



هيئة التحرير

رئيس هيئة التحرير

د. أحمد الصغير جاب الله

أستاذ مساعد

في مجال الهندسة الميكانيكية وعلوم المواد
من جامعة بودابست التقنية - دولة المجر



أ. عبد الحميد الطاهر زنبيل

استاذ مساعد - تخطيط موارد بشرية .

المعهد التخطيط للدراسات العليا



أ.م. محمد المنير حدود

محاضر في مجال هندسة علوم

المواد جامعة بلغراد - صربيا



أ.م. محمد علي القانقا

درجة الماجستير في الهندسة الالكترونية
وتقنية المعلومات من جامعة شفيلد هالم -
بريطانيا -2008



كلمة العدد

الحمد لله الذي أعاننا على إصدار العدد الثالث عشر من المجلة الدولية للعلوم والتقنية، هذه المجلة التي أضحت تمثل صرح علمي و معرفي واسع لتزويد المكتبات العلمية في مؤسسات التعليم العالي ببلادنا الحبيبة ليبيا بثتى مصادر المعرفة، والتي نطمح من خلال هذا المجلة أن نساهم في بناء بلادنا و تطويرها، وإلى مد جسور التواصل العلمي بين المتخصصين في المجال العلوم كافة. هذا الإنجاز المثمر الذي يشكل خطوة عملية نحو خدمة البَحَاث والعلماء في توفير قناة معتبرة للنشر العلمي، ويوسع دائرة الإفادة من البحوث والدراسات التي تندرج تحت مظلة العلوم التطبيقية بمفهومها العلمي الواسع.

ومما يجدر ذكره في هذا السياق أن هذا العدد من هذه المجلة قد تم إصداره رغم التحديات التي تواجه مسيرة التعليم العالي و البحث العلمي في ليبيا .

و بفضل الله تعالى ، تم إضافة عدد من الأوراق العلمية في مجالات علمية متنوعة حيث إن المجالات من هذا القبيل تعد في غاية الندرة، بل ربما تكاد تعد على أصابع اليد الواحدة. ولقد تم اختيار المراجعين ممن يمثلون مختلف التخصصات العلمية في هذا المجال ، وأحسب أن هذا التنوع سيخدم المجلة بالشكل الذي يليق بأهميتها ومكانتها في الوسط العلمي.

ويطيب لي في الختام أن أقدم خالص الشكر والثناء والتقدير لجميع الذين أسهموا في إخراج هذا العمل العلمي إلى حيز الوجود، وجميع من كان لهم إسهام في الفكرة والمادة العلمية والمراجعة والإخراج النهائي، بما في ذلك أعضاء هيئة التحرير، والباحثين الذين شاركوا بتزويد المجلة بدراساتهم وبحوثهم.

والله من وراء القصد، وهو الموفق والهادي إلى سواء السبيل،،

رئيس هيئة التحرير

هيئة التحرير	2
كلمة العدد	3
مخلفات من بألياف المعززة للخرسانة الضغط و الشد مقاومة دراسة البلاستيكية الأكياس	5
32 فرص إعادة تدوير المخلفات الصناعية بالشركة الليبية للحديد والصلب قياس الحموضة لبعض انواع العصير المحلي والعصير المستورد في السوق الليبي - مدينة الخمس	50
59 تقنية نظم النقل الذكية كإستراتيجية في التقليل من تلوث الهواء أثر استخدام و إعادة استثمار الأراضي بشكل منافي للتخطيط	81
التعرف على الأرقام المكتوبة يدويا باستخدام العمليات على الصور و الشبكة العصبية الاصطناعية	98

دراسة مقاومة الشد و الضغط للخرسانة المعززة بألياف من مخلفات الأكياس البلاستيكية

أ.م. لبنى سليمان بن ظاهر

محاضر بقسم الهندسة المدنية-كلية الهندسة -جامعة بنغازي

lubna.bentaher@uob.edu.ly

الملخص

بهذا البحث تمت دراسة تأثير إضافة ألياف من مخلفات أكياس البلاستيك إلى الخرسانة المخلوطة بمواد محلية , درست مقاومة الانضغاط و الشد لها. أضيفت نسب من وزن الاسمنت (% 0.5,1,1.5,2) في حين **Fp** ألياف البلاستيك استخدمت خلطة مرجعية خالية من أي مضاف و أخرى تحتوي علي الألياف **W/C** بنفس نسب ألياف البلاستيك. نسبة الماء الى الاسمنت **FPP** البوليميرية لجميع الخلطات هي 0.5 % و 0.55 % وثبتت أوزان الاسمنت و الركام الكبير مع تعديل أوزان الركام الصغير بما يلائم أوزان الألياف المضافة. أظهرت النتائج أن 1% بالخلطة الأولى و **Fp** مقاومة الانضغاط زادت % 3.5 بما يقابل نسبة ألياف % 2 عن مقاومتها بالخلطة المرجعية الخالية من **Fp** الثانية تزيد % 3.9 عند نسبة الألياف. أما مقاومة الخرسانة للشد تزداد بالخلطة الأولى بمقدار % 26 لنسبة 2%. ان % 1.5 **Fp** و ت زيد بالخلطة الثانية % 50 لنسبة الألياف **Fp** الألياف مقاومة الضغط بالخرسانة المعززة بألياف البلاستيك تقل مقاومتها حتى نسبة مضاف من وزن الاسمنت 1% إلى % 1.5 فهي تزيد ,ومن جانب آخر تزيد مقاومة الشد بشكل مقارب جدا للخرسانة المعززة بألياف البولي بروبيلين مما يدل على تحسين خواص الخرسانة لمقاومة الشد. كثافة

الخرسانة FP علي قدرة ألياف المحتوية علي البلاستيك اخف من تلك التي تحتوي علي البولي بروبيلين مما ينتج خرسانة خفيفة ولكن لابد من الانتباه من وجود فراغات و إمكانية حدوث فصل للخرسانة .إنتاج الخرسانة المعززة بالألياف من المخلفات الصناعية تعود بالفائدة البيئية المتمثلة بالتخلص من المخلفات الصناعية ذات التأثير البيئي الضار ومن هذه المخلفات مخلفات البلاستيكية بالإضافة لتوفرها ورخص ثمنها.

كلمات دالة : خرسانة ليفية، ألياف البولي بروبيلين، مقاومة الخرسانة للشد، مقاومة الخرسانة للضغط، ألياف مخلفات صناعية.

Abstract:

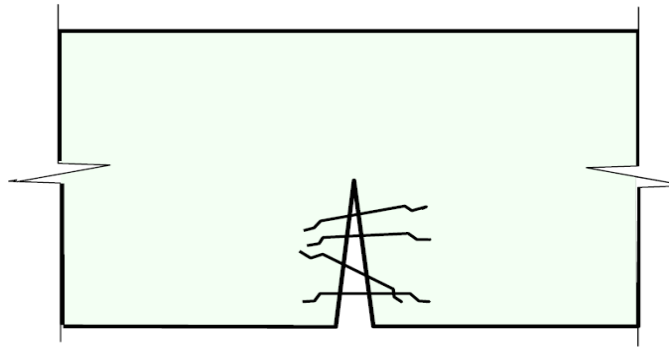
This study focus of the effect of adding plastic fiber **FP** resulting from cutting the plastic bags (which is used in local Libyan markets) as a fiber added to the concrete and study its effects on compressive and flexural strength. Four different percentage of fiber by cement weight equal to (0.5,1,1.5,2%) were used to made mixes. A two references concrete mix was also made. First one is with Polypropylene Fibers **FPP** was added as the same percentage of plastic fiber from cement weight ,and the second mix without any additive. Results proved that an improvement in flexural strength appeared clearly . The maximum increasing in the value of 28-day flexural strength equal to (26%) for the first concrete mix with **FP**=1.5%,and for the second concrete mix with **FP**=2% increased by 50% whereas the maximum increasing in compressive strength was equal to (3.5%) for the first concrete mix with **FP**=1% ,and (3.9%) for second concrete mix with **FP**=2%. The results indicated that concrete containing FP flexural strength results gave better modulus of rupture, as compared with reference concrete specimens.

Keyword: Fiber reinforced Concrete, mechanical properties, Polypropylene, waste plastic fiber.

المقدمة

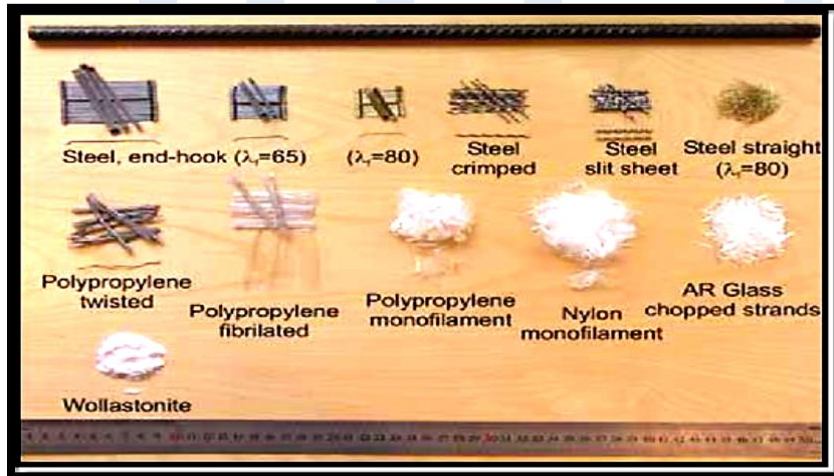
تمتاز الخرسانة الاعتيادية بمقاومتها العالية للانضغاط و مقاومة شد قليلة ومقاومة ضعيفة لنشوء التشققات نتيجة للتغيرات الحجمية. مع ذلك من الممكن تحسين الخصائص الضعيفة لها كي تتناسب مع متطلبات التصميم، بان تضاف مادة أخرى لتحسين خواصها. إضافة الألياف إلى الخرسانة الاعتيادية يؤدي إلى إنتاج مادة إنشائية مختلفة مقارنة بالمواد الإنشائية المستخدمة في البناء، كما الشكل رقم (1).

خلال العقود الماضية شهد مجال تطبيقات الخرسانة نمواً كبيراً وخاصة في مجال إضافة الألياف إلى الخرسانة. بحيث بات إنتاج الخرسانة المعززة بألياف من المخلفات الصناعية واسع الانتشار بسبب توفرها ورخص ثمنها، هذا بالإضافة إلى الفائدة البيئية المتمثلة بالتخلص من المخلفات الصناعية ذات التأثير البيئي الضار.



شكل 1. دور الألياف في تقليل اتساع الشروخ وإعادة توزيعها.

هناك عدد كبير من الألياف التي تُستخدم لتحسين متانة وخصائص أخرى للخرسانة، استخدمت منذ أمد بعيد وفي الأيام الحالية تتوفر بأشكال مُختلفة (انظر إلى الشكل رقم 2) وأكثر نحافة وغالباً ما تُصنع من الفولاذ عالي المقاومة، ومن جهة أخرى الألياف الصناعية أصبحت ذات أهمية واسعة نظراً لفعاليتها المعتدلة في التسليح مقارنةً بالألياف الفولاذية (النايف و براوي ، 2017).



شكل 2. أمثلة عن الأشكال المختلفة للألياف

في بعض أنواع الألياف تُضاف إلى السطح بعض الخدوش أو يعامل السطح بمواد لتحسين تابطه مع الخرسانة، ولغرض التحسين من خصائص المقاومة للخرسانة يجب أن يكون للألياف معامل مرونة أعلى من الخرسانة التي تُضاف لها الألياف، حتى وإن كانت الألياف بمعامل مرونة قليل، فإنها ستعمل علي

تحسين متانة مقاومة الصدم، استيعابية الانفعال والسيطرة على التشققات في الخرسانة اللبيفية.

الأصناف الرئيسية للألياف هي الفولاذية ، الزجاجية ، الصناعية والطبيعية. والجدول (1) يوضح خصائص بعض أنواع الألياف. ألياف البولي بروبيلين هي أحد أنواع الألياف الصناعية التي يتدخل الإنسان Polypropylene Fibers في تركيبها وهي ناتج للصناعات البتروكيميائية. يمكن أن تنتج على شكل حزمة من الألياف الشعرية أو بأقطار أكبر، تُستخدم بعدة طرق لتسليح الخرسانة وتُضاف لتقليل تشققات الانكماش اللدن وليس لها تأثير على تشققات الخرسانة المتصلبة وتستخدم أيضاً للحماية في حالة حدوث الحرائق. فعند حدوث الحريق تنزوب الألياف وتكون قنوات دقيقة تسمح بخروج الدخان المتكون خلال الحريق وهذا أيضا يحمي غطاء التسليح من التلف (النايف وبراي، 2017).

جدول. 1 الخصائص الفيزيائية لبعض أنواع الألياف و الاسمنت و الخرسانة.

الاستطالة عند الكسر (%)	مقاومة الشد (ميغانيوتن/م ²)	معامل يونج (كيكانيوتن/م ²)	الكثافة (كجم/م ³)	الليف/ المادة
3.5	3000-1000	200	7860	الحديد
3.5	2500	80	2700	شعيرات الزجاج
-	500	40 - 10	1500	سليولوز
1	2600	230	1900	الكربون (مقاومة عالية)
8	400	15 - 3	910	بولي بروبيلين
3 - 2	1800 - 200	164	2550	الأسبستوس (كريسوتايل)
4	400	40 - 15	960	بولي اثيلين ذو معامل عالي
0.05 - 0.01	8 - 3	30 - 10	2200 - 2000	عجينة الأسمنت البورتلاندي العادي
0.005 - 0.015	4 - 1	40 - 30	2300	الخرسانة من الأسمنت البورتلاندي العادي

مؤخراً أجريت عدة دراسات للنظر في الاستفادة من المخلفات الصناعية لإنتاج الألياف ومنها:

عبد القادر الحديثي و شيلان حمه، 2017 درسا ببحثهما بعض الخواص الميكانيكية للخرسانة البوليمرية المعززة بألياف المخلفات البلاستيكية. حيث أظهرت النتائج تحسنا في الخواص للخرسانة المحورة بالبوليمر مع زيادة نسبة الألياف.

وكان التحسن الأكثر وضوحا لمقاومة الانثناء حيث وصلت هذه الزيادة بعمر 28 يوم إلى 4.24 % (لنسبة ألياف حجمية قدرها 3.25 %) عن الخرسانة المرجعية الحاوية على البوليمر وغير حاوية على الألياف، في حين كان مقدار الزيادة لمقاومة الانضغاط قدرها 1.4 % عن الخرسانة المرجعية الحاوية على البوليمر وغير حاوية على الألياف ولنفس نسبة الألياف وبنفس عمر الفحص، كما أظهرت النتائج عدم وجود تأثير واضح على كثافة الخرسانة بزيادة نسبة الألياف.

عمر رمضان الزروق و احمد ابلاهيم، 2017، قاما بدراسة تأثير ألياف البولي بروبيلين بنسب حجمية من مكونات الخلطة الخرسانية (0.1، 0.2، 0.3، 0.4) % علي خواص الخرسانة اللبيفية العادية و العالية المقاومة (الكثافة الطرية-الهابط -مقاومة الضغط -الشد الانشطاري- الانحناء -ومطرقة الارتداد و الموجات الفوق سمعية) ومن خلال النتائج التي تحصلوا عليها تبين أن إضافة ألياف البولي بروبيلين لا تؤثر علي مقاومة الضغط و لكن تأثيرها كان ملحوظا علي مقاومة الشد الانشطار و الانحناء.

قام عبد الرؤوف جمعة النايف، و مختار معمر أبوراوي، 2017 ، بدراسة الاستفادة من مادة الألياف الزجاجية في زيادة مقاومة الكمرات الخرسانية لقوى

القص وعزوم الانحناء، ودور الألياف في التنبية بحدوث الانهيار. حيث تم خلط الألياف الزجاجية مع الخرسانة بنسبة (0.6 كجم/سم³ من وزن الأسمنت) وجهزت أربعة كمرات خرسانية ذات أبعاد (20، 70، 10 سم) لكمرات الأولى ذات خرسانة العادية للسيطرة، والأخرى كانت مختلطة مع الألياف الزجاجية على أبعاد من عمق الكمرات، تعرضت هذه الكمرات إلى اختبار الانحناء، ودراسة دقيقة للانفعالات الخرسانية حيث استخلص ببحثهما أن الألياف الزجاجية كان لها دور هام في تحسين مادة الخرسانة حيث أنها تزيد من صلابة الخرسانة، وتأخر انهيار الكمرات وذلك كلما زادت مساحة الألياف الزجاجية في منطقة الشد.

في هذه الدراسة كان التوجه الأساسي في التفكير بمدى فاعلية وكفاءه مخلفات اكياس البلاستيك كألياف معززة للخرسانة المخلطة بمواد محلية و اسمنت بورتلاندي عادي في تحسين خواص الخرسانة المتصلدة ضد الشد خاصة و الضغط عامة . حيث اعتمد بهذا البحث مقارنة نتائج الكسر للشد الغير مباشر و مع نتائج FP الضغط للخرسانة المعززة بالألياف من مخلفات اكياس البلاستيك الخرسانة المرجعية أي التي بدون مضافات و مع الخرسانة المضاف إليها ألياف البولي بروبيلين (FPP). اعتمد علي تغيير نسب الألياف المضافة كنسبة من وزن الاسمنت لدراستها كمادة رابطة مع الاسمنت وكانت النسب (0.5، 1.0، 1.5، 2.0) % من الاسمنت.

أيضا تم الاعتماد علي نسب متغيرة من نسبة الماء إلى الاسمنت (0.5، 0.55) % وكان الهدف من ذلك دراسة إمكانية إنتاج هذا النوع من الخرسانة واستخدامها مستقبلاً.

2. المواد المستخدمة بالدراسة:

للتحري عن سلوك الخرسانة الليفية هناك العديد من الاجراءات المتخذة، منها فحوصات المواد و إيجاد نسب الخلط وغيرها حيث أجريت الفحوصات و الاختبارات بمختبر التابع لقسم الهندسة المدنية/بجامعة بنغازي و المواد المستخدمة بالدراسة هي:

• الإسمنت :

استخدم اسمنت البورتلاندي العادي محلي من إنتاج مصنع زليتن (الشكل 3) وهو من الأنواع المتوفرة بالسوق المحلية حيث استوفي بعد اختباره المواصفات المعتمد عليها بضبط جودة الاسمنت كما موضح بالجدولين 2 و 3 للخواص الكيميائية لهذا الإسمنت وخواصه الطبيعية ومقارنتها مع المواصفات البريطانية.

جدول 2. التركيب الكيميائي للإسمنت المستعمل.

النسبة	الرمز الكيميائي	التركيب
22.3%	Sio2	ثاني أكسيد الكربون
4.77%	Al2o3	أكسيد الألمونيوم
4.89%	Fe2o3	أكسيد الحديدك
63.7%	CaO	أكسيد الكالسيوم
1.99%	MgO	أكسيد الماغنسيوم
2.25%	So3	ثالث أكسيد الكبريت

جدول 3. الخواص الإسمنت.

الاختبار	النتائج	المواصفات البريطانية BS 12:1996
زمن الشك الابتدائي	128 د	لا يقل عن 45 د
زمن الشك النهائي	130 د	لا يزيد عن 10 ساعات
ثبات الحجم	6.5 mm	لا يزيد عن 10 mm
المساحة السطحية	2677 gr/cm ²	لا تقل عن 222 gr/cm ²
الوزن النوعي	3.15	
مقاومة المونة الاسمنتية 28 يوم	45.3 N/mm ²	لا تقل عن 41 N/mm ²



شكل 3. الاسمنت المستخدم بالخلط.

• الركام الكبير و الركام الصغير:

تم فحص الخصائص الفيزيائية للركام حيث استجلب الركام الكبير من محاجر الالبوار جنوب شرق مدينة بنغازي و الركام الصغير (رمل) من منطقة شط البدين كما الشكل (4)، الذي يوضح الركام المستخدم. تم إجراء الاختبارات على الركام الصغير و الكبير قبل البدء في عملية التصميم وفق للمواصفات البريطانية. (BS).

الجدول 4 و 5 و 6 توضح نتائج الاختبارات التي أجريت علي الركام المستخدم بالخلط ، كما أيضا توضح الأشكال 5 و 6 منحنى التدرج الحبيبي للركام الصغير و الكبير.

من منحنى التدرج الحبيبي للركام الكبير والصغير فان مقياس العينات للركام تطابق المواصفات كونها جيدة التدرج.

جدول 4. نتائج اختبارات الركام الكبير و الصغير.

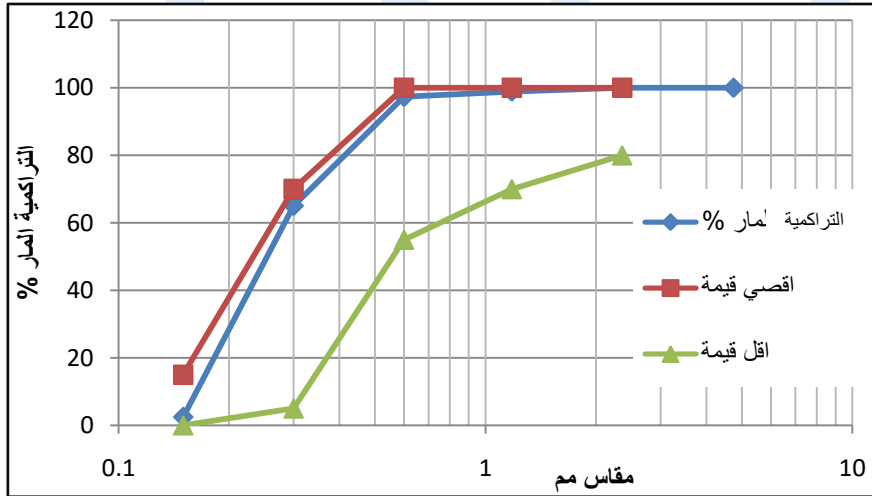
المواصفات البريطانية BS882:1992	ركام كبير	ركام صغير	
نسبة الامتصاص %	1.86	1.5	اقل من 3%
الوزن النوعي	2.66	2.62	2.7-2.5
وحدة الاوزان الجافة للركام المرصوص kg/m^3	1710	1609.3	1800-1400 kg/m^3
محتوى مائي %	2.58	1.5	
معامل النعومة	2.8		

جدول 5. نتائج اختبار التحليل المنخلي للركام الكبير.

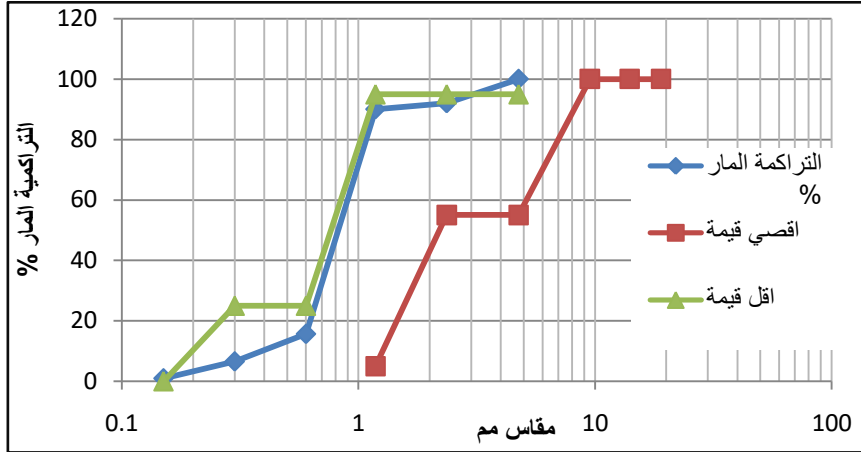
مقاس فتحة منخل mm	نسبة التراكمية المار من المنخل %	أقصى قيمة حسب مواصفات	اقل قيمة حسب المواصفات
19	100	100	95
14	92	100	95
9.5	90	100	95
4.75	15.6	55	25
2.36	6.5	55	25
1.18	0.9	5	0

جدول 6. نتائج اختبار التحليل المنخلي للركام الصغير (الرمل).

مقاس فتحة منخل mm	نسبة التراكمية المار من المنخل %	اقصى قيمة حسب مواصفات	اقل قيمة حسب المواصفات
4.75	100		
2.36	100	100	80
1.18	98.9	100	70
0.6	97.3	100	55
0.3	65	70	5
0.15	2.4	15	0



شكل 5. منحنى التدرج الحبيبي للركام الصغير أي الرمل .



شكل 6. منحنى التدرج الحبيبي للركام الكبير.

• ماء الخلط:

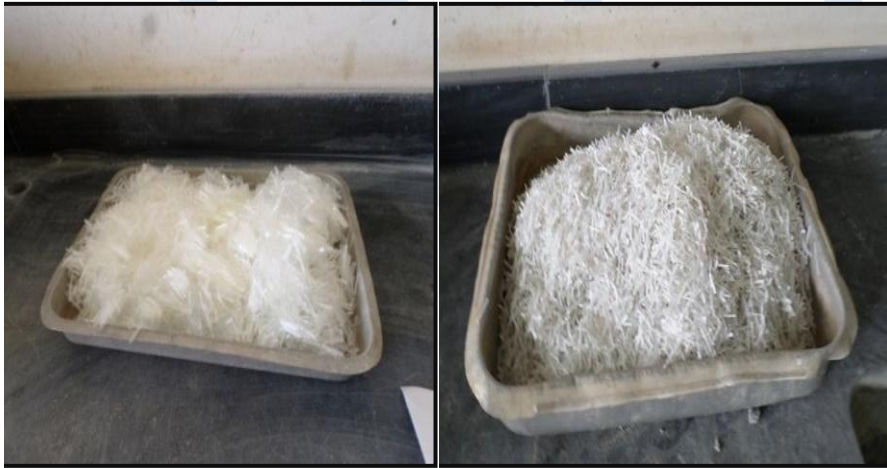
تم استخدام ماء الشرب الاعتيادي في إعداد خلطات هذه الدراسة , كذلك تم استخدام الماء نفسه في معالجة العينات من مكعبات و اسطوانات.

• خواص و وصف الألياف البوليبروبيلين FPP.

هي عبارة عن ألياف صناعية من نتاج للصناعات البتروكيميائية و الصناعات النسيجية و هي أكثر أنواع الألياف الصناعية استخداما ولها توفر بالسوق المحلي و قطر 18 ميكرون و طول 18 مم ذات لون ابيض و المقاومة الشد 310-760 Mpa و الجرعة الموصي بها حوالي 0.1 إلى 0.3% من حجم الخرسانة أي (600-900 gr/m³) وذلك حسب المواصفات:

STM(C1116-1997 TypeIII)

الجرعة المستخدمة بالدراسة هي (0.5%, 1%, 1.5%, 2%) من وزن الاسمنت .
في تحسين الخواص الميكانيكية , والتقليل من الهبوط والتشققات في الكميات
الخرسانية , وتضاف في حالة الخليط بإضافة المواد الناعمة أولاً (الرمل
والإسمنت و الألياف) وبعدها يُضاف الركام الخشن . ويجب التأكد من توزيع
الألياف على الخلطة , والشكل 7 يوضح شكل الألياف المستخدمة في الدراسة.
أما الألياف المستخدمة من مخلفات أكياس البلاستيك FP التي تنقل و تخزن بها
الحبوب و البقوليات فتم تفرغها كشرائط طويلة ثم تم قصها كألياف بنفس مقاس
ألياف الزجاجية . أيضا الوزن النوعي للبلاستيك المستخدم بصنع هذا النوع من
الأكياس هو 1.285 و اللون ابيض كما هو الشكل 7.



FPP

FP

شكل 7. الألياف المستخدمة بالدراسة.

• تصميم الخلطة الخرسانية:-

تم الاعتماد علي طريقة معهد الخرسانة الأمريكي (ACI) و اعتمدت علي معطيات معينة وخواص المواد المستخدمة في الخلط و هذه المعطيات هي :-

- 1 -المقاس الأقصى للركام الخشن =19- 20 مم.
- 2 -قابلية التشغيل متوسطة، عالية بحيث مقدار الهابط حوالي (25-100) مم
- 3 -مقاومة الانضغاط بعمر 28 يوم المستهدفة = 30—35Mpa.
- 4 -لا تحتوي علي هواء و نسب الماء إلى الاسمنت هي 0.5- 0.55 %
- 5 -مع العلم بان تم الاعتماد على إن الوزن النوعي للإسمنت هو 3.15 و كثافة الركام الجاف المرصوص 1710 kg/m^3 والوزن النوعي للركام الكبير 2.66 ونسبة الامتصاص له 1.86% بمحتوى رطوبة 2.58% . الوزن النوعي للرمل 2.62 أما كمية النعومة به 2.8 و نسبة امتصاصه 1.5%.
- 6 -الوزن النوعي لألياف البولي بروبيلين 0.9 أما للبلاستيك 1.285.
- 7 -حسب إضافة الألياف البلاستيك أو البولي كانت 0.5% و 1% و 1.5% و 2%.

تم استخدام المعادلة لتحديد مكونات الخلطة للمتر المكعب من الخرسانة:

$$V_w + V_c + V_{Cagg} + V_{Fagg} + V_{Fpp} = 1 \text{ m}^3 \quad (1)$$

حيث: V_w = حجم المياه ، V_c = حجم الاسمنت ، V_{Cagg} = حجم الركام الكبير ،

V_{Fagg} = حجم الركام الصغير ، V_{Fpp} = حجم الألياف

$$\frac{wfagg}{1000*\rho fagg} V_{air} + \frac{Ww}{1000*\rho w} + \frac{wcagg}{1000*\rho cagg} + \frac{wC}{1000*\rho c} + \frac{wFP}{1000*\rho FP} = 1m^3 \quad (2)$$

عرضت الأوزان المستخدمة بالخلط للخرسانة المرجعية و التي لا تحتوى علي ألياف بجدول 7 و 8 المضاف إليها الألياف كتالي:

جدول 7 . أوزان الخلط للخلطة المرجعية دون أي مضافات للمتر مكعب.

W_w Kg/m ³	w/c	W_C Kg/m ³	W_{Cagg} Kg/m ³	$WFagg$ Kg/m ³
203	0.5	406	1043.04	683.79
203	0.55	370	1043.04	714.49

جدول 8. أوزن للخلطات المضاف ألياف الزجاجية البوليبروبيلين Fpp والبلاستيك FP.

W_w Kg/m ³	W_C Kg/m ³	W_{Cagg} Kg/m ³	$W_{FP,}$ W_{Fpp}	W_{Fagg} Kg/m ³	WC %
203	406	1043.04	0.5%	680.9	0.5
			1%	678.3	
			1.5%	672.9	
			2%	670.3	
	370		%0.5	711.71	0.55
			%1	707.88	
			%1.5	704.05	
			%2	700.22	

حيث إن : W_W = وزن الماء بالمتري المكعب، W_C = وزن الاسمنت للمتر المكعب الواحد،

W_{Cagg} = وزن الركام الكبير للمتر المكعب، W_{Fagg} = وزن الركام الصغير،
 W_{FP} = وزن الألياف .

دراسة مقاومة الشد و الضغط للخرسانة المعززة بألياف من مخلفات الأكياس البلاستيكية:

أنجزت الخلطات باستخدام خلاط بجوض أفقي سعة $0.07m^3$ حيث تم إضافة الركام الخشن والناعم والاسمنت ووضعها في الخلاطة الحوضية ومن ثم تم خلط هذه المواد وهي جافة ولمدة نصف دقيقة للحصول على خلطة متجانسة القوام، ومن ثم يتم إضافة الألياف البلاستيكية أو البولي بروبيلين ومن ثم الماء حتى يتم تجانس الخلط وتوزيع الألياف بصورة جيدة . بعد ذلك يتم صب الخرسانة في القوالب المكعبة و الاسطوانات بعد دهن السطح الداخلي للقوالب بدهن المحركات، حيث تم رص كل طبقة بواسطة الهزاز الميكانيكي ولمدة 7 ثوان قبل صب الطبقة الأخرى ، تمت معالجة سطح النماذج للحصول على سطح مستو. بعد إتمام عملية صب النماذج الخرسانية تم تركها في جو المختبر لمدة 24 ساعة لغرض اكتمال تصلبها، ثم إخراج النماذج الخرسانية وتغطيسها في الماء في حوض المعالجة لمدة 28 يوم. تم اعتماد حجم الخلطة $0.0347m^3$ الكافية لصب 4 مكعبات ($150 \times 150 \times 150mm$) و أربع اسطوانات ($300 \times 150mm$) لإتمام مجموعة

واحدة. و الصور التالية بالشكل 10 توضح أدوات وعينات الصب للخرسانة و اختبارها.

تم حساب قيم المقاومة للضغط و الكثافة و الشد الغير مباشر وفق المعادلات التالية:

$$(3) \quad \frac{P}{A} = \text{مقاومه الضغط}$$

$$(4) \quad \frac{Mc}{V} = \text{الكثافة للخرسانة}$$

$$(5) \quad \frac{2P}{\pi DL} = \text{مقاومة الشد}$$

حيث: P = حمل الكسر، Mc = كتلة العينة، V = حجم العينة، A = مساحة المعرضة للتحميل،

L = طول الاسطوانة، D = قطر الاسطوانة.

بعد الانتهاء من إجراء الاختبارات المطلوبة تم حساب اجتهادات الضغط و الشد وعرضت بالجداول 9 و 10.

جدول 9. نتائج اختبارات الكسر الضغط للمكعبات و الشد الغير مباشر للاسطوانات مضاف اليها ألياف البوليبيروبلين .FPP.

عدد العينات	نسبة الماء إلى الاسمنت W/C	وزن الاسمنت Kg/m ³	نسبة الألياف FPP%	متوسط إجهاد الضغط بعد 28 يوم Mpa	متوسط إجهاد الشد بعد 28 يوم Mpa	متوسط كثافة مكعبات الخرسانة Kg/m ³
4 مكعبات 4+ اسطوانات الخلطة الأولى	0.5	406	%0	35.16	2.30	2320.98
			%0.5	35.73	2.70	2266.66
			%1	37.35	3.00	2281.48
			%1.5	39.00	3.18	2274.07
			%2	37.00	2.90	2096.29
4 مكعبات 4+ اسطوانات الخلطة الثانية	0.55	370	%0	30.47	2.03	2370.40
			%0.5	31.22	2.54	2229.63
			%1	33.33	2.63	2240.74
			%1.5	35.44	3.07	2333.33
			%2	36.22	3.07	2370.37

جدول 10. نتائج اختبارات الكسر الضغط للمكعبات و الشد الغير مباشر للاسطوانات للخلطة مضاف اليها ألياف مخلفات اكياس البلاستيك .Fp.

عدد العينات	نسبة الماء الي الاسمنت W/C	وزن الاسمنت Kg/m ³	نسبة الألياف Fp%	متوسط إجهاد الضغط بعد 28 يوم Mpa	متوسط إجهاد الشد بعد 28 يوم Mpa	متوسط كثافة الخرسانة Kg/m ³
4 مكعبات 4+ اسطوانات	0.5	406	%0	35.16	2.3	2320.98
			%0.5	32.66	2.43	2337.03

الخلطة الأولى			%1	36.33	2.88	2366.66
			%1.5	32.00	2.71	2281.48
			%2	32.55	2.36	2318.51
4 مكعبات 4+ اسطوانات الخلطة الثانية	0.55	370	%0	30.47	2.03	2370.40
			%0.5	27.33	2.65	2259.25
			%1	28.66	2.61	2322.22
			%1.5	31.66	3.03	2325.92
			%2	26.88	2.57	2337.03



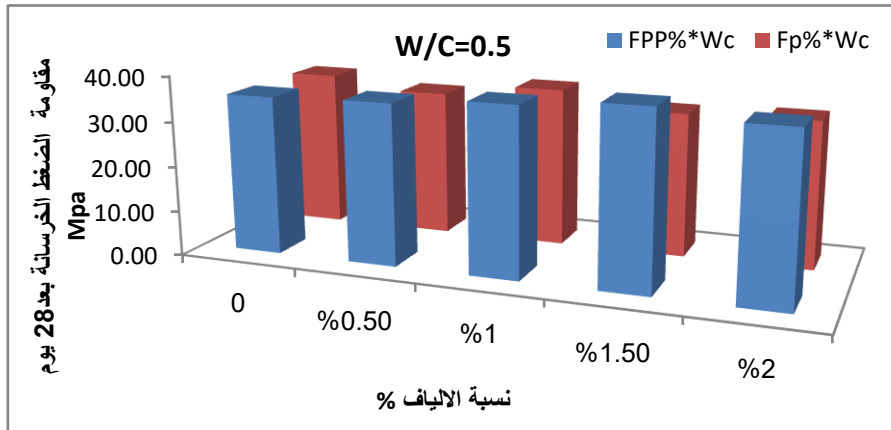
شكل 10. يوضح الأدوات مستخدمة وشكل العينات قبل وبعد الاختبار.



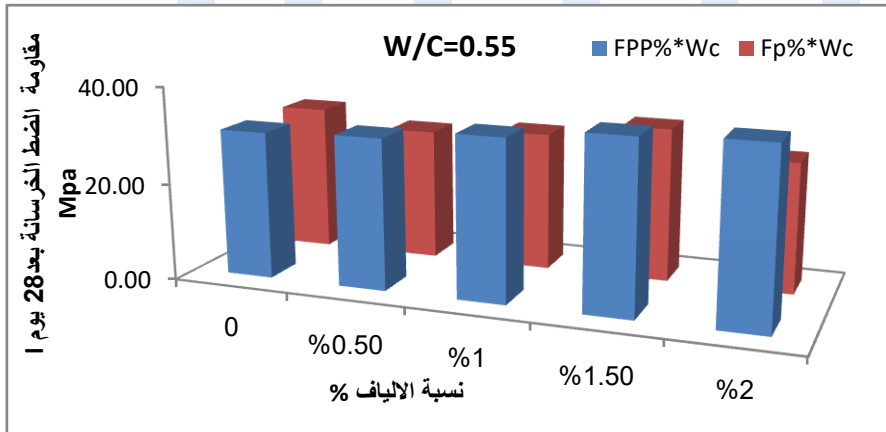
مناقشة النتائج

بالنظر إلى جداول 8 و9 نجد أن مقاومة الانضغاط للخرسانة المضاف إليها ألياف البولي بروبيلين تزداد بزيادة نسبة الألياف حيث أن أفضل نسبة ألياف **FPP** كنسبة من وزن الاسمنت كانت 1.5% بالخلطة الأولى و 2% بالخلطة الثانية بحيث زادت مقاومة الانضغاط 11% للخلطة الأولى و 19% بالخلطة الثانية مقارنة بالخلطة المرجعية الخالية من الألياف انظر أيضا الشكل 11 و 12. مع العلم ان النسب المختارة في الدراسة هي من وزن الاسمنت و من ضمن حدود المواصفات التي تنص أن لا تزيد نسبة الألياف عن 0.3% من حجم الخرسانة للحفاظ علي الثبات الحجمي للخرسانة و الحد من الفراغات و نفاذية و غيره من العيوب التي تقلل من مقاومة الخرسانة. وأيضا لا نغفل الجانب الاقتصادي و البيئي المبني عليها الدراسة من محاولة خلق بدائل لتقليل استخدام المواد صناعية و الكيماويات للحد من التلوث البيئي. أيضا نجد أن مقاومة الانضغاط للخرسانة المضاف اليها ألياف مخلفات اكياس البلاستيك **FP** تقل عن مقاومة الخلطة المرجعية و الحاوية **FPP** حتى نسبة مضاف 1% فهي تزيد بمقدار 3.5% بالخلطة الأولى، أما بالخلطة الثانية أيضا تقل المقاومة حتى نسبة مضاف 1.5% بحيث زادت مقاومة الانضغاط بمقدار 3.9% مقارنة بالخلطة المرجعية الخالية من الألياف. عند مقارنة مقاومة الخرسانة للشد للخرسانة المضاف اليها ألياف **FPP** مع الخرسانة الخالية من الألياف نجد أن مقاومتها للشد تزداد بزيادة نسبة الألياف. نجد أن مقدار زيادة في مقاومة الشد زادت بنسبة تبدأ من 17% حتى 38% بالخلطة

الأولى وكانت أفضل قيمة لنسبة الألياف $FPP\%$ كنسبة من وزن الاسمنت
1.5%.

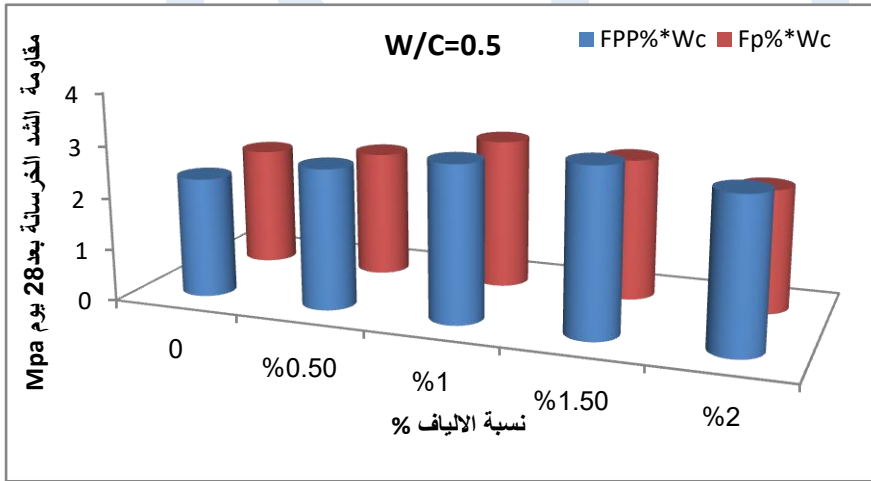


شكل 11. يوضح مقارنة بين إجهاد مقاومة الضغط للنسب مضافة من ألياف للخلطة الأولى
W/C=0.50.

