفورنيا (CBR) للتربة[7].

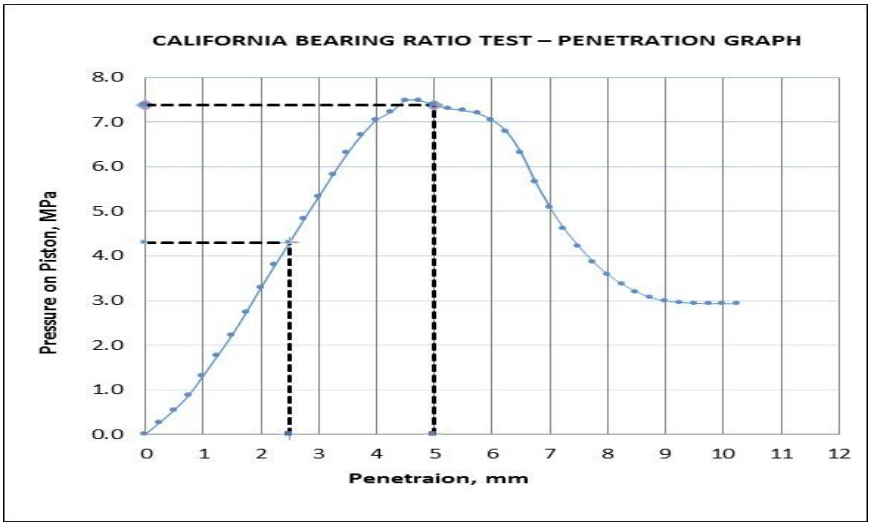
ثقل الاختراق المُحدد بالعمق التُرابي القياسي $F_{penetration}$ [kN]	عمق الاختراق القياسي لطبقة التربة y_n [mm]
13.24	2.5
19.96	5

الشكلان3 و4 يُعبران بوضوح عن الطرفين القياسي والمعملي اللذان تم توظيفهما في حساب نسبة تحمل كاليفورنيا.



شكل 3 المُنحنى القياسي لنسبة تحمل كاليفورنيا (CBR) [7].

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية



شكل 4 مُنحنى ثقل الاختراق الاختباري لأعماق تربة الطبيعية (العينة المرجعية).

يعتبر هذا الاختبار من الاختبارات المعملية التى تستخدم فى تقدير وقياس مدى مقاومة التربة للاحمال المسلطة عليها واستخدام هذا الاختبار في هذه الدراسة لمعرفة مدى تأثير إضافة غبار المحاجر بنسب معينة إلى التربة [1، 3، 5، 10، 15] % على مقاومة هذه التربة للاختراق، حيث تم اختبار عينات مغمورة لمدة أربع أيام وأخرى غير مغمورة طبقا للطريقة القياسية الأمريكية(99-1883) بعد إعدادها ودمكها.

4- عرض نتائج الاختبارات المعملية ومناقشتها

4-1: إختبارات التدرج الحبيبي

لقد تم إجراء هذا الاختبار على جميع العينات من ضمنها (الخلطات التصميمية) وذلك بطريقة الغسل طبقا للطريقة القياسية(2000-63-422) والغرض من إجراء هذا الاختبار هو تحديد الخصائص الحجمية لحبيبات التربة الخليط بنسبها المختلفة والتى تتثمل في حجم وتدرج الحبيبات ونسبة المواد لكل مخلوط وبذلك يمكن تصنيفها وتقدير خصائصها الهندسية الاساسية. وللقيام بهدا فلقد تم استخدام مجموعة من المناخل مرتبة حسب حجم فتحاتها الاكبر تم الاصغر فالأصغر على التوالي وهده المناخل و أقطار فتحاتها هي كما بالجدول 3 وفي أسفل هذه المناخل يوضع الوعاء بحيث تتجمع المواد الناعمة المارة من المنخل 200.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

جدول 4 يبين مجموعة المناخل المستخدمة فى التحليل المنخلى

رقم المنخل	10	20	40	60	100	200
قطر فتحة المنخل بالمليمتر	2	0.85	0.425	0.25	0.15	0.075

الشكل 5 يعطي نتائج عملية الغربلة القياسية لتربة في منطقة **رقدالين** (قرب الطريق الساحلي) التي يُمثلها مُنحنى التوزيع الحجمي للجُسيمات وهو ما يُعرف أيضاً بمُنحنى التدرج الحبيبي. البيانات المُدرجة مع المُنحنى تعني تصنيف لتربة القاعدة الأرضية للإنشاء بناءً على التالي:

1. قيمة مُعامل التناسق (C_U) في المُنحنى تُمثل تربة مُنتظمة التكوين حيث تم حسابها على أساس حجم المرور $D_{10\%}$ أو D_{10} الذي يؤخذ كأولوية عند توصيف نفاذية التربة وخواصها الميكانيكية نظرًا لعلاقته بمُتوسط الحجم المسامي (**Average pore size**) للتربة. المدى الذي يقع فيه هذا المُعامل يُشير إلى أن التكوين الحبيبي لعينة التربة المُختبرة يتميز أيضاً بأقل حساسية للإهتزازات والخلخلة الميكانيكية والذي تم حسابه من المعادلة التالية.

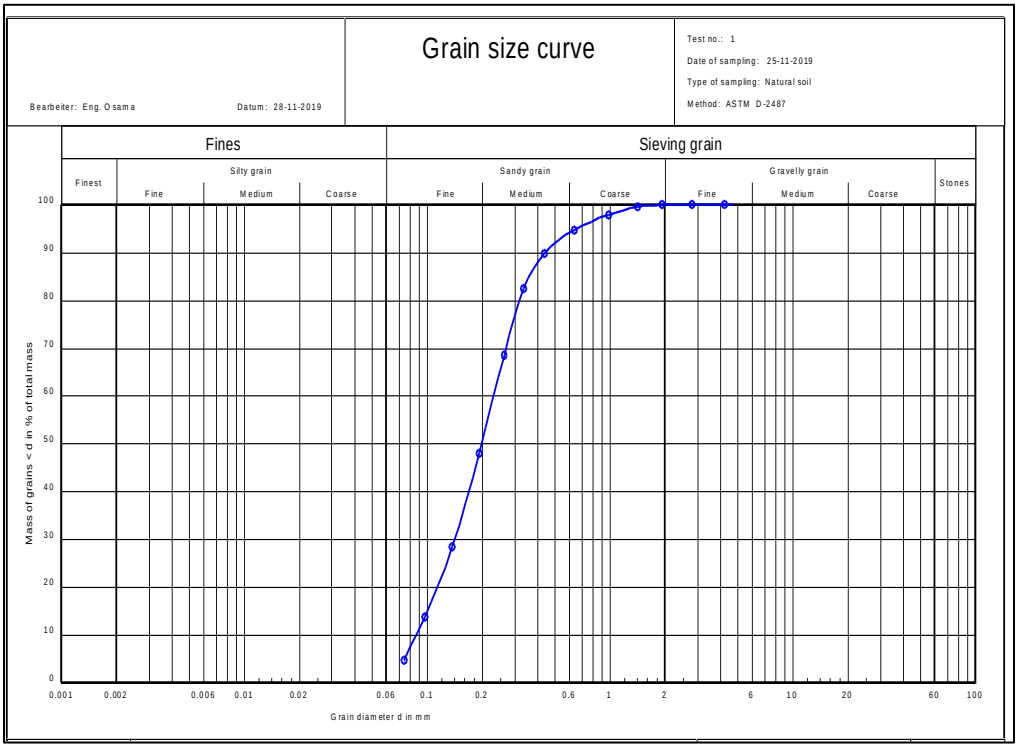
$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = \frac{0.25}{0.10} = 2.50 \Rightarrow \quad C_u < 6 \ \textbf{(SP: Poorly graded)}$$

2. قيمة مُعامل التقوس (**Coefficient of curvature – C_c**) في الشكل 5 استخدمت في تقييم انسيابية مُنحنى التدرج الحبيبي لعينة التربة المُختبرة وذلك من المعادلة التالية.

$$C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{10}D_{60}} = \frac{(0.16)^2}{(0.10)(0.25)} = 1.02 \quad \Rightarrow \quad 1 < C_c < 3$$

حيث يُشير مدى مُعامل التقوس إلى أن تربة الرمليه لمنطقة الدراسة يضم مُكونات ترابية رديئة التدرج بتوزيع يشمل الأحجام الحبيبية الصغيرة والمُتوسطة والكُبرى.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية



شكل 5: نتائج التدرج الحبيبي لعينة التربة الرملية بمنطقة الدراسة رقدالين

عليه، تم تصنيف تربة الطبيعية لمنطقة **الرقدالين** طبقاً لأهم الأنظمة والأكثر شيوعاً في العالم الذي يُعرف بإثنين منها الجدول 5 واللذان استخدما في هذه الدراسة للتأكد من حدود تناسق المُكونات الترابية ومن صلاحية التربة للإنشاء المُقام عليها.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

جدول 5 التعريف بنظامي تصنيف التربة الرمليه لمنطقة الدراسة[3].

	Classification System	Abbreviation
1	American Association of State Highway and Transportation Officials	AASHTO
2	Unified Soil Classification System	USCS

التقييم العام للتربة الرمليه لمنطقة الدراسة والخلطات التصميمية يصفه بالجدول 6 و7 حيث يبدو واضحاً توافق العلاقة القائمة بين نظامي التصنيف.

جدول 6 : التقييم العام للتكوين الحبيبي للتربة الرملية فى منطقة الدراسة.

نظام التصنيف	المجموعة المُصنفة	التكوين الترابي
AASHTO	A-3	رمل مع قليل من الطمي عديم اللدونة
USCS	SP	رمل ناعم ضعيف التدرج عديم اللدونة
التقييم العام للتكوين	ضعيف إلى مُعتدل	

جدول 7 : نتائج اختبارات التحليل المنخلى لجميع العينات (من ضمنها الخلطات التصميمية)

نسبة الغبار (%)		**0**	**1**	**3**	**5**	**10**	**15**	**المواصفة**
تصنيف التربة	USCS	SP	SM	SM	SM	SM	SM	ASTM D2487
	AASHTO	A-3	A-3	A-3	A-3	A-3	A-3	AASHTO

4-2: الوزن النوعي للتربة:

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

أهم الخطوات التي تم إتباعها لإنجاز هذا الاختبار بطريقة صحيحة كانت في:

1- أخذ وزن 10 جرامات لكل عينة من التربة الجافة المارة من خلال الغربال القياسي رقم 40 او4.75 ملم في التوزيع الحجمي للحبيبات.

2- تنقيع عينة التربة لزمن 10 دقائق في ماء مُقطر مُضاف لنصف البيكنوميتر ولا يتجاوز ثلاثة أرباع البيكنوميتر.

3- تفريغ الهواء من مُحتوى البيكنوميتر لزمن 10 دقائق. الجدول 8 يعطي القيمة المعملية لمُتوسط الوزن النوعي ($\mathbf{G_s}$) لعينات التربة المُختبرة التي تتفق مع القيم القياسية المرجعية في مجال الإنشاءات علماً بأن تم استخدام بيكنومتر من حجم الكبير **(Large pyknometer method)** لتحديد الوزن النوعي.

جدول 8: نتائج إختبارات الوزن النوعي لعينتين من التربة الطبيعية فى منطقة الدراسة.

رقم العينة	1	2
رقم الدورق **(Pycnometer)**	A-1	B-2
وزن عينة التربة المُختبرة بعد التجفيف ($\mathbf{m_s}$) بالجرام **(grams)**	42.19	43.2
وزن الدورق مملوءاً بالماء ($\mathbf{m_{pw}}$) بالجرام **(grams)**	367.3	367.3
وزن الدورق + الماء + التربة ($\mathbf{m_{pws}}$) بالجرام **(grams)**	393.95	394.58
$\boldsymbol{G_s} = \frac{\rho_{soil}}{\rho_{water}} = \frac{m_s}{m_s + (m_{pw} - m_{pws})}$	2.715	2.714
مُتوسط القيم الإختبارية للوزن النوعي ($\mathbf{G_s}$)	**2.714**	

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

جدول 9 نتائج اختبارات الوزن النوعي لجميع العينات (من ضمنها الخلطات التصميمية)

المواصفة	15	10	5	3	1	0	نسبة الغبار (%)
ASTM D 854	2.707	2.689	2.712	2.649	2.639	2.714	S.G (unitless)

4-3 خاصية الدمك

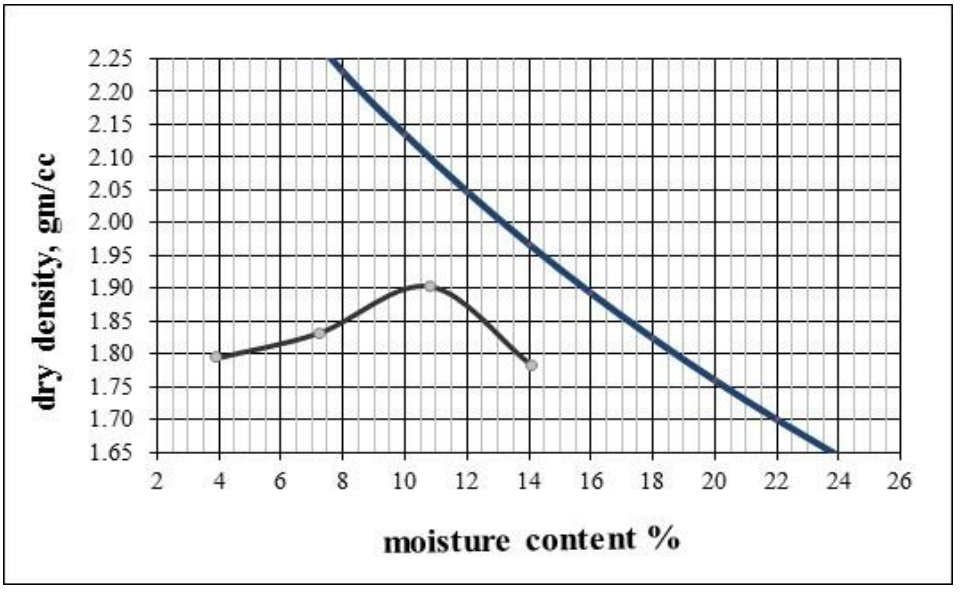
ان دمك التربة يعتبر من أفضل طريقة لتحسين الخواص الهندسية للتربة واقلها تكلفة حيت انه يعمل على زيادة الكثافة التربة وتقليل الفراغات الهواء بينها وبالتالي زيادة كثافتها مما يؤدى إلى زيادة مقاومتها لقوة القص وتقليل انضغاطيتها ومن ثم تحسن قدرتها التحميلية وزيادة تباتها حيت ان اختبار الدمك تم لعينة تربة لمنطقة الدراسة وذلك بما يُعرف باختبار بروكتور المعدل نتائج هذا الاختبار يعطيها الشكل 6 كعلاقة بين المُحددين المحتوى المائي والكثافة الجافة4 ρ_d و W_{opt}

حيث أن:

أقصى كثافة جافة **Maximum dry densi** $=\rho_d$

أفضل مُحتوى رطوبي **OMC=Optimum moisture content**

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية



شكل 6 : نتائج العلاقة بين المُحتوى الرطوبي والكثافة الجافة للتربة.موقع الدرسة رقدالين.

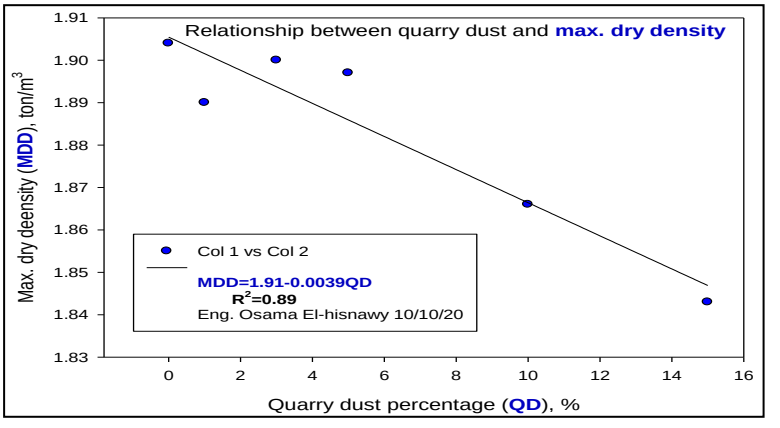
جدول 7: النتيجة النهائية لقيمة أقصى كثافة جافة عند أفضل محتوى رطوبة

المواصفة	15	10	5	3	1	0	نسبة الغبار (%)
ASTM D 1557	1.843	1.866	1.897	1.90	1.89	1.904	MDD (ton/m^2)
	6.4	9.2	9.6	8.8	8.6	10.6	OMC (%)

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

4-4 تأثير نسب مسحوق الحجارة على أقصى كثافة (MDD)

تم إجراء اختبار الدمك على عينات الرمل الطبيعي والمعالجة بنسب مختلفة من غبار المحاجر (1، 3، 5، 10 و15%) لتحديد المحتوى المائي الامثل (**O.M.C**) وأقصى كثافة جافة (**M.D.D**) وفقاً لاختبار الدمك المعدل (**ASTM D 1557**) وذلك لإيجاد العلاقة بين الكثافة الجافة (**Dry density**) والمحتوى المائي (**W.C**) لجميع العينات المعالجة بغبار المحاجر (**QD**) وعينة الرمل المرجعية (طبيعية). حيث يتضح من الشكل (**7**) انخفاض فى المحتوى اقصى كثافة جافة (**MDD**) مع زيادة كمية مسحوق الحجارة ويظهر بشكل واضح في العلاقة الخطية (**linear regression**) وبمعامل ارتباط (R^2=0.89) قد يفسر دلك بتفاعل الكيميائي الذي يحدث بين مسحوق الحجر الكلس الجيري (**Limestone**) والرمل والذى يتكون من السليكا (**Sio_4**) في وجود نسب مختلفة من الماء عند الخلط.

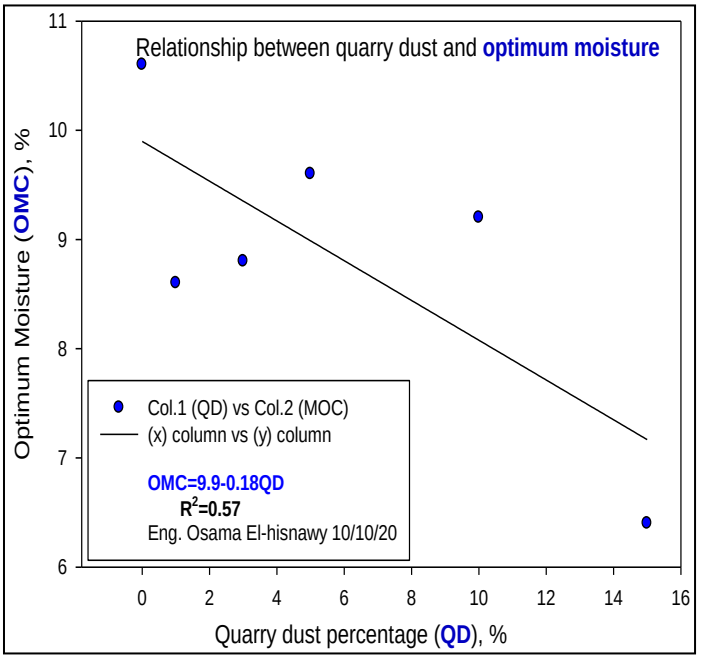


شكل 7: تأثير نسب غبار المحاجر (QD) على أقصى كثافة جافة(M.D.D).

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

4-5 تأثير نسب مسحوق الحجارة على المحتوى المائي الأمثل (OMC)

من خلال نتائج اختبار الدمك المعدل وبنسب 1، 3، 5، 10 و15% من وزن الكلي للرمل الجاف، حيث يتضح من الشكل 8 انخفاض في المحتوى الرطوبي المائي الامثل مع زيادة كمية مسحوق الحجارة. وجد أن المحتوى المائي الأمثل **(OMC)** يزداد في شكل علاقة خطية **(linear relationship)** وبمعامل ارتباط مقبول **(regression coefficient)** (**R^2=0.57**).



شكل 8 : تأثير نسب غبار المحاجر (QD) على المحتوى المائي الأمثل (O.M.C).

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

6-4 إختبار نسبة تحمل كاليفورنيا

نتائج إختبار نسبة تحمل كاليفورنيا **(California bearing ratio – CBR)** تؤخذ عادةً كمؤشر إختباري **(Index test)** لصلاحية تُربه الأساس **(Base)** والأساس المُساعد **(Sub–Base)** من حيث المعلومات الأولية حول مُعامل الصلابة **(Stiffness Modulus)**

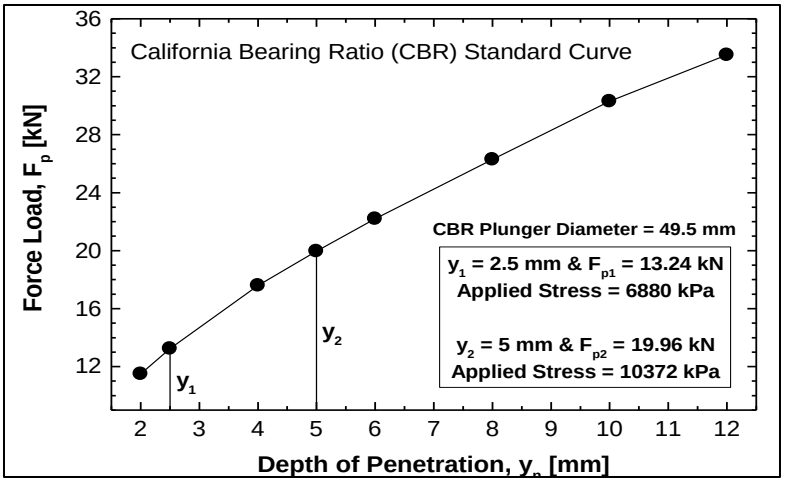
الجدول 8 يعطي قيم مؤشرات الصلابة المُتمثلة في نسبة تحمل كاليفورنيا التي تم حسابها من المُنحنيين القياسي والإختباري والتي تتعلق بعينة التربة الرمليه في منطقة الدراسة (الرقدالين) بدون اي إضافات.

جدول 8 : قيم نسبة تحمل كاليفورنيا (CBR) لتربة منطقة الدراسة بدون معالجة

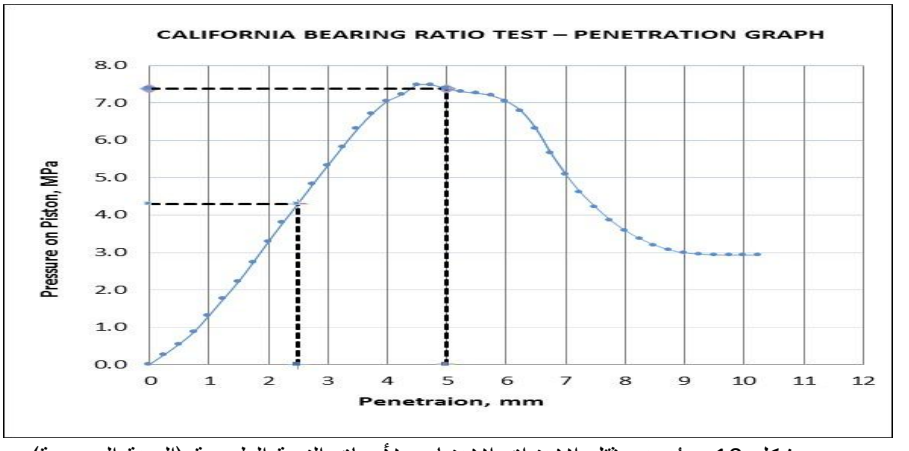
العمق التُرابي المُخترق y_n [mm]	قوة ثقل الإختراق $F_{Penetration}$ [kN]		نسبة تحمل كاليفورنيا $(CBR)_{Bottom}$ [%]	متوسط نسبة تحمل كاليفورنيا $(CBR)_{Bottom}$ [%]
	الثقل القياسي	الثقل الإختباري		
2.5	13.24	5.01	62.40	67.02
5.0	19.96	8.60	71.65	

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

الشكلان 9 و 10 يُعبران بوضوح عن الطرفين القياسي والمعملي اللذان تم توظيفهما في حساب نسبة تحمل كاليفورنيا.



شكل 9 : يعطي النتائج المعملية لقوى الأثقال المُخترقة لطبقات عينة التربة المُختبرة في علاقة تُمثل صلابة التربة. هذه العلاقة تُسمى عادةً مُنحنى ثقل الإختراق (Load–penetration curve).

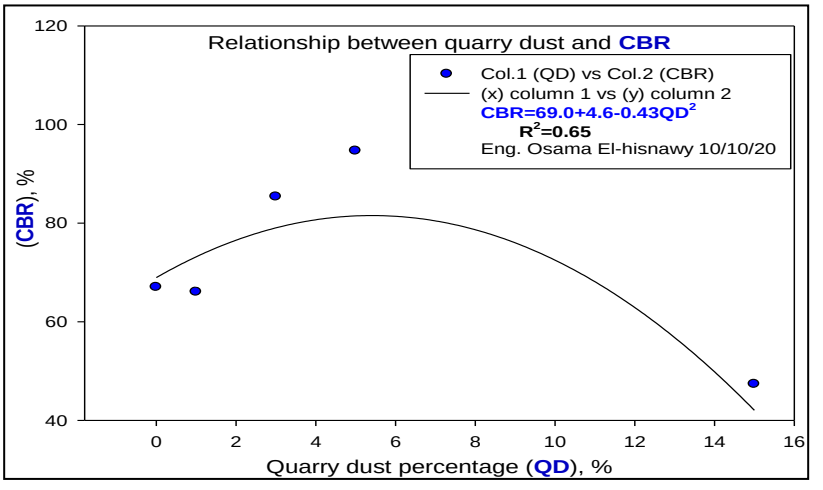


شكل 10 : مُنحنى ثقل الاختراق الاختباري لأعماق التربة الطبيعية (العينة المرجعية).

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

4-7 تأثير نسب مسحوق الحجارة على نسبة تحمل كاليفورنيا

الشكل 11 يبين نتائج نسبة تحمل كاليفورنيا المغمورة (Soaked-CBR) لعينات التربة الرملية المعالجة بمسحوق الحجارة وبنسب **1**، 3، 5، 10 و15%. حيث تشير النتائج إلى زيادة في نسبة تحمل كاليفورنيا بزيادة نسبة مسحوق الحجارة حتى نسبة 5% من وزن الرمل الجاف ثم تبدا هذه القيم في الانخفاض حتى تصل الى اقل قيمة عند (15%).



شكل 11 : تأثير نسب غبار المحاجر (QD) على نسبة (Soaked-CBR)

ومن خلال العلاقة الموضحة في الشكل 11 يتضح لنا الزيادة الواضحة في قيم **(C.B.R) (Soaked-CBR)** في علاقة غير خطية **(Non-linear relationship)** وبمعامل ارتباط **(Regression coefficient)** جيد **(R^2=0.65)**. ونظراً لكون معامل **(CBR)** من اهم القيم الهندسية والجيوتقنية التصميمية **Geotechnical parameters design** المستخدمة في تصميم طبقات الرصف وتقيم جودة المواد المستخدمة في الردم **(backfilling material)** بأضافة الى تحديد جودة طبقة الأساس **(Base course)** والاساس المساعد **(Sub-base)**، لذلك يمكن اعتبار نسبة 5% من غبار المحاجر **(Quarry dust)** هي النسبة الأمثل للاستخدام في التطبيقات الهندسية.

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

جدول 9 : قيم نسبة تحمل كاليفورنيا (Soaked-CBR) لتربة منطقة الدراسة بإضافة غبار المحاجر.

نسبة الغبار (%)	0	1	3	5	10	15	المواصفة
CBR avg. (%)	67.0	66.05	85.36	94.67	56.75	47.36	AASHTO T-193

5- الاستنتاجات والتوصيات

من خلال النتائج المعملية المتحصل عليها يمكن التوصل للنقاط التالية:

أ. تصنيف التربة في موقع الدراسة عبارة عن تربة رملية **(92.0%)** ضعيف التدرج **Poorly graded** مع نسبة قليلة جداً من الغرين **(3.1%)**، وهي تربة عديمة اللذونة **Non- plasticity**.

ب. تصنيف التربة في موقع الدراسة طبقاً للأنظمة الأكثر شيوعاً مثل AASHTO [**A-3**] وUSCS [**SP: SAND Poorly graded, non-plastic**].

ج. إختبارات دمك التربة الرملية فى منطقة الدراسة أكدت على أن أقصى كثافة جافة لتربة فى موقع الدراسة **(منطقة الرقدالين)** هي **1.9 ton/m^3** عند محتوى مائي امثل **10.6%**.

د. إختبارات دمك التربة للحالات الدراسية المثبت بغبار المحاجر أكدت على أن أقصى كثافة جافة **(MDD)** تتناقص مع زيادة نسبة مسحوق المحاجر ويظهر بشكل واضح عند نسبة **15%** من وزن الرمل الجاف وبمثل يتناقص المحتوى المائي الامثل **(OMC)** كلما زادت نسبة المسحوق الصخري.

هـ. نتائج اختبار نسبة تحمل كاليفورنيا المغمورة المعالجة بغبار الصخور الجيرية تشير الى زيادة فى قيم **(CBR)** حتى نسبة **5%** من مسحوق الصخور وترجع هذه الزيادة نتيجة لوجود تفاعل بين المواد الجيرية في الغبار والرمل وفي وجود نسب من الماء والدمك الميكانيكي. بالإضافة إلى الزيادة في وزن وحدة الحجوم بنسبة **(1%)** .

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

و. تشير العلاقة بين قيم (**C.B.R**) المغمورة (**Soaked–CBR**) ونسب مسحوق المحاجر بأن القيمة الامثل لتحسين التربة الرملية عند نسبة **5%** من الوزن الجاف للتربة الرملية. وهو ما يجعل التربة المعالجة صالحة كطبقة أساس (**Base**) أو أساس معرض (**Base Course**) وخاصتاً عند هده النسبة.

ز. إعادة تدوير مخلفات المحاجر لها إيجابيات بيئية واضحة تتمثل في المحافظة على المصادر الطبيعية للركام وتقليل حجم التلوث مما يساهم في الحفاظ على البيئية وصحة الانسان

ح. عند أستخدام التربة الرملية (**Collapsing soil**) يجب تحديد التركيب الكيميائي للتربة لمعرفة نسبة الاملاح (الكلوريدات والكبريتات) فيها، وتحديد سمك طبقة التربة في مقاطع جيولوجية.

ط. إجراء إختبار صندوق القص المباشر **direct shear box** وذلك لتحديد قيم مقاومة التماسك (**Cohesion – C**) وزاوية الإحتكاك الداخلي (**Angle of Internal Friction – ϕ**) بين حبيباتها وذلك لغرض الحصول على المزيد من المعاملات الجيوتقنية وتوصيف الدقيق لقدرة التحميل القصوى والمسموح بها.

المراجع

[1] عبدالله احمد خالد: تحسين التربة في المنطقة الشرقية في السعودية بإستخدام مخلفات صناعية محلية، قسم هندسة المدنية والبيئية– جامعة الملك فهد، المملكة العربية السعودية، 2013 م.

[2] احمد سمير عبدالرسول: تحسين قوة التربت الطينيت باستعمال مسحوق الحجارة، قسم هندسة البناء والانشاءات– الجامعة التكنواوجيا ، بغداد . العراق ، 2015 م.

[3] خيري مولود زريق: تحسين الخواص الهندسية للتربة (A–3) بإضافة الطين، المعهد العالي للعلوم والتقنية بالزاوية– ليبيا، 2019 م.

[4] [الجمعية الأمريكية للاختبا ا رت و المواد) ASTM (اختبار التحليل المنخلي

[5] (ASTM D422–63) , التربة و الصخور و أحجار البناء , الجزء 19

[6] 1981

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

[7] د. عبدالحميد المبروك الدجن وأسامة محمد الحسناوي: تبطين الآبار السوداء بطبقة جيوبلاستيكية لحماية التربة والمياه الجوفية 6-8 / 6 / 2014 م.

[8] الجمعية الأمريكية للاختبارات و المواد) ASTM (اختبار العلاقة بين الكثافة والمحتوى المائي للتربة (ASTM D698-00 , 19 1981 الجزء19 , التربة و الصخور و أحجار البناء)

[9] الجمعية الأمريكية للاختبارات و المواد) ASTM (اختبار نسبة تحميل كاليفورنيا (ASTM) D1883-99 , التربة و الصخور و أحجار البناء , الجزء19 1981.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

أثر تعديل سعر الصرف على ربحية المصارف التجارية الليبية دراسة تطبيقية على المصرف التجاري الوطني الرئيسي خلال الفترة 2015–2020

هدى البشير علي التويرقي

قسم التمويل والمصارف– كلية الاقتصاد والعلوم السياسية– جامعة طرابلس

huda.attwergy@uot.edu.ly

Abstract:

This study dealt with the effect of adjusting the exchange rate on the profitability of Libyan commercial banks - an applied study on the National Commercial Bank during the period 2015-2020,The descriptive analytical approach was relied upon, and the statistical program (SPSS) was used to measure and analyze the study variables represented by the exchange rate adjustment as an independent variable and profitability as a dependent variable, as profitability was measured through four indicators: the rate of return on equity, the rate of return on assets, the rate of return on deposits, and the rate of return on available funds.

The results of the study showed the existence of a significant relationship between the adjustment of the exchange rate and profitability indicators represented by the return on property rights, assets, deposits and available funds. With this in mind, the senior management of the National Commercial Bank must work to diversify its investments to enhance its profits, and the sources of obtaining hard currency must be diversified so that exchange rates are not negatively affected and to preserve the monetary and economic system in the country.

Keywords: exchange rate, profitability, commercial banks.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

الملخص:

تناولت هذه الدراسة أثر تعديل سعر الصرف على ربحية المصارف التجارية الليبية – دراسة تطبيقية على المصرف التجاري الوطني الرئيسي خلال الفترة 2015– 2020، فقد تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي، وتم استخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) لقياس وتحليل متغيرات الدراسة المتمثلة بتعديل سعر الصرف كمتغير مستقل، والربحية كمتغير تابع، إذ تم قياس الربحية من خلال أربع مؤشرات معدل العائد على حقوق الملكية ومعدل العائد على الأصول ومعدل العائد على الودائع ومعدل العائد على الأموال المتاحة.

وأظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة ذات دلالة معنوية بين تعديل سعر الصرف ومؤشرات الربحية المتمثلة في العائد على كل من حقوق الملكية والأصول والودائع والأموال المتاحة، وقد أوصت الدراسة بإصلاح النظام المصرفي الليبي وضرورة الاهتمام بنظام الصرف في الدولة مع مراعاة التغير الحاصل في المستوى العام للأسعار وأخذه في عين الاعتبار، وعلى الإدارة العليا للمصرف التجاري الوطني أن تعمل على تنويع استثماراتها لتعزيز أرباحها، ويجب تنويع مصادر الحصول على العملة الصعبة حتى لا تتأثر أسعار الصرف بشكل سلبي وللحفاظ على النظام النقدي والاقتصادي في الدولة.

الكلمات الدالة: سعر الصرف، الربحية، المصارف التجارية.

1. الاطار العام للدراسة

1.1 المقدمة:

تعتبر العملة أحد أهم الأدوات الاقتصادية للدولة لكي تتمكن من إقامة علاقات تجارية مع الدول الأخرى لذلك فهي تحتاج لتقييم سعر صرف عملتها مقابل العملات الأجنبية لتحديد ومعرفة القوة الشرائية لعملتها. حيث يلعب سعر الصرف دوراً هاماً في الأنشطة الاقتصادية الدولية، لكونه يؤثر على المتغيرات الاقتصادية بالإضافة إلى تأثيره على حجم التجارة الخارجية للدولة، حيث تحتل سياسة سعر الصرف مركزاً محورياً في السياسة النقدية، وذلك بسبب استخدامه كمؤشر يقيس تنافسية اقتصاد الدولة.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

ويعتبر القطاع المصرفي من أكثر القطاعات تأثيراً وتأثراً بأسعار الصرف وتقلباتها، ومن هنا تأتي الأهمية الكبرى لدراسة أثر تعديل سعر الصرف وتقلباته على ربحية المصارف التجارية – دراسة تطبيقية على المصرف التجاري الوطني محل الدراسة.

2.1 مشكلة الدراسة

يؤثر تعديل سعر الصرف وانعكاساته على الأنشطة الاقتصادية بشكل عام وعلى المؤسسات المالية بشكل خاص التي تعتبر أساس اقتصاد الدولة، ومن أهمها المصارف التجارية موضوع الدراسة، وهذا يستوجب دراسة ومعرفة آثار تعديل سعر الصرف عليها.

وبالتالي يمكن تلخيص مشكلة الدراسة وصياغتها على النحو التالي:

- ما أثر تعديل سعر الصرف على ربحية مصرف التجاري الوطني محل الدراسة؟

وتتفرع منه التساؤلات التالية:

- ما أثر تعديل سعر الصرف على (معدل العائد على حقوق الملكية)؟
- ما أثر تعديل سعر الصرف على (معدل العائد على الأصول)؟
- ما أثر تعديل سعر الصرف على (معدل العائد على الودائع)؟
- ما أثر تعديل سعر الصرف على (معدل العائد على الأموال المتاحة للتوظيف)؟

3.1 فرضيات الدراسة

استناداً على مشكلة وأهداف الدراسة تم صياغة الفرضية الرئيسية التالية:

H0: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتعديل سعر الصرف على ربحية المصرف محل الدراسة.

ويتفرع منها الفرضيات الفرعية التالية:

H0 – 1: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتعديل سعر الصرف على (معدل العائد على حقوق الملكية).

H0 – 2: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتعديل سعر الصرف على (معدل العائد على الأصول).

H0 – 3: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتعديل سعر الصرف على (معدل العائد على الودائع).

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

4-H0: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتعديل سعر الصرف على (معدل العائد على الأموال المتاحة للتوظيف).

4.1 أهداف الدراسة

تهدف الدراسة إلى:

- توضيح أثر تعديل سعر الصرف على الربحية والعلاقة بينهما بالمصرف التجاري الوطني محل الدراسة.
- التعرف على مفهوم سعر الصرف ووظائفه.
- التعرف على مفهوم ربحية المصارف التجارية ومؤشرات قياسها.

5.1 أهمية الدراسة

تكمن أهمية الدراسة من أهمية المتغيرات التي تناولتها الدراسة المتمثلة في تعديل سعر الصرف وربحية المصارف التجارية، ومن تركيزها على مدى تأثير تعديل سعر الصرف على ربحية المصارف التجارية، حيث إن تغيره وتقلبه يؤثر بشكل كبير على الأنشطة الاقتصادية بصفة عامة وعلى المصارف التجارية بصفة خاصة.

وترجع أهمية دراسة هذه التغيرات في ربحية المصارف التجارية؛ لأن الربحية تعتبر دليل على كفاءة المصارف، ومؤشر إيجابي للعملاء الذين يتعاملون معها، ومصدر أمان للمستثمرين فيها، وموضع ثقة للجهات الرسمية، وبالتالي فإن هذه الدراسة تكتسب أهمية خاصة لدى المهتمين بالمصارف التجارية حيث تزودهم بالمعلومات والمؤشرات والنتائج التي تخدم الكل في مجال اهتمامه.

1.1 منهجية الدراسة

استخدمت هذه الدراسة المنهج الوصفي التحليلي لموضوع الدراسة والتقارير السنوية للمصرف محل الدراسة، وتم الاعتماد على المنهج الاحصائي لتحليل وتفسير نتائج الدراسة التطبيقية المتعلقة بمتغيرات الدراسة باستخدام البرنامج الاحصائي **(SPSS)**.

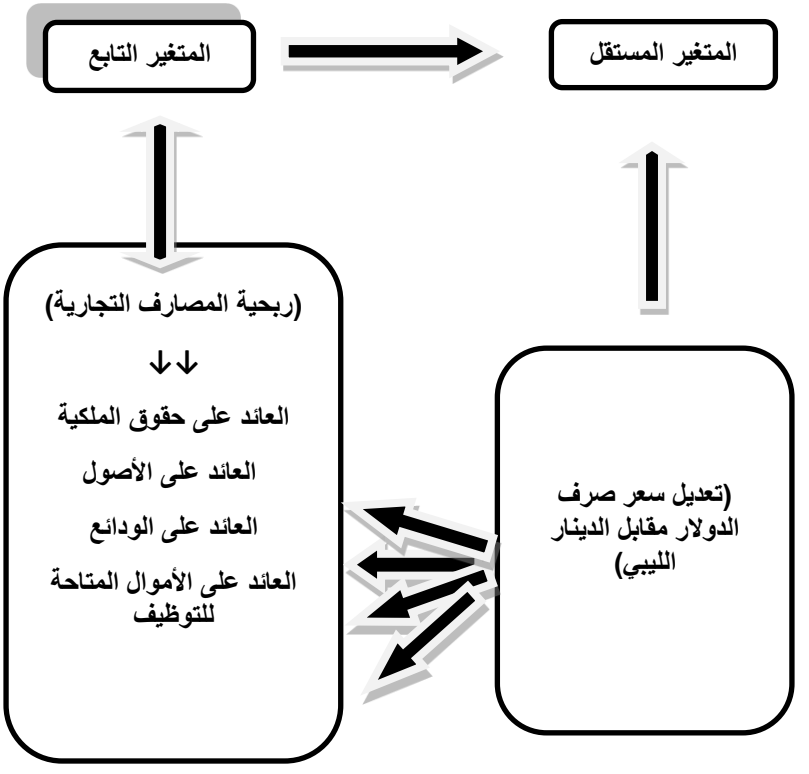
7.1 مجتمع وعينة الدراسة

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

يتمثل مجتمع الدراسة في المصارف التجارية الليبية، أما عينة الدراسة اقتصرت على دراسة حالة عن مصرف التجاري الوطني الرئيسي.

8.1 نموذج الدراسة

يمكن تحديد متغيرات الدراسة على النحو التالي:



شكل رقم (1) نموذج الدراسة

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على دراسة الخوري 2016.

9.1 حدود الدراسة

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

تتمثل الحدود المكانية في مصرف التجاري الوطني الرئيسي – طرابلس، والحدود الزمنية من سنة 2015 إلى 2020 م، أما الحدود الموضوعية سيقتصر موضوع الدراسة على دراسة أثر تعديل سعر صرف الدولار مقابل الدينار الليبي على ربحية المصارف التجارية الليبية – دراسة تطبيقية على مصرف التجاري الوطني الرئيسي – طرابلس.

10.1 مصادر جمع البيانات

تم جمع البيانات المتعلقة بالدراسة من الكتب والمراجع والدوريات والمواقع والتقارير السنوية لمصرف ليبيا المركزي خلال فترة الدراسة.

11.1 الدراسات السابقة

- **دراسة (التويرقي، 2021): بعنوان تأثير الترتيبات المالية لسعر الصرف على السيولة بالمصارف التجارية الليبية – دراسة تحليلية على مصرف التجاري الوطني خلال الفترة 2018–2020:** هدفت هذه الدراسة لبيان تأثير الترتيبات المالية لسعر الصرف على السيولة بمصرف التجاري الوطني، واستخدمت البرنامج الإحصائي (SPSS) في وصف وتحليل البيانات التي تم جمعها حول متغيرات الدراسة، واستنتجت هذه الدراسة عدم وجود أثر للترتيبات المالية لسعر الصرف على حجم السيولة في مصرف التجاري الوطني وذلك لارتفاع نسبة الترتيبات المالية لسعر الصرف، وكانت أهم التوصيات هي إعادة النظر في الترتيبات المالية التي قام بها المصرف المركزي بخصوص صرف الدولار ويجب العمل على تخفيض سعر صرف الدينار مقابل الدولار إلى 2.5 دينار، والعمل على توفير سحب الدولار نقداً داخل ليبيا، وإصلاح النظام المصرفي الليبي.
- **دراسة (الخوري، 2016): بعنوان أثر تغيرات أسعار الصرف في ربحية المؤسسات المالية المدرجة في سوق دمشق للأوراق المالية – دراسة تحليلية للفترة 2007–2014:** هدفت الدراسة إلى معرفة أثر تغيرات أسعار الصرف في ربحية المؤسسات المالية المدرجة في سوق دمشق للأوراق المالية، وعلى هذا الأساس تم اختيار البنوك، وشركات التأمين الخاصة والتقليدية المدرجة في سوق دمشق للأوراق المالية كعينة للدراسة خلال الفترة، واعتمدت على المنهج الوصفي التحليلي، ولتحليل البيانات واختبار الفرضيات تم استخدام البرنامج الاحصائي (SPSS)، واستنتجت هذه الدراسة عدم وجود فروق جوهرية بالنسبة للعائد على

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

كل من الأصول وحقوق الملكية بالنسبة لشركات التأمين قبل وخلال الأزمة، وحتى بعد تعديل القوائم المالية بإزالة أثر تقلبات أسعار الصرف من القوائم المالية، أما بالنسبة للبنوك فقط فقد ظهرت الفروق الإحصائية قبل إزالة أثر تقلبات سعر الصرف في العائد على الأصول، وبعد إزالة هذه الفروق على العائد على الأصول، والعائد على حقوق الملكية، أظهر اختبار الانحدار وجود علاقة ارتباط طردي موجب ضعيف، وعلاقة تحديد ضعيفة قبل الأزمة بين متغيرات الدراسة، أما خلال الأزمة فقد أصبحت علاقة الارتباط طردية موجبة قوية، وعلاقة التحديد أيضاً مرتفعة، ولكن عند اختبار معنوية العلاقة كانت العلاقة ليست ذات دلالة إحصائية، ما عدا العلاقة بين العائد على الأصول وتقلبات أسعار الصرف للبنوك خلال الأزمة.

- **دراسة (Kwasi, Nicholas, Salamat, Mahama, Oduro, Nuamah, 2012) بعنوان:**

The Effect of Exchange Rate Fluctuation On the Profitability of Small Scale Enterprise in Ghana – A case Study of Budget City Limited)

أثر تقلبات سعر الصرف في ربحية المؤسسات الصغيرة في غانا (دراسة حالة): تم دراسة أثر تقلبات أسعار الصرف على ربحية الشركات الصغيرة والمتوسطة في غانا، وللحصول على البيانات استخدمت الاستبيان، والبروشورات، وقائمة التدفقات النقدية، وتم تحليلها باستخدام البرنامج الاحصائي (SPSS)، تمت الدراسة على شركة Budget City Limited، وتم تكوين علاقة بين انخفاض قيمة عملة غانا مقابل مجموعة من العملات خاصة الدولار، وربحية الشركات الصغيرة والمتوسطة الحجم، وكانت النتيجة متوافقة مع الدراسات السابقة في أن تقلبات أسعار الصرف لديها أثر سلبي على ربحية الشركات الصغيرة والمتوسطة الحجم في غانا، والسبب وراء ذلك عدم قدرتها على رفع أسعارها بسبب كثرة المنافسة في السوق، وأيضاً الصعوبة في الحصول على العملات الأجنبية نتيجة زيادة الطلب عليها مما أدى إلى زيادة تكلفة الإنتاج.

الاختلاف بين هذه الدراسة والدراسات السابقة

اختلفت هذه الدراسة مع بعض الدراسات السابقة في موضوع الدراسة مع دراسة التويرقي في المتغير التابع السيولة بالمصارف التجارية واتفقت معها في مكان ومجتمع الدراسة، وتشابهت مع الدراسات الأخرى في موضوع الدراسة إلا أنها اختلفت معهم في حدود الدراسة، واتفقت مع الدراسات السابقة في اعتمادها على المنهج الوصفي التحليلي، وانطلقت كل دراسة من مشكلة رئيسية حاول كل باحث الوصول إلى نتائج، وبناء

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

على ذلك فإن هذه الدراسة اختلفت وتميزت في إنها ركزت على أثر تعديل سعر الصرف على ربحية المصارف التجارية في ليبيا دراسة تطبيقية على المصرف التجاري الوطني الرئيسي، حيث تعتبر من الدراسات الحديثة التي لم يتطرق إليها الباحثين في ليبيا بعد تقلبات سعر الصرف وتعديلاته من قبل مصرف ليبيا المركزي.

2. الإطار النظري للدراسة:

1.2 مفهوم سعر الصرف:

يؤدي سعر الصرف دوراً مهماً في التعبير عن قيمة العملات المحلية عند قياسها مع العملات الأجنبية مع الأخذ بنظر الاعتبار وجود عملات أجنبية محددة تكون ضمن سلة العملات يتم القياس على أساسها لمعرفة قيمة العملة المحلية، ولأسعار الصرف أهمية كبيرة في العلاقات الاقتصادية الدولية، من خلال عملية التبادل الدولي بين بلدان العالم المختلفة، وتوجد عدة تعاريف لسعر الصرف فمنهم من يعرفه على أنه "عدد الوحدات من النقد المحلي التي يمكن مبادلتها بوحدة من النقد الأجنبي" وهكذا يمكن القول أن سعر الصرف هو مرآة تعكس مركز الدولة التجاري مع الدول الأخرى من خلال الصادرات والاستيرادات، أي أنه يربط اقتصاد دولة معينة باقتصاد الدول الأخرى [12]، ويعرف سعر الصرف بأنه النسبة التي يتم على أساسها مبادلة عدد الوحدات النقدية المحلية بالوحدات النقدية الأجنبية [10]، ويعرف بأنه السعر الذي يتم من خلاله مبادلة عملة بأخرى [2].

2.2 الوظائف الأساسية لسعر صرف العملات [3]:

أ . **الوظيفة القياسية:** ويقصد بها الأسعار المحلية لسلعة ما مع أسعارها في الأسواق العالمية.

ب . **الوظيفة التطويرية:** تتمثل بتطوير الصادرات المحلية سواء كانت مواداً أولية أو سلعاً نصف مصنعة أو منتجات نهائية.

ج . **الوظيفة التوزيعية:** إن سعر الصرف يمارس وظيفة توزيعية على مستوى الاقتصاد الدولي وذلك بفعل ارتباطه بالتجارة الخارجية.

3.2 مفهوم الربحية المصرفية

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

تعد الربحية هدفاً أساسياً للمؤسسات المالية كافة وأمراً ضرورياً لبقائها واستمرارها وغاية يتطلع إليها المستثمرون ومؤشر يهتم الدائنون به عند التعامل مع المؤسسة [8]. وتعرف الربحية على أنها العلاقة بين الأرباح التي حققتها المؤسسة والاستثمارات التي ساهمت في تحقيق هذا الربح [11].

4.2 مؤشرات قياس ربحية المصارف التجارية:

أ. **معدل العائد على الأصول:** ويقيس هذا المعدل مدى ربحية الأصول، ويحسب بالصيغة الآتية [9]:

$$\text{معدل العائد على الأصول} = \frac{\text{صافي الربح بعد الضريبة}}{\text{مجموع الأصول}} \times 100$$

ب. **معدل العائد على حقوق الملكية:** يقيس العائد المتحقق على استثمار أموال المالكين، ويحسب [7]:

$$\text{معدل العائد على حقوق الملكية} = \frac{\text{صافي الربح بعد الضريبة}}{\text{حقوق الملكية}} \times 100$$

ج. **معدل العائد على الودائع:** ويقيس مدى نجاح إدارة المصرف في توليد الأرباح من الودائع [5]:

$$\text{معدل العائد على الودائع} = \frac{\text{صافي الربح بعد الضريبة}}{\text{إجمالي الودائع}} \times 100$$

د. **معدل العائد على الأموال المتاحة:** يقيس كفاءة إدارة المصرف في توليد الأرباح من الأموال المتاحة لها والمتمثلة بحق الملكية والودائع [5]:

$$\text{معدل العائد على الأموال المتاحة} = \frac{\text{صافي الربح بعد الضريبة}}{\text{الودائع + حقوق الملكية}} \times 100$$

3. الإطار العملي من الدراسة:

1.3 عرض نتائج قياس البيانات المجمعة حول متغيرات الدراسة

لدراسة أثر تعديل سعر الصرف على ربحية المصرف تم جمع بيانات حول متغيرات الدراسة خلال الفترة (2015–2020) للمصرف التجاري الوطني الرئيسي فكانت كما بالجدول رقم (1).

جدول رقم (1) البيانات المجمعة حول متغيرات الدراسة من المصرف التجاري الوطني الرئيسي خلال الفترة (2015–2020)

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

السنوات	متوسط سعر الصرف خلال العام	معدل العائد على الأصول%	معدل العائد على حقوق الملكية%	معدل العائد على الودائع%	معدل العائد على الأموال المتاحة%
2015	1.4	0.49	1.47	0.05	0.05
2016	1.4	0.04	1.68	0.05	0.05
2017	1.4	0.19	6.61	0.23	0.22
2018	3.9	0.59	16.32	0.71	0.71
2019	3.6	0.59	13.81	0.76	0.72
2020	3.6	0.15	3.66	0.19	0.18
المتوسط	2.55	%0.34	%7.25	%0.33	%0.32

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على القوائم المالية لمصرف التجاري الوطني الرئيسي خلال الفترة (2015– 2020) والاعتماد على موقع مصرف ليبيا المركزي

2.3 اختبار الفرضية الفرعية الأولى المتعلقة بأثر تعديل سعر الصرف على (معدل العائد على الأصول):

1- اختبارات مدى تحقق فرضيات تحليل الانحدار الخطي البسيط:

أ- **اختبار مدى تبعية المتغير التابع (معدل العائد على الأصول) للتوزيع الطبيعي** باستخدام اختبار (Shapiro – Walk) كانت النتائج كما في جدول رقم (2) وكانت:

الفرضية الصفرية: معدل العائد على الأصول يتبع التوزيع الطبيعي.

الفرضية البديلة: معدل العائد على الأصول لا يتبع التوزيع الطبيعي.

جدول رقم (2) نتائج اختبار شابيرو ويلك على (معدل العائد على الأصول)

البيان	قيمة إحصائي الاختبار	درجات الحرية	الدلالة المعنوية المحسوبة

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

معدل العائد على الأصول	.857	6	.178

من جدول (2) نلاحظ أن قيمة إحصائي الاختبار (0.857) بدلالة معنوية محسوبة (0.178) وهي أكبر من مستوى المعنوية المأخوذ في الاعتبار (0.05) لذلك لا نرفض الفرضية الصفرية وهذا يدل أن معدل العائد على الأصول يتبع التوزيع الطبيعي.

ب- اختبار مدى تحقق فرضية العلاقة الخطية بين المتغير التابع (معدل العائد على الأصول) والمتغير المستقل (تعديل سعر الصرف): تم استخدام معامل الارتباط (بيرسون) على البيانات المجمعة للمتغيرين فكانت النتائج كما في جدول (3):

الفرضية الصفرية: لا توجد علاقة ذات دلالة معنوية بين تعديل سعر الصرف ومعدل العائد على الأصول.

الفرضية البديلة: توجد علاقة ذات دلالة معنوية بين تعديل سعر الصرف ومعدل العائد على الأصول.

جدول رقم (3) نتائج اختبار العلاقة بين تعديل سعر الصرف ومعدل العائد/الأصول

البيان	قيمة معامل الارتباط R	معامل التحديد R^2	الدلالة المعنوية	نسبة الأثر %
العلاقة بين تعديل سعر الصرف ومعدل العائد على الأصول	.873	.762	0.000	76.2

من خلال الجدول رقم (3) نلاحظ أن قيمة معامل الارتباط (بيرسون) (0.873) بدلالة معنوية محسوبة (0.000) وهي أقل من أي مستوى المعنوية (0.05) لذلك نقبل الفرضية البديلة وهذا يدل على وجود علاقة طردية (موجبة) ذات دلالة معنوية بين تعديل سعر الصرف ومعدل العائد على الأصول.

2-نموذج الانحدار الخطي المقدر: تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط لتحديد أفضل نموذج انحدار خطي بين المتغيرين، فوجد أن أفضل نموذج انحدار خطي هو:

$$Y_1 = 0.127X$$

حيث:

Y1 يمثل معدل العائد على الأصول X يمثل تعديل سعر الصرف

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

وهذا يدل على أنه كلما زاد سعر الصرف بوحدة واحدة يزيد معدل العائد على الأصول ب 0.127 من الوحدة وبالعكس.

3- القدرة التفسيرية لنموذج انحدار معدل العائد على الأصول على المتغير المستقل (تعديل سعر الصرف): لمعرفة القدرة التفسيرية للنموذج تم استخدام:

أ- **معامل التحديد:** بالرجوع إلى الجدول رقم (3) نجد أن معامل التحديد (مربع معامل الارتباط) (0.762) وهذا يدل على أن المتغير المستقل (تعديل سعر الصرف) يفسر (76.2%) من التغيرات التي تحدث في المتغير التابع (معدل العائد على الأصول) إذا لم يتأثر (معدل العائد على الأصول) إلا بأثر سعر الصرف، والباقي (23.8%) يرجع إلى عوامل أخرى منها الخطأ العشوائي فنلاحظ أن المقدرة التفسيرية كبيرة مما يدل على معنوية العلاقة بين تعديل سعر الصرف ومعدل العائد على الأصول.

ب- **تحليل التباين:** لاختبار معنوية معادلة الانحدار بين تعديل سعر الصرف ومعدل العائد على الأصول تم استخدام جدول تحليل التباين فكانت النتائج كما في جدول (4):

الفرضية الصفرية: معامل الانحدار غير معنوية (لا تختلف عن الصفر).

الفرضية البديلة: معامل الانحدار معنوي (يختلف عن الصفر).

جدول (4) جدول تحليل التباين للعلاقة بين تعديل سعر الصرف ومعدل العائد/الأصول

مصدر الاختلاف	مجموع مربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة إحصائي الاختبار	الدلالة المعنوية
الانحدار الخطي	.759	1	.759	15.972	.010
الخطاء العشوائي	.238	5	.048		
المجموع	.996	6			

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

يتضح من الجدول رقم (4) أن قيمة إحصائي الاختبار (15.972) بدلالة معنوية (0.010) وهي أقل من مستوى المعنوية 0.05 لذلك نقبل الفرضية البديلة وهذا يدل على معنوية معادلة الانحدار بين تعديل سعر الصرف ومعدل العائد على الأصول.

ت- اختبار T: لاختبار معنوية معامل الانحدار تم استخدام اختبار T فكانت النتائج كما في الجدول رقم (5) حيث كانت:

الفرضية الصفرية: ليس هناك دلالة معنوية لمعامل الانحدار.

الفرضية البديلة: هناك دلالة معنوية لمعامل الانحدار.

جدول رقم (5) اختبار معنوية معاملات الانحدار للعلاقة بين تعديل سعر الصرف ومعدل العائد على الأصول

المعامل	قيمة المعامل	قيمة إحصائي الاختبار	الدلالة المعنوية
معامل انحدار	.127	3.996	.010

من خلال الجدول رقم (5) نلاحظ أن قيمة إحصائي الاختبار لمعامل انحدار مستوى على (3.996) بدلالة معنوية محسوبة 0.010 وهي أقل من مستوى المعنوية 0.05 لذلك نقبل الفرضية البديلة وهذا يدل على معنوية معامل انحدار للعلاقة بين تعديل سعر الصرف ومعدل العائد على الأصول.

4-اختبارات مدى تحقق بقية فرضيات تحليل الانحدار الخطي البسيط:

أ- **مدى تحقق فرضية التوزيع الطبيعي للأخطاء (البواقي):** تم الاعتماد على اختبار كولومجروف سميرنوف للأخطاء المعيارية الناتجة من التقدير فكانت النتائج كما في الجدول رقم (6) حيث كانت:

الفرضية الصفرية: الأخطاء تتبع التوزيع الطبيعي.

الفرضية البديلة: الأخطاء لا تتبع التوزيع الطبيعي.

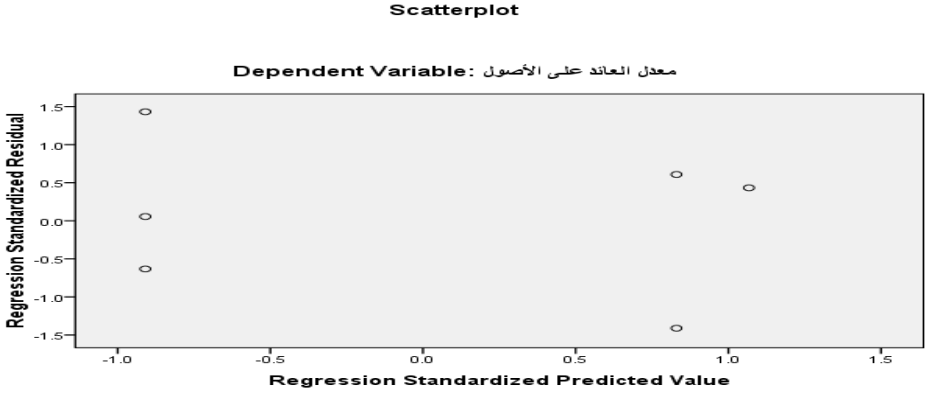
جدول رقم (6) نتائج اختبار كولومجروف سميرنوف على الأخطاء المعيارية

البيان	قيمة إحصائي الاختبار	حجم العينة	الدلالة المعنوية
الأخطاء	.984	6	.968

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

من الجدول رقم (6) نلاحظ أن قيمة إحصائي الاختبار (0.984) بدلالة معنوية 0.968 وهي أكبر من أي مستوى معنوي معروف لذلك لا نرفض الفرضية الصفرية وهذا يدل على أن الأخطاء تتبع التوزيع الطبيعي.

ب- مدى تحقق فرضية تبات تباين الأخطاء: تم استخدام التمثيل البياني للأخطاء المعيارية مع القيم المقدرة باستخدام المعادلة المقدرة فكانت النتائج كما في الشكل (1).



شكل رقم (1) تمثيل الأخطاء المعيارية مع القيم المقدرة

من الشكل رقم (1) نلاحظ أن الأخطاء لا تتزايد أو تقل مع تزايد أو نقصان القيم المقدرة وقيمها تتراوح بين ± 1.5 فهذا يدل على تبات تباين الأخطاء.

ت- فرضية استقلالية الأخطاء: تم استخدام معامل (Durbin–Watson) فوجد أن قيمته (1.797) وهي أكبر من القيمة الجدولية العليا (du) من جدول دارين واتسون عند مستوى المعنوية 0.05 وهي (1.36) فهذا يدل على أن الأخطاء مستقلة عن بعضها.

3.3 اختبار الفرضية الفرعية الثانية المتعلقة بأثر سعر الصرف على (معدل العائد على حقوق الملكية):

1- اختبارات مدى تحقق فرضيات تحليل الانحدار الخطي البسيط:

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

أ- **اختبار مدى تبعية المتغير التابع (معدل العائد/حقوق الملكية) للتوزيع الطبيعي:** تم استخدام اختبار (Shapiro – Walk) فكانت النتائج كما في جدول (7):

الفرضية الصفرية: معدل العائد على حقوق الملكية يتبع التوزيع الطبيعي.

الفرضية البديلة: معدل العائد على حقوق الملكية لا يتبع التوزيع الطبيعي.

جدول رقم (7) نتائج اختبار شابيرو ويلك على (معدل العائد على حقوق الملكية)

البيان	قيمة إحصائي الاختبار	درجات الحرية	الدلالة المعنوية المحسوبة
معدل العائد على حقوق الملكية	.860	6	.189

من جدول (7) نلاحظ أن قيمة إحصائي الاختبار (.860) بدلالة معنوية محسوبة (0.189) وهي أكبر من مستوى المعنوية المأخوذ في الاعتبار (0.05) لذلك لا نرفض الفرضية الصفرية وهذا يدل على أن المتغير التابع (معدل العائد على حقوق الملكية) يتبع التوزيع الطبيعي.

ب- **اختبار مدى تحقق فرضية العلاقة الخطية بين المتغير التابع (معدل العائد/حقوق الملكية) والمتغير المستقل (تعديل سعر الصرف):** تم استخدام معامل الارتباط (بيرسون) على البيانات المجمعة للمتغيرين فكانت النتائج كما في جدول (8):

الفرضية الصفرية: لا توجد علاقة ذات دلالة معنوية بين تعديل سعر الصرف ومعدل العائد على حقوق الملكية.

الفرضية البديلة: توجد علاقة ذات دلالة معنوية بين تعديل سعر الصرف ومعدل العائد على حقوق الملكية.

جدول (8) نتائج اختبار العلاقة بين تعديل سعر الصرف ومعدل العائد/ حقوق الملكية

البيان	قيمة معامل الارتباط R	معامل التحديد R^2	الدلالة المعنوية	نسبة الأثر %
تعديل سعر الصرف و معدل العائد على حقوق الملكية	.897	.805	0.000	80.5

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

من خلال الجدول رقم (8) نلاحظ أن قيمة معامل الارتباط (بيرسون) (0.897) بدلالة معنوية محسوبة (0.000) وهي أقل من أي مستوى المعنوية (0.05) لذلك نقبل الفرضية البديلة وهذا يدل على وجود علاقة طردية (موجبة) ذات دلالة معنوية بين تعديل سعر الصرف ومعدل العائد على حقوق الملكية.

2-نموذج الانحدار الخطي المقدر: تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط لتحديد أفضل نموذج انحدار خطي بين المتغيرين، فوجد أن أفضل نموذج انحدار خطي هو:

$Y_2 = 2.982X$ ، حيث:

Y2 يمثل معدل العائد على حقوق الملكية X يمثل تعديل سعر الصرف

وهذا يدل على أنه كلما زاد سعر الصرف بوحدة واحدة يزيد معدل العائد على الملكية ب 2.982 من الوحدة وبالعكس.

3-القدرة التفسيرية لنموذج انحدار معدل العائد على حقوق الملكية على تعديل سعر الصرف: لمعرفة مدى القدرة التفسيرية للنموذج تم استخدام:

أ- **معامل التحديد:** بالرجوع إلى الجدول رقم (8) نجد أن معامل التحديد (مربع معامل الارتباط) (0.805) وهذا يدل على أن المتغير المستقل (تعديل سعر الصرف) يفسر 80.5% من التغيرات التي تحدث في المتغير التابع (معدل العائد على حقوق الملكية) إذا لم يتأثر معدل العائد على حقوق الملكية إلا بأثر سعر الصرف، والباقي (19.5%) يرجع إلى عوامل أخرى منها الخطأ العشوائي فنلاحظ أن المقدرة التفسيرية كبيرة جدا مما يدل على معنوية العلاقة بين المتغيرين.

ب- **تحليل التباين:** لاختبار معنوية معادلة الانحدار بين تعديل سعر الصرف ومعدل العائد/حقوق الملكية تم استخدام جدول تحليل التباين فكانت النتائج كما في جدول (9):

الفرضية الصفرية: معامل الانحدار غير معنوية (لا تختلف عن الصفر).

الفرضية البديلة: معامل الانحدار معنوي (يختلف عن الصفر).

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

جدول رقم (9) جدول تحليل التباين للعلاقة بين تعديل سعر الصرف ومعدل العائد على حقوق الملكية

مصدر الاختلاف	مجموع مربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة إحصائي الاختبار	الدلالة المعنوية
الانحدار الخطي	418.149	1	418.149	20.704	.006
الخطاء العشوائي	100.981	5	20.196		
المجموع	519.129	6			

يتضح من الجدول رقم (9) أن قيمة إحصائي الاختبار (20.704) بدلالة معنوية 0.006 وهي أقل من مستوى المعنوية 0.05 لذلك نقبل الفرضية البديلة وهذا يدل على معنوية معادلة الانحدار بين تعديل سعر الصرف ومعدل العائد على حقوق الملكية.

ت- **اختبار T:** لاختبار معنوية كل معامل الانحدار تم استخدام اختبار T فكانت النتائج كما في الجدول رقم (10) حيث كانت:

الفرضية الصفرية: ليس هناك دلالة معنوية لمعامل الانحدار.

الفرضية البديلة: هناك دلالة معنوية لمعامل الانحدار.

جدول رقم (10) اختبار معنوية معاملات الانحدار للعلاقة بين تعديل سعر الصرف ومعدل العائد على حقوق الملكية

المعامل	قيمة المعامل	قيمة إحصائي الاختبار	الدلالة المعنوية
معامل انحدار	2.982	4.550	.006

من جدول (10) نلاحظ أن قيمة إحصائي الاختبار لمعامل انحدار مستوى على (4.550) بدلالة معنوية محسوبة 0.006 وهي أقل من مستوى المعنوية 0.05 لذلك نقبل الفرضية البديلة وهذا يدل على معنوية معامل انحدار معدل العائد على حقوق الملكية على تعديل سعر الصرف.

4-اختبارات مدى تحقق بقية فرضيات تحليل الانحدار:

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

أ- **مدى تحقق فرضية التوزيع الطبيعي للأخطاء (البواقي):** لمعرفة ما إذا كانت الأخطاء تتبع التوزيع الطبيعي تم الاعتماد على اختبار كولومجروف سميرنوف الأخطاء المعيارية الناتجة من التقدير فكانت النتائج كما في الجدول رقم (11) حيث تكون:

الفرضية الصفرية: الأخطاء تتبع التوزيع الطبيعي.

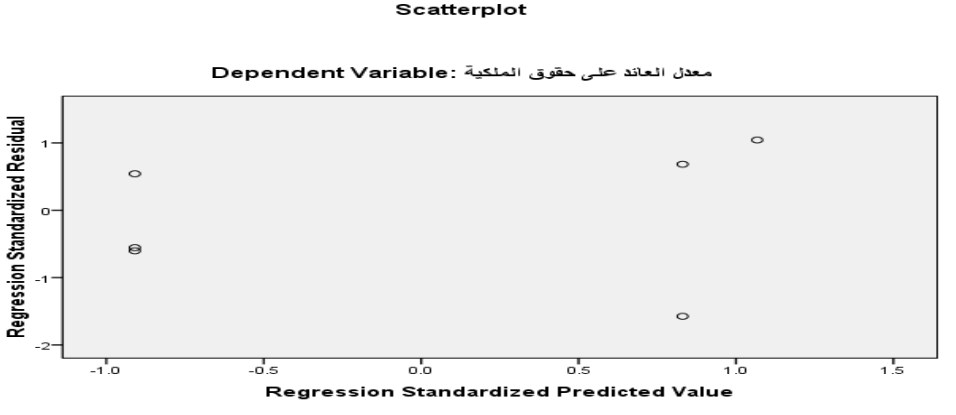
الفرضية البديلة: الأخطاء لا تتبع التوزيع الطبيعي.

جدول رقم (11) نتائج اختبار كولومجروف سميرنوف على الأخطاء المعيارية

البيان	قيمة إحصائي الاختبار	حجم العينة	الدلالة المعنوية
الأخطاء	.923	6	.530

من الجدول رقم (11) نلاحظ أن قيمة إحصائي الاختبار (0.923) بدلالة معنوية 0.530 وهي أكبر من أي مستوى معنوي معروف لذلك لا نرفض الفرضية الصفرية وهذا يدل على أن الأخطاء تتبع التوزيع الطبيعي.

ب- **مدى تحقق فرضية تبات تباين الأخطاء:** تم استخدام التمثيل البياني للأخطاء المعيارية مع القيم المقدرة باستخدام المعادلة المقدرة فكانت النتائج كما في الشكل (2).



شكل رقم (2) تمثيل الأخطاء المعيارية مع القيم المقدرة

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

من الشكل رقم (2) نلاحظ أن الأخطاء لا تتزايد أو تقل مع تزايد أو نقصان القيم المقدرة وقيمها تتراوح بين ± 2 فهذا يدل على تبات تباين الأخطاء.

ت- **فرضية استقلالية الأخطاء:** تم استخدام معامل (Durbin–Watson) فوجد أن قيمته (1.337) وهي أكبر من القيمة الجدولية العليا (du) من جدول دارين واتسون عند مستوى المعنوية 0.05 وهي (1.36) فهذا يدل أن الأخطاء مستقلة عن بعضها.

4.3 اختبار الفرضية الفرعية الثالثة المتعلقة بأثر تعديل سعر الصرف على (معدل العائد على الودائع):

1-اختبارات مدى تحقق فرضيات تحليل الانحدار الخطي البسيط:

أ- **اختبار مدى تبعية المتغير التابع (معدل العائد على الودائع) للتوزيع الطبيعي:** تم استخدام اختبار (Shapiro – Walk) فكانت النتائج كما في جدول (12) وكانت:

الفرضية الصفرية: معدل العائد على الودائع يتبع التوزيع الطبيعي.

الفرضية البديلة: معدل العائد على الودائع لا يتبع التوزيع الطبيعي.

جدول رقم (12) نتائج اختبار شابيرو ويلك على (معدل العائد على الودائع)

البيان	قيمة إحصائي الاختبار	درجات الحرية	الدلالة المعنوية المحسوبة
معدل العائد على الودائع	.808	6	.069

من جدول (12) نلاحظ قيمة إحصائي الاختبار (.808) بدلالة معنوية محسوبة (0.069) وهي أكبر من مستوى المعنوية المأخوذ في الاعتبار(0.05) لذلك لا نرفض الفرضية الصفرية وهذا يدل أن المتغير (معدل العائد/الودائع) يتبع التوزيع الطبيعي.

ب- **اختبار مدى تحقق فرضية العلاقة الخطية بين المتغير التابع (معدل العائد على الودائع) والمتغير المستقل (تعديل سعر الصرف)** تم استخدام معامل الارتباط (بيرسون) على البيانات المجمعة للمتغيرين فكانت النتائج كما في جدول (13):

الفرضية الصفرية: لا توجد علاقة ذات دلالة معنوية بين تعديل سعر الصرف ومعدل العائد على الودائع.

الفرضية البديلة: توجد علاقة ذات دلالة معنوية بين تعديل سعر الصرف ومعدل العائد على الودائع.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

جدول (13) نتائج اختبار العلاقة بين تعديل سعر الصرف ومعدل العائد على الودائع

البيان	قيمة معامل الارتباط R	معامل التحديد R^2	درجات الحرية	الدلالة المعنوية	نسبة الأثر %
العلاقة بين تعديل سعر الصرف و معدل العائد على الودائع	.895	.800	5	0.000	80

من خلال الجدول (13) نلاحظ أن قيمة معامل الارتباط (0.895) وهي قيمة موجبة فيدل على وجود ارتباط طردي (موجب) حيث كلما زاد تعديل سعر الصرف يزيد معدل العائد على الودائع وبالعكس، وحيث أن قيمة دلالة معنوية المحسوبة (0.000) وهي أقل من أي مستوى معنوية معروف لذلك نقبل الفرضية البديلة وهذا يدل على وجود علاقة ذات دلالة معنوية بين تعديل سعر الصرف ومعدل العائد على الودائع.

2-نموذج الانحدار الخطي المقدر لأثر تعديل سعر الصرف على معدل العائد على الودائع: تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط لتحديد أفضل نموذج انحدار خطي بين المتغيرين، فوجد أن أفضل نموذج انحدار خطي للعلاقة بين المتغيرين هو:

$Y_3 = 0.141X$ ، حيث:

Y3 يمثل معدل العائد على الودائع X يمثل تعديل سعر الصرف

وهذا يدل على أنه كلما زاد سعر الصرف بوحدة واحدة يزيد معدل العائد على الودائع ب 0.141 من الوحدة وبالعكس.

3-القدرة التفسيرية لنموذج انحدار معدل العائد على الودائع على المتغير المستقل (تعديل سعر الصرف): لمعرفة مدى القدرة التفسيرية للنموذج تم استخدام:

أ- **معامل التحديد:** بالرجوع إلى الجدول رقم (13) نجد أن معامل التحديد (مربع معامل الارتباط) (0.800) وهذا يدل على أن المتغير المستقل (تعديل سعر الصرف) يفسر 80% من التغيرات التي تحدث في المتغير التابع (معدل العائد على الودائع) والباقي (20%) يرجع إلى عوامل أخرى منها الخطأ العشوائي فنلاحظ أن المقدرة التفسيرية كبيرة جدا مما يدل على معنوية العلاقة بين تعديل سعر الصرف معدل العائد على الودائع.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

ب- **تحليل التباين:** لاختبار معنوية معادلة الانحدار بين تعديل سعر الصرف ومعدل العائد على الودائع تم استخدام جدول تحليل التباين فكانت النتائج كما في جدول (14):

الفرضية الصفرية: معامل الانحدار غير معنوية (لا تختلف عن الصفر).

الفرضية البديلة: معامل الانحدار معنوي (يختلف عن الصفر).

جدول (14) تحليل التباين للعلاقة بين تعديل سعر الصرف ومعدل العائد على الودائع

مصدر الاختلاف	مجموع مربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة إحصائي الاختبار	الدلالة المعنوية
الانحدار الخطي	.941	1	.941	20.045	.007
الخطاء العشوائي	.235	5	.047		
المجموع	1.176	6			

يتضح من الجدول رقم (14) أن قيمة إحصائي الاختبار (20.045) بدلالة معنوية 0.007 وهي أقل من مستوى المعنوية 0.05 لذلك نقبل الفرضية البديلة وهذا يدل على معنوية معادلة الانحدار بين تعديل سعر الصرف ومعدل العائد على الودائع.

ت- **اختبار T:** لاختبار معنوية معامل الانحدار تم استخدام اختبار T فكانت النتائج كما في الجدول رقم (15) حيث كانت:

الفرضية الصفرية: ليس هناك دلالة معنوية لمعامل الانحدار.

الفرضية البديلة: هناك دلالة معنوية لمعامل الانحدار.

جدول رقم (15) اختبار معنوية معاملات الانحدار للعلاقة بين تعديل سعر الصرف ومعدل العائد على الودائع

المعامل	قيمة المعامل	قيمة إحصائي الاختبار	الدلالة المعنوية
معامل انحدار	.141	4.477	.007

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

من جدول (15) نلاحظ إحصائي الاختبار لمعامل انحدار مستوى على (4.477) بدلالة معنوية محسوبة 0.007 وهي أقل من مستوى المعنوية 0.05 لذلك نقبل الفرضية البديلة وهذا يدل على معنوية معامل انحدار معدل العائد على الودائع على تعديل سعر الصرف.

4-اختبارات مدى تحقق بقية فرضيات تحليل الانحدار:

أ- **مدى تحقق فرضية التوزيع الطبيعي للأخطاء (البواقي):** تم الاعتماد على اختبار كولومجروف سميرنوف الأخطاء المعيارية الناتجة من التقدير فكانت النتائج كما في الجدول رقم (16) حيث تكون:

الفرضية الصفرية: الأخطاء تتبع التوزيع الطبيعي.

مقابل الفرضية البديلة: الأخطاء لا تتبع التوزيع الطبيعي.

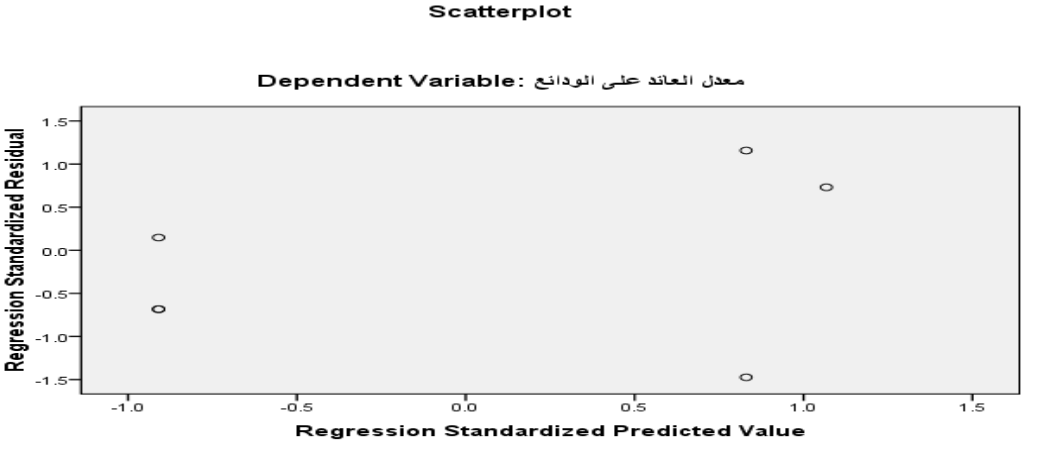
جدول رقم (16) نتائج اختبار كولومجروف سميرنوف على الأخطاء المعيارية

البيان	قيمة إحصائي الاختبار	حجم العينة	الدلالة المعنوية
الأخطاء	.955	6	.783

من الجدول رقم (16) نلاحظ أن قيمة إحصائي الاختبار (0.955) بدلالة معنوية 0.783 وهي أكبر من أي مستوى معنوي معروف لذلك لا نرفض الفرضية الصفرية وهذا يدل على أن الأخطاء تتبع التوزيع الطبيعي.

ب- مدى تحقق فرضية تبات تباين الأخطاء: تم استخدام التمثيل البياني للأخطاء المعيارية مع القيم المقدرة باستخدام المعادلة المقدرة فكانت النتائج كما في الشكل (3).

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية



شكل رقم (3) تمثيل الأخطاء المعيارية مع القيم المقدرة

من الشكل رقم (3) نلاحظ أن الأخطاء لا تتزايد أو تقل مع تزايد أو نقصان القيم المقدرة وقيمها تتراوح بين ± 2 فهذا يدل على تبات تباين الأخطاء.

ت- فرضية استقلالية الأخطاء: تم استخدام معامل (Durbin–Watson) فوجد أن قيمته (1.627) وهي أكبر من القيمة الجدولية العليا (du) من جدول دارين واتسون عند مستوى معنوية 0.05 وهي (1.36) فهذا يدل أن الأخطاء مستقلة عن بعضها.

5.3 اختبار الفرضية الفرعية الرابعة المتعلقة بأثر تعديل سعر الصرف على معدل العائد على الأموال المتاحة للتوظيف:

1- اختبارات مدى تحقق فرضيات تحليل الانحدار الخطي البسيط:

أ- اختبار مدى تبعية المتغير التابع (معدل العائد على الأموال المتاحة للتوظيف) للتوزيع الطبيعي:

تم استخدام اختبار (Shapiro – Walk) فكانت النتائج كما في الجدول رقم (17) حيث كانت:

الفرضية الصفرية: معدل العائد على الأموال المتاحة للتوظيف يتبع التوزيع الطبيعي.

الفرضية البديلة: معدل العائد على الأموال المتاحة للتوظيف لا يتبع التوزيع الطبيعي.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

جدول رقم (17) نتائج اختبار شابيرو ويلك على (معدل العائد على الأموال المتاحة)

البيان	قيمة إحصائي الاختبار	درجات الحرية	الدلالة المعنوية المحسوبة
معدل العائد على الأموال المتاحة	.787	6	0.055

من جدول (17) نلاحظ أن قيمة الاختبار (0.787) بدلالة معنوية محسوبة (0.055) وهي أكبر من مستوى المعنوية المأخوذ في الاعتبار (0.05) لذلك لا نرفض الفرضية الصفرية وهذا يدل على أن (معدل العائد على الودائع) يتبع التوزيع الطبيعي.

ب- **اختبار مدى تحقق فرضية العلاقة الخطية بين المتغير التابع (معدل العائد على الأموال المتاحة للتوظيف) والمتغير المستقل (تعديل سعر الصرف):** تم استخدام معامل الارتباط (بيرسون) على البيانات المجمعة حول المتغيرين فكانت النتائج كما في الجدول رقم (18) حيث كانت:

الفرضية الصفرية: لا توجد علاقة ذات دلالة معنوية بين تعديل سعر الصرف ومعدل العائد على الأموال المتاحة للتوظيف.

الفرضية البديلة: توجد علاقة ذات دلالة معنوية بين تعديل سعر الصرف ومعدل العائد على الأموال المتاحة للتوظيف.

جدول رقم (18) نتائج اختبار العلاقة بين تعديل سعر الصرف ومعدل العائد على الأموال المتاحة للتوظيف

البيان	قيمة معامل الارتباط R	معامل التحديد R^2	الدلالة المعنوية	نسبة الأثر %
العلاقة بين تعديل سعر الصرف ومعدل العائد على الأموال المتاحة	.895	.800	0.000	80

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

من خلال الجدول (18) نلاحظ أن قيمة معامل الارتباط (0.895) بدلالة معنوية محسوبة (0.000) وهي أقل من أي مستوى معنوية (0.05) لذلك نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة وهذا يدل على وجود علاقة طردية (موجبة) ذات دلالة معنوية بين تعديل سعر الصرف ومعدل العائد على الأموال المتاحة للتوظيف.

2-نموذج الانحدار الخطي المقدر لأثر تعديل سعر الصرف على معدل العائد على الأموال المتاحة للتوظيف: تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط لتحديد أفضل نموذج انحدار خطي بين المتغيرين، فوجد أن أفضل نموذج انحدار خطي هو:

$Y = 0.137X$ ، حيث:

Y يمثل معدل العائد على الأموال المتاحة للتوظيف X يمثل تعديل سعر الصرف

وهذا يدل على أنه كلما زاد سعر الصرف بوحدة واحدة زاد معدل العائد على الأموال المتاحة للتوظيفب 0.137 من الوحدة وبالعكس.

3- القدرة التفسيرية لنموذج انحدار معدل العائد على الأموال المتاحة للتوظيف على تعديل سعر الصرف: لمعرفة مدى القدرة التفسيرية للنموذج تم استخدام:

أ- **معامل التحديد:** بالرجوع إلى جدول (18) نجد أن معامل التحديد (مربع معامل الارتباط) (0.800) وهذا يدل أن المتغير المستقل (تعديل سعر الصرف) يفسر 80% من التغيرات التي تحدث في المتغير التابع (معدل العائد على الأموال المتاحة للتوظيف) والباقي (20%) يرجع إلى عوامل أخرى منها الخطأ العشوائي فنلاحظ أن المقدرة التفسيرية كبيرة جدا مما يدل على معنوية العلاقة بين تعديل سعر الصرف ومعدل العائد على الأموال المتاحة.

ب- **تحليل التباين:** لاختبار معنوية معادلة الانحدار معدل العائد على الأموال المتاحة للتوظيف على تعديل سعر الصرف تم استخدام جدول تحليل التباين فكانت النتائج كما في الجدول رقم (19) حيث كانت:

الفرضية الصفرية: معامل الانحدار غير معنوية (لا تختلف عن الصفر).

الفرضية البديلة: معامل الانحدار معنوي (يختلف عن الصفر).

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

جدول رقم (19) جدول تحليل التباين للعلاقة بين تعديل سعر الصرف ومعدل العائد على الأموال المتاحة للتوظيف

مصدر الاختلاف	مجموع مربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة إحصائي الاختبار	الدلالة المعنوية
الانحدار الخطي	.887	1	.887	20.029	.007
الخطاء العشوائي	.221	5	.044		
المجموع	1.108	6			

يتضح من جدول (19) أن قيمة الاختبار (20.029) بدلالة معنوية محسوبة (0.007) أقل من مستوى المعنوية 0.05 لذلك نقبل الفرضية البديلة وهذا يدل على معنوية معادلة الانحدار بين تعديل سعر الصرف ومعدل العائد على الأموال المتاحة.

ت- **اختبار T:** لاختبار معنوية معامل الانحدار تم استخدام اختبار T فكانت النتائج كما في الجدول رقم (20) حيث كانت:

الفرضية الصفرية: ليس هناك دلالة معنوية لمعامل الانحدار.

الفرضية البديلة: هناك دلالة معنوية لمعامل الانحدار.

جدول رقم (20) اختبار معنوية معاملات الانحدار للعلاقة بين تعديل سعر الصرف ومعدل العائد على الأموال المتاحة للتوظيف

المعامل	قيمة المعامل	قيمة إحصائي الاختبار	الدلالة المعنوية
معامل انحدار	.137	4.475	.007

من خلال الجدول رقم (20) نلاحظ أن قيمة إحصائي الاختبار لمعامل انحدار (4.475) بدلالة معنوية محسوبة (0.007) وهي أقل من مستوى المعنوية 0.05 لذلك نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة وهذا يدل على معنوية معامل انحدار معدل العائد على الأموال المتاحة للتوظيف على تعديل سعر الصرف.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

4- **اختبارات مدى تحقق بقية فرضيات تحليل الانحدار:**

أ- **مدى تحقق فرضية التوزيع الطبيعي للأخطاء (البواقي):** تم الاعتماد على اختبار كولومجروف سميرنوف الأخطاء المعيارية الناتجة من التقدير فكانت النتائج كما في الجدول رقم (21) حيث تكون:

الفرضية الصفرية: الأخطاء تتبع التوزيع الطبيعي.

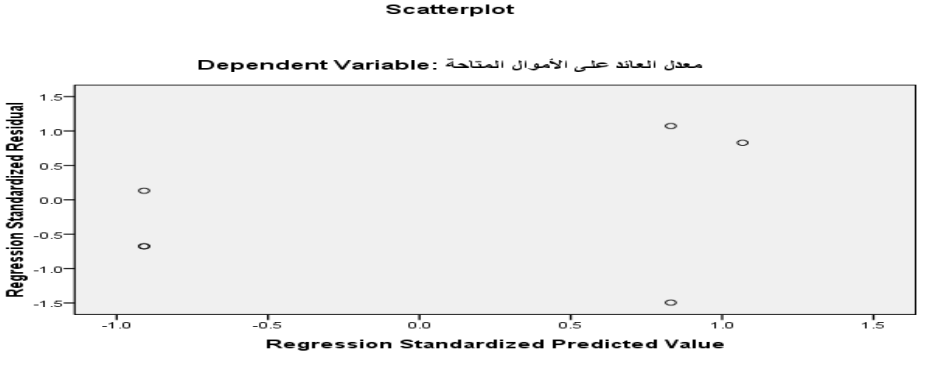
الفرضية البديلة: الأخطاء لا تتبع التوزيع الطبيعي.

جدول رقم (21) نتائج اختبار كولومجروف سميرنوف على الأخطاء المعيارية

البيان	قيمة إحصائي الاختبار	حجم العينة	الدلالة المعنوية
الأخطاء	.940	6	.658

من الجدول رقم (21) نلاحظ أن قيمة إحصائي الاختبار (0.940) بدلالة معنوية (0.658) وهي أكبر من أي مستوى معنوي معروف لذلك لا نرفض الفرضية الصفرية وهذا يدل على أن الأخطاء تتبع التوزيع الطبيعي.

ب- مدى تحقق فرضية ثبات تباين الأخطاء: تم استخدام التمثيل البياني للأخطاء المعيارية مع القيم المقدرة باستخدام المعادلة المقدرة فكانت النتائج كما في شكل (4).



شكل رقم (4) تمثيل الأخطاء المعيارية مع القيم المقدرة

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

من الشكل رقم (4) نلاحظ أن الأخطاء لا تتزايد أو تقل مع تزايد أو نقصان القيم المقدرة وقيمها تتراوح بين ± 1.5 فهذا يدل على تبات تباين الأخطاء.

ت- **فرضية استقلالية الأخطاء** تم استخدام معامل (Durbin–Watson) فوجد أن قيمته (1.556) أكبر من القيمة الجدولية العليا (du) من جدول داربن واتسون عند مستوى المعنوية 0.05 وهي (1.36) فهذا يدل على أن الأخطاء مستقلة عن بعضها البعض.

6.3 اختبار الفرضية الرئيسية المتعلقة بأثر تعديل سعر الصرف على ربحية المصرف محل الدراسة:

1- **اختبارات مدى تحقق فرضيات تحليل الانحدار الخطي البسيط:** لدراسة أثر تعديل سعر الصرف على (ربحية المصرف محل الدراسة) تم إيجاد ربحية المصرف محل الدراسة بجمع (معدل العائد على كل من الأصول وحقوق الملكية والودائع والأموال المتاحة للتوظيف) واستخدام برمجيات SPSS وإجراء الاختبارات القبلية التالية:

أ- **اختبار مدى تبعية المتغير التابع (ربحية المصرف) للتوزيع الطبيعي:** تم استخدام اختبار (Shapiro Walk –) نظراً لصغر حجم العينة فكانت النتائج كما في جدول (22) وكانت:

الفرضية الصفرية: ربحية المصرف محل الدراسة يتبع التوزيع الطبيعي.

الفرضية البديلة: ربحية المصرف محل الدراسة لا يتبع التوزيع الطبيعي.

جدول رقم (22) نتائج اختبار شابيرو ويلك على (ربحية المصرف محل الدراسة)

البيان	قيمة إحصائي الاختبار	درجات الحرية	الدلالة المعنوية المحسوبة
ربحية المصرف محل الدراسة	.848	6	.152

من جدول (22) نجد قيمة إحصائي الاختبار (0.848) بدلالة معنوية محسوبة (0.152) أكبر من مستوى المعنوية المأخوذ في الاعتبار (0.05) لذا لا نرفض الفرضية الصفرية وهذا يدل أن المتغير التابع (ربحية المصرف) يتبع التوزيع الطبيعي.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

ب- اختبار مدى تحقق فرضية العلاقة الخطية بين المتغير التابع (ربحية المصرف) والمتغير المستقل (تعديل سعر الصرف): تم استخدام معامل الارتباط (بيرسون) على البيانات المجمعة للمتغيرين فكانت النتائج كما في جدول (23):

الفرضية الصفرية: لا توجد علاقة ذات دلالة معنوية بين تعديل سعر الصرف وربحية المصرف محل الدراسة.

الفرضية البديلة: توجد علاقة ذات دلالة معنوية بين تعديل سعر الصرف وربحية المصرف محل الدراسة.

جدول رقم (23) نتائج اختبار العلاقة بين تعديل سعر الصرف وربحية المصرف

البيان	قيمة معامل الارتباط R	معامل التحديد R^2	الدلالة المعنوية	نسبة الأثر %
العلاقة بين تعديل سعر الصرف و ربحية المصرف	.900	.811	0.000	90

من جدول (23) نلاحظ أن قيمة معامل الارتباط (0.900) بدلالة معنوية محسوبة (0.000) وهي أقل من أي مستوى معنوية معروف لذلك نقبل الفرضية البديلة وهذا يدل على وجود علاقة ذات دلالة معنوية بين تعديل سعر الصرف وربحية المصرف محل الدراسة.

2-نموذج الانحدار الخطي المقدر لأثر تعديل سعر الصرف على ربحية المصرف محل الدراسة: تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط فوجد أن أفضل نموذج انحدار خطي للعلاقة بين المتغيرين هو: $Y = 3.388X$ ، حيث:

Y يمثل ربحية المصرف محل الدراسة X يمثل تعديل سعر الصرف

وهذا يدل على أنه كلما زاد سعر الصرف بوحدة واحدة زاد ربحية المصرف ب 0.137 من الوحدة وبالعكس.

3-القدرة التفسيرية لنموذج انحدار ربحية المصرف محل الدراسة على المتغير المستقل (تعديل سعر الصرف): لمعرفة مدى القدرة التفسيرية للنموذج تم استخدام:

أ- **معامل التحديد:** بالرجوع إلى الجدول رقم (23) نجد أن معامل التحديد (مربع معامل الارتباط) (0.811) وهذا يدل على أن المتغير المستقل (تعديل سعر الصرف) يفسر 81.1% من التغيرات التي تحدث في

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

المتغير التابع (ربحية المصرف محل الدراسة) إذا لم يتأثر ربحية المصرف محل الدراسة، والباقي (18.9%) يرجع إلى عوامل أخرى منها الخطأ العشوائي فنلاحظ أن المقدرة التفسيرية كبيرة جدا مما يدل على معنوية العلاقة بين تعديل سعر الصرف وربحية المصرف محل الدراسة.

ب- تحليل التباين: لاختبار معنوية معادلة الانحدار بين تعديل سعر الصرف وربحية المصرف تم استخدام جدول تحليل التباين فكانت النتائج كما في الجدول رقم (24):

الفرضية الصفرية: معامل الانحدار غير معنوية (لا تختلف عن الصفر).

الفرضية البديلة: معامل الانحدار معنوي (يختلف عن الصفر).

جدول رقم (24) تحليل التباين للعلاقة بين تعديل سعر الصرف وربحية المصرف

مصدر الاختلاف	مجموع مربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة إحصائي الاختبار	الدلالة المعنوية
الانحدار الخطي	539.709	1	539.709	21.409	.006
الخطاء العشوائي	126.045	5	25.209		
المجموع	665.754	6			

يتضح من الجدول (24) أن قيمة إحصائي الاختبار (21.409) بدلالة معنوية (0.006) وهي أقل من مستوى المعنوية 0.05 لذلك نقبل الفرضية البديلة وهذا يدل على معنوية معادلة الانحدار بين تعديل سعر الصرف وربحية المصرف محل الدراسة.

ت- اختبار T: لاختبار معنوية معامل الانحدار تم استخدام اختبار T فكانت النتائج كما في الجدول رقم (25) حيث كانت:

الفرضية الصفرية: ليس هناك دلالة معنوية لمعامل الانحدار.

الفرضية البديلة: هناك دلالة معنوية لمعامل الانحدار.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

جدول رقم (25) اختبار معنوية معاملات الانحدار للعلاقة بين تعديل سعر الصرف وربحية المصرف محل الدراسة

المعامل	قيمة المعامل	قيمة إحصائي الاختبار	الدلالة المعنوية
معامل انحدار	3.388	4.627	.006

من جدول (25) نجد أن قيمة احصائي الاختبار (4.627) بدلالة معنوية محسوبة (0.006) وهي أقل من مستوى المعنوية 0.05 لذلك نقبل الفرضية البديلة وهذا يدل على معنوية معامل انحدار ربحية المصرف على تعديل سعر الصرف.

4- **اختبارات مدى تحقق بقية فرضيات تحليل الانحدار:**

أ- **مدى تحقق فرضية التوزيع الطبيعي للأخطاء (البواقي):** تم الاعتماد على اختبار كولومجروف سميرنوف الأخطاء المعيارية الناتجة من التقدير فكانت النتائج كما في الجدول رقم (26) حيث تكون:

الفرضية الصفرية: الأخطاء تتبع التوزيع الطبيعي.

الفرضية البديلة: الأخطاء لا تتبع التوزيع الطبيعي.

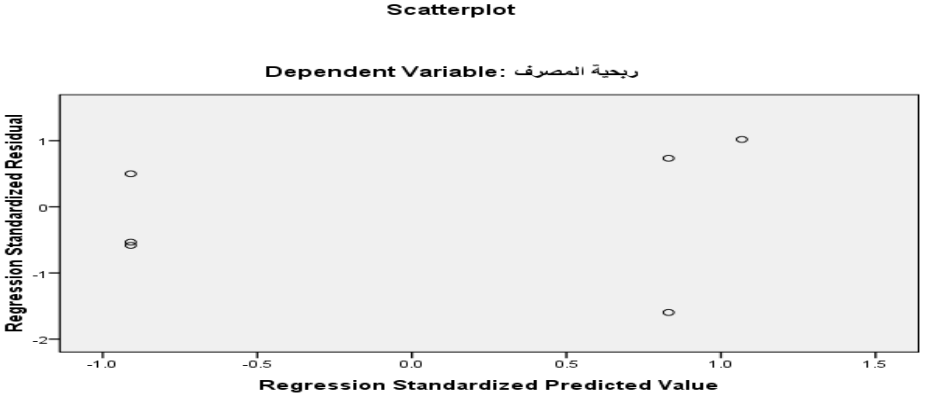
جدول رقم (26) نتائج اختبار كولومجروف سميرنوف على الأخطاء المعيارية

البيان	قيمة إحصائي الاختبار	حجم العينة	الدلالة المعنوية
الأخطاء	.925	6	.539

من الجدول رقم (26) نلاحظ أن قيمة إحصائي الاختبار (0.925) بدلالة معنوية (0.539) وهي أكبر من أي مستوى معنوي معروف لذلك لا نرفض الفرضية الصفرية وهذا يدل على أن الأخطاء تتبع التوزيع الطبيعي.

ب-مدى تحقق فرضية تبات تباين الأخطاء: تم استخدام التمثيل البياني للأخطاء المعيارية مع القيم المقدرة باستخدام المعادلة المقدرة فكانت النتائج كما في الشكل (5).

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية



شكل رقم (5) تمثيل الأخطاء المعيارية مع القيم المقدرة

من الشكل رقم (5) نلاحظ أن الأخطاء لا تتزايد أو تقل مع تزايد أو نقصان القيم المقدرة وقيمها تتراوح بين ± 1.5 فهذا يدل على تبات تباين الأخطاء.

ت- **فرضية استقلالية الأخطاء:** تم استخدام معامل (Durbin–Watson) فوجد أن قيمته (1.391) وهي أكبر من القيمة الجدولية العليا (du) من جدول دارين واتسون عند مستوى المعنوية 0.05 وهي (1.36) فهذا يدل أن الأخطاء مستقلة عن بعضها.