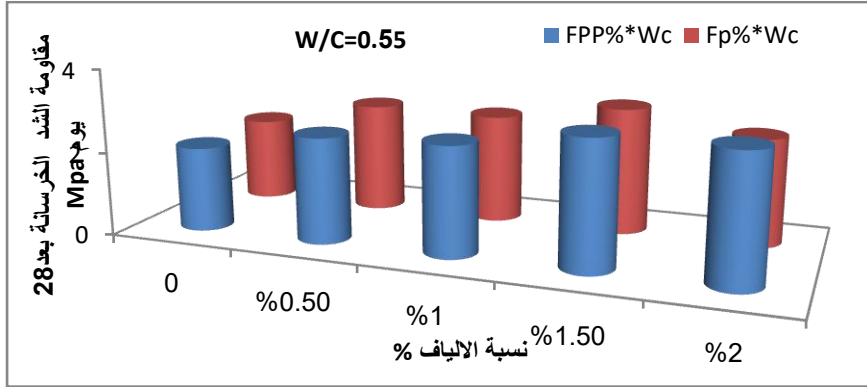


شكل 12. يوضح مقارنة بين إجهاد مقاومة الضغط للنسب مضافة من ألياف للخلطة الثانية
W/C=0.55.

أما بالخلطة الثانية كان مقدار زيادة مقاومة الشد بنسبة من 25 حتى 51% و أفضل نسبة ألياف **FPP** مضافة هي 2%. مقاومة الشد للخرسانة المضاف إليها ألياف **FP** مقارنة مع الخرسانة الخالية من الألياف نجد أنها تزداد بزيادة نسبة الألياف . نجد ان مقدار زيادة في مقاومة الشد بنسبة حتى 25% بالخلطة الأولى وكانت أفضل قيمة لنسبة الألياف **FP%** كنسبة من وزن الاسمنت 1% . أما بالخلطة الثانية كان مقدار زيادة مقاومة الشد حتى 50% وأفضل نسبة ألياف حيث **FP** مضافة هي 1.5%.

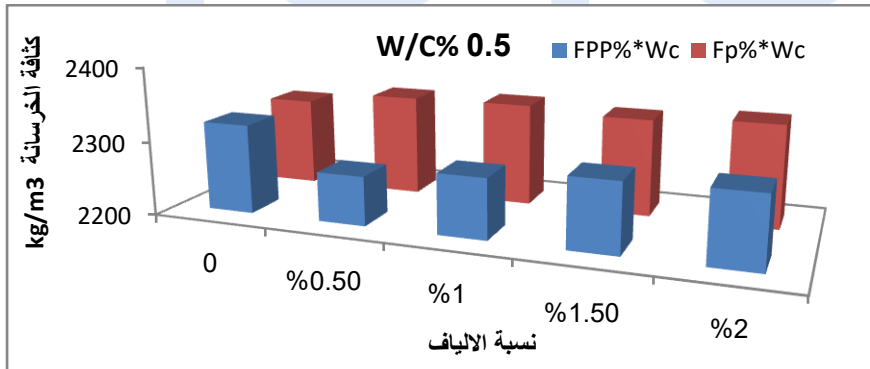


شكل 13. يوضح مقارنة بين إجهاد مقاومة الشد للنسب مضافة من ألياف للخلطة الأولى
.W/C=0.5

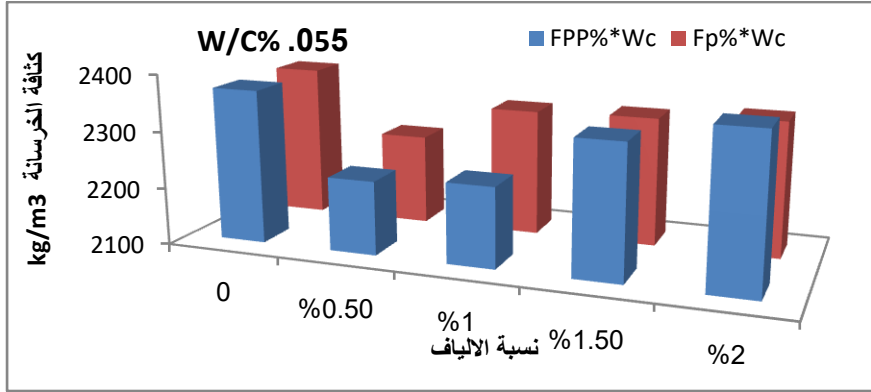


شكل 14. يوضح مقارنة بين إجهاد مقاومة الشد للنسب مضافة من ألياف للخلطة الثانية
.W/C=0.55

يمكن ملاحظة من نتائج فحص الكثافة تفاوت بسيط في الكثافة و يعود سبب ذلك إلى كون كثافة الألياف البولي بروبيلين و البلاستيك قليلة جدا مقارنة بكثافة مكونات الخرسانة الأخرى، بسبب قلة وزنها مع العلم بأنها احتسبت كمضاف من وزن الاسمنت.



شكل 15. يوضح مخطط بين نسبة مضاف من ألياف للخلطة الأولى W/C=0.5 مع كثافة
الخرسانة.



شكل 16. يوضح مخطط بين نسبة مضاف من ألياف للخلطة الثانية $W/C=0.55$ مع كثافة الخرسانة.

الخلاصة و الاستنتاجات:

الهدف من هذا البحث دراسة تأثير إضافة ألياف مخلفات اكياس البلاستيك على مقاومة الانضغاط ومقاومة الشد للخرسانة .حيث انها اضيفت كنسبة من وزن الاسمنت لبيان تصرفها كمادة رابطة تدعم الاسمنت.و تبين نتائج تحليل الفحوصات الانضغاط و مقاومة الشد الغير مباشران مقاومة الانضغاط للخرسانة المضاف اليها **FP** تقل المقاومة حتى نسبة مضاف 1% فهي تزيد بمقدار 3.5% بالخلطة الأولى اما بالثانية ايضا تقل المقاومة حتى نسبة مضاف 1.5% بحيث زادت مقاومة الانضغاط بمقدار 3.9%. ويفسر ذلك كون أن الألياف **FP** مادة مصنعة لغير غرض أضافتها للخلطات الخرسانة بحيث يكون لها قدرة علي الاندماج و الانتشار بسهولة وغير ذلك أيضا هو تأثير نسبة الماء الي الاسمنت

علي مقاومة الانضغاط ذات نفسها وكما أيضا ان الألياف لا تمتص المياه. بالنسبة الي مقاومة الشد للخرسانة المضاف اليها ألياف **FP** نجد أن مقدار زيادة في مقاومة الشد بنسبة حتى 25% بالخلطة الأولى وكانت أفضل قيمة لنسبة الألياف **FP** كنسبة من وزن الاسمنت 1% و الثانية كان مقدار زيادة حتى 50% وأفضل نسبة ألياف حيث **FP** مضافة هي 1.5%. وهو ما يعزي كون أن أكياس البلاستيك من المهم أثناء تصنيعها أن يكون لها مطوليه عالية و مقاومة للشد كبيرة حتى تؤدي الغرض من صنع الأكياس منها و تقوي الخرسانة ضد الشد كما الخرسانة المعززة بألياف البولي بروبيلين بالخلطتين . من الملاحظ أن استخدام كميات عالية من الألياف تنتج خرسانة ذات قابلية تشغيل قليلة لها قابلية نضح , و فصل حبيبي ، هواء محصور بمقدار وكثافة وزنية أقل وهذا يسبب تقليل مقاومة الانضغاط. ومن هنا تبين مدى أهمية تصحيح نسبة الركام عند استخدام كميات من الألياف كما تم في هذه الدراسة. بعد الانتهاء من هذه الدراسة يمكن أن نلخص بعض التوصيات كتالي :

1. زيادة التوعية و الحث علي إنتاج الخرسانة المعززة بالألياف من المخلفات الصناعية بسبب توفرها ورخص ثمنها هذا بالإضافة إلى الفائدة البيئية المتمثلة بالتخلص من المخلفات الصناعية ذات التأثير البيئي الضار . ومنها المخلفات البلاستيكية.

2. إجراء دراسة حول مقاومة الخرسانة المسلحة بألياف البلاستيك لأحمال الصدم و الانفجارات والحرائق و عزل الحرارة و الصوت و الرطوبة و إنتاج نوع من

الخراسانات ذات مقاومة عالية بالشد و الضغط و خفيفة بالوزن . وهكذا فان
المخلفات الصناعية وغيرها التي تنتج من المواد التي نستخدمها في حياتنا اليومية
يمكن الاستفادة منها لإنتاج أنواع مختلفة من الخرسانة ذات مزايا خاصة وجديدة
وكلفة منخفضة.

3. الاعتماد بالتقنيات الخرسانية في إضافة الألياف بأعمال إعادة تأهيل وصيانة
المباني.

4. التوصية في استخدام نسب من الألياف بالخلطات الخرسانية المستهدفة
بالعناصر المعرضة لقوى و اجتهادات شد كبيره.

المراجع :

- [1] محمود إمام (2002) "تقنية الخرسانة الخواص، الجودة والاختيارات "
جامعة المنصورة، مصر،- ISBN 977-505-5069 .
- [2] النايف. عبدالرؤوف، أبوراوي .مختار، 2017، " السلوك الإنشائي للخرسانة
المسلحة بالألياف الزجاجية" المجلة الدولية للعلوم والتقنية، المجلد: 2 ,
العدد:11، 1-pp-23-9846-2519 ISSN
- [3] الحديثي، عبدالقادر ،حمه.، شيلان، 2017، " بعض الخواص الميكانيكية
للخرسانة البوليمرية المعززة بألياف الفضلات البلاستيكية،
"The Iraqi Journal For Mechanical And Material Engineering,
Special Issue (D)pp:653-664.

[4] ابراهيم. احمد، الزروق. عمر، 2017، " خواص الخرسانة الليفية العادية والعالية المقاومة"،المجلة الدولية المحكمة للعلوم الهندسية وتقنية المعلومات , المجلد:4، العدد : 1 ، ISSN 2410-4256، 11—6:pp .

[5] Al-Hadithi. A. I, and Alani M. F.,2015," Mechanical Properties of High Performance Concrete Containing Waste Plastic as Aggregate" Journal of Engineering, Volume: 21 ,Issue:8, PP: 100-115.

[6] British Standard Institution:

- BS 12:1996: Specification for Portland cement.
- BS812: Part2: 1995: Methods for determinations of density and absorption.
- BS 812: Part 103: 1992: Method for determination of particle size distribution.
- BS 1881: Part 107: 1983: Method for determination of density of compacted fresh concrete.
- BS 1881: Part 111: 1983: Method for normal curing of test specimens (20°C Method).
- BS 1881: part 116 1983, Concrete Testing, Methods of Determination of Compressive Strength. of Concrete cubes.

فرص إعادة تدوير المخلفات الصناعية بالشركة الليبية للحديد والصلب

أ. ناصر أحمد أبو تركية¹ د. منصور سالم زغنين²

¹ الشركة الليبية للحديد والصلب، مصراتة، ليبيا

² كلية التقنية الصناعية، مصراتة، ليبيا

manszn@yahoo.co.uk

ملخص البحث

تهتم أغلب المؤسسات الإنتاجية بحصر ودراسة المخلفات الناتجة عن عملياتها الصناعية المختلفة، بهدف الاستفادة من هذه المخلفات بإعادة تدويرها أو إيجاد أفضل الأساليب للتخلص منها لما تمثله هذه المخلفات من ضرر بالبيئة والسلامة العامة. إن هذه الورقة تهدف إلى التعريف بواقع إدارة المخلفات الصناعية بالشركة الليبية للحديد والصلب بمدينة مصراتة، من خلال التعريف بالشركة وأنواع المخلفات الصناعية الناتجة عن عملياتها الإنتاجية المختلفة، وطرق تصنيف هذه المخلفات، علاوة على سياسة الشركة المتبعة في التعامل مع هذه المخلفات. حيث تم جمع بيانات هذه الورقة من خلال الزيارات الميدانية للشركة وإجراء المقابلات الشخصية مع ذوي الاختصاص والاطلاع على التقارير الصادرة عن إدارة المخلفات بالشركة. ولوحظ اهتمام الشركة خلال السنوات الماضية بإجراء العديد من البحوث والدراسات كمحاولة لإيجاد أفضل الطرق لإعادة تدوير المخلفات أو التخلص منها، وإذ نشيد بمجهودات الشركة في هذا المجال نوصي بزيادة الاهتمام بهذا الموضوع من خلال العمل على إستيفاء كامل البيانات لكافة المخلفات وتصنيفها لتسهيل عملية التخلص منها،

حث كافة النقصيمات التنظيمية بالشركة للعمل على تحديد كميات المخلفات،
التعريف بمخلفات الشركة من خلال الندوات والمؤتمرات ووسائل الاعلام
المختلفة بهدف التعاون لإيجاد سبل الاستفاداة منها أو التخلص منها بالأساليب
العلمية.

الكلمات المفتاحية: صناعة الحديد والصلب، المخلفات الصناعية، إعادة تدوير

1. مقدمة

تنتج عن العمليات الصناعية مجموعة من المخلفات التي تفرضها طبيعة هذه
العمليات، وفي الصناعات المعدنية بشكل عام وصناعة الحديد والصلب بشكل
خاص هناك العديد من المخلفات الناتجة عن عمليات الصهر والمعالجة للحديد،
وخاصة إذا كانت العمليات تتم بشكل متنوع وعلى نطاق واسع كما هو الحال
بمصانع الشركة الليبية للحديد والصلب، حيث تُدير الشركة مجعماً متكاملأً يبدأ
من معالجة مكورات خام الحديد مروراً بعمليات الصهر والصب المستمر وصولاً
إلى عمليات الدرفلة على الساخن والبارد لمنتجات الصلب الطولية والمسطحة.
بدأ التشغيل التجاري لمصانع الشركة خلال سنة 1989م من القرن الماضي،
وخلال أكثر من ربع قرن من عمر الشركة أنتجت مصانعها ما يزيد عن 20
مليون طن من المنتجات النهائية، و كجزء طبيعي من العملية الإنتاجية لأي
منتج ترتب عن ذلك مخزون كبير من المخلفات يقدر بحوالي 3 مليون طن
كنتيجة لمحدودية استغلالها بتدويرها أو تسويقها ما يستدعي إتخاذ إجراءات للحد
من تبعات تراكم هذه المخلفات وزيادة مخزونها خاصة مع شروع الشركة في تنفيذ

عديد من المشاريع التطويرية لزيادة الطاقات الإنتاجية لمصانعها مما قد يؤثر سلباً علي البيئة و سلاسة العمليات الإنتاجية الناتجة منها. وتشمل هذه المخلفات ما ينتج عن مصانع الصلب(الخبث، غبار الأفران، الحراريات، الجير المحروق، الحجر الجيري، القشور، بقايا المسابك)، و مصانع الاختزال (مسحوق خام الحديد، الطمي والعناقيد، حديد شبه مختزل، مسحوق الحديد المختزل)، و مصانع الدرفلة (قشور الدرفلة، الخردة). ولقد أولت الشركة هذا الموضوع اهتماماً كبيراً خلال السنوات القليلة الماضية، فقامت بدراسة لإمكانية الاستفادة من هذه المخلفات، سواءً من خلال إعادة استخدامها كجزء من المواد الخام للمراحل الإنتاجية داخل مصانع الشركة، أو النظر في إمكانية دخولها في صناعات أخرى كصناعة بعض مواد البناء ورصف الطرق، وغيرها. سنتطرق في هذه الورقة إلى التعريف بالجهود التي بذلتها الشركة في هذا المجال، مع توضيح الأساليب المُجدية لإعادة استخدام مخلفات صناعة الحديد والصلب، وصولاً إلى بعض التوصيات التي من شأنها تحسين الوضع الراهن للتعامل مع هذه المخلفات.

2. التعريف بالشركة الليبية للحديد والصلب

1.2 نبذة عن الشركة

تعتبر الشركة الليبية للحديد والصلب إحدى كبريات شركات صناعة الحديد والصلب في منطقة شمال أفريقيا، ويقع المقر الرئيسي لها بمدينة مصراتة على ساحل البحر المتوسط، وقد دخلت الشركة مرحلة التشغيل التجاري سنة 1989م

بطاقة تصميمي سنوية بلغت 1.3 مليون طن من الصلب السائل، وتم تطويرها لاحقاً إلى 1.7 مليون طن، متبعة في عملياتها أسلوب الاختزال المباشر لمكورات أكسيد الحديد عالية الجودة، وصهر الحديد المختزل مع الخردة المتوفرة حالياً، باستخدام الفرن الكهربائي لإنتاج المنتجات الوسيطة (عروق، كتل، بلاطات) التي تستخدم لاحقاً مواد خام بمصانع الدرفلة الطولية لإنتاج حديد التسليح والقطاعات، ومصانع الدرفلة المسطحة لإنتاج اللغات والصفائح المدرفلة على الساخن وعلى البارد والمجلفنة والمطلية .

2.2 الوحدات والمصانع التابعة للشركة

تتبع الشركة مجموعة من الوحدات الإنتاجية والوحدات الخدمية، ويبلغ عدد القوى العاملة بهذه الوحدات 6700 شخص، أغلبهم من العناصر الوطنية (8.5%)، وهذه الوحدات هي: مصنع الاختزال المباشر، مصنعا الصلب 1، 2، مصنع درفلة القضبان والأسياخ، مصنع القطاعات الخفيفة والمتوسطة، مصنع درفلة الشرائط على الساخن، مصنع الدرفلة على البارد، مصنع الجلفنة والطلاء، مصنع الجير والدلومايت، محطة الكهرباء وتحلية المياه، مركز نوعي للتدريب والتأهيل بسعة 600 متدرب.

3. المخلفات الناتجة عن نشاط الشركة

تطلق الشركة مسمى المنتجات الثانوية على مخلفاتها الناتجة عن عمليات الإنتاج، الصيانة، الخدمات، والمناولة. الجداول (1-4) تبين بعض مخلفات الشركة للسنوات 2012 – 2015م. [1]

جدول رقم (1): بعض مخلفات الشركة لسنة 2012م [1]

الكمية (طن)	الصنف
4,500	مسحوق الحديد المختزل على البارد وعلى الساخن
15,560	غبار خام الحديد (المكورات)
2,050	الطوب الحراري
426	الأخشاب
47,840	الزيوت
26,855	الطمي العجين
37,032	الخبث
1,660	قشور الدرفلة
1,630	بقايا المسابك
1,875	الحجر الجيري
346	الجير المحروق
3,721	غبار الأفران الكهربائية

جدول (2): بعض مخلفات الشركة لسنة 2013م [1]

الكمية (طن)	الصنف
7105	مسحوق الحديد المختزل على البارد وعلى الساخن
23690	مكورات خام أكسيد الحديد
38434	الطمي الجاف
79,964	الخبث
9664	قشور الدرفلة
5735	غبار الأفران الكهربية
298.9	أكسيد المعالجة الكيميائية
2,557	طوب حراري
1851	جير محروق
1,239 برميل تحتوي على زيوت	الزيوت المستهلكة
824 رحلة	الأخشاب

جدول (3): بعض مخلفات الشركة لسنة 2014م [1]

الكمية (طن)	الصنف
5,071	مسحوق الحديد المختزل على الساخن
-	مسحوق الحديد المختزل على البارد
16,336	مكورات خام أكسيد الحديد

62,619	الطمي الجاف
77,140	الخبث
12,773	قشور الدرفلة
5,696	غبار الأفران الكهربية
184	أكسيد المعالجة الكيميائية
2,467	طوب حراري
1,302	جير محروق
1,251 (برميل)	الزيوت المستهلكة
881 (رحلة)	الأخشاب
7,380	الحجر الجيري
918 (كتلة)	الكتل الحديدية

جدول رقم (4): بعض مخلفات الشركة لسنة 2015م [1]

الكمية (طن)	الكمية (طن)	الصف
2,525	1,750	مسحوق الحديد المقولب
46,847	1,600	غبار خام الحديد (المكورات)
516	---	الطوب الحراري
89 رحلة	388 رحلة	الأخشاب
450 برميل	719 برميل	الزيوت
228,992	31,290	الطمي العجين/الجاف
2,168,225	39,544	الخبث

35,274	6,260	قشور الدرفلة
70.3	278.2	أكاسيد المعالجة الكيميائية
0	3,795	الحجر الجيري
3,840	944	الجير المحروق
43,688	2,849	غبار الأفران الكهربائية
12,837 كتلة	458 كتلة	الكتل الحديدية

يمكن تصنيف هذه المخلفات بشكل عام إلى ثلاثة أنواع وهي:

- مخلفات يتم إعادة استخدامها داخل الشركة: حيث تستخدم كخردة حديدية بمصنعي الصلب مثل (الجانح بمصانع الدرفلة، الإنتاج المرفوض بمصنعي الصلب ومصانع الدرفلة، مخلفات تشغيل وسباكة المعادن بالورش)
- مخلفات يتم التصرف فيها بالبيع: وتنتج هذه المخلفات العمليات عن العمليات الإنتاجية بالمصانع ويتم بيعها إما عن طريق لجنة البيع بالمزاد، أو من خلال إدارتي التسويق المحلي والخارجي مثل (مسحوق خام الحديد، الأخشاب، مساحيق أكاسيد المعالجة، الزيوت المستهلكة..... إلخ)
- مخلفات لا توجد إمكانية للاستفادة منها: ومنها ما يتم إحالته إلى ساحة المخلفات الرئيسية بالشركة مثل (الخبث، الطمي العجين، القشور والأكاسيد، مخلفات مصنع الجير..... إلخ)، أو يتم التخلص منه عن طريق القمامة، أو بعض السوائل التي يتم تصريفها عبر منظومات الصرف الصحي، أو مخلفات مياه التبريد التي يتم تصريفها في البحر بعد معالجتها.

4. فرص إعادة تدوير المخلفات الصناعية بالشركة:

هناك العديد من الدراسات والبحوث والإجراءات العملية التي أجريت بهدف إيجاد فرص لإعادة تدوير المخلفات الصناعية بالشركة:

أولاً الدراسات والبحوث:

- دراسة مركز البحوث الصناعية

كلفتم الشركة الليبية للحديد والصلب مركز البحوث الصناعية بدراسة إمكانية الاستفادة من مخلفات مصانعها، وبناء على ذلك قام المركز بأعداد قاعدة معلومات عن هذه المخلفات من حيث كمياتها ومعدلات تراكمها، وذلك استناداً على الزيارات الميدانية والتقارير الفنية الدورية والاتصالات الشخصية مع المهندسين والفنيين العاملين بالشركة، وتكوين صورة واضحة عن الكيفية التي تم بها تخزين المخلفات، وتقدير مدى سهولة مناولتها لأي استخدامات مستقبلية. كما قام فريق العمل المكلف بإجراء التحاليل الكيميائية والقياسات الفيزيائية لعينات من المخلفات بهدف التأكد من مواصفاتها ومدى ملاءمتها لإعادة استعمالها صناعياً. وبعد الإطلاع على المراجع العلمية المتخصصة على التجارب المشابهة في كيفية معالجة واستخدام مثل هذه النوعية من المخلفات الصناعية ومحاولة الاستفادة من هذه التجارب وبما يتلاءم مع الظروف المحلية، تم وضع تصور عام لمجالات استخدام المخلفات الصناعية والاستفادة منها وفق الإمكانيات المحلية. [2]

- دراسة جدوى الاستفادة من مخلفات المصانع بالشركة

قام فريق دراسة المخلفات بالشركة بإعداد دراسة جدوى الاستفادة من مخلفات المصانع بالشركة، بهدف تحديد تكلفة التجهيزات اللازمة لبعض المخلفات قبل بيعها وكذلك أسعار المواد الداخلة في صناعة المنتجات التي سوف تحل محلها هذه المخلفات ومدى تكلفة وجدوى تصنيعها، وتم التركيز على المخلفات الرئيسية للمصانع مثل: بقايا المكورات، الخبث، الحجر الجيري، الطوب الحراري، الوحل، الغبار، الأكاسيد والقشور، الزيوت. ولقد خلصت الدراسة إلى إمكانية الاستفادة من المخلفات الموجودة بالشركة باستثناء الزيوت. وأن مخلفات الخبث والطوب الحراري تحتاج إلى تقنيات التكسير والطحن، بينما مخلفات الحجر الجيري لا يمكن استغلالها داخل الشركة نظرًا لتكلفة تجهيزها العالية التي تجعلها غير مجدية اقتصاديًا، لهذا أوصت اللجنة باستعمالها في رصف الطرق، أما الغبار والوحل والأكاسيد والقشور فهي تحتاج إلى استحداث تقنيات لحقنها في الأفران. كما أشارت الدراسة إلى أن سعر المادة الخام البديلة لكل من الحجر الجيري والخبث أقل من تكلفة أعمال التجهيز لكل من هاتين المادتين وبالتالي من غير المجدي استعمال هذه المخلفات في الصناعات المحددة لكل منها. [3]

- دراسة مسح وتصنيف المخلفات بالشركة

تم إعداد هذه الدراسة من قبل فريق عمل من إدارة البحث والتطوير والجهات ذات العلاقة بالشركة، وقد قام الفريق بتحديد العناصر التي يمكن اعتبارها مخلفات ناتجة عن عمليات الإنتاج أو الصيانة أو الخدمات أو المناولة، وتم إعداد نموذج

بطاقة لتجميع المعلومات حول كل مخلف، بحيث احتوى على اسم المخلف وتعريف موجز له لتوضيح خصائصه وأهم مواصفاته، إضافة إلى تحديد مصدر تساقط كل مخلف وكميات تراكمه السنوية، والآلية المتبعة حاليًا للتعامل معه، وأي معلومات حول إمكانية الاستفاد من هذا المخلف إما بإعادة استعماله داخل الشركة، أو اقتراح استخدامه في إحدى الصناعات أو التطبيقات خارج الشركة، وقد قدم الفريق تقريره النهائي محتويًا على بطاقات معلومات حول 47 مخلف على مستوى الشركة تم تصنيفها استرشادًا بالدليل الأوروبي للمخلفات (European Waste Catalogue EWC). [4]

- دراسة إمكانية استغلال مخلفات الطوب الحراري.

قامت إدارة البحث والتطوير بإعداد دراسة حول إمكانية استغلال مخلفات الطوب الحراري، والتي خلصت إلى أن ارتفاع أسعار المواد الحرارية الموردة يجعل استغلال مخلفات هذه المواد ولو جزئيًا في إنتاج مواد حرارية محليًا ذا جدوى مع الأخذ في الاعتبار أن يقتصر استخدام هذه المواد في المناطق غير الحرجة بحلل الصلب وأحواض الطوارئ، مع مراعاة صعوبة التحكم في نسب بعض مكونات الدكة المجهزة نتيجة لعمليات التجهيز لمخلفات الطوب والتي تحتاج إلى دقة ووقت. ومع بدء تطوير أفران مصنعي الصلب واستخدام الأسقف المبردة بالماء بدل الطوب الحراري عالي الألومينا سيتم الاستغناء عن استخدام هذا الطوب تدريجيًا خلال السنوات القريبة القادمة وبالتالي لن يكون هناك مخلفات تستغل في إنتاج الدكة محليًا. [4]

- دراسة إمكانية قولبة المخلفات الحديدية

تناولت هذه الدراسة التي تم إعدادها من قبل فريق عمل مكون من إدارة البحث والتطوير والجهات ذات العلاقة بالشركة إمكانية استخدام وحدة القولبة على البارد المخصصة لقولبة مساحيق الحديد الإسفنجي المختزل الناتجة عن غربلة ومناولة إنتاج أفران الإختزال، في قولبة خليط من المخلفات المحتوية على عنصر الحديد، حيث تم تجميع عينات من 14 نوع من مخلفات أكاسيد الحديد والحديد المختزل وقشور آلات الصب وقشور مصانع الدرفلة الطولية والدرفلة المسطحة، وتحليل هذه العينات وتجربة قولبة كميات منها بوحدة القولبة على البارد. وقد تم التخطيط لأن تشمل الدراسة تجربة إدخال مقولبات المخلفات الحديدية التي يتم الحصول عليها ضمن شحنة المواد الخام لأفران القوس الكهربائي بمصنعي الصلب، وذلك للنظر في مدى تأثيرها على التركيب الكيميائي للصلب السائل، ومدى إمكانية انعكاسها على تقليل كمية المواد الخام المستخدمة (وبشكل خاص الحديد الإسفنجي) الذي يعتبر المكون الرئيسي للشحنة. وعلى الرغم من نجاح أول تجربة في الحصول على عدد ولو قليل من المقولبات المتماسكة التي تشابه إلى حد كبير في شكلها مقولبات الحديد الإسفنجي، إلا أن الإمكانيات الحالية لوحدة القولبة على البارد، وظروف استخدام المادة الرابطة (سليكاتالصوديوم) وما تتميز به من ارتفاع في التكلفة، وصعوبة ضبط نسبة استخدام المادة الرابطة، واختلاف طبيعة وشكل مكونات شحنة المخلفات عن طبيعة وشكل مسحوق الحديد المختزل، كل ذلك أدى إلى تعذر استخدام وحدة القولبة على البارد في

قولبة المخلفات الحديدية على نطاق واسع يسمح بإدخالها ضمن شحنة المواد الخام بأفران الصهر بمصنعي الصلب (على الأقل 5 طن لكل شحنة). [4]

- دراسة إمكانية الاستفادة من الخبث

أجريت هذه دراسة للنظر في إمكانية الاستفادة من الخبث وذلك بتكسيه إلى أحجام صغيرة ليتم استخلاص الخردة الحديدية منه بطريقة الفصل المغناطيسي، لإعادة شحنه إلى الأفران الكهربائية، واستغلال باقي المكونات في صناعة الأسمنت وكطبقة أساس في رصف الطرق. [4]

- دراسة إمكانية استخدام بقايا الإطارات المستعملة كبديل لفحم الكوك بأفران

الصلب

قامت إدارة البحث والتطوير بإجراء دراسة تضمنت تجارب عملية لإمكانية استخدام الإطارات المستعملة كبديل جزئي لفحم الكوك بأفران القوس الكهربائي بمصنع الصلب (1)، وكانت نتائج هذه التجارب مشجعة. [4]

ثانياً الإجراءات العملية

اتخذت الشركة العديد من الإجراءات التي تهدف للاستفادة من المخلفات الناتجة عن عملياتها بكافة مصانعها، ومن هذه الإجراءات:

- التعاقد مع شركة متخصصة لإدارة المخلفات، وإنشاء الجسم المسؤول وهو مشروع إدارة المخلفات يتبع لإدارة الوقاية الصناعية بالشركة، حيث يهدف هذا التعاقد إلى وضع نظام لإدارة المخلفات الصناعية والعمل على إزالتها، حيث تلتزم هذه الشركة بموجب هذا التعاقد بما يلي:

- معالجة أو إزالة المخلفات الموجودة حاليًا بساحة رمي المخلفات بالشركة.
- تنظيم الموقع الحالي المخصص للمخلفات بالشركة.
- تنفيذ برنامج فعال ومستمر لإدارة المخلفات بالشركة.
- البحث عن أسواق جديدة لكل من المخلفات المعالجة وغير المعالجة.
- تطوير أساليب قابلة للتطبيق لعمليات إعادة التدوير.
- تحسين المردود الفعلي للمواد الخام لمصانع الشركة، وذلك للمساعدة على تقليل المخلفات المتولدة عن عمليات الإنتاج بالشركة.
- تطبيق المعايير والنظم الدولية الخاصة بالمخلفات ومراقبة البيئة بجميع المصانع وساحة المخلفات بالشركة.
- نقل المعرفة التقنية والتدريب للأفراد ذوي العلاقة بالشركة اليبية للحديد والصلب في مجال إدارة المخلفات وتقنياتها.
- غريلة مخلفات بقايا مكورات أكاسيد الحديد وإعادة شحنها إلى أفران الإختزال المباشر.
- بيع كميات من المخلفات للسوق المحلي والخارجي.
- بيع كمية من المخلفات والمتمثلة في بقايا المكورات إلى مصانع الإسمنت بالسوق المحلي.
- حصول الشركة على شهادة تطبيق نظام إدارة البيئة ISO 14001 لسنة 2004.

- في إطار سعي الشركة للعمل ضمن الحدود والاشتراطات البيئية وخلق بيئة عمل نظيفة تحصلت الشركة على شهادة تطبيق نظام إدارة البيئة وفق المواصفة الدولية البيئية (أيزو 14001/2004)، وبذلك حققت الشركة العديد من الفوائد والتي من بين أهم أهدافها: إدارة ومراقبة المخلفات الصلبة والسائلة والغازية وتوثيق كل ما يتعلق بها من معلومات.

5. المناقشة

العديد من شركات الحديد والصلب العربية (كشركة عز المصرية، وحديد سابك السعودية) وعدد من شركات الصلب العالمية اتجهت إلى التعاقد مع شركات متخصصة في مجال إدارة واستغلال وتسويق المخلفات، وهذه العقود تشمل دراسات الجدوى الفنية والإقتصادية بما فيها دراسات السوق والتحليل والإختبارات، كما تلتزم هذه الشركات بتسويق المخلفات المعالجة وإيجاد الطرق المناسبة وغير الضارة بالبيئة للتخلص من المخلفات التي لا يمكن استغلالها. التعاقد مع شركة متخصصة في هذا المجال قد لا يتطلب زيادة في المصروفات حيث يمكن الإتفاق على أن تكون طريقة الدفع مقابل حصة من عائد تسويق المخلفات. وفيما يخص معالجة واستغلال المخلفات، فإنه يمكن تصنيف المخلفات إلى نوعين:

- مخلفات لا تحتاج إلى تقنيات وتجهيزات مكلفة ومعقدة وهي مخلفات يمكن معالجتها وتدويرها واستغلالها بالتعاقد مع جهات محلية (كبقايا الموزعات ومخلفات مكورات الخام).

- مخلفات تحتاج إلى تقنيات وتجهيزات مكلفة ومعقدة وهي مخلفات يمكن معالجتها وتدويرها واستغلالها وتسويقها بالتعاقد مع شركات متخصصة (كالخبث والزيوت).

أما على مستوى الشركة الليبية للحديد والصلب بمصراتة فقد لوحظ اهتمام الشركة خلال السنوات الماضية بإجراء العديد من البحوث والدراسات كمحاولة لإيجاد أفضل الطرق لإعادة تدوير المخلفات أو التخلص منها. وقد تمت الإشارة لبعض هذه الدراسات بالفقرة الرابعة من هذه الورقة.

6. التوصيات

- العمل على إستيفاء كامل البيانات لكافة المخلفات وتصنيفها لتسهيل عملية التخلص منها.
- حث كافة التقسيمات التنظيمية بالشركة للعمل على تحديد كميات المخلفات.
- التعرف بمخلفات الشركة من خلال الندوات والمؤتمرات ووسائل الاعلام المختلفة بهدف التعاون لإيجاد سبل الاستفادة منها أو التخلص منها بالأساليب العلمية.
- العمل على إجراء قياسات دورية للمخلفات وخاصة الغازية منها لضمان السلامة العامة.
- زيادة الاهتمام بدراسة إمكانية الاستفادة من مخلفات الشركة، سواءً من خلال إعادة استخدامها كجزء من المواد الخام للمراحل الإنتاجية داخل

مصانع الشركة، أو بالنظر في إمكانية دخولها في صناعات أخرى
كصناعة بعض مواد البناء ورصف الطرق، وغيرها.
- ينبغي الأخذ بعين الإعتبار متطلبات إدارة ومعالجة المخلفات لمواكبة
الكميات الإضافية المتساقطة بعد بدء تشغيل مشاريع التطوير لمصانع
الشركة.

المراجع

- [1] التقارير السنوية للمخلفات (2012 - 2015)، قسم المنتجات الثانوية،
الشركة الليبية للحديد والصلب، مصراتة، ليبيا.
- [2] دراسة إمكانية الاستفادة من مخلفات الشركة الليبية للحديد والصلب،
مركز البحوث الصناعية، طرابلس، ليبيا، 2001م.
- [3] دراسة جدوى الاستفادة من مخلفات المصانع بالشركة، الشركة الليبية
للحديد والصلب، مصراتة، ليبيا 2002م
- [4] دراسات إدارة البحث والتطوير (2002 - 2008م)، الشركة الليبية للحديد
والصلب، مصراتة، ليبيا.
- [5] BRANCA, T. A., COLLA, V. and VALENTINI, R. (2009). A
way to reduce environmental impact of ladle furnace slag.
Ironmaking and steelmaking, 36 (8), 597-602.
- [6] BARNES, W. and DHANDA, K. (2007). Reverse logistics
and clean technology adoption: The case of the steel industry.
International business & economics research journal. 6 (9), 7-
20.

- [7] CLEMENS, B. and PAPADAKIS, M. (2008). Environmental management and strategy in the Face of regulatory intensity: Radioactive contamination in the US steel industry. *Business strategy and the environment*, 17, 480-492.
- [8] DEMAILLY, D. and QUIRION, P. (2008). European emission trading scheme and competitiveness: A case study on the iron and steel industry. *Energy economics*, 30(4), 2009-2027.
- [9] GIELEN, D. (2003). CO₂ removal in the iron and steel industry. *Energy conversion and management*, 44(7), 1027-1037.
- [10] HANROT, F., SERT, D., DELINCHANT, J., PIETRUCK, R., BURGLER, T., BABICH, A., FERNANDEZ M., ALVAREZ, R. and DIEZ, M. (2009). CO₂ mitigation for steelmaking using charcoal and plastics waste as reducing agents and secondary raw materials. 1st Spanish national conference on advances in materials recycling and eco – energy Madrid, 12-13 November 2009 S05-4.
- [11] LIANEXAY, B., SINTHA, G., SOUTTHANOME, K., MIRUZA, M., COOWANITWONG, N., DIEN, V. and UMA, W. (2007). Environmental impact assessment of Thai iron and steel factory. *International conference on sustainable architectural design and urban planning* Hanoi architectural university, May 15-16, 2007, Hanoi, Vietnam.

قياس الحموضة لبعض أنواع العصير المحلي والعصير المستورد في

السوق الليبي - مدينة الخمس

نجاه محمد ابوراس¹، بدرية عبد السلام سالم²

¹ محاضر - قسم الكيمياء - كلية العلوم - جامعة المرقب - الخمس - ليبيا

² استاذ مساعد² - قسم الكيمياء - كلية العلوم - جامعة المرقب - الخمس - ليبيا

Measuring the acidity of some local juices and juice imported in the Libyan market - the city of AL koms

¹Najat Mohamed Aborass, ²Badria Abdusalam salem

Department of Chemistry, Faculty of Sciences, Almergheb University,

¹Al-khoms, Libya

Department of Chemistry, Faculty of Sciences, Almergheb University,

²Al-khoms, Libya

Email: Frausalem@gmail.com

1. ملخص البحث

عصائر الفواكه معروفة باحتوائها على الأحماض العضوية مثل حمض الستريك والاسكوربيك والماليك والطرطريك لما لها من قيم غذائية وفوائد لصحة للإنسان والوقاية من الأمراض وتوجد هذه الأحماض في الفاكهة الطازجة التي يصنع منها العصير او تضاف كمكمل غذائي اثناء التصنيع ، وتركزت هذه الدراسة على تقدير الحموضة الموجودة في العصائر ، و نفذت هذه الدراسة خلال سنة 2017م حيث تم جمع 6 عينات من العصير المحلي والمستورد من السوق الليبي واجري قياس الحموضة بطريقة المعايرة وأظهرت النتائج ان نسبة الحموضة في كل

العينات المدروسة سواء محلية او مستوردة عالية جدا مقارنة مع حموضة الفاكهة الطبيعية.

الكلمات الدلالية: حمض الستريك- عصائر- الحموضة -فاكهة طبيعية - صحة الإنسان.

Abstract

Fruit juices are known to contain organic acids such as citric acid, ascorbic acid, malic and tartaric, It has nutritional values and benefits for human health and disease prevention ,These acids are found in the fresh fruit from which the juice is made and added as a dietary supplement during manufacturing. The study focused on the acidity of the juices. The study was transported out during 2016 – 2017, Where 6 samples of local juice and imported from the Libyan market were collected and measured acidity by the calibration method .The results showed that the acid ratio in all the studied samples, whether local or imported, was very high compared to the natural acidity of the fruit.

2. المقدمة

في هذا العصر الصناعي وما رافقه من تطور في تقنية وصناعة الأغذية زادت في الآونة الأخيرة شركات صناعة العصائر واستيراد أنواع مختلفة منها إلى السوق الليبي وزاد إقبال المواطنين على شراء هذه المنتجات، ونظرا لان الفواكه التي تصنع منها العصائر تحتوى على أحماض عضوية (مكون رئيسي) حيث تختلف نسبة وجود الأحماض العضوية في الفاكهة حسب نوع الفاكهة وظروف الزراعة والحصاد والتخزين (1994،world)، في التفاح والخوخ والكمثرى تحتوى

على كميات متوسطة من حمض الاوسكريك تصل الى 3-5 ملجم/100 ملتر
بينما تصل نسبة حمض الاوسكريك في التوت البري 200 ملجم/ 100
ملترو 60 ملجم/100 ملتر في الفراولة، بينما حمض الستريك يصل تركيزه في
الحمضيات إلى 30-50 ملجم/100 ملتر (صالح،2015) و (Marle, and
Marc2000) ففي الموالح أغلب الأحماض توجد في صورة حامض الستريك،
بينما حمض الماليك هو الحمض السائد في الفواكه ذات النواة الحجرية وكذلك
في التفاح والكمثرى، بينما في العنب يسود حمض الطرطريك والحمض السائد في
ثمار النخيل هو حمض المالي (العبيدي، قياس الحموضة والمواد الذائبة)،
الأحماض العضوية مضادة للجراثيم والميكروبات ويأتي ترتيب فعاليتها الستريك
< الاستيك < لاكتيك (Oulkheir et al,2015)، كما أن زيادة تركيز
الأحماض العضوية في المشروبات يؤدي إلى تآكل سطح الأسنان والقدرة على
امتصاص الكالسيوم خاصة حمض الستريك والماليك (Rugg, and Nunn)
(1999).

اهتم الباحثون بدراسة جودة المواد الغذائية وخاصة المعلبات ، فهناك دراسة لتقييم
جودة عصائر الفاكهة المباعة في تشيكا حيث تم الفحص بواسطة طيف الاشعة
الفوق بنفسجية وحلت عدة عصائر من الفاكهة وفحص الحمض العضوي بها
وقورنت النتائج المتحصل عليها مع المواصفات القياسية التشيكية (Maria)
(etal,2015) تمت دراسة باستخدام طيف الاشعة تحت الحمراء للكشف عن
حمض الستريك (2-hydroxypropane 1.2.3 tricarboxylic acid)

والطرطريك (2,3- dihydroxybutanedioic acid) في عصير البرتقال وقورنت النتائج المتحصل عليها مع نتائج تم الحصول عليها بتحليل نفس العينات لقياس الأحماض العضوية بها بواسطة جهاز (HPLC) وتمت المقارنة مع المواصفات القياسية ولوحظ أن النتائج المتحصل عليها من مطياف الأشعة تحت الحمراء كانت أفضل من تلك المقاسة بواسطة HPLC حيث أن مطياف الأشعة تحت الحمراء له قدرة لقياس الأحماض العضوية بشكل أسرع وأدق (Yidan etal,2007).