4. نتائج وتوصيات الدراسة:

1.4 النتائج: توصلت الدراسة إلى:

1. إن تعديل سعر الصرف يؤثر على ربحية المصارف التجارية وكان التأثير بشكل إيجابي، يعود إلى التغير في سعر الصرف وذلك في حالة بقاء العوامل الأخرى ثابتة.
2. وجود علاقة طردية موجبة لتعديل سعر الصرف على معدل العائد على الأصول يعود إلى التغير في سعر الصرف في حالة بقاء العوامل الأخرى ثابتة.
3. يوجد أثر طردي موجب لتعديل سعر الصرف على معدل العائد على حقوق الملكية.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

4. يوجد أثر طردي موجب لتعديل سعر الصرف على معدل العائد على الودائع، يعود إلى التغير في سعر الصرف في حالة بقاء العوامل الأخرى ثابتة.
5. يوجد أثر طردي موجب لتعديل سعر الصرف على معدل العائد على الأموال المتاحة للتوظيف، يعود إلى التغير في سعر الصرف في حالة بقاء العوامل الأخرى ثابتة.

2.4 التوصيات:

1. إصلاح النظام المصرفي الليبي وضرورة اعتماد سياسات أسعار الصرف التي تحقق الاستقرار النسبي وتكون ملائمة للاقتصاد الليبي مع مراعاة التغير الحاصل في المستوى العام للأسعار وأخذه في عين الاعتبار.
2. على الإدارة العليا للمصرف أن تعمل على تنويع استثماراتها لتعزيز أرباحها على المدى البعيد وعدم الاعتماد على الأرباح الناتجة من ارتفاع أسعار الصرف.
3. يجب تنويع مصادر الحصول على العملة الصعبة من خلال تشجيع الصادرات الوطنية، حتى لا تتأثر أسعار الصرف بشكل سلبي وللحفاظ على النظام النقدي والاقتصادي في الدولة.

المراجع

[1] أبو أحمد وقدوري، رضا صاحب، فائق مشعل، 2005، إدارة المصارف، جامعة الموصل.

[2] آدم، علي صالح، وأحمد، معتصم سيد، 2015، أثر سعر الصرف على التضخم في السودان في الفترة من 1991-2011، رسالة ماجستير، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، جامعة أم درمان الإسلامية، السودان.

[3] البرواري، محمد سلمان محمد، وسمايل، خديجة قادر، 2011، أثر تغيرات سعر الصرف في المستوى العام لأسعار المواد في مدينة آربيل للمدة 1994-2006، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة الموصل، مجلة تنمية الرافدين، العدد 102، مجلد33.

[4] التويرقي، حسنة البشير، 2021، تأثير الترتيبات المالية لسعر الصرف على السيولة بالمصارف التجارية – دراسة تحليلية على مصرف التجاري الوطني للفترة 2018 – 2020، رسالة ماجستير منشورة، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، جامعة طرابلس، ليبيا.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

[5] الحميري، بشار عباس، 2005، إدارة التدفقات النقدية وأثرها في الأداء المصرفي، رسالة ماجستير، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة كربلاء.

[6] الخوري، إيلي رشيد، 2016، أثر تغيرات أسعار الصرف في ربحية المؤسسات المالية الدرجة في سوق دمشق للأوراق المالية – دراسة تحليلية 2007 – 2014، رسالة ماجستير منشورة، جامعة دمشق، كلية الاقتصاد، قسم المحاسبة، سوريا.

[7] الرفيعي وقدوري، افتخار محمد مناحي، صادق ناطق مشعل، 2021، قياس وتحليل مصادر التمويل غير الودائعية في ربحية عينة من المصارف التجارية الخاصة في العراق للمدة 2009 – 2018، مجلة كلية الكوت الجامعة، العراق، المجلد 6، العدد 1.

[8] الساعدي، علاء عبد الحسين صالح، 2015، ربحية المصارف والعوامل المؤثرة فيها – دراسة تطبيقية على المصارف لعراقية المدرجة في سوق العراق للأوراق المالية، المجلة العربية للإدارة، مجلد 35، العدد 1، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة البصرة.

[9] العارضي، جليل كاظم مدلول، 2014، الإدارة المالية المتقدمة، دار صفاء للنشر والتوزيع، الأردن، ط1.

[10] عيسى، سعد صالح، 2016، أثر سعر الصرف على الناتج المحلي الإجمالي – دراسة حالة العراق كنموذج للمدة 2003–2012، المجلد 12، العدد 36، مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية.

[11] مرهج، منذر، وحمودة، عبد الواحد، ومزيق، رامي أكرم، 2014، تحديد العوامل المؤثرة على ربحية المصارف التجارية باستخدام التحليل المتعدد المتغيرات – دراسة ميدانية في المصرف التجاري السوري بمحافظة اللاذقية، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية، المجلد 36، العدد 2، سوريا.

[12] نعمة، سمير فخري، 2011، العلاقة التبادلية بين سعر الصرف والفائدة وانعكاسها على ميزان المدفوعات، ط1، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان.

[13] التقارير والقوائم المالية لمصرف التجاري الوطني الرئيسي للفترة 2015– 2020.

[14] www.cbl.gov.ly موقع مصرف ليبيا المركزي.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

معوقات تبني الحوسبة السحابية في المصارف التجارية الليبية (دراسة ميدانية على المصارف التجارية في مدينة غريان)

رقـــية محمد مفتاح

جامعة غريان / كلية المحاسبة غريان

Abstract:

This study aimed to identify the obstacles that limit the adoption of cloud computing technology by Libyan commercial banks, as an alternative to the traditional method of providing banking services. To achieve this goal, the study relied on the descriptive analytical approach. The data was collected using a questionnaire. It was distributed to a sample of 140 participants including managers, departments' heads and deputy heads and workers who work for the National Commercial Bank, Jumhouria Bank and North Africa Bank in the city of Gharyan. A total of 115 valid questionnaires were returned and analyzed using statistical package software (SPSS). The study found that there are legislative, technical, administrative, cultural and security obstacles that could limit the adoption of cloud computing by the commercial banks. These obstacles are relatively of similar importance and significant. Accordingly, the study recommends to update the Libyan legislative and legal system, develop the human resources of the banks, increase the awareness of cloud computing culture among the banks' customers, and also emphasize the importance of implementing the necessary security and protection measures to safeguard the banks' data and information.

Key words: Cloud computing, Obstacles of cloud computing, Commercial Banks.

الملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على المعوقات التي تحد من تبني المصارف التجارية الليبية لتقنية الحوسبة السحابية بدلا من الأسلوب التقليدي في تقديم خدماتها المصرفية، ولتحقيق هذا الهدف اعتمدت

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، وتم تجميع بيانات الدراسة باستخدام استمارة الاستبيان، التي وزعت على عينة من 140 مفردة، متمثلة في المدراء و رؤساء الأقسام ومن ينوب عنهم والموظفين في المصارف التجارية التالية (التجاري والجمهورية وشمال أفريقيا في مدينة غريان) وكذلك العاملين في الإدارة العامة لهذه المصارف، وتم تحليل 115 استمارة صالحة لتحليل باستخدام برنامج الحزم الإحصائية (spss)، وقد توصلت الدراسة إلى نتائج أهمها وجود معوقات تحد من تبني المصارف التجارية للحوسبة السحابية (تشريعية و تقنية و إدارية و ثقافية و أمنية)، وان هذه المعوقات ذات أهمية نسبية متقاربة، كما أوصت الدراسة بتحديث المنظومة التشريعية والقانونية الليبية، وتطوير الكوادر البشرية مع نشر ثقافة الحوسبة السحابية بين جمهور زبائن المصارف، والاهتمام بوسائل الأمن والحماية اللازمة للبيانات والمعلومات.
الكلمات المفتاحية: الحوسبة السحابية، معوقات الحوسبة السحابية– المصارف التجارية.

أولاً: الاطار التمهيدي للدراسة

1.1 المقدمة:

كان لظهور تكنولوجيا المعلومات في العقود الأخيرة من القرن العشرين وتطورها المتسارع تأثير كبير على كل القطاعات الصناعية والخدمية ومقياس لتقدمها ورُقيها، وتعد الحوسبة السحابية منتجاً مهماً من منتجات التطور التكنولوجي للمعلومات، و أحد اتجاهات التحول الرقمي(تخربين وبوخرص،2022، 154) هذا التحول الذي يشكل وسيلة لتعزيز جودة وكفاءة المهام المقدمة، لما يوفره من سمات وتسهيلات تختصر الوقت والجهد والتكلفة، وذلك بالانتقال من النظام التقليدي إلى نظام رقمي قائم على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في جميع مجالات العمل (علام،2021،188). فالحوسبة السحابية تعد الحل الأمثل لمواجهة مستجدات العصر التي عجزت الأساليب والأنظمة التقليدية على مواجهتها (مجدوب وزياني، 2020)، ووصفت بأنها الأداة الخامسة إلى جانب الكهرباء والماء والغاز والهاتف(حراز، 2021)– فالمستخدم لهذه الخدمات لا يحتاج إلى امتلاك أي معدات خاصة، هو فقط يدفع إيجارا مقابل استهلاكه لهذه الخدمات– وقد تم توضيح مفهومها من قبل المركز القومي للمعايير والتكنولوجيا NIST بأنها "نموذج لتوفير وصول مناسب ودائم وفي أي وقت إلى الشبكة لمشاركة مجموعة كبيرة من مصادر الحوسبة (الشبكات، الخوادم، وسائط

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

تخزين البيانات، التطبيقات، الخدمات، ...إلخ) والتي يمكن نشرها وتوفيرها بأدنى مجهود أو تفاعل مع موفر الخدمة" (زرزر، 2018، 34).

هذا النموذج الفريد جلب العديد من الابتكارات في تقنيات الانترنت والاجهزة و إدارة الأنظمة والحوسبة الموزعة، ووضعتها أمام طلب المستخدم، مما يسهل له الوصول للبيانات والتطبيقات من أي مكان وفي أي وقت، ومن أي جهاز متصل بالإنترنت، بالإضافة إلى أنها تحقق وفر في تكاليف استثمار البنية التحتية أو شراء البرمجيات وتخفيض عمليات الصيانة وتذليل العقبات أمام ابتكارات تكنولوجيا المعلومات لخفض التكاليف، وتحقق امكانية التخزين غير المحدودة والنسخ الاحتياطي، ... وغيرها من المزايا التي شجعت المؤسسات لتحويل اعمالها إلى منصة السحابة لضمان نمو أعمالها ومواكبة توجهات ورغبات عملائها، وهو ما أشارت إليه دراسة لمجموعة بوسطن الاستشارية أن الشركات الصغيرة والمتوسطة التي اعتمدت على الحوسبة السحابية ارتفعت إيراداتها بنسبة تفوق 15% مقارنة بالشركات التقليدية، كما كان لهذه التقنية تأثير كبير في نمو الشركات بضعف المعدل المتوسط من حيث فرص العمل التي أنشأتها(الخوري، 2019).

وأضاف الخوري (2019) أن أكثر من نصف الشركات الكبيرة (56%) وربع الشركات الصغيرة والمتوسطة (26%) تستخدم الحوسبة السحابية وفقا للإحصائيات الرسمية لدول الاتحاد الاوروبي، ومع تزايد اقبال المؤسسات على هذا النوع من الخدمات فمن المتوقع ان ينمو معدل الاستخدام لأكثر من الضعف خلال 2023، خاصة مع دخول الشركات العالمية مثل أمازون ومايكروسوفت لتسويق هذه التقنية.

فسوق الحوسبة في نمو والاحصائيات تدلل على ذلك حيث أن الولايات المتحدة ستخصص بحلول العام 2022، 14% من إجمالي الانفاق على تكنولوجيا المعلومات والخدمات السحابية. بينما المملكة المتحدة سيصل معدل الإنفاق السحابي لديها إلى 11.5%، وكذلك في هولندا، وفي اليابان فمن المتوقع أن يرتفع معدل الإنفاق على السحابة من 3.0% في عام 2019 إلى 4.4% في عام 2022، أما عربيا فتأخذ الإمارات مكانتها الخاصة حيث من المتوقع أن 80% من شركاتها تعتمد على الحوسبة بشكل جزئي أو كلي بحلول عام 2022، وكذلك الشركات السعودية خصصت نحو 29% من إنفاقها على الحوسبة السحابية وتحرص على الاستفادة من هذه التقنية في كافة القطاعات(Telecom review, November,2020)، إلا إن ليبيا وحسب مؤشر نضوج الخدمات الحكومية الإلكترونية 2022 والصادر عن الإسكوا (2023) فإنها تحتل مراتب متأخرة، حيث كانت في المرتبة ما قبل الأخير من حيث توفير الخدمات وتطورها، مع أن

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

التوجه العالمي والعربي يؤكد أن الحوسبة السحابية تعد الحل الأمثل لمواجهة مستجدات العصر وتعزيز الابتكار وضمان البقاء والاستمرار لكافة القطاعات والمؤسسات، الأمر الذي يستلزم اتخاذ كافة التدابير لمواكبة هذا التحول.

هذا ويعد القطاع المصرفي أحد وأهم القطاعات لأي دولة، لما يقدمه من خدمات مصرفية لجمهور عريض من فئات المجتمع، فهو لم يكن بعيدا عن التطور التكنولوجي وتقديم الخدمات الإلكترونية، والاستفادة من تقنية الحوسبة السحابية سواء من خلال قيام موظفي المصارف بتنظيم و إدارة أعمالهم المصرفية وتنوع الخدمات المبتكرة في أي وقت ومن أي مكان وعلى أي جهاز متصل بالإنترنت وتسهيل وصول العملاء إلى الخدمات المصرفية عبر تطبيقات السحابة دون الحاجة للحضور الشخصي (الفلاح ورفيع، 2021)، وقد أوضحت تجربة مصرف إكسس (Axis Bank) أهمية استخدام الحوسبة في المجال المصرفي، عندما نقل المصرف جميع التطبيقات الجديدة للعملاء إلى السحابة، حيث أن 15% من تطبيقات المصرف موجودة بالفعل على السحابة وعمل على رفع النسبة إلى 70%، وقد اختار المصرف سحابة AWS لتلبية الطلب على خدماته المصرفية الرقمية من قبل أكثر من 200 مليون عميل، بهدف المساعدة في فتح حسابات مصرفية عبر الانترنت في أقل من 6 دقائق، وزيادة رضا العملاء بنسبة 35% وتقليل التكاليف بنسبة 24% (لين زلدنريك، 2022).

وتأكيدا على أهمية استخدام المصارف للحوسبة السحابية، هو توصيات القمة السنوية لمديري تكنولوجيا المعلومات بالجهاز المصرفي التي نظمتها شركة (سيجما تكنولوجيز) أنه على المؤسسات بصفة عامة والمصارف بصفة خاصة ضرورة أن تتبنى استراتيجيات تهدف إلى بناء منظومة التحول الرقمي من خلال الاعتماد على الحوسبة السحابية مما يضمن لها نمو أعمالها بشكل أسرع وبتكاليف أقل وتعزز الابتكار في العمليات وتجربة خدمات جديدة (العربية، 2017)

هذا و رغم التوجه العالمي والعربي الذي يلفت الانتباه إلى المزايا التي يحققها استخدام تقنية الحوسبة السحابية وكذلك النمو المتزايد للمؤسسات والمصارف التي تستخدم هذه التقنية، إلا إنه على المستوى المحلي وحسب المؤشرات فإن ليبيا تحتل مراتب متأخرة من حيث توفير الخدمات الالكترونية وتطورها، كما لا تزال المصارف التجارية الليبية مترددة في الانتقال لتكنولوجيا الحوسبة السحابية، الأمر الذي دفع الباحثة للقيام

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

بهذه الدراسة للوقوف على أهم الأسباب والمعوقات التي أخرت المصارف التجارية الليبية عن الالتحاق بركب الدول التي اعتمدت هذه التقنية.

2.1 مشكلة الدراسة:

تعتبر الحوسبة السحابية الاختيار الأمثل لتكنولوجيا الأعمال المعاصرة، ونموذج ملائم للقطاع المصرفي، فهي تسمح للمصارف بإدارة عملياتها الكترونيا دون الحاجة إلى بنية تحتية كبيرة، بحيث تدير أعمالها بتوفر تجهيزات محدودة ومن أي مكان دون الحاجة إلى المقر، ونظرا لأهميتها فالأمر يتطلب تبنى وتطبيق هذه التكنولوجيا في كافة الأنشطة المصرفية، رغم هذه الأهمية إلا إنه هنالك تردد من قبل المصارف التجارية في البيئة الليبية في استخدام هذه التقنية، الأمر الذي يتطلب معرفة الأسباب التي تحول دون تبني المصارف التجارية الليبية لتقنية الحوسبة السحابية، عليه تنحصر مشكلة الدراسة في السؤال الرئيسي التالي:

ما هي المعوقات التي تحد من تبني الحوسبة السحابية في المصارف التجارية الليبية؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

- هل توجد معوقات قانونية وتشريعية تحد من تبني المصارف التجارية للحوسبة السحابية؟
- هل توجد معوقات تقنية تحد من تبني المصارف التجارية للحوسبة السحابية ؟
- هل توجد معوقات إدارية وثقافية تحد من تبني المصارف التجارية للحوسبة السحابية ؟
- هل توجد معوقات أمنية تحد من تبني المصارف التجارية للحوسبة السحابية ؟

3.1 أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى:

- التعرف على مفهوم الحوسبة السحابية وأهميتها.
- التعرف على المعوقات التي تحول دون تبني المصارف التجارية الليبية لتقنية الحوسبة السحابية.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

– اقتراح بعض التوصيات التي تساعد في المعالجة والقضاء على المعوقات التي تحد من تبني المصارف التجارية للحوسبة السحابية.

4.1 أهمية الدراسة:

تكتسي هذه الدراسة أهميتها من كونها من أوائل الدراسات الميدانية التي لامست المصارف التجارية الليبية واستقصت أراءها حول المعوقات التي حالت من تبني الحوسبة السحابية في هذه المؤسسات، باعتبارها من المواضيع المستجدة في العالم الاقتصادي عامة، وفي ليبيا خاصة في ظل التطور التكنولوجي الذي يشهده العالم من جهة، وتنوع توجهات ورغبات العملاء من جهة أخرى.

5.1 فرضيات الدراسة:

تعتمد هذه الدراسة على فرضية رئيسية واحدة وهي:

توجد معوقات تحد من تبني الحوسبة السحابية في المصارف التجارية الليبية

ولكي يتم اختبار هذه الفرضية تم صياغة الفرضيات الفرعية التالية:

– الفرضية الأولى: توجد معوقات قانونية وتشريعية تحد من تبني الحوسبة السحابية في المصارف التجارية.

– الفرضية الثانية: توجد معوقات تقنية تحد من تبني الحوسبة السحابية في المصارف التجارية.

– الفرضية الثالثة: توجد معوقات إدارية وثقافية تحد من تبني الحوسبة السحابية في المصارف التجارية.

– الفرضية الرابعة: توجد معوقات أمنية تحد من تبني الحوسبة السحابية في المصارف التجارية.

6.1 منهجية الدراسة:

لغرض تحقيق أهداف الدراسة تم اتباع المنهج الوصفي التحليلي، فعلى صعيد المنهج الوصفي تم إجراء المسح المكتبي والاطلاع على الأبحاث والدراسات والبحوث النظرية والميدانية لتقديم الاساس النظري للدراسة، أما على الصعيد التحليلي فقد تم استخدام الاستبانة والتي تم إعدادها بهدف جمع البيانات الأولية واختبار الفرضيات.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

7.1 حدود الدراسة:

– **الحدود الموضوعية:** اقتصرت الدراسة على موضوع معوقات الحوسبة السحابية في المصارف التجارية الليبية.

– **الحدود المكانية:** اقتصر تطبيق هذه الدراسة على المصارف التجارية التالية (التجاري– شمال افريقيا– الجمهورية) في مدينة غريان.

– **الحدود الزمنية:** 2023 .

8.1 الدراسات السابقة:

– دراسة (بن سعيد وآخرون،2018) بعنوان " **مستقبل نظم المعلومات المحاسبية في ظل تكنولوجيا الحوسبة السحابية**" هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر تكنولوجيا الحوسبة السحابية على تطور المعلومات المحاسبية، حيث اعتمدت على المنهج الاستقرائي من خلال مراجعة الأدبيات السابقة في تقديم وعرض أهم ملامح كل من أنظمة المعلومات المحاسبية من جهة، الحوسبة السحابية من جهة أخرى، مع الربط بين المتغيرين لبيان مدى تأثير الحوسبة على أنظمة المعلومات المحاسبية، هذا وأظهرت الدراسة نتائج أهمها أن الحوسبة السحابية تساعد على تطوير أنظمة المعلومات المحاسبية، وتعمل على تغيير شكل انظمة المعلومات المحاسبية كلياً، لأن مزودي الخدمات السحابية يستثمرون أموال وموارد كبيرة لتقديم أفضل الخدمات مما يضفي الجودة والتطور وسهولة الاستخدام والتكاليف الأقل.

– دراسة (محمد، وآخرون، 2019) بعنوان "**إمكانية تطبيق نظام الحوسبة السحابية في المصارف العراقية–نموذج مقترح**" هدفت هذه الدراسة إلى تقديم تصور واضح ومفهوم عن ماهية الحوسبة السحابية وأهميتها ونماذجها، وتقديم النموذج المقترح للتطبيقات السحابية في المصارف العراقية، في ظل التحديات التي تواجهها المؤسسات المالية والعمل المصرفي في العراق وخصوصاً في عمليات التغيير المستمر في التكنولوجيا والانتقال من مرحلة الى مرحلة جديدة الأمر الذي يتوجب على المصارف العراقية ابتكار وتطبيق انظمة حديثة مثل نظام الحوسبة السحابية لتقديم افضل الخدمات للزبائن، واعتمدت هذه الدراسة على المنهج

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

الاستقرائي من خلال مراجعة الادبيات السابقة في تقديم وعرض أهم ملامح النموذج المقترح، وخلصت الدراسة إلى إمكانية تطبيق الحوسبة السحابية في المصارف العراقية، وإمكانية استخدام المنصات السحابية في المصارف العراقية والتي تمتاز بكلفتها المنخفضة وزيادة فاعلية البنية التحتية.

– دراسة (مجدوب وزياني، 2020) بعنوان "**واقع إدراك المؤسسات الجزائرية لمنافع تبني الحوسبة السحابية** " هدفت الدراسة إلى تسليط الضوء على مفهوم الحوسبة السحابية ومدى إدراك المؤسسات الجزائرية للفوائد الناجمة عن تطبيقها، وهذا من خلال التوجه إلى عدد من المؤسسات الوظيفية وشركات التأمين والمصارف التجارية في ولاية تيارت باستبيان لاستطلاع أراء المدراء والموظفين في هذه التقنية ومدى وعيهم لفوائدها و مخاطرها، وخلصت الدراسة إلى أن أغلبية المستهدفين ليس لديهم معرفة بمفهوم الحوسبة السحابية، كما أن فوائدها و مخاطرها غامضه بالنسبة إليهم، مما يدل على حاجة المؤسسات الجزائرية لتوعية موظفيها بفوائد ومخاطر تطبيقها وسبل تطبيقها.

– دراسة (يوسفي وقتال، 2021) بعنوان " **أثر التوجه نحو تطبيق المحاسبة السحابية على الأداء المالي للمؤسسة الاقتصادي**" وقد هدفت إلى دراسة أثر التوجه نحو الحوسبة السحابية على الأداء المالي في المؤسسات الاقتصادية الجزائرية، وتقديم نظرة عامة عن مفهوم تطبيقات المحاسبة عبر الانترنت وفوائدها والاجراءات الواجب اتخاذها لتحسين السياسات الرامية لقبول اعتمادها، هذا واعتمدت على دراسة الحالة من خلال التطبيق على مؤسسة اتصالات الجزائر والتي تعتبر مؤسسة رائدة في هذا المجال، وخلصت الدراسة إلى ضرورة تشجيع المؤسسات على استخدام تطبيقات الحوسبة لأنها تمكن المؤسسات الاقتصادية من تحسين أدائها من خلال ما يوفره استعمال التكنلوجيا الحديثة، كما تساعدها على تخفيض التكاليف وتسمح بالتدفق المرن والسريع للمعلومات.

– دراسة (الفلاح ورفيع،2021) بعنوان "**أثر الحوسبة السحابية على عناصر النظام المحاسبي في المصارف التجارية الليبية**" هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر الحوسبة على عناصر النظام المحاسبي في المصارف التجارية العاملة في ليبيا، ولتحقيق هذا الهدف اعتمدت على المنهج الوصفي التحليلي، ووزعت الاستبانة على مدراء ورؤساء الاقسام والموظفين في كل الادارات والاقسام، وبتحليل البيانات توصلت الدراسة إلى أنه يوجد أثر للحوسبة السحابية على عناصر النظام المحاسبي في المصارف التجارية الليبية.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

– دراسة (بن حليم وآخرون، 2021) بعنوان "**معوقات التحول الرقمي في المصارف الليبية دراسة تطبيقية على مصرف الصحاري**" هدفت الدراسة إلى التعرف على المعوقات التي تحد من التحول الرقمي في مصرف الصحاري في مدينة طرابلس، ولتحقيق هدف الدراسة استخدام المنهج الوصفي التحليلي، ومن خلال تحليل البيانات التي تم تجميعها من العاملين بمصرف الصحاري بواسطة الاستبانة الموزعة، تم التوصل إلى أن المعوقات (البشرية– التقنية– وتشريعية– الامنية– المالية) تحد من التحول الرقمي في مصرف الصحاري.

– دراسة (شريف،2022) بعنوان "**أثر تطبيق الحوسبة السحابية على ملاءمة المعلومات المحاسبية – دراسة حالة المصارف التجارية بولاية الخرطوم**" هدفت الدراسة إلى التعرف على مدى تأثير الحوسبة السحابية على ملاءمة المعلومات المحاسبية في التقارير المالية بالمصارف التجارية بولاية الخرطوم، واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، واستخدمت الدراسة الاستبانة لاستهداف المدراء الماليين بالمصارف واعضاء هيئة التدريس، والمراجعين الخارجيين والتقنيين بالمصارف التجارية بولاية الخرطوم، وتوصلت الدراسة إلى نتائج أهمها أن تطبيق الحوسبة السحابية جعل المعلومات المحاسبية في التقارير المالية بالمصارف التجارية تأتي في الوقت المناسب، وتتمتع بقدرة تنبؤية عالية بالمستقبل.

– **التعليق على الدراسات السابقة:** من خلال استقراء الأدبيات وعرض الدراسات السابقة يلاحظ تعدد الدراسات التي اهتمت بالحوسبة السحابية سواء من ناحية إدراك مفهومها ومزاياها، أو من خلال دراسة تأثيرها على ملاءمة المعلومات المحاسبية وتأثيرها على عناصر النظام المحاسبي وعلى الأداء المالي، في المقابل يلاحظ قلة الدراسات التي أهتمت بالمعوقات التي تحد من استخدام الحوسبة السحابية، والدراسة الوحيدة التي اهتمت بالمعوقات تناولت معوقات التحول الرقمي واقتصرت ميدانيا على مصرف الصحاري، بينما اهتمت هذه الدراسة الحالية بالمعوقات التي تحول دون تبني الحوسبة السحابية في المصارف التجارية الليبية في مدينة غريان وهي (المصرف التجاري– مصرف شمال أفريقيا– مصرف الجمهورية).

ثانيا الإطار النظري:

1.2 مفهوم الحوسبة السحابية:

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

لا يوجد تعريف محدد للحوسبة السحابية، وذلك لتعدد وجهات النظر واستمرار النقاش حول ما إذا الحوسبة السحابية مجموعة تقنيات أو مجموعة خدمات أو مجموعة أنشطة أو مجموعة تطبيقات أو مجموعة من التكنولوجيا المختلفة والعروض السوقية، الأمر الذي ساهم في تعقد تحديد مفهوم لها، وفيما يلي بعض التعاريف:

عرفت من قبل وزارة الاتصالات وتقنية المعلومات(2019) أنها" نموذج يتيح الوصول الشبكي السهل وحسب الطلب إلى مجموعة مشتركة من الموارد الحاسوبية القابلة للتكوين مثل (الشبكات والخوادم والتخزين والتطبيقات والخدمات البرمجية) التي يمكن توفيرها وإطلاقها بشكل سريع بأقل جهد إداري أو تفاعل بشري مع مقدم الخدمة"(الشمراني والأسمري،2021، 249).

كما عرفت بأنها" تكنولوجيا تعتمد على نقل المعلومات المعالجة ومساحة التخزين الخاصة بالحاسوب إلى جهاز خادم فيما يعرف بالسحابة(Cloud) يتم دخول المستخدم إليه عن طريق الانترنت، ومن ثم تتحول برامج تكنولوجيا المعلومات من منتجات إلى خدمات" (نصري، 2019، 18)

وذكر العتبي (2020) أن الحوسبة السحابية هي " مصدر افتراضي متاح عبر شبكة الانترنت تتم فيه نقل عملية المعالجة من حاسوب المستخدم إلى حواسيب خادمة عبر الانترنت، وحفظ ملفات المستخدم هنالك ليستطيع المستخدم الوصول إليها في أي وقت وفي أي مكان وأي حاسوب، ولتصبح البرامج مجرد خدمات ويصبح حاسوب المستخدم مجرد واجهة أو نافذة رقمية"

2.2 خصائص الحوسبة السحابية:

توجد عدة خصائص للحوسبة السحابية يمكن إيجازها فيما يلي (محمد وآخرون، 2019، 287-288):

1-أنها توفر المعلومات الضرورية والملائمة للزبون عند طلب استخدامها، وذلك لكون السحابة يمكن أن تخزن عليها العديد من البرامج فضلا عن توفر الوقت الكافي للزبون في البحث عن المواقع والخوادم الأخرى فمسئولية الحوسبة السحابية تقتضي من خلال مزود واحد توفير العديد من الموارد التي يتطلبها الزبون.

2- الدفع الفوري لكل عملية: توفر الحوسبة السحابية ميزة الدفع الفوري لكل عملية أو خدمة مقدمة، وهو من خلال نموذج مصمم باعتماد الحساب المصرفي الإلكتروني أو البطاقة المصرفية(card master) وبهذه العملية لا يحتاج الزبون إلى تراخيص أو أذونات للدفع.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

3- التحديث والإدامة: السحابة مصممة ببرامج تواكب التطورات بما يدعم أنظمة التحديث من خلال مزود يعمل على المحافظة والتحديث لجميع الحوسبة المسجل فيها السحابة وهذا الأمر الذي يعمل على جميع الإصلاحات المزامنة للنظام.

3.2 خدمات الحوسبة السحابية:

توجد ثلاثة نماذج رئيسية لتصنيف خدمات الحوسبة السحابية (الفلاح ورفيع، 2021، وبن سعيد وآخرون،2018):

1- البرمجيات: (Saas) (Software as a Service)

حيث يتم تقديم حزمة من البرامج التي يمكن الوصول إليها عبر شبكة الانترنت، دون الحاجة لتثبيتها على الجهاز او تحديثها أو شراء برامج جديدة لان مزود الخدمة هو من يقوم بذلك، من حزمة برامج Office من Microsoft ويعتبر هذا النموذج من أكثر النماذج وضوحا للمستخدم النهائي.

2- المنصة: (Paas) (Platform as a Service)

وهي الطبقة الوسطى من الحوسبة السحابية، والتي تستخدم من قبل المطورين والمبرمجين، حيث تتوفر بيئة متكاملة تمكنه من تشغيل أو تصميم وانشاء واختبار ونشر تطبيقات الخاصة بهم بسهولة اكبر وميزات أفضل مما لو قام بإنشائها في بيئته البرمجية المحلية، مثل تطبيقات (Google, Windows).

3- البنية التحتية: (Iaas) ((Infrastructure as a Service)

تساعد المستخدمين في التعامل مع السحابة من خلال الانترنت للوصول إلى اساسيات المصادر والموارد مثل الشبكات، ومساحات التخزين، وقواعد البيانات، والاستفادة منها دون امتلاكها مثل (,Amazon Rackspace).

4.2 أنواع الحوسبة السحابية:

يوجد أربعة أصناف من الحوسبة السحابية (شوتري وخوضري، 2018، 11-12):

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

1- السحابة الخاصة: (Private Cloud) هي بنية تحتية يستأجرها عميل واحد وتعمل لحسابة الخاص تحث سيطرته الكاملة على البيانات، والامن، وجودة الخدمة.

2- السحابة العامة: (Public Cloud) هي بنية تحتية توفر موارد الحوسبة بشكل حيوي عبر الانترنت لعدة عملاء، وعادة تكون تطبيقات العملاء المختلفين مختلطه معا على خوادم السحابة.

3- السحابة المجتمعية(المشتركة): (Community Cloud) هي التي يتم مشاركتها من قبل المنظمات بهدف دعم مجتمع معين ذو مصالح مشتركة، وممكن أن تدار من قبل المنظمة أو من قبل طرف ثالث من داخل مبنى العمل أو من خارجه.

4- السحابة المختلطة: (Hybrid Cloud) تجمع نماذج سحابة عامة وخاصة متعددة، يتم انشاؤها من قبل عميل واحد لتلبية احتياجات معينة لتحديد كيفية توزيع التطبيقات عبر كلاً من السحابة الخاصة والعامة.

5.2 مزايا الحوسبة السحابية:

تتعدد مزايا الحوسبة السحابية حيث لخصتها كريمة (2021) في مجموعتين هما الأداء والتكلفة، حيث تعمل الحوسبة السحابية على تحسين جودة أداء النظام بالمؤسسة، وكذلك تخفيض التكلفة، و أوضح الديماسي(2014) أن الحوسبة السحابية تحمل الكثير من الميزات التي إلى غاية اليوم لم يدركها عدد من الدول، بسبب ضعف الجهود الوطنية الرامية إلى تعزيز دور الحوسبة السحابية في القطاعين العام والخاص، ومن أبرز هذه الميزات توفير كلفة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، من خلال الاستغناء عن شراء الموارد من معدات حاسوبية وبنية أساسية وبرمجيات، وكذلك توفير كلفة تعيين موظفين تقنيين لإدارة المعدات الحاسوبية، وتوفير كلفة شراء أنظمة الأمن. ويمكن لمؤسسات الأعمال الصغيرة والمتوسطة وكذلك الحكومات أو مؤسسات القطاع العام الاستفادة من هذا الوفر، وتستفيد المؤسسات عبر الحوسبة السحابية، من الخدمات التي تقدمها السحابة من دون تدخل إداري أو برمجي من قبل المستخدم. وتعتبر كفاءة استخدام الموارد إحدى المميزات الأخرى للحوسبة السحابية. ففي غياب الحوسبة السحابية، تعمد المؤسسات إلى شراء أجهزة حاسوبية كالمخدِّمات والشبكات والمنصات والبرمجيات التي تسخر لاستخدام المؤسسة الواحدة دون غيرها، بحيث يستفاد منها كليا وقت الذروة فقط، الأمر الذي يفضي إلى عدم الكفاءة في

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

استخدام هذه الموارد. وفي غياب الحوسبة تتاح الفرص لتحكم الموردين بالمؤسسات المستفيدة وأيضا للفساد وعدم الكفاءة. وتشير بعض التجارب إلى أن اعتماد الحوسبة السحابية في القطاع العام، يؤدي إلى تحفيز النمو الاقتصادي كما يفتح الباب أمام الابتكار وريادة الأعمال.

وفي المجال المصرفي أشار عبد الحسين (2016) أن استخدام الحوسبة السحابية في العمل المصرفي تساهم في دعم قواعد البيانات المصرفية، وتسهل كثيرا من الإجراءات اليومية وتعطي مرونة واضحة للموارد البشرية المعلوماتية في التعامل مع قواعد البيانات داخل المصارف.

وأوضح محمد وآخرون(2019) أن توظيف الحوسبة السحابية في العمل المصرفي يحقق العديد من المزايا للمصرف والزبون يمكن تلخيصها فيما يلي:

1- انخفاض تكلفة اتمام المهام والانشطة المصرفية عبر الانترنت.

2- يساعد المصارف على انجاز المعاملات بسرعة وتسويق الخدمات المصرفية.

3- حفظ وادامة المعلومات المالية، ومشاركتها بمرونة عالية.

4- تُمكن الزبون من الدخول إلى التطبيقات السحابية للمصرف على شبكة الانترنت أو تحميلها على الهاتف الذكي أو سطح المكتب مما تسمح له من الوصول إلى بياناته المصرفية بسرعة اكثر في وقت على مدار اليوم، مما يحقق فعالية العمل المصرفي.

إضافة لما سبق فالحوسبة السحابية تسمح للمصرف بالقيام بمختلف العمليات المصرفية إلكترونيا من أي مكان ومن أي جهاز حاسوب وفي أي وقت، أي أنها تعطي للمصرف القدرة على الاستجابة السريعة لتغيرات السوق والعملاء والاحتياجات الالكترونية، مما يحقق ميزة تنافسية للمصرف.

ثالثا : الإطار العملي للدراسة:

1.3 منهج الدراسة: اعتمدت هذه الدراسة المنهج الوصفي التحليلي.

2.3 مجتمع وعينة الدراسة:

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

يتمثل مجتمع الدراسة في المدراء ورؤساء الأقسام ومن ينوب عنهم والموظفين في المصارف التجارية التالية (التجاري والجمهورية وشمال أفريقيا في مدينة غريان) وكذلك العاملين في الإدارة العامة لهذه المصارف، وبلغ حجم المجتمع 223 مفردة وتم اختيار عينة عشوائية من بينهم عددها 140 مفردة.

3.3 أداة جمع البيانات:

تم تصميم الاستبانة لتجميع البيانات وهي مكونة من جزأين، تناول الجزء الأول أسئلة عامة تتضمن معلومات عامة عن المشاركين في البحث (العمر، والوظيفة، وسنوات الخبرة)، أما الجزء الثاني فقد اختص بالفقرات المتعلقة بمعوقات تبني المصارف للحوسبة السحابية والمتمثلة في(القانونية والتشريعية، والتقنية، والادارية والثقافية، والأمنية) وهو الجزء الخاص باختبار فرضيات البحث، وصممت إجابات هذه الفقرات على أساس مقياس ليكرث الخماسي، وتم توزيع عدد (140) استمارة استبيان على مفردات العينة المختارة، استرجعت بالكامل، ويبلغ عدد الاستمارات القابلة لتحليل(115) وبالتالي فإن نسبة الردود بلغت (82%).

4.3 الأساليب الإحصائية المستخدمة:

بعد جمع بيانات الدراسة، تمت مراجعتها تمهيداً لإدخالها للحاسوب، وقد تم إدخالها للحاسوب بإعطائها أرقاماً معينة، أي بتحويل الإجابات اللفظية إلى رقمية، وقد تمت المعالجة الإحصائية اللازمة للبيانات باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة والتي تتألف مما يلي:

- ✓ مقاييس الإحصاء الوصفي Descriptive Statistics تم استخراج التكرارات والنسب المئوية.
- ✓ المتوسطات الحسابية Arithmetic Mean لتحديد معدل استجابة أفراد عينة الدراسة.
- ✓ الانحرافات المعيارية Standard Deviation لقياس درجة التشتت المطلق لقيم الإجابات عن وسطها الحسابي.
- ✓ اختبار ت One Sample T–Test لاختبار معنوية (دلالة) المتوسطات الحسابية.
- ✓ معامل ارتباط بيرسون Person Correlation لدراسة العلاقة بين المتغيرات .
- ✓ معامل كرونباخ ألفا Cronbach's alpha لقياس درجة الثبات .

وقد تم فحص فرضيات الدراسة عند المستوى $\alpha = 0.05$، باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية SPSS.

1.4.3 صدق وثبات أداة الدراسة:

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

أولاً: صدق الاستبانة Validity : تم التأكد من صدق الاستبانة بطريقتين:

1- صدق المحتوى (الصدق الظاهري):

لضمان صدق محتوى الاستبانة، تم مراجعة أهم الدراسات والبحوث ذات العلاقة والتي من خلالها تم التوصل الى تصميم المسودة الأولى للاستبانة، وتمّ التأكّد من صدق المحتوى بعرض الاستبانة بعد تصميمها على متخصصين في مجال الدراسة، وتَمَّ تحكيمها علمياً من قبلهم، وكذلك متخصص في مجال الإحصاء التطبيقي، وقد تفضلوا بإبداء ملاحظاتهم ومقترحاتهم، ومن ثَمَّ تَمَّ تعديلها وتقديمها في صورتها النهائية.

2- صدق التجانس (الاتساق الداخلي):

وقد تم حساب الاتساق الداخلي للاستبانة من خلال حساب معاملات الارتباط (معامل ارتباط بيرسون Pearson Correlation)، حيث يوضح الجدول رقم (1) معامل الارتباط بين كل محور من محاور الدراسة وفق الاستبانة والدرجة الكلية، والذي يبين أن معاملات الارتباط المبينة بالجدول دالة إحصائياً عند مستوى المعنوية 0.05، وبذلك تعتبر المحاور صادقة لما وضعت لقياسه.

جدول رقم (1): قيم معامل الارتباط بين كل محور من محاور الدراسة والدرجة الكلية

ت	المحور	معامل ارتباط بيرسون	الدلالة الإحصائية P-Value
x	معوقات الحوسبة السحابية	1	* 0.000
X1	المعوقات القانونية والتشريعية لتبني المصارف للحوسبة السحابية	.803	* 0.000
X2	المعوقات التقنية لتبني المصارف للحوسبة السحابية	.865	* 0.000
X3	المعوقات الادارية والثقافية لتبني المصارف للحوسبة السحابية	.830	* 0.000
X4	المعوقات الأمنية لتبني المصارف للحوسبة السحابية	.794	* 0.000

* الارتباط دال إحصائياً عند مستوى المعنوية 0.05

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

ثانيا: ثبات الاستبانة

وقد اتّبَعَت الدراسة القياس الإحصائي لمعرفة ثبات أداة القياس(الاستبانة)، وذلك من خلال طريقتين هما: معامل ألفا كرونباخ والتجزئة النصفية وذلك كما يلي:

1- معامل كرونباخ ألفا (Cronbach's alpha Coefficient):

لمعرفة ثبات الاستبانة، تم احتساب كرونباخ ألفا، وحتى تكون الاستبانة ذات ثبات لا يجب أن يقل معامل ألفا كرونباخ عن 70%. ويوضح الجدول التالي قيم معاملات ألفا كرونباخ لكل محور من محاور الدراسة.

جدول (2) قيم معامل الثبات لكل محور من محاور الدراسة

ت	المحور	الرمز	عدد الفقرات	معامل الثبات %
1	المعوقات القانونية والتشريعية لتبني المصارف للحوسبة السحابية	X1	7	%80.8
2	المعوقات التقنية لتبني المصارف للحوسبة السحابية	X2	7	%77.8
3	المعوقات الادارية والثقافية لتبني المصارف للحوسبة السحابية	X3	8	%83.0
4	المعوقات الأمنية لتبني المصارف للحوسبة السحابية	X4	6	%81.6
	اجمالي الفقرات		28	%92.0

ومن الجدول السابق نجد أن قيمة معامل ألفا كرونباخ كانت مرتفعة لكل محور من محاور الدراسة. وكذلك قيمة ألفا كرونباخ لجميع الفقرات 92%، وهي قيم ثبات عالية جداً ومقبولة إحصائياً.

2- التجزئة النصفية (Split Half):

تعتمد طريقة التجزئة النصفية على تجزئة فقرات الاختبار الى مجموعتين، ومن ثم ايجاد معامل ارتباط بيرسونPearson بين المجموعتين، وبعد ذلك نقوم بتصحيح معامل الارتباط بأحد الطريقتين، إما معامل ثبات سبيرمان براون (التباين متساوي للمجموعتين ومعامل الفا كرونباخ متساوي للمجموعتين)، أو

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

معامل ثبات جثمان (التباين فيها غير متساوي للمجموعتين، ومعامل الفا كرونباخ غير متساوي للمجموعتين).

جدول رقم (3) يبين معامل ثبات التجزئة النصفية

Cronbach's Alpha معامل الفا كرونباخ	Part 1	Value	0.860
		N of Items	14
	Part 2	Value	0.832
		N of Items	14
	Total N of Items		28
Correlation Between Forms (معامل ارتباط بيرسون بين المجموعتين)			0.887
Spearman-Brown coefficient معامل سبيرمان براون	Equal Length		0.940
	Unequal Length		0.940
Guttman Split-Half Coefficient (معامل ثبات جثمان)			0.938

يتضح من البيانات الواردة بالجدول رقم (3) ان معامل ارتباط بيرسون بين المجموعتين 0.887 وان قيمة معامل الفا كرونباخ للمجموعة الاولى 0.860 لعدد 14 فقرة ومعامل الفا كرونباخ للمجموعة الثانية 0.832 لعدد 14 فقرة. بالتالي نستخدم معامل ثبات جثمان لتصحيح معامل ارتباط بيرسون، ومن خلال البيانات الواردة بالجدول نجد ان قيمة معامل ثبات جثمان للتجزئة النصفية يساوي 0.938 وتعتبر هذه القيمة عالية جداً ومقبولة احصائياً.

يلاحظ من المعاملات السابقة، أن جميع قيم الاختبار مرتفعة وهي تمثل مؤشرات جيدة ومطمئنة لأغراض الدراسة، ويمكن الوثوق بها وتدل على صدق وثبات أداة القياس (الاستبانة) بشكل جيد، وصلاحيتها لتحليل النتائج والإجابة على أسئلة الدراسة واختبار فرضياتها.

1.4.3 وصف خصائص المشاركين في الدراسة:

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

جدول رقم (4): توزيع عينة الدراسة حسب المتغيرات الديموغرافية

		العدد	النسبة (%)
العمر	اقل من 30 سنة	42	36.5
	من 30 الى 40 سنة	34	29.6
	اكثر من 40 سنة	39	33.9
	الإجمالي	115	100.0
المسمى الوظيفي	مدير ادارة	8	7.0
	نائب مدير	9	7.8
	رئيس قسم	28	24.3
	موظف	70	60.8
	الاجمالي	115	100.0
الخبرة	اقل من 10 سنوات	52	45.2
	من 10 الى 20 سنة	26	22.6
	اكثر من 20 سنة	37	32.2
	الإجمالي	115	100.0

يتضح من الجدول السابق أن هناك مشاركة من جميع مستويات الإدارة بدءا من مدير إلى موظف، مما يضمن الحصول على أراء المستويات الإدارية المختلفة على فقرات استمارة الاستبيان، ويلاحظ من الجدول أن النسبة الاعلى من المشاركين سنوات خبرتهم أقل من 10 سنوات وهي تمثل 45% .

3.4.3 التحليل الإحصائي لفقرات الدراسة (محاورها) واختيار فرضياتها

تم إحصائياً احتساب المتوسطات، والانحرافات المعيارية، ونسبة الإجابات لكل فقرة، واستخدمت الدراسة اختبار T للعينة الواحدة One Sample T-Test، وذلك لاختبار فقرات كل مجال من مجالات الاستبانة، ومعرفة معنوية (دلالة) آراء المشاركين في الدراسة على محتوى كل فقرة، وتكون الفقرة ايجابية بمعنى أن أفراد عينة الدراسة موافقين على محتواها إذا كانت قيمة الدلالة الإحصائية للفقرة أصغر من مستوى المعنوية 0.05 والمتوسط الحسابي المرجح للفقرة أكبر من 3، وتكون الفقرة سلبية بمعنى أن أفراد

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

عينة الدراسة غير موافقين على محتواها إذا كانت قيمة الدلالة الإحصائية للفقرة أصغر من مستوى المعنوية 0.05 والمتوسط الحسابي المرجح للفقرة أصغر من 3، وتكون أراء أفراد عينة الدراسة محايد إذا كانت قيمة الدلالة الإحصائية أكبر من مستوى المعنوية 0.05، وهذا ينطبق على جميع الفقرات في استبانة الدراسة، هذا واعتمدت هذه الدراسة على فرضية رئيسية واحدة وهي:

(توجد معوقات تحد من تبني الحوسبة السحابية في المصارف التجارية الليبية)

يتم اختبارها من خلال الفرضيات الفرعية التالية:

الفرضية الأولى: توجد معوقات قانونية وتشريعية تحد من تبني الحوسبة السحابية في المصارف التجارية

الفرضية الثانية: توجد معوقات تقنية تحد من تبني الحوسبة السحابية في المصارف التجارية

الفرضية الثالثة: توجد معوقات إدارية وثقافية تحد من تبني الحوسبة السحابية في المصارف التجارية

الفرضية الرابعة: توجد معوقات أمنية تحد من تبني الحوسبة السحابية في المصارف التجارية

أولا: المعوقات القانونية والتشريعية التي تحد من تبني الحوسبة السحابية.

لدراسة المعوقات القانونية والتشريعية لتبني الحوسبة السحابية، تم صياغة الفرضية البحثية التالية:

(وجود معوقات قانونية وتشريعية تحد من تبني الحوسبة السحابية في المصارف التجارية)

ولاختبار هذه الفرضية، استخدمت الدراسة اختبار T للعينة الواحدة One Sample T-Test، والجدول التالي يبين المتوسط الحسابي المرجح للفرضية والانحراف المعياري لها، وكذلك نتائج اختبار T .

جدول رقم (5): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ونتائج اختبار T

المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	إحصاءه اختبار T	الدلالة الإحصائية	النتيجة
3.68	0.639	11.386	0.000 *	قبول الفرضية

* دال إحصائيا عند مستوى المعنوية 0.05

يلاحظ من خلال البيانات الواردة بالجدول السابق أن قيمة المتوسط الحسابي المرجح 3.68 بانحراف معياري مناظر له 0.639 وان قيمة إحصاءه الاختبار 11.386 بدلالة إحصائية 0.000 وبما أن هذه القيمة

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

أصغر من مستوى المعنوية 0.05 وقيمة المتوسط الحسابي أكبر من 3، مما يدل على قبول هذه الفرضية، أي أنه "توجد معوقات قانونية وتشريعية تحد من تبني الحوسبة السحابية في المصارف التجارية".

وقد تمت دراسة فقرات محور (المعوقات القانونية والتشريعية لتبني الحوسبة السحابية) كلاً على حدة، حيث يبين الجدول التالي التحليل الإحصائي لإجابات المشاركين في الدراسة حول فقرات هذا المحور.