هناك دراسة قام بها (Gloria etal,2006) لتحديد كمية الاحماض:الماليك والستريك في عصائر التفاح والمشمش والكمثرى والكيوى والبرتقال والاناناس والفراولة وتم فحص درجة الحموضة لها وقيست التراكيز بوحدة الجزء من المليون.دراسة تم فيها استخدام كروماتوغرافيا السائل للتقدير السريع والمتزامن لقياس احماض الطرطريك والستريك والاسكوريك والماليك في الفواكه والعصائر حيث تم تقييم وتحديد محتوى هذه الاحماض في العينات التجارية في الفواكه والعصائر حيث بينت النتائج وجود حمض الستريك والاسكوريك فقط في جميع العينات كذلك انخفاض محتوى حمض الستريك في عصائر البرتقال (Ana etal,2012). هناك بحث لتحديد الأحماض العضوية المنخفضة الوزن الجزيئي في عصير العنب حيث تحديد هذه الأحماض يسمح لنا بالتأكد من نضج العنب وتم التحليل بواسطة طرق الكروماتوغرافيا والطرق الكهربية (Ines etal,2005). أظهرت نتائج بحث قام بها (Jose etal,2015) لدراسة تسعة عشرة عينة

لمشروبات قائمة على الفواكه والحليب وفول الصويا بينت ان هناك اختلاف في اللون والحلاوة والحموضة حيث تم قياس نسبة السكروز وحمض الستريك ووجدانه يحتوى على نسبة كبيرة منه بسبب وجودها طبيعيا او إضافتها اثناء التصنيع.

3. العينات وطريقة العمل

شملت الدراسة 3 عينات من العصير المحلى و 3 عينات من المستورد بنكهة الخوخ ومن شركات مختلفة ، الشركات المحلية هي شركة: جودى - المروج - الريحان اما الشركات المستوردة هي : شابا - سبايت فارتا، وجمعت من الاسواق المحلية لمدينة الخمس- ليبيا وحفظت في الثلاجة لحين اجراء الاختبارات ,وقدرت الحموضة الموجودة في العصير بطريقة المعايرة المباشرة، حيث أخذ 10 مللتر من العينة في دورق حجمي وأضيف إليها 10 مللتر من الماء المقطر و 6 قطرات من دليل الفينولفثالين ثم اجريت المعايرة بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم 0.1مولاري موجود في السحاحة يضاف قطرة قطرة حتى الوصول إلى نقطة التكافؤ بتغير اللون ، مع ملاحظة اجريت المعايرة بمعدل مكررين لكل عينة وكذلك كانت درجة حرارة العينة 25 درجة مئوية عند اجراء الاختبارات عليها(العبيدى، قياس الحموضة والمواد الذائبة) و (Testing the amount), of juice. وتم حساب تركيز الحامض في العصير على اساس حمض الستريك هو السائد في نكهة الخوخ.

4. النتائج والمناقشة

الجدول التالي يبين نسبة حمض الستريك بوحدة ملجم / 100مللتر في عينات العصير المحلي والمستورد

العينة	نوع العصير	اسم العصير	تاريخ الانتاج	حجم العبوة بالمللتر	درجة الحموضة بوحدة ملجم/100مللتر
1	محلي	جودي - خوخ	2017	200	220.8
2	محلي	المروج - خوخ	2017	200	214.4
3	محلي	الريحان - خوخ	2017	200	259.2
4	مستورد	شابا - خوخ	2017	300	320.0
5	مستورد	سبايت - خوخ	2017	330	320.0
6	مستورد	فارتا - خوخ	2017	240	774.4

تبين النتائج المتحصل عليها في هذه الدراسة والموجودة في الجدول السابق ان تركيز الحموضة في العصير المحلي تراوح ما بين 220.8 - 259.2 ملجم/100مللتر بينما تراوحت في العصير المستورد ما بين 320.0-774.4 ملجم/100مللتر حيث ان العينة رقم "2" وهي عينة عصير محلي أعطت اقل قيمة لدرجة الحموضة 214.4 ملجم/100مللتر بينما اعلى قيمة لدرجة الحموضة كانت لعينة "6" وهي عينة عصير مستورد وكانت القيمة 774.4 ملجم/100 مللتر ، حيث كانت درجة الحموضة في العصير المستورد اكثر من العصير المحلي وبمقارنة هذه التراكيز سواء في العصير المحلي او المستورد مع تركيز الحموضة في الحمضيات الطبيعية (صالح ، 2015) و (Marl etal,2000)

نلاحظ أن الحموضة في العينات المدروسة عالية جدا مقارنة بدرجة الحموضة المسموح بها في العصير الطبيعي (30-50 ملجم/100مللتر) وقد يعود ذلك إلى ظروف التصنيع والتعليب والتخزين حيث تضاف هذه الأحماض كمنكهات ولأغراض اللون ومواد حافظة كذلك ربما يعود السبب إلى قطف الفاكهة التي يصنع منها العصير قبل النضج الكامل وعلاوة على ذلك ان تركيز الحموضة غير مدونة على علب العصائر.

5. التوصيات

- 1- تناول العصائر الطبيعية حيث ان حموضتها مناسبة للاستهلاك البشرى ومضمونة من الناحية الصحية.
- 2- البحث عن أسباب ارتفاع نسبة الحموضة في العصائر الصناعية.
- 3- حث شركات تصنيع وتعليب العصائر الصناعية على كتابة البيانات كاملة على العبوة وبجزم حط واضح حتى يستطيع المستهلك قراءتها.
- 4- تكملة هذه الدراسة على انواع اخرى من العصائر الصناعية وبنكهات مختلفة وشركات مستوردة ومحلية اخرى.
- 5- استخدام طريقة المعايرة وطرق اخرى اكثر تطورا في قياس نسبة الحموضة في العصائر الصناعية.

6. المراجع

1.6. الانجليزية

1. Ana .C .P ; Cristiano .A.B; Adriana. D.Meinhart; José .T.F; Helena T.Godoy; 2012;"Effect of ultrasound followed by high pressure processing on prebiotic cranberry juice"; J.Food Chemistry;135(1),150- 154.
2. Gloria. ; Iñaki. B;Raúl C; J. Ignacio. S;2006 "ntitative analysis of malic and citric acids in fruit juices using proton nuclear magnetic resonance spectroscopy"; J.Analytica Chimica Acta; 556 (2), 462–468.
3. Inés.M ; Silvia.S.L; Jose. F.H; 2005;" A review of the analytical methods to determine organic acids in grape juices and wines"; J. Food Research International; 38(10), 1175-1188.
4. Jose. V. M ;Dolores. T.M; Víctor.A;2015; "Sensory profile, soluble sugars, organic acids, and mineral content in milk - and soy - juice based beverages" ;J.Food Chemistry;173,1100-1106.
5. María. N.A ; María. J ;G, Ernesto. F. A; José .Manuel. M;2015; "Quality control of fruit juices by using organic acids determined by capillary zone electrophoresis with poly(vinyl alcohol)-coated bubble cell capillaries"; J.Food Chemistry;188, 596–603
6. Mark.W. D;Marc.V.M.D.L ; Maite.S; Angelos .k.N.S; Iris.J.J.S;2000; "Derek Fletcher Review Plant L-ascorbic acid : Chemistry function .Metabolism, bioavailability and of processing ; J.Sci food 825-860.

7. Rugg-Gunn AJ, Nunn JH. Diet and dentalerosion. Nutrition, diet and oral health. Hong Kong: Oxford University Press; 1999.
8. S.OULKHEIR KHADIJA OUNINE N. E. EL HALOUI B. ATTARASS;(2015); "Antimicrobial Effect of Citric, Acetic, Lactic Acids and Sodium Nitrite against Escherichia Coli in Tryptic Soy Broth"; Journal of Biology, Agriculture and Healthcare;5(3),12-19.
9. Testing the amount of juice, The acid and the sugar level in citrus fruit. Grow smart.
10. world Health organization; 1994; safety and nutritional adequacy of irradiated food Geneva.
11. Yidan. B;Yong .H; D.W. S; Haiyan. C;2007 ;"Visible and near infrared spectroscopy for rapid detection of citric and tartaric acids in orange juice"; J.Journal of Food Engineering; 82(2), 253-260.

2.6. العربية

- (12) العبيدي، عبدالله، قياس الحموضة والمواد الذائبة الكلية، جامعه الملك سعود- كلية علوم الأغذية والزراعة - قسم الإنتاج النباتي.
12. صالح، محمود، 2015، "تقدير تركيز فيتامين C في العصائر الطبيعية والصناعية بالطريقة الحجمية"، المؤتمر العلمي الأول لكلية الآداب والعلوم ترهونه - ليبيا الجزء الثاني .

تقنية نظم النقل الذكية كإستراتيجية في التقليل من تلوث الهواء

Intelligent transport systems technology as a strategy in reducing air pollution

أ: عادل الهادي سعد

أ: خالد خليفة عمر الكميبي

المعهد العالي للتقنيات الهندسية

المعهد العالي للعلوم والتقنية

بني وليد

قصر بن غشير

Abstract:

The technological and informational revolution that the world is witnessing today has changed many administrative concepts, which requires effective information systems that meet the information needs of transport institutions, especially with the continuous transformations in their environments and the need for quick and correct decisions. There has been a revolution in the way is dealt with information and how to deal with it, and has become one of the core resources of the institution and its competitive weapon in dealing with the environment.

The aim of this research is to identify intelligent transport systems, general objectives and the most important components of intelligent transport systems. We will discuss the techniques used for these systems and highlight the contribution of intelligent transport systems to reducing environmental pollution, Such as Global Positioning Systems(GPS) and Automated Vehicle Location (VAL).

We consider the contribution of these systems to reducing the negative impacts of the environment, encouraging modern systems

of sustainable transport and using more environmentally friendly means, thereby reducing air pollution.

الملخص:

لقد غيرت الثورة التكنولوجية والمعلوماتية التي يشهدها العالم الآن الكثير من المفاهيم الإدارية، الأمر الذي يتطلب وجود أنظمة معلومات فعالة تلبي الاحتياجات المعلوماتية لمؤسسات النقل، خاصة مع التحولات المستمرة في بيئاتها والحاجة إلى اتخاذ قرارات سريعة وصائبة. وقد حدثت ثورة في طريقة التعامل مع المعلومات وطرق معالجتها وأصبحت أحد الموارد الأساسية بالمؤسسة وسلاحها التنافسي في التعامل مع البيئة.

يهدف هذا البحث إلى التعرف على أنظمة النقل الذكية، والأهداف العامة وأهم العناصر المكونة لنظم النقل الذكية، ومنتظر إلى التقنيات المستخدمة لهذه الأنظمة، وإبراز مساهمة نظم النقل الذكية في الحد من التلوث البيئي ويتم ذلك بالاعتماد على مجموعة من الكفاءات في مجال النقل مثل نظم تحديد المواقع العالمي ونظم الموقع الأوتوماتيكي للمركبات. ثم نعرض إلى مساهمة هذه النظم في الحد من الآثار السلبية للبيئة و تشجيع الأنظمة الحديثة للنقل المستدام واستخدام وسائل ملائمة أكثر للبيئة، الأمر الذي يؤدي إلى الحد من تلوث الهواء.

المقدمة :

إن الانفجار السكاني وتطور وسائل النقل وتعددتها قد أفرز الكثير من المشاكل التي تلقي بظلالها الثقيلة على المجتمعات البشرية، حيث تشير التقارير السنوية للمنظمات المعنية بشؤون الصحة والبيئة والحوادث إلى ارتفاع غير اعتيادي في معدلات تنامي هذه الممارسات السلبية ، مما جعل الحكومات طرح هذه المشاكل

للمعالجة، حيث سخرت لأجل ذلك أموال طائلة ومراكز بحوث متقدمة وشركات تخصصية لغرض إنتاج وتطبيق تقنيات تحسس واستشعار ودلالة وتصميم برمجيات وفرض قوانين عامة وأخرى تعنى بهذه التقنيات، والتقييد بشروط صارمة تهدف إلى التطبيق والالتزام، وذلك لغرض انسيابية حركة النقل الآمن داخل وخارج المدن بجميع الوسائل وتخفيض تأثيراتها السلبية على المجتمع حيث انبثقت تقنيات نظم النقل الذكية المدعومة بوسائل اتصالات متطورة ومراكز تحكم معلوماتية تعمل على مدار الساعة من اجل حماية الأرواح والممتلكات والبيئة وتحقيق أفضل أسلوب في إدارة عمليات النقل جميعها، وقد تعززت هذه النظم من خلال التقدم الهائل في مجال تقنية المعلومات ووسائل الاتصالات من الأرض وحتى الأقمار الصناعية في المدارات العالية.

أدت التغيرات البيئية إلى بداية الأبحاث على الآثار السلبية لسلوكيات مؤسسات النقل لما لها من مساهمة فعالة في هذه الآثار. وجاءت نظم النقل الذكية لمساعدة هذه المؤسسات في مواجهة تحديات تحسين مستويات السلامة والإنتاجية والحركة العامة، بالإضافة إلى الحد من استخدام السيارات وأوقات النقل وتكاليف الوقود. وكل ذلك في ظل تمثيل الازدحام العام للبنية التحتية للنقل.

مشكلة البحث:

تتعلق مشكلة البحث بقدرة نظم النقل الذكية على الحد من التلوث البيئي في ظل سلوكيات مؤسسات النقل المساهمة في التغيرات البيئية بفعالية. وبسبب تزايد مسؤولية النقل في انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري، وأهمية تشجيع

الأنظمة الحديثة للنقل المستدام واستخدام وسائل أكثر احتراماً للبيئة، و مساهمة نظم النقل الذكية في الحد من التلوث البيئي في ظل تطور النقل المستدام.

أهمية البحث

يستمد هذا البحث أهميته من العوامل التالية:

- تزايد في انبعاث الغازات الدفينة بكميات كافية للإضرار بالبيئة بسبب وسائل النقل.

- الحاجة إلى إدراك العلاقة ما بين نظم النقل الذكية والحد من الآثار السلبية للبيئة بغية اعتمادها كأسلوب

لتشجيع سياسة النقل الأكثر توجها نحو الاستدامة.

- التحديات التي تواجهها مؤسسات النقل الجماعي في ظل ضغوطات هيئات حماية البيئة.

أهداف البحث

يسعى هذا البحث إلى تحقيق الأهداف التالية:

- 1- التعرف على نظم النقل الذكية وأهم فروعها في ظل التطور السريع لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
- 2- إبراز مسؤولية مختلف وسائل النقل في انبعاثات الغازات المسببة لاحتباس الحراري ومن ثم التلوث البيئي.
- 3- التأكيد على قدرة نظم النقل الذكية في الحد من الآثار السلبية للبيئة.
- 4- تشجيع تبني النقل المستدام من طرف مؤسسات النقل الجماعي من أجل المساهمة الفعالة في الحد من التلوث البيئي.

1- تعريف أنظمة النقل الذكية : Intelligent Transportation (ITS) System

برز مؤخرًا اسم "نظم النقل الذكية

(Intelligent Transportation Systems, ITS)"

كلفظ موحد لما كان يعرف سابقًا باسم "النظم الذكية للمركبة والطريق"

Intelligent Vehicle – Highway Systems, (IVHS)

"في الولايات المتحدة الأمريكية ، واسم " تقنيات المعلومات للنقل على الطرق
(RTI Road), Transport Informatics)

أو " التقنيات المتقدمة للمعلومات والاتصالات في النقل

(Advanced Transport Telemetric, ATT)

في أوروبا، وأحيانًا بجمع الاسمين كليهما في اليابان.^[1]

انظر الى الشكل رقم (1).



شكل(1) شبكة نظم النقل الذكية

تعرف نظم النقل الذكية بأنها استخدام تقنيات الحاسب الآلي والإلكترونيات وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في مجال النقل كما يقصد بمصطلح "النقل الذكي" تطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصال في مجال النقل. ويطلق عليها بـ "ذكية لأن تطورها اعتمد على وظائف مرتبطة عموماً على الذكاء مثل القدرة الحسية، الذاكرة، الاتصالات، معالجة المعلومات والسلوك التكيفي. ولهذه التكنولوجيا دور أساسي في الاستخدام الأمثل للبنية التحتية وتحسين السلامة والأمن، بالإضافة إلى تشجيع الانتقال إلى وسائط النقل الصديقة الأكثر للبيئة وتقليل استهلاك الطاقة والتلوث ومصادر الإزعاج.

أنظمة النقل الذكية هي استخدام تقنيات الحاسب الآلي والإلكترونيات والاتصالات والتحكم لمجابهة العديد من التحديات التي تواجهنا في النقل البري مثل تحسين مستويات السلامة والإنتاجية والحركة العامة والتلوث البيئي بالرغم من تفاقم الازدحام واستمرار الأخطار المحدقة بسلامة المتقنين وزيادة الشح في ميزانيات الجهات المسؤولة عن النقل. [2]

أنظمة النقل الذكية هي تقنيات الاتصالات والآلات التي تدار بالحاسب الآلي للحصول على معلومات أداء مرافق النقل - من طرق وشوارع ونقل عام وقطارات - وعن الطلب على النقل والاتصال المتبادل بين المركبات أنفسها وبينها وبين الأجهزة الموضوعه على جوانب الطرق، وأحياناً، عن الطقس والظروف الجوية والبيئية وأيضاً عن حوادث التصادم الوشيكه الوقوع، وتوفير تلك المعلومات وإشاعتها للتداول. وتجمع هذه التطبيقات لنظم النقل الذكية بين القدرة الهائلة للمعلومات وبين تقنيات التحكم في سبيل إدارة أفضل للنقل. [3]

2+ الأهداف العامة لأنظمة النقل الذكية :

يمكن تلخيص أهداف برامج تطوير تقنية أنظمة النقل الذكية وخططها للطرق والمركبات والبيئة في الآتي: [4].

الهدف :- تحسين مستوى السلامة المرورية
الأغراض:

- التخفيض الكبير في عدد الحوادث المميتة والإصابات الناتجة عن الحوادث في كل عام.
- تحسين مستوى السلامة للمركبات الخاصة، ومركبات أساطيل النقل، والشاحنات التجارية، ونقل المواد.
- الهدف :- زيادة الطاقة والكفاءة التشغيلية لشبكة النقل البري.
- الأغراض:

- التخفيض الملموس للتكاليف المصاحبة للازدحام.
- زيادة الطاقة الاستيعابية لمستخدمي الطرق الحالية عن طريق تشجيع الزيادة في متوسط سرعة المركبة.
- زيادة كمية حجم الأفراد والبضائع التي يمكن نقلها على المرافق الحالية.

الهدف :- تعزيز الحركة الشخصية على شبكة الطرق .
الأغراض:

- تحسين الوصول إلى نظام النقل البري لكل مستويات الدخول والأعمار، في كل المناطق الجغرافية وللمعوقين.
- تحسين مستوى تقدير زمن الرحلة.
- تخفيض مستوى الجهد المصاحب للرحلة.

الهدف :- تقليل الآثار الناجمة عن النقل البري على البيئة والطاقة.
الأغراض:

- تقليل العوادم الضارة من المركبة.
- تقليل الوقود المهدر بسبب الازدحام وعدم اختيار الطريق المناسب.
- تقليل استهلاك الطاقة للنقل البري بالنسبة للمركبة، عطا على المسافة التي تقطعها.

الهدف : إيجاد بيئة يمكن فيها انتعاش و تطوير وانتشار النظام الذكي للطرق والمركبات.
الأغراض:

- البدء ببرامج صناعية تساند هذه التقنية ، وتدعم الحركة التجارية في السوق المحلي.
- تنويع وإعادة توجيه منظومة النقل عن طريق البرامج التعليمية والتدريبية الجديدة وبتوفير الفرص للأفراد والمؤسسات ذات المهارات المختلفة للمساهمة في برامج وزارة النقل والجهات الأخرى المرتبطة بالنظام الذكي للطرق والمركبات.
- الأخذ من الموارد المحلية للتقنية والمهارة الفنية، خصوصا الصناعات الدفاعية، والمختبرات القومية، والموارد الأخرى الممولة من الحكومة الفيدرالية لتحديث البحث في مجالات النظام الذكي للطرق والمركبات وتطويره ونشره.

3- أساسيات أنظمة النقل الذكية :

هي تطبيقات متقدمة ومتكاملة لأجهزة استشعار، تعتمد على أجهزة حاسب آلي ، وبرمجيات ، وتقنيات كشف وتحسس ، واستراتيجيات إدارة الهدف و توفير إدارة

و نقل المعلومات باستخدام أنظمة اتصالات تساهم في الكفاءة الإنتاجية والرفاهية والأمان، وبشكل عام تنقسم العناصر المكونة لنظم النقل الذكية إلى ثلاثة أقسام وهي:

1-3 وسائل تجميع المعطيات: الأجهزة التي تقوم بجمع مختلف المعطيات

اللازمة كتحسس المرور و كاميرات التعداد وتصوير المركبة على الطرق الخارجية والطرق المدنية، واستخدام كاميرات مراقبة المواقع ووسائل النقل العام، و مكاتب الحجز الالكتروني لمختلف وسائل النقل، وإنتاج التقارير والمعلومات عن أعمال الصيانة و الحوادث التي يجب أن تطلع عليها الجهات المختصة، والتقارير البيئية أو تقارير الطقس.

2-3 تقنيات معالجة البيانات: تتمثل في البرمجيات والأجهزة التي تعمل على معالجة البيانات والمعطيات التي يتم جمعها لإدارة نظم النقل بشكل يتجاوب مع المتغيرات التي تطرأ على هذه النظم، و يلائم الواقع، و تقديم مختلف المعلومات لمستخدمي هذه النظم بشكل يحقق الأمان، والفعالية في استخدامهم مختلف وسائل النقل.

3-3 تقنيات السيطرة والتحكم ونقل المعلومات: التقنيات المعنية بتحويل نتائج معالجة المعطيات إلى أرض الواقع، ويشمل مختلف وسائل التحكم (الإشارات المرورية، الإشارات الإرشادية والتحذيرية، والتنسيق مع وسائل النقل العام والهيئات القائمة على مختلف فعاليات النقل، وإنشاء غرف تحكم وبنوك معلومات

المرور والنقل...)، ووسائل نقل المعلومات إلى مستخدمي نظام النقل مثل تقنيات إيصال المعلومات للمستخدم أثناء الرحلة كالراديو والهاتف النقال، وتقنيات نقل المعلومات قبل القيام بالرحلة عبر التلفزيون والصحف والانترنت، والوسائل الالكترونية المعتمدة لإيصال معلومات النقل العام في محطاته ومواقفه .

4- الأنظمة والتقنيات لنظام النقل الذكي:

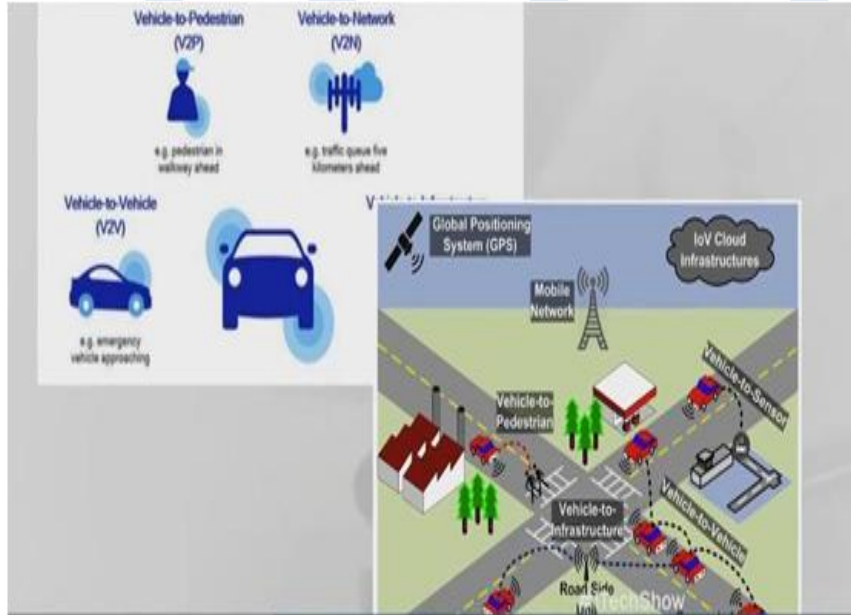
من المهم أن يكون هناك خطة أو برنامج لاستخدام البرمجيات والنظم المتكاملة المستخدمة لإدارة مختلف فعاليات النقل، وكذلك استخدام البرمجيات التي تقدم طيفاً واسعاً من المعلومات لمختلف مستخدمي شبكات النقل المتنوعة . تختلف تسمية هذه البرمجيات حسب الشركات المصنعة، وحسب المشاريع التي صنعت لأجلها . وعلى سبيل المثال والتوضيح من تلك :

1-4 نظام تحديد المواقع العالمي: Global Positioning systems,

GPS

نظام التوقيع العالمي ويرمز له بالرمز GPS وهو نظام ملاحية من خلال الأقمار الصناعية، وظيفته الأساسية هي توفير معلومات دقيقة عن الموقع الجغرافي لشخص معين، ومما لا شك فيه أنّ النظام ساهم في تطوير مجالات عديدة مثل الرحلات البرية والملاحة البحرية والمهام العسكرية المختلفة، كما يلعب النظام دوراً مميزاً في مجالات المساحة، لهذا يُعتبر النظام من أكثر أدوات القياس المستخدمة من قِبَل مهندسي المساحة الجيوديسية نظراً لدقته وصحة بياناته. هو أيضاً نظام ملاحية عبر الأقمار الصناعية يقوم بتوفير معلومات عن الموقع والوقت في جميع الأحوال الجوية في أي مكان على أو بالقرب من الأرض.^[5]

تعتمد بعض نظم النقل الذكية على تكنولوجيا GPS ، حيث يتم قياس المسافة ما بين مستعمل GPS وبعض الأقمار الصناعية المعروفة من أجل تحديد موقع المستعمل بحوالي عشرات الأمتار عن طريق الخرائط الرقمية. ويقوم النظام بالتحديث الآلي لموقع المركبة كل ستين ثانية وإرسال البيانات إلى أنظمة تتبع على مدار الأربع والعشرين ساعة. وتكتمل نظم النقل الذكية المتحصل عليها من خلال GPS مع المعطيات على المركبات و إشارات المرور. إن لتحديد مواقع المركبات بواسطة الأقمار الصناعية أهمية كبيرة لمؤسسات النقل الجماعي من أجل تحسين خدمة النقل الجماعي وجودتها. والشكل رقم 2 يوضح بعض استخدامات هذا النظام.



الشكل (2) اتصال المركبات الحديثة بعضها البعض

4-2- نظم الموقع الاتوماتيكي للمركبات: AVL Automated Vehicle

Location,

نظام تتبع المركبات الآلي AVL هو نظام متكامل يقوم على نظام التوقيع الأرضي GPS أساساً مع بعض الوظائف الملاحية مثل الاتجاه والمسافة والزمن وخلافه، مع بعض الوظائف والعناصر الخرائطية بالإضافة إلى الأجهزة والمكونات الفنية والبرمجية، وكل ذلك يكون النظام. والنظام مكون من أجهزة استقبال لرصد الإحداثيات الأرضية بـ GPS ، موضح عليها الخريطة الرقمية والوظائف الملاحية المختلفة، إذ أنه عادة ما تحتوي هذه الأجهزة المركبة في السيارات والمركبات بشكل عام واجهات Interfaces سهلة الإستخدام. هذا الشكل البسيط جداً للنظام قاد إلى أشكال متقدمة وهي فعلاً ما يطلق عليها AVL، وهي تقوم على نفس المبدأ لكن هناك أكثر من جهاز، ففي النقل البري، يمكن تطبيقه في أسطول شاحنات بحيث يركب في كل شاحنة لاقط مع جهاز إرسال لنقل الإحداثيات عبر شبكة الإيصال المحلية مثل GSM التي تستخدم في الهاتف مع الإنفاق مع شركة الإتصالات لتخصيص دائرة لذلك، تصل بعد ذلك إلى مكتب الشركة في مدينة ما لتتابع على جهاز أو أجهزة حاسب آلي على خريطة رقمية مكان الشاحنة، مع إمكانية الإيصال المباشر مع السائق في الميدان. بل يصل الأمر أن الجهاز المركب في الشاحنة يمكن ربطه بمحرك السيارة بحيث إذا تعرضت للسطو يتم إطفاء المحرك وذلك بضغط زر من المراقب في المكتب. [6]

3-4 نظم التعداد الأتوماتيكي للراكبين Automatic passenger APC Counting,

تحتوي نظم التعداد الأتوماتيكي للراكبين على كاشفات الحركة مثبتة تحت أبواب المركبات والتي تسجل عدد الأشخاص المارين على منطقة الكشف واتجاه المرور (الركوب أو النزول). وقد تم تطوير نموذج يدمج بيانات APC للتعقب بوقت وصول الحافلات في المواقع. كما تم تطوير تقنيات تعالج بيانات AVL APC، وتطوير نموذج لحساب وقت انتظار الحافلات في المواقع. وعليه، يسمح استخدام نظم التعداد الأتوماتيكي للراكبين بتحسين وسائل النقل والرقابة على إدارتها.

4-4 نظام التحديد من خلال الترددات الراديوية Radio Frequency Identification, RFID

أصبحت الرقاقات الإلكترونية اللاسلكية التي نشأت فكرتها في بداية السبعينيات البديل الأمثل لنظم التعريف الآلية. نتيجة للتقدم التقني الكبير في مجال الشرائح الإلكترونية وانخفاض أسعارها في السنوات الأخيرة. وأكثر أنواع نظم التعريف الآلية المستخدمة اليوم هي البطاقات الذكية التي تعتمد على التلامس مع القارئ للتواصل مثل بطاقات الهاتف والبطاقات البنكية. ومن الناحية العملية، يكون الاتصال الميكانيكي ما بين القارئ والبطاقة غير مناسب. وعليه، يؤمن التواصل دون التلامس مع القارئ مرونة عالية في الكثير من التطبيقات، ومنها النقل، حيث تعمل الرقاقات على إصدار إشارات رقمية تنتقل عبر موجات الراديو القصيرة والطويلة. ويقوم جهاز المسح أو الأرقام الاصطناعية على إيجاد هذه

الإشارات وتحديد مكان ونقطة صدورها. ولهذا السبب يطلق على هذه التقنية "التعريف بترددات الراديو."

5-4 البطاقات الذكية CAP Commuter Alternative Program

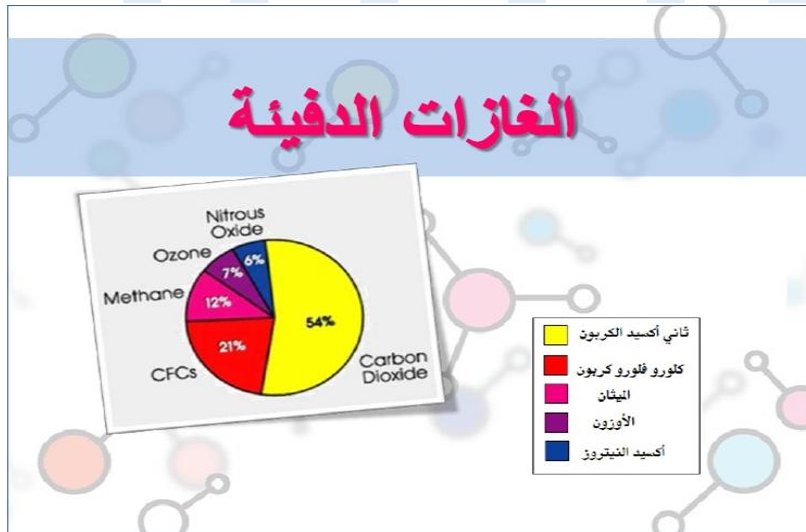
تستخدم تكنولوجيا CAP في مجال النقل الجماعي لنظم التسديد والوصول إلى شبكات النقل. كما تسمح CAP بالإضافة إلى تخزين المعلومات بتحقيق العمليات الداخلية مثل فك رموز الرسائل والتوثيق. حيث تستخدم البطاقات الذكية اللاسلكية تقنية التحقق عبر موجات الراديو Radio Frequency Identification, RFI. وتعتمد هذه التقنية على الاتصال لاسلكيا عبر قارئ مخصص لذلك Card Reader. ويبلغ مدى القراءة ما بين 10 سنتيمتر إلى مترين تقريبا. كما تتراوح سرعة نقل البيانات في هذا النوع من البطاقات الذكية ما بين 106 إلى 848 كيلوبايت في الثانية (106-848 Kbit/S).^[7]

5- العناصر الأساسية لأنظمة النقل الذكية:

- تتكون أنظمة النقل الذكية من العناصر الرئيسية التالية:^[8]
- البنية الأساسية للنقل مثل شبكات الطرق وأنظمة النقل العام.
 - مراكز التحكم المروري.
 - أجهزة الاستشعار والمراقبة.
 - أجهزة التحديد المكاني وأجهزة العرض في المركبات.
 - أنظمة اتصالات متكاملة.
 - معلومات أساسية كالخرائط الرقمية والمعلومات الأمنية و حركة المرور.

6 دور وسائط النقل الذكية في التلوث البيئي:

أدى التقدم الصناعي والاعتماد على أنواع الوقود الأحفوري مثل الفحم والغاز والنفط بحوالي ٨٠ % كمصدر أساسي للطاقة على مستوى العالم إلى تزايد انبعاث الغازات الدفيئة بكميات كبيرة تفوق حاجة الغلاف الجوي. (الشكل رقم 3). وهذا الأمر نتج عنه الزيادة في درجة حرارة كوكب الأرض ومن ثم ذوبان جبال الجليد وإغراق المناطق الساحلية، بالإضافة إلى التغيرات الكارثية في مناخ الأرض التي تتفاوت بين الأعاصير والجفاف وحرائق الغابات والفيضانات وموجات الحرارة المهلكة. وباعتبار النفط أهم مصدر لمعظم أنواع الوقود السائل المستخدم في وسائط النقل كالسيارات والشاحنات والطائرات، ينتج عن احتراقه الغازات الدفيئة بما في ذلك غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يساهم بحصة كبيرة في حرارة المناخ. [9] الشكل رقم 2- يوضح نسبة الغازات الدفيئة.



الشكل (3) يوضح نسبة الغازات الدفيئة

ويعتبر قطاع النقل الأول من حيث مساهمته في الانبعاثات العالمية للغازات الدفيئة بحوالي 26%، كما يتسبب في 80% من تلوث الهواء في الدول النامية، الأمر الذي أدى بها إلى الاستثمار الأخضر في مجال النقل.

ويعتبر إنشاء شبكة مترو الأنفاق في الدول العربية مثل الجزائر والقاهرة ودبي والمغرب من أهم الاستثمارات الخضراء.^[10]

وتحظى الطاقة المستخدمة في وسائل النقل البري أكبر حصة من انبعاثات الغازات الدفيئة على الصعيد العالمي، وهو ما يمثل 70% من القطاع ككل . ويدل على ذلك الزيادة التي حققها النقل البري المقدر بنسبة 40 % من الانبعاثات بينما تسببت حركة نقل البضائع بحوالي 800 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون والتي تبلغ نحو 3% من الانبعاثات العالمية وعليه، تتوزع حصة النقل في انبعاثات الغازات الدفيئة ما بين النقل البري والبحري، بالإضافة إلى النقل الجوي والسكك الحديدية .وتقدر حصة حركة المرور ب 79.5% من انبعاثات الغازات الدفيئة في الجو، مقابل 13% للنقل الجوي و 7 % للنقل البحري و 0.5% لحركة السكك الحديدية وتعتبر الدول المتقدمة المسؤول الأكبر على التلوث البيئي الناتج من النقل .وتتصدر الولايات المتحدة الأمريكية القائمة في هذه المسؤولية .

ومن أجل الحد من التغير المناخي وتقليل ظاهرة الاحتباس الحراري، أُلزمت اتفاقية كيوتو الدول بخفض الانبعاثات الكلية من غازات الدفيئة بمعدل 2.5 % دون مستوياتها عام 1990 بحلول عام 2012 .

وقد تم تمديد هذه الاتفاقية حتى سنة 2020 بعد وعود من الدول المتقدمة بمنح تمويل إضافي لمكافحة الاحتباس الحراري. وبالرغم من مسؤولية الولايات المتحدة الأمريكية الكبيرة في انبعاثات الغازات الدفيئة الناتجة عن النقل، غير أنها لم تصدق على هذه الاتفاقية^[11].

7- مساهمة أنظمة النقل الذكية في الحد من الآثار السلبية للبيئة:

أدت التغييرات المناخية ومتطلبات التنمية المستدامة إلى خلق حاجات جديدة من نظم النقل الذكية، وجاءت هذه النظم لمساعدة وسائط النقل في مواجهة تحديات تحسين جودة الهواء ومستويات السلامة والحركة العامة، بالإضافة إلى الحد من الازدحام المروري وزيادة الحيز الحضري، وكل ذلك في ظل تفاقم الازدحام واستمرار الأخطار المحدقة بسلامة المتنقلين وزيادة الشح في ميزانيات الجهات المسؤولة عن النقل.

وعليه، تتضح الأهداف الرئيسية لسياسات نظم النقل الذكية في الآتي:^[12]

- إعطاء مستخدمي شبكات البنية التحتية أدوات تسمح لهم باقتراح على زبائنهم حلول مع تعزيز الاستخدام الأمثل للقدرات الحالية لمختلف وسائل النقل واحترام قواعد المنافسة.
- تحسين السلامة، وخاصة السلامة على الطريق من خلال معرفة وفهم القواعد التي يجب أن تطبق، وتغيير السلوك من خلال أنظمة الرقابة.
- تحسين جودة الحياة في المدن وخدمات النقل المقدمة لسكانها وزائريها وذلك من خلال تسهيل النقل الجماعي والوسائل اللطيفة عن طريق المعلومة المتعددة الوسائط والتذاكر.

- الحد من عدم المساواة من خلال العمل على إمكانية الوصول سواء بالنسبة للأشخاص قليلي التنقل أو للمساحات التي تعاني من نقص في خدمات النقل.
 - التحكم في استهلاك الطاقة وانبعاث الغازات الملوثة من خلال التقليل من الازدحام وتطوير مؤشرات تكيف مع أنواع مختلفة من المقررين بما فيهم المستهلك النهائي على آثار أعمالهم من خلال استغلال البيانات المتاحة لتغيير سلوكهم.
- ومما سبق، تتضح مساهمة نظم النقل الذكية في تحسين جودة الهواء أكثر من خلال التطبيقات الأكثر ارتباطا بتشغيل المركبة وسلوك السائق، حيث تسمح بتخفيض استهلاك المركبات للوقود ومن ثم انبعاث غازات الاحتباس الحراري. كما تساهم القيادة البيئية في تحسين جودة الهواء من خلال تطبيقاتها المتمثلة في الاحترام التلقائي لحدود السرعة واختيار الطرق بدون إشارات والسرعة المعتدلة في القيادة.
- ويتم ذلك مع تنفيذ تحديد المواقع بالأقمار الصناعية بتلك المرتبطة مع الخرائط الثرية في المعلومات الجغرافية،
- وتسمح القيادة البيئية أيضا بتقليل استهلاك الوقود مع توقع الحاجة إلى تقليل السرعة أو السرعة بفضل معرفة جيدة لظروف الطريق وهندستها. وحتى تحقق القيادة البيئية مكاسب كبيرة، تتطلب التعاون ما بين المركبة والبنية التحتية وبذلك تضمن هذه القيادة ما يسمى بالتنقل البيئي الصديق للبيئة.
- وفي نفس السياق، يعرف التنقل البيئي على أنه "إمكانية التنقل بصمت، بدون تلويث للغلاف الجوي وبطريقة اقتصادية ومستدامة". ويطبق هذا المفهوم أساسا

على المدن والتنقلات الحضرية، كما تهدف " سياسة التنقل الإيكولوجي" إلى تشجيع استخدام النقل الجماعي الأقل تلويثاً والصدىق للطبيعة. وبدلاً من تبني منظور مقارن، يمكن التعبير عن مساهمات النقل الجماعي بالكمية النظرية للمواد المستهلكة أو المنبعثة من المستعملين الحاليين للنقل الجماعي إذا استخدموا السيارات بدلاً منه. وبذلك، فإنه لتقدير كمية الوقود وانبعثات ملوثات الهواء ومواقف السيارات والطرق التي يجب تجنبها من طرق النقل العام أهمية كبيرة.

وتتمثل الآثار السلبية للازدحام المروري في الاستهلاك الإضافي للوقود والانبعاثات الملوثة الإضافية الناتجة عن هذا الازدحام. وتبرز مساهمة نظم النقل الذكية في الحد من الازدحام المروري من خلال العديد من التطبيقات ومن أهمها: [13]

1- تجهيز الطرق والمسارات السريعة بأجهزة لجمع البيانات التي تغذي شبكة مراكز الهندسة وإدارة حركة المرور ومراكز معلومات الطرق. ويتمثل الهدف من هذه النظم في تزويد مستعملي وسائل النقل بمعلومات تسمح لهم بتوجيه اختياراتهم، سواء في الوقت الحقيقي عند تواجدهم على الطريق ولهم قرارات مستعجلة يجب اتخاذها بسرعة، أو قبل التنقل لتنظيمه حسب حالة البنية التحتية وحركة المرور المتوقعة.

2 - لوحات الرسائل المتغيرة، التي تعتبر من الوسائل الأولى المستعملة لنشر المعلومات عن حركة المرور، والمثبتة في الأعلى بحيث تمكن السائق من اختيار المسار الملائم. وتتوفر قنوات أخرى للنشر حالياً تتمثل في الانترنت الذي يسمح بتصور المناطق المزدحمة قبل الدخول فيها. كما تساهم المعلومات عن حركة المرور في الوقت الحقيقي في تخفيض استهلاك الوقود.

3- أنظمة الملاحة بالقمر الصناعي ضمن المركبة والتي يمكن تلقي من خلال الراديو ظروف حركة المرور في الوقت الحقيقي واقتراح الطرق التي تجنب الاختناقات المرورية وبذلك، تحسن إدارة المركبات والمسارات الفردية .

4 - يمنع التنسيق الجيد لإشارات المرور التوقف غير الضروري لعدد كبير من السيارات.

5 - محددات السرعة الذكية وهي التي تراعي الأنظمة المعمول بها في المكان الموجود به المركبة . وكان لأتمتة ضوابط السرعة تأثير كبير على تخفيض من حوادث المرور .

ومجمل القول، ينبغي من أجل الأخذ في الاعتبار البيئة والجوانب الاجتماعية في تخطيط وإدارة النقل، زيادة تبادل المعلومات ما بين مسيري البنية التحتية ومؤسسات النقل والسلطات العامة التي يجب أن تتدخل في تنظيم هذه النظم، كما لا يمكن أن تتحقق معظم الالتزامات البيئية في مجال النقل إلا عن طريق زيادة استخدام التكنولوجيا الجديدة لا سيما نظم النقل الذكية . ويتم ذلك من خلال تطوير الحصة السوقية لوسائل النقل بالسكك البديلة للطريق، زيادة حصة النقل الجماعي في التنقلات الحضرية، تطوير مركبات أكثر كفاءة من حيث استهلاك الطاقة والانبعاثات، بالإضافة إلى تطبيق قوانين وخاصة في مجال السلامة، اعتماداً أكثر فأكثر على نظم جمع ومعالجة المعلومات الآلية.

الاستنتاج :

تساهم نظم النقل الذكية من خلال تطبيقاتها المختلفة في التقليل من الآثار السلبية للازدحام المروري الذي يمثل للبنية التحتية للنقل تكلفة اجتماعية واقتصادية هامة، بالإضافة إلى سلامة النقل وإدارته وفعالته . كما تساهم في تشجيع الأنظمة الحديثة للنقل المستدام واستخدام وسائل ملائمة أكثر للبيئة، الأمر

الذي يؤدي إلى الحد من تلوث الهواء واستهلاك الوقود ومن ثم انبعاث غازات الاحتباس الحراري فضلا عن وقت الركاب الضائع في النقل. ومن أجل تبني المتكلمين سلوكيات أكثر احتراماً للبيئة، يقتضي توفير معلومات توضح عواقب خياراتهم ليس فقط من حيث التكلفة والوقت المستغرق، ولكن أيضاً من حيث التلوث المحلي وانبعاثات الغازات الدفيئة.

التوصيات:

- تطوير وإعداد خطة شاملة لنظم النقل الذكية.
- تطوير وإعداد خارطة هيكلية لنظم النقل الذكية.
- استحداث آلية لتنسيق أعمال نظم النقل الذكية التي يقوم بها كل من القطاعين الحكومي والخاص.
- توثيق التعاون الدولي خصوصاً مع الدول المتقدمة للاستفادة من التطورات السريعة التي تحدث في هذه التقنيات.
- اتخاذ المبادرة لتشجيع استخدام تقنيات نظم النقل الذكية والعمل على ضمان التوافق بين مختلف تقنيات نظم النقل الذكية .
- دعم إنشاء هيكل مؤسس لتطوير التقنية وتحويلها ونشرها عن طريق تحفيز التعاون والمشاركة بين المصالح الحكومية والجامعات والقطاع الخاص.

المراجع

1- Shibata, Jun and Robert French, A Comparison of Intelligent Transportation Systems: Progress Around the World Through 1996. ITS America, June 1, 1997.

2- ITS America Web Site: <http://www.itsa.org/>.

www.techno-science.net Système de transport intelligent.3-

4- The National ITS Architecture: A Framework For Integrated Transportation Into The 21st Century. CD, Version 2.0, US Department of Transportation, 1997.

5- (May 19, 2009)" .([GPS system 'close to breakdown](#) .-'Johnson Bobbie5- The Guardian London.

6- <http://avb.s-oman.net/showthread.php?t=986422>.

7- www.coeia.edu.sa/smart_cards.pdf).

8- IVHS America, Strategic Plan For Intelligent Vehicle-Highway Systems in the United States. Report No.: IVHS-AMER-92-3, , May 20, 1992.

9- Caltrans, Advanced Transportation Systems Program Plan. California Department of Transportation, New Technology and Research Program, USA, December 1996.

10-(www.developpement-durable.gouv.fr/Presentation-de-la-reglementation).

11- Evaluation des politiques publiques au regard des changements climatiques, Climate Action Network (RAC), French Environmental and Energy Management Agency (Ademe), December 2005.

12- (www.developpement-durable.gouv.fr/STI.pdf).

13- www.developpement-durable.gouv.fr/Compte_rendu_du_Congres_ITS. Pdf).

أثر استخدام و إعادة استثمار الأراضي بشكل منافي للتخطيط الاستراتيجي علي حركة المرور – دراسة ميدانية

أ.فارس صالح الترهوني

أ.اشرف مسعود السعيطي

المعهد العالي للمهن الهندسية الماجوري - بنغازي

00218944544879

00218924845146

Fst257@yahoo.com

Elsaiti1@gmail.com

الملخص :

أدى النمو السريع في مدينة بنغازي إلى زيادة الطلب علي الأراضي و كيفية إعادة استثمارها حتى تصبح اكثر جدوى و استفادة لمالكها. وهذا بدور ه ايضا أدى إلى تحول احياء سكنية إلى مناطق تجارية و مراكز تعليمية. نتج عنها توسعات افقية و رأسية و التعدي علي الارتدادات و زيادة في الكثافة السكانية و حركة المركبات. و تحولت الاحياء السكانية من مناطق تولد للرحلات (Trip Production) إلى مناطق جذب للرحلات (Trip Attraction). هذا الجذب اثر سلبا علي المرافق العامة لتأدية وظيفتها بالشكل المطلوب و المصممة من اجلها. ولعل اكثر الامثلة وضوحا هو تدني مستوي الخدمة التي تقدمه شبكة الطرق و ازدياد الاختناقات. حيث يعتبر ازدحام شبكة الطرق نتيجة مباشرة لإعادة او تغيير استخدام الأراضي (Land Use) او العقارات بطريقة منافية للمخطط العام . شملت هذه الدراسة الميدانية (حي طابليونا السكني) وهو حي من احياء مدينة بنغازي . حيث وضحت الدراسة تأثير تغيير استخدام الأراضي و

إعادة استثمارها إلى مراكز تعليمية (مدارس تعليم حر) على حركة المرور في ذلك الحي السكني. حيث أدت إعادة استثمار المباني إلى جذب عدد رحلات أكبر من العدد التصميمي. حيث وصل عدد طلاب مدارس التعليم الحر داخل حي طابليونا السكني إلى 5330 طالب و طالبة. ونتيجة لانعدام خيارات المواصلات و اقتصارها على خيار واحد و هو استخدام المركبات الخاصة أدى إلى تخصيص عدد معين من المسارات. هذه المسارات المختارة ادت إلى ازدحام مروري عند مداخل و مخارج الحي و ازدياد زمن الرحلة للمركبة الواحدة، الذي نتج عنه زيادة في زمن التأخيرات. ومن ابرز نتائج اختناقات الطرق (Traffic Bottleneck) داخل الحي هو تدني مستوى اداء الطريق إلى (F-Level) عندا ساعات الذروة. ومن خلال هذه الدراسة الميدانية تم اقتراح استراتيجيات تقنية و تنظيمية لتحجيم مشكلة الاختناقات المرورية داخل الحي السكني بعيدا عن عمليات إعادة إنشاء و توسعة الطرق و المداخل مثل ضرورة المتابعة المستمرة للتخطيط و إعادة استثمار الأراضي، ضرورة تفعيل القوانين و التشريعات والالتزام بتطبيقها لضمان الحفاظ على القدرة الاستيعابية التصميمية للمرافق العامة، ووضع إجراءات مشددة لإصدار التراخيص و معاقبة المخالفين والتي من شأنها خلق بيئة نموذجية للطالب و ضمان الرقي بجودة التعليم.

الكلمات المفتاحية: استخدام الأراضي، اختناقات الطرق، تولد الرحلات، مناطق جذب للرحلات، مناطق إنتاج للرحلات.

ABSTRACT

The rapid growth in the city of Benghazi has led to a significant increase in the demand for land, and ways to reinvest it in order to become more useful and beneficial to its owners. This in return has led to the transformation of residential neighborhoods into commercial and business areas; resulting in horizontal and vertical expansions, encroachments on right-of-way, increase in population density and vehicles traffic. The residential districts that used to be trip Production regions have turned into trip attraction regions. This has negatively affected the city infrastructure performance since the purpose it serves in reality is different from that it was designed for. Perhaps the most obvious example is the low level of service provided by the road network and the increasing congestions. Road traffic congestion in general is a direct result of land use changes that are contrary to the city planning vision. This case study includes Tabalino neighborhood, a residential district in Benghazi. The study shows the impact of land use change and its re-investment to educational centres (private schools) on traffic in that area. This reinvestment of real estate attracts more trips into the local streets than the neighborhood's design capacity. The number of students in these schools within the neighborhood of Tabalino is estimated at a staggering 5,330 students. Due to the lack of public transportation options, parents are limited to one option which is the use of private vehicles to bring the kids to

school. The schools traffic has created a concentration of vehicles at the entry and exist points of the neighbourhood. Due to the traffic bottleneck in the main streets of the neighbourhood, the performance of the road dropped to (F- Level) during peak hours. In this field study, technical and organizational strategies were proposed to reduce the problem of traffic congestion within the residential area, away from the construction and expansion of roads and entrances. Strategies proposed are such as the necessity of continuous follow-up of planning and land use. The establishment of strict procedures for the issuance of licenses and sever consequences for the offenders, which will create an ideal environment for the students and ensure the quality of education.

Keywords: Land Use, Road Bottlenecks, Tourist Attractions, Trip Production Areas.

1.0 المقدمة

1.1 خلفية الدراسة

الازدحام المروري من المشاكل الشائعة التي تمس حياة المواطن اليومية. وتعد هذه المشكلة من سمات دول العالم النامية و الدول المتقدمة علي حد سواء. و تختلف مسببات و حدة الاختناقات المرورية من دولة لأخرى. ببساطة يمكن تعريف الازدحام المروري على انه زيادة في حجم المرور الحقيقي في مقطع معين من الطريق على السعة التصميمية لذلك المقطع، يزداد الازدحام المروري

في الدول ذات النمو السكاني السريع حيث التصاعد في عدد السكان يتبعه زيادة في عدد المركبات و الآليات الثقيلة ومساحات الأراضي المستعملة . ولتقييم اداء الطريق بطريقة هندسية يتم استخدام معايير مستويات اداء الطريق ، (Level of Service)

والتي تنقسم فيها إلى 6 مستويات (A,B,C,D,E,F)، يعبر كل مستوى علي اداء الطريق و مستوى الحالة المرورية عليها. وهناك عدة اسباب للازدحام ويعتبر سوء التخطيط او عدم الالتزام به من المسببات الرئيسة .

2.1 أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة لاستعراض النقاط التالية :

- تأثير تغير استخدام الأراضي بما يخالف المخطط الحضري للمدينة علي الازدحام المروري.
- تقييم حالة دراسية لطرق محلية داخل مدينة بنغازي (حي طابليونا السكني)
- كذلك اقتراح استراتيجيات تنظيمية التي في مقدورها تحجيم مشكلة الازدحام.

3.1 حدود الدراسة :

- أجريت هذه الدراسة داخل مدينة بنغازي- ليبيا ، و تم جمع البيانات من حي طابليونا السكني داخل مدينة بنغازي.
- تم جمع بيانات علي مدارس التعليم الحر فقط.

4.1 مشكلة الدراسة:

نتيجة لغياب التشريعات و عدم احترام النظام التخطيطي للمدن، أدى إلى جذب الكثير من المستثمرين لإعادة استثمار الأراضي و المباني بصورة تنافي طبيعة المخطط الحضري، الذي اوجد الكثير من المشاكل منها المرورية و الحضرية و التخطيطية علي مدينة بنغازي .

2.0 النمو السكاني و تأثيره علي الازدحام المروري

منذ سبعينات القرن الماضي بدت ليبيا تشهد نموا متسارعا في كافة الابعاد و المجالات، حيث تزايد الطلب علي خام البترول كان وراء هذا النمو السريع. وتعد مشاريع الطرق من اكثر المشاريع نهوضا و ازدهارا في تلك الفترة ، حيث شيدت الطرق السريعة و الشريانية و المحلية. ومع مرور الوقت و زيادة عدد السكان و المركبات الآلية تبعة في المقابل انشاء المزيد من الطرق لتناسب احتياجات تلك المدن بما يضمن لهم الاريحية و تق ليل زمن الرحلات و السلامه علي الطرقات .وبالرغم ما قدمته شبكة الطرق علي مدار السنوات الطويلة من خدمات مريحة، إلا أنها أصبحت في يومنا هذا تعاني من تردي واضح علي اداء مهامها. نتيجة للتقلبات السياسية التي مرت بها ليبيا منذ عام 2011، اخلف تدني واضح و سريع لمستوي شبكة الطرق . مدينة بنغازي احدي مدن ليبيا التي عانت ضعف و قصور شبكة الطرق علي اداء مهامها الرئيسة من توفير اريحية في القيادة، و تقليل زمن التأخير و سلامة مستخدمين الطرقات. حيث تشهد المدينة ازدهاما ملحوظا الذي كان وراء افراز العديد من المشاكل نذكر منها علي

سبيل المثال (التأخيرات، الحوادث المرورية المروعة، الضجيج و التلوث). هذه المشاكل غدت هاجس لمستخدمين الطرق، التي عملت علي تحويل الرحلات اليومية السهلة إلى كابوس مزعج. ويجب التنويه علي ان المدن المزدحمة غالبا ما تعاني من عدم وجود نظام نقل عام جيد او عزوف الناس عن استخدامه، حيث يعتبر من المسببات الرئيسية للازدحام داخل المدن. و لكن التدني السريع و المفاجئ في مستوى شبكة الطرق داخل مدينة بنغازي ينذر بوجود عوامل جديدة لم تؤخذ في عين الاعتبار. و هذا ما سيتم طرحه في هذه الورقة البحثية مدعوم بحالة دراسية داخل مدينة بنغازي.

3.0 مفهوم التخطيط العمراني و أهدافه

التخطيط العمراني هو وضع خطة لتحقيق أهداف المجتمع في ميدان وظيفي معين لمنطقة جغرافية ما لمدى زمني محدد، وحتى يكون التخطيط سليماً يجب ان يكون واقعياً محققاً للهدف في الوقت المناسب المحدد له ومستمر الصلاحية طوال المدى الزمني المقدر، لتنفيذه بأعلى درجة الكفاية [1]. ولا يهدف التخطيط العمراني إلى تحسين مستوى حياة الإنسان في بيئته، لا شك ان هناك عدة عوامل تؤثر في مستوى حياة الانسان منها عوامل اجتماعية حضارية وثقافية واقتصادية وسياسية، ولكل مواطن رغبات وحاجات تختلف عن رغبات وحاجات الآخرين، فالتنوع في الكم والكيف لا يمكن حصره لذلك يجب توفر عدة خيارات للناس لتلبية رغباتهم وحاجاتهم، وهذا يعني ان تكون في المدينة مناطق سكنية متنوعة توفر اكبر قدر من الخيارات التي تلبي

احتياجات ورغبات المواطنين المختلفة، وكما أن التخطيط الجيد هو القائد والمرشد لعملية التنمية الشاملة المستمرة التي تسعى اليها المجتمعات والحكومات [2].

4.0 مفهوم و أهمية استعمال الأراضي

ان التطور و ازدهار المدن المعاصرة و ما تبعها من نمو وتقسيم لأراضيها انبثق من تخطيط محكم لموقعها وكيفية تقسيم واستعمال أراضيها بكفاءة عالية بما يضمن اعلي استفادة للفرد و المجتمع. إن الاستعمال الأمثل لأراضي الدولة تحدده الخطط الاستراتيجية لنموها الاقتص ادي و وضعها السياسي [3]. وعدم الامتثال لتطبيق هذه الخطط أو التعدي عليها يؤدي إلى النمو العشوائي الذي ينتج عنه اختلال بالتوازن العام للمدينة و القضاء علي حلم التطوير و الازدهار. كما أن تغير استخدام الأراضي و المباني لا يختلف كثيرا علي النمو العشوائي المشوش، حيث ان كلاهما قد تعدي علي الخطة الاستراتيجية و الرؤية الشاملة للمدينة ككل.

وهناك عدة عوامل تؤثر علي استعمالات الأراضي مثل العوامل السياسية، حيث تعتبر الحالة السياسية من اكثر العوامل التي تؤثر علي سياسة تقسيم الأراضي و التخطيط لها. غياب سياسة واضحة بخصوص استعمال الأراضي أدى إلى تقليل الناتج المحلي للمدينة في العديد من القطاعات ، حيث تم تغير استعمال الأراضي بشكل مفرط و متسارع، فنجد ان ابنية سكنية منخفضة المستوى تحولت إلى أبنية صناعية متعددة الطوابق ، او مراكز تعليمية ذات

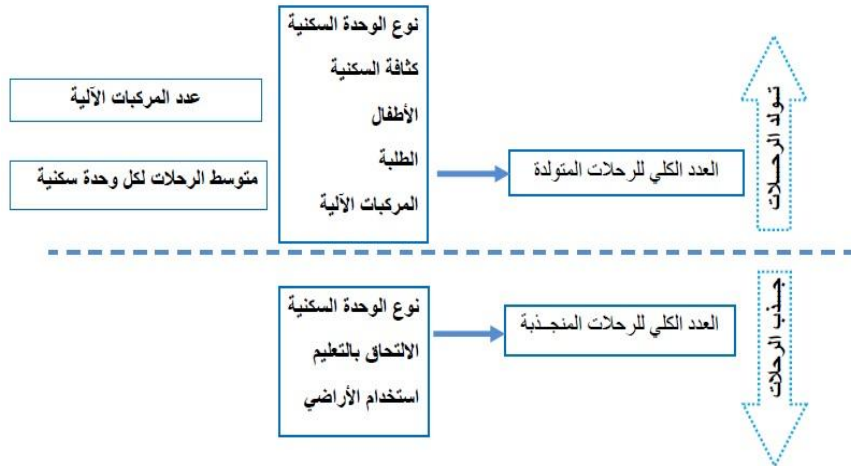
جذب عالي للمستخدمين، او شركات ذات طابع تجاري [4]. هذا التغير الجذري في استخدام الأراضي أدى إلى جذب الكثير من المستثمرين لتغير المزيد من المباني السكنية ، و نتيجة لذلك تم جذب المزيد من المستخدمين و خلق رحلات إضافية و زيادة الكثافة السكانية للمتر المربع الواحد في تلك المناطق. كما أصبح التعدي واضح و جلي علي المخطط العام ، حيث تلاصقت المباني و تجاوزت الارتفاعات المسموح به ، وتم التعدي علي الارتدادات في تلك المناطق لتحقيق مردود اقتصادي أعلى.

العوامل الاقتصادية عامل اخر، حيث تستعمل الأراضي و يتم تقسيمها و إعادة استثمارها تبعا لقيمتها الحالية ومدى النمو السكاني في تلك البقعة الجغرافية. هذه العوامل تحدد الثمن النهائي لنوع نشاط الأراضي و القرار الذي سيتخذه مالك الأرض. حيث ينظر المالك لاتخاذ القرار الذي يضمن له اعلي ربح مادي. فيتم تغير استخدام الأرض و نشاطها بما يحقق هذه الغاية المرجوة. حيث نجد ان استعمالات الأراضي ذات العوائد المالية القليلة تظل في نقصان و في المقابل نجد زيادة في أعداد الأراضي ذات العوائد الأعلى، ومثال علي ذلك استخدام الأراضي الزراعية في نقصان مقابل زيادة في استخدام الأراضي في أنشطه أخرى. هذا التغير في استخدامات الأراضي سببه عدم وجود سياسة واضحة للدولة في هذا الخصوص، وغياب الرقابة وعدم وجود أنظمة و تشريعات رادعة يوازن بين استعمالات الأراضي بما يحافظ علي تحقيق المصلحة العامة للمجتمع.

5.0 تحليل العلاقة المتبادلة بين استخدام الأراضي و تولد الرحلات داخل حي طابليووا السكني

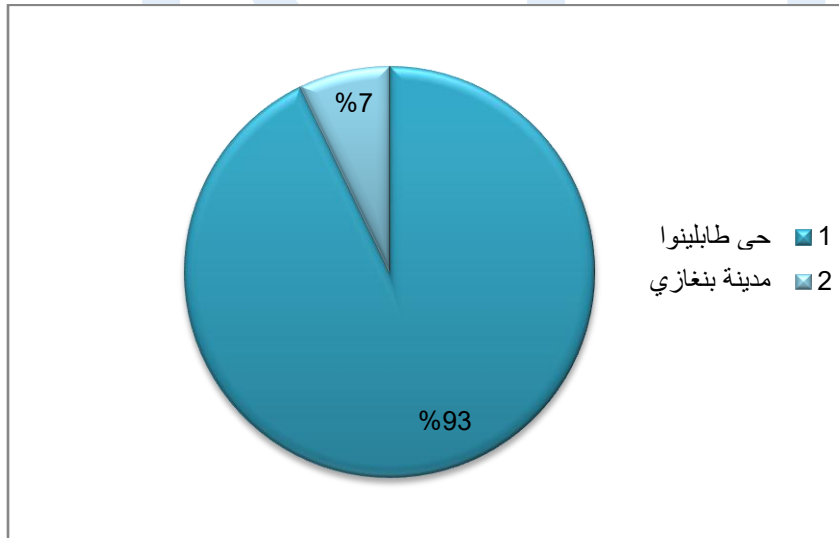
ويعد توليد الرحلة (Trip Generation) الخطوة الأولى في عملية التنبؤ التقليدية (Trip Prediction) للنقل من أربع خطوات (يليه توزيع الرحلات، واختيار الأسلوب، وتخصيص المسار)، وتستخدم على نطاق واسع للتنبؤ بمتطلبات السفر.

من الشكل (1) نلاحظ ان حي طابليووا السكني يعتبر مركز لتولد الرحلات من وإلى الأحياء الأخرى . حيث تعتبر منطقة سكنية منخفضة الكثافة السكانية . نوع الوحدات السكنية هي منخفضة الارتفاع. فهي منطقة لتولد الرحلات بغرض العمل، او التسوق، او للالتحاق بالتعليم. ولكن نتيجة لتغير استخدام وإعادة استثمار الوحدات السكنية تحول الحي السكني إلى من منطقة جذب.

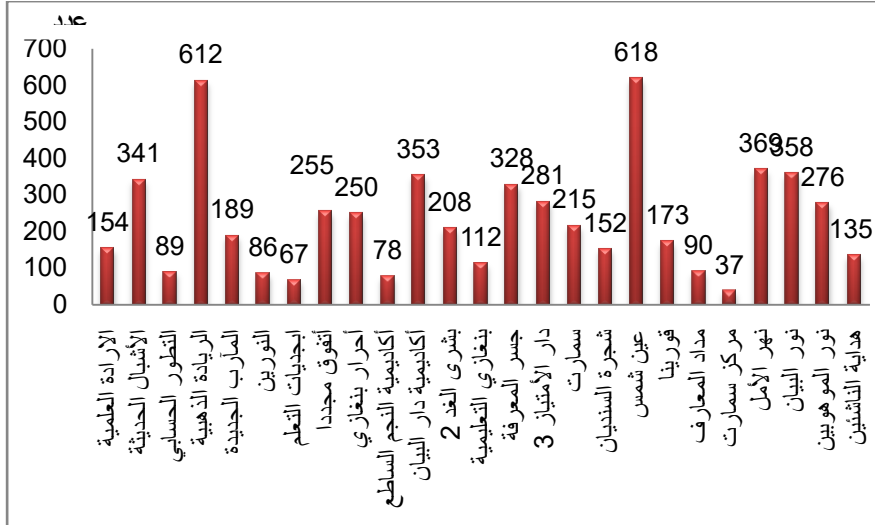


شكل 1. : مخطط تولد وجذب الرحلات إلى حي طابليووا السكني

الشكل (2) يوضح عدد مدارس التعليم الحر داخل مدينة بنغازي 325 مدرسة. وعدد مدارس التعليم الحر داخل حي طابليينوا السكني 25 مدرسة منتشرة داخل الحي السكني [5]. تمثل نسبة مدارس التعليم الحر داخل حي طابليينوا السكني 7% من إجمالي مدارس التعليم الحر داخل نطاق مدينة بنغازي. حيث تم تحويل وإعادة استثمار الوحدات السكنية إلى مراكز تعليمية تجذب مئات الرحلات اليومية إلى الحي السكني. أما الشكل (3) يوضح عدد الطلبة في كل مدرسة و التي بدورها تمثل عدد الرحلات اليومية لحي طابليينوا السكني.



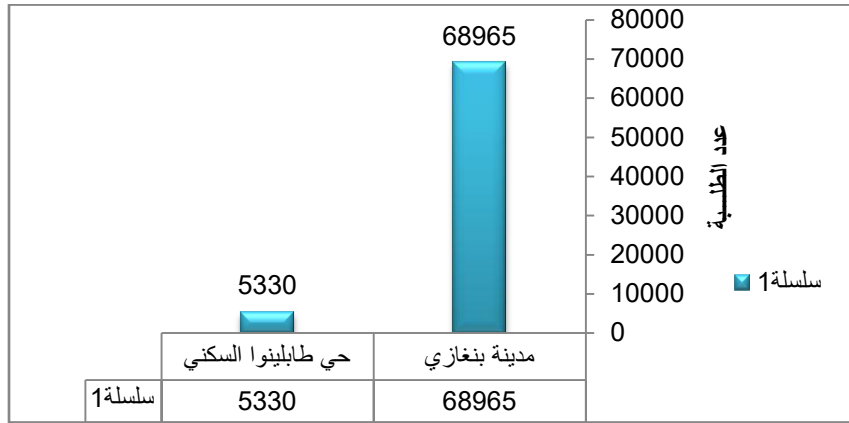
شكل 2: علاقة تبين عدد مدارس التعليم الحر في حي طابليينوا السكني و عدد مدارس التعليم الحر في مدينة بنغازي



شكل 3: يوضح عدد الطلبة بالمؤسسات التعليمية داخل حي طابليينا السكني

وهناك العديد من الأسباب التي تؤدي إلى جذب الرحلات مثل الالتحاق بأماكن 4 الدراسة أو العمل أو للتسوق. ومن أهم الأسباب جذب الرحلات إلى حي طابليينا السكني هو رحلات الالتحاق بالتعليم. والشكل (4) يوضح أن عدد طلبة مدارس التعليم الحر داخل مدينة بنغازي تجاوز 68000 طالب و طالبة [5]. حيث ان عدد طلبة مدارس التعلم الحر داخل حي طابليينا السكني 5330 طالب و طالبة، حيث تعتبر هذه الرحلات عبئ علي شبكة الطرق و تؤثر سلبا علي كفاءتها. ومن ناحية أخرى توجد مراكز تعليم عدة في حي طابليينا لم تدخل في نطاق الدراسة مثل (جامعة بنغازي الأهلية، معهد عين شمس المتوسط و العالي، ومعهد ابن خلدون المتوسط، و مدرسة ابن خلدون للتعليم الأساسي و جامعة بترو ليبيا للهندسة النفطية، معهد صقر العالي للحاسبات)، تعتبر هذه

مراكز تعليم ع الي تعمل علي جذب أعداد كبيرة من الطلاب داخل هذا الحي السكني. كذلك لا يمكن تجاهل تأثير المؤسسات و الوزارات التي تم استحداثها داخل حي طابليو و لم تشملها هذه الدراسة مثل (فرع مصرف الوحدة ، المؤسسة الوطنية للنفط ، فرع لصندوق الضمان الاجتماعي ، وزارة الثقافة)، و العديد من الشركات الخاصة.



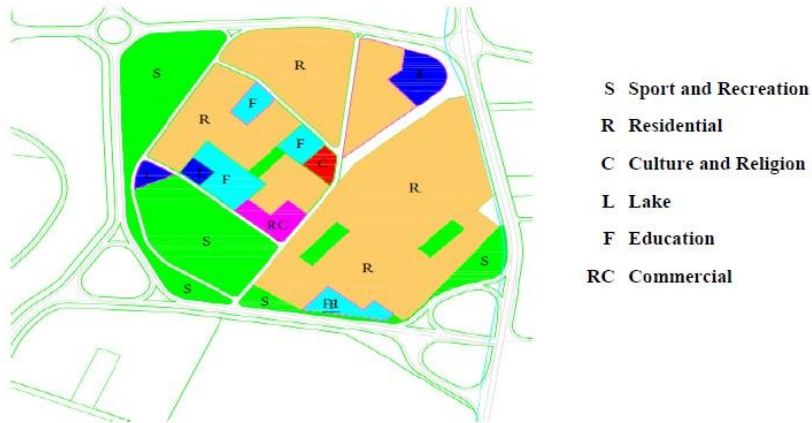
شكل 4: عدد طلبة مدارس التعليم الحر داخل حي طابليو السكني مقارنة بمدينة بنغازي

تخصيص المسار يعتبر الخطوة الأخيرة في عملية التنبؤ بالرحلات (Trip Prediction). حي طابليو السكني من الاحياء التي تفتقر للبنية التحتية. حيث تم رصف بعض المسارات المؤقتة لحل مشكلة معاناة المواطنين و تقليل زمن التأخير. شكل (5) يوضح المداخل و المخارج لحي طابليو، حيث يحتوي الحي علي عدد 2 مداخل، أحدهما رئيسي و الأخر فرعي، كذلك تم رصد الرصف المؤقت باللون الأزرق علي المخطط.



شكل 5 : يوضح تخصيص المسارات داخل حي طابالينو السكني

شكل (6) يوضح المخطط الشامل لحي طابالينو السكني ، حيث تمثل الوحدات السكنية منخفضة الكثافة بالرمز (R)، و المسطحات الخضراء و الأماكن الترفيهية بالرمز (S)



شكل 6 :المخطط الشامل لحي طابالينو السكني

6.0 النتائج

تمر مدن ليبيا بشكل عام و مدينة بنغازي بشكل خاص بمرحلة جديدة من النمو العمراني .ونتيجة لما تمر به المدينة من ظروف قهرية التي أفرزت العديد من التحولات السلبية بشكل عام، فكان التعدي علي المخطط العام و استخدام الأراضي احد ضحايا هذه المرحلة.الكثير من التغيرات داخل مخطط المدينة العام كانت عشوائية، مما اثر بكل مباشر علي شبكة الطرق. حيث أدى تغير استخدام الأراضي و إعادة استثمارها إلى مخالفة المخطط العام و تولد مراكز جذب جديدة. حيث تحولت الكثير من الوحدات السكنية إلى أنشطة مخالفة للبيئة العمرانية المصممة من اجلها مثل مدارس، معاهد ، شركات ، مما أدى إلى تحول احياء سكنية إلى مناطق لجذب الرحلات و تحولت اخري إلى مراكز تولد للرحلات اليومية. يعتبر حي طابليينوا السكني من احياء بنغازي التي تعاني من هذه المشكلة، حيث ان التغير المفاجئ في استخدام الأراضي أدى إلى قصور شبكة الطرق عن أداء مهامها و انخفاض مستوي أداءها إلى (F- Level) والذي أنتج زيادة عالية في زمن تأخر الرحلات و الاختناقات المرورية (Traffic Bottleneck) عند مداخل و مخارج الحي السكني.

7.0 التوصيات

إن ظاهرة تغير استخدام الأراضي و إعادة استثمارها ينتج عنه الكثير من المشاكل المرورية و التي من شأنها نفس المخططات التصميمية والرؤية الشاملة، كما لها تأثيرات مباشرة و غير مباشرة علي اقتصاد المدينة وجودة حياة

المواطن، فيما يلي بعض الاستراتيجيات التنظيمية و التقنية التي في مقدورها
تحجيم هذه الظاهرة :

- 1 - ضرورة المتابعة المستمرة لتخطيط و إعادة التخطيط و استثمار الأراضي
و المباني و تجديدها بحيث لا تؤثر علي كفاءة المرافق العامة و التخطيط
الاستراتيجي للمدينة.
- 2 - ضرورة تفعيل القوانين و التشريعات و الالتزام بتطبيقها لضمان الحفاظ
علي القدرة الاستيعابية التصميمية للمرافق العامة و عدم اضطراب حركة
السير و أداء شبكة الطرق بشكل عام.
- 3 - وضع معايير و لوائح لمواصفات المباني التعليمية مثل المدارس و المعاهد
و الجامعات و التي من شأنها خلق بيئة نموذجية للطالب و ضمان الرقي
بجودة التعليم.
- 4 - ضرورة وضع إجراءات مشددة من قبل وزارة التعليم لإعطاء التراخيص و
معاينة المخالفين.

قائمة المراجع

- [1].العنقري. خالد محمد: الصور الجوية غي دراسة استعمالات الأراضي و
الغطاء الأرضي. وحدة البحث و الترجمة. قسم الجغرافية بجامعة
الكويت. الكويت 1989
- [2].عتريسي، نايف محمد: قواعد تخطيط المدن - بيروت. دار الراتب الجامعية
1994

- [3]. الجاف ، نجاه قادر عمر 2002 (دراسة تأثير المتغيرات الاجتماعية - الاقتصادية في بناء نموذج تولد الرحلات، منطقة الدراسة كركوك) رسالة ماجستير مقدمة إلى مركز التخطيط الحضري و الاقليمي - جامعة بغداد.
- [4]. الحمداني ، وسن مهدي محمود 2001 (بناء النموذج للتنبؤ المستقبلي للحجوم المرورية علي شبكة الطرق في مدينة الرم ادي) رسالة ماجستير مقدمة إلى كلية الهندسة - جامعة الانبار .
- [5]. وزارة التعليم - قسم التعليم الحر (<https://moe.gov.ly>)
- [6]. الجهاز المركزي للاحصاء - مصلحة الاحصاء و التعداد ليبيا - 2012 ([#/http://bsc.ly](http://bsc.ly))
- [7]. البنك الدولي للسكان. تقرير عن سكان دولة ليبيا (<http://www.worldbank.org/en/country/libya>, 2016)

التعرف على الأرقام المكتوبة يدويا باستخدام العمليات على الصور و الشبكة العصبية الاصطناعية

HAND WRITING NUMBERS RECOGNATION SYSTEM USING IMAGE PROCESSING AND NEURAL NETWORK

أ.احمد سعيد احمد اشحيط¹ ، أ. صلاح سعد ابولقاسم زروق² ، خولة عبدالقادر ابوبكر³ ،

سكينة سالم احمد⁴ ، فتحية العيد إبراهيم⁵ ، هناء خليفة الشموني⁶

a.ashit@hih.edu.ly¹, salahsaad11@yahoo.com²

student^{3,4,5,6}

المعهد العالي للعلوم والتقنية الحراية

الملخص

التعرف على الأرقام المكتوبة هي أحد المشاكل المهمة في الحاسوب مما جعل الكثير من الباحثين يقيمون بالبحث على هذا الموضوع وإنشاء الأنظمة الذكية للتعرف عليها. في هذه الورقة سوف نقوم بإنشاء نظام ذكي يقوم بتعرف على صور الأرقام المكتوبة يدويا من 1 إلى 5 حيث يركز هذا النظام على تقنية pattern averaging وهي تقنية تقوم بتحكم في حجم الصور وإعادة تشكيلها لكي تكون مناسبة للشبكة وكذلك يعتمد هذا النظام على تقنية canny edge detection وهي تقنية التعرف على حدود الصورة وأخيرا باستخدام شبكة عصبية ذات التغذية العكسية back propagation neural network

BPNN سوف نقوم بالتعرف على الأرقام المدخلة . تنقسم هذا الورقة إلى جزئين:

الجزء الأول:- استخدام تقنيات معالجة الصور حيث سنقوم بتجميع صور الأرقام المكتوبة يدويا من 1 إلى 5 ،التي تمت كتابتها من قبل طلبة متطوعين داخل قسم الحاسوب في المعهد العالي للعلوم والتقنية الحراية، وباستخدام تقنيات معالجة الصور نقوم بتحويل الصور إلى التدرج الرمادي grayscale ومن ثم إلى التدرج الأبيض والأسود binary , ثم وباستخدام تقنية canny edge detection سوف نقوم بالتعرف على حدود الرقم (Edge Detection)، وبعد ذلك وباستخدام تقنية pattern averaging سنقوم بإعادة تحجيم أبعاد الصورة لكي تصبح مصفوفة ذات البعد $8*8$.

الجزء الثاني:- سنقوم باستخدام الشبكة العصبية ذات التغذية العكسية back propagation neural network BPNN للتعرف على الصور الأرقام المدخلة. ومن خلال النتائج المتحصل عليها من مرحلة التدريب والاختبار للشبكة تبين ان نسبة التعرف خلال مرحلة التدريب كانت 100% ، بينما كانت النسبة خلال مرحلة الاختبار 88.88% .

ABSTRACT

Identifying written numbers is one of the most important problems in the computer, which has made many researchers research this topic and create intelligent systems to identify them. In this paper we will create a smart system that recognizes the digitally typed figures from 1 to 5, this system focus on pattern averaging, which is a technique that controls the size and remodeling of images to

be suitable for the network, also this system relies on the technique of canny edge detection, which is the technology of identifying the boundaries of the image, finally by using the network back propagation neural network BPNN we will identify the numbers entered, The paper Divided into two main parts.

Part 1: Using Image Processing Techniques We will collect the digitally typed images from 1 to 5, written by volunteer students in the computer department of the Higher Institute of Science and Technology, Alhraba. Then by using image processing techniques, we convert images to grayscale and then to binary. Then by using canny edge detection we will recognize Edge Detection and then we will resize the image by using pattern averaging technique to become a 8 * 8 matrix.

The second part: - We will use the back propagation neural network BPNN to identify the images numbers. The results obtained from the training and testing phase of the network showed that the percentage of recognition during the training phase was 100% , while the percentage during the testing phase was 88.88%.

المقدمة

من ما يجعل البشر مختلفين عن أجهزة الحاسب هو ذكائهم ، حيث باستطاعة الانسان القيام بمجموعة كبيرة من المهام التي لايمكن لاي حاسوب او جهاز اخر القيام بها .(1) ومن هذه المهام هو إمكانية التعرف على الرموز المكتوبة يدويا سواء كانت ارقام او حروف . ان مجال التعرف على الرموز مجال واسع حيث قام العديد من الباحثين بدراسة إمكانية محاكاة قدرة الحاسب على التعرف كما في العقل البشري (4)، لذلك قاموا بتطوير مجموعة من الأنظمة التي بإمكانها

التعرف على الأنماط ، تلك الأنظمة اختلفت فيما بينها في مدي إمكانية التعرف، حيث اثبت بعضها نجاحا ولو قليلا ، بينما اثبت البعض فشلهم . (2) تعتمد عادة هذه الأنظمة على مجموعة من العمليات من ضمنها :

1.preprocessing

2.feature extraction

3.classification

4. post processing

من خلال التجارب تبين إن أهم تلك العمليات هي feature extraction و classification . بالرغم من ان الكثير من الباحثين قاموا بتطوير أنظمة ذكية تقوم بالتعرف على النصوص والأرقام إلا أن مشكلة التعرف على النصوص والحروف لا يمكن حلها حلا كاملا . تعتبر الشبكات العصبية الاصطناعية من أساسيات تطوير أنظمة التعرف على النصوص والأرقام المكتوبة يدويا ، حيث انها لها القدرة على معالجة البيانات المدخلة ، نظرية الشبكات العصبية تم استنباطها من خلال الشبكة العصبية لدماغ الإنسان ، ولقد استفاد منها الإنسان لحل العديد من المشاكل مثل التعرف على الانماط وتصنيف الأشياء والتبؤ (3).

يعتبر التعرف على الأنماط أكثر استخدامات الشبكات العصبية ، تختلف هذه الأنماط مثل النصوص ، الأرقام ، صور الحيوانات ، جميع انواع الصورة . هناك

انواع كثيرة من انواع الشبكات العصبية أهمها شبكات ذات التغذية العكسية، والتي سوف يتم استخدامها في هذه الورقة .(6)

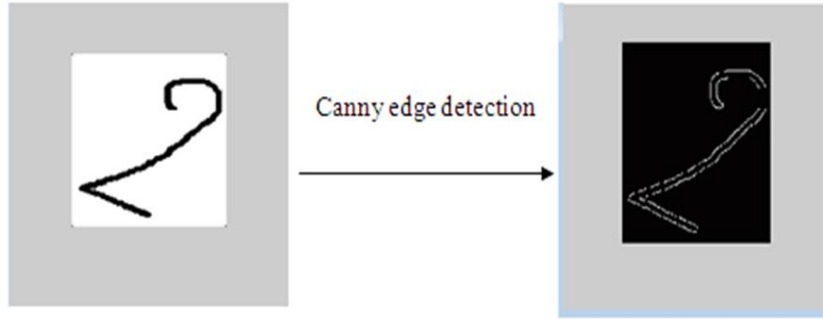
الهدف من هذه الدراسة هو بناء نظام ذكي يقوم بالتعرف على الارقام المكتوبة يدويا من 1 الى 5 من خلال استخدام تقنية Pattern averaging .(9)
المنهجية

1. معالجة الصور

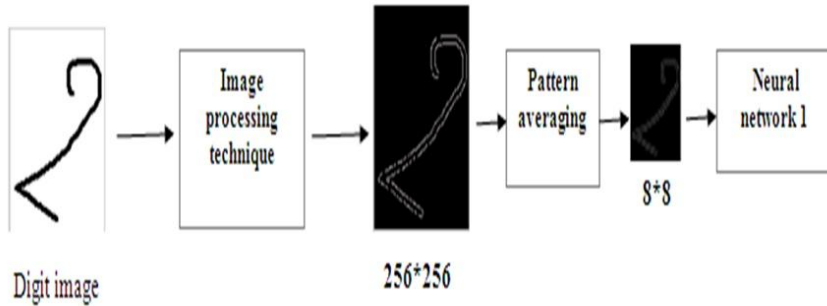
في هذه الورقة نقوم باستخدام تقنيات معالجة الصور ، والتي لها مجال واسع . تعتبر من أهم البرامج المستخدمة في الحاسوب ، أنواع معالجة الصور هي: تحسين الصورة ، اقتصاص الأجزاء المهمة من الصورة ، استخراج الميزات.(7) تحويل صورة الرقم المدخل الى التدرج الرمادي هو اول تقنية معالجة الصور في هذه الورقة .