جدول رقم (6): المتوسط المرجح والانحراف المعياري ونتائج اختبار T لفقرات المحور الأول

X1	الفقرة	المتوسط المرجح	الانحراف المعياري	إحصاءه الاختبار	الدلالة الإحصائية	الاتجاه السائد
1	لا تتسم التشريعات المنظمة لعمل المصارف التجارية بالمرونة الكافية للاستجابة مع التغيرات والتطورات التقنية	4.043	.9021	12.40	* 0.000	موافق
2	التشريعات والقوانين المالية الليبية لا زالت تتعامل مع عناصر الكتابة والمستندات الورقية والتواقيع والصور طبق الاصل من منظور يدوي بحث	3.773	.7842	10.58	* 0.000	موافق
3	غياب الحماية القانونية للبيئة الالكترونية، وحماية خصوصية البيانات.	3.687	.9400	7.837	* 0.000	موافق
4	عدم وجود عقوبات رادعة لمرتكبي جرائم تخريب البيانات والقرصنة، والجرائم المعلوماتية (انتحال شخصية المستفيد)	3.678	1.080	6.732	0.000	موافق

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

X1	الفقرة	المتوسط المرجح	الانحراف المعياري	إحصاءه الاختبار	الدلالة الإحصائية	الاتجاه السائد
5	عدم توافر قوانين أو معايير محاسبية تحدد شروط الإجراء التعاقدي بين المصارف والشركة مزودة لخدمة الحوسبة	3.313	.9944	3.376	* 0.001	موافق
6	عدم توافر قوانين أو معايير محاسبية تحدد مدى الالتزام بالإجراء التعاقدي سواء المصارف أو الشركة مزودة لخدمة الحوسبة	3.565	.8898	6.812	* 0.000	موافق
7	عدم توافر قوانين تحدد الجهة المسؤولة عن محاسبة الاطراف الغير ملتزمة بالإجراء التعاقدي	3.687	.9400	7.837	* 0.000	موافق

* دال إحصائيا عند مستوى المعنوية 0.05

من خلال البيانات الواردة بالجدول السابق يتضح الآتي:

– جميع الفقرات المتعلقة بالمحور (المعوقات القانونية والتشريعية لتبني الحوسبة السحابية) تمت الموافقة عليها، حيث سجلت قيم الدلالة الإحصائية لها أصغر من مستوى المعنوية 0.05، وقيمة المتوسطات الحسابية المناظرة لها أكبر من متوسط أداة القياس 3.

– أكثر الفقرات التي تمت الموافقة عليها هي الفقرة رقم (1) والتي تنص على(لا تتسم التشريعات المنظمة لعمل المصارف التجارية بالمرونة الكافية للاستجابة مع التغيرات والتطورات التقنية) حيث كان المتوسط الحسابي لها 4.0435 وانحراف معياري0.9215

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

– أقل الفقرات التي تمت الموافقة عليها هي الفقرة رقم (5) والتي تنص على(عدم توافر قوانين أو معايير محاسبية تحدد شروط الاجراء التعاقدي بين المصارف والشركة مزودة لخدمة الحوسبة السحابية) حيث كان المتوسط الحسابي لها 3.3130 وانحراف معياري0.994

ثانيا: المعوقات التقنية التي تحد من تبني المصارف للحوسبة السحابية.

لدراسة المعوقات التقنية لتبني الحوسبة السحابية، تم صياغة الفرضية البحثية التالية:

(وجود معوقات تقنية تحد من تبني الحوسبة السحابية في المصارف التجارية)

ولاختبار هذه الفرضية، استخدمت الدراسة اختبار T للعينة الواحدة One Sample T-Test، والجدول التالي يبين المتوسط الحسابي المرجح للفرضية والانحراف المعياري لها، وكذلك نتائج اختبار T .

جدول رقم (7): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ونتائج اختبار T

المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	إحصاءه اختبار T	الدلالة الإحصائية	النتيجة
3.6857	0.59452	12.369	0.000 *	قبول الفرضية

* دال إحصائيا عند مستوى المعنوية 0.05

يلاحظ من خلال البيانات الواردة بالجدول السابق أن قيمة المتوسط الحسابي المرجح 3.6857 بانحراف معياري مناظر له 0.5945 وان قيمة إحصاءه الاختبار 12.369 بدلالة إحصائية 0.000 وبما أن هذه القيمة أصغر من مستوى المعنوية 0.05 وقيمة المتوسط الحسابي أكبر من 3، مما يدل على قبول هذه الفرضية، أي أنه " توجد معوقات تقنية تحد من تبني الحوسبة السحابية في المصارف التجارية".

هذا وقد تم دراسة فقرات محور(المعوقات التقنية لتبني الحوسبة السحابية) كلاً على حدة، ويتبين من خلال البيانات الواردة بالجدول التالي التحليل الإحصائي لإجابات المشاركين في الدراسة حول فقرات هذا المحور.

جدول رقم (8): المتوسط المرجح والانحراف المعياري ونتائج اختبار T لفقرات المحور الثاني

X2	الفقرة	المتوسط المرجح	الانحراف المعياري	إحصاءة الاختبار	الدلالة الإحصائية	الاتجاه السائد
1	تتطلب تقنية الحوسبة السحابية اتصال دائم وسريع بالإنترنت	4.3304	.78048	18.280	0.000 *	موافق

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

X2	الفقرة	المتوسط المرجح	الانحراف المعياري	إحصاءة الاختبار	الدلالة الإحصائية	الاتجاه السائد
2	صعوبة توفير الاجهزة التقنية الحديثة(الحواسيب–الشبكات–الهاتف الذكي)	3.7130	.96214	7.947	0.000*	موافق
3	صعوبة الحصول على كل المستجدات التطبيقية الحديثة والمتطورة باستمرار	3.5565	.91949	6.491	0.000*	موافق
4	الصعوبة في اختيار المزود (مزود الخدمة) ونوعية الاتفاقيات بشأن (مستوى الخدمة– والاولويات والضمانات بين مقدم الخدمة السحابية والمستفيد)	3.6609	.88741	7.986	0.000*	موافق
5	السيطرة وتبعية المصارف بمزود الخدمة في كل شيء الأمر الذي قد يترتب عليه الكثير من المشاكل	3.7043	.85813	8.802	0.000*	موافق
6	التحديث التلقائي للأنظمة والبرمجيات على السحابة قد يترتب عليه فقد البيانات والمعلومات المصرفية	3.5043	.90199	5.996	0.000*	موافق
7	عدم قدرة التطبيقات السحابية على تلبية كل متطلبات المستخدم.	3.3304	1.0236	3.462	0.001*	موافق

* دال إحصائيا عند مستوى المعنوية 0.05

من خلال البيانات الواردة بالجدول السابق يتضح الآتي:

– جميع الفقرات المتعلقة بالمحور (المعوقات التقنية لتبني الحوسبة السحابية) تمت الموافقة عليها، حيث سجلت قيم الدلالة الإحصائية لها أصغر من مستوى المعنوية 0.05، وقيمة المتوسطات الحسابية المناظرة لها أكبر من متوسط أداة القياس "3.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

– أكثر الفقرات التي تمت الموافقة عليها هي الفقرة رقم (1) والتي تنص على(تتطلب تقنية الحوسبة السحابية اتصال دائم وسريع بالإنترنت) حيث كان المتوسط الحسابي لها 4.3304 وانحراف معياري0.78048.

– أقل الفقرات التي تمت الموافقة عليها هي الفقرة رقم (7) والتي تنص على(عدم قدرة التطبيقات السحابية على تلبية كل متطلبات المستخدم) حيث كان المتوسط الحسابي لها 3.3304 وانحراف معياري 1.0236 .

ثالثا: المعوقات الإدارية والثقافية لتبني المصارف للحوسبة السحابية.

لدراسة المعوقات الادارية والثقافية لتبني الحوسبة السحابية، تم صياغة الفرضية البحثية التالية:

(وجود معوقات إدارية وثقافية تحد من تبني الحوسبة السحابية في المصارف التجارية)

ولاختبار هذه الفرضية، استخدمت الدراسة اختبار T للعينة الواحدة One Sample T-Test، والجدول التالي يبين المتوسط الحسابي المرجح للفرضية والانحراف المعياري لها، وكذلك نتائج اختبار T (قيمة الاختبار والدلالة الإحصائية).

جدول رقم (9): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ونتائج اختبار T

المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	إحصاءه اختبار T	الدلالة الإحصائية	النتيجة
3.7424	0.66170	12.031	0.000 *	قبول الفرضية

* دال إحصائيا عند مستوى المعنوية 0.05

يلاحظ من خلال البيانات الواردة بالجدول السابق أن قيمة المتوسط الحسابي المرجح 3.742 بانحراف معياري مناظر له 0.6617 وان قيمة إحصاءة الاختبار 12.031 بدلالة إحصائية 0.000 وبما أن هذه القيمة أصغر من مستوى المعنوية 0.05 وقيمة المتوسط الحسابي أكبر من 3، مما يدل على قبول هذه الفرضية، أي أنه " توجد معوقات ادارية وثقافية تحد من تبني الحوسبة السحابية في المصارف التجارية".
هذا وقد تمت دراسة فقرات محور(المعوقات الإدارية وثقافية لتبني الحوسبة السحابية) كلاً على حدة، ويبين الجدول التالي التحليل الإحصائي لإجابات المشاركين في الدراسة حول فقرات هذا المحور.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

جدول رقم (10): المتوسط المرجح والانحراف المعياري ونتائج اختبار T لفقرات المحور الثالث

X3	الفقرة	المتوسط المرجح	الانحراف المعياري	إحصاءه الاختبار	الدلالة الإحصائية	الاتجاه السائد
1	غياب الإدارة الفاعلة التي تضع من أولوياتها التحول نحو الحوسبة	3.817	1.0309	8.50	* 0.000	موافق
2	غموض مفهوم واهمية استخدام تقنية الحوسبة السحابية لدى إدارة المصارف والعاملين والعملاء.	3.747	.9065	8.84	* 0.000	موافق
3	ضعف الكفاءات الادارية بالمصارف وافتقارها للمعرفة والخبرة للتعامل مع البرمجيات المطلوبة لاستخدام الحوسبة	3.5043	1.0872	4.97	* 0.000	موافق
4	مقاومة موظفي المصارف التغيير خوفا من أن استخدام التقنية يشكل تهديدا لمناصبهم ومستقبلهم الوظيفي	3.4696	1.0287	4.89	* 0.000	موافق
5	افتقار العملاء والمتعاملين مع المصارف للإمكانيات المعرفية والخبرة في استخدام الخدمات المصرفية من خلال الحوسبة	3.7478	.95370	8.40	* 0.000	موافق
6	تفضيل بعض العملاء التواصل المباشر مع موظفي المصرف للحصول على الخدمات	3.8957	.84161	11.4	* 0.000	موافق
7	غياب الدورات التدريبية للكوادر بالمصارف لاكتساب الخبرة والمعرفة الفنية لتقنية الحوسبة	3.8957	.94937	10.1	* 0.000	موافق

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

X3	الفقرة	المتوسط المرجح	الانحراف المعياري	إحصاءه الاختبار	الدلالة الإحصائية	الاتجاه السائد
8	ندرة الورش والمحاضرات والمؤتمرات التي تشجع المصارف وجمهور العملاء على تبني تقنية الحوسبة السحابية	3.8609	1.0164	9.08	* 0.000	موافق

* دال إحصائيا عند مستوى المعنوية 0.05

من خلال البيانات الواردة بالجدول السابق يتضح الآتي:

– جميع الفقرات المتعلقة بالمحور (المعوقات الإدارية والثقافية لتبني الحوسبة السحابية) تمت الموافقة عليها، حيث سجلت قيم الدلالة الإحصائية لها أصغر من مستوى المعنوية 0.05، وقيمة المتوسطات الحسابية المناظرة لها أكبر من متوسط أداة القياس "3.

– أكثر الفقرات التي تمت الموافقة عليها هي الفقرة رقم (6) والتي تنص على (تفضيل بعض العملاء التواصل المباشر مع موظفي المصرف للحصول على الخدمات المصرفية) حيث كان المتوسط الحسابي لها 3.8957 وانحراف معياري0.8416 ، والفقرة رقم (7) والتي تنص على(غياب الدورات التدريبية للكوادر بالمصارف لاكتساب الخبرة والمعرفة الفنية لتقنية الحوسبة السحابية) حيث كان المتوسط الحسابي لها 3.8957 وانحراف معياري0.9494

– أقل الفقرات التي تمت الموافقة عليها هي الفقرة رقم (4) والتي تنص على(مقاومة التغيير من قبل موظفي المصارف خوفا من ان استخدام هذه التقنية تشكل تهديدا لمناصبهم ومستقبلهم الوظيفي) حيث كان المتوسط الحسابي لها 3.469 وانحراف معياري1.0287

رابعا: المعوقات الأمنية لتبني المصارف للحوسبة السحابية.

لدراسة المعوقات الأمنية لتبني الحوسبة السحابية، تم صياغة الفرضية البحثية التالية:

(وجود معوقات أمنية تحد من تبني الحوسبة السحابية في المصارف التجارية)

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

ولاختبار هذه الفرضية، استخدمت الدراسة اختبار T للعينة الواحدة One Sample T-Test، والجدول التالي يبين المتوسط الحسابي المرجح للفرضية والانحراف المعياري لها، وكذلك نتائج اختبار T.

جدول رقم (11): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ونتائج اختبار T

المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	إحصاءه اختبار T	الدلالة الإحصائية	النتيجة
3.7203	0.67450	11.452	0.000 *	قبول الفرضية

* دال إحصائيا عند مستوى المعنوية 0.05

يلاحظ من خلال البيانات الواردة بالجدول السابق أن قيمة المتوسط الحسابي المرجح 3.720 بانحراف معياري مناظر له 0.6745 و أن قيمة إحصاءة الاختبار 11.452 بدلالة إحصائية 0.000 وبما أن هذه القيمة أصغر من مستوى المعنوية 0.05 وقيمة المتوسط الحسابي أكبر من 3، مما يدل على قبول هذه الفرضية، أي أنه "توجد معوقات أمنية تحد من تبني الحوسبة السحابية في المصارف التجارية".

هذا وقد تمت دراسة فقرات محور(المعوقات الأمنية لتبني الحوسبة السحابية) كلاً على حدة، حيث يبين الجدول التالي التحليل الإحصائي لإجابات المشاركين في الدراسة حول فقرات هذا المحور.

جدول رقم (12): المتوسط المرجح والانحراف المعياري ونتائج اختبار T لفقرات المحور الرابع

X4	الفقرة	المتوسط المرجح	الانحراف المعياري	إحصاءه الاختبار	الدلالة الإحصائية	الاتجاه السائد
1	انخفاض أمن الانترنت	3.9652	.91700	11.288	* 0.000	موافق
2	عدم ثقة العملاء في استخدام الخدمات المصرفية باستخدام الانترنت عبر السحابة خشية اختراق حساباتهم	3.8087	.98137	8.837	* 0.000	موافق
3	عدم توفر الحماية الكافية لتأمين تخزين وتناقل البيانات والمعلومات والتحويلات المالية	3.6870	1.02054	7.219	* 0.000	موافق

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

X4	الفقرة	المتوسط المرجح	الانحراف المعياري	إحصاءه الاختبار	الدلالة الإحصائية	الاتجاه السائد
4	مخاوف بشأن اختفاء مستضيف البيانات (نظرا للاعتماد على طرف ثالث للحفاظ على أمن وخصوصية البيانات)	3.6000	.82505	7.799	* 0.000	موافق
5	مخاوف من البرمجيات الخبيثة وعملية التصدي لها وما قد ينتج من الحاق الضرر بالبيانات والتطبيقات الموجودة على السحابة.	3.6348	.88189	7.719	* 0.000	موافق
6	عدم توافر مقاييس تساعد المصارف على مراقبة مخاطر استخدام الحوسبة مثل مخاطر تحريف البيانات والمعلومات وانتحال الشخصية	3.6261	.96846	6.933	* 0.000	موافق

* دال إحصائيا عند مستوى المعنوية 0.05

من خلال البيانات الواردة بالجدول السابق يتضح الاتي:

– جميع الفقرات المتعلقة بالمحور (المعوقات الأمنية لتبني الحوسبة السحابية) تمت الموافقة عليها، حيث سجلت قيم الدلالة الإحصائية لها أصغر من مستوى المعنوية 0.05، وقيمة المتوسطات الحسابية المناظرة لها أكبر من متوسط أداة القياس "3.

– أكثر الفقرات التي تمت الموافقة عليها هي الفقرة رقم (1) والتي تنص على(انخفاض أمن الانترنت) حيث كان المتوسط الحسابي لها 3.965 وانحراف معياري0.917

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

– أقل الفقرات التي تمت الموافقة عليها هي الفقرة رقم (4) والتي تنص على(مخاوف بشأن اختفاء مستضيف البيانات، نظرا للاعتماد على طرف ثالث للحفاظ على أمن وخصوصية البيانات) حيث كان المتوسط الحسابي لها 3.6 وانحراف معياري0.825

خامسا: اختبار الفرضية الرئيسية:

يركز هذا الجزء على اختبار الفرضية الرئيسية التي تنص على:

(وجود معوقات تحد من تبني الحوسبة السحابية في المصارف التجارية الليبية)

يبين الجدول التالي اختبار الفرضية، باستخدام اختبار T للعينة الواحدة One Sample T-Test، وكذلك نتائج اختبار T للفرضية الرئيسية والفرضيات الفرعية المشتقة منها .

جدول رقم (13): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ونتائج اختبار T

الفرضية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الاهمية النسبية	إحصاءه اختبار T	الدلالة الإحصائية	النتيجة
الفرضية الأولى	3.6783	.63883	74%	11.386	0.000	قبول الفرضية
الفرضية الثانية	3.6857	.59452	74%	12.369	0.000	قبول الفرضية
الفرضية الثالثة	3.7424	.66170	75%	12.031	0.000	قبول الفرضية
الفرضية الرابعة	3.7203	.67450	74%	11.452	0.000	قبول الفرضية
الفرضية الرئيسية	3.7067	.52813		14.349	0.000	قبول الفرضية

* دال إحصائيا عند مستوى المعنوية 0.05

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

نلاحظ من خلال البيانات الواردة بالجدول السابق أن قيمة المتوسط الحسابي المرجح أكبر من 3 و أن قيمة إحصاءة الاختبار 14.349 بدلالة إحصائية 0.000 وبما أن هذه القيمة أصغر من مستوى المعنوية 0.05، مما يدل على قبول هذه الفرضية الرئيسية، أي أنه " توجد معوقات تحد من تبني الحوسبة السحابية في المصارف التجارية الليبية". وهو ما تم التوصل إليه أيضا من خلال قبول الفرضيات الفرعية الأربعة.

النتائج والتوصيات

أولا النتائج:

من خلال التحليل الإحصائي لبيانات الدراسة تم التوصل إلى النتائج التالية:

1. أظهرت النتائج وجود معوقات قانونية وتشريعية تحد من تبني المصارف التجارية للحوسبة السحابية.
2. أظهرت النتائج وجود معوقات تقنية تحد من تبني المصارف التجارية للحوسبة السحابية
3. أظهرت النتائج وجود معوقات إدارية وثقافية تحد من تبني المصارف التجارية للحوسبة السحابية.
4. أظهرت النتائج وجود معوقات أمنية تحد من تبني المصارف التجارية للحوسبة السحابية.
5. أظهرت النتائج تقارب الأهمية النسبية للمعوقات الاربعة للحوسبة السحابية والتي تناولتها الدراسة.

ثانيا التوصيات:

بناءً على نتائج الدراسة يمكن تقديم التوصيات التالية:

1. تحديث المنظومة التشريعية والقانونية لدعم وتنظيم استخدام الحوسبة السحابية في المصارف التجارية.
2. تعزيز البنية التحتية لشبكات الهاتف والانترنت وخفض تكلفة الانترنت.
3. نشر ثقافة الحوسبة السحابية بين جمهور عملاء المصارف، والعاملين به مع تكثيف الدورات التدريبية والورش للعاملين بالمصارف على استخدام هذه التقنية.
4. التعرف على المخاطر الناجمة عن استخدام المصارف للحوسبة السحابية، والاهتمام بوسائل الأمن والحماية اللازمة للبيانات والمعلومات من الاختراقات.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

5. تطوير المقررات الجامعية بما يواكب التطورات التقنية وبما يساهم في التعريف بمجال الحوسبة السحابية وأهميتها، والضوابط الرقابية لتفعيلها.

قائمة المراجع:

1- الدوريات

[1] بن حليم، علي عبدالفتاح وآخرون(2021)، معوقات التحول الرقمي في المصارف الليبية دراسة تطبيقية على مصرف الصحاري_ طرابلس، المجلة الليبية للعلوم الانسانية والتطبيقية، المجلد 8، العدد 13.

[2] بن سعيد، أمين وآخرون(2018)، مستقبل نظم المعلومات المحاسبية في ظل تكنولوجيا الحوسبة السحابية، مجلة الميادين الاقتصادية، المجلد 1 العدد 1.

[3] تخربين، وليد وبوخرص، أحمد أمين(2022)، واقع وأفاق التحول الرقمي لدى المصارف الاسلامية، مجلة مالك بن نبي للبحوث والدراسات، المجلد 4 ، العدد 1.

[4] حراز، السيد يوسف (2020)، اطار مقترح لاختبار تأثير تبني الحوسبة السحابية كمتغير وسيط على العلاقة بين العوامل المحددة للتبني والاستخدام الفعلي، معهد رايه العالي للإدارة والتجارة الخارجية، المجلد 11، العدد 1 .

[5] الديماسي، هانيا صبيدين(2014)، فرص الحوسبة السحابية للدول العربية، نشرة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من أجل التنمية في المنطقة العربية، الامم المتحدة الاسكوا(ESCWA) بيروت، العدد 21.

[6] شريف، اسماعيل عثمان (2022)، أثر تطبيق الحوسبة السحابية على ملاءمة المعلومات المحاسبية – دراسة حالة المصارف التجارية بولاية الخرطوم، مجلة ابن خلدون للإبداع والتنمية، المجلد 4، العدد 2.

[7] الشمراني، ماجدة والاسمري، نوره(2021)، استخدام الحوسبة السحابية ودورها في تحديد اتعاب عملية المراجعة من وجهة نظر المراجعين الخارجيين، المجلة العالمية للاقتصاد والاعمال، المجلد 10، العدد 2.

[8] [شوتري، أمال وخوضري، رشيد(2018)، الحوسبة السحابية في الوطن العربي: ضرورة إستهلاكية ومطلب استثماري، المجلة الدولية للتنمية المستدامة والعلوم، المجلد 1، العدد 1.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

[9] عبد الحسين، الفضل علي(2016)، فاعلية الحوسبة السحابية في تدعيم قواعد البيانات المصرفية: دراسة تحليلية لعينة من المختصين في المعلوماتية في المصارف العراقية، مجلة القادسية للعلوم الادارية والاقتصادية، المجلد 18، العدد 3 .

[10] العتبي، محمد علي (2020)، فاعلية توظيف أدوات الجيل الثاني للويب في اكتساب طلاب كلية ادارة الاعمال بعفيف لمهارات استخدام الحوسبة السحابية، مجلة الجامعة الاسلامية للدراسات التربوية والنفسية، المجلد 28، العدد 4.

[11] علام، وليد كامل محمدين كامل(2021)، التحول وتأثيره على تعزيز الميزة التنافسية للخدمات المصرفية من وجهة نظر مسئولي خدمة العملاء، المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة.

[12] الفلاح، فاطمة مفتاح ورفيع، فاطمة إبراهيم (2021)، أثر الحوسبة السحابية على عناصر النظام المحاسبي في المصارف التجارية العاملة في ليبيا، المؤتمر العلمي الدولي الخامس لكلية الاقتصاد والتجارة. جامعة المرقب.

[13] كريمة، دنيا عبدالعليم(2021)، أثر استخدام الحوسبة السحابية على جودة المعلومات المحاسبية وانعكاسها على تطوير معايير التقارير المالية الدولية، مجلة الفكر المحاسبي، جامعة عين شمس، المجلد 25 ، العدد 1.

[14] مجدوب، خيرة وزياني، عبدالحق(2020)، واقع ادراك المؤسسات الجزائرية لمنافع تبني الحوسبة السحابية (دراسة استطلاعية بعدد من المؤسسات والبنوك التجارية بولاية تيارت)، مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، المجلد 13 العدد 1.

[15] محمد، جمال هداش وآخرون (2019)، إمكانية تطبيق نظام الحوسبة السحابية في المصارف العراقية– أنموذج مقترح، مجلة الدراسات العليا، جامعة النيلين، المجلد 13، العدد 52–1.

[16] يوسفي، رفيق وقتال، عبدالعزيز (2021)، أثر التوجه نحو تطبيق المحاسبة السحابية على الأداء المالي للمؤسسة الاقتصادي، دراسة تطبيقية على مؤسسة اتصالات الجزائر، مجلة الدراسات الاقتصادية الكمية، المجلد 7، العدد 1.

2– رسائل الماجستير

[1] زرزر، مرام(2018)، أثر أبعاد الجاهزية التكنولوجية في تبني الحوسبة السحابية، رسالة ماجستير منشورة، كلية الاقتصاد، جامعة دمشق.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

[2] نصري، فاطمة(2019)، أثر استخدام الحوسبة السحابية في تحسين جودة التعليم العالي، رسالة ماجستير منشورة، جامعة محمد بوضياف بالمسلية، الجزائر.

3- الدليل والتقارير

[1] الحوسبة السحابية في المنطقة العربية والعالم (كيف تخدم الشركات وتعزز التحول الرقمي)،2020، https://www.telecomreviewarabia.comNovember .

[2] الخوري، علي محمد (2019)، الحوسبة السحابية، جريدة الأهرام، أكتوبر، https://ae.linkedin.com

[3] العربية(2017): قمة مصرفية تطالب البنوك العربية بضرورة التحول الرقمي، https://www.alarabiya.net/aswaq/banks

[4] اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، (2023)، مؤشر نضوج الخدمات الحكومية الإلكترونية GEMS-2022 ، بيروت، http://www.unescwa.org/

[5] لين زلدنريك (2022)، مكاسب الحوسبة السحابية للشركات المالية، اربيان بزنس، https://arabic.arabianbusiness.com

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

ضبط المضلع باستخدام لغة البرمجة بايثون

أبوبكر موسى حامد[1]، أنور خليفة محمد[2]، محمد سلام الهيالي[3]، عبدالله حسن الربيب[4]، عبدالكريم بشير عثمان[5]

1- قسم الهندسة المدنية ، كلية العلوم و التقنية الحرابة ، abomousa1970@gmail.com .

2- قسم الهندسة المدنية ، كلية العلوم و التقنية الحرابة ، anoarkhalifa912@gmail.com .

3- قسم الهندسة المدنية ، المعهد العالي للعلوم والتقنية تيجي ، luqmantiji@gmail.com .

4- قسم الهندسة المدنية ، كلية الهندسة ، جامعة صبراتة alrabib67@yahoo.com .

5- قسم الهندسة المدنية ، المعهد العالي للعلوم والتقنية تيجي ، ali2131975@gmail.com .

الملخص:

في عملية المسح (الأرصاد) يعتمد تحديد موقع نقاط المضلع و اتجاه أضلاعه على قياس الزوايا و الاتجاهات بشكل متكرر، و في بعض الأحيان نجد أخطاء قفل للمضلع المغلق. الطريقة التقليدية لإيجاد خطأ القفل و من ثم تصحيحه طويلة و مملة و مرهقة و يمكن تحدث أخطاء أثناء إجراء الحسابات. من أجل تسهيل هذه العملية و تجنب الأخطاء الحسابية المختلفة، يقدم هذا البحث برنامجاً يقوم بتصحيح أخطاء القفل الناتجة عن قياس أطوال أضلاع المضلع المغلق باستخدام لغة البرمجة (Python) . ثم شرح تصميم البرنامج و وصفه بوضوح مع مراعاة نظرية التقريب لتقليل أخطاء التقريب، أخيراً تم تجميع البرنامج و عمله كتطبيق يمكن استخدامه على أجهزة الكمبيوتر.

المفاتيح (Keywords) : المضلع، الشماليات، الشرقيات، البايثون، المسح، برمجة، الانحراف.

Abstract:

In surveying measurements (observations), determining the location of the points of the traverse and the direction of its sides depends on measuring the angles and directions repeatedly, and sometimes we find misclosure for the closed traverse. The traditional method of finding misclosure and who has been corrected is long, tedious and cumbersome, and errors can occur while performing

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

calculations. In order to facilitate this process and avoid various arithmetic errors, this research presents a program that corrects the misclosure resulting from measuring the lengths of the sides of a closed traverse using the programming language (Python). Then he explained the design of the program and described clearly, taking into account the theory of rounding to reduce rounding errors. Finally, the program was compiled and worked as an application that can be used on computers.

Keywords: Traverse, Latitude, Departure, Python, survey, Programming, Bearing.

1. المقدمة:

تعمل التكنولوجيا على تغيير كل جانب من جوانب حياة الإنسان بسرعة، حيث أن أنظمة الأقمار الصناعية وتكنولوجيا الكمبيوتر تبشر ببيئة عمل متكاملة، وأصبحت المدخلات الضرورية للمسح رقمية بالكامل، وبالتالي تعتمد على تكنولوجيا الأقمار الصناعية والحاسوب.[1]

تتمثل إحدى المهام الرئيسية للمسح في جميع المجالات البشرية تقريباً (بدأً من ترسيم الحدود، وتحديد ملامح الطريق، وتحديد أبار النفط وما إلى ذلك) في تحديد إحداثيات النقاط على سطح الأرض، ومن أجل الحصول على الإحداثيات النهائية لنقاط على سطح الأرض يجب ربط النقاط بسلسلة من الخطوط المستقيمة المتصلة. يتم قياس كل من المسافة لكل خط والزاوية التي تربطها بالخط التالي بشكل صحيح ودقيق، في هذه الأثناء قد تواجه المساح وجود أخطاء في قياس الأطوال أو الزوايا الداخلية للمضلع المغلق و التي يمكن معرفتها عند إيجاد مجموع الشماليات و الشرقيات للمضلع و كذلك يمكن ملاحظتها عند إيجاد إحداثيات نقاط المضلع.

في هذا البحث تم تطوير برنامج لحساب انحراف أضلاع المضلع المغلق بمعرفة انحراف أحد أضلاعه و كذلك يقوم البرنامج بتصحيح أخطاء القفل الناتجة عن قياس أطوال أضلاع المضلع المغلق، حيث يقوم بتنفيذ جميع العمليات الحسابية الفرعية وإنشاء نموذج يمكن طباعته والاحتفاظ به، وقد تم اعتماد لغة البايثون (Python) نظرًا للطريقة التي تعمل بها ، ووجود العديد من المكتبات المضمنة بها، وقابليتها لقراءة الكود وبناء الجملة المختصر الذي يسمح للمبرمج بكتابة التطبيقات باستخدام عدد أقل من أسطر، ويتم تحويل النتائج إلى ملف Excel و تخزينها.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

1. لغة البايثون Python

هي لغة برمجة عالمية ديناميكية ذات مستوى عالي مفتوحة المصدر تتميز بسهولة التعلم، وأن الشفرة الخاصة بهذه اللغة تتميز بأنها سهلة التعلم للغاية من حيث الفهم والقراءة، حيث وفق استطلاع للرأي كان قد تم في الولايات المتحدة الأمريكية جاءت النتائج أن لغة البايثون تعد ثاني أسهل لغات البرمجة تعلماً بعد LM HT، وتعد لغة البايثون قريبة جداً إلى لغة البشر أي ليس هنالك دواعي لكتابة أقواس أو فواصل أثناء الاستخدام، كما أن لغة البايثون تساعد مستخدميها على تعلم تطوير الويب في وقت قياسي جداً.

تدعم لغة البايثون العديد من الأنماط البرمجية وهي البرمجية جانبية التوجيه، التوجيه ألكائني، البرمجية الوظيفية. كما أن لغة البايثون تعمل وبشكل جيد أيضاً على أي نظام تشغيل ومما يجعلها مميزة للغاية، حيث سواء كان نظام التشغيل لينكس أو ويندوز أو ماكنتوش لا يشكل فرق أبداً في الاستخدام، بالإضافة إلى إنها تعتبر سهلة التنصيب سواء على أجهزة الحاسب أو الهواتف المحمولة.

1.2 تحليل لغة البايثون Python والبيانات المكانية

في الماضي كانت لغة Visual Basic،Fortran تُستخدم في الغالب لتطوير تطبيقات معالجة البيانات الاستقصائية، و كانت تلك اللغات مناسبة جدًا للبرمجة العلمية، ومع ذلك فإن هذه اللغات لها حدودها التي تجعل لغات البرمجة الشيئية الأحدث مثل Python هي أكثر سهولة في الاستخدام ، وهي لغة برمجة مفسرة وموجهة للكائنات وعالية المستوى مع دلالات ديناميكية.

إن هياكل البيانات المدمجة عالية المستوى جنبًا إلى جنب مع الكتابة الديناميكية والربط الديناميكي تجعلها جذابة للغاية لتطوير التطبيقات السريعة (RAD) ، وكذلك لاستخدامها كلغة نصية أو لغة لصق لربط المكونات الموجودة [2]. تؤكد لغة البرمجة على قابلية قراءة الكود وبناء الجملة المختصر الذي يسمح للمبرمج بكتابة التطبيقات باستخدام عدد أقل من أسطر التعليمات البرمجية أكثر مما تتطلبه لغات البرمجة الأخرى. يمكن للمبرمج أيضًا استخدام أسلوب الترميز الذي يلبي الاحتياجات المختلفة، ونظراً لأن Python تدعم أساليب الترميز الوظيفية والإلزامية والموجهة نحو الكائن والإجرائية. بالإضافة إلى ذلك الطريقة التي تعمل بها Python ، و نظراً لوجود العديد من المكتبات المضمنة بها فإنها تُستخدم في جميع أنواع

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

المجالات، وهي تصلح للاستخدامات التعليمية وغيرها من الاستخدامات التي يمكن أن تقصر لغات البرمجة الأخرى فيها. علاوة على ذلك تدعم Python الوحدات والحزم، مما يشجع على نمطية البرنامج وإعادة استخدام الكود. يتوفر مترجم Pythonوالمكتبة القياسية الشاملة في شكل مصدر أو ثنائي بدون مقابل لجميع المنصات الرئيسية ويمكن توزيعها مجانًا. في كثير من الأحيان يفضل معظم المبرمجين العمل مع Pythonبسبب الإنتاجية المتزايدة التي يوفرها. نظرًا لعدم وجود خطوة تجميع، فإن دورة التحرير والاختبار والتصحيح سريعة وسهلة بشكل لا يصدق.

بناءً على هذه الحقائق، أصبحت Python لغة برمجة سريعة النمو في مختلف المجالات مع إمكانات جيدة في مجال الجيوماتكس. بالإضافة إلى ذلك فإن Python لديها القدرة على معالجة البيانات المقدمة في تنسيقات مختلفة بما في ذلك الملفات النصية (مثل csv)، وجداول البيانات (Excel أو تنسيقات مماثلة)، وبالتالي، فهي قابلة لمعالجة البيانات الميدانية الجيوماتيكية التي يتم تقديمها غالبًا بهذه التنسيقات.[3] ومن هنا تم اختياره كلغة برمجة لهذا البحث.

3. المنهجية في البرمجة بلغة البايثون

تم اعتماد العملية التالية خطوة بخطوة لتصميم البرامج الخالية من الأخطاء التي تحقق المخرجات المطلوبة.

التحليل :يحدد بيان المشكلة و يقدم فكرة واضحة عن البيانات (المدخلات) المعطاة و العلاقة بين المدخلات و المخرجات.[4]

التصميم :خطط لحل المشكلة. يتم فيها البحث عن تسلسل منطقي للخطوات الدقيقة التي تحل المشكلة، مثل هذا التسلسل من الخطوات يسمى خوارزمية. يتضمن التخطيط أيضاً استخدام البياناتالتمثيلية لاختيار منطق الخوارزمية يدوياً للتأكد من صحتها. في هذه المرحلة يتم تحديد متغيرات القرار.

اختيار الواجهة :اختيار الكائنات (مربعات النص و أزرار الأوامر ،،،،الخ). نحدد كيف سيتم الحصول على المدخلات و كيف سيتم عرض المخرجات، كذلك يتم إنشاء أزرار أوامر مناسبة للسماح للمستخدم بالتحكم في البرنامج. المصمم سوف يفكر في كيفية إدخال المعلومات المختلفة في النظام و الذي يفي بالغرض و لا يزال يوفر النتيجة المطلوبة بشكل صحيح.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

الكود: ترجمة الخوارزمية إلى لغة برمجة.

الترميز: هو الكلمة الفنية لكتابة البرنامج. خلال هذه المرحلة يتم كتابة البرنامج بلغة البايثون و إدخاله في الكمبيوتر، يستخدم المبرمج الخوارزمية التي تم وضعها في مرحلة التصميم بمعلومية البايثون.الرموز المناسبة تستخدم لتمثيل الصيغ الرياضية و المنطقية المختلفة المشاركة في المهمة.

الاختبار :هو عملية البحث عن الأخطاء في البرنامج.

التصحيح :هو عملية تصحيح الأخطاء التي تم العثور عليها.

أكمال التوثيق: ينظم كل المواد التي تصف البرنامج. التوثيق يهدف إلى السماح لشخص آخر أو للمبرمج في وقت لاحق بفهم البرنامج، و يتكون التوثيق الداخلي من عبارات في البرنامج لم يتم تنفيذها، و لكنها تشير إلى أغراض أجزاء مختلفة من البرنامج.

3. المضلعات

عند إجراء العمليات المساحية الدقيقة مثل عمليات الرفع و التوقيع نلجأ إلى إنشاء ما يسمى بالمضلع، و المضلع يعتبر المرجع و الرابط للأعمال المساحية المحيطة بكل مرصد(النقطة التي يتم منها رصد المسافات و الزوايا).

يعرف المضلع على أنه شكل يتكون من عدة أضلاع مستقيمة متصلة من اطرافها ببعض وتحصر فيما بينها زوايا، وعادة تختار هذه الأضلاع بحيث تمر بحدود المنطقة المطلوبة أو القريبة منها حتى يسهل إجراء العمل المساحي بها، ويكون شكل المضلع المستخدم حسب طبيعة المنطقة المراد عمل خريطة لها، وتنقسم المضلعات إلى ثلاثة أنواع وهي المضلع المقفل والمضلع الموصل والمضلع المفتوح.

1.3 المضلع المغلق:

المضلع المقفل هو المضلع الذي يبدأ من نقطة معلومة الإحداثيات و ينتهي إلى نفس نقطة البداية، كما يجب أن يبدأ بانحراف خط معلوم أو يمكن حساب انحرافه، و يستخدم في رفع المناطق المحدودة و المباني و القرى، و هذا النوع يسهل ضبطه و التحقق من أرصاده.

2.3 المضلع الموصل:

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

وهو المضلع الذي يبدأ من نقطة معلومة الإحداثيات وينتهي عند نقطة أخرى معلومة الإحداثيات أيضاً، كما يجب أن يربط عند نقطة الابتداء بضلع معلوم أو يمكن حساب انحرافه، وكذلك يجب أن يربط عند نقطة الانتهاء بضلع آخر معلوم انحرافه أو يمكن حساب انحرافه، ويستخدم في رفع المناطق الممتدة طولياً مثل المصارف والطرق، كما يستخدم في المناطق التي توجد بها نقط مضلعات قديمة معلومة الإحداثيات، وهذا النوع يسهل ضبطه والتحقق من أرصاده.

3.3 المضلع المفتوح:

يبدأ المضلع المفتوح من نقطة معلومة الإحداثيات أو غير معلومة الإحداثيات وينتهي عند نقطة أخرى غير معلومة الإحداثيات، ويمكن ربط عند نقطة الابتداء بضلع معلوم انحرافه، أما نقطة الانتهاء فلا تربط بضلع معلوم انحرافه، ويستخدم في رفع المناطق التي لا تحتاج إلى دقة عالية في عملية الرفع.

4.3 قياس المضلعات

في تطبيقات الهندسة المدنية يجب رصد جميع زوايا و أضلاع المضلع المقفل، في هذه الورقة اعتبرنا قياس الزوايا تم بواسطة جهاز الثيودوليث وان كل الزوايا صحيحة وكذلك انحراف الضلع AB و الأطوال تم قياسها بالأجهزة الالكترونية EDM .

5.3 إيجاد انحراف أضلاع المضلع $\propto$

بعد قياس انحراف الضلع الأول AB و قياس الزوايا الداخلية للمضلع يمكن إيجاد انحراف باقي الأضلاع حسب الخطوات التالية :

- إيجاد الانحراف الخلفي لضلع AB

$$\propto_{BA} = \propto_{AB} \pm 180^\circ$$

(+) إذا كان $\propto_{AB} < 180^\circ$

(−) إذا كان $\propto_{AB} > 180^\circ$

- إيجاد الانحراف الأمامي لضلع BC

$$\propto_{BC} = \propto_{BA} + \widehat{B}$$

مع ملاحظة الآتي :

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

إذا كان $\propto_{BC} < 0$ نضيف $360°$ و إذا كان $\propto_{BC} > 360°$ نطرح $360°$

و هكذا لباقي الأضلع .

6.3 إيجاد الشماليات Latitude و الشرقيات Departure

يتم التحقق من المضلع بحساب الشماليات و الشرقيات و يمكن حسابهما من خلال المعادلتين التاليتين:

$$Latitude = L \cos \propto$$
$$Departure = L \sin \propto$$

حيث:

L هو طول الضلع ، $\propto$ هو انحراف الضلع

و بعد حساب الشماليات و الشرقيات لكل ضلع نجد المجموع لكل منهما فإذا كان المجموع يساوي صفر فإن المضلع مضبوط و لا يحتاج إلى ضبط و إذا كان المجموع لا يساوي صفر فيجب علينا تصحيح خطأ القفل .

7.3 ضبط المضلع

لأي مضلع مغلق أخطاء في الطول يجب توزيعها خلال المضلع المغلق، على الرغم من أنه خطأ لا يكاد يذكر عند رسم المضلع، و توجد العديد من الطرق لضبط المضلع منها:

الطريقة العشوائية

طريقة بوديتش

طريقة كراندال

طريقة المربعات الصغيرة

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

في هذه الورقة استخدمنا طريقة بوديتش Bowditch لأن هذه الطريقة الأكثر استخداماً في الأعمال المساحية و فيها يتم التصحيح (الضبط) وفقاً للقواعد التالية[7] :

$$\frac{correction\ in\ latitude\ for\ AB}{misclosure\ in\ latitude} = \frac{length\ of\ AB}{perimeter\ of\ traverse}$$

$$\frac{Correction\ in\ departure\ for\ AB}{misclosure\ in\ departure} = \frac{Length\ of\ AB}{perimeter\ of\ traverse}$$

من المعادلة الأولى نحسب مقدار التصحيح في الشمالية لضلع AB

مقدار التصحيح في الشمالية لضلع AB = (خطأ القفل في الشماليات \ محيط المضلع) × طول الضلع AB

و لإيجاد الشمالية المصححة لضلع AB نقوم بإضافة مقدار التصحيح في الشمالية لضلع AB بعكس إشارته إلى مقدار الشمالية الغير مصححة لضلع AB .

الشمالية المصححة لضلع AB = − (مقدار التصحيح في الشمالية لضلع AB) + الشمالية الغير مصححة لضلع AB

و كذلك الأولى نحسب مقدار التصحيح في الشرقية لضلع AB

مقدار التصحيح في الشرقية لضلع AB = (خطأ القفل في الشرقيات \ محيط المضلع) × طول الضلع AB

و كذلك لإيجاد الشرقية المصححة لضلع AB نقوم بإضافة مقدار التصحيح في الشرقية لضلع AB بعكس إشارته إلى مقدار الشرقية الغير مصححة لضلع AB .

الشرقية المصححة لضلع AB = − (مقدار التصحيح في الشرقية لضلع AB) + الشرقية الغير مصححة لضلع AB

و نطبق نفس الخطوات على باقي أضلاع المضلع و لتأكد من ضبط المضلع يجب أن يكون مجموع الشماليات يساوي صفر وكذلك مجموع الشرقيات يساوي صفر.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

8.3 إحداثيات نقاط المضلع (X, Y)

بمعلومية إحداثيات النقطة A يمكن إيجاد إحداثيات باقي نقاط المضلع وذلك كالتالي:

$$Y_{\mathrm{B}} = Y_A + latitude\ AB$$
$$X_B = X_A + departure\ AB$$

وهكذا لباقي نقاط المضلع.

4. اختبار البرنامج:

لاختبار البرنامج قمنا باستخدام البيانات الموضحة في الجدول رقم (1) وهو مضلع متكون من ستة أضلاع، و قمنا بإدخال الزوايا الداخلية و انحراف الضلع AB بطريقة عشرية (`128° 57 = 128.95) .

جدول (1) بيانات المضلع ABCDEF [7]

الضلع	الطول	الزاوية الداخلية	الانحراف الدائري	الشماليات	الشرقيات
AB	569.10	128° 57`	32° 21`		
BC	818.93	138° 03`			
CD	899.67	110° 23`			
DE	1070.79	125° 56`			
EF	1173.90	85° 56`			
FA	637.14	130° 45`			

1.4 تصميم شاشة الإدخال:

تم تصميم شاشة الإدخال حسب الشكل رقم (1)، حيث يتم في العمود الأول إدخال اسم أو رمز الخط (الضلع) Line name، و العمود الثاني يتم فيه إدخال طول الضلع Length ، و يتم إدخال الزاوية الداخلية angle و إدخال انحراف الضلع AB في العمود الرابع bearing، و منها يتم حساب انحراف باقي الأضلاع ومنها يتم حساب الشماليات في العمود الخامس latitude، و في العمود السادس يتم حساب الشرقيات departure.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

شكل (1) شاشة إدخال البيانات

و بتحريك شاشة التطبيق إلى اليمين تظهر لنا أعمدة حساب الشماليات المصححة و الشرقيات المصححة و إحداثيات نقاط المضلع كما هو موضح بالشكل (2) .

شكل (5) شاشة إدخال البيانات (الإحداثيات)

2.4 إدخال البيانات:

يتم إدخال البيانات كما هو موضح بالشكل (3) حسب الخطوات التالية:

- يتم إدخال اسم الخط بالضغط على أيقونة اسم الخط (line name) أسفل شاشة الإدخال.
- يتم إدخال طول الخط بالضغط على أيقونة طول الخط (line length) المقابلة لأيقونة إدخال اسم الخط.

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

- يتم إدخال الزوايا الداخلية بالطريقة العشرية و بالضغط على أيقونة (angle).

شكل (3) إدخال البيانات

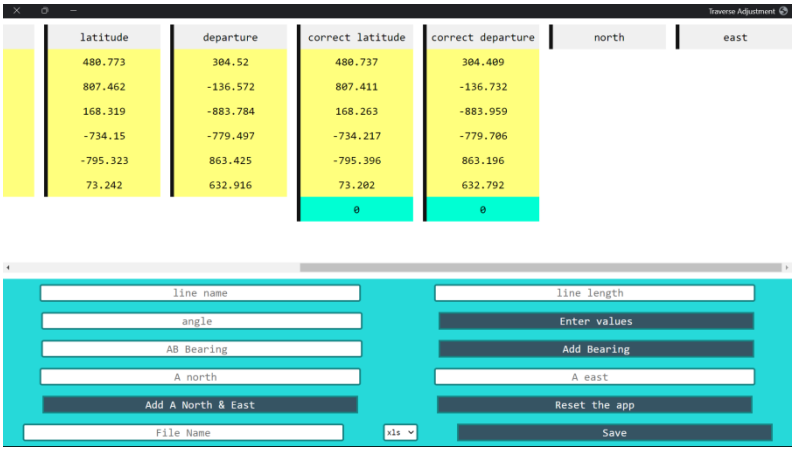
- لإدخال بيانات الضلع التالي نقوم بالضغط على أيقونة Enter value .
- بعد استكمال إدخال البيانات السابقة نقوم بإدخال انحراف الضلع AB بالضغط على أيقونة AB Bearing فيقوم البرنامج بحساب انحراف باقي أضلاع المضلع.

شكل (4) يبين إدخال بيانات انحراف الضلع AB

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

شكل (5) نتائج انحراف باقي الأضلاع و الشماليات و الشرقيات

- و لتأكد من صحة ضبط المضلع يقوم البرنامج بحساب مجموع الشماليات و مجموع الشرقيات و التي يجب أن تساوي صفر كما هو موضح بالشكل



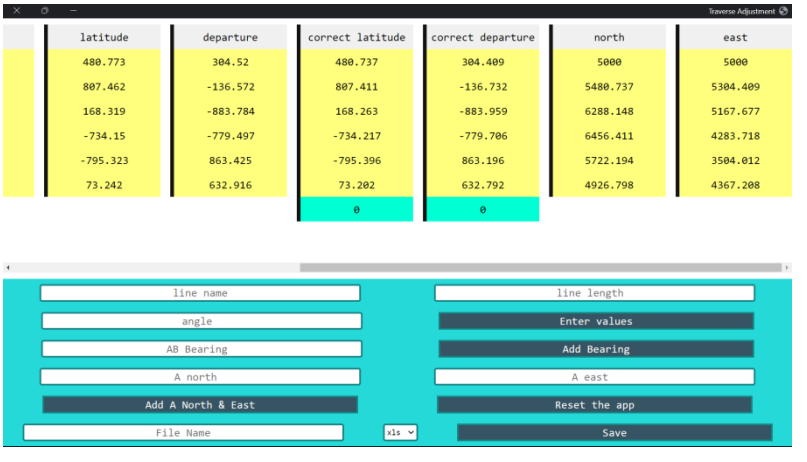
شكل (6) يبن مجموع الشماليات و الشرقيات

- لإيجاد إحداثيات نقاط المضلع يتم إدخال إحداثيات النقطة A كما في الشكل (7).

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

شكل (7) إدخال إحداثيات النقطة A

- بعد إدخال إحداثيات النقطة A يقوم البرنامج بحساب إحداثيات باقي نقاط المضلع كما بالشكل (8).



شكل (8) إحداثيات نقاط المضلع

3.4 تخزين البيانات و النتائج

لتخزين البيانات و النتائج قمنا بتصميم ثلاث أيقونات وهي:

- اسم الملف (File name) و يتم فيه كتابة اسم الملف حسب اختيار المستخدم و قد اخترنا (Traverse-Adjustment-1) كما هو موضح بالشكل (8).

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

- وضع امتدادين لتخزين في ملف Excel و هما xlsx , xls و ذلك حسب الإصدار الذي يشتغل عليه المستخدم .
- التخزين (Save) يتم بالضغط عليه تخزين البيانات و تصديرها لملف Excel كما هو موضح بالشكل (9).