ثانيا: canny edge detection ، الحافة عبارة عن خيط رفيع يمر بين المناطق غير المتصلة للصورة غير المتجانسة، في هذه الورقة ، يتم استخدام الكشف عن الحافة للكشف عن حواف الأرقام، يتحرك هذا الكاشف نحو حل رياضي ويعتبر هذا هو النوع الأكثر مثالية ، لأن طريقة البحث عن التقاء المنحني تعتمد على المحور السيني (نقاط عبور صفر) يتميز هذا الكاشف بمعالجة الضوضاء البيضاء.(5)

ثالثا استخدام تقنية Pattern averaging وهي تقنية تقوم بتقليص حجم الصورة إلى حجم مناسب للشبكة العصبية .



الشكل 1. Canny edge detection

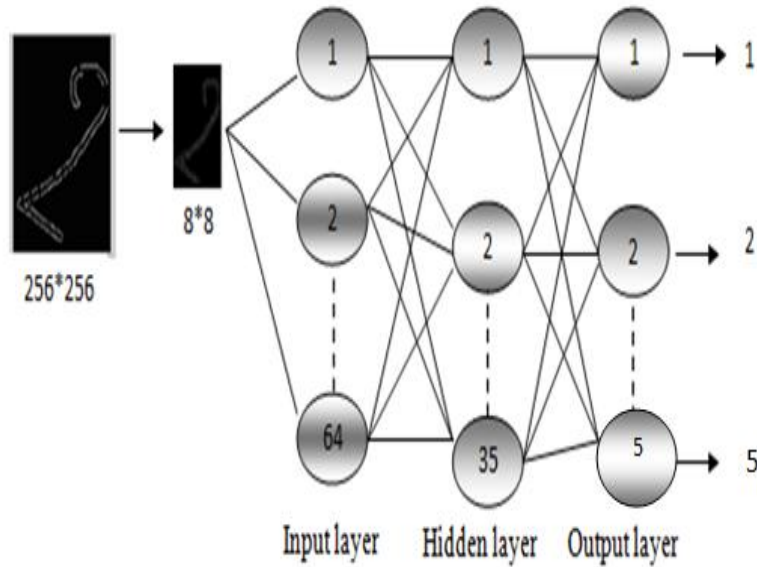


الشكل 2. خطوات معالجة الصورة

1. الشبكات العصبية

في هذه الورقة قمنا بإنشاء شبكة عصبية ذات التغذية العكسية back propagation neural network BPNN تعتبر هذه الشبكة من أكثر

الشبكات المستخدمة ، هذه الشبكة تقوم بالتعرف على الأرقام من 1 الى 5 ، قمنا باستخدام 20 صورة للأرقام من 1 إلى 5 بواقع 4 صورة لكل رقم كتدريب للشبكة ، وخمسة صور بواقع صورة لكل رقم في عملية اختبار الشبكة . حيث تم تحجيم كل صور لتصبح مصفوفة ذات البعد $8*8$ ، لذلك أصبحت طبقة مدخلات الشبكة عبارة عن 64 عصبون ، كما إن طبقة المعالجة تتكون من 35 عصبون ، وطبقة الإخراج للشبكة من 5 عصبونات، كما موضح في الشكل 3. (8)



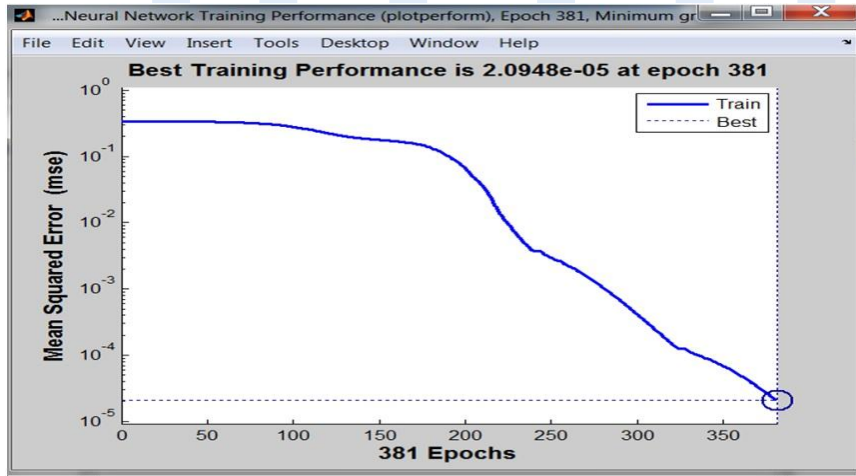
الشكل 3. تسلسل الشبكة العصبية

جدول 1. معطيات الشبكة

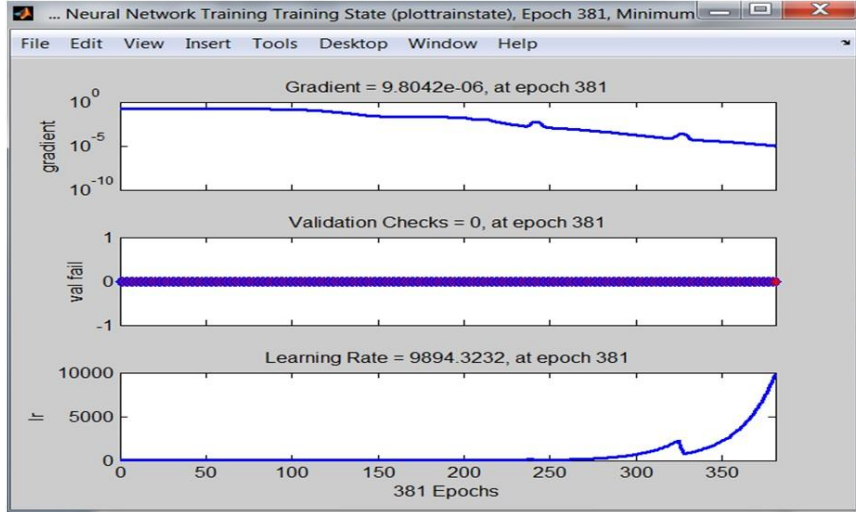
Parameters	Value
Number of neurons in input layer	64
Number of neurons in output layer	5
Number of neurons in hidden layer	35
Maximum Iteration number	5000
Learning rate	0.01
Momentum rate	0.4
Error	0.001

1.1 مرحلة التدريب

في هذه المرحلة قمنا بتدريب الشبكة بواقع 20 صورة لجميع الارقام بواقع 4 صور لكل صورة .



الشكل 4. يبين اداء الشبكة اثناء التدريب



الشكل 5. حالة التدريب للشبكة

```
functions:

    adaptFcn: 'adaptwb'
    adaptParam: (none)
    derivFcn: 'defaultderiv'
    divideFcn: (none)
    divideParam: (none)
    divideMode: 'sample'
    initFcn: 'initlay'
    performFcn: 'mse'
    performParam: '.regularization, .normalization'
    plotFns: {'plotperform', 'plottrainstate', 'plotregression'}
    plotParams: {1x3 cell array of 3 params}
    trainFcn: 'traindxdx'
    trainParam: [.showWindow, .showCommandLine, .show, .epochs, .time, .goal, .min_grad, .max_fail, .lr, .lr_inc, .lr_dec, .max_perf_inc, .mc]

weight and bias values:

    IW: {2x1 cell} containing 1 input weight matrix
    LW: {2x2 cell} containing 1 layer weight matrix
    B: {2x1 cell} containing 2 bias vectors

methods:

    adapt: Learn while in continuous use
    configure: Configure inputs & outputs
    gensim: Generate Simulink model
    init: Initialize weights & biases
    perform: Calculate performance
    sim: Evaluate network outputs given inputs
    train: Train network with examples
    view: View diagram
    unconfigure: Unconfigure inputs & outputs

train recognition rate is 100
```

الشكل 6. نسبة التعرف أثناء التدريب

1.2 مرحلة الاختبار

تم اختبار الشبكة بواقع صورة لكل رقم من الأرقام من 1 إلى 5 .

	1	2	3	4	5
1	0.3181	1.0398e-...	0.1492	0.0071	0.0284
2	0.2271	0.9999	0.0015	0.0024	6.8527e-...
3	2.9936e-...	2.4571e-...	0.0261	0.0142	0.0274
4	8.4743e-...	0.0014	0.0011	0.9842	0.0013
5	0.0375	0.0080	0.1686	7.7745e-	0.7815

الشكل 7. يبين نتائج اختبار الشبكة

من خلال النتائج تبين ان نسبة التعرف أثناء الاختبار للشبكة كانت 88.88 %

الاستنتاجات

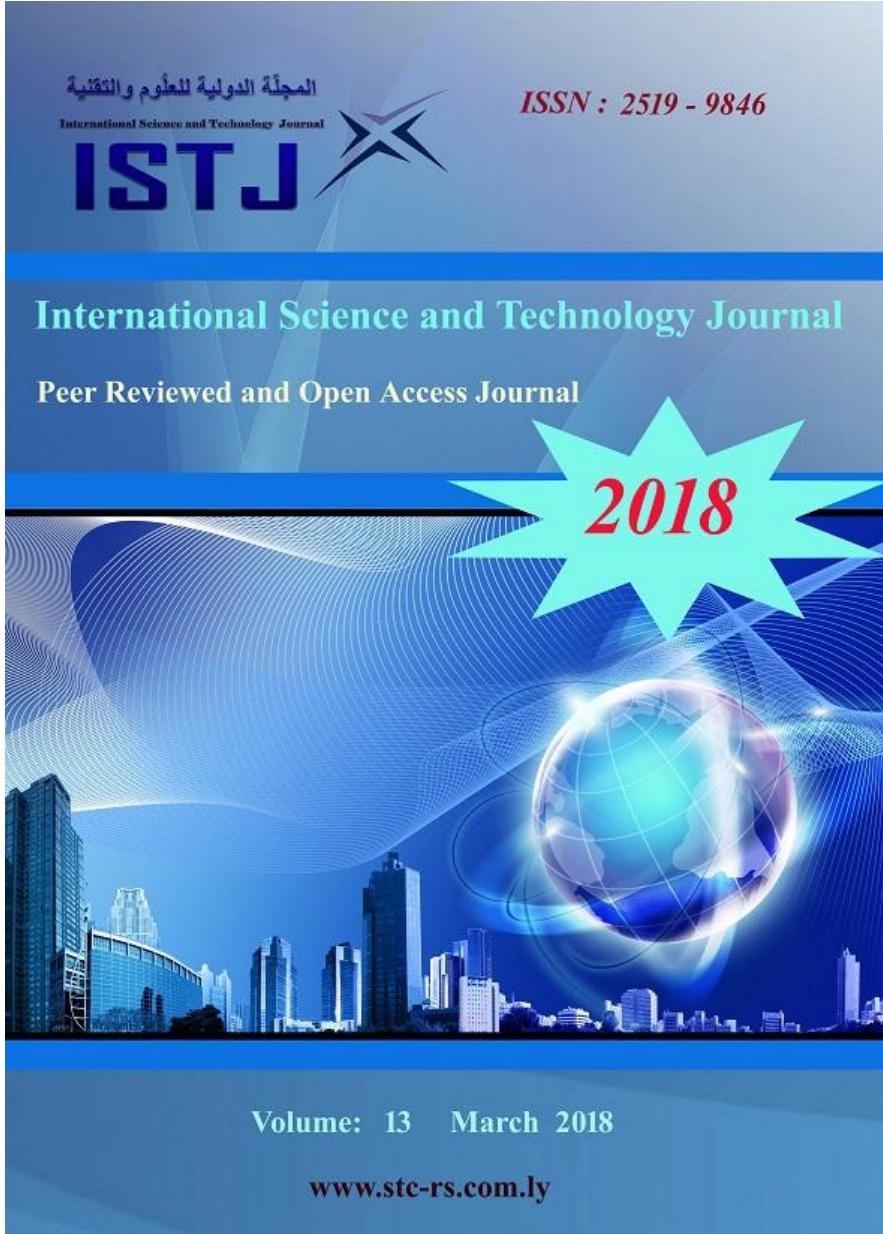
في هذه الورقة قمنا بإنشاء نظام ذكي باستخدام الشبكات العصبية للتعرف على الأرقام المكتوبة يدويا من 1 إلى 5 ، هذا النظام يعتمد على تقنية canny edge detection للتعرف على حافة الرقم ، وكذلك اعتمد هذا النظام على تقنية pattern averaging والتي تعتبر من اهم تقنيات التي تستخدم في اعادة تعيين حجم الصورة . تم تصغير حجم الصورة الى مصفوفة ذات البعد 8*8 لكي تكون مناسبة كمدخلات للشبكة العصبية . للتعرف على الأرقام قمنا باستخدام الشبكة العصبية ذات التغذية الراجعة back propagation neural network

BPNN ، ومن خلال النتائج المتحصل عليها من مرحلة التدريب والاختبار للشبكة تبين ان نسبة التعرف خلال مرحلة التدريب 100% وكانت النسبة خلال مرحلة الاختبار 88.88%.

المراجع

- [1].N. Larios, H. Deng, W. Zhang, M. Sarpola, J. Yuen, R. Paasch, A. Moldenke, D. A. Lytle, S. R. Correa, E. N. Mortensen, L. G. Shapiro, and T. G. Dietterich, “Automated insect identification through concatenated histograms of local appearance features: feature vector generation and region detection for deformable objects,” Machine Vision and Applications, Springer, vol. 19, issue. 2, pp. 105-123, 2008.
- [2].R. G. Mundada and V. V. Gohokar, “Detection and classification of pests in greenhouse using image processing,” IOSR Journal of Electronics and Communication Engineering, vol. 5, pp. 57-63, 2013.
- [3].Resource Manual on Integrated Production and Pest Management (IPPM) in Rice, World Education (INGO) Philippines, Inc., 2005, ch. 6, pp. 113-115.
- [4].Sampling insect pests, their damage and beneficial organisms Philippine rice self-sufficiency plan (PRSSP). [Online]. Available: http://pinoyrkb.com/main/resources/publications-and-figures/rice-science-for-decisionmakers/doc_download/517-sampling-insect-pests

- [5].F. A. Carino, P. E. Kenmore, and V. A. Dyck, “A FARMCOP suction sampler for hoppers and predators in flooded rice fields,” The International Rice Research Newsletter, vol. 4, ch. 5, pp. 21-22, 1979.
- [6].Segmentation and Automatic Identification of Pests on Plants using Image Processing” Third International Conference Computing Communication & Networking Technologies (ICCCNT), 26-28 July 2012.
- [7].Y. Kim, “Contrast enhancement using brightness preserving bi-histogram equalization,” IEEE Trans. Consum. Electron. vol. 43, no. 1, pp. 1–8, Feb. 1997.
- [8].Y. Wan, Q. Chen, and B. M. Zhang, “Image enhancement based on equal area dualistic sub-image histogram equalization method,” IEEE Trans.Consum. Electron. vol. 45, no. 1, pp. 68_75, Feb. 1999.
- [9].Ankit Aggarwal, R.S. Chauhan and Kamaljeet Kaur (2013),”An Adaptive Image Enhancement Technique Preserving Brightness Level Using Gamma Correction”. Advance in Electronic and Electric Engineering, Volume 3, Number 9 (2013), pp. 1097-1108.



المجلة الدولية للعلوم والتقنية
International Science and Technology Journal
ISTJ 

The International Science and Technology Journal (ISTJ) publishes research from all fields of academic, technical and applied sciences. The final editing and formatting of all accepted papers is done by the editorial board to ensure the consistency of the format and the quality of the product. (please download the final editing and formatting from the website or facebook page).

Chairman of the Editorial Board

Dr. Ahmed S M Agena
Assistant Professor
In the field of mechanical engineering
and materials science
Ph D from
Budapest University of Technology
and Economics - Hungary



Abd elhmed Taher Zenbel
Assistant Professor in the field of
human resources planning.
MSc from Planning Institute of Higher
Studies Tripoli - Libya



Mohamed. M. A. Hadud
Lecturer in the field of
Materials Science Engineering
MSc from University of
Belgrade - Serbia



Mohamed Ali Alganga
Lecturer in the field of
Electronic Engineering and
Information Technology
MSc from the Sheffield Hallam
2008-University -England



Table of Contents

Chairman of the Editorial Board	112
Effect of Weld Technologic TIG on Mechanical Properties of 304L Stainless Steel.....	114
Practical Study Of Improvement Of Furnace Efficiency	129
THE PERFORMANCE (POWER, TORQUE, AND EMISSIONS) OF A SINGLE CYLINDER DIESEL ENGINE WITH HYDROGEN AS AN ADDITIVE	141
Removal of heavy metals Cu(II), Pb(II), and Cr(III) from waste water using palm tree leaves As sorbbing material and determination by AAS	158
A Brief Comparative Study of Encryption Algorithms (AES,DES and MD5) in SQL Server and MySQL.....	189
Intelligent Tifinagh Alphabet (ⵓ ⵔ ⵓ ⵔ) Recognition System Using Back Propagation neural network BPNN.....	201
Application of Lagrange Interpolation and Divided Difference Methods To Predict The Changing Numbers of Families Groups in Zliten.	218

Effect of Weld Technologic TIG on Mechanical Properties of 304L Stainless Steel

Dr.Thoria G.Sharef

Head of Research and Development
Manager, Welding Center
thoria.sharef@yahoo.com

Eng.Abdussalam Alshames

Head of Training Department,
alshames@yahoo.com

Eng.Abdulhafid Abuagilla

Engineering Welding Center
sunwhite87@yahoo.com

Eng.Omar Abdullah Ghandur

Engineering Welding Center
OmarIWI@yahoo.com

ABSTRACT

This research involves studying the mechanical properties of AISI 304 austenitic stainless steel, welding using TIG welding. The mechanical properties include testing of microhardness, tensile strength. The objective of the present work was to study the tungsten inert gas welding (TIG) of 5mm thick AISI 304 austenitic stainless steel plates. TIG welding with different voltage and constant welding speeds, characteristics such as strength, Young's modulus and elongation of the samples were determined by tensile tests, while the hardness was measured by Vickers micro hardness. The materials have been observed to possess different mechanical and microstructural properties, which are compared and discussed. The microstructure of the TIG weld shows that the solidified structure is dendritic and contains austenite and a few percent of delta ferrite.

Key Words: AISI 304L stainless steel, TIG, Hardness, Tension Test or Tensile Strength, Heat Input.

1. Introduction

Austenitic stainless steels, particularly AISI 304L, usually have excellent corrosion resistance, good weldability and formability, good resistance to hydrogen embrittlement, in addition to high ductility and toughness. However, they have relatively low yield strength in the annealed state [1]. There are various strengthening mechanisms for austenitic stainless steels, such as grain refining, transformation strengthening and work hardening, converting them in materials widely used in engineering applications, such as in the manufacturing, nuclear, chemical, oil and petrochemical, and food industries, as well as the medical industry for biomedical implants [1,2]. Within the 300-series austenitic stainless steels, the 304 grade is the most commonly used due to its superior low temperature toughness, as well as its corrosion resistance [3].

Stainless steel is a very important material in critical industrial technologies because of its excellent mechanical properties. In recent years, researchers have adopted many methods to further improve its surface or whole performance s in order to fit for all kinds of adverse circumstance s as far as possible [4,5]. Additionally, the joining of the separate stainless steel plates in some cases is also necessary to meet the actual needs.

Stainless steel 304L is most commonly used form of steel, because it is relatively low in cost, but it provides good material properties, which required for many engineering applications.

Studied the process parameter selection for the weld pool geometry in the tungsten inert gas welding of stainless steel304L. Effects on the microstructure hardness, tensile strength, at room temperature.

2. Experimental Procedure

2.1 Material and Specimen

The materials used in this study are type AISI 304L stainless steel plate with thickness of 5mm. Its chemical composition and mechanical properties are given in Table 2-1 and Mechanical properties are given in Table 2-2.

Table 2-1 Chemical Composition of Base Metal (wt %)

Cr	Ni	Mn	C	Si	P	Mo	Cu	Ti	W	Fe
18.8	457.	2.196	0.12	0.028	0.693	0.148	0.14	0.34	0.139	69.9

Table 2.2 Mechanical Properties.

Materials	Tensile strength (MPa)	Yield strength (MPa)	Elongation (%)
Base Metal	586	241	55

There are numbers of trial runs carried out to make the weld bead on plates, before going to the actual experiments, basically these trial runs were carried out to set the range of the welding process parameters of submerged arc welding for the conducting the experiment. The working range parameter were decided by inspect the weld bead visually from any visible defects like cracks and porosity, the upper and lower of control variables.

2.2 Gas Tungsten Arc (TIG) Welding

Single (V) Joint weld was made on 150x100x5mm samples using conventional TungstenGasArcWelding (TIG) welding process. Schematic illustration of single (V) shape weld joint used for TIG welding process is shown in Figure 2-1(a). The specimens were held firmly using fixture to prevent distortion. Two pass welds were made using AWS ER308L filler metal with 2.4mm diameter

and the parameters as shown in Table 2-3. The electrode was positive polarity. The selected three pieces are welded by TIG machine are shown in Figure 2-1(b). Strength Analysis as ASTM standard weld specimens are cut to standard for tensile and bend test and test is done in test machine to verify the strength of the weld joint.

Table 2-3 Welding parameters for TIG process

Parameters Type	Parameters Name	parameters used BM (5mm thick)				
		1	2	3	4	5
Variables	Current (I) Ampere	126	120	100	80	71
	Voltage (V)	15.5	15	14	11.4	10.5
Fixed	Speed (S) cm/min	0.2-0.22				
	Gas flow rate (f)	20				
	AWS ER308L filler metal with 2.4mm diameter					

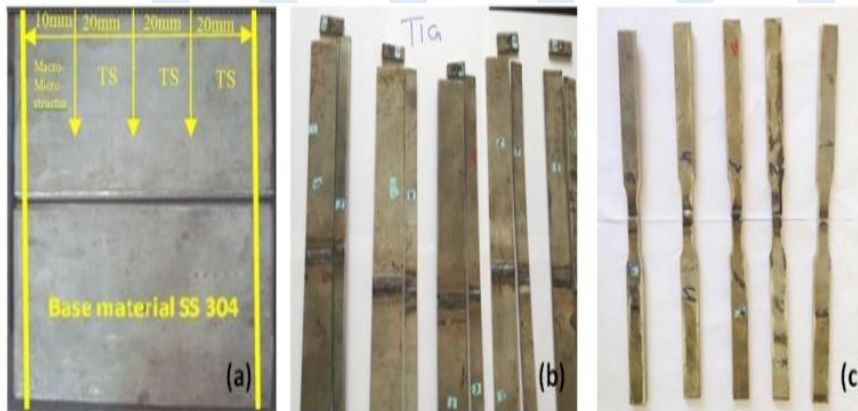


Figure 2-1(a) Specification of the specimen; (b) Specimens are cut pieces, (c) Tensile test specimen prepared

Mechanical tests including tensile, hardness were performed for TIG weld having complete penetration. These tests were performed at room temperature according to relevant standards. Tensile test was performed for all samples in each condition and the data reported are the average of the all individual results. Effect of heat input, as a function of variables parameter generally, hardness of heat affected zone is slightly higher than that of weld metal for all welds. The input variables consider for investigation are as follows: Welding current It is the most important variable for welding, because it controls the burn off rate of electrode, fusion depth and weld geometry. Welding speed it is defined as the rate of travel work piece under electrode [6].

3. Results and Discussion

3.1 Macro-Microstructure of TIG weld

Visual and macrograph examinations of conventional Tungsten Gas Arc Welding (TIG) showed no welding defects such as porosity, undercut, outside cracks, incomplete penetration (samples 1 and 5) or lack of fusion as shown in Figures 3-1a. Microstructure of the as-received material is presented on Figure3-1, the shows an equiaxed, twinned microstructure; the alignment of δ -ferrite precipitates indicates the rolling direction. A general view of the transverse section of the material after TIG welding shows, first of all, that the extension of the heat affected zone is negligible. This is the typical positive effect associated to a highly focused welding heat source [7].

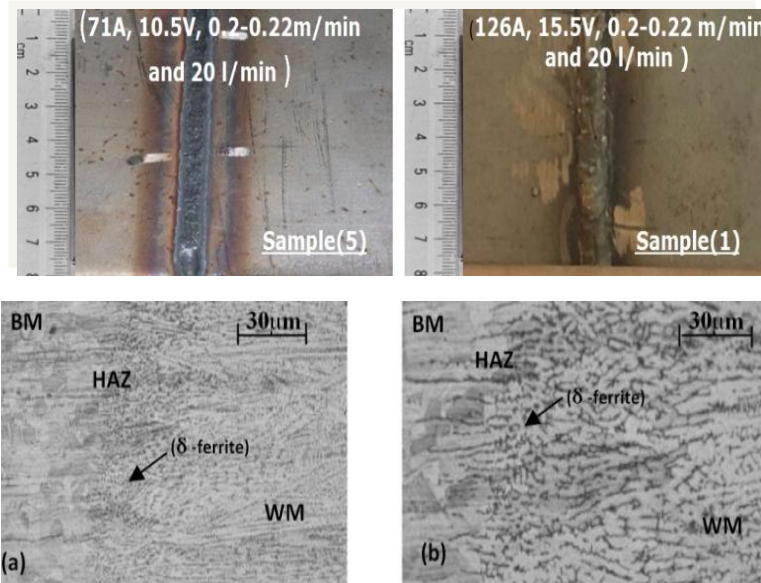


Figure 3-1 Photographs (a) cross sections of (samples 1 and 5) TIG weld, (b) Microstructure of base metal of 304L stainless steel.

The microstructure of the used base metal 304L st.st is shown in Figure 3-1b. It can be noticed that this microstructure is a typical 304L stainless steel structure with austenite phases. Since hot working of 304L stainless steel is normally performed in the austenite, phase region, the resultant microstructure tends to be strongly oriented along the working direction. Noticeable inclusions were noticed in fusion zones. The noticeable feature is the highly directional nature of the microstructure around the axis of the TIG weld; due to solidification of the weld metal at higher cooling rate and lower heat input [8]. The solidification sequence of 304 stainless steel weldments is given by: $L \rightarrow L + \delta \rightarrow L + \delta + \gamma \rightarrow \delta + \gamma \rightarrow \gamma$. In other words, the solidification of this steel begins with the formation of δ -phase as the primary production of solidification Figure3-2 [9, 10].

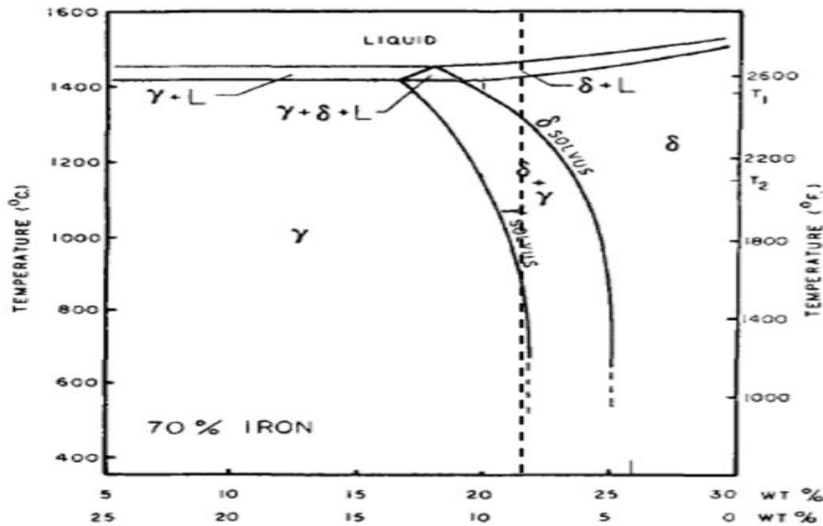


Figure3-2 Show the 70% constant Fe vertical section of the Fe-Ni-Cr System

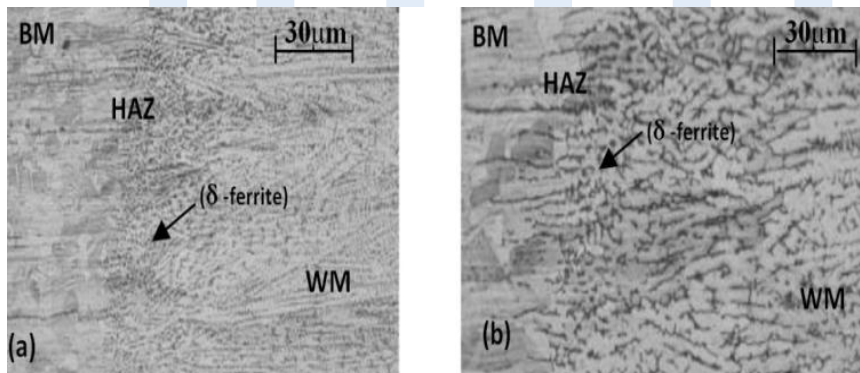


Figure3-3 (a, b) Optical micrographs of TIG welded joint used 304L stainless steel (a) Sample (1), (b) Sample (5)

The results show that neither TIG welds nor has noticeable change on the microstructure of the solidified zone. On the other hand, the finer the dendrite structure is decrease in the heat input, and higher heat input renders the dendrite structure coarser due to a decrease in the cooling rate.

3.2 Microhardness of TIG Weld on Heat Input

The Vickers micro-hardness measurements have been carried out using 200 kg load to obtain the hardness profiles through weld metal (WM), heat affected zone (HAZ) and base metal (BM).

The heat-affected zone (HAZ) is the area of base material, either a metal or a thermoplastic, which has had its microstructure and properties altered by welding or heat intensive cutting operations. The heat from the welding process and subsequent re-cooling causes this change in the area surrounding the weld. The extent and magnitude of property change depends primarily on the base material, the weld filler metal, and the amount and concentration of heat input by the welding process.

The thermal diffusivity of the base material plays a large role if the diffusivity is high, the material cooling rate is high and the HAZ is relatively small. Alternatively, a low diffusivity leads to slower cooling and a larger HAZ. To calculate the heat input for arc welding procedures, the following formula is used [5]:

Heat Input = Travel of electrode/ arc time mm/min.

Heat input (kJ/mm) = $(V \times A \times 60) / S$ joules per mm.

Table 3-1 Results of micro-hardness measurements of WM, HAZ and BM as a function of heat input

. No.	Current (I)	Voltage (V)	Heat input(Q) kJ/m	Hardness, HV		
				WM	HAZ	BM
Sample 1	126	15.5	9.76	400	345	330
Sample 2	120	15	9.0	402	343	
Sample 3	100	14	7.0	386	340	
Sample 4	80	11.4	4.56	360	345	
Sample 5	71	10.5	3.72	352	335	

It can be seen that similar hardness profiles were obtained for all welds regardless of both current and voltage. In other words, the results reveal that both current and voltage has no significant effect on hardness values of both WM and HAZ as show is Table 3-1.

Results of micro-hardness measurements for WM, HAZ and BM of TIG welding, In general, no considerable difference in hardness values of weld metal, heat affected zone and base metal was obtained since this type of steel is not susceptible to hardening due to heat treatment. This could be related mainly to the as-cast structure of weld metal that has lower hardness than that of wrought base metal. In other words, hardness value depends on not only phase type (austenite) but also on structure condition (wrought structure or cast structure).

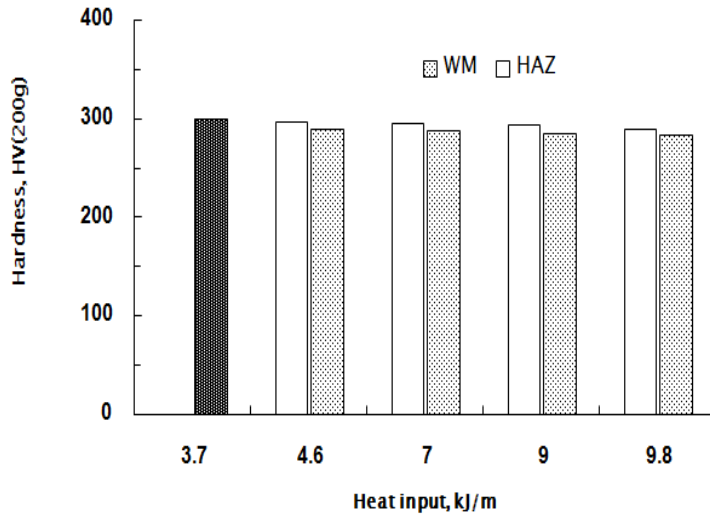


Figure3-4 Hardness of profiles of BM, HAZ and WM of TIG weld as a function of heat input

Effect of heat input, as a function of parameters TIG welding process, on hardness of weld metal, heat affected zone and base metal is summarized in Figure 3-4. Generally, hardness of heat affected zone is slightly higher than that of weld metal for all welds. It can be noticed also that hardness of both weld metal and HAZ is decreased with increasing heat input. This could be related to the increase in austenite content and subsequently decrease in ferrite content due to the decrease in the cooling rate.

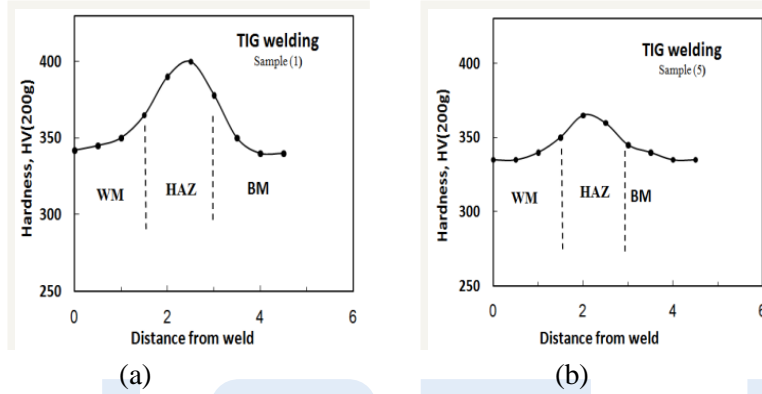


Figure 3.5 The hardness profiles of BM and that of WM or HAZ
(a) sample1, (b) sample5

The highest hardness in the HAZ was recorded for the sample1 followed by the sample5 as can be concluded from Table 3.1. Also the most higher values of hardness in the melting metal zone was found in the case of testing the sample1 which was about Hv0.5 (345) in the upper part of the welding zone and Hv0.5 (335) in the lower part of the welding zone. The hardness results are concluded in Figure 3.5(a.b).

3.3 Tensile Tests

Tensile tests were performed for TIG butt welded joints Figure 3-6(a). The tensile test specimens were prepared in such a way that the entire weld region (weld metal, heat-affected zone and base metal) is located at the middle of specimen's gauge section is shown in Figure 3-6(b) for welded specimen's sectioned transverse to the welding direction, at room temperature according to relevant standards (American Welding Standard). While used tensile testing machine and tensile test specimens after (fracture) Figure 3-6(c).

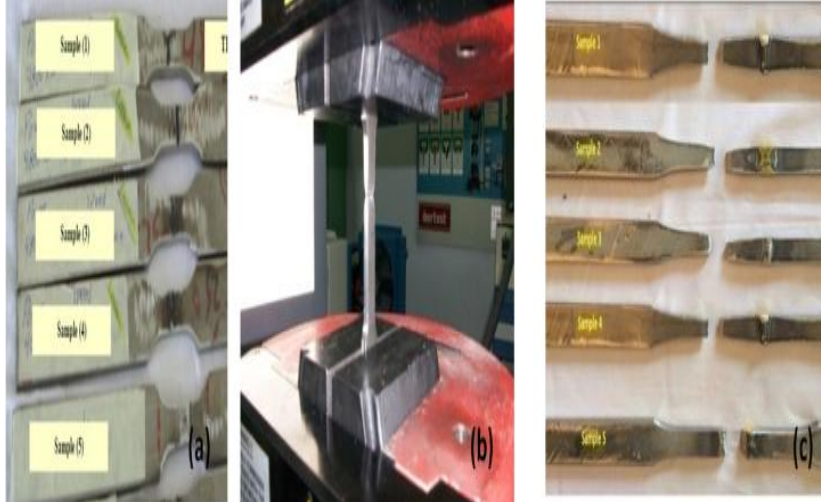


Figure3-6 Photographs of tensile test specimens of TIG welded joints before (a) and after (b)during machine used (c) fracture

Figure 3-6 (a, b &c) shows a tensile test was conducted to transverse weld sample taken from complete penetration square butt welded joints tensile test specimens of TIG welded joints before, during machine used and after (fracture). It should be reported that all tensile tested specimens were failed outside weld zone. It can be noticed that tensile properties of welded sample are close to that of base metal. It is one of the most widely used mechanical tests. Table 3-2 shows a tensile test helps determining tensile properties such as ultimate tensile strength, yield point or yield strength, % elongation, %reduction in area and modulus of elasticity. Formulas used in tension test.

Besides, variation of mechanical properties of welded joints could be affected also by induced high welding residual stress, particularly of parameters TIG welded joint.

Table 3-2 Results of tensile test of TIG welded joints

Tensile specimen	Ultimate tensile strength (MPa)	Yield strength (MPa)	Elongation (%)
BM 304L	586	290	55
Sample 1	599.88	315	60
Sample 2	499.38	300	50
Sample 3	497.24	260	50
Sample 4	481.96	290	40
Sample 5	396.38	258	42

4 Conclusion

Based on the attained results achieved in this study, this work has led to the following conclusions:

1. The microstructure of TIG weld was always austenitic with a small amount of delta ferrite.
2. Hardness profiles of the base metal, HAZ and weld metal for 304L stainless steel as a function of both welding technique, HAZ of sample1 welding wider than sample4.
3. In contrast to sample1 welding, sample1 welding resulted in pronounced decrease in fusion zone size with acceptable weld profile. However, the minimum fusion zone produced by TIG is depended on heat input as a function of TIG welding.
4. The ultimate tensile strength of sample1 welded specimen is 599.88MPa where as for the TIG welded sample5 is 396.38MPa. Therefore we can say that TIG welded specimen has higher tensile strength.
5. Percentage elongation of sample1 is 60% where as for the sample5 is 42%. Also, in a case of further investigation of the

mutual effect of heat input and gas flow on the weld geometry at TIG welding process, the plan of experiment should be redefined and more researches conducted. Also, the attention should be given to porosity and other types of defects that appear on the weldments due to deficient or oversize quantity of the gas flow.

References

1. Francisco J. Baldenebro-Lopez, Cynthia D. Gomez-Esparza, Ramon Corral-Higuera, " Influence of Size on the Microstructure and Mechanical Properties of an AISI 304L Stainless Steel-A Comparison between Bulk and Fibers" *Materials* 2015, 8, 451-461; doi:10.3390/ma8020451.
2. Beddoes, J.; Parr, J.G. *Introduction to Stainless Steels*, 3rd ed.; ASM International: Northeast, OH, 1999.
3. Baek, J.H.; Kim, Y.P.; Kim, W.S.; Kho, Y.T. Effect of temperature on the charpy impact and CTOD values of type 304 stainless steel pipeline for LNG transmission. *KSME Int. J.* 2002, 16, 351–357.
4. Unnikrishnan, R.; Satish, K.S.N.; Ismail, T.P." Effect of heat input on the microstructure, residual stresses and corrosion resistance of 304L austenitic stainless steel weldments". *Mater. Charact.* 2014, 93, 10–23.
- 5.. Hao SZ, Wu PS, Zou JX, " Microstructure evolution occurring in the modified surface of 316L stainless steel under high current pulsed electron beam treatment". *Appl Surf Sci* 2007; 253(12):5349–54.
6. Yan MF, Liu RL, Wu DL. Improving the mechanical properties of 17-4PH stainless steel by low temperature plasma surface treatment. *Mater Des* 2010; 31(4):2270–3.
7. Mr. Kumar1, Dr.S.Verma, " Experimental Investigation for Welding Aspects of AISI 304 & 316 by Taguchi Technique for the

Process of TIG & MIG Welding'. International Journal of Engineering Trends and Technology- Volume2Issue2- 2011.

8. S. P. Tewari , Ankur Gupta,Jyoti Prakash, Effect of welding parameters on the weldability of material, International Journal of Engineering Science and Technology, Vol. 2(4), 2010, pp512-516.

9. J.A. Brooks, J. C. Williams, and A.W. Thompson, Microstructural Origin of the Skeletal Ferrite Morphology of Austenitic Stainless Steel Welds, Metallurgical Transactions A, Vol., 14A, July 1983, PP 1271-1281.

ISTJ

Practical Study Of Improvement Of Furnace Efficiency

Prof.Assistance. Abdulfatah. Mohammed. Emhemed¹ Eng. Ruqaia. Abuajila. M. Sheliq²

Higher Institute of Science and
Technology Surman

Sabratha Collage Chemical Dep

fatah.meh1960@gmail.com

rq3rq1973@gmail.com

Abstract

Heating and cooling is usually out in heat exchangers, where heat is transferred from hot fluid to the cold one. That means the driving force of heat transfer is the temperature difference of the two fluids. When heating any fluids to higher temperature is required, the only method to provide that heat is by heating with direct flame "combustion" at high temperature in an equipment called "FURNACE".

Furnace in oil-refineries are considered to be one of the most important equipment to generate the thermal energy used in many process such as atmospheric and vacuum distillation, and in process of thermal cracking and gas processing.

In this paper we are going to study the efficiency of furnace by calculating the percentage of excess air, and the Kmoles of three gases "CO, O₂, CO₂".

1- INTRODUCTION

Furnace are the most important equipment in refineries and chemical plants, furnaces are simply fired heat exchangers, where they used to raise the temperature of any substance to high temperatures which cannot be achieved in unfired heat exchangers

(tube and sheet heat exchangers). The fluid to be heated is passed through the tubes of the furnace, which receive the heat produced as a result of the combustion of the fuel and air in the fire box (combustion chamber). The basic operation of refinery furnaces are the same. If there is a difference it will be in the size and the fluid to be heated. Fig (1) shows the main parts of furnace

Generally, furnace consist of three main sections.

Radiant

Convection

Stack

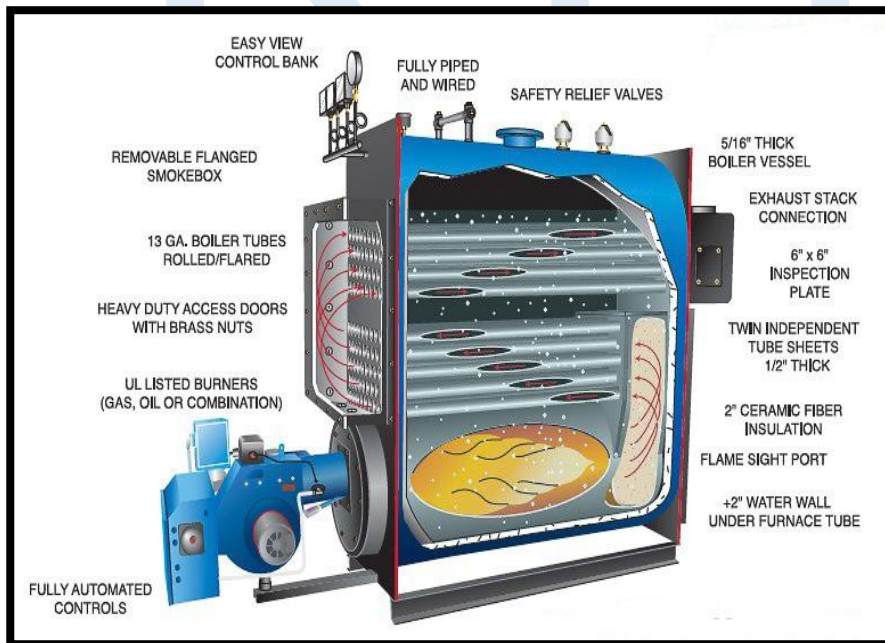


Fig. 1. shows parts of furnace

2- TYPES OF FURNACES AND THEIR FEATURES:-

2-1- Types Of Furnaces:-

Basic types of furnaces as following:

a- Large box type	g- Stright-up
b- Large iso-flow	h- Double up fired
c- Separate convection	i- A frame
d- Small iso-flow	j- Radiant wall
e- Down convection	K- Circular
f- Equiflux	

2-2- Features Of Furnace:

a- Flame Impingement	e- Two coil heating
b- Hot tubes	f- Control of rate
c- Oil firing	g- Capacity
d- Heat distribution	h- Stacks

3- BURNERS:-

Burners are the means of mixing and converting oil, gas, steam and air to fired heat. These start and maintain fir box combustion.

They introduce fuel and air in the correct proportions, mix the fuel gas and air, provide a source of ignition and stabilize the flame. Good combustion requires three elements:

- Fuel and air in correct quantities.
- Thorough mixing of fuel and air.
- Sustained ignition of this mixture.

- Burner air register and gas tips control the amount of air and fuel injected into a burner.

4- FURNACE UNIT SAMPLES:-

4-1- Fuel gas analysis:-

Sample No (1):-

Capacity 113%

Crude (Fuel type) Fuel gas

Table 1 shows sample no (1)

Items	m ³ /hr	T _{out}	T _{skin}	P _{in}	P _{out}	ΔP
1 st	101	327	411	11	1.22	9.78
2 nd	105	326	398	10.6	1.22	9.78
3 rd	107	326	420	10.9	1.22	9.68
4 th	108	328	419	11.7	1.22	10.48

Heating out let temp 328C^o

Stack temp 433 C^o

convection temp 738 C^o

All burner fuel gas

Fuel gas analysis

Table 2 shows fuel gas analysis

	CO ₂	CO	O ₂
North stack	8.8	Nil	3.4
South stack	9	Nil	3

5- CALCULATIONS :-

5-1- EXCESS AIR CALCULATION :-

From "flue gas samples" by using "Orsal analysis technique" which determine the percentage of "CO, O₂, CO₂".

Excess air was determined by the following equation:-

$$\%Excess\ Air = \frac{100 \left[O_2 - \frac{CO}{2} \right]}{\left[0.264N_2 - \left[O_2 - \frac{CO}{2} \right] \right]} \dots \dots \dots (1)$$

There is another way to calculate "excess air" by "nomograph B.2"

That illustrate the relation of (excess air %, O₂ %, CO₂ %, H/C ratio

Equation (1) is approved to calculate excess air as shown in table (3).

Table .3..

% CO2	% O2	% CO	% Excess air
5.1	7.1	Nil	48.16
6.3	3.2	Nil	15.5
8.9	3.2	Nil	16
7.65	3.15	Nil	15.44
9.3	3.9	Nil	20.5

5-2- CALCULATION OF FURNACES EFFICENCY :-

Furnaces efficiency can be calculated by two methods:-

- Curves method.
- Calculation method.

5-2-1- Curves method:-

In this method furnace efficiency is calculated by the nomograph (B.1) shown in figure below by knowing stack temperature and excess air, table (4) shows the obtained results.

Table .4.

No	% Excess air	Stack Temp F ⁰	% Efficiency
1	48.16	874.4	74
2	16	811.4	80.7
3	15.44	788	82
4	20.5	842	78
5	26.73	860	77.5

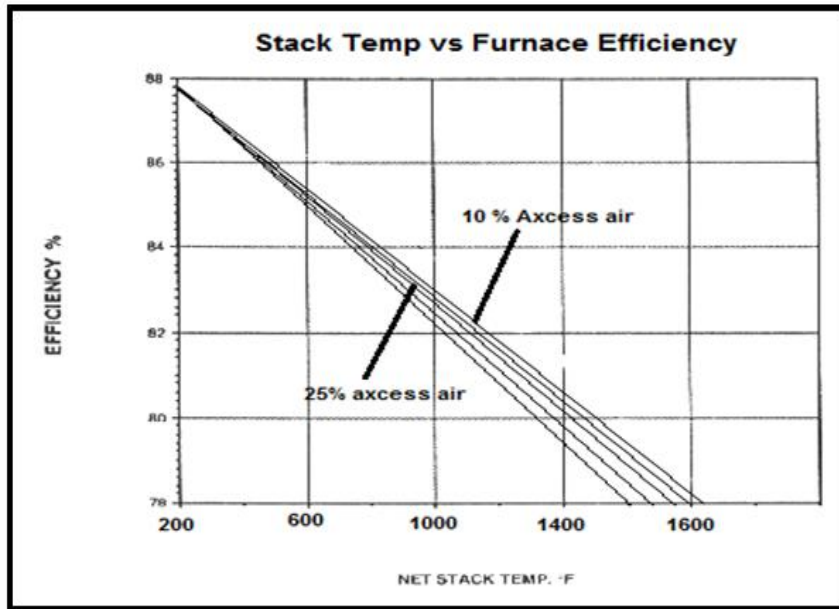


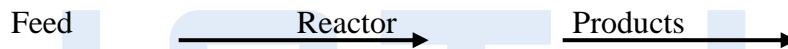
Fig. 2. shows the relation between stack temp, efficiency of furnace

5-2-2- CALCULATION METHODE :-

This method depends up on the energy balance by assuming the flame temperature and through trial and error technique.

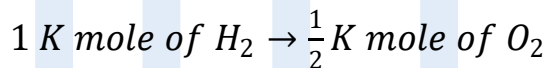
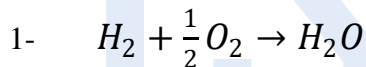
6- MASS BALANCE "material balance"

Material balance on depends up on the low of conservation of matter as shown below:-



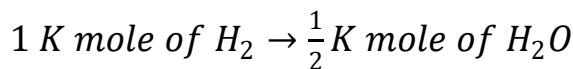
One of the samples will be taken as an example for material balance.

Basis 100 K moles, Excess air = 16%



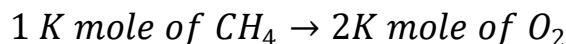
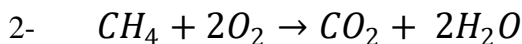
$54.8 \rightarrow X$

$X = 27.4\text{ K mole of } O_2$



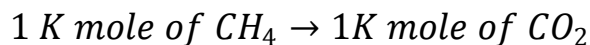
$54.8 \rightarrow X$

$X = 54.8\text{ K mole of } H_2O$



$4.76 \rightarrow X$

$X = 9.52\text{ K mole of } O_2$



$$4.76 \rightarrow X$$

$$X = 4.76 \text{ K mole of } CO_2$$

$$1 \text{ K mole of } CH_4 \rightarrow 2 \text{ K mole of } H_2O$$

$$4.76 \rightarrow X$$

$$X = 9.52 \text{ K mole of } H_2O$$

The table (5) below shows the other equations which are calculated as it has been worked in No 1,2 above:-

Table .5.

No.	K mole of O2	K mole of CO2	K mole of H2O
1	27.4	0	54.8
2	9.52	4.76	9.52
3	15.54	8.88	13.32
4	82.6	49.56	66.08
5-a	25.415	15.64	19.55
5-b	39.26	24.16	30.2
6-a	25.36	15.85	19.02
6-b	45.92	28.7	34.44
7	5.985	3.78	4.41

$$\sum O_2 = 277 \text{ K moles of } O_2$$

$$\sum CO_2 = 151.33 \text{ K moles of } CO_2$$

$$\sum H_2O = 251.34 \text{ K moles of } H_2O$$

$$\sum N_2 = 321.32 \times \frac{0.79}{0.21} = 1208.77 \text{ K moles of } N_2$$

$$\% \text{ Excess } O_2 = \frac{(\text{moles of } O_2)_{in} - (\text{moles of } O_2)_{req}}{(\text{moles of } O_2)_{req}} \times 100$$

$$16 = \frac{(\text{moles of } O_2)_{in} - 277}{277} \times 100$$

$$(\text{moles of } O_2)_{in} = 321.32 \text{ k mole of } O_2 \text{ in}$$

$$(\text{moles of air})_{in} = 321.32/0.21 = 1530.095 \text{ k mole of air}$$

$$[\text{Air} + 100] = H_2O + CO_2 + O_2 \text{ excess} + N_2$$

$$1630.095 = 251.34 + 151.33 + 0.16 + 1208 + 1208.77$$

$$1630.095 = 1611.60$$

$$\Delta = 18.4899$$

Similarly mass balance is carried out for the rest of the samples and the results are shown in table (6)

No.	%Excess air	Kmole of air in	Kmole of O ₂ in	Kmole of O ₂ req	Kmole of N ₂	Kmole of CO ₂	Kmole of H ₂ O
1	48.16	1836.901	385.749	260.36	1451.152	140.24	240.24
2	15.5	1353.976	284.335	246.177	1069.641	130.785	230.785
3	16	1530.095	321.32	277	1208.775	151.33	251.34
4	39	1787.096	375.290	269.993	1411.806	146.662	246.662
5	15.44	1429.673	300.231	260.075	1129.441	140.06	166.757
6	6.77	1355.394	284.632	266.585	1070.761	144.39	244.39
7	20.5	1519.94	319.188	264.887	1200.757	143.258	243.258
8	24.58	1535.406	322.435	258.818	1212.971	139.213	239.21
9	26.73	1578.935	331.576	261.64	1247.358	141.16	240.96

7- DISCUSSION:-

High or low furnace efficiency is affected by many factors, the most important ones are shown in the table (7)

No.	%Excess air	Stack Temp F ⁰	% CO ₂ in flue gas	% O ₂ in flue gas	% CO in flue gas	% Efficiency
1	48.16	874.4	5.1	7.5	nil	71
2	15.5	807.8	6.3	3.2	nil	78.4
3	16	811.4	8.9	3.2	nil	78
4	39	861.8	9	6.2	nil	73
5	15.44	788	7.6	3.1	nil	79
6	6.77	752	10.3	2	1.1	81
7	20.5	842	9.3	3.9	Nil	77
8	24.58	854.6	9.1	4.5	Nil	76
9	26.73	860	9	4.8	Nil	75

Excess oxygen and air is necessary for complete combustion to insure good mixing of fuel and oxygen for complete burning, normal range of excess air is (10 – 30%) for most of the samples "as shown in table (7)", excess air percentage is within the normal range, except for the samples of (48.16%, 39%, 6.77%) excess air Fig (3), explains the universal proportion for the excess air and the efficiency, and from the table (7) the maximum value (6.77) matches the highest efficiency of (81%).

Reduction in excess air leads to in-complete combustion and emission of "CO" gas that pollute the environment, e.g.: the sample of 6.77% excess air containing 1.1% CO.

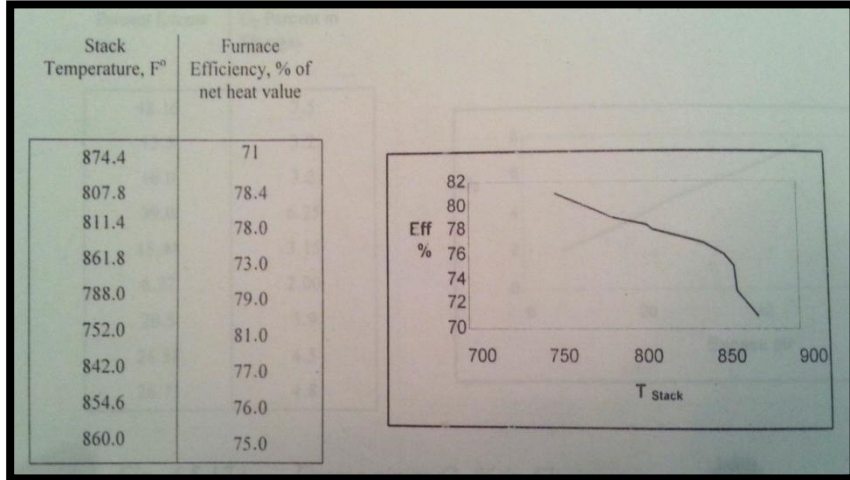


Fig.3. shows the universal proportion for the excess air and the efficiency

In the other hand, increasing in excess air leads to :-

- High draft which put the burners off, and that's why the damper is installed to minimize the draft
- Improper fuel / air mixing
- Air leakage into the furnace, so primary and secondary air nozzles should be adjusted
- High fuel consumption because the major part of the generated heat will be taken by the excess air

CONCLUSION:-

This paper shows several important factors that affect the furnaces efficiency, these factors are stated below:-

- Theoretical amount of oxygen and air necessary for combustion

- Excess amount of air and the fuel used

REFERENCES:-

- 1- Lesson 1&2, heating & cooling Technology, Fuel & Burner Tech.
- 2- Robert H, Perry "Chemical Engineers" (1984) Hand book, 6th Edition.
- 3- George T. Austin "Chemical Process Industries" (1980) 5th Edition.
- 4- Wilfred F & Martin C.P " Fuels & Fuel Technology" (1982) 2nd Edition.
- 5- Hydrocarbons Processing, (June, 1997), Journal.
- 6- Furnaces, By ApI-Pilot.
- 7- Donald Q "Process Heat Transfer" (1950).
- 8- Hougen W & Ragatze "Chemical Process Principles" Part1.

THE PERFORMANCE (POWER, TORQUE, AND EMISSIONS) OF A SINGLE CYLINDER DIESEL ENGINE WITH HYDROGEN AS AN ADDITIVE

Khaled Abdullah M. Aboshlesha And Ahmed Fituri Ali

GHARIAN HIGHER INSTITUTE OF ENGINEERING TECHNIQUES

GHARIAN- LIBYA

khaled_76_ly@yahoo.com, [Tel:00218-911251598](tel:00218-911251598)

المخلص

منذ اختراع محرك الديزل قام العديد من الباحثين بدراسة طرق استخدام الهيدروجين كإضافة لتحسين كفاءة محرك الديزل التقليدي وكانت النتائج واعدة. ومن المعروف أن الهيدروجين (H_2) يتمتع بخصائص احتراق أفضل مقارنة بوقود الهيدروكربون لكن إنتاج وتخزين الهيدروجين النقي يواجه العديد من الصعوبات بسبب خصائص الهيدروجين شديدة التفاعل والتي تحد من استخدامه كوقود مضاف. في هذا البحث تم استخدام مولد غاز الهيدروجين (HHO) والذي ينتج كمية كافية من غاز الهيدروجين ومن تم إضافته بنسب معينة مع وقود الديزل الى محرك الاحتراق الداخلي.

تركز هذه الورقة البحثية على الأداء وخصائص الانبعاثات لمحرك ديزل ذو إسطوانة واحدة رباعي الأشواط بعد إضافة الهيدروجين (H_2) إلى الوقود داخل محرك الديزل حيث تم دراسة قدرة وعزم دوران المحرك وقياس انبعاثاته من أكاسيد النيتروجين (NO_x) و أول أكسيد الكربون (CO) وثاني أكسيد الكربون (CO_2) و الهيدروكربون (HC) وأجريت التجارب من خلال تغيير سرعة المحرك بين 1200 دورة في الدقيقة إلى 2400 دورة في الدقيقة مع اختلاف نسبة اضافة الهيدروجين مع الديزل بنسبة من 3% إلى 7%. وجد أن استخدام الهيدروجين كوقود مضاف يزيد من عزم الدوران وقدرة محرك الديزل ويعمل أيضاً على تقليل مستويات الانبعاثات من أول

وثنائي أكسيد الكربون ولكنه يزيد من أكاسيد النيتروجين. ولوحظ أن المحرك يعطي أقصى كفاءة له عند اضافة 3٪ من الهيدروجين

ABSTRACT

Since the invention of diesel engine, many researchers have investigated methods to utilize hydrogen as an additive to enhance the efficiency of conventional diesel engine and the outcomes are very promising. Hydrogen (H₂) is known to have better combustion characteristics compared to hydrocarbon fuel. Unfortunately, the production and storage of pure hydrogen causes many obstacles due to its highly reactive characteristics which currently limits the application of pure hydrogen in diesel engine operation but by installing Ox hydrogen (HHO) generator, sufficient amount of H₂ are capable to be produced through electrolysis of water and this method has proven to be more reliable. This research paper focuses on performance and emission characteristics of a 4-stroke single cylinder diesel engine after adding H₂ into fuel mixture inside the diesel engine. The performances studied were power and torque meanwhile engine emissions analyzed were Nitrogen Oxides (NO_x), Carbon Monoxide (CO), Unburned Hydrocarbon (HC), and Carbon Dioxide (CO₂). The experimental works were carried out by varying engine speed between 1200 rpm to 2400 rpm with different HHO percentage mixture supply at minimum 3% to 7% maximum. It is found that adding H₂ as an additive fuel increases the torque and power of the diesel engine. H₂ additives also reduce emission levels of CO, HC, and CO₂ to regulatory standards but increases NO_x drastically. The engine performs at maximum efficiency with the addition of 3% HHO and also NO_x emission is at an acceptable level.

Key words: HHO generator, engine performance, emission gases, diesel engine.

1. INTRODUCTION

The implementation of dual fuelling technology which is a method that injects high octane fuel such as methane, propane and hydrogen will improve the efficiency and performance of the engine by encouraging premixed combustion. Hydrogen gas is highly flammable and will burn in air at a very wide range of concentrations between 4% and 75% by volume [1]. For this study, the effect of hydrogen use as a dual fuel in diesel engine is analysed. In real life, hydrogen cannot be use directly in compression ignition (CI) engine due to its higher self-ignition temperature which is known to be at 500 °C (932 °F) K, therefore hydrogen requires a spark plug or glow plug to be ignited in a CI engine. This indicates hydrogen unsuitable as a primary fuel for diesel engines. An alternative way to overcome this problem is to use hydrogen as an additive together with diesel during combustion. At standard pressure and temperature, hydrogen is a colourless, odourless, tasteless, non-toxic, non-metallic, highly combustible diatomic gas with the molecular formula H_2 .

Hydrogen, as an energy medium, has some advantages for its high efficiency and convenience in storage, transportation and conversion. Engine powered by diesel with hydrogen additives has advantages of the high thermal efficiency and also displays enhanced emission characteristics, less noise and smoother operation, improved low ambient temperature operation, and reduced thermal loading.

The introduction of the secondary fuel into the combustion chamber can either be via the use of a secondary fuel tank, or by an on-board HHO generator connected to the diesel engine. There

are two common HHO generators which can be used one of them is HHO wet cell and the other is HHO dry cell as shown in Figure 1. The latter type of generator is preferred for this work because all of the current supplied to the HHO generator is forced to travel directly to the faces of the plates when the edges of the plates of a HHO generator are outside of the water bath ensuring current supplied to be utilized efficiently in producing HHO gas [2]. The function of HHO dry cell is to decompose water (H_2O) into oxygen (O_2) and hydrogen gas (H_2) by the act of passing electric current through the water. The produced hydrogen gas is then injected into the intake manifold before entering into the combustion chamber.

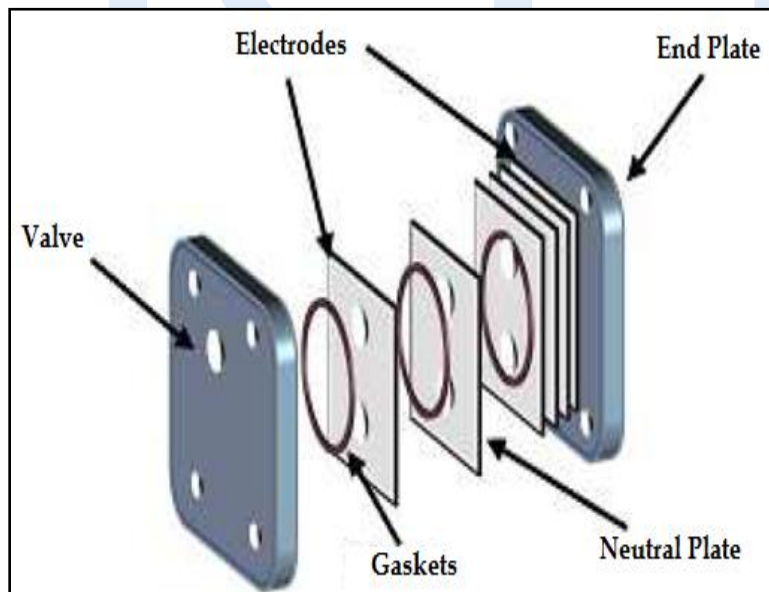


Figure 1. HHO Dry Cell Generator [3]

2. EXPERIMENTAL SET-UP

The experiments required for this project will be conducted on SOLTEQ Engine Test Bed (Model: TH 03) located in Mechanical Engineering Laboratory of University Putra Malaysia. The experiment to be done is to compare the performances and exhaust emission of a standard diesel fuelled single cylinder, 4-Stroke diesel engine running at different speed and load against the same engine conditions but fuelled with additional Hydrogen gas supplied by HHO generator. The engine speed is varied from 1200 rpm to 2400 rpm and various data such as air intake speed, temperatures, and torque, power, and gas emission properties. The data of the diesel engine running at standard conditions will be recorded first as a precaution of hydrogen gas possibilities in compromising output data. The dynamometer and other measurement devices needed calibration before preceding the experiments.



Figure 2. Unit Assembly of Engine Test Bed [4]

The engine and dynamometer are carried on a solid steel base plate resiliently mounted within a steel framework. Included within the framework is the fuel system, which incorporates a fuel system. The instrumentation and control panel are mounted on the front frame. Table1 lists the equipments which have been numbered in figure 2, and illustrates each part of experiment setup.

Table 1: Equipment labeling

No	Equipment	No	Equipment
1.	Indicator	7.	Exhaust
2.	Control Panel	8.	Air Intake
3.	Dynamometer Controller	9.	Air Velocity Sensor
4.	Fuel Tank	10.	Water Brake Dynamometer
5.	2 Stroke Petrol Engine	11.	4 Stroke Petrol Engine
6.	Weighing Balance	12.	4 Stroke Diesel Engine

Figure 3 shows the schematic of the complete experiment setup. The engine is coupled to the dynamometer with its gearbox. Gas analyser is used at the exhaust outlet to analyse exhaust gas emission from the diesel engine. The HHO generator is connected to the air intake supply using a gas hose. Electrical supply of 220 – 240 Voltage Alternating Current (VAC), 50Hertz (Hz), and 2 Ampere (A) required to run the test bed. Cooling water supply at 20 liters per minute (LPM) is also supplied to the Eddy Current Dynamometer. Adequate ventilation is compulsory since all the engine power is dissipated as heat to the surroundings.

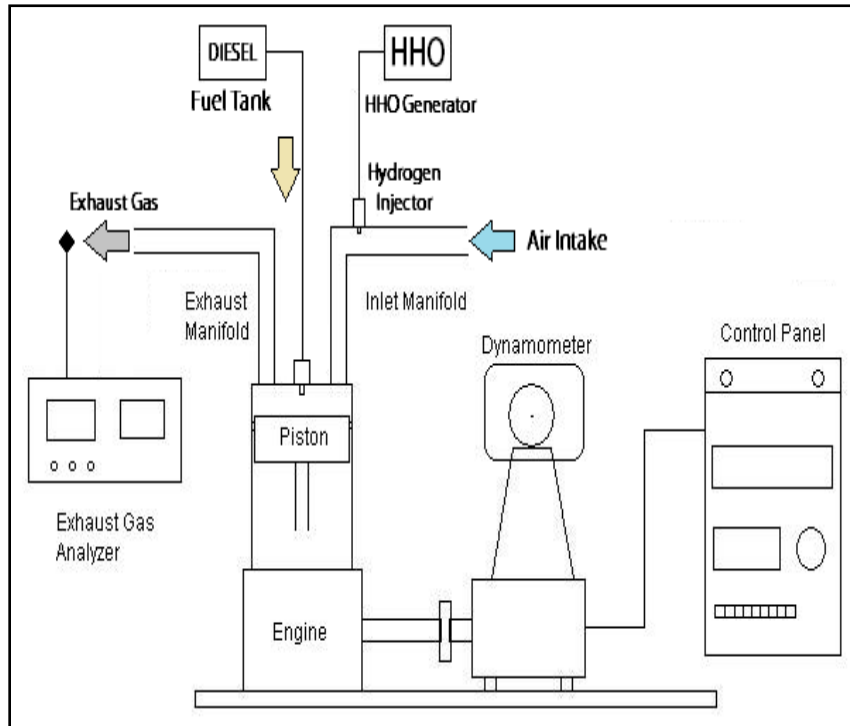


Figure 3. Schematic of experiment setup

2.1 Engine Set-up

As mentioned earlier, the diesel engine to be used during experiments is a compression ignited diesel engine as shown in Figure 4. The following steps below explain engine setup:

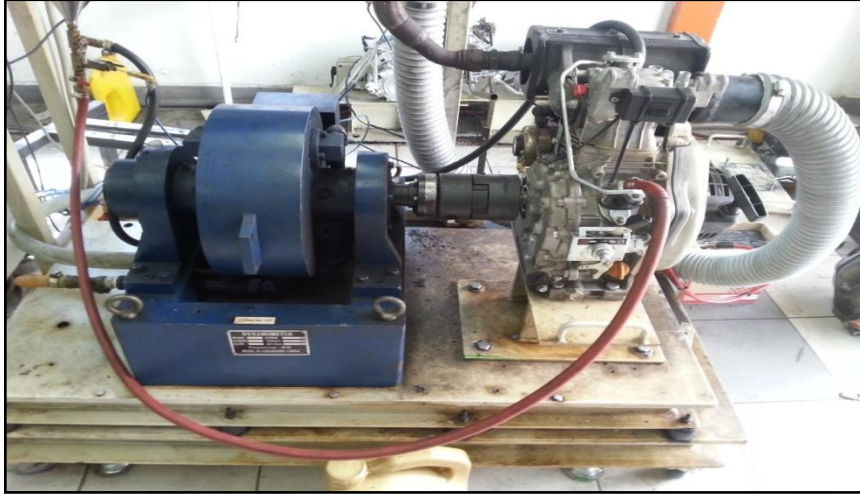


Figure 4. L48N Yanmar diesel engine coupled to Dynamometer

1. The engine test bed was installed at a well-ventilated place as the engine produce harmful exhaust gases during the engine testing. Otherwise, appropriate ventilation fan and ducting should be installed to discharge the exhaust gases.
2. The engine test bed and control panel were set at a rigged and levelled floor that has adequate strength to support its complete weight.
3. The equipment was inspected to making sure there is no physical damage before the installation.
4. Power supply (220-240VAC/50Hz) was connected to the earth leakage circuit the breaker in the control panel.
5. Water supply was connected to the dynamometer.

6. Connection the power supply and sensors cable from the engine test bed to the control panel.
7. The engine was started.
8. The dynamometer current was turned on.
9. Autochck gas analyzer was installed.
10. The engine was run and the results were recorded for engine performance (power and Torque) and exhaust emissions level without and without hydrogen supply.

3. RESULTS AND DISCUSSION.

Two different types of engine test was conducted in laboratory, first test is with an objective to analysis the performance and emissions level of the engine with 0% hydrogen, the second, is with purpose to obtain the performance and emissions level of engine with certain percentage of hydrogen (3%, 5%, 7%). The performance parameter such as power, torque are evaluated and analyzed from graphs.

3.1 Engine Power

Figure 5 shows the relation between the performances (power) of the same diesel engine supplied by different HHO percentages along with the engine's operating speed. The curve indicates low engine performance at low engine speed and an increasing engine performance as the engine speed increased. This is because of the increasing frequency of the combustion cycle at higher engine speed thus causing rapid combustion of hydrogen molecule which produces massive energy release.

Besides that the higher amount of homogeneous hydrogen-air mixture has significant effect on the cylinder charge during compression and power strokes. The combustion chamber enveloping a jet diffusion flame can extend significantly both radial and axial as the concentration of the homogeneous fuel mixture which has wide flammability limit and also high diffusivity would instantaneously permit an efficient combustion activity.

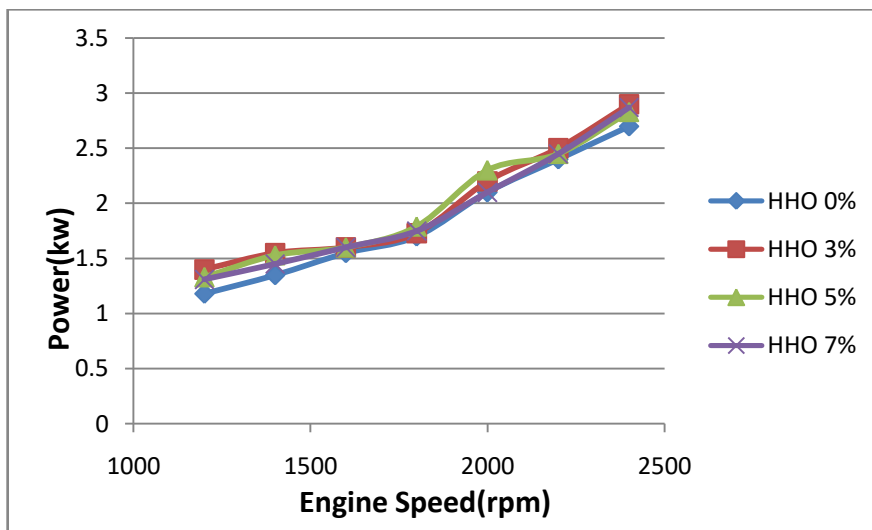


Figure 5. Power at different Engine Speed

3.2 Engine Torque

Figure 6 shows the relation between the performances (torque) of the same diesel engine with different HHO percentages in relevance to engine's operating speed. The curve indicates increasing torque at increasing engine speed for all conditions. The increase in engine speed generates more kinetic energy which builds up the rotational force of the crank shaft.

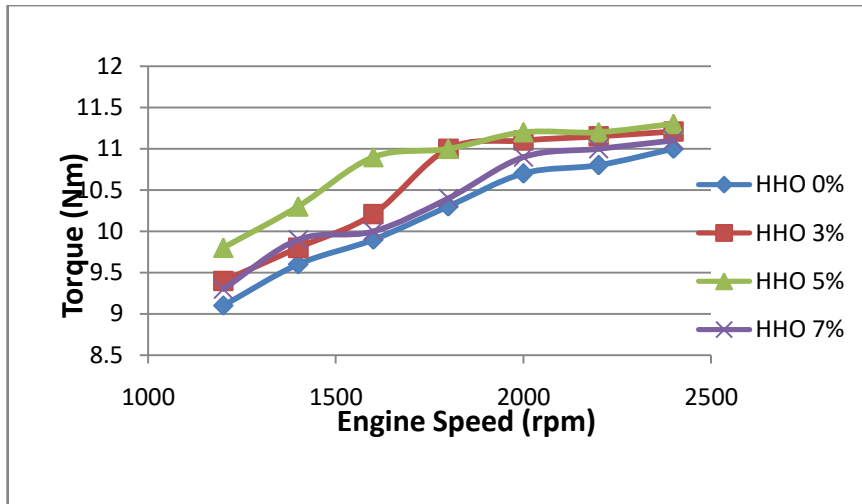


Figure 6. Torque at different Engine Speed

3.3 Comparison of Engine Emissions with and without HHO

3.3.1 Emission Level of CO and CO₂ Gases

Figure 7 shows the relation between the CO emission levels of the same diesel engine supplied by different HHO percentages along with the engine's operating speed. The curve shows minimal increase in CO emissions at higher engine speed. Figure 8 shows the relation between the CO₂ emission levels of the same diesel engine supplied by different HHO percentages along with the engine's operating speed. Similar to the pattern of CO emission curve as in Figure 7, CO₂ emission also slightly increased as engine speed increased. This is probably because of the presence of hydrogen molecule which creates higher compression pressure during compression stroke thus forcing cylinder contents including hydrogen into the crevice. When exhaust valve opens, the newly

released fuel also mixes with the older contents which oxidize hydrocarbons thus promoting increased CO emissions. It is known that diesel engines generally produce 28 times less CO and CO₂ emissions compared to gasoline engines due to fact that diesel combust in excess air even at full load running conditions. The extremely low emission of both gases at different engine speeds justifies the insignificance of these gases impact on our health and environment.

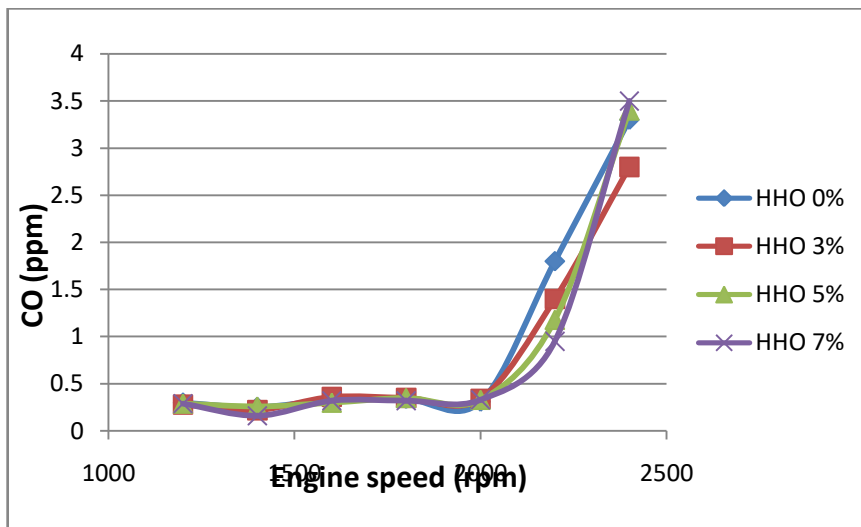


Figure 7. CO emission level at different Engine Speed

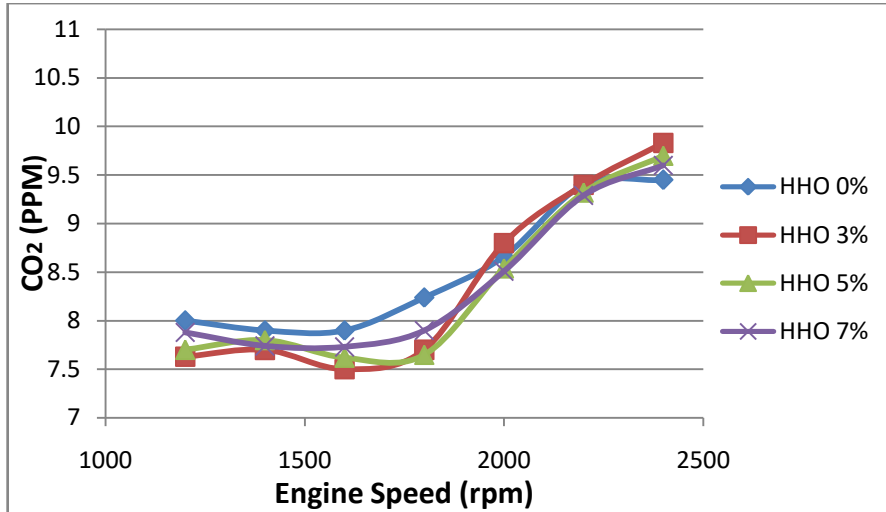


Figure 8. CO₂ emission levels at different Engine Speed

3.3.2 Emissions Level of Nitrogen oxides

Figure 9 shows the relation between the NO_x emission levels of the same diesel engine supplied by different HHO percentages along with the engine's operating speed. The curve indicates an increasing amount of NO_x concentrations as engine speed increases but this pattern is consistent up to 2200 rpm and beyond that the amount of NO_x concentrations reduces drastically. Increasing the engine speed promotes lean running which increases the combustion temperatures and also causing more Nitrogen molecules to oxidize into more NO_x. These processes are only possible up to the optimum engine speed of 2200rpm. Leaning the mixture beyond this engine speed will cause lean misfires with the fuel mixture failing to combust efficiently, lowering combustion temperatures and therefore NO_x emission level.

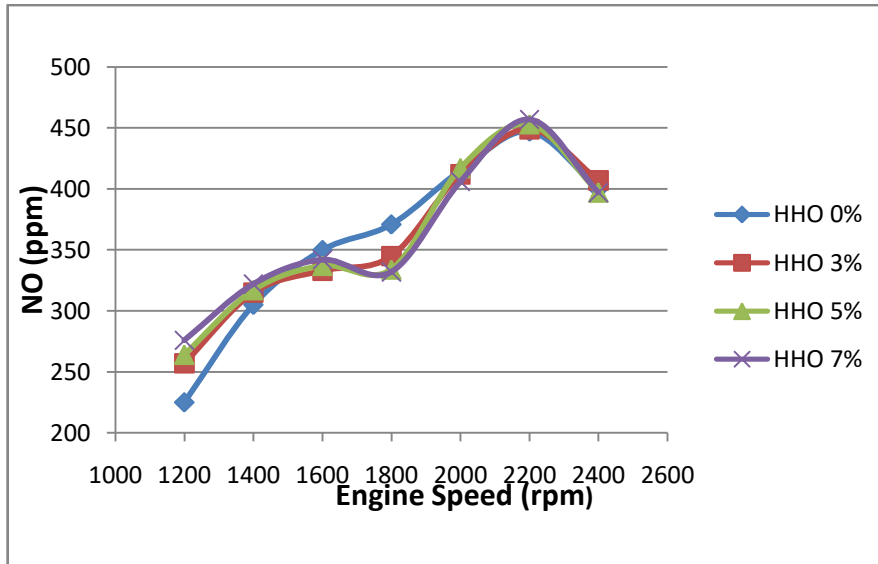


Figure 9. NO_x emission levels at different Engine Speed

3.3.3 Emissions Level of Hydrocarbon

Figure10 shows the relation between the unburned HC emission levels of the same diesel engine supplied with additional hydrogen fuel at different HHO percentages along with the engine's operating speed. The curve presents a descending pattern of HC emissions at lower engine speed and ascending pattern at higher engine speeds. This is due to fact that lower engine speed has longer oxidation period thus creating more efficient combustion thus producing lower HC emission meanwhile higher engine speed produces higher HC emissions due to shorter oxidation period.

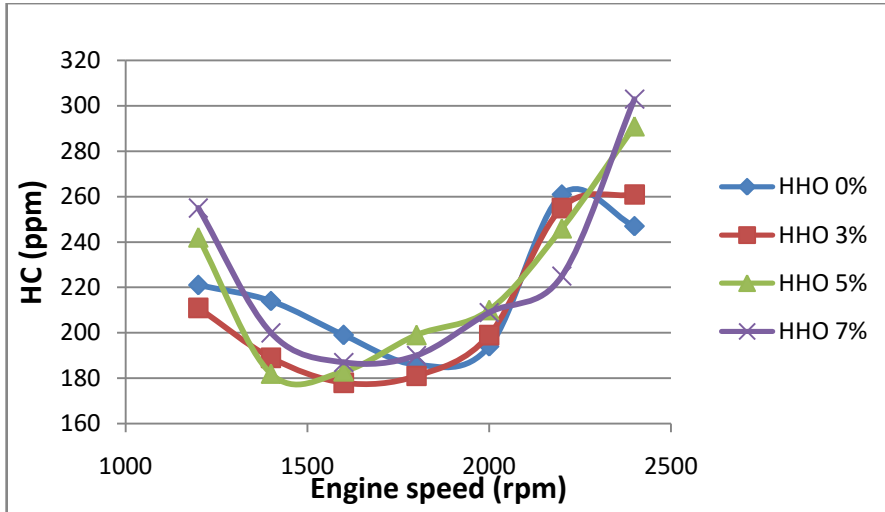


Figure 10. HC emission levels at different Engine Speed

5. CONCLUSION

A single cylinder diesel engine was researched and experimented to study the effect of additional Hydrogen supply on the performances and emission levels. During experiments, the engine was installed with a HHO cell to supply variable amount of hydrogen gas into the engine. The conclusions were provided as follows:

- Hydrogen additives improve torque and power of diesel engine.
- Hydrogen additives reduce CO, CO₂, and HC emission levels to an acceptable zone but increases NO_x emission levels drastically.
- Additives Hydrogen percentage at 3% is found to be the most optimum as the engine operates at the highest efficiency of 32.1% and also produces NO_x at a lower level of 449ppm.

- Addition of Hydrogen percentage at 3% has successfully improved the efficiency of the conventional diesel engine which operates at an efficiency of 32.10%.
- CO emission decreased from 1.83ppm to 1.38ppm, CO₂ decreased from 9.42ppm to 9.4ppm, and HC decreased from 261ppm to 255ppm.
- Engine speed at 2200rpm is the most suitable to meet both performances and emission level requirements.