A1 | Line Name

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Line Name	length	angle	bearing	latitude	departure	correct lat	correct de	north	east	
2	AB	569.1	128.95	32.35	480.773	304.52	480.737	304.409	5000	5000	
3	BC	818.93	138.05	350.4	807.462	-136.572	807.411	-136.732	5480.737	5304.409	
4	CD	899.67	110.3833	280.783	168.319	-883.784	168.263	-883.959	6288.148	5167.677	
5	DE	1070.79	125.9333	226.716	-734.15	-779.497	-734.217	-779.706	6456.411	4283.718	
6	EF	1173.9	85.93333	132.649	-795.323	863.425	-795.396	863.196	5722.194	3504.012	
7	FA	637.14	130.75	83.399	73.242	632.916	73.202	632.792	4926.798	4367.208	
8							0	0			
9											
10											

شكل (9) تصدير البيانات لملف Excel

- لإدخال بيانات مضلع آخر نقوم بالضغط على زر Reset the app فنحصل على شاشة إدخال مثل الموضحة بالشكل (3).
- تم عمل تطبيق لأجهزة الكمبيوتر المحمول التي تعمل بإصدارات ويندز 8 فما فوق (64 bit) حيث بالدخول على الرابط أدناه لتحميل البرنامج على جهاز الحاسوب لكي يشتغل حتى بدون وجود شبكة انترنت، و يتم إدخال البيانات و الحصول على البيانات المطلوبة للمضلع المضبوط.

https://github.com/devmousa/Traverse-Adjustment/releases/download/v1.0.0/Traverse.Adjustment.exe

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

5. الاستنتاجات:

من خلال استخدام البرنامج تم التوصل للاستنتاجات التالية:

1. الصيغ المستخدمة في البرنامج هي صيغ شائعة الاستخدام في حسابات المسح اليومية.
2. سهولة استخدام البرنامج.
3. سرعة العمليات الحسابية للحصول على المطلوب.
4. دقة النتائج و يتضح ذلك من مجموع الشرقيات يساوي صفر و كذلك مجموع الشماليات يساوي صفر.

6. التوصيات:

1. عمل تطبيق يشتغل على أجهزة الهاتف المحمول ليسهل على المستخدم الاستفادة من البرنامج و الاستعانة به في أي وقت.
2. استخدام البرنامج على المضلع الموصل.
3. أدراج مثل هذه البرامج ضمن الخطة الدراسية في كليات الهندسة المدنية.

المراجع:

[1] د.علي سالم شكري، د.محمود حسني عبدالرحيم، د.محمد رشاد الدين مصطفى،1995، المساحة الطبوغرافية و تطبيقاتها في الهندسة المدنية، منشأة المعارف بالإسكندرية، مصر.

[2] Ndukwe, K. N, (2001) Digital Technology in Surveying and Mapping. Pp2, 19

[3] Python Software Foundation, "What is Python? Executive Summary." 2020. [Online]. Available

[4] 'Ifeanyi A. Ugwuanyi, Obinna C.D. Anejionu' (2022), Development of Python Application for Automated Geomatics Data Processing, Analysis, and Visualisation, ,https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1834013/v2 .

[5] Schneider, David I (1995) Computer Programming Concepts and Visual Basic. 6th Edition, Pearson Custom Publishing, pp 4 – 5.

[6] Odumosu, J. O ; Ajayi, O. G ; Ibrahim. P; Okorocha, V. C ; Idowu. F. F ,(2014) Development of an Object Oriented Program for Traverse Computation," "International Journal of Scientific Engineering and Technology (ISSN : 2277-1581), Volume No.3 Issue No.7, pp : 967-973

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

[7] John G. Fryer, Micheal H. Elfick, Russell C. Brinker, Paul R. Wolf, (1987) Elementary Surveying, pp: 201

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Gharyan Journal of Technolgy

Annual, Corrected and Accademic Journal

Issued By

Higher Institute of Sciences and Technology, Gharyan

Gharyan - Libya

Issue (9), July- 2023

International Code: ISSN (Print) 2518-5993

ISSN (Online) 2521-9308

www.gjt.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	Member
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

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Contents

English Research Papers	Page
Estimation the relations between porosity and permeability using core data Khaled taleb	4
Gasoline Blending of Future Libyan Refineries to Satisfy Future Local Demand Haneen HANISH, laila Tumi, Shada ElAlem	18
Adsorption separation Technique Emsalem F. Hawege , Almaki A. abushina	31
Effects of ISO 9001 as a Mediator between TQM, Organizational Performance, and the Baldrige Excellence Framework in the Libyan firms Aref M Alkelani , Abdurezzag M Ataalah	41
Effect of curing time on strength development of alkali-activated clayey soil reinforced with Polypropylene fibers Ahmed Elkhebu, Adel Alabeed, Lokmane Abdeldjouad	62
EVALUATION OF THE HOURLY DIRECT SOLAR, DIFFUSE AND GLOBAL RADIATION INCIDENT ON TILTED, HORIZONTAL AND VERTICAL SURFACES OVER TRIPOLI Nouralddeen A. Aboud	76

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

الأوراق البحثية باللغة العربية	الصفحة
دراسة تأثير إضافة الطوب الحراري كبديل جزئي للركام الناعم ومدى تأثيره على خواص الخلطة الخرسانية عبدالعالي أبوبكر عمرعمار، أيمن سالم عمار الساعدي	**11**
تحسين الخواص الهندسية للتربة الرملية(A-3) بإضافة غبار المحاجر عبدالنادر خليل الدبار، اسامة محمد محمد خليفة، عبدالمطلب محمد حميدان	**82**
دراسة تطبيقية على المصرف التجاري الوطني الرئيسي خلال الفترة 2015-2020 هدى البشير علي التويرقي	**52**
معوقات تبني الحوسبة السحابية في المصارف التجارية الليبية (دراسة ميدانية على المصارف التجارية في مدينة غريان) رقــية محمد مفتاح	86
ضبط المضلع باستخدام لغة البرمجة بايثون أبوبكر موسى حامد، أنور خليفة محمد، محمد سلام الهيال، عبدالله حسن الربيب	119

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Estimation the relations between porosity and permeability using core data

Khaled taleb
Faculty of Engineering ,Gharyan University
khaled.taleb@gu.edu.ly

الملخص

المسامية والنفاذية هي خصائص مرتبطة بأي صخر أو رواسب صخرية. كلاهما مرتبط بعدد وحجم ووصلات الفتحات في الصخر. وبشكل أكثر تحديدًا ، تعد مسامية الصخور مقياسًا لقدرتها على الاحتفاظ بالسوائل. رياضيا ، هو الفراغ المفتوح في الصخر مقسومة على الحجم الكلي للصخور (الصلبة و الفراغ). النفاذية هي مقياس لسهولة تدفق السائل عبر مادة صلبة مسامية. قد تكون الصخور مسامية للغاية ، ولكن إذا لم تكن المسام متصلة ، فلن يكون لها نفاذية. وبالمثل ، قد يحتوي الصخر على عدد قليل من الشقوق المستمرة التي تسمح بسهولة تدفق السوائل ، ولكن عند حساب المسامية ، لا يبدو الصخر مساميًا جدًا.

غالبًا ما يتم اختبار الارتباطات بين المسامية ، Φ ، والنفاذية ، k، للصخور الرسوبية فيما يتعلق بالجيولوجيا البترولية وخصائص الخزان. يمكن توقع اتجاه عام لزيادة النفاذية مع المسامية. ومع ذلك ، فإن تأثيرات حجم الحبيبات ، والتعبئة ، والضغط ، وعمليات إذابة المحلول المتعلقة بتطوير المسامية الأولية والثانوية أو الحفاظ عليها أو فقدها ، يمكن أن تؤدي إلى مجموعة متنوعة من العلاقات بين النفاذية وأشكال مختلفة من المسامية.

ABSTRACT

Porosity and permeability are related properties of any rock or loose sediment. Both are related to the number, size, and connections of openings in the rock. More specifically, porosity of a rock is a measure of its ability to hold a fluid. Mathematically, it is the open space in a rock divided by the total rock volume (solid and space). Permeability is a measure of the ease of flow of a fluid through a porous solid. A rock may be extremely porous, but if the pores are not connected, it will have no permeability. Likewise, a rock may have a few continuous cracks which allow ease of fluid flow, but when porosity is calculated, the rock doesn't seem very porous.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Correlations between porosity, Φ , and permeability, k, are often tested for sedimentary rocks in relation to petroleum geology and reservoir characterization. A general trend of increase in permeability with porosity can be expected. However, the effects of grain size, packing, compaction, and solution dissolution processes related to development, preservation or loss of primary and secondary porosity can lead to a wide variety of relationships between permeability and various forms of porosity

Keywords: porosity , Reservoir permeability

INTRODUCTION AND LITERATURE REVIEW

The main factor is the amount of space available between particles, sediments, and rocks in the soil layers and spaces between particles in rocks and rock layers. The amount of pore space in soil, sediments, and rock is called porosity, which can also be defined as the percentage of a material's total volume that is taken up by pores. This "empty" space has a fantastic ability to hold water that seeps down from the land surface. Material with good porosity can be called "porous". Mathematically, porosity can be expressed as the ratio of the volume of pore space to the total volume of the material as given by the following formula:

$$\% \text{ porosity} = \frac{\text{Volume of pore space}}{\text{Total volume of sediment}} \times 100$$

Porosity depends on the size, shape, and mixture of grains and particles that compose soil and rock. For instance, small particles such as clays are able to compact more closely together, reducing the amount of porosity. However, larger particles such as sand and gravel will have more spaces available between them. Round particles compacted together will have more spaces than elongated grains that stack more tightly. Particles of uniform size (well sorted) will also have more pore space available than grains of varying sizes (poorly sorted) because small particles can fill in the spaces between the larger grains. Porosity can change between various layers of soil and types of solid rock. [1]

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

In addition to porosity (the amount of pore space), permeability is another important factor needed for groundwater movement to occur. Permeability is the measure of how easily water flows through soil or rocks, so it depends on the size of the pore space and how well connected they are to one another. It is often defined as pore interconnected and the unit of measurement is usually distance (cm, m, or ft.) per time (second, minute, day). Permeability can also be referred to as hydraulic conductivity. Like porosity, permeability can also change between various soil layers and types of solid rocks.

Permeability depends on several factors – grains size of particles and the amount of cracks and fractures. If the sediments or rock particles are composed of very small grains, such as in clays and silts, the space through which water can flow is limited. In addition, clay particles have a lot of surface area to which hygroscopic water attaches, creating a further resistance to fluid movement. If sediments are comprised of coarser grains like sand and gravel, pore space is more available. These coarser grains also have less surface area, so less water can attach to them, allowing better fluid movement. With grains of many sizes, the permeability will be at medium rates. Fine sediments fill in spaces between larger particles, reducing poor space and increasing surface areas to which water can adhere.

For rocks composed of poorly sorted material or fine grains, water movement can be slow unless there are fractures and cracks in the rock. Along roadside rock cuts, it is common to observe groundwater seeping from cracks or forming icicles. Some rocks such as limestone and dolomite can form more than just cracks; water can actually dissolve them causing openings within the rocks to widen, possibly wide enough to become caves.

Sediments that have high porosity and permeability tend to form rocks with the same characteristics; for instance, sands form sandstones and clays form shales. [2]

Generally, the greater the porosity, the greater the permeability. Both of these factors are important to consider when determining how much groundwater is stored in our underground layers. If you needed to drill a well to find groundwater to drink, you would hope to find a good groundwater aquifer. It would probably be rock and sediment with high

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

porosity so that it can hold large amounts of water, and high permeability, so the water can be pumped and sucked through the layers easily.

Usually the larger the consolidated (well sorted) grain size, the better the porosity and permeability (aquarium gravel). If the materials are poorly sorted (lots of different sizes) then it reduces porosity and permeability because smaller grains fall between larger grains, reducing space and flow paths (gravel and sand; sand and clay mixture). Surprisingly, clay can have high porosity too because clay has a greater surface area than sand, therefore, more water can remain in the soil. However, clay has bad permeability. The connectedness between clay particles is low and clay tends to retain water (because of the greater surface area again), slowing gravitational flow downward.

Porosity has been classified by Lucia (1995) as antiparticle and vuggy. Antiparticle porosity includes intergraui and intercrystal porosities and correlates reasonably well with permeability. Porosity identified as vuggy, which may include separate vugs and fractures, does not correlate with permeability . Porosity of porous media is defined as,

$$\Phi = Vp / Vb$$

where Vp is the pore volume and Vb the bulk volume. Conceptually, if Vp = total pore volume, the porosity is the total porosity. If Vp = effective pore volume, the porosity is the effective porosity. Obviously, the effective porosity will correlate better with permeability than the total porosity. However, the difference between the total and effective porosities is generally very small for sedimentary rocks and will be neglected. [3]

For a core sample of bulk volume Vb porosity is proportional to the pore volume. Although all the pore bodies and their throats contribute to porosity, pore bodies of their size) is more Important role than the pore throats. [4]

]

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Permeability is defined by Darcy 's law

$$K = \frac{q\mu L}{A\Delta P}$$

where q is the flow rate, μ the fluid viscosity, L the length, A the cross sectional area of the sample, and ΔP the pressure drop. [5]

Intuitively, it is clear that permeability will depend on porosity; the higher the porosity the higher the permeability. [6] However, permeability also depends upon the connectivity of the pore spaces, in order that a pathway for fluid flow is possible. The connectivity of the pores depends upon many factors including the size and shape of grains, the grain size distribution, and other factors such as the operation of capillary forces that depend upon the wetting properties of the rock. [7]

The permeability of the sandstone is extremely well controlled by the porosity, whereas the carbonate has a more diffuse cloud indicating that porosity has an influence, but there are other major factors controlling the permeability. In the case of carbonates (and some volcanic rocks such as pumice), there can exist high porosities that do not give rise to high permeabilities because the connectivity of the vugs that make up the pore spaces are poorly connected. [8,9]

Poroperm trends for different lithologies can be plotted together, and form a map of poroperm relationships[10], as shown in Fig.1

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

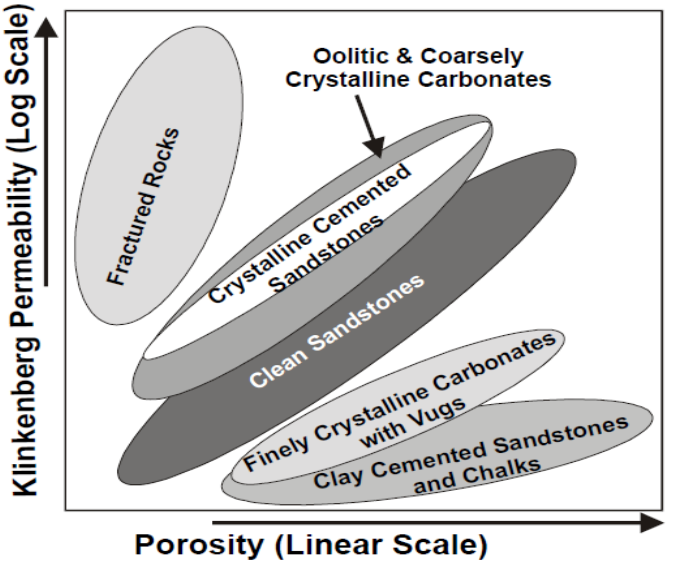


Fig. 1 : Poroperm relationships.

The permeability of rocks varies enormously, from 1 nanodarcy, nD (1□10-9 D) to 1 microdarcy, □D (1□10-6 D) for granites. [11] Shales and clays that form cap-rocks or compartmentalize a reservoir, to several darcies for extremely good reservoir rocks. In general a cut-off of 1 mD is applied to reservoir rocks, below which the rock is not considered as a reservoir rock unless unusual circumstances apply (e.g., it is a fractured reservoir). For reservoir rocks permeabilities can be classified as in Table 1 below. [12]

Table .1: Reservoir permeability classification

Permeability , (md)	Classification
< 10	Fair
10 – 100	High
100 -1000	Very High
> 1000	Exceptional

Many correlations between permeability and porosity have been reported, like Purcell (1949) , Thomeer (1983) ,Swanson (1981), Kamath (1992).

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Database and Objectives of This Study

The Aswad field is located in the concession area NC74B, in the extreme southwest of the Sirte Basin. A total of 100 data sets that included measurements of k and Φ were used in the present study. The main objective of the present study was to test correlations between k, Φ

In this study, the relationship between permeability and porosity has been found, but not clear for all permeability readings. The samples were divided into four groups, based on the classification of permeability, and compared to the relationship in the case of being as one group.

Table 2 : experimental reading for porosity & Fair permeability

Sample	Total porosity (%)	Permeability (md)
A1	12	1.4
A2	12.5	1.6
A3	12.1	2.0
A4	15	2.6
A5	13	1.9
A6	14	2.0
A7	14.1	2.0
A8	13	2.5
A9	12.7	4.3
A10	20	6.1
A11	11	0.8
A12	35	7.3
A13	12.6	1.5
A14	30	6.8
A15	32	5.7
A16	50	9.5
A17	41	7.2
A18	44	7.6
A19	36	7.5
A20	14	2.1
A21	19	1.8
A22	24	7.0
A23	38	8.1
A24	39	8.5
A25	10	1.2

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

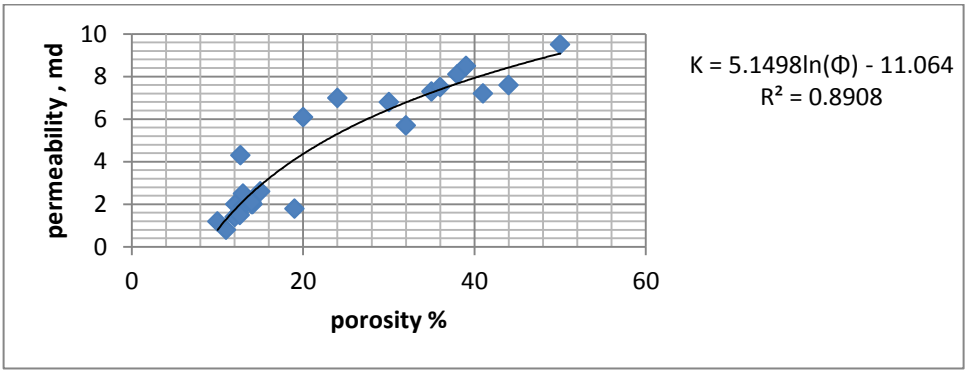


Fig .2 : Correlation between permeability and porosity for data set with K< 10 md

Table 3 : experimental reading for porosity & High permeability

Sample	Total porosity (%)	Permeability (md)
B1	25	23
B2	10	40
B3	29	50
B4	33	22
B5	18	15
B6	12	34
B7	10	25
B8	27	85
B9	38	35
B10	19	78
B11	11	55
B12	37	47
B13	31	67
B14	28	35
B15	24	24
B16	41	15
B17	50	59
B18	9	75
B19	12	53
B20	17	75
B21	24	53
B22	18	68
B23	20	57
B24	22	24
B25	34	12

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

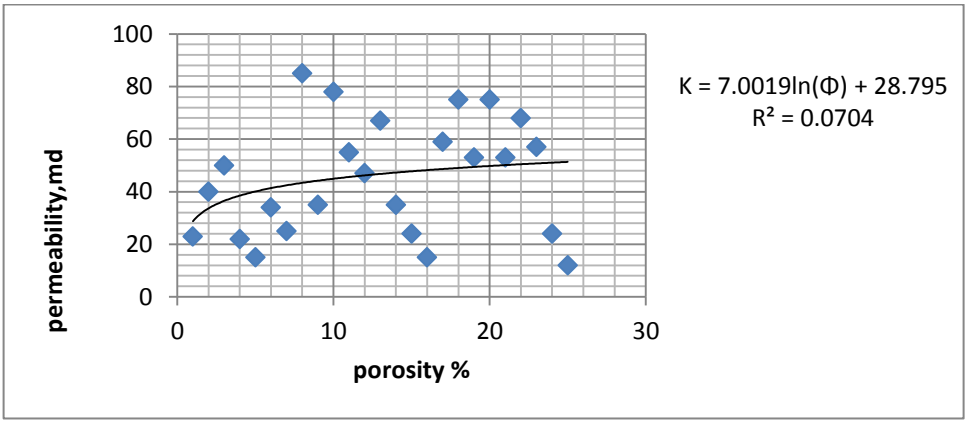


Fig. 3 : Correlation between permeability and porosity for data set with 10<K<100 md

Table 4 : experimental reading for porosity &Very High permeability

Sample	Total porosity (%)	Permeability (md)
C1	29	243
C2	21	587
C3	14	456
C4	18	951
C5	37	753
C6	31	741
C7	25	852
C8	28	369
C9	17	953
C10	10	751
C11	15	684
C12	18	153
C13	39	846
C14	32	624
C15	50	574
C16	42	254
C17	17	652
C18	13	352
C19	15	658
C20	34	785
C21	38	442
C22	36	689
C23	10	623
C24	25	475
C25	28	252

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

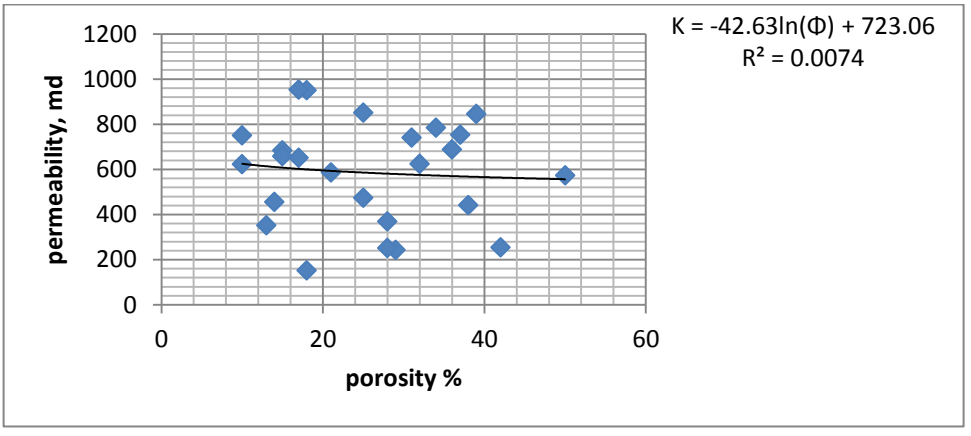


Fig .4 : Correlation between permeability and porosity for data set with 100<K<1000 md

Table 5: experimental reading for porosity &Exceptional permeability

Sample	Total porosity (%)	Permeability (md)
D1	50	3521
D2	25	2564
D3	27	9587
D4	33	7532
D5	34	1478
D6	26	1532
D7	18	9562
D8	37	3578
D9	42	9865
D10	49	7845
D11	37	3254
D12	31	7596
B13	24	4561
D14	26	1547
D15	17	9514
D16	18	1532
D17	10	6587
D18	28	7856
D19	35	4523
D20	29	3254
D21	24	6594
D22	11	4875
D23	22	2525
D24	28	6985
D25	39	7548

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

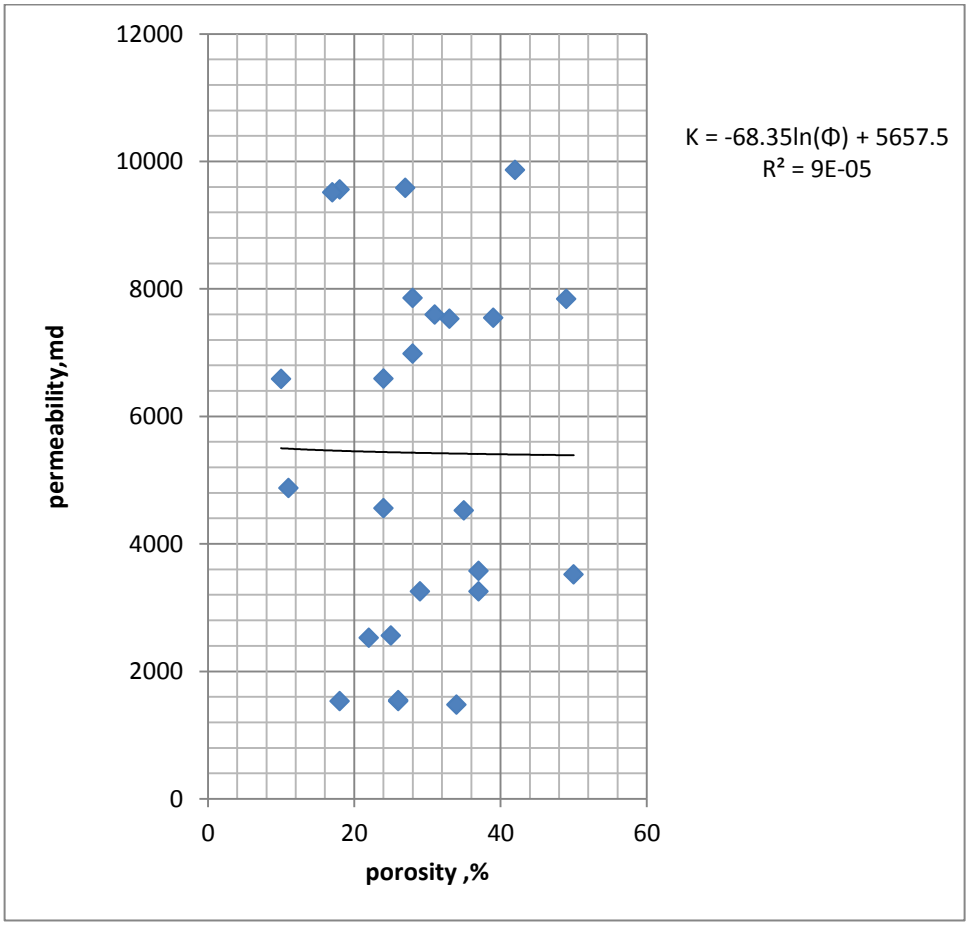


Fig .5 : Correlation between permeability and porosity for data set with K >1000 md

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

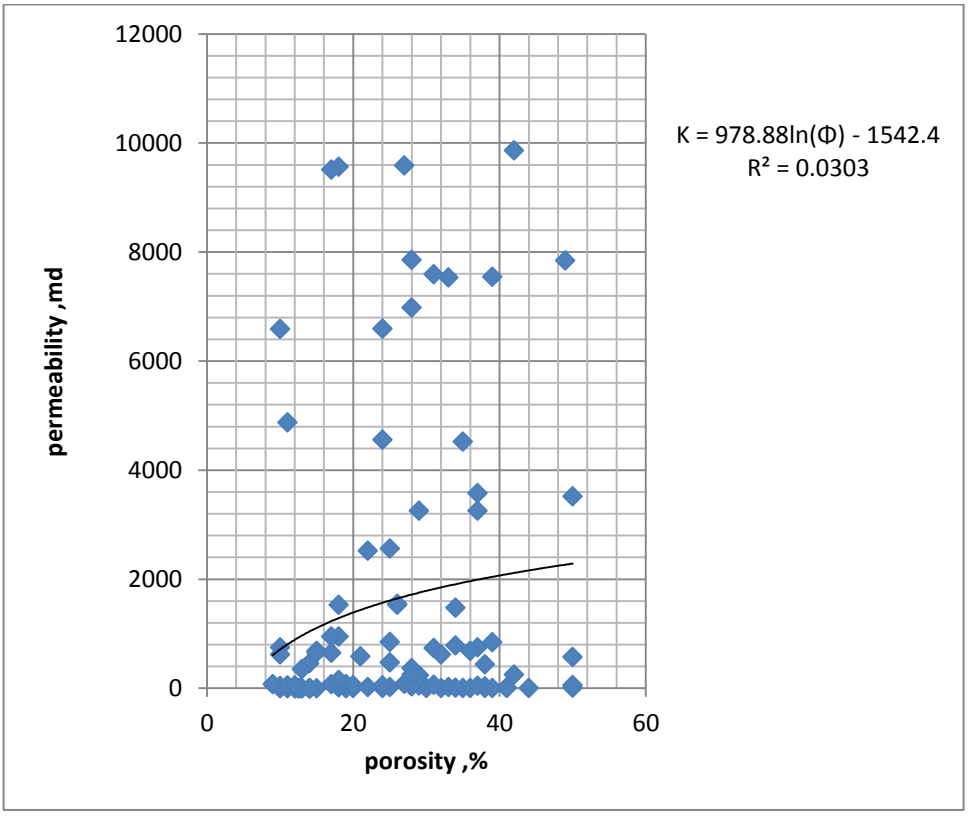


Fig .6 : Correlation between permeability and porosity for all permeability data

RESULTS AND DISCUSSION

Examination of a very large set of permeability, porosity data showed weak correlations exist Especially for some permeability readings.

- The correlation between permeability and porosity when K< 10 md is shown in Fig. 2 (correlation coefficient $R^2 = 0.8908$). $K = 5.1498\ln(\Phi) - 11.064$
- The correlation between permeability and porosity when 10<K<100 md is shown in Fig. 3 (correlation coefficient $R^2 = 0.0704$). $K = 7.0019\ln(\Phi) + 28.795$

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

- The correlation between permeability and porosity when 100<K<1000 md is shown in Fig. 4 (correlation coefficient R^2= 0.0074). K = -42.63ln(Φ) + 723.06
- The correlation between permeability and porosity when K >1000 md is shown in Fig.5 (correlation coefficient R^2 = 9E-05). K= -68.35ln(Φ) + 5657.5
- The correlation between permeability and porosity for all permeability data is shown in Fig .6 (correlation coefficient R^2 = 0.0303). K = 978.88ln(Φ) - 1542.4

CONCLUSIONS

We can make some generalizations if all other factors are held constant:

- The higher the porosity, the higher the permeability.
- The smaller the grains, the smaller the pores and pore throats, the lower the permeability.
- The smaller the grain size, the larger the exposed surface area to the flowing fluid, which leads to larger friction between the fluid and the rock, and hence lower permeability.

Also permeability:

*· Depends upon porosity.

·* Depends upon the connectivity of the flow paths in the rock.

·* Depends, therefore, in a complex way upon the pore geometry of the rock.

*· Is a directional quantity that can be affected by heterogeneous or directional properties of the pore geometry.

* I expect that by taking more samples, the relationship between permeability and porosity will be clearer.

REFERENCES

[1] Wyble D. Effect of applied pressure on the conductivity porosity and permeability of sandstones. J. Petrol. Technol. 2012;10:57-9.

[2] Smith TM, Sayers CM, Sondergeld CH. Rock properties in low-porosity/low-permeability sandstones. The Leading Edge. 2009;28:48-59

[3] Walsh J, Brace W. The effect of pressure on porosity and the transport properties of rock. J. Geophys. Res.-Sol. Ea. 1984;89:9425-31

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

[4] Sadhukhan S, Gouze P, Dutta T. Porosity and permeability changes in sedimentary rocks induced by injection of reactive fluid: A simulation model. J. Hydrol. 2012;450–451:134-9.

[5] Dewhurst DN, Aplin AC, Sarda JP, Yang YL. Compaction-driven evolution of porosity and permeability in natural mudstones: An experimental study. J. Geophys. Res. Solid Earth 1998;103:651-61

[6] Jaeger JC, Cook NGW, Zimmerman RW. Fundamentals of rock mechanics, 4th ed. New York: Wiley; 2009.

[7] Soeder DJ, Randolph PL. Porosity, permeability, and pore structure of the tight

[8] Mesaverde sandstone, Piceance Basin, Colorado. SPE Formation Eval. 2013;2:129

[9] Jones SC. Two-point determinations of permeability and PV vs. net confining stress. SPE Formation Eval. 2013;3:235-41.

[10] Metwally YM, Sondergeld CH. Measuring low permeabilities of gas-sands and shales using a pressure transmission technique. Int. J. Rock Mech. Min. Sci. 2011;48:1135-44

[11] Ghabezloo S, Sulem J, Saint-Marc J. Evaluation of a permeability–porosity relationship in a low-permeability creeping material using a single transient test. Int. J. Rock Mech. Min. Sci.2009;46:761-8.

[12] Byrnes AP. Reservoir characteristics of low-permeability sandstones in the Rocky Mountains. The Mountain Geologist. 1997;34:39-51

[13] David C, Wong T-F, Zhu W, Zhang J. Laboratory measurement of compaction-induced permeability change in porous rocks: Implications for the generation and maintenance of pore pressure excess in the crust. Pure Appl. Geophys. 1994;143:425-56.

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Gasoline Blending of Future Libyan Refineries to Satisfy Future Local Demand

Haneen HANISH[1],laila Tumi[2], Shada ElAlem[3]

1- University of Sebrata, Faculty of Engineering, Sebrata, Libya
2- College of Engineering Technology, Janzur, Libya
3- University of Tripoli, Faculty of Engineering, Dept. of Chem. Eng. Libya

الخلاصة

من المتوقع زيادة إنتاج النفط الخام والغاز الطبيعي في ليبيا في المستقبل القريب بسبب مشروع خليج سرت المستقبلي.حيث أجرت (NOC) دراسات مستفيضة بشأن الاحتياطيات الضخمة المتوقعة من النفط الخام والغاز الطبيعي في الحقل. تتوقع الدراسة إنتاجا كبيرا من النفط الخام والغاز الطبيعي.

تم توقيع عقد لحفر 14 بئر من قبل شركتين عالميتين كبيرتين ، إكسون موبايل وشركة البترول البريطانية. تم إجراء العديد من الدراسات لبناء مصفاة جديدة لمعالجة 500 ألف برميل يوميًا من النفط الخام المختلط المنتج من الصحراء والبحر. ستتألف المصفاة من عمود التقطير الجوي ، ووحدة التفريغ ، والتكسير التحفيزي ، وإعادة التشكيل التحفيزي ، ووحدة الأزمرة ، والألكلة ، والتكسير الهيدروجيني. الهدف الرئيسي من هذه المصفاة هو القضاء على النقص في إنتاج البنزين في ليبيا.

وستكون هذه المصفاة قادرة على إنتاج ما بين 100،000 إلى 170،000 برميل يوميًا من البنزين لتغطية احتياجات الاستهلاك في الأسواق المحلية. حيث تم فيها تعديل مواصفات البنزين باستخدام (MTBE) لتلبية متطلباترقم الأوكتان و البيوتان الطبيعي لضبط (Ried Vapor pressure). تم استخدام نموذج مزج البنزين في هذه الورقة واستخدام طريقة(Rung Kutta) لنمذجة النظام ثم استخدام) (MATLAP softلمحاكاة النظام. سيتم تلبية الاحتياجات الليبية من البنزين لسنوات عديدة قادمة.

Abstract

Production of crude oil and natural gas are expected to be boosted in Libya in near future because of gulf of Sirt future project. National oil company of

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Libya (NOC) made extensive studies regarding the huge reserves of crude oil and natural gas expected in the field. The study expects a large production of crude oil and natural gas. A contract has been signed to drill 14 offshore wells by two major world companies, Exxon mobile and British petroleum. this study has been conducted to design a new complex refinery to process 500 thousand barrels per day of mixed crude oil produced from desert and offshore. The refinery will consist of Atmospheric distillation column, vacuum unit, catalytic cracking, catalytic reforming, isomerization unit, alkylation and hydrocracking. The main objective of this refinery is to eliminate the shortages of gasoline production in Libya.

This refinery will be able to produce from 100,000 to 170,000 barrels per day of gasoline to cover the consumption needs in the local markets. Gasoline specifications have to be adjusted using MTBE to satisfy the octane number requirement and n-butane to adjust the Reid vapor pressure. Gasoline blending model have been utilized in this paper. Rung Kutta method have been used to model the system and MATLAB soft were is utilized to simulate the system. Libyan requirement of gasoline will be met for many years to come.

Key words : Gasoline blending , Libyan refineries, MTBE.

Introduction

Gasoline is a complex of hundreds of different hydrocarbons. Most are saturated and contains 4 to 12 carbon atoms per molecules. Gasoline can be produced in various process in a modern oil refinery. Due to the different sources of gasoline streams, they contain both superior and inferior properties.

The gulf of Sirt gas and crude oil future project is expected to be the largest project in the world in near future. National Oil Corporation (NOC) in Libya signed a contract with EXXON mobile and British petroleum oil companies to assess the project where 14 Wells to be drilled in the gulf of Sirt at cost 7 billion dollars in near future due to the huge depth of sea water in this location. An estimated production rate of 40 billion cubic meters of natural gas with several million barrels per day of heavy crude oil is expected. A huge pipe line will be built to transport 80% of the gas to Italy where the other 20% will be processed in gulf of Sirt to satisfy local demand in Libya in the near future.

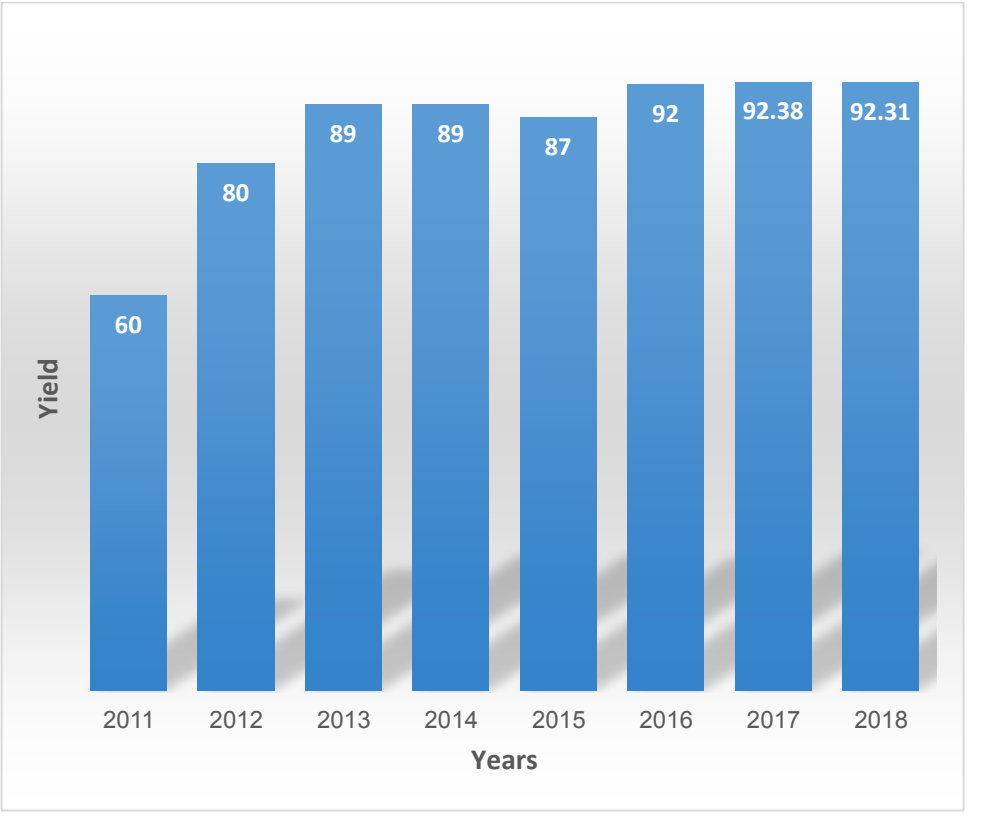
 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

This paper will concentrate on building a new crude oil refinery in gulf of Sirt with a capacity of 500 thousand bbl per day to satisfy the Libyan consumption of gasoline in future. A huge shortage of gasoline in Libya reaching 70% of local demand will the eliminated.

Besides, different marketing locations served by a refinery may have different requirement and regulatory specifications that may also vary seasonally. Therefore, refiners need to select optimal combinations of various intermediate gasoline intermediates in a particular blending ratio to produce on-specification products[1].In general, gasoline are blended from several petroleum refinery process streams that are produced by the following methods: direct distillation of crude oil, catalytic and thermal cracking, hydrocracking, catalytic reforming, alkylation and polymerization[2]. For instance, the production of gasoline involves mixing a variety of ingredient, such as: alkylate reformate, fluidized catalytic cracking unit(FCC), gasoline and an oxygenated additive named Methyl Tert-Butyl Ether(MTBE) to satisfy the octane number requirement and i-butane to adjusted Ried vapor pressure.The objective of gasoline blending is to find the optimal recipe to achieve a best overall profit while satisfying the environmental regulations and market demand. The blending process of gasoline using the linear software MATLab by using Runge-Kutta method. The overall purpose of this research is to enhance the properties and the gasoline production by adding new units to the major units in Libyan refineries. To accomplish this, the project will be divided into several individual objectives:

1. Collecting data from Azawia and RasLanuf refineries.
2. Add new units to produce gasoline.
3. Material balancing work for major units that used to produce gasoline.
4. Gasoline blending process will be simulated using MATLAB software.
5. Gasoline blending models available in literature will be used to calculate the major physical properties (RVP and ON).
6. Enhancement RVP and OC by using MATLAB program.

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية



Fig(1)Consumption of Gasoline in Libya

Fig (1) shows the consumption of gasoline in the previous year's according to the U.S. Energy Information Administration[2].

The main objective of this paper is to produce enough gasoline in Libya to balance the deficiency of supply demand of gasoline in future. Fig (1) illustrates the consumption of gasoline in the last eight years.

Methodology

Blending gasoline process

In most cases, refining procedures don't result in fully finished goods that can be sold directly; instead, they generate semi-finished goods that must be combined to fulfill the requirements of the desired products. The basic goal of product blending is to determine the most effective approach to combine

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

various intermediate products that are accessible from the refinery with some additives in order to modify the product specifications. For instance, the production of gasoline involves mixing a variety of ingredients, such as alkylate, reformate, FCC gasoline, and an oxygenated additive such (MTBE), in order to raise the octane number[3]

Oxygenated fuels, such as alcohols and ethers, may be able to meet the world's rising energy needs in the future while also being environmentally friendly. Since they may be produced locally and from a variety of renewable sources, oxygenated fuels have a promising future. There are two crucial requirements for every gasoline blend, however they are not the only ones. Both the RVP, and the ON of the gasoline must be at the right levels. While a certain grade's octane remains the same all year long.

In this stage, gasoline cuts obtained from the distillation unit were blended in gasoline pool using MATLAB software[4]

Gasoline blending with MTBE

This step will be divided into three sections:

1. Quantities of materials used for the blending process.

2. Time of blending.

3. Enhancement physical properties of gasoline produced.

Quantities of additives materials

For the process of blending gasoline, the quantities of materials used are required, as well as the time of mixing the mixture. In order to accomplish this, several steps were performed. The values of octane numbers and Reid vapor pressure of different technologies unit streams are listed in TABLE 2. The results of octane number and Reid vapor pressure are needed to be adjusted to satisfy the Libyan standard specifications. Methyl tertiary butyl ethers and isobutene are added to Gasoline pool to satisfy the requirement.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

TABLE 1: Octane numbers and Reid Vapor pressure of Refining units

Component	RVP(psia)	RON	MON	$ON = \frac{RON + MON}{2}$
FCC	1.4	92.1	77.1	84.6
Catalytic reformate	2.8	94	84.4	89.2
Delayed Coker	3.6	67.1	60.2	63.7
Isomerization	13.5	83	81.1	82.05
Alkylation	4.5	97.3	95.9	96.6
Hydrocracking	12.9	82.8	82.4	82.6
Total	$\sum \frac{39}{6} = 6.5$			$\sum \frac{500.3}{6} = 83.4$
i-C4	71	93	92	92.5
MTBE	9	101	118	110

In this paper, the process of blending gasoline, the quantities of material used are required, as well as the time of mixing the mixture; where important properties of additives are identified and then calculated the amount of MTBE and i-C4 that are calculated by using the following mathematical equation:

$$
\begin{aligned}
&(MTBE * OC_{MTBE}) + (FCC * OC_{FCC}) \\
&\quad + (Cataytic\ reformate * OC_{cat \cdot ref}.) \\
&\quad + (Delayed\ Coker * OC_{Dela \cdot Cok}) \\
&\quad + (Isomerization * OC_{Iso}.) + (Alkylation * OC_{Alky}.) \\
&\quad + (Catalytic\ Hydrocracker * OC_{Cata \cdot Hydro}.) \\
&\quad = (Gasoline\ Pool * OC_{Gas \cdot Pool}) \qquad (1)
\end{aligned}
$$

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

$$(i-C4*RVP_{ic4})+(FCC*RVP_{FCC})+(Cataytic\ reformate*RVP_{Cat\cdot ref}.)+(Delayed\ Coker*RVP_{Del_{Cok}}.)+(Isomerization*RVP_{Iso}.)+(Alkylation*RVP_{Alky}.)+(Catalytic\ Hydrocracker*RVP_{Cata\cdot Hydro}.)=(Gasoline\ Pool*RVP_{Gas\cdot Pool}) \quad (2)$$

Where:

MTBE: The amount of MTBE (BPD).

OC : The octane number of all material.

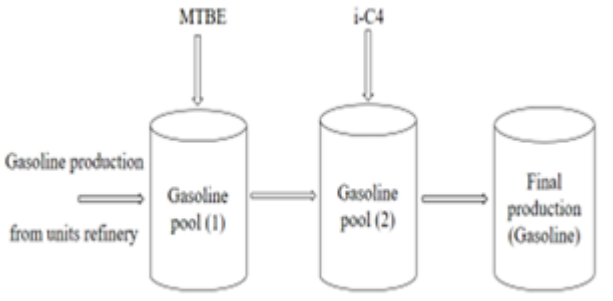
i-C4 : The amount of iso-butane (BPD).

RVP : The Reid vapor pressure (psia).

Model development

1) Consider an empty cylindrical tank represent final product (gasoline tank) in which gasoline from product units is to be prepared (blended) by adding MTBE in (gasoline pool (1) tank) and i-C4 in (gasoline pool (2) tank) as shown in Figure (2).
2) The three components are gasoline from product units have (low octane) and MTBE have (high octane), i-C4 have (high RVP) and gasoline pool (low RVP).
3) The percentage volume of the cylindrical tank is 100% by volume.
4) The sum of the percentage volume of the three components flowing in is equal to the volume flowing out.
5) The gasoline products from units in refinery and the MTBE enters to tank of gasoline pool (1) with RON1, RVP1.
6) The gasoline pool (1) and i-C4 enters to the tank of gasoline pool (2) with RON2, RVP2.
7) The tank is well mixed after transferring the components into the cylindrical tank.
8) Final product (Gasoline) leaves tank after mixing process, where the final blend is homogeneous with specific RON, RVP.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية



Fig(2) Model Development

Model Equations:

The rate of change of the dependent variable is equal to the **rate of flow from tank1 plus the rate of flow from tank2 minus** the rate of flow from tank3.

$$\frac{dA(t)}{dt} = (r1A1 + r2A2) - r3A(t) \qquad ; A(t) = ON$$

$$\frac{dB(t)}{dt} = (r1B1 + r2B2) - r3B(t) \qquad ; B(t) = RVP$$

r_1 and r_2 are determined using simultaneous equation from material balance

$$A1 + A2 = 94$$

Where : A1 and A2 are the MTBE and gasoline from units of refinery for the blend respectively.

Fourth Order Rung-Kutta numerical Solution:

To find the initial value and solve the differential equations we can use the Rung-Kutta method as follows:

$$\frac{dy(t)}{dt} = f(t,y) \quad ; \quad a \le t \le b \; ; y(t=a) = ya$$

$$k1 = hf(ti, yi)$$

$$k2 = hf(ti + \frac{h}{2}, yi + \frac{k1}{2})$$

$$k3 = hf\left(ti + \frac{hyi}{2}, \frac{k2}{2}\right)$$

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

$$k4 = hf(ti + h, yi + k3)$$

$$y(i+1) = yi + \frac{1}{6}(k1 + 2k2 + 2k3 + k4)$$

Where: k_1,k_2,k_3 and k_4 are the slopes used to calculate y(i+1)

Simulation of blending gasoline

With the development of technology, the gasoline blending process has evolved to become more efficient and in the least amount of time so that the process can be carried out to the fullest extent. Francis[4,5] proposed three high-quality first-order differential equations in addition to a computer program (MATLAB) where Runge-Equations were used Kutta class IV for blending two gasoline components, model predictions RON (Research Octane Number), RVP (Reid Vapor Pressure) and density of the gasoline mixture were made. The gasoline blending was executed by employing the linear programming solver application in Microsoft excel using four blending components namely the Fluid catalytic cracking gasoline (FCCG), Straight run naphtha (SRN), Straight run gasoline (SRG), Butane, and varying Oxygenates.

In this paper, the MATLAB program will be used for the final blending process of gasoline with oxygenates and iso-butane to modify OC and RVP.

MATLAB programs

This program's goal is to calculate the ON and RVP of the gasoline mixture. The octane number and RVP will remain the same because the gasoline mixing process is for MTBE and iC4. A1 is the gasoline pool's Ron, A2 is the MTBE's Ron, and B1 is the gasoline pool's RVP (RVP OF THE i-C4) as inputs in order to compute R1 and R2 thus the fractions of the components to be blended together. The following diagram shows the process of blending gasoline with improved additives.

I. Gasoline pool (1)

Since the ON values of the units producing gasoline as well as the materials used for mixing are constant see table 2, the output values will be equal for the two ratios used.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Gasoline produced from production operations (refinery units) enters the gasoline pool to be blended with the oxygenating substance MTBE so that the octane number is adjusted to suit the Libyan specification.

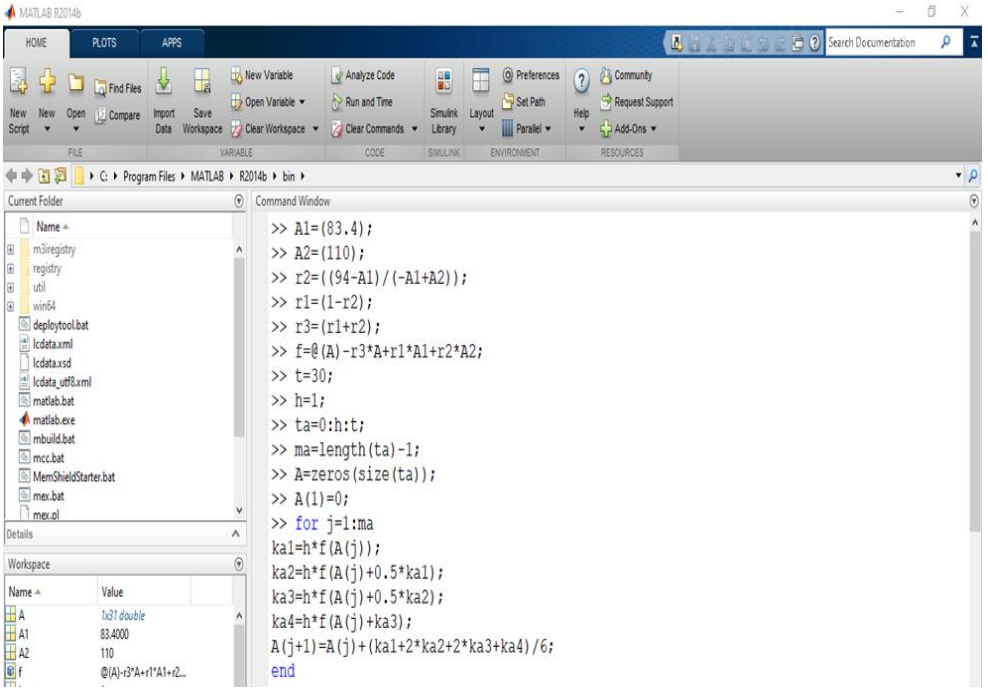


Fig.3 blending ON of gasoline pool with ON of MTBE

Results of blending observed that the process to modify the octane number needs 15 hours for homogenous blending,

After modify ON, we have to modify the value of RVP that changed with time of mixing, so the RVP will be calculated in gasoline pool (1).