6. REFERENCES

- [1] Carcassi, M.N, Fineschi, F. (2005). Deflagrations of H₂ air and CH₄ air lean mixtures in a vented multi-compartment environment, *Energy*. 30(8): 1439-1451.
- [2] Innovative Hydrogen Solutions, (2014). Hydrogen Fuel Injection That Works, <http://www.innovativehydrogen.com/index.php/how-it-works/112-home/138-extend-dp>, (06 June 2015).
- [3] TS De Silva, L Senevirathne and TD Warnasooriya.(2015). HHO Generator-An Approach to Increase Fuel Efficiency in Spark Ignition Engines. *European Journal of Advances in Engineering and Technology*. 2(4): 1-7.
- [4] SOLTEQ Engineering Sdn.Bhd. (2011). Operating and Maintenance Manual of Engine Test Bed, 1-26.
- [5] Innovative Hydrogen Solutions, (2014). Hydrogen Fuel Injection That Works,

<http://www.innovativehydrogen.com/index.php/how-it-works/112-home/138-extend-dp>, (06 June 2015).

[6] S. Bari, M. Mohammad Esmail. (2010). Effect of H₂/O₂ addition in increasing the thermal efficiency of a diesel engine. Fuel. 89: 378–383.

[7] Vinod Singh Yadav, S.L. Soni, Dilip Sharma. (2014). Engine performance of optimized hydrogen-fuelled direct injection engine. Energy. 65: 116-122.

[8] Osama H. Ghazal. (2013). Performance and combustion characteristic of CI engine fuelled with hydrogen enriched diesel. International Journal of Hydrogen Energy. 38: 15469-15476.

[9] Haroun A.K. Shahad, Nabeel Abdul-Hadi. (2011). Experimental Investigation of the Effect of Hydrogen Manifold Injection on the Performance of Compression Ignition Engines. World Academy of Science, Engineering and Technology. 76: 277-282.

Removal of heavy metals Cu(II), Pb(II), and Cr(III) from waste water using palm tree leaves As sorbbing material and determination by AAS .

¹ Munsif Aboubakr Ahmed Ali ² Omran Mohamed Sarat

³ fouziya Almabrok Samhoud

Higher Institute of Water Affairs –Ajeelat-Libya

Monsifali68@gmail.com

ABSTRACT

The aim of this work is to study the separation of Cu(II), Pb(II), and Cr(III) from aqueous solutions by sorption on palm tree leaves (Phoenix Dactylifera). Palm tree leaves (PTL) are available in most places in Libya, were evaluated for separation of Cu(II), Pb(II), and Cr(III) from aqueous solutions. The effect of initial pH, mass of sorbent, contact time and initial concentration were studied by batch experiments and dynamic mode. Also the applications of dynamic mode on tap and waste water from Zawia refinery complex for the separation of the mentioned elements. The study showed that the efficiency for PTL in separation of Cu(II), Cr(III) and Pb(II) from aqueous solution at pH 7 was 69-78.66%, 70-93.54% at pH 7 and 65-69.52% at PH 4 respectively. The uptake was rapidly completed within 15 min. The efficiency of PTL in separation of Cu(II), Cr(III) and Pb(II) from tap and waste water on packed column. It was found that the efficiency of PTL for separation of Cu (II), Cr(III) and Pb(II) was found, 68%, 69% and 63.4% for tap water and 69%, 70% and 72.4% for waste water respectively.

Key words: Separation, Copper, Lead, Chromium, Removal, Biosorption, Palm Tree Leaves, Sorption, Adsorption, and Efficiency.

Introduction:

The disposal of effluents containing heavy metals into natural water system is a serious environmental concern .Above certain limits these heavy metals are toxic to living organisms and may cause serious hazards to public health [1]. Heavy metals pollution of aqueous stream is a major environmental problem for the modern world. Beyond any doubt, it has been established that dissolved substances, particularly heavy metals escaping into the environment, pose serious health hazards. To follow the fate of metallic species, after they enter the ecosystem, they become very difficult and start to inflict the damages as they move through, from ecological tropic layer into another. These heavy metals accumulate in living tissues throughout the food chain [2]. Contamination of the aquatic bodies by various pollutants (synthetic and organic ones) such as pesticides, poly Aromatic Hydrocarbon, heavy metals, etc, have caused imbalance in the natural functioning of the ecosystem. Among these heavy metals which cause severe damage to the living system at various levels [3] are Heavy metal ions such as Pb^{+2} , Cu^{+2} and Cr^{+3} present in drinking water. The metal ions may arise due to development of industrial processes for different reasons. For example it could be as a result of metal pipe corrosion as metal pipe lines have been used for the transportation of drinking water. Originally the problem is mostly related to bad tasting, colored or discolored water, but in recent time, the water quality has become the focal issue towards preventing adverse medical effects [4]some industrial processes result in the release of heavy metals in the natural water system. This has lead to increasing concern about the effect of toxic metals as environmental contaminants [5]. Heavy metals pollution constitutes a danger to health, Indeed heavy metals are not generally biodegradable and finally accumulate in

nature. Toxic metals can also be found in the human organs .Industries, such as metal splitting, paper ,mining ,painting ,car manufacturing, smelters and metal refineries are major sources of heavy metals pollution [7].It is of great importance to give an overview on the studied heavy metals.

Copper:

Copper /brass – plating and copper – ammonium rayon industries release undesired amounts of Cu(II) concentration approach 100 – 120 mg/l, this concentration is very high comparing to water quality standards and Cu(II) concentrations of waste waters which should be reduced to a value of 1.0 – 1.5mg/l [7], [8],[9]. Copper released to the aquatic system affects some of the verities of oysters, it makes complexes with carboxylic acid present in their body and turns them green and become unmarketable [9]. Though Copper is not generally considered to be a threat to public health, it is an essential mineral in trace amount to human life and health [10].

Lead:

Lead in the environment is strongly absorbed by sediments and soil particles, and is therefore largely unavailable to plants and animals many of inorganic salts of Lead (Lead oxide and sulfides) are not readily soluble in water and are sequestered in sediments. In aquatic system, uptake is influenced by varies environmental factors such as temperature, salinity ,pH, and the presence of organic matter. Lead can pass through the placenta and thus affect the growing fetus .Organic lead compounds are fat – soluble and are more toxic than other forms. Industrial and municipal wastewaters frequently contain metal solutions [11]. Lead is one such deleterious metal, detected in waste streams from mining operations, tanneries electronics. According to Environmental Protection Agency, the maximum permissible limit for Pb in drinking water and waste water is 0.015 and 0.1 mg/l respectively [12]. Lead and its compounds have often been referred to as

common and significant. Lead is also considered among the most toxic metals due to its bioaccumulation potential and inhibition of the synthesis of hemoglobin. Lead can enter and be absorbed into human body through inhalation, diet or skin contact can produce adverse effects on virtually every system in the body. Acute Lead poisoning in humans causes severe dysfunction of the kidney, liver, the central and peripheral nervous system, and the reproductive system, and causes high blood pressure. Lead is especially harmful to developing brains of fetuses and young children, and many affect children's mental and physical health resulting in learning disabilities, behavioral problems and mental retardation. Thus, some countries including the United States have taken measures to reduce lead exposure through comprehensive prevention strategies including environmental standards such as removal lead from gasoline, paint, and plumbing. Health and related prevention strategies like screening, physician education have also been undertaken several methods and reagents have been reported for the removal of lead from polluted water [13]. Lead is one such heavy metal with toxicity and cumulative effects. The chief sources of Lead in water are the effluents of lead and lead processing industries; lead is also used in storage batteries, insecticides, plastic water pipes, food, beverages, ointments and medicinal concoctions for flavoring and sweetening. Lead poisoning causes damage to liver, kidney and reaction in hemoglobin formation, mental retardation, infertility and abnormalities in pregnancy. Chronic lead poisoning may cause three general disease syndromes:

- (a)-Gastrointestinal disorders, constipation, abdominal pain, etc.
- . (b)-Neuromuscular effects (Lead Lapsy) weakness, fatigue muscular atrophy
- (c)-Central nervous system effects or (CNS) syndrome that may results to coma and death [14].

Chromium:

Chromium is heavy metal being in use in various industrial applications like tanning, metallurgy, plating and metal finishing. Chromium exists in two stable oxidation states, Cr (III) and Cr (VI) in nature. The trivalent state form is relatively innocuous and essential in trace amount, but hexavalent is toxic , carcinogenetic and mutagenic in nature, highly mobile in soil and aquatic system and also is the strong oxidizing capable of being absorbed by the skin [15,16]. Chromium toxicity to mammals and aquatic organisms appears to be lower compared to other heavy metals, due to generally low solubility of Cr (III) compounds, low mobility in the environmental compartments and limited availability to living organisms [11]. There is no evidence for any toxic effects of Cr (III), which is an essential trace element in mammals (required daily intake 50-200µg) and participates in glucose and lipid metabolism [17]. Chromium is bioelements in (III) state. Cr(III) gives strong complexes with Oxygen which is classified as a hard acid . Since the presence of chromium in water has led to increasing awareness and concern of its detrimental effects to nature and human beings, chromium ions must be removed. Toxic heavy metals in natural water and waste water are given in table1.

Table. 1: Toxic heavy metals in natural water and waste water[7, 14, 18, 41]

Element	Sources	Effects
Copper	Metal plating, Industrial and domestic waste plumbing. mineral leaching	Essential trace metal not very toxic to plants and algae at moderate levels.
Lead	Industry. mining plumbing mineral leaching	Toxic (anemia, kidney disease nervous disorder). Wild life destroyed
Chromium	Metal plating, cooling tower water	Essential trace metal

	additive (chromate) normally found as Cr (VI) unpolluted water.	not, very toxic to plants and algae at moderate levels.
Mercury	Industrial waste manning and pesticides.	Highly toxic.
Zinc	Industrial waste, Metal plating and plumbing.	Essential in many metalloids enzymes toxic to plants at higher levels.

Table.2 : Removal of heavy metals using Biosorption material

Heavy metal	Sorbent material	Efficiency (%)	Reference
Cu	Potato peels	99.8	23
Zn	Palm tree leaves	90	25
	Walnut leaves	82	36
Pb	Hazelnut shell	90	38
	Almond shell	68	
Cr	Platanus Orientalis Leaves	85	39

The Objectives of this study:

- 1-Review of the work done for the removal of heavy metals by plant organs.
- 2-Separation of heavy metals (Cu^{+2} , Pb^{+2} and Cr^{+3}) from waste water using PTL
- 3-Optimization of the conditions: pH, initial metal concentration, contact time and mass of sorbent material.
- 4-Application of this method for separation of heavy metals using aqueous solutions of Cu^{+2} , Pb^{+2} and Cr^{+3} as modals.
- 5- Applying the method for separation of heavy metals using tap and wastewater from Zawia refinery complex.

Apparatus and Materials

Sorption material:-

In this study, the use of palm tree leaves (*Phoenix Dactylifera*) which is abundantly available in Libya, especially in the North West and in the south of the country. The large quantities of lost over palm tree leaves are eliminated by burning. So the palm tree leaves is considered as inexpensive sorbent material to remove heavy metals from waste water. PTL was obtained from a farm in the Alagelate about 100KM west Tripoli – Libya see Appendix (3) the type of palm tree is called in local Beuody. The palm tree is about ninety years old. The part of PTL used called in local Saaf was ground with grinding machine. The obtained pieces of Saaf from PTL see Appendix(7) is sieved in order particle size of 1.5 mm, before their use the sorbent was washed thoroughly with tap-water followed by deionized water and oven dried at 80°C for 24 hours. Cooled and kept in desiccators for subsequent use in the sorption studies .

Chemicals:

All chemical used in this study were of analytical reagent grade (Merk) and were utilized as received with no further purification. Deionizer water was used throughout the study, standard stock solution of 1000ppm of Cu (II), Pb (II) and Cr (III) were used and diluted as aqueous solution. 0.1M

Hydrochloric acid 0.1M HCL and sodium hydroxide NaOH used for pH adjustment.

Preparation of aqueous solutions:

1000 ppm stock solution is diluted to the required concentration for preparation of standard solutions containing 1-5 ppm of Cu (II), Pb(II) and Cr(III) .

Buffer solutions:

The buffer solutions were prepared and adjusted at pH 4, 7 and 10 and used for calibration of the pH- meter for accurate measurements.

Instrumentation:

The measurement of metal ions for all samples were performed with Shimadzu AA- 6800 Atomic absorption spectrometer (AAS) equipped with the Copper, lead and Chromium hollow cathode lamps and air acetylene flame was used for determining Copper, lead and Chromium concentrations. Flame atomic absorption is a very common technique for detecting metals and metalloids in environmental samples. It's very reliable and simple to use.

Methods:

In this study, two methods were used ,Batch and dynamic procedures. The batch removal of Cu(II), Pb(II) and Cr(III) from aqueous solution using PTL under different experimental conditions was investigated, also tap and waste water from refinery was investigated using dynamic mode.

Batch sorption procedure:

Sorption on PTL was determined using the batch method. The sorption experiments were carried out in a batch process at room temperature. Applying the optimum condition of all parameters that influence the sorption such as pH , contact time ,initial ion concentration and sorbent mass. Batches of 20ml aqueous solutions of Cu⁺²,Pb⁺²and Cr⁺³ ions of the required concentration was added at different pH to 0.2g of sorbent material in 150 ml conical flasks. The contents then were stirred for one hour using magnetic a stirrer[42]. After stirring for a certain time, the suspensions were filtered through Whatman 40 filter paper and the supernatant were analyzed for Cu(II), Pb(II) and Cr(III) concentrations using AAS at wavelength of 324.8 nm, 217nm,

and 357.9 nm respectively[43].The initial pH of the solution was adjusted using either hydrochloric acid or sodium hydroxide[5]. The removal efficiency (%E) of sorption of PTL for the metal ions was calculated using the following equation.

$$(\%E) = (C_0 - C_e)/C_0 * 100.$$

Where C_0 and C_e is the initial and equilibrium concentration of the metal ions respectively.

Batch experiments were carried out in duplicates and the mean average values of the data are presented.

Effect of variable parameters:

Following the same procedure, several parameters were studied such as pH, initial concentration, sorbent mass and contact time.

Effect of pH on separation of the metal ions

For pH studies 20 ml solution of 1 ppm of metal ion were adjusted to values in a pH range from 2.5 to 11.5 by the addition of 0.1 M HCL or 0.1MNaOH, the optimum pH was determined using 0.2g of the sorbent material and stirred for one hour. the filtrate was then characterized by FAAS to measure the concentration of Cu^{+2} , Pb^{+2} and Cr^{+3} ions..

Effect of contact time on separation of the metal ions

The contact time was studied by adding of 20 ml of 1ppm heavy metal solution to 0.2 g of PTL at pH 7 for Cu^{+2} , Cr^{+3} and 4 for Pb^{+2} . The solutions were mixed using magnetic stirrer and at the end of predetermined time intervals(5 , 10 , 15 , 30 , 45 and 60 min) ,the flasks were withdrawn one by one from the stirrer and their content was filtered , then the filtrate were measured for Cu^{+2} , Pb^{+2} and Cr^{+3} by FAAS.

Effect of PTL Mass on adsorption of the metal ions

The effect of sorbent quantity was studied by stirring 20 ml of 1ppm solution of Cu^{+2} , Pb^{+2} and Cr^{+3} containing different

quantity of sorbent 0.1 , 0.2 , 0.3 , 0.4 and 0.5 g. After stirring the solutions were filtered and the filtrate were analyzed for metal concentration and the removal efficiency (%E) was calculated for each sample.

Effect of initial concentration on separation of the metal ions

The effect of initial concentration was studied by stirring various concentration, 1 , 2 , 3 , 4 and 5 ppm of metal ions solutions . 20 ml of metal ion solution was mixed with 0.5 g PTL .The contact time was fixed for 15 min , whereas the was pH7 for all metal solution except for Pb(III) at pH 4. The filtrate were analyzed for each metal ion by FAAS.

Dynamic mode experiments:

Continuous flow biosorption experiments were conducted in column with 1 Cm inside diameter. The column was packed with 5g of the PTL to reach bed height of 5 cm .and tested with 5ppm of Pb^{+2} , Cr^{+3} and Cu^{+2} ion solutions after adjusting the pH at 7 for Cu^{2+} and Cr^{3+} and 4 for Pb^{2+} . 10 ml of each solution was passed through the packed column with a flow rate of 1ml/min. Effluent was collected from the bottom of the column at the regular time intervals followed by 10 ml distilled water at regarded pH for each sample solution. Received solution was measured by FAAS for different elements [44].

Applications of experiments for tap and waste water:

Tap and waste water collected from Zawia refinery company and analyzed for PH , Conductivity and TDS as in table (3 – 13) solutions of 5 ppm of Pb^{+2} , Cr^{+2} and Cu^{+2} prepared from tap and waste water using 1000ppm stock solution. Continuous flow sorption experiments were conducted using the same column in previous experimental.

Preparation of standard calibration curve:

Generation of calibration curve carried out within the concentration range of 0.5 – 2, 5 – 20 and 0.5 – 2 ppm for Copper, Lead and Chromium respectively. working the standard solutions were prepared by diluting stock solution containing 1000 ppm metal ion with distilled water. The following wavelengths were adjusted for the studied metal ion and were as follows: Copper 324.7nm, lead 217nm and Chromium 357.9nm. (see Fig.1, Fig.2, and Fig.3).

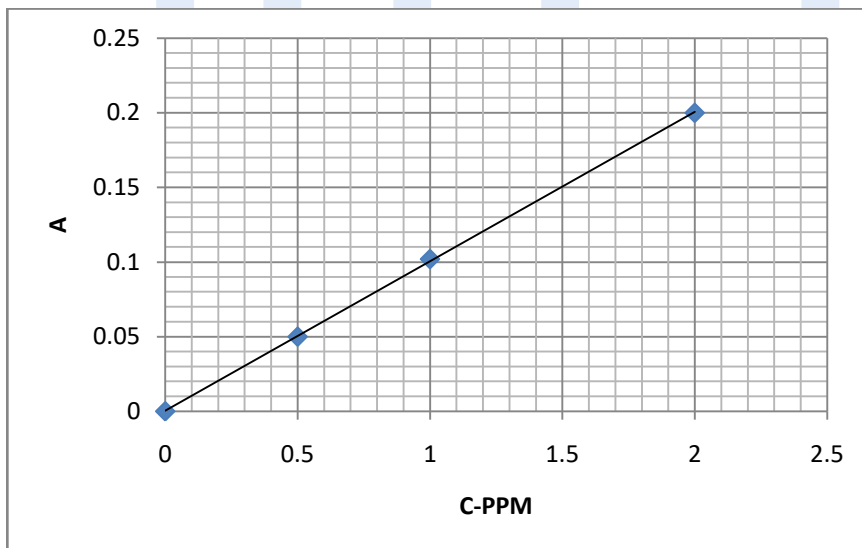


Figure (1): Calibration curve for Cu(II)

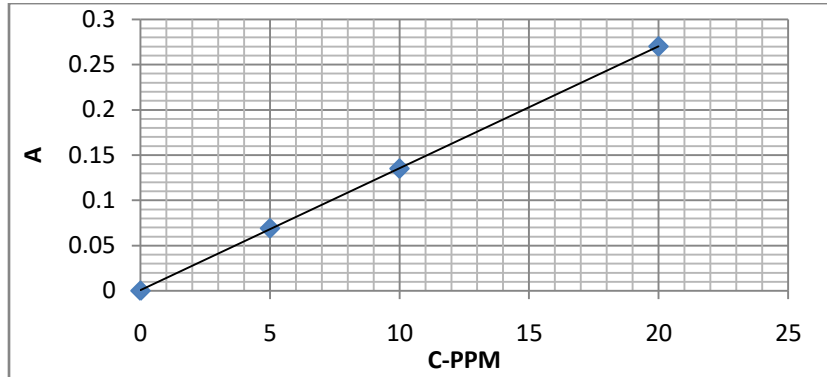


Figure (2): Calibration curve for Pb (II)

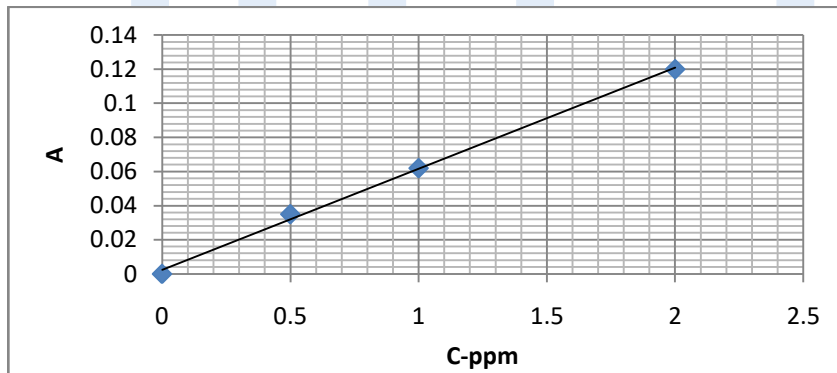


Figure (3): Calibration curve for Cr(III)

Results & Discussion

-Effect of PH on the adsorption of Cu^{+2} , Pb^{+2} and Cr^{+3} on PTL

pH is an important factor controlling the process of sorption as it affects the surface charge of the sorbents, the solubility of the metal ions, the degree of ionization of the sorbent during the reaction, and the concentration of the counter ions on the functional groups of the sorbent. It affects the solution chemistry

of the metals, the activity of functional groups in biomass and the competition of metallic ions [7]. Therefore, the effect of pH on the separation of Cu^{+2} , Pb^{+2} and Cr^{+3} using PTL was studied. The experiments were carried out at 1ppm of initial metal concentration and 0.2g sorbent material, the pH was varied from 2 to 11.5.

Table 3, Table 4, Table5 and Figure (4) show the effect of varying the pH on the separation efficiency of Cu^{+2} , Pb^{+2} and Cr^{+3} . From these results, it is clear that percentage efficiency of heavy metal ions gradually increases by increasing the pH up to reach maximum value at pH 7. For Cu^{+2} , Cr^{+3} and 4 for Pb^{+2} . These results are in agreement with the previous study for copper [23] and Chromium [39]. PTL separation of lead also is in agreement with that of the study by (Goyal et al., 2008). Removal of lead by *Saracaindica* leaf powder, which shows maximum sorption of lead at pH 4[12].

The separation of copper is low below pH 4 and increases rapidly at pH 6 coming to maximum at pH7. It is well known that the process of sorption depends largely on the concentration of the hydrogen ion in solution, decrease in H^{+} ion leading to less competition for the vacant exchange sites of the PTL and hence high efficiency percent of metal ions.

Table .3 : The effect of pH on the separation of Copper:

pH	Concentration(ppm)	Efficiency(%)
2	0.612	38.8
3.6	0.475	52.5
4	0.375	62.5
6	0.322	67.8
7	0.310	69.0
8	0.550	45
10	0.708	29.2
11.5	0.625	37.5

Table .4: The effect of pH on the separation of Lead

pH	Concentration(ppm)	Efficiency(%)
2	0.848	15.2
3.5	0.396	60.4
4	0.350	65.0
6	0.381	61.9
7	0.530	52.0
8	0.681	31.9
10	0.571	42.9
11.5	0.652	34.8

Table .5: The effect of pH on the separation of Chromium

PH	Concentration(ppm)	Efficiency(%)
2.0	0.997	0.3
3.7	0.667	33.3
4.0	0.646	35.4
6.0	0.503	49.7
7.0	0.292	70.8
8.0	0.373	62.7
10.0	0.461	53.9
11.5	0.490	51.0

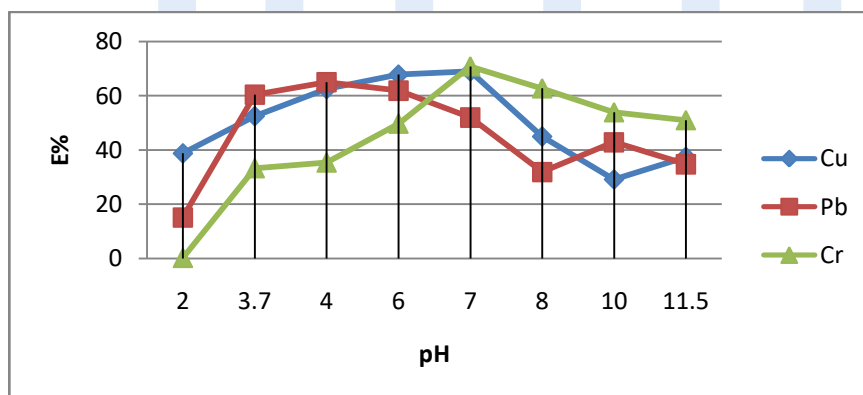


Figure (4): Effect of pH on the adsorption of Cu^{+2} , Pb^{+2} and Cr^{+3} by PTL

Effect of contact time on the adsorption of metal ions:

Results of the effect of contact time on efficiency of separation of metal ions are shown in table 6, Table 7, Table 8, and figure 5. All three metal ions shows a fast rate of sorption. Equilibrium is attained within 15 min, during which the fraction removed was 60.5%, 67.3 % and 58.7% for Cu^{+2} , Pb^{+2} and Cr^{+3} respectively, after 15 minutes, the amount of sorbed metal ions did not change significantly. It is thus fixed as the optimum contact time. This two stage sorption, the first initial uptake followed by a slow stage reaching equilibrium. The rapid stage is probably due to the abundant availability of active sites, the sorption becomes less efficient in the slower stage. The fast metal uptake by the sorbents may be attributed to its highly porous and mesh structure, which provide ready access and large surface area for the sorption of metals on the binding sites [6]. These results are in agreement with previous study for copper by Peanut hull pellets, which shows the equilibrium was attained within 30 min. or less [9]. PTL sorption is also in agreement with that previously study by (Goyal et al., 2008). Removal of lead on Saraca indica leaf powder, which shows the equilibrium was attained with 10-30 min. of contact time [12]. Similar results have been reported by (Mahv et al., 2008). Adsorption of chromium from waste water by Platanus Orientalis leaves [39], results indicate that the sorption process can be considered very fast because of the large amount of chromium attached to sorbent within the first 60 min. of sorption.

Table .6: Effect of contact time on Copper:

Time (min)	Concentration(ppm)	Efficiency(%)
5	0.470	53.0
10	0.432	56.8
15	0.395	60.5
30	0.394	60.6
40	0.396	60.4
60	0.398	60.2

Table.7: Effect the contact time on Lead:

Time (min)	Concentration(ppm)	Efficiency(%)
5	0.410	59.0
10	0.340	66.0
15	0.327	67.3
30	0.324	67.6
40	0.322	67.8
60	0.321	67.9

Table .8: Effect of contact time on adsorption of Chromium:

Time (min)	Concentration(ppm)	Efficiency(%)
5	0.600	40.00
10	0.515	48.5
15	0.416	58.4
30	0.413	58.7
40	0.412	58.8
60	0.414	58.6

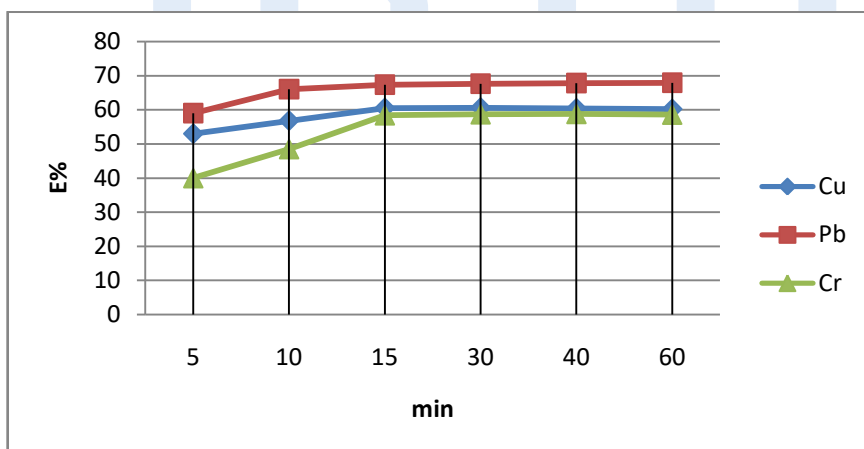


Figure (5): Effect the contact time on adsorption of Cu^{+2} , Pb^{+2} and Cr^{+3} by PTL

Effect of sorbent mass on adsorption of Cu^{+2} , Pb^{+2} and Cr^{+3} on PTL

Results of the effect of sorbent mass on efficiency of separation of metal ions are shown in table 9, table 10, table 11, and figure 6. The sorbent quantity used for study varied from 0.1 to 0.5 g. Percent sorption increased with the increase of sorbent quantity. Because of the availability of greater surface area. With increased availability of the surface area, more sorption sites are available for metal adsorption. The maximum metal ion separation efficiency for metal ions by PTL for $\text{Cu}(\text{II})$, $\text{Pb}(\text{II})$ and $\text{Cr}(\text{III})$ is 74.9 %, 87.8% and 84.1 respectively, when the sorbent mass 0.5g compared with 0.3g of sorbent material, the efficiency was 71.9%, 83.3 % and 79.2% respectively. These results are in agreement with previous study for copper and chromium ions by coffee husks for removal of heavy metals from aqueous solutions, the separation efficiency increased with an increase in biosorbent mass[31]. PTL sorption is also in agreement with previous study by (Sharma et al., 2008). Removal of lead on saraca indica leaf powder. Shows that the sorption percentage increases with mass from 2.0 to 4.0 g[12].

Table .9: Effect of sorbent mass on adsorption of Copper:

Sorbent mass(g)	Concentration(ppm)	Efficiency(%)
0.1	0.517	48.3
0.2	0.310	69.0
0.3	0.281	71.9
0.4	0.263	73.7
0.5	0.251	74.9

Table .10: Effect of sorbent mass on adsorption of Lead

Sorbent mass(g)	Concentration(ppm)	Efficiency(%)
0.1	0.246	75.4
0.2	0.218	78.2
0.3	0.167	83.3
0.4	0.150	85.0
0.5	0.122	87.8

Table .11: Effect Of sorbent mass on adsorption Chromium

Sorbent mass(g)	Concentration(ppm)	Efficiency(%)
0.1	0.395	60.5
0.2	0.299	70.1
0.3	0.208	79.2
0.4	0.199	80.1
0.5	0.159	84.1

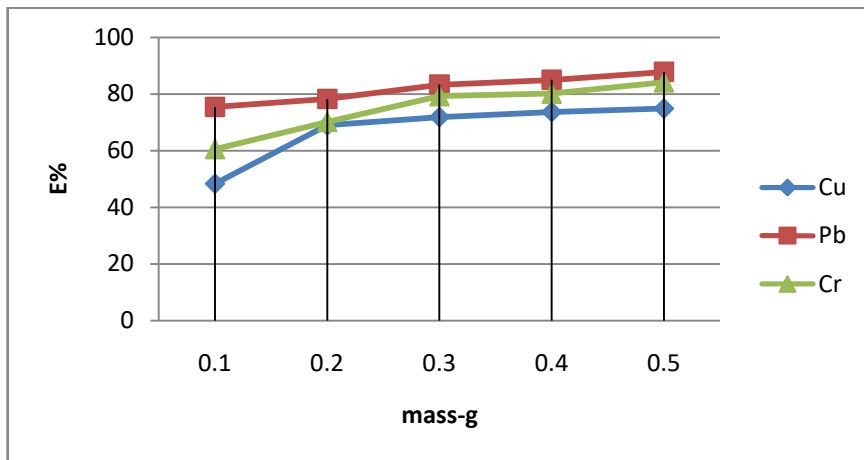


Figure (6): Effect of sorbent mass on adsorption of Cu^{+2} , Pb^{+2} and Cr^{+3} by PTL

The Effect of the initial concentration on the adsorption of Cu^{+2} , Pb^{+2} and Cr^{+3} on PTL

Results of the effect of the initial concentration on efficiency of separation of metal ions are shown in table 12, table 13, table 14, and figure 7. Effect of the initial concentration of metal ions on the sorption was investigated by varying the initial concentration (1, 2, 3, 4, and 5ppm) were added to 0.5g of sorbent mass (PTL) at optimum pH and stirring for 15 min. Separation of all selected metal ions on PTL increased with increasing initial concentration

of Cu^{+2} , Pb^{+2} and Cr^{+3} . These results may be explained by an increase in the number of metal ions competing for the available binding sites in the sorbent for complexity of metal ions at higher concentration levels [2,40]. The percentage of sorption is highly dependent on the initial concentration. The percent metal ion removal by PTL is increases with increasing metal ion concentration. This is obvious that for higher initial concentration, more efficient utilization of sorption sites is expected due to a greater driving force by a higher concentration gradient [48]. The efficiency of copper was increased from 70.95% to 78.66% as the initial concentration increases from 2 to 5 ppm. There was no significant difference in sorption with behavior with further increase in initial concentration beyond 5ppm. These results are in agreement with previous study for copper separation from aqueous solutions by dried sunflower leaves[25]. Which shows that the efficiency of separation of copper increases with initial copper concentration. PTL sorption is also in agreement with previous study by (Mahvi et al., (2008) adsorption of chromium from waste water by platanus orientals leaves, Which shows the efficiency of separation of chromium increases with increasing initial concentration of chromium to reach to 20 mg/L[39]. In another study, Hazelnut and Almond shells were employed for lead sorption from aqueous solutions, the efficiency increases with increasing pb^{+2} ion concentration [38].

Table .12: the effect of initial concentration on the adsorption of copper:

Initial Concentration	Concentration(ppm)	Efficiency (%)
1	0.310	69.0
2	0.581	70.95
3	0.793	73.57
4	0.987	75.33
5	1.07	78.66

Table .13: the effect of initial concentration on the adsorption of lead:

Initial Concentration	Concentration(ppm)	Efficiency (%)
1	0.372	62.80
2	0.673	66.35
3	0.987	67.10
4	1.268	68.30
5	1.524	69.52

Table .14: the effect of initial concentration on the adsorption of chromium:

Initial concentration(ppm)	Concentration(ppm)	Efficiency (%)
1	0.381	61.9
2	0.736	63.2
3	1.031	65.64
4	0.908	77.30
5	0.323	93.54

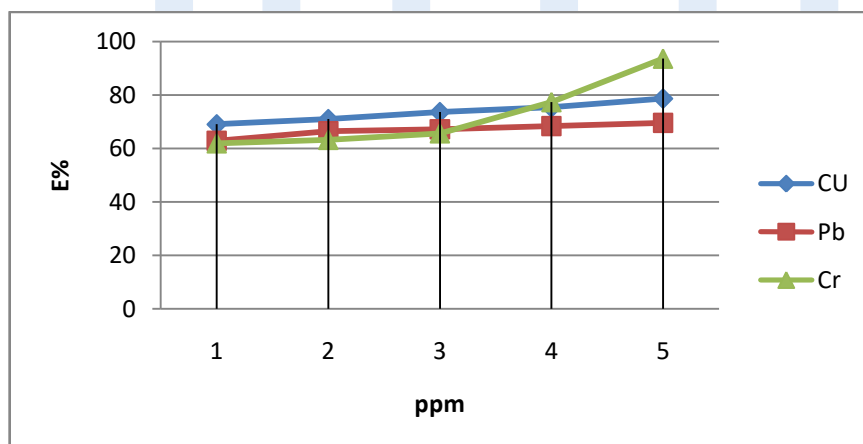


Figure (7) .Effect of initial concentration on adsorption of Cu^{+2} , Pb^{+2} and Cr^{+3} by PTL

Dynamic mode:

PTL bed column was used for separation aqueous solution of copper, Lead and Chromium. Results are shown in table 15, and table 16. The order of separation for the PTL column ($Cu > Pb > Cr$).

Table .15: shows the waste water results analysis.

Sample	pH	Conductivity	TDS-mg/l
Tap water	7.3	590	383.5
Waste water	6.77	854	555.1

Table. 16: Dynamic mode results:

Metal ion	C_i (ppm)	C_t (ppm)	C_u (ppm)	R%
Cu^{+2}	5	0.416	1.04	79.2
Pb^{+2}	5	0.448	1.12	77.60
Cr^{+3}	5	0.554	1.385	72.3

Formulas was used in the calculation :

Concentration unretained (C_u)= $C_t * V/v$

Where C_t is the Concentration of effluent, C_u is the unretained concentration, V is the total volume recived, v is the volume of the metal ion solution.To calculate percent retained we use the formula : $R\%=(C_i - C_u)*100/C_i$

Where C_i is the Concentration of feed solution, C_u unretained concentration, $R\%$ is the percent retained.

Applications results for tap and waste water:

Results for the separation of copper, lead and chromium are presented in the tables 17 and tables 18. The results show that PTL can be used effectively for separation of Cu^{+2} , Pb^{+2} and Cr^{+3} from tap and waste water.

Table. 17: Tap water results:

Metal ion	C _i (ppm)	C _f (ppm)	C _r (ppm)	R%
Cu ⁺²	5	0.640	1.600	68.0
Pb ⁺²	5	0.730	1.830	63.4
Cr ⁺³	5	0.610	1.520	69.9

Table. 18: Waste water results:

Metal ion	C _i (ppm)	C _f (ppm)	C _r (ppm)	R%
Cu ⁺²	5	0.610	1.53	69.4
Pb ⁺²	5	0.550	1.38	72.4
Cr ⁺³	5	0.598	1.50	70.0

Conclusion:

The separation of copper , lead, and chromium onto PTL have been studied by static and dynamic modes experiments Based on results obtained:

- The sorption efficiency of PTL in agreement with those found in the literature. Showing this sorbent is effective for adsorbing of Cu(II), Pb(II), and Cr(III) ions from aqueous solutions.
- The PTL are effective sorbent for separation of Cu(II), Pb(II) and Cr(III) .
- The optimum pH of copper, chromium sorption at pH 7 and lead at pH 4
- The maximum efficiency of Cu(II), Pb(II) and Cr(III) is 78.66%, 69.52%, and 93.54% respectively.
- Separation of Cu(II), Pb(II) and Cr(III) by PTL is significantly depend on the pH, time, sorbent mass and initial concentration.
- The PTL column is suitable for separation of Cu(II), Pb(II) and Cr(III) at flow rate 1ml/min.

- Applications of dynamic mode experiments on tap and wastewater are suitable to separate, lead and chromium

-Recommendations:

Based on the obtained results related to PTL for separation of heavy metals we recommend the following:

- Palm tree leaves are suitable for separation Copper, Lead, and Chromium from waste water and can be used for large scale treatment of waste water after conducting the required studies.
- Study using PTL for separating Copper, Lead, and Chromium in higher concentrations.
- Further studies are needed to study the structural of bonds responsible for the sorption of heavy metals using PTL.
- Study using PTL with chemical treatment and palm tree leaves ash to increase the sorption efficiency

REFERENCE

- [1]. M. Iqbals, A. Sassi, N. Akhtar "Petiole felt – sheath of palm: a new biosorbent for the removal of heavy metals from contaminated water" *Bioresource Technology* 81 (2002) 151 – 153.
- [2]. Dhiraj Sud, Garima Mahajan, M.P. Kaur "Agricultural waste material as potential adsorbent for sequestering heavy metal ions aqueous solution" Sant Longowal Institute of Engineering and Technology, Department of Chemistry, Longowal 148106, India. (2009)
- [3]. Elankumaran R., Raj Mohan B. and Madhyastha. "Biosorption of Copper from Contaminated Water by *Hydrilla verticillata* Casp. And *Salvinia* sp." Department of Chemical Engineering of the National Institute of Technology Karnataka (NITK) July 2003, p1 – 8
- [4]. M.M. Kamel, M.A. Ibrahim, A.M. Ismael, and M.A. El-Motaleed "Adsorption of some heavy metal ions from aqueous solutions by using kaolinite clay" Chemistry Department,

faculty of Science, Al-Azhar University. Ass. Uni.Bull. Environ. Res. Vol. 7 No. 1, March 2004.

- [5].M.M.D. Zulkali , A.L. Ahmad, N.H. Norulakmal" Oryza sativa L. husk as heavymetal adsorbent: Optimization with lead as model solution" Scool of Chemical Engineering Engineering, Camous, Universiti SainsMalaysia,Bioresource Technology 97 (2006) 21 – 25.
- [6].Mohammad Reza Sangi, Ali Shahmoradi, Javad Zolgharnein,Gholam Hassan,Azimi, Morteza Ghorbandoost"Removal and recovyery of heavy metals fromaqueous solution using Ulmus carpinifolia and Fraxinus excelsior treeleaves"Department of Chemistry, University of Arak,Journal of HazardousMaterials 155(2008) 513 – 522.
- [7].Fatma Ekmekyapar, Ali Aslan, Y. Kemal Bayham, Avni Cakici."Biosorption ofCopper by nonliving lichen biomass of Cladonia rangifomis hoffm."Department of Chemistry Ataturk University, Turkey Journal of HazardousMaterials B137(2006) 293 - 298.
- [8].Sudhir Dahiya, R.M. Tripathi, A.G. Hegde"Biosorption of heavy metals andradionuclide from aqueous soluion by pre-treated arca shell biomass"Enviromental Studies Section, Health physics Division,Bhabha AtomicResearch Centre,Journal of Hazardous Material 150(2008) 376 – 386.
- [9].P.D. Johson, M. A. Watson, J. Brown, I.A. Jefcoat" Peanut hull pellets asa single use sorbent for the capture of Cu(II) from wastewater"Department ofCivil and Enviromental Engineering , The University of Alabama,WasteManagement 22(2002)471 – 480.
- [10]. Haluk Aydine, Yusemin Bulut and Cigdem Yerlikaya.(2008). Journal ofEnviromental Management volume 87, issue 1 April (2008) P37-45.Removal ofCopper from aqueous solution by adsorption onto low cost adsorptions.

- [11]. N. T. Abdel-Ghani, R.M. El- Nasher and G. EL-Chaghaby"Removal of Cr(III)from solution by adsorption onto casuarina Glauca Tree leaves"ChemistryDepartment, Faculty of Science, CairoUniversity, Giza, Egypt, ElectronicJournal of Enviomental, Agricultural and food Chemistry. ISSN: 1579-4377.
- [12]. P. Goyal, Shama, S. Srivastava and M. M. Srvastava"Saraca indica leafpowde,for decontamination of Pb: removal, recovery, adsorbentcharacerization and equilibrium modeling"International Journal ofEnviroment Science and Technology, Center for Enviroment and EnergyResarch and Studies, Vol 5,Num 1, 2008,PP. 27-34.
- [13]. M.M. Al-Subu"The interaction effects of cypress (Cupressus sempervirens), cinchona (Eucalyptus longifolia) and Pine (Pinus halepensis)leaves on their efficiencies for lead removal aqueous solutions"Department of Chemistry, An-Najah N. University, Nablus.Advances in EnvironmentaResearch 6(2002) 569 – 576.
- [14]. Ajay Kumar Meena, G.K. Mishra, P . K Rai, Chitra R ajagopal andP.N.Nagar."Removal of heavy metal ions from aqueous solutions usingcarbon aerogel as an adsorbent"Department of Chemistry, University ofRajasthan, Jaipur 302004, India. Journal of Hazardous Materials, Vol122,Issues 1-2, P161 – 170.
- [15]. R. Elangovan, Ligy Philip, and K. Chandraraj"Biosorption of hexavalent andtrivalent Chromium by palm flower(Borassus aethioopum)" Department ofBiotechnology Inian Institute of Technology Madras, Chennai 600036,india.Chemical Engineering Journal 141(2008) 99 – 111.
- [16]. E. Alvarez-Ayuso,A.Garcia-Sanchez and X.querol"Adsorption of Cr(VI) fromsynthetic solutions and electroplating wastewaters on amorphousaluminium oxide"Department of Environmental

- Geochemistry,IRNASA,CSIC, Apto. 257, Salamanca, Spain.E-mail address: ealvarez@ija.csic.es
- [17]. F. Albert Cotton,Geoffrey Wilkinson,Carlos and A. Muvillo"AdvancedInorganic Chemistry Book, Manfred Bochmann,sixth Edition.P.756.ISBN o-471-9957 – 5.
- [18]. 18-Metin Guru, Duygu Venedik, Ayse Murathan"Removal of trivalentchromium from water using low –cost natural diatomiteGazi Universit,Engineering and Architectural Faculty, Chemical EngineeringDepartment,Turkey,Journal of Hazardous Materials 160 (2008) 318 – 323..
- [19]. Salman Ahmady-Asbchim, Yves Andres, Claire Gerente and PierreLe-Cloirrc "Biosorption of Cu(II) from aqueous solution by Fucus Serratus:Surface chracterization and sorption mechanisms".E-mail:Salman.ahmady@emn.fr. Bioresource Technology99 (2008) 6150-6155.
- [20]. Nurgul Basci, Erdem Kocadagistan and Beyhan Kocadagistan"Biosorption ofCopper(II) from aqueous solutions by wheat shell"Department ofEnvironmental Engineering, Ataturk University, Turkey, Desalination164 (2004) 135 - 140.
- [21]. Nasim Ahmad Khan,Shaliza Ibrahim and Piarapakaran Ibrahim andPiarapakaran Subramaniam"Elimination of heavy metals from waste waterusing Agricultural wastes as sdsorbents" Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Malata, Malaysia. Malaysiam Journal ofscience 23 : (2004)43 – 51.
- [22]. A.E. Pillay, J.R. Williams, M.O.El Mardi , S. M. H Al-Lawati, M.H. Al-Hadabbiand A. Al-Hamdi"Risk assessment ofChromium and arsenic in date palmleaves used as livestock feed"Department of Chemistry. College of scienceSultan qaboos University,Oman. Environment inernational 29 (2003) p541 – 545.
- [23]. Tehseen Aman, Asrar Ahmad Kazi, Muhammad Usman Sabri and QudsiaBano"Potato peels as solid waste for removal of heavy metal, Copper(II)fromwaste water /industrial

- effluent"Department of Chemistry, LahoreCollegefor WomenUniversity, Lahore,Pakistan(2008),Vol.63 Issue 1 p 116-121..
- [24]. Haluk Aydin, Yasemin Bulut and Cigdem YerlikayaHaluk Aydin, YaseminBulut and Cigdem Yerlikaya"Removal of Copper(II) from aqueous solution byadsorption onto low – cost adsorbents"Department of Chemistry, Faculty ofscience, University of Dicle, Turkey,Journal of Enviromental management,Vol. 87,Issue 1 April (2008),P 37 – 45..
- [25]. Fahmi A. Abu AL-Rub"Biosorption of Zinc on Palm Tree Leaves:Equilibrium,Kinetics and Thermodynamics"Department of Chemical Engineering,JordanUniversity of science and Technolog, Irbid, Jordan.Separation Science andTechnology, Volume 41, Issue 15 (2006), P.3499-3515.
- [26]. M.Aliabadi, k.Morshedzadeh and H. Soheyli"Eemoval of hexavalentChromium from aqueous solution by lignocellulosic solidwastes"Department of Chemical Engineering, Islamic Azad University,Iran,International Journal of Enviroment Science and Technology,Vol.3 p- ISSN:1735 – 1472(2007)
- [27]. A. H.Mahvi"Application of agricultural fibers in pollution removal fromaqueous solution"Scool of public Healh,Center for Enviromental Research,Medical science/ University of Tehran, Tehran, Iran,International JournalEnvironmental Science Tech. Spring 2008.5(2)
- [28]. H. Benaissa and M.A.Eloucdi"Removal of copper ions fromaqueous solutions by dried sunflower leaves"Department of Chemistry,Faculty of science,University ofTlemcen,P.O.Box 119, 13000Tlemcen,Algeria.Chemical Engineering and processing 46 (2007) 614-622.
- [29]. P.Venkateswarlu, Vijaya Durga,N. Chitti Babu and M. Venkateswara RaoBiosorption of Zn(II) from an aqueous solution by Erythrina Variegataorientalis leaf powder,Department of ChemicalEngineering

- Andhra University, Visakhapatnam, India. International Journal of Physical Sciences Vol.3(9), pp.197,(2008).
- [30]. E.Erdem, N.Karapinar and R.Donat "The removal of heavy metal cations by natural zeolites" Department of Chemistry Engineering, faculty of Engineering pamukkale University, Turkey. Journal of Colloid and Interface Science 280(2004).
- [31]. Waleska E. Oliveira, Adriana S. Franca, Leandro S Olivera and Sonia D. Rocha "Untreated coffee husks as biosorbents for the removal of heavy metals from aqueous solutions" Department of Chemical Engineering, Brazil. Journal of Hazardous Materials 152(2008) 1073 – 1081.
- [32]. Fethiye Gode, Elif Dincturk Atalay and Erol Pehlivan "Removal of Cr(VI) from aqueous solutions using modified red pine sawdust" Department of Chemistry, Suleyman Demirel University, Turkey. .152(2008) 1201 – 1207.
- [33]. Suleman Qaisar, Anwar Rasheed Saleemi and Muhammad Umar "Biosorption of lead from aqueous solution by ficus religiosa leaves: Batch and column study " Department of Chemical Engineering, University of Engineering and Technology, Pakistan. Journal of Hazardous Materials(2008).
- [34]. Mohamed Abduelrahman and Nada Zake . Removal of Hg (II) from aqueous solution using olive leaves as a low cost adsorbent material" Department of Chemistry, faculty of science, Sebha University, Libya, Acc-14, 2008 31 March- 3rd April Tripoli-Libya.
- [35]. R.Salim and R.Abu El-Halawa "Efficiency of dry plant leaves (Mulch) for Removal of Lead, Cadmium and Copper from aqueous solutions" Department of Chemistry An-Najah University Nablus, palestine, Institution of Chemical Engineers, Vol 80, part B, September 2002.
- [36]. R.Salim, M. Al-Subu, I. Abu-Shqair and H. Braik "Removal of Zinc from Aqueous solutions by dry plant leaves"

- Department of Chemistry, An –Najah University, Nablus,palestine, Institution of Chemical Engineers, Vol 81, part B, September 2003.
- [37]. Pm Devaprasath, Js Solomon and Bv Thomas"Removal of Cr(VI) fromAqueous solution using natural plant material"Department of ChemistryTBMLCollege,Porayar, Tamilnadu, India. Journal of Applied Sciences in Environmental Sanitation, 2(3): 77-83(2007).
- [38]. Erol Pehlivan, Turkan Altun, Serpil Cetin and M.I qbal Bhangar"Lead sorption by waste biomass of hazelnut and almond shell" Department of ChemicalEngineering,Selcuk University, Turkey.Journal of Hazardous Materials (2008).
- [39]. A. H. Mahvi, R. Nabizadeh, F. Gholami, and A. Khairi"Adsorption of Chromium from waste water by Platanus orientalis leaves" Department of Environmental Health Engineering, Scool of public Health and Center forEnvironmental research, Medical Science, University of Tehran, Iran.Iranian Journal of Enviromental Health, Science and Engineering,Vol. 4Num 3,PP. 191-196(2008).
- [40]. F.Gholami, A.H. Mahvi,Gh. A. Omrani, Sh. Nazmara and A.Ghasri"Removalof Chromium(VI) from Aqueous solution by Ulmus leaves" Department ofEnviromental Health Engineering, School of public Health and Center forEnvironmental Research,University of Tehran, Iran.Iranian Journal ofEnvironmental Health Science &Engineering,Vol.3,N0. 2, 2006,pp.97 – 102.
- [41]. P.Goyl,Srivastava and M. Srivastava"Saraca indica powder fordecontamination of Pb:removal, recovery adsorbent chracterization andequilibrium modeling" Department of Chemistry, Faculty ofscience,Dayalbagh Eductional Institute Dayalbagh, Agra, international Journalof Enviroment Science and Technology.5(1),27-34,(2008).
- [42]. Erol Pehlivan, Turkan Altun and Serife Parlayici"Utilization of barley strawas biosorbents for Cu²⁺and

- Pb²⁺ ions"Department of Chemical Engineering, Selcuk University, Turkey. Journal of Hazardous Materials.(2008).
- [43]. Parul Shaema, Pushpa Kumari, M.M. Srivastava, halini Srivastava"Removal of calcium from aqueous system by shelled Moringa oleifera Lam. Seed powder" Department of Chemistry, Faculty of science, Dayalbagh Educational Institute, India. Bioresource Technology 97(2006) 299-305.
- [44]. Guangyu yan and T. Viraraghavan"heavy metal removal in a biosorption column by immobilized M. rouxii biomass" Faculty of Engineering, University of Regina, Saskatchewan, Canada. Biosource Technology 78 (2001) 243–249.
- [45]. Douglas A. Skoog and Donald M. West"Fundamentals of Analytical Chemistry" Library of Congress catalog card number 81-52763. ISBN-0-03-058459-0 (US College Edition), ISBN-4-8337-0082-4 (Holt-Saunders International Edition), printed in Japan 1982. Fourth Edition.
- [46]. Daniel C. Harris"Quantitative Chemical Analysis" Library of Congress Control Number: 2006922923, ISBN-13: 978-0-7167-7041-1 (2007) by W.H. Freeman and Company printed in the United State of America, Second printing.
- [47]. H. Benaissa and M.A. Elouchdi"Removal of Copper ions from aqueous solutions by dried sunflower leaves" Laboratory of Sorbent Material and Water, Department of Chemistry, Faculty of sciences, University of Tlemcen, Algeria. Chemical Engineering and processing 46(2007) 614-622.
- [48]. Yuh-Shan Ho and Augustine E. Ofomaja"Effects of calcium competition on lead sorption by palm kernel fibre" Department of Chemistry, Faculty of sciences, University of Benin, Ugbowo-lagos Road, Ugbowo, Nigeria. Journal of Hazardous Materials B120(2005) 157-162.
- [49]. B. Nasernejad, T. Esslam Zadeh, B. Bonakdar pour, Esmaail Bygi and A. Zamani"Department of Chemical Engineering, Amirkabir University of Technology, Iran. Process Biochemistry 40(2005) 1319-1322.

- [50]. Dhiraj Sud, Garima Mahajan and M.P.Kaur "Agricultural waste material as potential adsorbent for sequestering heavy metal ions from aqueous solutions" Sant Longowal Institute of Engineering and Technology, Department of Chemistry, Longowa 114106, India, Bioresource Technology 99 (2008) 6017- 6027.

Websites:

[www. Wikimapia.org](http://www.Wikimapia.org), last accessed on 31-12-2009.

www.bioline.org, last accessed on 27-11-2009.

WWW.ScienceDirect.com, last accessed on 7-1- 2010.



A Brief Comparative Study of Encryption Algorithms (AES,DES and MD5) in SQL Server and MySQL

Zahra Y. Alwash
z.elwash@it.misuratau.edu.ly

Mohammed M. Elsheh
m.elsheh@it.misuratau.edu.ly

Ahlam M. Eltaleb
a.eltaleb@it.misuratau.edu.ly

Rema Muftah
r.muftah@it.misuratau.edu.ly

Misurata university - Faculty of IT

Abstract:

Information Security has become an important issue in data storing and retrieving. Encryption has come up as a solution, and plays an important role in data security system. This security mechanism uses some algorithms to encrypt data into unreadable text which can be only being decrypted by party those possesses the associated key. Many techniques are needed to protect the sensitive "shared" data. Although the principle of all encryption algorithms is the same, different DBMS(Database Management System) vendors may implemented them in different ways which affected in someway the performance of these products. One of the most powerful commercial DBMS is SQL(Structured Query Language) and one of the most dominated open sources (MySQL) were chosen to conduct this study. Three encryption techniques like AES(Advanced Encryption Standard),DES(Data Encryption Standard) andMD5(Data Encryption Standard) algorithms were implemented and their performance was compared in terms of execution time. The results of the experiments showed that the performance of the implemented algorithms is varied based on the hosted DBMS.

Keywords—*Encryption, decryption, MD5, DES, AES.*

Introduction

The meaning of data integrity is the circumstance in which data are identically maintained during any operation (such as storage, retrieval or transmit), the preservation of data for their intended use, or, relative to specified operations. The presented security characteristics by DBMS selevate and become leading selection criterion. However, there is an enormous variation and multiplicity relating to the security features provided by the available RDBMSs(Relational Database Management Systems) now in the market in addition to the revolution of the schemes employed to impose such features. As a result, the clever selection decision becomes problematical and challenging. Accordingly, this paper presents and provides a brief comparative evaluation intended for the security perception and features of the most two well-known and broadly used Relational DBMSs, specifically, Microsoft SQL Server "commercial product", and MySQL "open source product". Encryption is the process of transforming information using an algorithm to make it unreadable to anyone apart from those having special knowledge, usually referred to as a key. The result of the process is unreadable information In many contexts, the word encryption also absolutely means the reverse process, decryption. Authentication is another mechanism of data security that deal of establishing or confirming something (or someone) as authentic, specifically, that claims made by or about the subject are true. Auditing is capability to map out access to crucial information hosted on databases, as well as access to the computer systems themselves. Another data security mechanism is the Access Control which allows or refuses the use of a specific resource by a particular entity. Access control mechanisms can be used in

managing physical resources, logical resources, or digital resources. Access control techniques are sometimes classified as either discretionary or non-discretionary. The three most widely recognized models are DAC (Discretionary Access Control), Mandatory or Label-Based Access Control(MAC), and Role Based Access Control (RBAC). MAC and RBAC are both non-discretionary . Database security provides many layers and sorts of information security, counting access control, auditing, authentication, Encryption, and Integrity controls (Mubina Malik ,Trisha Patel,2016).

The main focus of this study will be on the performance of several encryption algorithms running on two different platforms. The only factor that considers in this comparative study is the consumed time in encryption and decryption operations.

The reminder of this paper is organized as follows:

In section 2, we discuss the concept of data encryption and decryption. Section 3 is dedicated to illustrate selected data encryption algorithms. We show our experimental design and the evaluation parameters setup in section 4 and describe the experimental results and analysis in section 5. The conclusion is presented in section 6.

ENCRYPTION

Encryption is said to occur when data is passed through a series of mathematical operations that generate an alternate form of that data; the sequence of these operations is called an algorithm. To help distinguish between the two forms of data, the unencrypted data is referred to as the plaintext and the encrypted data as cipher text. Encryption is used to ensure that information is hidden from anyone for whom it is not intended, even those who can see the

encrypted and decryption of data. Algorithm illustrated in the Figure 1.

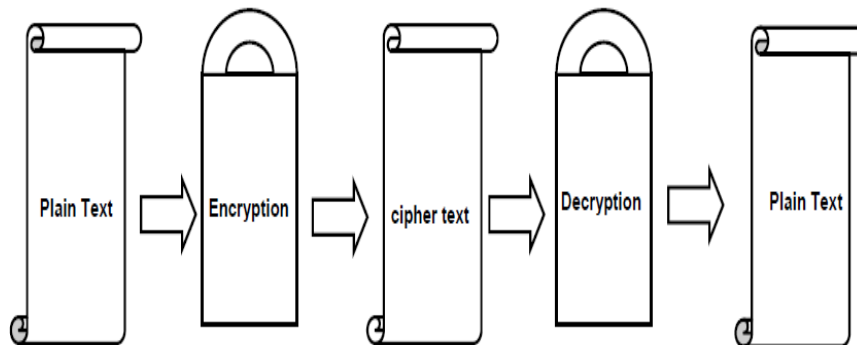


Figure 1: Process of Encryption and Decryption

This can be done by two techniques Symmetric (private) and Asymmetric (public) keys encryption.

A) Symmetric encryption

Symmetric encryption uses a single key to encrypt and decrypt the message. To encrypt the message provide key to the recipient before decrypt it. To use symmetric encryption, the sender encrypts the message and, if the recipient does not already have a key, sends the key and cipher text separately to the recipient. The message then decrypt by recipient key. This method is easy and fast to implement but has weaknesses; for instance, if a hacker intercepts the key, he can also decrypt the messages. Single key encryptions tend to be easier for hacker/cracker. This means that the algorithm that is used to encode the message is easier for attackers to understand, enabling them to more easily decode the message (Abdul.Mina and others).

B) Asymmetric encryption

Asymmetric encryption, also known as Public-Key encryption, uses two different keys - a public key to encrypt the message, and a private key to decrypt it. The public key is used to encrypt and private key to decrypt. One can easily distribute the public key to communicate because only with private key one can decrypt it. To protect the message between users the sender encrypts it by public key.(Rob Walters, Christian Kirisch,2010).

Asymmetric encryption techniques are almost 1000 times slower than Symmetric techniques, because they require more computational processing power (Hardjono, 2005).

1. Encryption Algorithms

Several encryption algorithms were developed and all DBMS vendors make use of them to secure sensitive data in database storage. Here, three of the most used algorithms are explained as follows:

A) Data Encryption Standard (DES) :

DES is a block cipher, with a 64-bit block size and a 56-bit key. DES consists of a 16-round series of substitution and permutation. In each round, data and key bits are shifted, permuted, XOR, and sent through, 8 s-boxes, a set of lookup tables that are essential to the DES algorithm. Decryption is essentially the same process, performed in reverse (Padmapriya and other,2013).

B) Advanced Encryption Standard (AES):

AES (acronym of Advanced Encryption Standard) is a symmetric encryption algorithm. The algorithm was developed by two Belgian cryptographer Joan Diemen and Vincent Ragemen. AES was designed to be efficient in both hardware and software. AES uses 10, 12, or 14 rounds. The key size that can be 128,192 or 256

bits depends on the number of rounds. AES uses several rounds in which each round is made of several stages. To provide security AES uses types of transformation. Substitution permutation, mixing and key adding each round of AES except the last uses the four transformations (Erik Olson, Woojin Yu).

C) Message digests 5(MD5)

Message digests, also known as hash functions, are one-way functions which means that we can encrypt but cannot decrypt data; they accept a message of any size as input, and produce as output a fixed-length message digest. MD5 is the third message digest algorithm created by Rivest. There are two other techniques namely MD2 and MD4 have same structure as MD5 , but MD2 was optimized for 8-bit machines, in comparison with the two later formulas, which are optimized for 32-bit machines. The MD5 algorithm is an extension of MD4, which the critical review found to be fast, but possibly not absolutely secure. In comparison, MD5 is not quite as fast as the MD4 algorithm, but offered much more assurance of data security.

2. Experimental Design AND EVALUATION PARAMETERS

The experiments of this study is conducts on two different DBMSs namely (SQL Server ver. 2012, My SQL ver. 3.5). The text file on a mentioned platforms with same size was used to conduct three experiments for each platform, where a comparison of three algorithms AES, DES and MD5 is performed.

Performance measurement criteria is time taken by the algorithms to perform the encryption and decryption of the input text files in to different environment (SQL Server ,MySQL). The following are the parameters which calculate the performance of algorithms.

A. Encryption Computation Time

B. Decryption Computation Time

The encryption computation time is the time which taken by the algorithms to produce the cipher text from the plain text. The encryption time can be used to calculate the Encryption Throughput of the algorithms.

The decryption computation time is the time taken by the algorithms to produce the plain text from the cipher text. The decryption time can be used to calculate the Decryption Throughput of the algorithms.

3. Experimental Results And Analysis

Experimental result for different platform (SQL Server, MySQL) Encryption algorithm AES, DES and MD5 are shown in table-1 , table-2, which shows the comparison of algorithms in the two platforms using same text file for three experiments.

Table 1: Comparisons of DES, AES and MD5 of Encryption and Decryption Time in SQL Server

platform	Algorithm	Packet Size (record)	Encryption Time	Decryption Time
SQL Server	AES	100	0.086 sec	0.09sec
	DES		0.066 sec	0.05sec
	MD5		0.023 sec	-

Table 2:Comparisons of DES, AES and MD5 of Encryption and Decryption Time in MYSQL

platform	Algorithm	Packet Size (record)	Encryption Time	Decryption Time
MySQL	AES	100	2.5568 sec	0.0005 sec
	DES		2.7692 sec	0.0036 sec
	MD5		3.0882 sec	-

As Figure 2 shows, implementing of AES, DES, and MD5 algorithm on SQL Server for encryption purpose indicates that the MD5 algorithm has least execution time whereas AES has highest execution time.

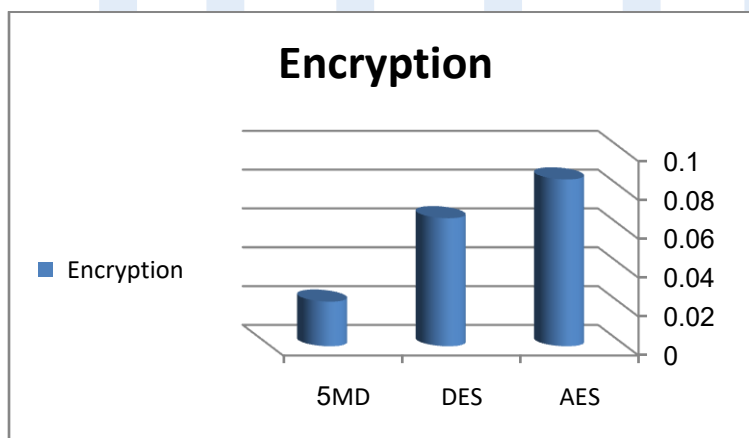


Figure 2. illustrates the performance of AES, DES AND MD5 for encryption on SQL Server

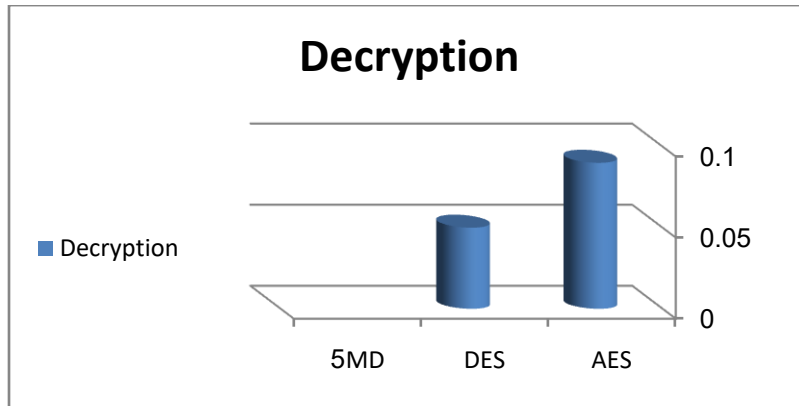


Figure 3. shows the performance of AES and DES for decryption on SQL Server

Figure 4 explains the outcome of implementing of AES DES and MD5 algorithm on MySQL for encryption reason which signifies that the AES algorithm has least execution time whereas MD5 has highest execution time.

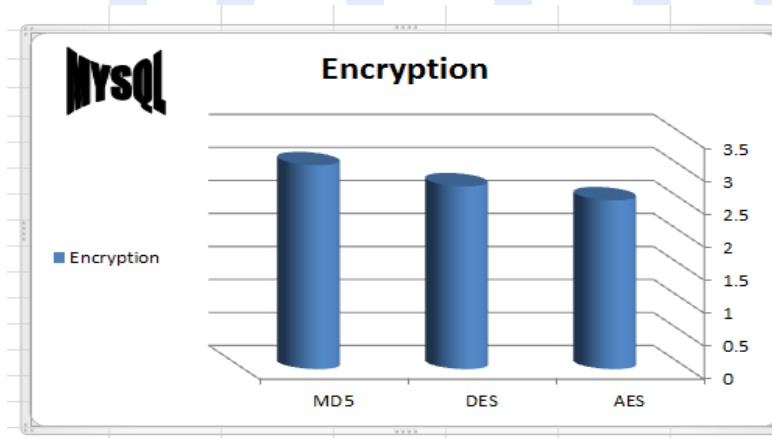


Figure 4 illustrates the performance of AES, DES AND MD5 for encryption on SQL Server algorithms on MySQL

Figure 5 elucidates the effect of implementing of AES and DES algorithms on MySQL for decryption purpose which indicates that the AES algorithm has least execution time whereas DES has highest execution time.

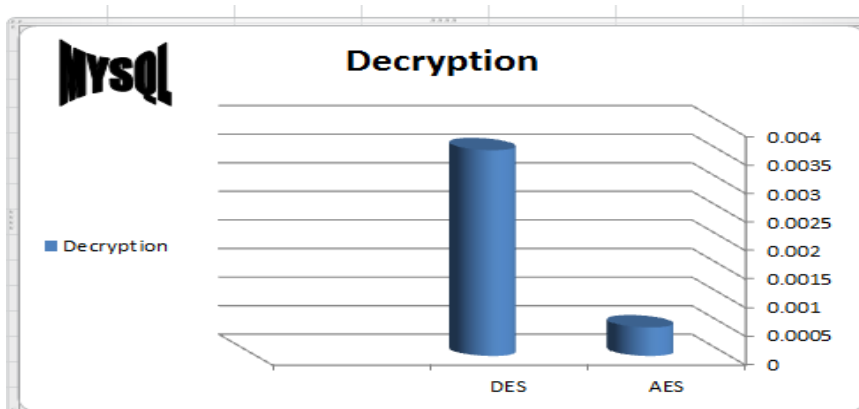


Figure 5. shows the performance of AES and DES for decryption on MySQL

6. Conclusion:

Encryption algorithm plays very important role in secure sensitive data . This study investigated and compared the execution time of existing encryption techniques like AES, DES and MD5 algorithms in SQL Server and MySQL platforms. In encryption phase based on the text files used and the experimental result in SQL Server was concluded that MD5 algorithm consumes least encryption and AES consume longest encryption time. But In MySQL, encryption AES algorithm consumes least encryption time and MD5 consume longest encryption time.

The authors observed that decryption phase in SQL Serve using DES algorithm consumes least decryption and AES consume longest decryption time. On other than, in MySQL the decryption of AES algorithm consumes least decryption and DES consume longest decryption time. However, the MD5 algorithm prevented from being decode according to the nature of its work at(SQL Server, MySQL) .

We evaluated that MD5 algorithm is much better than DES and AES in encryption by SQL Server but in MySQL the ASE algorithm is best , While in the decoding phase DES is better in SQL Server while in MySQL AES showed better performance.

References

- [1].Abdul.Mina, D.S, Kader, H.M. Abdual & Hadhoud, M.M. "Performance Analysis of Symmetric Cryptography". pp. 1.
- [2].Mubina Malik and Trisha Patel, "DATABASE SECURITY - ATTACKS AND CONTROL METHODS" International Journal of Information Sciences and Techniques (IJIST) Vol.6, No.1/2, March 2016
- [3].Erik Olson, Woojin Yu, "Encryption for Mobile Computing".
- [4].Hardjono, "Security In Wireless LANS And MANS," Artech House Publishers 2005.
- [5].Padmapriya, Dr.A, Subhasri, P. "Cloud Computing: Security Challenges & Encryption Practices". International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering, ISSN: 2277 128X, Volume 3, Issue 3, March 2013, pp. 257.

- [6]. Rob Walters, Christian Kirisch, “Database Encryption and keymanagement for Microsoft SQL Server 2008”, by Create Space, January 2010.

ISTJ

Intelligent Tifinagh Alphabet (ⵓ ⵔ ⵓ ⵓ) Recognition System Using Back Propagation neural network BPNN

Ahmed Said Ahmed Ashit¹ , Salam Adeam Abdullah Fatnasa² , Nabil
Abulgasem Ali Abrebish³ , Souad Ali Omer Burak⁴

¹ (computer department, High Institute of Science and Technology
Alharaba, Libya)

² (computer department, High Institute of Science and Technology Tiji,
Libya)

³ (IT department, university UUM, Malaysia)

⁴ (administration department, High Institute of Science and Technology
Alharaba, Libya)

a.ashit@hih.edu.ly¹ , saf_fat2@yahoo.com² ,
nabil.abrebish@gmail.com³ , souadaliomer@gmail.com⁴

Abstract :

The Tifinagh alphabet in order ("Lybico-berber") has been utilized by Amazigh talking individuals in North Africa and the Canary Islands in any event from the third century B.C. up to the third century A. In the present paper, artificial neural network is used to the to recognize the Tifinagh alphabet which used for writing Amazigh language. In this paper the alphabet image is reshaped to be suitable as input for networks, wherefore, image processing resizing technique is used. The proposed method is based on the use of feed forward back propagation method In the proposed system, alphabet's image is represented by binary numbers that are used as input, then they are fed to the neural networks. Neural network followed by the Back Propagation Algorithm which

compromises Training. The recognition rate for Back Propagation neural network BPNN was 79% in testing phase.

Keywords: [Tifinagh](#) alphabet, Back propagation NN (BPNN), Image resizing, Recognition.

المخلص

الحروف الأبدية التيفانية استخدمت من قبل الامازيغ في شمال إفريقيا وجزر الكناري حتى القرن الثالث عشر . في هذه الورقة تم استخدام الشبكة العصبية ذات التغذية العكسية للتعرف على الحروف الأبدية التيفانية ، حيث تم تحجيم صورة الحرف ليكون ملائم للشبكة Back Propagation neural network . في النظام المقترح تم تمثيل صورة الحرف بالأحرف الثنائية (0,1) . كانت نسبة التعرف للشبكة Back Propagation neural network حوالي 79% .

1.Introductin

In computer vision, still the researchers are working to find solutions for handwriting recognition problems.[1] There are several languages around the world which have been achieved by researchers, such as English and Arabic languages.[4] In this paper we observe the Tifinagh alphabet recognition. The Tifinagh alphabet is used for writing the barber language, this language is spoken in north Africa specially in morocco, Algeria, small part of Libya, Mauritania, Niger, Burkina Faso and in Egypt in Siwa Oasis, barber language is spoken by three alphabet which is Arabic, Latin and Tifinagh alphabet, in the early of the 21th century the barber language become a national language in Algeria, after that in 2011 the barber language became an official

language of Morocco.[2] Nowadays most of country which speak with barber language are used Tifinagh alphabet, the Tifinagh alphabet has about 57 alphabet as we see in figure 1. In the recent years there were some researches for Tifinagh alphabet handwriting, one of these designed system of Amazigh handwriting recognition based on horizontal and vertical centerline of the character.[3]. In this paper we will use image resizing technique to reduce the size of the alphabet image. The image will be matrix of 20*20 which will fed into the network , in the recognition phase back propagation neural network was used to recognize alphabet image.[5]



Fig1: [Tifinagh](#) alphabet

2.Methodology

In this paper a [Tifinagh](#) alphabet recognition system was developed. The system is implemented using Matlab programming language (Matlab 2012 software tools). In this paper we focus in [Tifinagh](#) alphabet because it considered as the mother for Amazgy language, image resize technique is used to reduce the size of the image. As we see in figure 2.

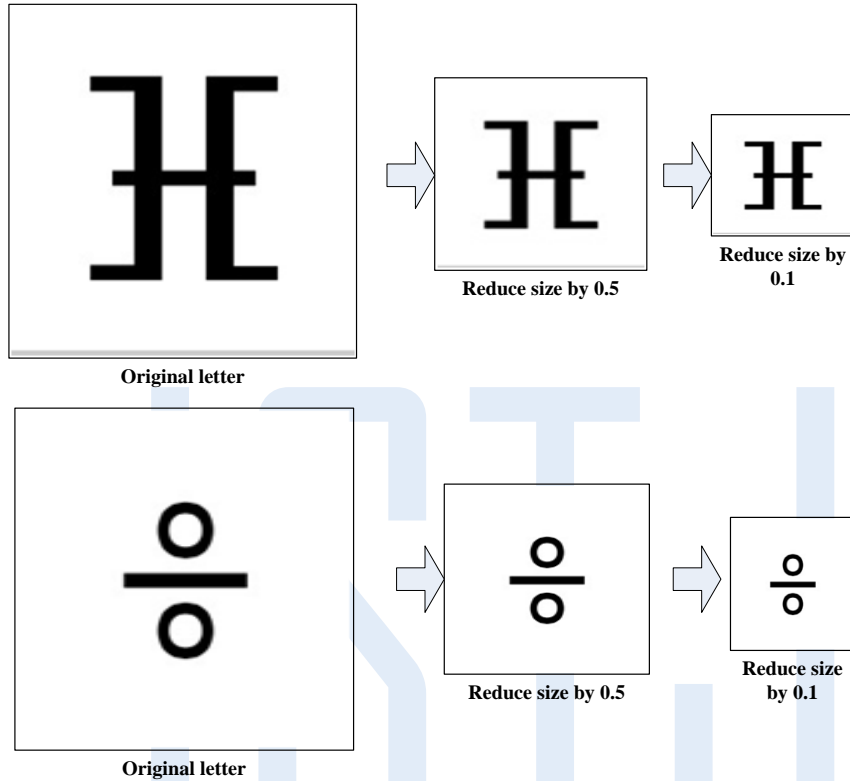


Fig2: Image resizing

Every alphabet's image will have four samples, as we see in figure 3. These images will change in to binary which are the input for neural network, after resizing every image will be matrix of (20*20) which will feed into neural network.

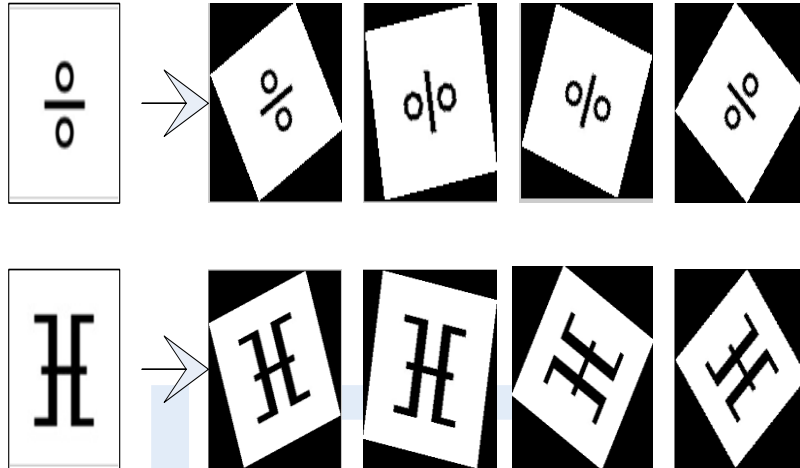


Fig3: Image samples

2.1 Inputs

In the proposed system we have 228 image samples which will feed to the neural network as input for training, every image will transfer into binary code, which will save in a matrix which will have the dimension of $(20*20)$, then this matrix will feed as 400 inputs to the network.

2.2 Output

The system output is identity matrix which presents all the samples, the dimension of this matrix is $(228*400)$, as we see in figure 4.

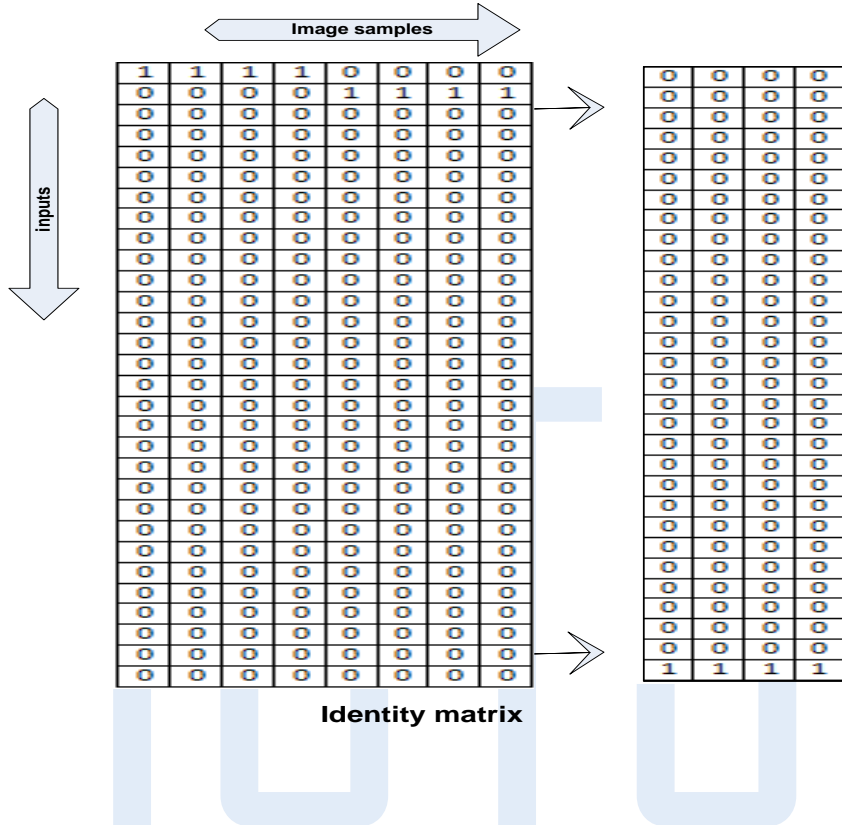


Fig4: Identity matrix

In this paper Back Propagation neural network BPNN is used to recognize Tifinagh alphabets.

2.3 Back propagation neural network BPNN

Back propagation is a method of teaching neural networks that provides information transmission by reverse propagation of the original direction of information arrival.

This method is based on the principle of supervised learning. In the training phase, it needs special data to learn the network,[7]

where it provides input data with the desired output data, and then the network makes a forward feed of the income data to obtain the output value, then it calculates the difference between the calculated output and the desired output. If the results do not match, the network calculates the value of the difference between each neuron of the output layer, [6] which represents the value of the error. After that, the back propagation stage returns. The network calculates the error value in each neuron of hidden networks. Finally, comes the weight update. [8] The network recalculates all the weights and compensates them with the calculated new values. Figure 5, shows **Back propagation Training Algorithm** that used in Back propagation neural network BPNN.

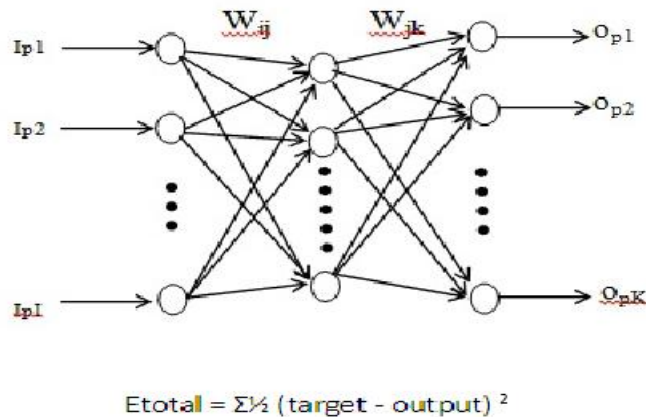


Fig5. Back propagation Training Algorithm

Where: **E** is total error.

Target is network target.

Output is the network output.

BPNN is a supervised learning network, The BPNN has the ability to generate complex decision in feature space, it minimize the error and its useful for pattern classification.[7]

Table1 shows the network parameters.

Table1.Network parameters

Parameters	Number
Input neurons	400
Hidden layer	1
Hidden neurons	10
Learning rate	0.37
Error	0.01
Momentum rate	0.05

Figure 6 shows the Back propagation neural network BPNN architecture.

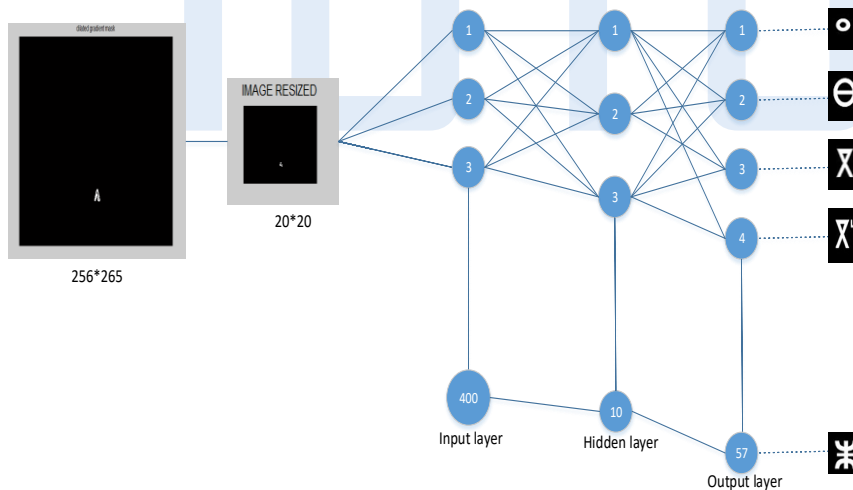


Fig 6: Back propagation neural network architecture

2.3.1. Back propagation neural network system training

The network was simulated and trained on Matlab software and tools, For back propagation neural networks, the neural network was trained with 228 image samples of Tifinagh alphabet.

Figure 7, shows the training stage for back propagation neural network, where the input layer consist of 400 neurons , hidden layer contains 10 neurons , output layer 228 neurons .