II. Gasoline pool (2)

Since the RVP values of the units producing gasoline as well as the materials used for mixing are constant see table 5, the output values will be equal for the two ratios used >> B1=7.5

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

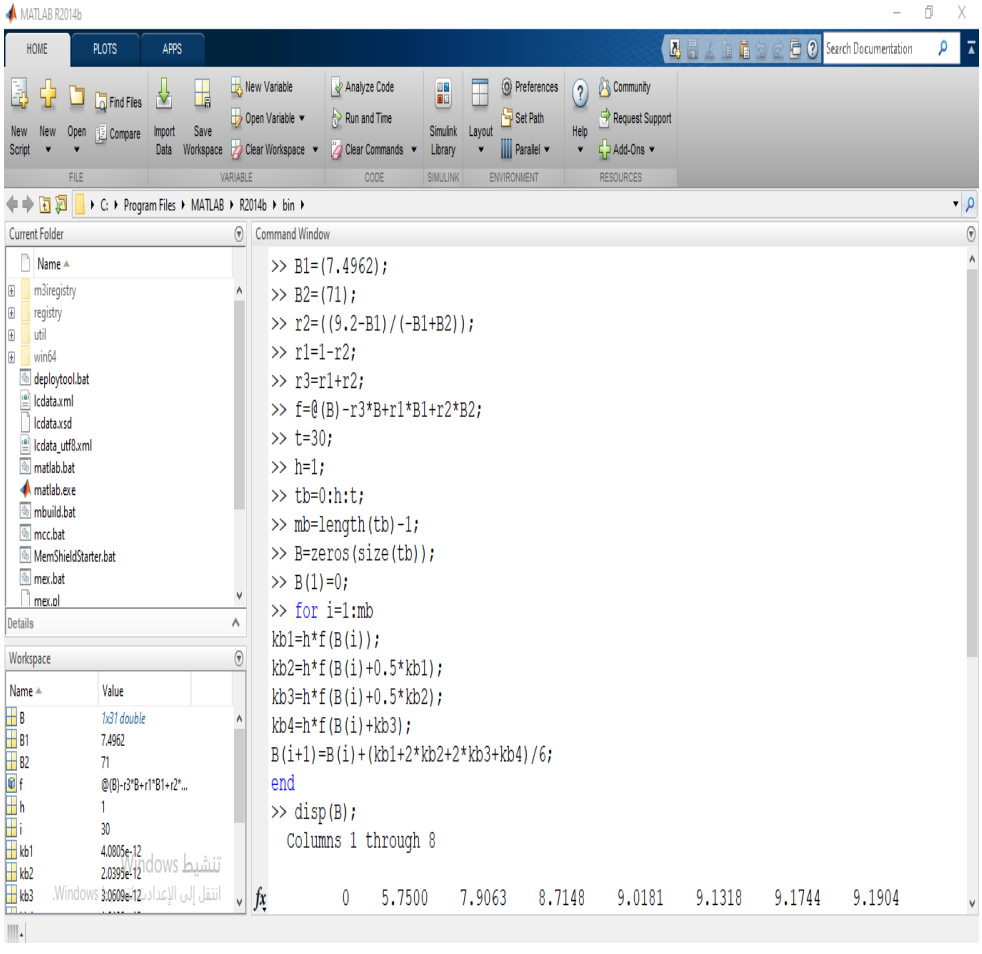


Fig. 4 blending RVP of gasoline pool with RVP of MTBE

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

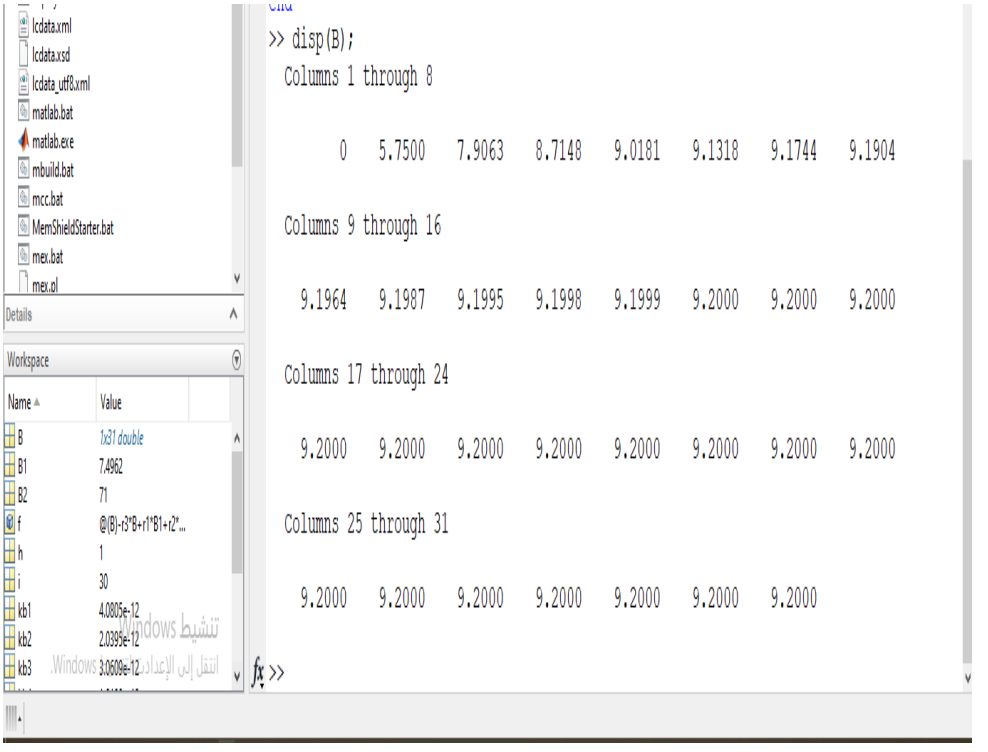


Fig. 5 Result of blending RVP

From fig.5 the RVP needs 13 hours to modify it.

Discussion of simulation results

The total amount that suggested of 500,000 barrels per day of new crude oil entering the atmospheric distillation unit of two different types of Libyan crude oil has been proposed to increase the amount of gasoline production, the results were as shown in Table 2. Table 2 summarizes the results of production of gasoline obtained from two mixtures of crude oil of different quality by using several different units. Where it was found that the second mixture produces 177,675 BPD, which is a profitable production compared to the first mixture, which produced 86,270 BPD, and according to the total consumption of gasoline in Libya, it is possible to satisfy Libyan demand of Gasoline in future.

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Table 2 : Results of gasoline by BPD from different units

Description	First mixture	Second mixture
FCC	16,606	33,411
Catalytic reformate	22,710	44,914
Delayed cooker	4,097	2,892
Isomerization	18,398	22,391
Alkylation	8,846	17,885
Catalytic hydrocracking	6,427	4,619
Gasoline pool	∑77,084	∑126,112
Enhanced gasoline	86,270	177,675

References

[1] J. T. Iminabo, M. Iminabo, and A. U. Enyi, "SIimulation and Optimization of Gasoline Blending in a Nigerian Petrolium Refining," *Glob. Sci. J.*, vol. 6, no. 3, pp. 7–16, 2018.

[2] U.S. Energy Information Administration 2019, The Global Economy website, 20 February 2023, <https://www.theglobaleconomy.com/Libya/gasoline_consumption/>

[3] M. Kirgina, M. Gyngazova, and E. Ivanchina, "Mathematical modeling of high-octane gasoline blending," *Proc. - 2012 7th Int. Forum Strateg. Technol. IFOST 2012*, 2012, doi: 10.1109/IFOST.2012.6357488.

[4] O. FRANCIS, "A Model for BLlending Motor Gasoline Case Study: TEMA Oil Refinery," Kwame Nkrumah University of Science and Technology, 2013.

[5] M. K. Oduola and C. N. Nwangwu, "Optimization of the production of high quality gasoline blend from different oxygenates," *Soc. Pet. Eng. - SPE Niger. Annu. Int. Conf. Exhib. 2018, NAIC 2018*, 2018, doi: 10.2118/193440-ms.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Adsorption separation Technique

Emsalem F. Hawege [1], Almaki A. abushina [1]

[1] Department of Chemical Engineering, Elmergib University, Al-homs Libya

emsalemfrg@yahoo.com
Cheamaki@yahoo.com

الملخص

على مدى العقود القليلة الماضية، كانت تقنيات الامتزاز إحدى الطرق المستخدمة بنجاح في فصل الخلائط الأزيوتروبية. في العمل الحالي، تمت دراسة فروع شجرة الأوكالبتوس (Eu-GAC) وممتصات السيليكا (الرمل) باستخدام وعاء الامتزاز الدفعي لقياس قدرتها على الامتزاز. تمت دراسة تأثير وقت التلامس وجرعة الامتزاز في تعزيز عملية الامتزاز. أظهرت النتائج أن عامل Eu-GAC كممتز يبدو أكثر كفاءة مقارنة بعامل الرمل بنسبة 98٪ تقريبًا.

Abstract

For the past few decades, adsorption techniques are one of the methods used successfully in separating azeotropic mixtures. In the present work, Eucalyptus tree branches (Eu-GAC) and Silica adsorbent (Sand) have been studied by using a Batch Adsorption vessel to measure their capability for adsorption. The effect of contact time and adsorption dose in enhancing the adsorption process has been investigated. The results showed that the Eu-GAC agent as adsorbent appears more efficient compared to the sand agent with almost 98%.

Keywords*:* Azeotropic mixture; Eucalyptus tree branches (Eu-GAC); Silica adsorbent (Sand); adsorbents doses.

1. Introduction.

The term “azeotropy” denotes a mixture of two or more components where the equilibrium vapor and liquid compositions are equal at a given pressure and temperature. More specifically, the vapor has the same composition as the liquid and the mixture boils at a temperature other than that of the pure components boiling points [1]. Azeotropic mixture is a special mixture with a boiling point higher or lower than its components. Therefore,

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

the common distillation methods widely used have not led to separate the azeotropic mixture into pure components. Several methods such as decompression distillation and additive distillation have been applied to separate azeotropic, however, these processes have accompanied with wasting excessive energy. Although chromatography has an important role in the mixtures separation including azeotropic mixtures, it is just used for the analysis due to the disability to separate large amount of the mixture [2]. Some adsorbents, such as synthetic resins, dehydrating agents and more, are very expensive to achieve economically the separation process of azeotropic mixtures [3].

Benzene and cyclohexane classify as important materials since they constitute the raw materials of various petrochemical products. Because the boiling points of these compounds are very close, azeotropic and extractive distillation are frequently used for their separation by adding a third component. During the last decade, a number of polymer membranes have been developed for the separation of a benzene/ cyclohexane mixture. However, in the separation, including aromatic compounds with high adsorptivities, the polymer membranes become swollen due to the accumulation of highly adsorptive compounds in the membrane resulting reducing the separation factors. Thus, inorganic membranes such as zeolite are expected to be effective membranes to separate benzene and cyclohexane. Separation of benzene and cyclohexane by adsorption technique may be identified as an azeotropic mixture [4].

Separation of benzene and cyclohexane is recognized to be the most important and difficult processes in the petrochemical industry. Cyclohexane is produced by catalytic hydrogenation of benzene. The unreacted benzene occurred in the reactor's effluent stream and must be removed for pure cyclohexane retrieving. Separation of benzene and cyclohexane is difficult by a conventional distillation process because these components have close boiling mixtures at the entire range of their compositions. Presently, azeotropic distillation and extractive distillation are used for this separation. These two processes, however, suffer from complexity and high energy consumption. For all these reasons, the industry has always been eager to look for an alternative method to the conventional separation processes [5].

The investigation of the adsorption isotherm aimed to measure the adsorption capacity of the adsorbents (Eu-GAC and Sand) and to determine the equilibrium distribution of the solute concerned (e.g. benzene in the

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

azeotropic mixture benzene-cyclohexane). In this study, the investigation of the efficiency of Eu-GAC and Sand to separate the azeotropic mixture benzene-cyclohexane was carried out.

2. Materials and methods.

2.1Materials.

In this study, we have used activated carbon obtained from Eucalyptus tree branches (Eu-GAC) and Silica adsorbent (Sand) from seaside of El-Khoms. The carbon was produced by thermal pyrolysis of Eucalyptus tree branches in the absence of oxygen. The activated carbon was used without any further treatment except drying in an oven at 100˚C before usage. The sand was washed with ethanol and then dried at 100˚C.

2.2. Method.

In this research, the azeotropic mixtures were prepared from commercial fine reagents according to the components and the ratios. Three types of azeotropic mixtures of benzene and cyclohexane were prepared containing 4%, 6% and 8% benzene in cyclohexane.

All readings were made on a UV-Visible spectrophotometer (model 8700 series Unicam UV/Vis) (Figure 1). The absorbance's of the solutions were measured at the wavelength (255 nm) [6], as benzene absorbs at this wavelength while, cyclohexane has no absorbance above 200 nm. The absorbance readings obeyed Beer's law in this range.

Ai = S * Ci Where: Ai: absorbance (%), S: constant, slope of curve and Ci: concentration, mg / L.

Figure1: UV-Visible (Spectrophotometer).

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

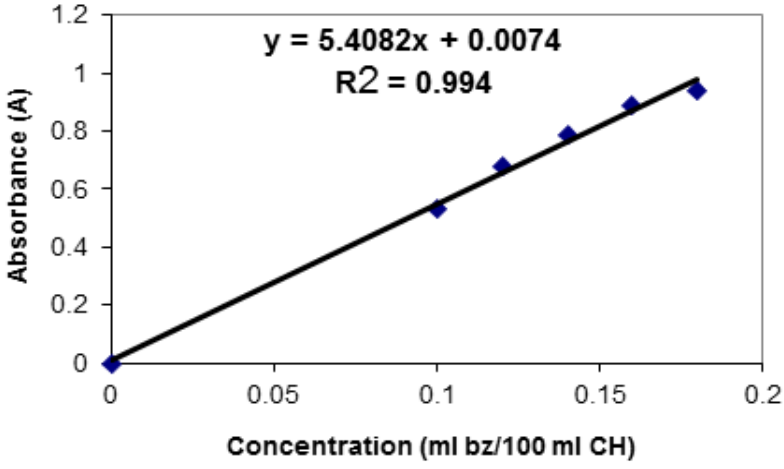


Figure 2: Calibration Curve for the Azeotropic Mixture, (Benzene-Cyclohexane).

2.3. Equilibrium Adsorption studies,

An azeotropic mixture prepared by mixing 0.1-0.18 ml (874 - 1572 mg/L) of benzene with cyclohexane to obtain 100ml solutions containing 4 %, 6 % and 8 % benzene solutions. The experiments were carried out using Eucalyptus (Eu-GAC) and Sand as adsorbents, and were performed at the following conditions:

1. The equilibrium isotherm measurements were carried out for different solution/solid ratios and at constant temperature of 25 ± 2˚C.
2. The equilibrium shaking time (contact time) was varied from one to 15 hours at an stirring speed of 200 rpm.
3. The experiments were conducted in 125 ml Erlenmeyer flasks on a magnetic stirring apparatus as showed in (Figure 3).
4. The ratio of solution/adsorbent was varied from 1 to 3 gm, and the samples were collected at the intervals time.
5. Samples were analyzed by UV/VIS spectrophotometer by measuring absorbance of the samples at λmax (255 nm) for benzene - cyclohexane.

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

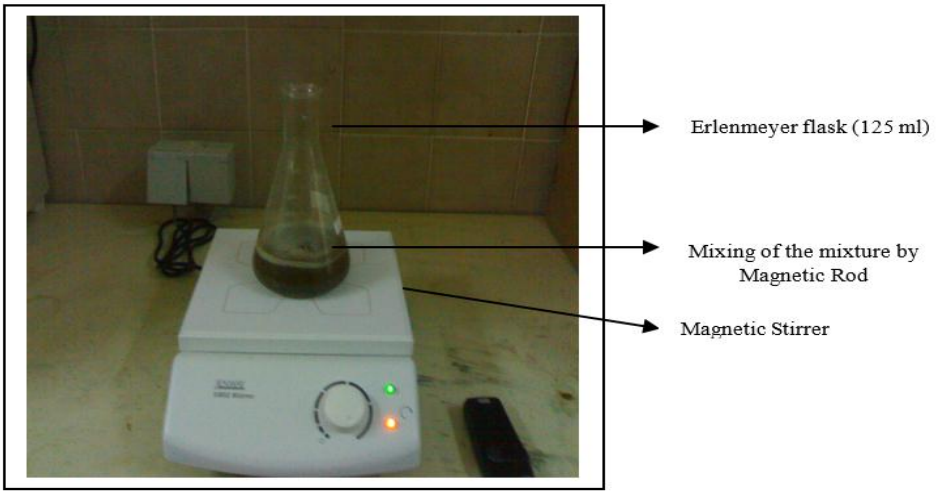


Figure 3: Stirred Batch Adsorption Vessel for Kinetic Studies

3. Results and discussion.

The investigation of the adsorption isotherm aimed to measure the adsorption capacity of the adsorbents (Eu-GAC and Sand) and to determine the equilibrium distribution of the solute concerned (e.g. benzene in the azeotropic mixture benzene-cyclohexane).

3.1 Effect of Contact Time.

Results in Figures 4 and 5 show that the adsorbed benzene increases with an increase the contact time. Other parameters such as dose of adsorbent and pH of solution were kept at optimum situation as well as the temperature was kept at 25˚C. The adsorption efficiency increases when contact time increases from one to 3 hours. Optimum contact time for adsorbed Benzene-Cyclohexane in both adsorbent agents (EU-GAC and Sand) was found to be 4 hours. It is clear that the EU-GAC agent was found to be more efficient than the sand. This result agreed with what was found by Othman [7].

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

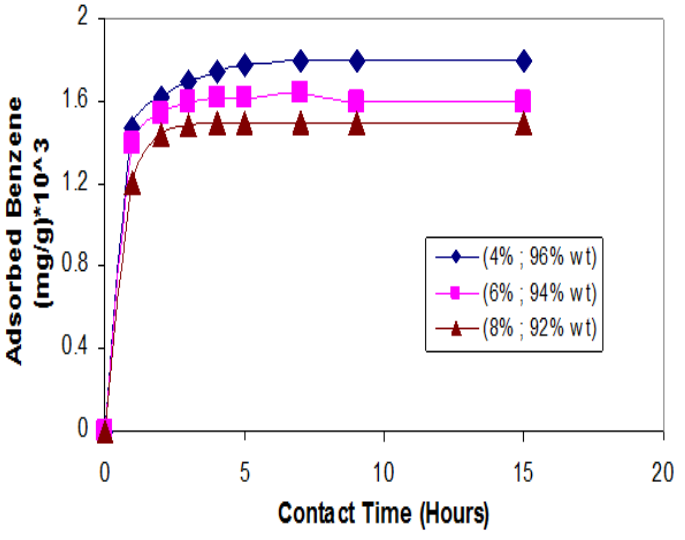


Figure 4: Effect of Contact Time on the Adsorption of Azeotropic Mixture, (Benzene-Cyclohexane) of different initial concentrations, by EU-GAC (1g; Mesh No 100) pH=3; Stirring Speed 200rpm; T= 25˚C, atm.

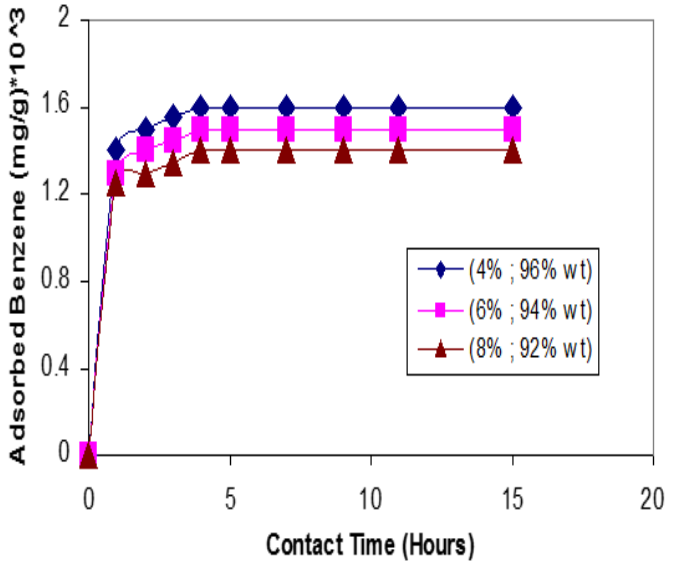


Figure 5: Effect of Contact Time on the Adsorption of Azeotropic Mixture, (Benzene-Cyclohexane) of different initial concentrations, by Sand (1g; Mesh No 100), pH=3; Stirring Speed 200rpm; T= 25˚C,1atm.

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

3.2 Effect of Adsorbent Dose

The adsorption of benzene on Eu-GAC and Sand adsorbents was examined by using various amount of adsorbents doses from 1g to 3g/100 ml. Figures (6, 7 , 8 and 9) present the adsorption efficiency of benzene on two adsorbents. From these figures, we can conclude that the adsorption efficiency of the adsorbents generally improved by increasing adsorbents dose. The percentage removal of azeotropic mixture from the solution increased from 80-95% to 87-97% as the adsorbent dosage increased from 1g to 3 g for Eu-GAC adsorbent. Whereas the percentage removal of azeotropic mixture from the solution increased from 70-90% to 75-93% as the adsorbent dosage increased from 1g to 3g for sand. This result is expected because of the increased adsorbent surface area and availability of more adsorption sites caused by increasing adsorbent dosage [8].

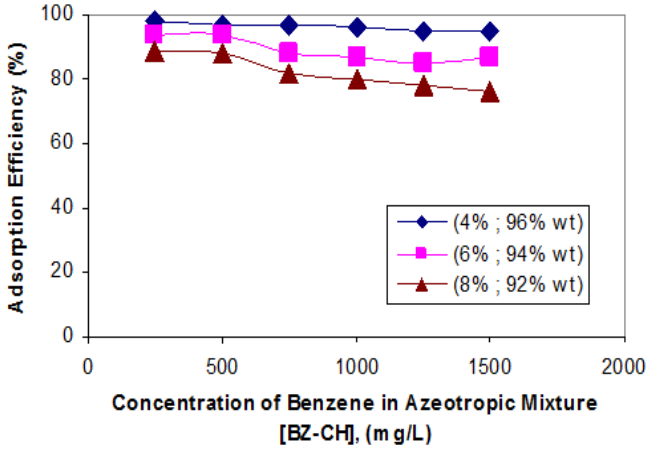


Figure 6: Adsorption percent of the Azeotropic Mixture, (Benzene-Cyclohexane) onto EU-GAC (1g ; Mesh No 100) with different compositions; T= 25 oC,1atm.

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

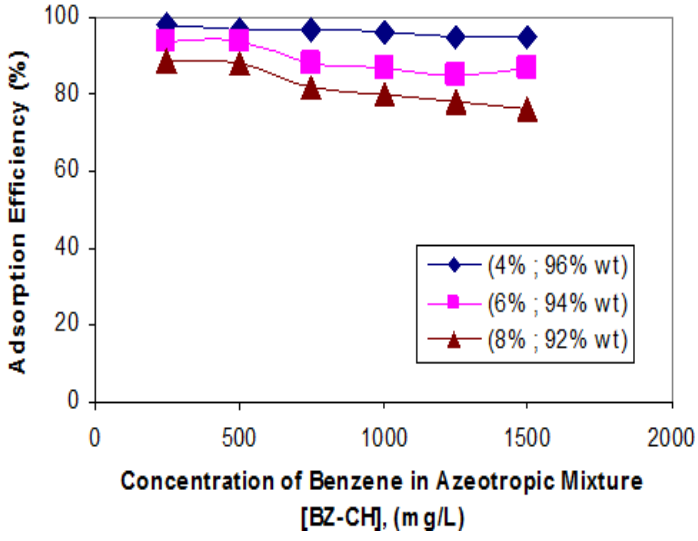


Figure 7: Adsorption percent of the Azeotropic Mixture, (Benzene-Cyclohexane) onto EU-GAC (3g ; Mesh No 100) with different compositions; T= 25 oC,1atm.

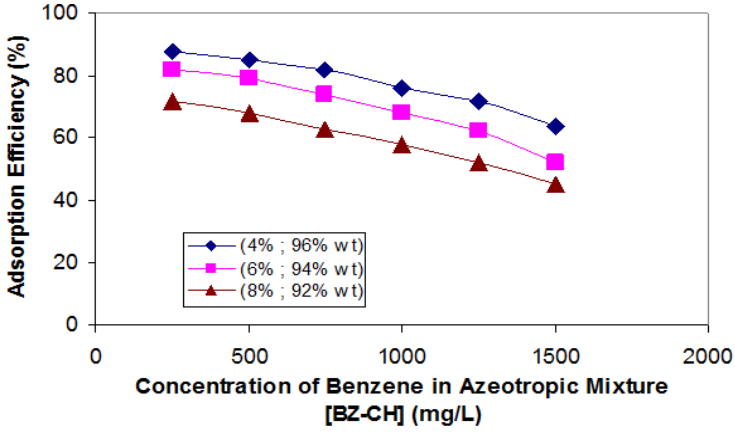


Figure 8: Adsorption percent of the Azeotropic Mixture, (Benzene-Cyclohexane) onto Sand (1g ; Mesh No 100) with different compositions; T= 25 oC,1atm.

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

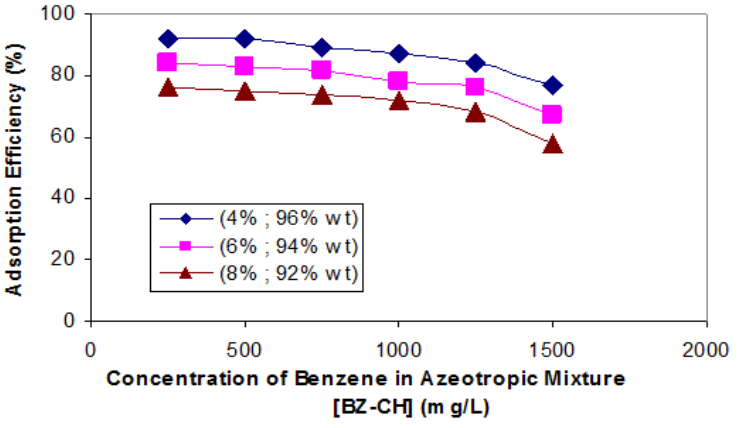


Figure 9: Adsorption percent of the Azeotropic Mixture, (Benzene-Cyclohexane) onto Sand (3g ; Mesh No 100) with different compositions; T= 25 oC,1atm.

4.Conclusion.

In conclusion, we have studied the adsorption isotherms and adsorption efficiency of the two adsorbents Eu-GAC and Sand to separate the azeotropic mixture benzene-cyclohexane in batch column techniques. The adsorption efficiency increased with an increase in contact time, the optimum contact time for both agents was three hrs. The dependence of the adsorption efficiency of benzene on the two adsorbents was studied and it was found that the efficiency is dependent on the dose of the adsorbent and increases with the increase in dose. The behavior of Eu-GAC as an adsorbent appears to us better than sand, it has shown high separation efficiency in the range between 80-97% at different doses.

References

[1] Bai, R.-K., Huang, M.-Y. & Jiang, Y.-Y. 1988. Selective permeabilities of chitosan-acetic acid complex membrane and chitosan-polymer complex membranes for oxygen and carbon dioxide. Polymer bulletin, 20, 83-88.

[2] Belessi, V., Romanos, G., Boukos, N., Lambropoulou, D. & Trapalis, C. 2009. Removal of Reactive Red 195 from aqueous solutions by adsorption on the surface of TiO2 nanoparticles. Journal of Hazardous Materials, 170, 836-844.

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

[3] Cay, S., Uyanik, A. & Özasik, A. 2004. Single and binary component adsorption of copper (II) and cadmium (II) from aqueous solutions using tea-industry waste. Separation and Purification Technology, 38, 273-280.

[4] Garcia Villauenga, J. & Tabe-Mohammadi, A. 2020. A review on the separation of benzene/cyclohexane mixtures by pervaporation processes. Journal of Membrane Science, 169, 159-174.

[5] Hilmen, E.-K. 2021. Separation of azeotropic mixtures: tools for analysis and studies on batch distillation operation.

[6] Silverstein, R. & Webster, F. 2006. Spectrometric identification of organic compounds, John Wiley & Sons.

[7] Othman, N. 2022. Characterization and Optimization of Heavy Metals Biosorption by Fish Scales. Advanced Materials Research, 795, 260-265.

[8] Ho, W. S. & Dalrymple, D. C. 2020. Facilitated transport of olefins in Ag+-containing polymer membranes. Journal of Membrane Science, 91, 13-25.

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Effects of ISO 9001 as a Mediator between TQM, Organizational Performance, and the Baldrige Excellence Framework in the Libyan firms

Aref M Alkelani [1] , Abdurezzag M Ataalah[2]

1- Department of Mechanical Engineering, Surman College of Sciences and Technology – Surman-Libya, E-Mail: arefrohomaa@yahoo.com
2- Department of Mechanical Engineering, Higher Institute of Sciences & Technology- Gharian – Libya, E-Mail: a_ataalah2002@hotmail.co.uk

الملخص

تطبق معظم المنظمات التنافسية إدارة الجودة الشاملة (TQM) ، والتي تُعرف على نطاق واسع بأنها استراتيجية رئيسية تُستخدم من قِبَل المنظمات التنافسية لتحسين أدائها بشكل مستمر. ومع ذلك، تشير الدراسات إلى أن اعتماد TQM وأنظمة إدارة الجودة (QMS) كان بطيئًا في ليبيا , إذ يظل عدد الشركات المعتمدة بموجب معيار ISO 9001 في ليبيا مقارنةً بالدول العربية الأخرى صغيرًا نسبيًا، مما يشير إلى نقص الحماس والوعي بشأن أهمية TQM في تلبية احتياجات المجتمع الليبي. لمعالجة هذه الفجوة ، تهدف هذه الدراسة إلى تطوير نموذج مفاهيمي شامل لتنفيذ إدارة الجودة الشاملة TQM في القطاع الصناعي في ليبيا ، مع التركيز على العلاقة بين إدارة الجودة الشاملة TQMوشهادة ISO 9001 والأداء التنظيمي.

للتحقيق في النموذج المقترح ، يتم استخدام تحليل المسار باستخدام نمذجة المعادلات الهيكلية (SEM) لإنشاء تطبيقات إدارة الجودة الشاملة (TQM) والتحقق من صحتها والتأثير على الثقافة التنظيمية والأداء. يوفر النموذج المقترح فهماً أفضل للعلاقة بين إدارة الجودة الشاملة TQM والأداء التنظيمي في ليبيا. ينصب تركيز هذه الورقة بشكل أساسي على الحالة الفعلية لتنفيذ إدارة الجودة الشاملة (TQM) ، حيث تطبق جميع الشركات برامج رسمية لإدارة الجودة الشاملة TQM وتلك التي تطبق بشكل أساسي ممارسات إدارة الجودة الشاملة TQM . تم اختبار الفرضيات لتحديد العلاقة بين إدارة الجودة الشاملة TQM و OP لتحديد الوسطيات التي تؤثر على ISO 9001. ووجد أن ISO 9001 لها علاقة إيجابية بين إدارة الجودة الشاملة TQM و OP كوسيط للمصنعين الليبيين.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

إن الأفكار المكتسبة من هذه الدراسة لها آثار على المنظمات التي تهدف إلى تحسين أدائها من خلال ممارسات إدارة الجودة الشاملة ويمكنها توجيه مبادرات السياسات التي تهدف إلى تعزيز اعتماد أوسع لشهادة إدارة الجودة الشاملة TQM وشهادة ISO 9001 في القطاع الصناعي الليبي.

الكلمات المفتاحية : إدارة الجودة الشاملة ، شهادة الأيزو 9001 ، الأداء التنظيمي ، نمذجة المعادلات الهيكلية (SEM).

Abstract

Most competitive organizations apply Total Quality Management (TQM) which is widely recognized as a key strategy employed by competitive organizations to continuously improve their performance. However, studies indicate that the adoption of TQM and Quality Management Systems (QMS) in Libya has been sluggish. The number of ISO 9001-certified companies in Libya, compared to other Arab countries, remains relatively small, suggesting a lack of enthusiasm and awareness regarding the importance of TQM in addressing the needs of Libyan society. To address this gap, this study aims to develop a comprehensive conceptual model for implementing TQM in the industrial sector of Libya, focusing on the relationship between TQM, ISO 9001 certification, and organizational performance.

To investigate the proposed model, Path analysis using Structural Equation Modelling (SEM) is used to create and validate TQM applications and influence organizational culture and performance. The proposed model provides a better understanding of the association between TQM and organizational performance in Libya. The concentration of this paper is mainly on the actual state of TQM implementation, with all companies applying formal programs of TQM and those basically implementing TQM practices. Hypotheses were tested to determine the association between TQM and OP to determine mediations affecting ISO 9001.ISO 9001 was found to have a positive relationship between TQM and OP as an intermediary for Libyan manufacturers. The insights gained from this study have implications for organizations aiming to improve their performance through TQM practices and can inform policy initiatives aimed at promoting broader adoption of TQM and ISO 9001 certification in Libya's industrial sector.

Keywords: Total Quality Management, ISO 9001 Certification, Organization Performance, Structural Equation Modelling (SEM).

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

1. Introduction

Today's manufacturing firms must be competitive in a variety of previously uncompetitive areas, such as products and innovation. The combination of environmental, technical, cultural, economic, and socio-political challenges requires us to respond quickly and effectively in many different areas simultaneously. Several high-quality and TQM initiatives are available for manufacturers to prepare for the current situation and future challenges [1]. Manufacturing is one of the many services in the industrial sector, characterized by excellent customer contact with individually customized service solutions where performance is the focus of research. Key determinants of service performance quality, service capabilities, customer complaints, and situational factors were investigated. Total Quality Management is the future goal of the manufacturing industry and is a technique for continuous improvement aimed at performance. TQM is an approach that has been developed in the manufacturing industry in recent years and can respond directly to the globalization and competitiveness of the manufacturing market [2].

The vast majority of successful manufacturers have adopted TQM to make their tremendous contributions. Therefore, the significance of TQM as an effective pillar for attaining manufacturing brilliance cannot be ignored. The concept of manufacturing excellence is the way to become the best manufacturer. This is the ultimate goal for best-in-class manufacturing capability or performance. Depending on the situation, the mediating effect of corporate entrepreneurship between environmental culture and performance has an indirect negative or positive impact on financial performance that the organization's response level performs and a positive or negative influence on market culture. The indirect effect of being sold through a new business self-renewal. This means that the entrepreneurial nature of companies is more likely to be an intermediary [3].

2. Background of the Study

Total Quality Management is a leadership philosophy and strategy based on continuous improvement of all processes, people empowerment, and continuous learning, with the aim of bringing about organizational change while delivering superior products and services. Many organizations around the world use TQM to improve their competitiveness and financial results [4].

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

TQM is strongly encouraged to have a good operational policy, but pressure motivates organizational management to evaluate business strategies and practices and to be creative and innovative to improve performance.
In this context, the top management needs to integrate the 'quality vision' into the goals and objectives of the organization. The effectiveness of the organization is consistent with the theory of structural-technical interventions that emphasize productivity, factors of performance, and relationships between workers. Structural technical intervention strategy also focuses on the level of involvement in the organization's development and change process. One of the main interventions identified is the socio-technical system that focuses on the circuits of quality control and total quality management. Factors that determine the effectiveness of the organization through continuous improvement [5].

Despite the availability of the latest version of ISO 9001:2015, Libyan firms continue to face challenges in implementing ISO 9001:2008, while the emphasis on quality management has been relatively limited, reflecting a similar trend observed in other Arabic countries [6, 7]. The scarcity of Libyan firms that have obtained ISO certification indicates a delay in accreditation. The main hurdle stems from the inadequate execution of the ISO 9001 Quality Management System (QMS) process in Libya over the past few decades. Insufficient dedicated resources and a shortage of well-trained professionals with expertise in international quality management system standards pose significant barriers to successful implementation in Libya [8, 9].. Additionally, the absence of a well-established support system and tailored guidance further exacerbates the challenges faced by Libyan companies in this domain.

This implementation gap in ISO 9001 negatively impacts the overall quality management practices in Libyan firms. It hinders their ability to meet international quality standards, impairs competitiveness in the global market, and restricts opportunities for growth and development. Addressing these issues requires a concerted effort to provide adequate resources, training, and support to enable Libyan companies to effectively implement and benefit from ISO 9001:2015 and improve their quality management practices.

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

3. Research Objectives

The general objective of this research is to find out the effectiveness of ISO 9001 as a mediators between Total Quality Management (TQM) and Organisational Performance (OP) among Libyan manufactories. Specifically, the objectives of the research are to:

1. Analyse the association between TQM and organizational performance by ISO 9001.
2. Determine the mediating effect of ISO 9001 between TQM and organizational performance OP.

4. Research questions

To answer the research objectives, the following questions need to be answered :

1. What is the nature of the association between TQM, ISO 9001 and organizational performance
2. Does ISO 9001 mediate the relationship between TQM and OP in the Libyan firms?

5. Total Quality Management (TQM) and Business Excellence Models (BEMs)

The Business Excellence Model (BEM) was originally called the Total Quality Management Model (TQM). Today, it is commonly stated as the Business Excellence Model (BEM). The term helps convey the meaning of 'excellence' in all aspects of a business, not just product or process quality. Traditionally, it was used to assess core values and concepts of business excellence (success factors) that are embedded and integrated into an organization. The organization uses its TQM to understand and evaluate processes that need improvement to improve results. This includes the organizational environment, key business relationships, and strategic context (competitive landscape, strategic challenges, and benefits, performance improvement systems, etc.) [10]. Business Excellence (BE) the goal is to develop and enhance an organization's control systems and processes in order to improve overall performance and create value for its stakeholders. BE does more than just provide quality systems. BE is about delivering excellence in everything an organization does, including leadership, strategy, customer centricity, information management, people and operations, and most importantly, achieving superior performance. BEM helps organizations assess

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

their strengths and areas for improvement and guides them on what to do next. BEM provides senior executives with a comprehensive way to run their businesses and support key decisions that lead to sustainable and measurable success. In a way, BEM acts as an organization's internal management consultant. Ensure business decisions address the needs of all stakeholders in line with organizational goals and take into account current considerations of international best practices. TQM and BEM have been the most popular in the last 20 years. Existing BEM models are often developed or supported by national agencies as a basis for the winning programmer and for the widespread adoption of his TQM principles and methods and BE [11]. According to [12], the Baldrige Excellence Framework, which stands for Baldrige Performance Excellence, enables organizations in order to achieve their goals, advance their outcomes, and become competitive. Thousands of organizations use the Baldrige Excellence Framework worldwide as their main values and concepts, standards of excellence, and evaluation guidelines to achieve and improve sustainable results. Persons acknowledged as a National Model obtain an MBNQA. Presidential prize. Over 100 receivers share their best practices with others. The purpose of the Baldrige Framework is to enable an organization or industry to answer three questions. How do you identify? What and how should your organization need to improve or change? By challenging your organization with the questions that make up the Standards for Excellence in Performance, you can find out how well your organization is achieving what is important. The seven critical aspects of the Baldrige Excellence Framework on managing and performing as an organization; [13] are as follows: (i) leadership, (ii) strategy, (iii) customers, (iv) measurement, analysis, and knowledge management, (v) workforce, (vi) operations, and (vii) results. Figure (1) shows the Baldrige Excellence Framework. It is applied in the United States but has been adopted by many countries around the world.

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Figure (1): Baldrige Performance Excellence Program (2018)

TQM Elements

In the literature review, various studies have provided operational definitions of the key dimensions of Total Quality Management (TQM) to facilitate a comprehensive understanding and comparison. The dimensions commonly explored include leadership, strategy design, consumer concentration, measurement analysis, and knowledge management, workforce focus, and operation focus. These dimensions serve as critical components of TQM and are assessed to measure the degree of TQM implementation within an organization. Scholars have extensively examined these dimensions in the context of TQM, ensuring their alignment with the theoretical construct of TQM and its application in practice [14],

To assess the level of TQM implementation, this study adopts six widely accepted TQM elements: customer focus, strategic planning, leadership, knowledge management and information, operations process, and workforce. These elements have been derived from a comprehensive review of the literature and have been supported by numerous authors. They serve as fundamental pillars for successful TQM implementation and are instrumental in achieving organizational excellence. This paper adopts TQM as the theoretical framework and foundation, drawing upon the principles of the Baldrige Excellence Framework [13];[15]

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

6. The ISO 9001 Family of International Standards

The ISO 9001 family of international standards is developed by the International Organization for Standardization (ISO), which consists of 165 national standards bodies. ISO 9001 provides a set of standardized requirements for quality management systems (QMS) and is applicable to organizations of all sizes and sectors. The most recent version is ISO 9001:2015, which replaced ISO 9001:2008. Certification under this standard allows organizations to adopt a systematic and structured approach to managing their operations, ensuring consistent product or service quality, and meeting customer expectations**.**

ISO 9001:2015 emphasizes a process-based approach to quality management, focusing on risk-based thinking and strong customer orientation. It provides a framework for organizations to establish and maintain a QMS that drives continual improvement, prevents nonconformities, and enhances customer satisfaction. The standard places greater emphasis on leadership, organizational context, and the involvement of top management in driving quality initiatives**.**

The effectiveness of ISO 9001:2015 relies on organizations' internal motivation and commitment to quality improvement, rather than solely seeking certification as a means of demonstrating compliance. By implementing ISO 9001:2015, organizations can gain a competitive edge, enhance their operational efficiency, and improve overall customer satisfaction [16]; [17]. The standard promotes a culture of quality, continual improvement, and a proactive approach to identifying and addressing risks and opportunities in the organization.

The Effectiveness of ISO 9001 as a Mediating Variable in the Link between TQM and OP

In this discussion, the authors examine the effectiveness of ISO 9001 as a mediator between TQM and organizational performance (OP) in Libyan firms. ISO 9001 effectiveness is defined as the extent to which the expected results are achieved [18]. Analyzing the competence of an ISO 9001 QMS requires considering the organization's approach to key deliverables and understanding the influencing factors beyond quality practices. [19]. The impact of ISO 9001 on performance is hindered when there is a lack of internal enthusiasm and motivation, emphasizing the significance of seeking certification as a quality improvement approach [17].

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Practical evidence supports a consensus on the underlying structure of ISO 9001 effectiveness, and the indicators used to assess its objectives are derived from research [20] ISO 9001 effectiveness directly and significantly affects product service quality and organizational performance (OP) in service companies. However, only OP has a direct impact on financial performance, with the influence of ISO 9001 effectiveness being indirect through a significant correlation with OP. The impact of ISO 9001 effectiveness on service organizations' performance in terms of market share and customer satisfaction remains uncertain. Confirming the basic structure of ISO 9001 efficiency, a study involving small and medium-sized food manufacturing companies identified three objectives of ISO 9001 (prevention of non-conformance, continuous improvement, and customer focus) [20].

7. Organisational Performance (OP)

Performance is an important variable in any organizational and job performance issues. There was an argument by [21] that success in performing a task is determined by employee performance. In other words, performance is a critical factor in success. With regard to the success of the organization, the managers need to pay attention to the OP to get the best results. OP is a measure of how successful an organization is in achieving its goals [22]. Various studies have shown that there are five types of abilities. First, individual knowledge of a particular job or specialty, second, the ability to perform physical or mental skills or performance, third, individual attitudes and values that support self-concept or self-image, and fourth, physical traits or characteristics. With a situation or information and, finally, a certain motive, idea or intent that acts as the basis and encourages the individual to act or act in a certain way [23]. They are six TQM dimensions, three ISO 9001 dimensions and four OP dimensions as the relationships between the concepts are shown in Figure (2).

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

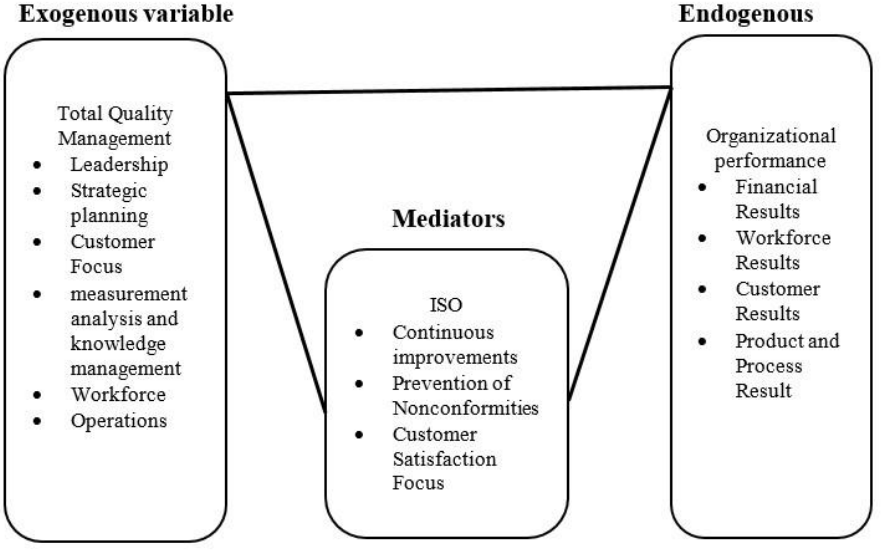


Figure (2): A Model shows the structural relationship between TQM, Effectiveness of ISO 9001 Certification, and OP

Research Hypothesis

H1: TQM implementation has a significant influence on OP.
H2: TQM implementation has a direct positive significant influence on ISO
H3: ISO effectiveness has a direct significant influence on OP.
H4: ISO 9001 certification will mediate the relationship between TQM and OP.

8. Methodology

8.1. Research Design

According to [24], research design is the specific ways involved in the research procedure: data collection, data analysis and report writing. The survey design with questionnaire was the most commonly used alternative in Production and Operation Management research. [25]Compared to other research strategies based on three conditions; the type of research questions, investigator control over behavioural events and degree of focus on contemporary issues. Both the case study and survey have no investigator control over behavioural events, and they focus on contemporary issues. The

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

case study answers questions related to how and why. However, the survey answers questions related to who, what, where, how many and how much. Since the current research attempted to answer such questions, survey is the preferred method. Moreover, many TQM studies have used the survey method. Based on all these considerations, a survey was used in this research to empirically investigate the proposed research model. The empirical survey was divided into two parts: a pilot survey and a final survey. The purpose of the pilot survey was to study the responses, and rectify, modify and redefine the questions for the final survey if necessary.

Research design involves planning the actual research, addressing aspects such as research paradigms, strategies, approaches, data collection methods, and data analysis techniques. All of these influence the extent to which research goals and objectives are achieved.

The theoretical framework underpinned the basis for the design of this research; the independent variable in this study is TQM in the Libya firms. The dependent variables in this study are OP. However, ISO 9001 effectiveness as a mediator. It also provided some explanations with respect to the findings of this study and compared these results to previous related studies. Additionally, it was cross-sectional in nature; in that data were collected at one point in time. [26].

Data collected through the questionnaire were analysed using the Statistical Package for Social Sciences (SPSS). SPSS is a widely used software program for statistical analysis in social sciences research. It facilitated the organization, manipulation, and interpretation of the collected data. Descriptive statistics, such as frequencies and percentages, were calculated to provide an overview of the responses. Additionally, inferential statistics, including correlation and regression analysis, were employed to examine the relationships between variables and test the proposed research model.

Structural Equation Modelling (SEM) was used to analyse the data and test the proposed relationships between TQM, ISO 9001 effectiveness, and organizational performance. SEM is a comprehensive statistical technique that enables the examination of complex relationships among variables and provides insights into the underlying theoretical model. In this research, SEM allowed for the assessment of both direct and indirect effects between the variables.

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

The Partial Least Square (PLS) approach was employed in this research to estimate the measurement and structural models within SEM. PLS is particularly useful when the focus is on prediction and explanation rather than testing hypotheses. It accommodates small sample sizes and is less sensitive to violations of distribution assumptions compared to other approaches. By utilizing PLS, this research aimed to assess the mediating role of ISO 9001 effectiveness between TQM and organizational performance in the Libyan firms.

Overall, the research design encompassed a survey method, the development of a questionnaire, data analysis using SPSS, the application of SEM with the PLS approach, and the utilization of a cross-sectional research design to gather data at a single point in time [26].These elements collectively contributed to the empirical investigation of the proposed research model and facilitated the examination of the relationships between TQM, ISO 9001 effectiveness, and organizational performance in the context of Libyan firms.

9. Hypotheses Testing

The PLS method to test hypotheses from both the temporal and structural models. Accordingly, a full model, which comprises the structural model for all phases, was identified, constructed and tested along with supplementary pathways to examine the temporal models beta coefficients for the model's paths. A PLS takes measurement errors into account, but not only that; it generates estimates of standardized regression coefficients. The method of PLS can be utilized to evaluate the relationship between the latent variables [27]. The relationship between the study's variables was presented and hypothesized by the structural model. The result of the direct relationship between the study variables is shown in Table 4. The study found a positive relationship between TQM and OP. The results indicated the existence of a positive TQM on OP (β= 0.180, $p<0.01$),), a significant relationship between TQM and ISO 9001 (β = 0.467.

Table 4: Testing the Direct Effect

Relationship	Beta	Std. Error (STERR)	t-value	Decision
TQM -> OP	0.180	0.069	2.606**	Supported
TQM -> ISO	0.467	0.045	10.184**	Supported
ISO -> OP	0.253	0.067	3.7873**	Supported

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

p<0.01), and a significant relationship between ISO 9001 and OP (β = 0.253, p<0.01). Thus, these results supported hypotheses H1, H2, H3.

9.1. Testing the Mediating Effect

Testing the mediating effect of ISO 9001 was one of the main objectives of the paper. To test the ISO of the mediating effect and testing this effect, a t-test via non-parametric procedure of bootstrapping was undertaken. With the non-parametric PLS path-modelling approach, a non-parametric bootstrapping procedure was administered to test the significance of the mediating effect as suggested by [28]. In this study, indirect relationship was found to be supported based on the hypotheses formulated; the results of the mediating effect are also shown in the summary Table 5.

Table 5: Testing the Mediating Effect

Path	Path a	Path b	Path a*b	Std. error	*t-value*	95% LL	95% UL	Decision
TQM>ISO>OP	0.467	0.254	0.119	0.035	** 3.392	0.050	0.187	Supported

9.2. Assess the Variance Accounted For (VAF)

The variance described in the VAF evaluation is performed to see how much the mediator variable is up taken. The variance with VAF in consideration determines the magnitude of the indirect effect relative to the overall effect. VAF = indirect effect/total effect. We can conclude that the VAF is less than 20% and there is little mediation. In contrast, if the VAF results are very large (80% or more), you can assume complete mediation. Cases in which VAF is greater than 20% and less than 80% may be described as partial mediation [29]. In this study, the calculated VAF was 66%, which was partially mediated.

AVF=Indirect Effect /Total Effect= a*b/ a*b + c = 0.119/0.119 +0.180=0.119/0.299=0.66, 66%.

Table 6: Assess the Variance Accounted For (VAF)

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

No	Path	Path a	Path b	Path a*b	Std. error	*t-value*	Rate	Level
H7	TQM>ISO>OP	0.467	0.254	0.119	0.035	3.392**	**66%**	Partial

TQM=Total quality Management; ISO= International Standard Organisation; OP =Organisational Performance

9.3. R-squared

As shown in [30], R2 provides a range of variations to endogenous constructs that are accounted for by exogenous constructs. The value of R2 increases as the number of exogenous variables increases [31]. In this study, after evaluating the metrological model, the structural model was evaluated in the following steps. First, I checked the value of each construct R2. In PLS, the R2 score represents the amount of variance of the structure of interest explained by the model. The value of R2 is important in research, and there are differences in what level of R2 value is satisfactory. According to the guidelines in [32], R2 values between 0.02 and 0.12 are weak, 0.13 and 0.25 are moderate, and 0.26 and above are significant. The R2 values for ISO 9001 and OP were found to be 0.218 and 0.163 respectively.

9.4. Predictive Relevance (Q^2)

A predictive sample reuse technique known as Stone-Geisser Q2 can be applied as a measure of predictive significance, unlike determining the size of R2. This technique represents a combination of cross-validation and functionality in the light that predicting possible observations or observations is more relevant than estimating synthetic configuration parameters. [33] He also emphasized using this measure to assess the ability of research models to make predictions. Taking this approach in PLS ensures a blind procedure that removes some data within a given indicator block during parameter estimation and tries to estimate the omitted part using the estimated parameters [34]. Based on the blindfold procedure, Q2 assesses the predictive validity of the model via his PLS.Q^2 is generally estimated using an omission of distance of 5 - 10 in PLS [35] Q^2 values larger than zero indicates that the exogenous constructs have a predictive relevance for the endogenous construct [36]. The summary of the predictive relevance has been outlined in Table 7, showing R^2 and Predictive Relevance respectively.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Table 7: Result of Predictive Relevance (Q^2) and R-squared (R^2)

Predictor	Endogenous	Beta	Q^2 (CV Red)	R^2	Level
TQM	ISO	0467	0.108	0.218	Moderate
TQM	OP	0.180	0.087	0.163	Moderate
ISO		0.254			

TQM=Total quality Management; ISO= International Standard Organisation; OP =Organisational Performance

9.5. Recapitulation of the Findings

This study focuses on the implementation of total quality control in Libya's industrial sector, which plays an important role in the course of Libya's economic and social development. However, to succeed in the global market, the sector needs to learn from successful organizations around the world and improve its operations. Comprehensive quality control practices in Libya's industrial sector have proven vital to its survival and growth. The aim of the current study is to examine the effect of his TQM on the OP of a Libyan manufacturer. This study tested the effectiveness of ISO 9001 as an intermediary in the relationship between TQM and OP. The purpose of this study is to examine the relationship between TQM and OP through ISO 9001 as a facilitator of a manufacturing company in Libya. Here are some questions that will help you reach your research goals.

9.6. Does ISO 9001 mediate the relationship between TQM and OP in the Libya firms?

It turns out that ISO 9001 has a positive and significant relationship between TQM and OP among Libyan manufacturers, and as a result, ISO 9001 is considered as ISO as a tool that can be implemented within the context of TQM implementation. . 9001 is highly rated as a set of standards regulated to improve an organization's level of quality. This relationship illustrates the importance of ISO 9001 as an intermediary between TQM and OP, which can lead to improved performance and productivity. Most importantly, ISO 9001 is globally recognized because it is certified, which means that the company is moving towards globalization and implementing Total Quality Management. Its main goal, it is widely claimed, is to

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

harmonize standards around the world that can enhance trade and contribute to the efficiency of global welfare. In general, the impact of QMS ISO 9001 on organizational performance is the improvement of product quality for these manufacturers, so in terms of product quality and quantity, there is an impact of QMS ISO 9001 on OP improvement.

9.7. The Relationship between TQM and OP

Two tests were made in order to measure the relationship between TQM and OP, namely the direct effect between TQM and OP without mediating and the direct effect with mediating. The direct effect without mediating showed a positive significance relationship between TQM and OP, and the direct effect with mediating between TQM and OP showed a positive relationship between TQM and OP. As a result, both have indicated a positive significance relationship between the TQM and OP. This is similar to the findings from [37]. TQM is beneficial in order to improve quality, as the implications of TQM and practices work positively in improving the organisational performance [38].Study [5] also demonstrated a focus on the four dimensions of TQM. Customer focus, continuous improvement, and employee and senior management engagement help identify the most important quality aspects of an organization's performance predictions.

9.8. The Relationship between the TQM and ISO 9001

Tests have been conducted to measure the relationship between TQM and ISO 9001, and the results have shown a positive and significant correlation. These findings confirm that a strong TQM system requires a thorough understanding of internal processes. ISO 9001 adopts a structured approach to managing business practices and offers a proven framework for consistently producing high-quality products**.** TQM is more than just a philosophy [39]; it encompasses a comprehensive system of principles, methodologies, and practices that aim to achieve continuous improvement and customer satisfaction. ISO 9001 certification serves as a vital marketing tool, signifying official recognition that a company adheres to and implements its own quality management system. With its global recognition, ISO 9001 certification allows companies to expand their reach and establish a presence in international markets. Certification is granted and validated by an independent third-party entity, ensuring reliability. It also provides

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

information on the type and extent of TQM practices and accreditation history, serving as a reference point for comparison and evaluation.

9.9. The Relationship between the ISO 9001 and OP

The relationship between ISO 9001 and OP showed a positive and significant relationship between ISO 9001 and OP. This result was confirmed in a case similar to that shown by the study by [40] .ISO 9001 contains significant research focusing on the relevant effects of motivation and the implementation process on ISO 9001 and OP.

According to [41], quality standards have a positive relationship with operational and implementation performance. [42] It was reported that QMS ISO 9001 has the effect of improving organizational performance in terms of product quality and quantity. It is said that this is the impact of QMS ISO 9001 on the performance of the organization because the quality of the products is improving in the organization that has been awarded the ISO 9001 Quality Management System Certification. Actively contribute to the performance of your organization. Therefore, Libyan manufacturing can improve its ability to improve performance and ensure optimal results.

9.10. ISO 9001 Mediating the Relationship between TQM and OP.

The indirect effect of the TQM and OP through the ISO 9001, revealing the mediating relationships was one of the significant objectives of this study, by examining whether the ISO 9001 mediates the relationship between the TQM and OP. Accordingly; it was found the impact of TQM on operational processes was found to be superior to the Libyan manufacturers with ISO 9001 certification. The mediating relationship between TQM and OP through ISO 9001 was supported by the findings from [43] who indicated that ISO 9001 has influenced organisational performance through a number of factors, which can be considered as a mediator between TQM and Organisational Performance. As the companies that are certified with ISO 9001 usually have higher performance than their non-ISO certified counterparts, it shows that there is a positive relationship for the ISO 9001 as a mediator between TQM and OP in accordance with the justification for the adoption of ISO 9001 standard in the manufacturing companies since the ISO 9001 certified companies will enhance their quality management practices to achieve the objectives being set by these companies.

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

10. Conclusion

It can be concluded that this study focuses specifically on the implementation of TQM in the Libyan industrial sector. Libya's industrial sector not only plays an important role in Libya's economic structure and growth rate, but also in its social development. The purpose of the research was to study the impact of his TQM on OP in the Libyan manufacturing industry. The effectiveness of ISO 9001 as a mediator in the relationship between TQM and OP was tested. An analysis of the study showed results consistent with the Baldrige Performance Excellence program, confirming six key dimensions of organizational management and performance. As a result of measuring the relationship between TQM and OP as a direct effect, a positive and significant relationship was shown. As a result, it was found that the relationship between TQM and ISO9001 shows a positive relationship

It is hoped that the results of this empirical research will help Libyan companies implement his TQM practices and improve organizational performance in the future. We hope that the results will serve and serve as a guide for compliance managers and manufacturing personnel in Libya to improve their organization's performance through his TQM. Information for future research includes length of time or level of commitment to both TQM and ISO 9001. A limited number of KPIs were explored in the current study. It is therefore worth considering the implications of applying TQM to other potential operational policy instruments. Further research on Libyan manufacturers will open the door for raising quality levels and TQM for improving performance.

References

1. Sharma, M. and R. Kodali, *TQM implementation elements for manufacturing excellence*. The TQM Journal, 2008. **20**(6): p. 599-621.
2. Gharbal, N., A. Sagoo, and A. Shibani. *Critical Quality Factors and Financial Performance of the Libyan Construction Firms*. in *Proceedings of the 2014 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Bali, Indonesia, January 7*. 2014.
3. Ata, N. and H. Demirhan, *A Simulation Study on Cox Regression with Weighted Estimations.* Electronic Journal of Applied Statistical Analysis, 2014. **7**(1): p. 26-36.
4. Oza, H.S. and D.S. Shiroya, *Identification of TQM Practices from Empirical Studies by Pareto Analysis.* Asian Journal of Multidisciplinary Studies, 2015. **3**(10).

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

5. Mehmood, S., et al., *Relationship between TQM dimensions and organizational performance.* 2014. **8**(3): p. 662-679.
6. Jayasundara, A. and P.J.P.o.t.P.U.I.R.S. Rajini, Sri Lanka, *Enablers and barriers of implementing ISO 9001-Quality Management System (QMS) in the service sector in Sri Lanka.* 2014. **14**.
7. Talib, F. and Z.J.T.T.J. Rahman, *Identification and prioritization of barriers to total quality management implementation in service industry: an analytic hierarchy process approach.* 2015. **27**(5): p. 591-615.
8. Sharif, A., *Critical success factors affecting the implementation of the ISO 9001: 2000 quality management system in Libyan manufacturing companies*. 2009, Salford: University of Salford.
9. Sharif, I.M., *The Barriers Affecting the Implementation of Quality Management System-ISO 9000 in Libyan Manufacturing Public Sector Organisations*. 2005, University of Salford, UK.
10. Mann, R., M. Mohammad, and M.T.A. Agustin, *An awareness guidebook for SMEs.* 2012.
11. Dahlgaard, J.J., et al., *Business excellence models: Limitations, reflections and further development.* 2013. **24**(5-6): p. 519-538.
12. Program, B.P.E., *2015–2016 Baldrige Excellence Framework: A Systems Approach to Improving Your Organization's Performance*. 2015, US Department of Commerce, National Institute of Standards and Technology ….
13. Framework, B.P.E., *2018 Baldrige Excellence Framework: A systems approach to improving your organization's performance*. 2017, Gaithersburg, MD: US Department of Commerce, National Institute of Standards ….
14. Jayamaha, N.P., N.P. Grigg, and R.S. Mann, *Empirical validity of Baldrige criteria: New Zealand evidence.* International Journal of Quality & Reliability Management, 2008. **25**(5): p. 477-493.
15. Abusa, F.M., P.J.I.J.o.Q. Gibson, and R. Management, *Experiences of TQM elements on organisational performance and future opportunities for a developing country.* 2013.
16. Psomas, E.L., D.P. Kafetzopoulos, and C.V. Fotopoulos, *Developing and validating a measurement instrument of ISO 9001 effectiveness in food manufacturing SMEs.* Journal of Manufacturing Technology Management, 2012. **24**(1): p. 52-77.
17. Psomas, E. and J. Antony, *The effectiveness of the ISO 9001 quality management system and its influential critical factors in Greek manufacturing companies.* International Journal of Production Research, 2015. **53**(7): p. 2089-2099.
18. Bergs, R., *Enhanced Trade Integration with Europe: New Prospects of Growth and Development for Libya?* 2004: Policy Research & Consultancy.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

19. Psomas, E.L., D.P. Kafetzopoulos, and C.V.J.J.o.M.T.M. Fotopoulos, *Developing and validating a measurement instrument of ISO 9001 effectiveness in food manufacturing SMEs.* 2012. **24**(1): p. 52-77.
20. Psomas, E.L., D.P. Kafetzopoulos, and C.V.J.J.o.M.T.M. Fotopoulos, *Developing and validating a measurement instrument of ISO 9001 effectiveness in food manufacturing SMEs.* 2013.
21. Robbins, S.P., et al., *Principles of management.* 2007.
22. Valmohammadi, C., *Investigating innovation management practices in Iranian organizations.* Innovation, 2012. **14**(2): p. 247-255.
23. Bahri, S., D. Hamzah, and R.M. Yusuf, *Implementation of Total Quality Management and Its Effect on Organizational Performance of Manufacturing Industries Through Organizational Culture in South Sulawesi, Indonesia.* Studies, 2012. **18**: p. 19.
24. Creswell, J.W., *Research design.* Qualitative, quantitative, and mixes method, 2012.
25. Cannon, J.R. and H.-M.J.J.o.d.e. Yin, *A class of non-linear non-classical parabolic equations.* 1989. **79**(2): p. 266-288.
26. Sekaran, U. and R. Bougie, *Research Method for Business, A Skill Building Approach. John Wiley & Sons Inc*. 2010, Singapore.
27. Hair, J.F., et al., *PLS-SEM: Indeed a silver bullet.* 2011. **19**(2): p. 139-152.
28. Hair, J.F., C.M. Ringle, and M.J.L.r.p. Sarstedt, *Partial least squares structural equation modeling: Rigorous applications, better results and higher acceptance.* 2013. **46**(1-2): p. 1-12.
29. F. Hair Jr, J., et al., *Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) An emerging tool in business research.* European Business Review, 2014. **26**(2): p. 106-121.
30. Hair, J.F., et al., *An assessment of the use of partial least squares structural equation modeling in marketing research.* 2012. **40**: p. 414-433.
31. Chin, W.W., B.L. Marcolin, and P.R.J.I.s.r. Newsted, *A partial least squares latent variable modeling approach for measuring interaction effects: Results from a Monte Carlo simulation study and an electronic-mail emotion/adoption study.* 2003. **14**(2): p. 189-217.
32. Cohen, J., *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 2013: Academic press.
33. Henseler, J., C.M. Ringle, and R.R. Sinkovics, *The use of partial least squares path modeling in international marketing*, in *New challenges to international marketing*. 2009, Emerald Group Publishing Limited.
34. Chin, W.W., *How to write up and report PLS analyses. In 'Handbook of Partial Least Squares'.(Eds VV Esposito, WW Chin, J Henseler and H Wang) pp. 655–690*. 2010, Springer: Heidelberg, Berlin.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

35. Akter, S., J. D'ambra, and P. Ray, *An evaluation of PLS based complex models: the roles of power analysis, predictive relevance and GoF index.* 2011.
36. Hair, J.F., C.M. Ringle, and M. Sarstedt, *PLS-SEM: Indeed a silver bullet.* Journal of Marketing theory and Practice, 2011. **19**(2): p. 139-152.
37. Zakuan, N., S.M. Yusof, and T. Laosirihongthong. *Reflective review of relationship between total quality management and organizational performance*. in *2008 4th IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology*. 2008. IEEE.
38. Corredor, P. and S. Goñi, *TQM and performance: Is the relationship so obvious?* Journal of Business Research, 2011. **64**(8): p. 830-838.
39. Corrigan, D. and S.J.G. Hanmer, *Anorthosites and related granitoids in the Grenville orogen: a product of convective thinning of the lithosphere?* 1997. **25**(1): p. 61-64.
40. Sedani, C., R.J.J.M.T.J.o.I.M. Lakhe, and Strategy, *ISO 9000 QMS & TQM performance measure: Analysis of pilot study.* 2011. **16**(4): p. 59-64.
41. Prajogo, D.I., C.M.J.I.J.o.O. McDermott, and P. Management, *The relationship between multidimensional organizational culture and performance.* 2011.
42. Mangula, M.S., D.J.I.J.o.T.e. Karugira, and e.e. research, *Effect of quality management systems (ISO 9001) certification on organizational performance in Tanzania: a case of manufacturing industries in morogoro.* 2013. **1**(1): p. 14-19.
43. Muturi, D., J. Ochieng, and S. Njihia, *Impact of ISO 9001 Implementation on Organizational Performance in Kenya.* Proceedings of the 19th ICIT, 2015.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Effect of curing time on strength development of alkali-activated clayey soil reinforced with Polypropylene fibers

Ahmed Elkhebu[1], Adel Alabeed[2], Lokmane Abdeldjouad[3]

1. Department of petroleum engineering, Faculty of Engineering, Garian University, Libya; Email: elkhebu2015@gmail.com
2. Department of petroleum engineering, Faculty of Engineering, Garian University, Libya; Email: adel.el3baid@gmail.com
3. EVRNZA Laboratory, University of Ouargla, Ouargla, Algeria; Email: lokmane.ab@gmail.com

الملخص

في بعض التطبيقات الهندسية لا يمكن لصلابة التربة وحدها أن تكون معيارا موثوقا به عند التعامل مع التحميل الديناميكي . بمعنى آخر، يجب تحسين مرونة التربة المكونة للأساسات من أجل منع الضرر المفاجئ بسبب هشاشتها . العديد من البحاث اهتموا بدراسة تدعيم التربة بواسطة الياف البوليبروبلين. من ناحية أخرى هناك طريقة جديدة تستخدم لتحسين الصلابة لدي التربة الناعمة تسمى بطريقة التفاعل القلوي لمادة الفحم المتطاير والتي فيها يضاف محلول هيدروكسيد البوتاسيوم لإنتاج ماد شبيهة بالإسمنت من ناحية الصلابة. علاوة على ذلك توجد تجارب حديثة جدا دمجت الطريقتين سالفتي الذكر لتحسين الصلابة والمرونة لدى التربة الطينية في آن واحد. في هذا البحث تم إجراء اختبار مقاومة الانضغاط لعينات محسنة قلويا 40SF واخري محسنة قلويا ومدعمة بألياف البوليبروبلين 0.75SFR بعد أن تعرضت للمعالجة الكيميائية في أكياس حافظة للرطوبة لمدة 28 و 90 يوما. أفضت النتائج المستخلصة من البحث بأن العينات المحسنة قلويا قد اكتسبت صلابة عالية جدا مقارنة بإجهاد التحميل للتربة الأصلية S والذي يقدر ب 190 kPa, متمثلة في 3680 kPa و 18500 kPa لمدة 28 و 90 يوما على التوالي مع تعرض العينات للكسر الفوري عند بلوغ اجهاد التحميل. مع إضافة ألياف البوليبروبلين التدعيمية للعينات المعالجة كيميائيا لمدة 28 و 90 يوما تغير

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

وضع الانهيار عند إجهاد التحميل من وضع هش جدا إلى وضع أكثر مرونة بسبب إجهاد الشد المنتقل من ألياف التدعيم إلى التربة.

Abstract

In some engineering applications soil stiffness only could not be a reliable parameter in accordance with specific standardizations especially, when dealing with dynamic loading. In other words, foundation soil should be altered regarding its ductility in order to prevent sudden damage due to brittleness. Plenty of researchers have studied the effect of multifilament polypropylene fibers on soil reinforcement. Besides, the alkaline activation method has been adapted to alter the strength properties of soft soil. Furthermore, in a cutting edge method, alkaline activation of soft soil, using fly ash and Potassium hydroxide, coupled with soil reinforcement was adapted to change the post-peak behavior of soft soil. The goal of this novel technique is to increase the ultimate strength and to enhance the failure mode. In this research work alkali activated kaolin soil and alkali-activated reinforced kaolin soil were cured for 28 and 90 days respectively. Compressive stress tests were conducted on both mixtures, namely, SF40 (Soil +40% fly ash) and SFR0.75 (Soil+ 39.7% fly ash + 0.75% PP fibers) samples. Results drawn from the tests revealed a drastic increase in Compressive strength for SF40 samples cured for 28 and 90 days, namely, 3680 kPa and 18500 kPa, respectively. Whereas, the strength recorded by the control sample was only 190 kPa. Though a sharp drop was seen when approaching failure. The addition of reinforcing Polypropylene fibers brought about a drastic enhancement in failure mode for both of curing regimes.

Keywords: Soil stabilization; Polypropylene fibers; Alkali activation; Compressive strength; Curing regime

Introduction

The use of fly ash-based geopolymers in the field of soft soil engineering has made significant strides in the last ten years. The viability of using a fly ash-based binder for soil remediation has been demonstrated in numerous investigations. This research has demonstrated that using fly ash binders increases the treated soils' stiffness and durability [1-7].

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Despite increasing the stiffness of the treated soil, alkaline-activated soils have a very brittle failure mechanism. This is consistent with the outcomes seen in soils treated with cement and lime, where the cementitious agent is present in the form of ASH(Aluminum Silicate hydrate) or CSH (Calcium Silicate hydrate), respectively, leading to high strength values [8-11]. Due to the soil's brittleness, a soil column that is exposed to seismic loads or lateral earth pressures will crack and collapse under tension [12-13].

In addition, numerous studies have looked into how polypropylene fibers affect the mobilization of tensile strength between soil particles that have been cemented. These investigations have found that polypropylene fibers are effective in preventing crack spread in concrete and cemented soils, resulting in higher residual strengths [13-15]. Additionally, Elkhebu Ahmed et, al [16-17] has developed a novel method to modify the ductility characteristics of soft soil. In this case, soft soil and polypropylene fibers were combined while being subjected to an alkaline activator. Compressive strength tests were performed after the samples had been cured for 28 days. The conclusions reached indicated a better ductile failure mode. The current study explore the effect of prolonged curing time on strength development of treated soil. The curing period was suggested to be 90 days to allow for the effect of geoplimezation and polypropylene fiber mobilization on ductility and strength evolvement.

Experimental Program

Material

Malaysia's Kaolin Company in Puchong/Kuala Lumpur provided the soil that was used in the current investigation. As seen in Fig. 1, its reddish-brown color indicates an undamaged platy structure. It is important to note that the host soil does not lend itself to being used to create soil layers for building since it has a low strength and a high plasticity index, making it a high-plasticity clay according to ASTM D2487 [18]. Table 1 lists the clayey soil's physical characteristics. Table 2 lists the fly ash's chemical composition as determined by Energy Dispersive X-ray Fluorescence (EDXRF). The electric power station (Kapar) Selangor supplied fly ash class F (Fig. 2). This

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

precursor has a high alumina and silica content, which is expected to enhance the alkaline activation processes, as can be observed from the chemical analyses in Table 2.

Fig. 1. Host clayey soil

Fig. 2. Fly ash

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Table 1 Physical characteristics of host soil

Basic soil property	Standard	Value
Specific gravity (GS)	BS 1377-2	2.58
Liquid limit (LL) (%)	BS 1377-2	73%
Plasticity index (PI) (%)	BS 1377-2	30
OMC (%)	BS 1377-4	30
MDD (Mg/m^3)	BS 1377-4	1.3
UCS (kPa)	BS 1377-7	190

Table 2 Chemical analysis of soil and fly ash

Constituent	Natural soil (%)	Fly ash (F) (%)
Silica (SiO2)	38.622	42.873
Alumina (Al2O3)	28.311	16.057
Iron oxide (Fe2O3)	26.854	20.559
Calcium oxide (CaO)	-	8.888
Potash (K2O)	3.522	3.951
Titanium Dioxide (TiO2)	1.972	2.949
Sulfite (SO3)	0.406	0.751

In a recent experiment, Ahmed Elkhebu et, al [16-17] showed that effective compressive strength values were achieved using 40% fly ash (by dry weight of soil+fly ash combinations). KOH (Potassium hydroxide) pellets as illustrated in fig.3 were supplied by R&M Chemical. According to Alsafi et, al

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

[19], the KOH (Potassium hydroxide) pellets were dissolved in distilled water a day before testing to create a solution with a predetermined concentration of 12 Mol. Timuran Engineering Sdn Bhd Malaysia provided polypropylene multifilament fibers (Fig. 4) for the purpose of reinforcing. Their tensile strength, resistance to alkaline environments, and other details are listed in Table 3. They are excellent candidates for soil enhancement because of these qualities.

Fig. 3. KOH pellets

Fig. 4. Multifilament polypropylene fibers

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Table 3 Specifications of PP multifilament fibers

Properties	Value
Length	12 mm
Mass (Denier)	15 denier
Specific gravity	0.9 g/cm^3
Aspect ratio	Nil
E-Modulus	3500 N/mm^2
Tensile strength	400 N/mm^2
Tensile at break	35 N per 1000 denier
Elongation at break	15%
Chemical composition	C-33%, H- 67%
Melting point	160 - 170°C
Acid & alkaline resistivity	High

Provided by Timuran Engineering Sdn Bhd

Malaysia

1.1 Mixing method

According to Ahmed Elkhebu et, al [16-17], the clayey soil was mixed with fly ash at a rate of 40% in order to achieve the fastest strength evolution rate. To allow for alkali reactions and PP fiber mobilization, 28 and 90-day curing periods were adapted. According to Ahmed Elkhebu et, al [16-17], polypropylene fibers of 0.75 percent were also taken into account in this study to enable optimal mixing and compaction. In order to guarantee a uniform distribution, the fly ash was first put into the oven-dried soil and carefully mixed. According to Ranjbar et al. [20], PP fibers were dipped in KOH solution and added to the mixture to prevent mixing up and ensure adequate dispersion. One should be aware that the interaction between KOH pellets and pure water leads to heat development. KOH solution should therefore be ready a day before testing operations. Sample type, curing schedule, and compressive strength testing are displayed in Table 4.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Table 4 Group series, Samples, Curing regime and Type of testing

Group series	Test number	Samples	UCS test, curing (days)+ Number of tested specimen
S	S	Natural Soil	(3)
SF	SF40	12MKOH + 40% Fly ash+ 60% Soil	28, 90 (6)
SFR	SFR0.75	12MKOH + 39.7% FA, 59.55% S, 0.75%PP	28, 90 (6)

Unconfined Compressive Strength

As previously indicated, to achieve the intended OMC and MDD, according to Abdullah, Shain and Sarker [6], the cool KOH solution was added to the soil fly ash mix at a preset optimal moisture level similar to that of a 40% fly ash soil mixture. In the current studies, 26% of the combination (soil plus 40% fly ash) is OMC. In other words, 260 mL KOH was applied to 1 kg of the soil fly ash mix, and further water was added to attain the predetermined OMC by matching the KOH content. In the second series of tests, polypropylene fibers were added to fly ash soil mixes at a solid content of 0.75% by first being immersed in a KOH solution. The specimens are then uniformly compressed in three equal layers in a cylindrical steel mold (50 mm in diameter and 100 mm in height) using a manually driven 45 mm steel rod to apply static stress brought on by 27 drops. The specimens were then tightly wrapped in aluminum sheets and polythene covers to stop moisture loss. The current investigation modified the 28- and 90-day room temperature curing regimens used by Alsafi et al. [19] Pourakbar [21] and. It should be mentioned that while polypropylene fibers are regarded as hydrophobic and do not exhibit any attraction for water, their influence on the compaction parameters is minimal. According to Malekzadeh and Bilsel [22] and Senol [23], their impact is limited to a negligible MDD reduction rate. For all soil fly ash,

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

polypropylene fiber combinations, a similar OMC to that of soil fly ash mixtures is therefore implemented. A day before testing, all of the treated soil samples were immersed in water to counteract the beneficial effects of suction.

According to the established standard [24], the unconfined compressive strength (UCS) measurement was done. For the sake of repetition, three specimens were used for the UCS measurements, and the findings were only acceptable if the difference from the average was less than 5%. These tests were conducted on an Instron 3382 universal testing machine that was equipped with a 100 kN load cell. Each test yielded the whole stress-strain curve and was conducted under monotonic displacement control at a rate of 1 mm/min. All specimens were kept after shearing for subsequent mineralogical investigation.

Results and Discussion

The connection between stress and strain for combinations of S, SF40, and SFR 0.75 is presented in Fig. 5. As can be shown, compared to the UCS of 190 kPa reported by host soil after 28 days, both alkali-activated and reinforced alkali-activated soil showed a significant improvement in compressive strength. For SF40 and SFR0.75, respectively, the compressive strength values were measured at 3680 kPa and 6450 kPa. This result is consistent with the findings of Cristelo et al. [1] and Tang et al. [25], who reported that a ratio of 40% fly ash to soil and fly ash contributed to the best compressive strength and that polypropylene fibers increased the strength increment rate of the cemented soil matrix, respectively. Although the incorporation of fibers increased residual strengths observed with fiber content as much as 0.75%, indicating a more progressive decline after failure, the failure mode recorded by SF40% was exceedingly brittle. Furthermore, the alkali-activated soil samples cured for 90 days exhibited a major increase in compressive strength marking a value of about 18500 kPa. However, the failure mode experienced was brittle at a strain rate of only 1.1%. This was in agreement with the results confirmed by Kamaruddin, et al. [26], after 90 days curing regime, observed a strength value of 10900 kPa for reinforced soil treated with an alkaline activator. On the other hand with the inclusion of fiber content of 0.75% the failure mode was improved recording a strain rate of 2.2%, Though a reduction in strength, due to shrinkage porosity, was

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

observed namely 13500 kPa. Nevertheless, this was two times greater than that value recorded for SFR0.75 cured for 28 days.

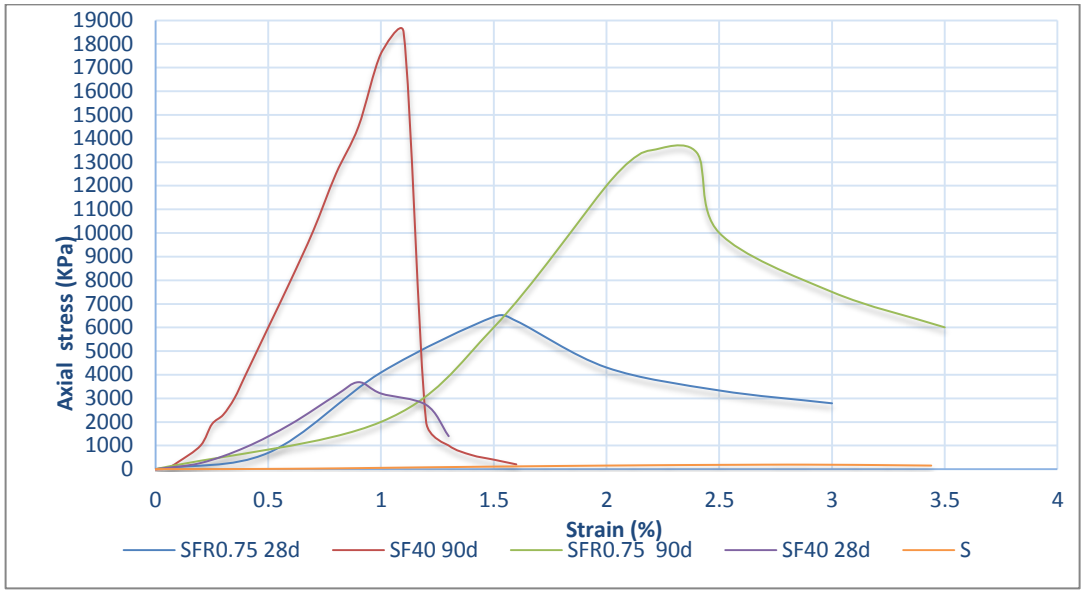


Fig. 5. Stress-strain behavior of natural soil, alkali activated- and

alkali activated reinforced soil samples after 28, 90 days curing regime

Alkali-activated fly ash was added to the naturally clayey soil, and a notable improvement was noticed. This explains why vitreous alumina on the surface of the fly ash particle immediately dissolves and absorbs the potassium hydroxide solution. In addition, a strong rise of 18500 kPa was seen after 90 days, which is five times more than that value recorded by the treated sample cured for 28 days. This was attributable to the existence of Si species in the internal entity of fly ash and its accompanying poor dissolving rate. Si bonds, therefore, control the increase in strength. These results support the judgment made by Abdullah et al. [27]. For SF40 samples that had been cured for 28, and 90 days, respectively, a corresponding strain of less than 1% and 1.1% indicated that strength was approaching failure. Therefore, polypropylene fibers were added to the pretreated alkali-activated soil to enable increased residual strength and better post-peak tendency.

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

The findings for the 28-day-cured reinforced sample showed a notable PP fiber impact on the mechanical characteristics of the pretreated alkali-activated soil. In other words, a considerable rise in the post-peak strength was seen for the treated sample cured for 28 days as a result of the interfacial link created between the latter and the soil gel matrix. Indicating that the polypropylene fibers were successful in transferring the shear strength between the soil particles to a tensile strength, which allowed for even higher residual strength at strain rates greater than 1.5%, the matrix becomes stronger as it approaches failure. These data concurred with Tang et al. [25] conclusion that fiber inclusion and the compressive strength of cemented soil exhibited a proportionate relationship. Although a reinforced sample that had been cured for 90 days showed a considerably greater propensity toward ductility of 2.3%, a notable drop in strength was detected, primarily because of shrinking porosity between the fiber and the treated soil alkali matrix. These findings are fairly consistent with those made public by Ranjbar et al. [20].

Conclusion

From the results of this study, the following can be concluded:

- A great deal of fly ash impact on the compressive strength of SF40 was observed. The samples cured for 28 days displayed a value of 3680 kPa. In addition, after a prolonged curing regime of 90 days, a compressive strength of 18500 kPa was recorded. This was due to the low dissolution rate of silicate bonds that have built a cemented cluster with host soil and Potassium hydroxide.
- The impact of prolonged curing regime of 90 days was obvious bringing about a 500% strength enhancement rate when comparing to that of 28 days cured sample. However, with either a lower or higher strain rate, both of alkali-activated soil mixtures indicated a sharp drop when reaching failure.
- Throughout the 28-day curing regimens, a sharp increase in the strength evolution of SFR0.75 samples was seen, with a strength increment rate of 1.8 times that of the pretreatment specimen. The interaction between cemented clusters and PP fibers brought about an increase in compressive strength. As a result, the peak value of the pretreatment specimen was

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

nearly doubled. In a controversial finding, compressive strength was decreased for SFR0.75 after a 90-day treatment. Due to prolonged curing, it was expected that the porosity between the cemented clusters and polypropylene fibers would diminish.

- The effectiveness of a prolonged curing regime of 90 days was incredibly high. Nevertheless, this is not practical for engineering applications.
- A novel technique should be elaborated on how to speed up the geopolymer reactions, thus allowing for field construction to be carried out in a short-defined plan.

Acknowledgment

The authors express their grateful thanks to the University of Garian, Libya.

References

[1] Cristelo, N., Glendinning, S., & Teixeira Pinto, A. (2011). Deep soft soil improvement by alkaline activation. Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Ground Improvement, 164(2), 73-82.

[2] Cristelo, N., Glendinning, S., Fernandes, L., & Pinto, A. T. (2013). Effects of alkaline- activated fly ash and Portland cement on soft soil stabilization. Acta Geotechnica, 8(4), 395-405.

[3] Zhang, M., Guo, H., El-Korchi, T., Zhang, G., & Tao, M. (2013). Experimental feasibility study of geopolymer as the next-generation soil stabilizer. Construction and Building Materials, 47, 1468-1478.

[4] Parhi, P. S. (2014). Stabilization of expansive soils using alkali activated fly ash (Master Thesis).

[5] Rios, S., Cristelo, N., Miranda, T., Araújo, N., Oliveira, J., & Lucas, E. (2016). Increasing the reaction kinetics of alkali-activated fly ash binders for stabilization of a silty sand pavement sub-base. Road Materials and Pavement Design, 19(1), 201-222.

[6] Abdullah, H. H., Shahin, M. A., & Sarker, P. (2017). Stabilisation of Clay with Fly-Ash Geopolymer Incorporating GGBFS. In Proceedings of the second Proceedings of the Second World Congress on Civil, Structural and Environmental Engineering (CSEE'17) (pp. 1-8).

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

[7] Moghal, A. A. B. (2017). State-of-the-Art Review on the Role of Fly Ashes in Geotechnical and Geo environmental Applications. Journal of Materials in Civil Engineering, 29(8), 04017072.

[8] Pourakbar, S., Asadi, A., Huat, B. B., Cristelo, N., & Fasihnikoutalab, M. H. (2016). Application of alkali-activated agro-waste reinforced with wollastonite fibers in soil stabilization. Journal of Materials in Civil Engineering, 29(2), 04016206.

[9] Abdeldjouad L., Asadi A., Nahazanan H., Huat B.K., Dheyab W., Elkhebu A. (2019). Effect of Clay Content on Soil Stabilization with Alkaline Activation. International Journal of Geosynthetics and Ground Engineering, 5, doi.org/10.1007/s40891-019-0157-y.

[10] Abdeldjouad L., Asadi A., Huat B.K., Jaafar S., Dheyab W., Elkhebu A. (2019). Effect of Curing Temperature on the Development of Hard Structure of Alkali-Activated Soil. International Journal of GEOMATE, 17 (60), 117-123.

[11] Abdeldjouad L., Asadi A., Ball, R. J., Nahazanan H., Huat B.K. (2019). Application of Alkali-Activated Palm Oil Fuel Ash Reinforced with Glass Fibers in Soil Stabilization. Soils and Foundations.

[12] Sukontasukkul, P., & Jamsawang, P. (2012). Use of steel and polypropylene fibers to improve flexural performance of deep soil–cement column. Construction and Building Materials, 29, 201-205

[13] Correia, A. A., Oliveira, P. J. V., & Custódio, D. G. (2015). Effect of polypropylene fibers on the compressive and tensile strength of a soft soil, artificially stabilized with binders. Geotextiles and Geomembranes, 43(2), 97-106.

[14] Consoli, N. C., Vendruscolo, M. A., Fonini, A., & Dalla Rosa, F. (2009). Fiber reinforcement effects on sand considering a wide cementation range. Geotextiles and Geomembranes, 27(3), 196-203.

[15] Jamsawang, P., Voottipruex, P., & Horpibulsuk, S. (2014). Flexural strength characteristics of compacted cement-polypropylene fiber sand. Journal of Materials in Civil Engineering, 27(9), 04014243.

[16] Elkhebu, A., Zainorabidin, A., Bakar, I., Huat, B.K., Abdeldjouad, L., Dheyab, W., (2019). Alkaline activation of clayey soil using potassium hydroxide & fly ash. Int. J. Integr. Eng. 10 (9), 99–104.

[17] Elkhebu, A., Zainorabidin, A., Asadi, A., Ismail, H., B., Bujang, B., K., Huat., Abdeldgouad, L., Dheyab, W. (2019) Effect of incorporating multifilament polypropylene fibers into alkaline activated fly ash soil

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

mixtures. Soils & Foundation 59 (2019) 2144 2154

[18] American Society for Testing and Materials. (2010). Standard Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System D2487)

[19] Alsafi, S., Farzadnia, N., Asadi, A., & Huat, B. K. (2017). Collapsibility potential of gypseous soil stabilized with fly ash geopolymer; characterization and assessment. Construction and Building Materials, 137, 390-409

[20] Ranjbar, N., Mehrali, M., Behnia, A., Pordsari, A. J., Mehrali, M., Alengaram, U. J., & Jumaat, M. Z. (2016). A comprehensive study of the polypropylene fiber reinforced fly ash based geopolymer. PloS one, 11(1), e0147546.

[21] Pourakbar (2015). The use of alkali- activated palm oil fuel ash reinforced by microfibers in deep mixing method. PhD thesis, Faculty of Engineering, UPM.

[22] Malekzadeh, M., & Bilsel, H. (2012). Effect of polypropylene fiber on mechanical behavior of expansive soils. EJGE, 17, 55-63.

[23] Senol, A. (2014). Effect of fly ash and different lengths of polypropylene fibers content on the soft soils.

[24] British standard (1990) 1377-7. Standard Test Method for Laboratory Determination of Unconfined compressive strength test

[25] Tang, C., Shi, B., Gao, W., Chen, F., & Cai, Y. (2007). Strength and mechanical behavior of short polypropylene fiber reinforced and cement stabilized clayey soil. Geotextiles and Geomembranes, 25(3), 194-202.

[26] Kamaruddin, F. A. , Nahazanan, H., Huat B., K., and Anggraini V., (2020). Improvement of Marine clay soil using lime and alkaline activation stabilized with inclusion of treated coir fiber. Appl. Sci. 2020, 10, 2129, doi: 10,3390/app 10062129

[27] Abdullah, M. M. A., Hussin, K., Bnhussain, M., Ismail, K. N., & Ibrahim, W. M. W. (2011). Mechanism and chemical reaction of fly ash geopolymer cement-a review. Int. J. Pure Appl. Sci. Technol, 6(1), 35-44.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

EVALUATION OF THE HOURLY DIRECT SOLAR, DIFFUSE AND GLOBAL RADIATION INCIDENT ON TILTED, HORIZONTAL AND VERTICAL SURFACES OVER TRIPOLI

Nouralddeen A. Aboud
Higher Institute of Engineering Technology, Gharyan. Libya.

الخلاصة :

في هذه الورقة تم تقييم الإشعاع الشمسي الحراري المباشر و المنتشر و الكلي (global) على مدينة طرابلس و مدى تأثير زاوية الميل, تحت ظروف مناخية مناسبة خالية من الغيوم و الظلال و الغبار . الدراسة تتضمن محاكاة ثلاثة سطوح, أفقية و عمودية و مائلة, باعتبار تأثير الإشعاع الشمسي المؤسس على أن السماء صافية. حيث تم الحصول على نتائج باستخدام نموذج رياضي (ASHRAE Model) طُور باستعمال برمجة لغة فورتران90 على أساس عرض مقدم في صورة أنماط و مخططات (graphs and patterns) توضح المتوسط الشهري للإشعاع الشمسي الساعي الساقط على سطح أفقي و عمودي و مائل بدرجة 35^0 , و الإشعاع المباشر الساعي عند زوايا مختلفة وذلك لأربعة أشهر, يناير الذي يمثل فصل الشتاء, أبريل الذي يمثل فصل الربيع, يوليو الذي يمثل فصل الصيف و أكتوبر الذي يمثل فصل الخريف, وقد تم أخذ القيمة المتوسطة لكل شهر. حيث يُلاحَظ من النتائج أنه قد تم الحصول على أعلى إشعاع شمسي مباشر للسطح المائل بزاوية 35^0 عند أفضل الظروف W/m^2 1025 لشهر أكتوبر, و للسطح الأفقي $911W/m^2$ لشهر أبريل, و للسطح العمودي $791W/m^2$ لشهر يناير, أما الإشعاع الشمسي المنتشر فللسطح المائل بزاوية 35^0 , $224W/m^2$ لشهر يوليو, و للسطح الأفقي كذلك شهر يوليو $118\ W/m^2$, و للسطح العمودي $175W/m^2$ لشهر أبريل, كذلك يقال بالنسبة لإشعاع الشمسي الكلي للسطح المائل بزاوية 35^0 عند أفضل الظروف $1195W/m^2$ لشهر أكتوبر, و للسطح الأفقي $1001W/m^2$ لشهر أبريل, و للسطح العمودي $917W/m^2$ لشهر يناير, عند نفس الظروف. أما زاوية الميل للإشعاع الشمسي المباشر في أفضل الظروف°55 لشهر يناير, و°10 لشهر أبريل, و°0 لشهر يوليو, و°45 لشهر أكتوبر عند نفس الظروف, و كما يلاحظ أيضا من النتائج أن الإشعاع المنتشر له قيمة معينة في بداية النهار و آخره أي في الساعات الأولى و الأخيرة من اليوم, بخلاف الإشعاع المباشر, هذا وبشكل ملحوظ ذو أهمية كبيرة من حيث الحسابات الشمسية. إن النتائج المعروضة في هذه الورقة مفيدة يمكن تطبيقها على أرض الواقع بهدف استخدام ألواح الخلايا الفوتوفولتية للحصول على الطاقة الكهربائية اللازمة لتغذية الأحمال المطلوبة ,كذلك استخدامها في حساب طاقة التبريد للمباني، تمّ الاعتماد على بعض البيانات الخاصة مثل :الارتفاع عن سطح البحر h، و زاويتي خط العرض(ϕ) وخط الطول(L)، و زاوية المنحدر(β), و زاوية قوس السماء للسطح المدروس$^o0$ (γ).

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Abstract

This paper has evaluated the direct, diffuse, and global thermal solar irradiance incident on tilted, horizontal and vertical surfaces over Tripoli city, and what is the extent of the influence the slope angle, under suitable climatic conditions on the basis of clear days and dust, dirt, trees and shading that have a negligible effect. Where, the geographical location and climatic conditions play a major role in improving the performance of solar systems. The study includes simulation of three surfaces inclined, horizontal and vertical, considering effect of solar radiation based on the clear sky. Results were obtained using a mathematical model (ASHRAE Mode) developed utilizing the programming language Fortran 90 on the basis of a presentation presented in the form of graphs and patterns showing the monthly average of the hourly direct solar, diffuse and global radiation incident on tilted, horizontal and vertical surfaces and the direct solar radiation on tilted surfaces as function of sloped angle (β) during the daylight hours for four independent months January which represented wintertime, April represented springtime, July represented summertime and October autumn time of the year.

Results show that the higher value of the hourly direct solar radiation for the titled surface 35^{o} was, 1025 W/m2 for the month of October, horizontal surface, 911W/m2 for April, and a vertical surface, 791 W/m2 for January, and with regard to the hourly diffuse solar radiation for titled surface 35^{o} , 224 W/m2 for month July, horizontal surface, 118W/m2 for July, and a vertical surface, 175W/m2 for April, also with regard to the hourly global solar radiation for titled surface 35^{o} , 1195W/m2 for month October, horizontal surface 1001W/m2 for April, and vertical surface 917W/m2 for January at the same conditions. Furthermore, the optimal tilt angle for direct solar radiation in January almost was 55˚, in April the optimal tilt angle was 10˚, in July the optimal tilt angle was 0˚ and in October, the optimal tilt angle is 45˚. It can be noticed from the results that the hourly diffuse solar radiation has a certain value in the first hours of daytime and the last hours, unlike the beam solar radiation; these signs are an evident significance with regard to the Solar Radiation Calculations. However, this study results are useful and satisfactory; they can be applied in reality, with a view to using Photovoltaic Systems to get the necessary electrical energy for the requested load supply. Also, for purpose calculations of the cooling loads and the solar collectors' performance.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

1. INTRODUCTION

The earth is receiving quite large amounts of energy in the form of solar radiation almost average $8 \times 10^{16}\ W$. This amount may exceed about 10000 times of the present world needs of the energy. For this reason, study and estimation amount of the hourly total (global) solar radiation is very important, since it quite useful for calculations of cooling load, solar collectors' performance and Photovoltaic systems. The solar radiation incident on earth's surface is not simple procedure; because it depends on a lot of variables and the factors like the sun's rays beyond the earth's atmosphere, the solar energy that diffuses within reason impact solar irradiance with particles atmospheric air, the solar angles changes simultaneously and local etc. Where, can't control amount the solar radiation which reaches to earth's surface. That is why it is, changed continuously as result for several effects the more important which called fundamentals Solar Components.

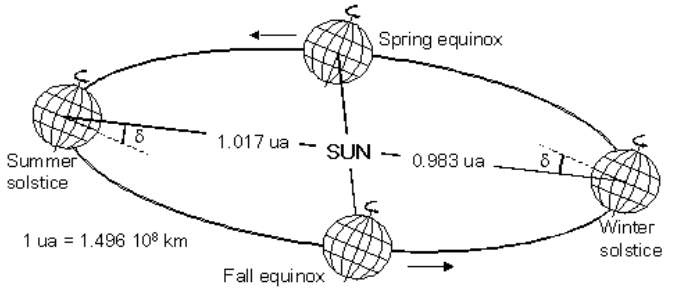


Figure (1) Maximum and minimum value of declination angle[4].

1.1. Basic Solar Components

Solar Constant (G_{SC}), the mean solar constant G_{SC} is the rate of irradiation on the surface normal to the sun's rays beyond the earth's atmosphere and the mean earth-sun distance. Extraterrestrial radiation is given by (1) [5].

$$G_{ext} = G_{SC}\left(1 + 0.33\cos\left\{\frac{360\ N}{365}\right\}\right) \quad (1)$$

Where G_{ext} Extraterrestrial radiation and N is the day of the year and G_{SC} is solar constant, 1367 W/m2.

Angle of incidence (θ), the angle between the beam radiation on a surface and the normal to that surface.

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

$$\cos\theta = \sin\delta \sin\emptyset \cos\beta - \sin\delta \cos\emptyset \sin\beta \cos\gamma + \cos\delta \cos\emptyset \cos\beta \cos\omega + \cos\delta \sin\emptyset \sin\beta \cos\gamma \cos\omega + \cos\delta \sin\beta \sin\gamma \sin\omega \quad (2)$$

ϕ is the location latitude angle (in degrees) and δ is the declination angle of the sun (in degrees) given by:

$$\delta = +32.45 \ sin\left(\frac{N-81}{370} \times 360\right) \quad (3)$$

N: The number of day in the year

$$\sin\alpha_s = \cos\delta \cos\emptyset \cos\omega + \sin\delta \sin\emptyset \quad (4)$$

$\boldsymbol{\alpha_s}$ is Solar altitude angle .It between the horizontal and the line to the sun, that is, the complement of the zenith angle.

$$\omega = 15^O(LST - 12) \quad (5)$$

ω is Hour angle The angular displacement of the sun east or west of the local meridian due to rotation of the earth on its axis at 15◦ per hour; morning negative, afternoon positive. As prescribed in Figure 2 [5].

Local solar time (LST) is given by the following relationship

$$LST = LT + {}^{TC}/_{60} \quad (6)$$

If daylight savings time, hours (DST) is in effect,

Local Standard Time = Local DST – 1hour {Daylight saving is on}

Local DST= local daylight savings time, hours

Where LT is the local standard time for the studied zone in hours and TC time correction factor in munities is given by eq. (7):

$$TC = 4(L - LSTM) + EOT \quad (7)$$

Where L geographical longitude for the studied zone in degrees and LSTM represented the standard meridian for local time given by the following relationship

$$LSTM = 15(\Delta T_{GMT}) \quad (8)$$

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

ΔT_{GMT} :The difference between local time of the studied area and Greenwich Mean Time in hours

EOT : Equation of time in munities is calculated by eq. (9):

$$EOT = 9.87 \sin 2D - 7.53 \cos D - 1.5 \sin D \quad (9)$$

D: Constant magnitude and function of number of day in the year can be expressed as eq. (10):

$$D = \frac{360}{365}(N - 81) \quad (10)$$

2. ASHRAE Clear Sky Model

The ASHRAE algorithm offers a simpler method, which is widely utilized by the engineering and architectural communities [6]. The value of the solar constant does not take into account the absorption and scattering of the earth's atmosphere. Several types of radiation calculations are most conveniently done using normalized radiation levels, that is, the ratio of radiation level to the theoretically possible radiation that would be available if there were no atmosphere. For these calculations, which are discussed in next item, we need a method of calculating the Global Solar Radiation on Horizontal, vertical and tilted Surfaces.

At any point in time, the solar radiation incident on a plane inside of the atmosphere is the normal direct solar radiation and the diffuse.

2.1. Radiation on tilted surfaces

The calculation of the radiation over a tilted plane requires determining the sun position together with the slope and orientation of the tilted plane. The plane angles are defined as follows (see Figure 2). β is the slope of the surface, measured from the horizontal plane towards the equator. γ the surface azimuth angle and it measures the orientation of the surface from the local meridian, east positive. θ is the angle of incidence of radiation, that is, the angle between the normal to the surface and the sun earth vector.

Thus, the cosine of the incidence angle θ between the sun beam radiation and a surface tilted an angle β towards the equator, oriented in any direction γ, is given by [5]:

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

$$\cos\theta_\beta = \sin\delta\sin\emptyset\cos\beta - \sin\delta\cos\emptyset\sin\beta\cos\gamma + \cos\delta\cos\emptyset\cos\beta\cos\omega + \cos\delta\sin\emptyset\sin\beta\cos\gamma\cos\omega + \cos\delta\sin\beta\sin\gamma\sin\omega \quad (11)$$

For vertical surfaces, $\beta = 90^\circ$ and the equation becomes

$$\cos\theta_V = -\sin\delta\cos\emptyset\cos\gamma + \cos\delta\sin\emptyset\cos\gamma\cos\omega + \cos\delta\sin\gamma\sin\omega \quad (12)$$

For horizontal surfaces, the angle of incidence is the zenith angle of the sun, $\theta_H = \theta_Z$. Its value must be between 0◦ and 90◦ when the sun is above the horizon. For this situation, $\beta = 0$, and Equation 2 becomes:

$$\cos\theta_H = \sin\delta\sin\emptyset + \cos\delta\cos\emptyset\cos\omega = \sin\alpha_s \quad (13)$$

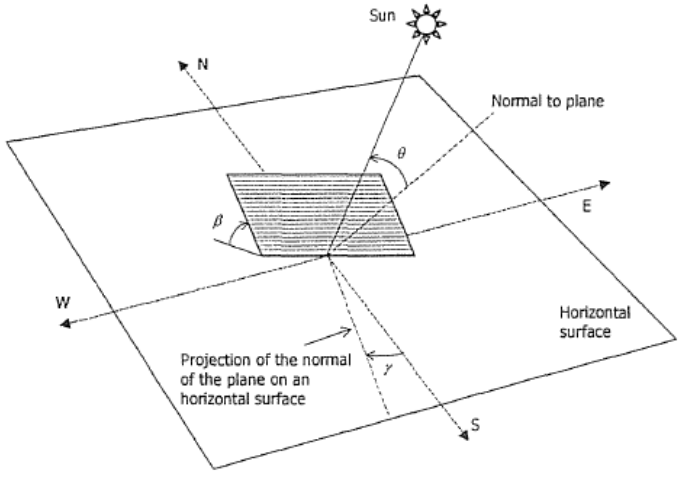


Figure 2. Definition of angles for the incidence of solar radiation on a tilted plane [9].

2.2. Hourly Global Solar Radiation on Horizontal Surfaces (IG_t)

Global solar radiation on horizontal surfaces can be measured with a pyranometer, which is an instrument that measures global solar radiation from all directions. The global solar radiation on horizontal surfaces can be categorized as follows:

- Diffuse solar radiation (IF)
- Direct beam solar radiation (IB)

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Solar radiation on a horizontal surface is the sum of the horizontal direct and diffuse radiation.

$$IG_t = IB + IF \tag{14}$$

IG_t= Global Solar Radiation, Btu/(hr-ft^2) or (W/m^2)

IB= Direct beam solar radiation, Btu/(hr-ft^2) or (W/m^2)

IF= rate at which the total diffuse radiation (reflected plus diffuse), Btu/(hr-ft^2) or (W/m^2)

$$IF = Id + \text{Ir} \tag{15}$$

Id = rate at which energy is diffused on to sky (isotropic sky), Btu/(hr-ft^2) or (W/m^2)
Ir = rate at which Energy reflected from ground and surroundings (diffuse reflection), Btu/(hr-ft^2) or (W/m^2)

- **Normal direct irradiation**

$$Ib = \frac{A}{EXP\left(\frac{P_L \quad B}{P_O \sin \alpha_S}\right)} C_N \tag{16}$$

$$\frac{P_L}{P_O} = exp(-0.000184\, H\,) \tag{17}$$

Ib = normal direct irradiation, Btu/(hr-ft2) or (W/m2)[3]
αs = solar altitude
C_N = clearness number equal 1.0
$\frac{P_L}{P_O}$= ratio between atmosphere pressure at the studied site and the standard atmosphere pressure as function in altitude [8].
H = the altitude of the observer in kilometers

$$A = 1158\left[1 + 0.066\ \cos\left(\frac{360N}{370}\right)\right] \tag{18}$$

$$B = 0.175[1 - 0.2\ \cos(0.93N)] - 0.045[1 - \cos(1.95N)] \tag{19}$$

A = apparent solar irradiation at air mass equal to zero, Btu/(hr-ft2) or (W/m2) [7].

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

B = atmospheric extinction coefficient [7].

On a surface of arbitrary orientation, the direct radiation, corrected for clearness, is:

$$IB_{\beta} = Ib\ max\left(\cos\theta_{\beta}, 0\right) \tag{20}$$

$$IB_{H} = Ib\ max(\cos\theta_{H}, 0) \tag{21}$$

$$IB_{V} = Ib\ max(\cos\theta_{V}, 0) \tag{22}$$

- **Diffuse radiation**

To evaluate the rate at which diffuse radiation Id strikes a non vertical surface on a clear day, the following approximation can be made, (isotropic sky).

* Device uses to measure the diffuse solar radiation power on surface

$$Id = C\ \ Ib\ \ \left(\frac{1+\cos\beta}{2}\right) \tag{23}$$

Energy reflected from ground and surroundings is approximated (diffuse reflection)

$$Ir = \ I_{tH}\ \ \rho_{g}\ \left(\frac{1-\cos\beta}{2}\right) \tag{24}$$

Ir = rate at which energy is reflected on to wall, Btu/(hr-ft2) or (W/m2)
I_{tH} = rate at which the total radiation (direct plus diffuse) strikes the horizontal surface or ground in front of the wall, Btu/(hr-ft2) or (W/m2)
ρ_{g} = reflectance of ground or horizontal surface is given 0.2 for dry bare ground or agricultural [8].

Diffuse solar radiation incident on a non vertical surface,

$$IF = Id + \mathrm{Ir} \tag{25}$$

$$IF_{\beta} = \left[C\ \ \left(\frac{1+\cos\beta}{2}\right) + \rho_{g}\ \left(\frac{1-\cos\beta}{2}\right)(\sin\alpha_{S} + C)\right]\ Ib \tag{26}$$

Where C diffuse radiation factor can be calculated in eq. (26) [7].

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

$$C = 0.0965\left[1 - 0.42\cos\left(\frac{360N}{370}\right)\right] - 0.0075[1 - \cos(1.95N)] \quad (27)$$

For a horizontal surface,

$$IF_H = \left[C \ \left(\frac{1+\cos\beta}{2}\right)\right] Ib \quad (28)$$

For a vertical surface,

If $\cos\theta_V \geq -2$

$$\frac{I_{dV}}{I_{dH}} = 0.55\ 0.437\ cos\,\theta_V + 0.313\ (cos\,\theta_V)^2 \quad (29)$$

Otherwise

If $\cos\theta_V \leq -2$

$$\frac{I_{dV}}{I_{dH}} = 0.45 \quad (30)$$

$$Id_V = C\ Ib\ \frac{I_{dV}}{I_{dH}} \quad (31)$$

$$IF_V = \left[C\ \frac{I_{dV}}{I_{dH}} + \rho_g\ \left(\frac{1-\cos\beta}{2}\right)(\sin\beta + C)\right] Ib \quad (32)$$

- **Global Solar Radiation**

Total solar radiation incident on a non vertical surface,

$$IG_t = IB + Id + Ir \quad (33)$$

$$IG_{t,\beta} = \left[\ max(\cos\theta_V, 0) + C\ \left(\frac{1+\cos\beta}{2}\right) + \rho_g\ \left(\frac{1-\cos\beta}{2}\right)(\sin\alpha_S + C)\right] Ib \quad (34)$$

For a horizontal surface

$$IG_{t,H} = \left[\ max(\cos\theta_H, 0) + C\ \left(\frac{1+\cos\beta}{2}\right)\right] Ib \quad (35)$$

For a vertical surface,

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

$$IG_{t,V} = \left[max(\cos\theta_V, 0) + C\ \frac{I_{dV}}{I_{dH}} + \rho_g \left(\frac{1-\cos\beta}{2}\right)(\sin\alpha_S + C)\right] Ib \qquad (36)$$

3. RESULTS AND DISCUSSION

This paper presents the simulation results obtained from the above mentioned formulae for calculation of the monthly average of the hourly direct solar, diffuse and global radiation incident on tilted, horizontal, and vertical surfaces in Tripoli city as hourly values. They have been calculated the amount of the monthly average of the hourly direct solar, diffuse and global radiation incident on tilted, horizontal, and vertical surfaces through the entire year for four independent months, which represent each of them the four seasons January, April, July and October of the year of Tripoli city, and also they have been calculated the amount of the direct solar radiation on tilted surfaces as function of sloped angle (β) during the daylight hours for every month, by using Fortran90 for carrying out the analysis.

The results depended on some assumptions that were adopted on the basis of clear days and dust, dirt, trees, and shading effects had been negligible. Calculation of the monthly average of the hourly direct solar, diffuse and global radiation incident on tilted, horizontal, and vertical surfaces was according to the geographic coordinates to Tripoli city which is located at Latitude angle (ϕ) 32.9^o ,longitude angle (L) 13.8^o, height above sea level (h) 81m.

There are several commonly occurring cases for which Equation (10) is simplified. For fixed surfaces sloped toward the south or north, that is, with a surface azimuth angle γ of 0◦ or 180◦ (a very common situation for fixed flat-plate collectors).In this present study the studied surfaces are tilted (β) $0^o, 35^o$, 90^o from the horizontal and pointed (γ) 0^o south. Also have selected day-time hours started from the sixth in the morning to the seventh in the evening.

Figure (3) depicts the relation between the monthly average of the hourly direct solar radiation (ID) incident on tilted, horizontal, and vertical surfaces in Tripoli city against the local time for several different surfaces tilted, horizontal and vertical sloped toward the south for January month which represents wintertime.

It can be observed that higher values of direct solar radiation are on tilted surface, especially at midday-time. Unlike values the direct solar radiation on

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

horizontal and vertical surfaces. Because of the tilted surface receives the amount of solar radiation due to the effect of solar altitude angle (αs) and solar azimuth angle (γs).

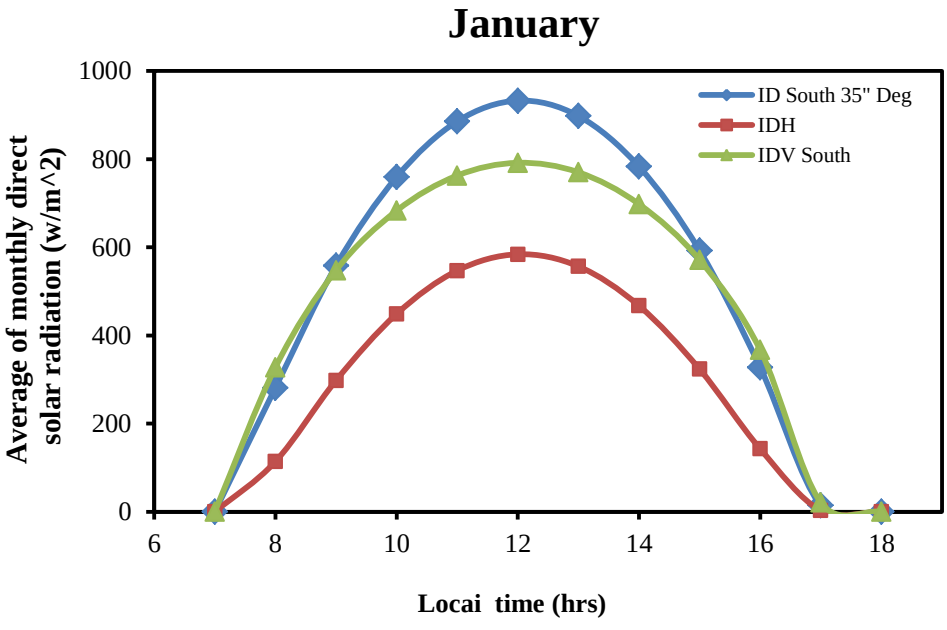


Figure (3) calculation of the monthly average of the hourly direct solar radiation incident on tilted, horizontal and vertical surfaces in Tripoli city

On the other hand, it can be noted that values of the hourly direct solar radiation are lower in the first hours of day-time (zero during sunrise) due to the location difference of the sun towards the earth's surface. i.e., the influence of the angle of the incidence (θ), therefore it can be said that magnitude of the incoming rays from the sun is greater at midday-time about 12 A.M for all the surfaces. The rays which pass through the upper atmosphere layers cross it at a shorter distance in the noontide, and contrarily the distance is longer during sunrise and sunset hours. So the sun's rays are exposing the absorption and dispersion by the atmosphere components. Where can be watched that the direct solar radiation incident on the vertical surface is higher than the direct solar radiation incident on a horizontal surface and these values agree exactly with the reference [3].

Variation of the hourly direct solar radiation incident, ID (the monthly average) on tilted, horizontal, and vertical surfaces against the local time of

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Tripoli city for the month of April which represents springtime is shown in Figure (4), where it can be noted that values of the direct solar radiation incident on vertical surface significantly reduced about by 50% from January to April and rose of the horizontal surface about by 50% from January to April. While that values remaining nearly constant on tilted surfaces. The reason is due to reducing Extraterrestrial solar radiation. Furthermore, change the declination angle (δ) from a positive value to a mining value which leads to an increase in the incidence angle (θ). Also, it can be noticed that values of the direct solar radiation incident on two surfaces tilted and horizontal are convergent.

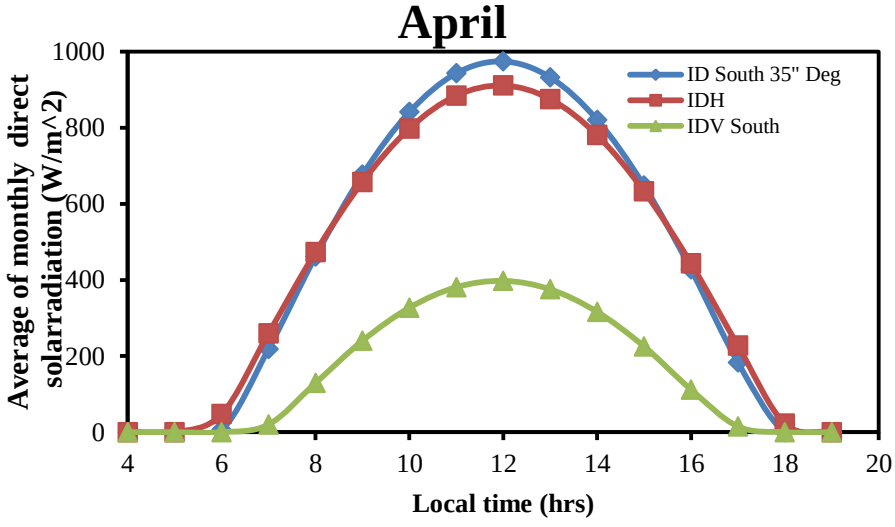


Figure (4) calculation of the monthly average of the hourly direct solar radiation incident on tilted, horizontal and vertical surfaces on April in Tripoli city

In figure (5) presents the variation of the hourly direct solar radiation over Tripoli city on local time starting from the sixth in the morning to the seventh in the evening with several various surfaces tilted, horizontal and vertical pointed (γ) 0o south for month July that represents summertime. Where the hourly direct solar radiation almost linearly increases in the first hours of day-time, especially, tilted and horizontal surfaces are more, until it reaches a maximum at noon time then it decreases gradually.

The hourly direct solar radiation turns at a certain value of noontide, this means that the effect of solar altitude angle (αs), solar azimuth angle (γs), and

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

variation of the declination angle (δ) from 23.45^{o} to -23.45o results in the decreasing of the incidence angle (θ).

It can be observed that relatively reduction in the solar radiation of the vertical surface, this result in changing the Zenith angle (θz) according to the sequence of day in the year. Where a remarkable change is noticed with regard to the Zenith angle (θz) values in the summer season are about from 65o in the morning to 15o in the noontide. I.e., in July, before 12 noon, the sun moves from the northern half to the southern half of the sky which means that the south vertical surfaces will receive less direct solar radiation, especially in the first hours and the last of the daytime almost is nonexistent. This is comparable almost until for tilted surfaces according to inclined angles. The solar radiation on the inclined and vertical surfaces during this period (the first hours and the last of the daytime) consists of diffuse solar radiation and reflected solar radiation only. This shows the importance of having a good model for these components.

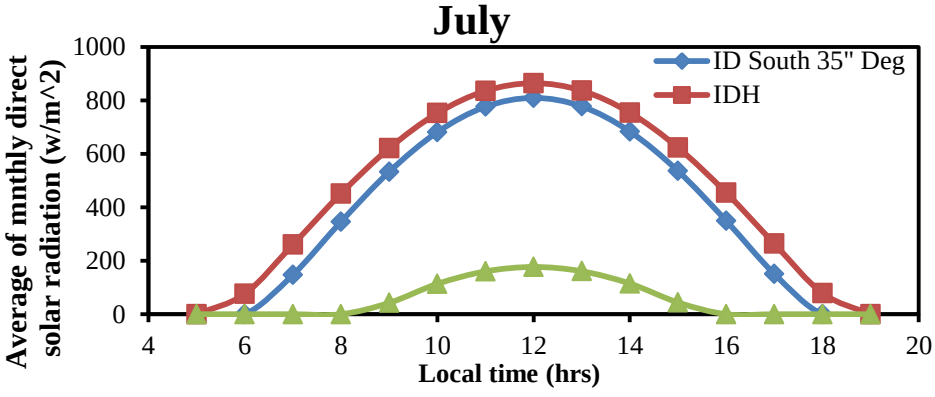


Figure (5) calculation of the monthly average of the hourly direct solar radiation incident on tilted, horizontal and vertical surfaces on July in Tripoli city

Figure (6) illustrates the amount of monthly average of the hourly direct solar radiation incident on tilted, horizontal, and vertical surfaces in Tripoli city for the month of October which represents autumn time. It is evident that the hourly direct solar radiation value of the tilted surface almost is constant relative to all year seasons except summer is less relatively. Moreover, it can be said that the hourly direct solar radiation values of the tilted surfaces for four seasons have recorded higher values and should be taken into account the values during design relative to all solar systems. Also can be noticed that

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

values of the hourly direct solar radiation incident on two surfaces horizontal and vertical are very convergent relatively.

Figure (7) shows the monthly average of the hourly diffuse solar radiation (IF) incident on tilted, horizontal, and vertical surfaces in Tripoli city against the local time for several different surfaces tilted, horizontal and vertical sloped toward the south for January month which represents wintertime. Where, have selected day-time hours started from the seventh in the morning to the fifth in the evening .It can be noticed a reduction in the hourly diffuse solar radiation rate of the horizontal surface, in the same time convergence values of the diffuse solar radiation incident on tilted and vertical surfaces. Further, the values parities of the hourly diffuse solar radiation of the horizontal surface along day-time period. However, an increase and decrease of solar radiation betweenwhiles determine the extent of energy economy and consumption.

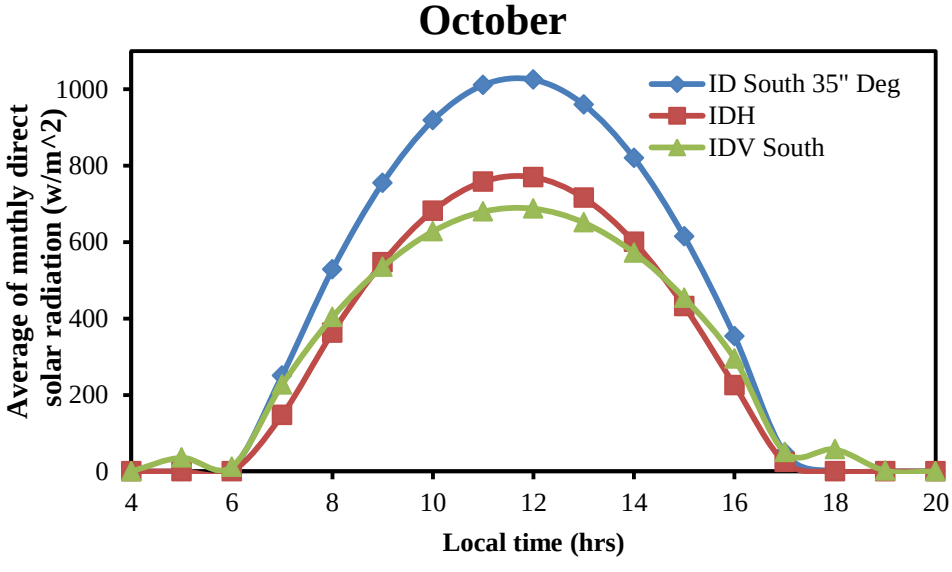


Figure (6) calculation of the monthly average of the hourly direct solar radiation incident on tilted, horizontal and vertical surfaces on October in Tripoli city

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

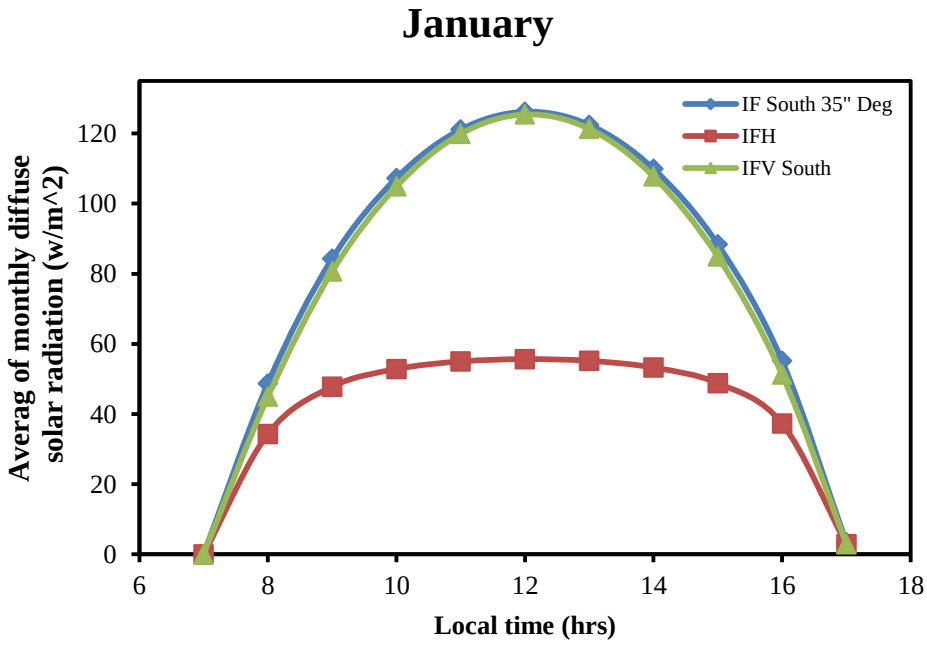


Figure (7) calculation of the monthly average of the hourly diffuse solar radiation incident on tilted, horizontal and vertical surfaces on January in Tripoli city

Calculation of the monthly average of the hourly diffuse solar radiation incident on tilted, horizontal, and vertical surfaces in Tripoli city versus the local time for several various surfaces tilted, horizontal, and vertical pointed (γ) 0^o south for month April which represents springtime is shown in Figure (8). It can be seen evidently that the hourly diffuse solar radiation incident on tilted, vertical, and horizontal surfaces are increasing according to the series of days in the year then decreasing after midyear, furthermore, the values parities of the hourly diffuse solar radiation of the horizontal surface along daylight hours. This indicates that the diffuse solar radiation has a certain value, unlike the beam solar radiation can't have value during the daytime because of the effect of directions and variation of the solar angles, that is, the position of the sun relative to that plane can be described in terms of several angles.

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

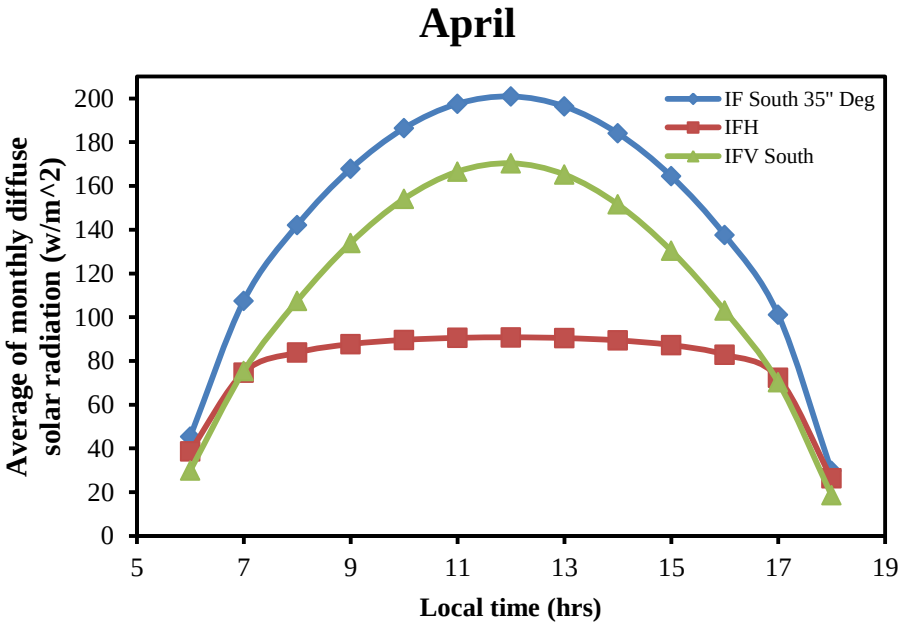


Figure (8) calculation of the monthly average of the hourly diffuse solar radiation incident on tilted, horizontal and vertical surfaces on April in Tripoli city

Figure (9) presents the relation between of the monthly average of the hourly diffuse solar radiation in Tripoli city against the local time for several various surfaces tilted, horizontal, and vertical sloped toward the south (γ) 0o for July month that represents summertime.. Here it is observed that the maximum value of the diffuse solar radiation at midday. I.e. the solar radiation increases until it reaches a maximum at noon time then it decreases. Where it can be said that the tilted surfaces play a significant role in receiving the bundle of the rays with high values when compared with its Successors of the horizontal and vertical surfaces in receiving the rays. It is also noted that the amount or values of the diffuse solar radiation during sunrise and sunset hours are bigger relative to sunrise and sunset hours of the direct solar radiation, that is, for all seasons. Therefore should be taken into considering account diffuse radiation, to get peak value which gives the global solar radiation.

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

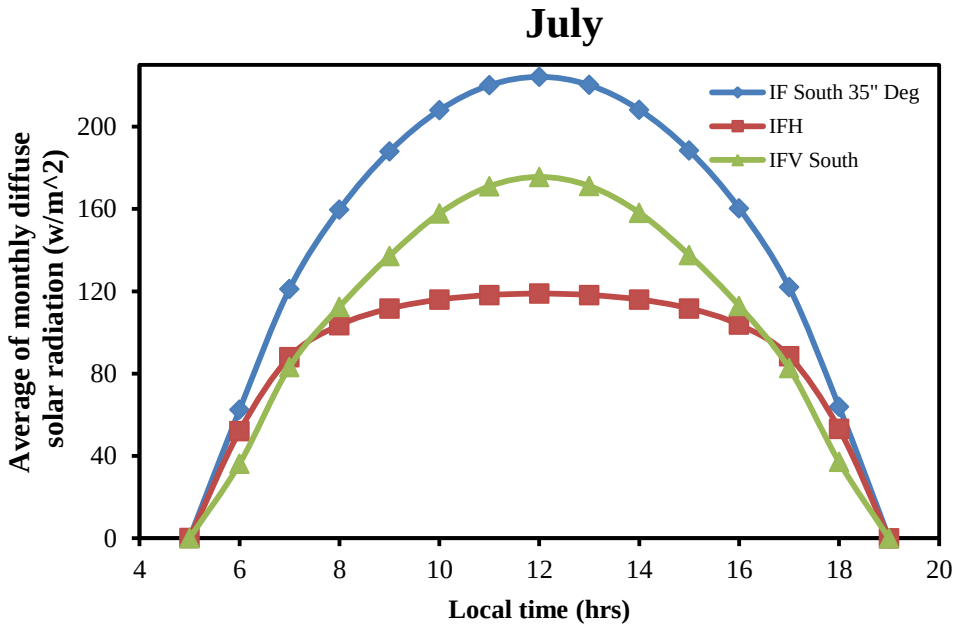


Figure (9) calculation of the monthly average of the hourly diffuse solar radiation incident on tilted, horizontal and vertical surfaces on July in Tripoli city

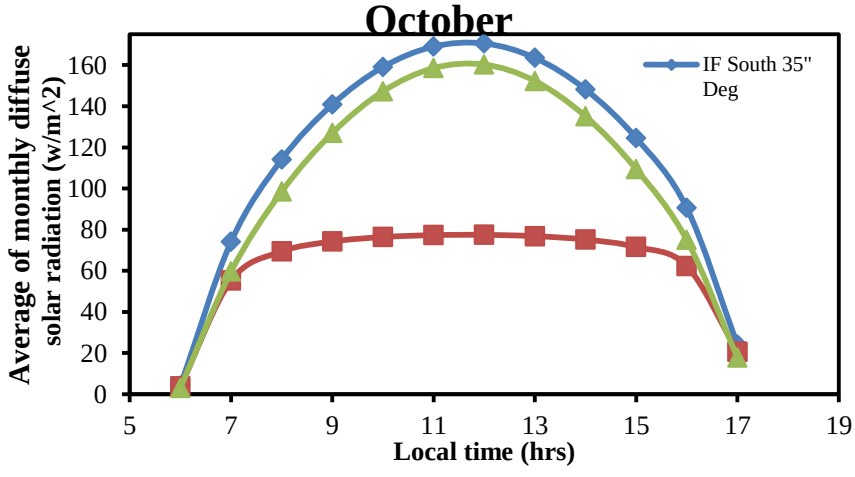


Figure (10) calculation of the monthly average of the hourly diffuse solar radiation incident on tilted, horizontal and vertical surfaces on October in Tripoli city

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Figure (10) shows the monthly average of the hourly diffuse solar radiation (IF) incident on tilted, horizontal, and vertical surfaces in Tripoli city against the local time for several different surfaces tilted, horizontal and vertical sloped toward the south (γ) 0o for month October which represents autumn time. Where one can see decreasing radiation intensity, these results confirm the strengths and weaknesses of our yearly calculation very clearly.

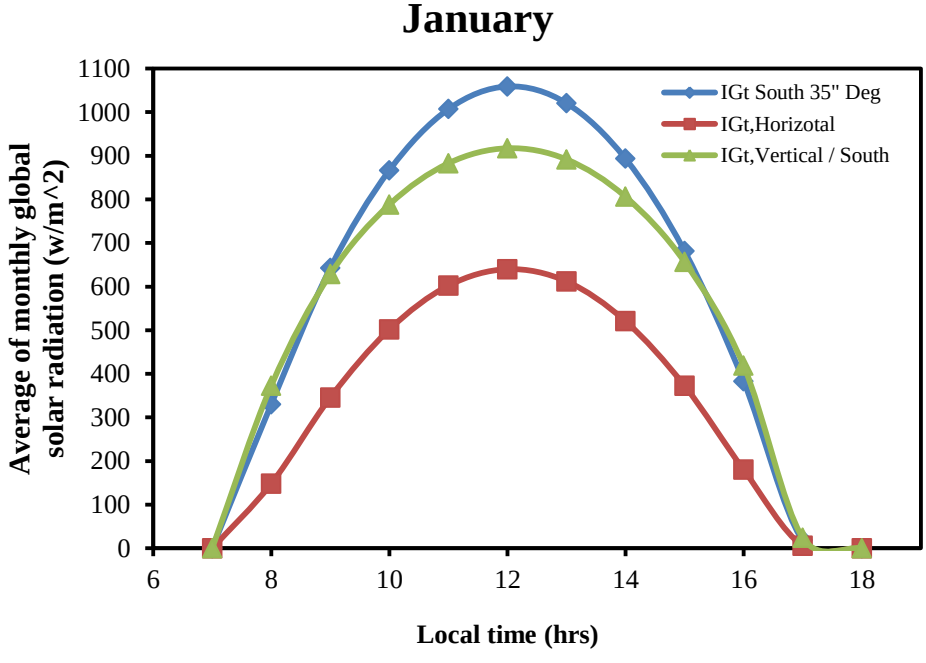


Figure (11) calculation of the monthly average of the hourly global solar radiation incident on tilted, horizontal and vertical surfaces on January in Tripoli city

Global solar radiation incident on tilted, horizontal and vertical surfaces consists of ground reflected, diffuse, and direct radiation .certainly; here we know that global solar radiation received by an inclined, horizontal and vertical surfaces is summation for these rays. Figures (11), (12), (13) and (14), respectively ,present the monthly average of the hourly global solar radiation incident on tilted, horizontal and vertical surfaces in Tripoli city for month January, April, July and October that represent the four reasons, viz, the whole year. Global solar radiation was calculated, maximum values for month January for a cloudless sky were over 1058 W/m^2, 639 W/m^2 and 917

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

W/m^2 for tilted, horizontal and vertical surfaces, respectively, month April were over 1175W/m^2, 1000 W/m^2 and 568W/m^2 for tilted, horizontal and vertical surfaces, respectively, month July were over 1033W/m^2, 982W/m^2 and 352 W/m^2 for tilted, horizontal and vertical surfaces, respectively, and month October were over 1195 W/m^2, 847 W/m^2 and 847 W/m^2 for tilted, horizontal and vertical surfaces, respectively. These values completely agree with the results shown in reference [3] for two surfaces horizontal and vertical sloped towards south (γ) 0^o.

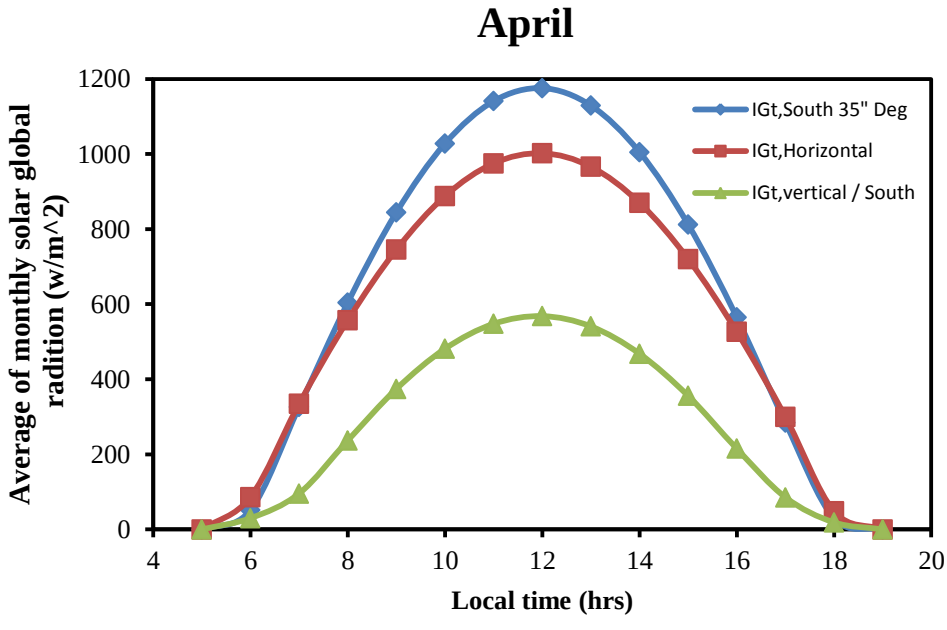


Figure (12) calculation of the monthly average of the hourly global solar radiation incident on tilted, horizontal and vertical surfaces on April in Tripoli city

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

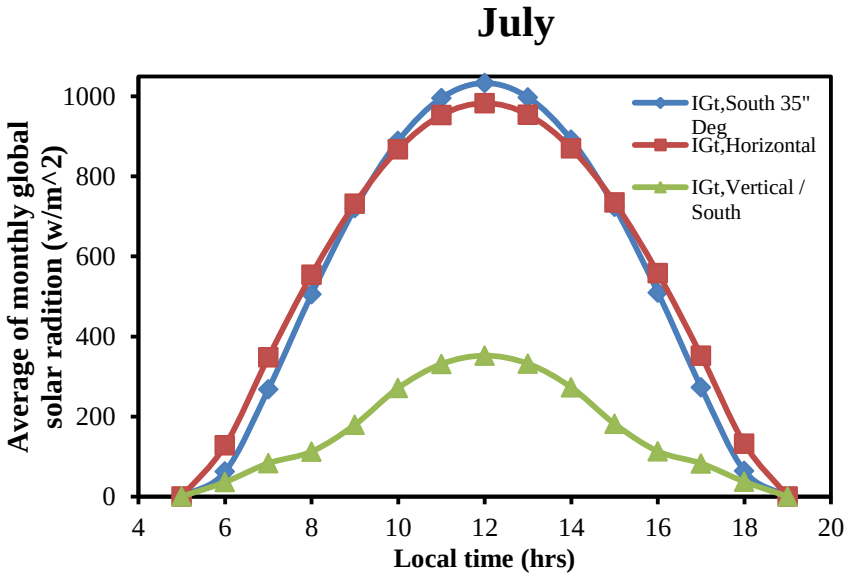


Figure (13) calculation of the monthly average of the hourly global solar radiation incident on tilted, horizontal and vertical surfaces on July in Tripoli city

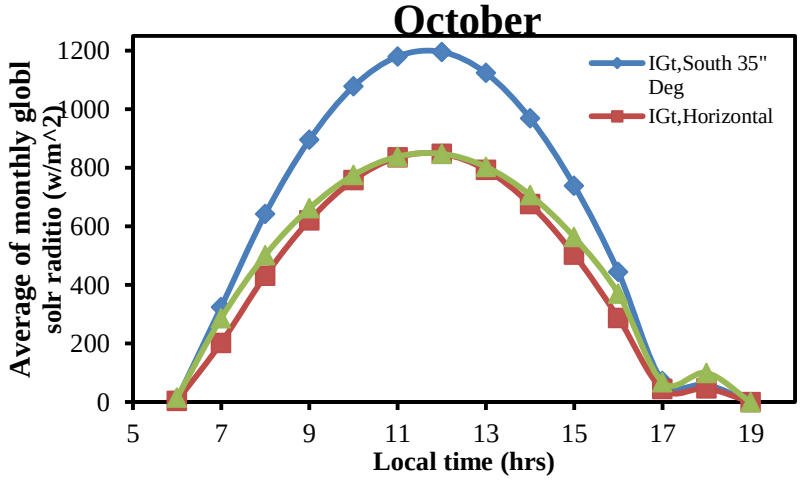


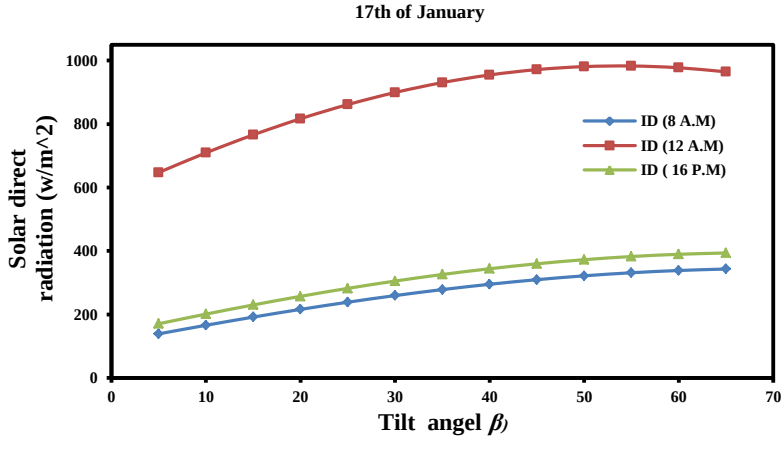
Figure (14) calculation of the monthly average of the hourly global solar radiation incident on tilted, horizontal and vertical surfaces on October in Tripoli city

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

The value of ground reflected radiation increases with the increase of the inclination angle (β). For this reason, the lowest value of ground reflected radiation is 0˚ angle and the highest 90˚ angle for the whole year. The value of diffuse radiation always decreases with the increase of inclination angle (β) owing to the value of scattered and reflected radiation on tilted surface decreases. That is why; the highest value of diffuse radiation is 0˚ angle and the lowest 90˚ inclination angle, for all months of the year. In this present study, the value of beam radiation relies upon various inclination angles and the highest value of beam radiation is found on the optimal tilt surface. Figure 21 shows the variation of beam radiation for various inclination angles (β).

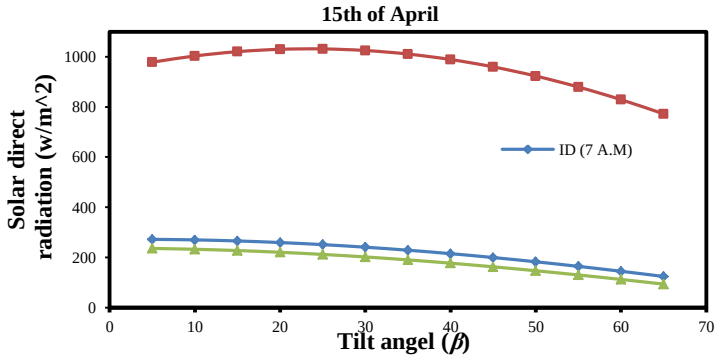
One can notice that optimal tilt angle refers to such an angle for which the value of solar radiation on that surface becomes the highest. In January, almost the optimal tilt angle is 55˚. In April, the optimal tilt angle is 10˚.In July, the optimal tilt angle is 0˚. In October, the optimal tilt angle is 45˚.

The optimal tilt angle mainly depends on Sun's declination and latitude. In this study, when the sun's declination increases from December solstice to June solstice, then the value of optimal tilt angle decreases. This is evident in Figure 15 for the month of January, the optimal tilt angle is 55˚, in April; the optimal tilt angle is 10˚ then for month July, is 0˚. After the June solstice the declination decreases and the value of the optimal tilt angle increases. Where is increasing from 0˚ in July to 45˚ for month October.

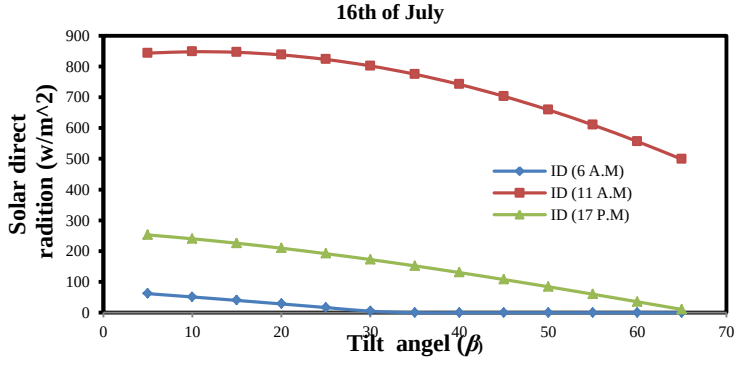


(a)

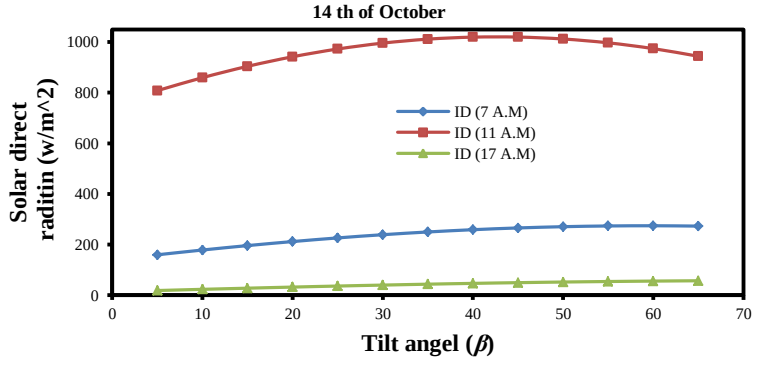
Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية



(b)



(c)



(d)

Figure (15) Variation of beam solar radiation for various inclination angles for month January (a), April (b), July (c) and October (d).

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

4. CONCLUSIONS

In this present study, the simulation results have been obtained by a developed computational model using Fortran90, which gives the prediction of hourly terrestrial solar radiation incident on tilted, horizontal, and vertical surfaces: direct beam, diffuse and global. Where, the same parameters were modeled for inclined, horizontal, and vertical surfaces. Thus, an important tool for building and solar thermal systems design, simulations, and performance assessments has been developed. The predicted hourly solar radiation incident was compared for tilted, horizontal, and vertical surfaces with each other locally in Tripoli city.

The effect of tilt angle and orientation on the incident solar radiation fluxes are presented along with optimum surface tilt angles and directions for maximum solar radiation collection in the area. This information is useful when a simple solar collector is to be installed without a tracking system. In general, surfaces tilted toward the East and the West have similar trends and the trend is almost the same for other tilt angles. Here, for the surface tilted towards the South, in the period April and October, the effect of tilt angle on the received global solar radiation is positive. However, the tilt angle has a more significant effect in April and October and relatively less in January and July. The results of this study were summarized more below:

1- In general, the research work reported in this paper will help in increasing the level of knowledge relating to solar radiation on horizontal and tilted vertical surfaces and estimate the solar energy potential for practical and efficient utilization in Tripoli city.
2- The effect of the solar radiation incident on tilted is the largest with regard to the solar radiation incident on horizontal and vertical surfaces, therefore advised to utilize tilted surfaces.
3- The total solar radiation increases for two surfaces horizontal and inclined whenever moved us with time from winter, spring, summer then autumn season. Unlike that the total solar radiation decreases for vertical surface as result of decreasing or increasing of solar angles.
4- The highest value of total solar radiation is recorded for inclined surface in October.
5- Diffuse solar radiation plays vital role in increasing energy during day-times especially in the morning the first hours and in the evening the last

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

hours of daytime, also is available relative to another directions North, South, West and East. Unlike the direct solar radiation.

6- For horizontal surfaces, compared with April, the direct solar radiation during month January, July and October are lower. The maximum direct radiation is reached at a tilt angle of 0o is 911 W/m2 for month April.
7- The results presented in this paper are quite useful for quick estimation of solar radiation for calculations of cooling load and solar collectors' performance.

References

[1] كاميليا يوسف محمد, د .محمد صلاح السبكي-جمهورية مصر العربية، الطاقة الكهرو شمسية"، وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة،(2016),ص(39-50).

[2] رسول رمضان عتاب،" حساب وتحليل كمية الإشعاع الشمسي الكلي الساقط على السطح الأفقي لمدينة الناصرية"مجلة عموم ذي قار المجلد)2 (العدد (1),(2010).

[3] نبيل شهيد," ،" حساب وتحليل كمية الإشعاع الشمسي الساعي بمساعدة الحاسوب" مجلة الطاقة و الحياة-العدد (الثالث و العشرون) الصيف (يونيو) 2006 المعهد العالي للمهن الشاملة-مسلاته.

[4] Lucien Wald. Solar radiation energy (fundamentals). https://www.researchgate. net/ pub- lication / 266214117. December 2020.

[5] Duffie,J.A., Becman,W.A.''solar engineering f thermal processes'', John Wiley and Sons, new York,(1980).

[6] Balenzategui, J.L.'' SRADLIB: AC Library for Solar Radiation Modeling'', Informes Técnicos Ciemat,118 pp. 18 figs. 24refs.904 October, 1999.

[7] Joudi,K.,A.,''Some Aspect Of Solar Irradiance Calculation'', Proceeding of the3rd Arb Inerntional Solar Enrgy Conference, edited by N.,I.,AL-Hamdani,S.A.Naman,S.M. Aliwi.Saman, and A.A. Akrawi, Solar Enrgy Research Center,Baghdad,(Feb.1988).

[8] Lunde,P.J.,'' Solar Thermal Engineering-Space Heating And Hot Water System'',John Wiley and Sons, new York,(1980).

[9] M. Ayman Abdullah And O. Ali Abualkh Air, Comparison between Different Methods for Estimation of Global Radiation over Jeddah, JK A U: Mel.. En v. . A rid Land A gric. Sci ., Vol. 5, pp . 105· 117 (14 14 A.H. / 1414 A.D .)

[10] ASHRAE Handbook, 1985 Fundamentals; American Society of Heating Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc.: Atlanta, GA, USA, 2011.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

[11] Machler, M.A.; Iqbal, M.'' A modification of the ASHRAE clear sky irradiation model''. Ashrae Trans. 1967, 91, 106–115.

[12] Seyed Abbas Mousavi Maleki , H. Hizam and Chandima Gomes,''Estimation of Hourly, Daily and Monthly Global Solar Radiation on Inclined Surfaces: Models Re-Visited''Energies 2017, 10, 134; doi:10.3390/en10010134.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية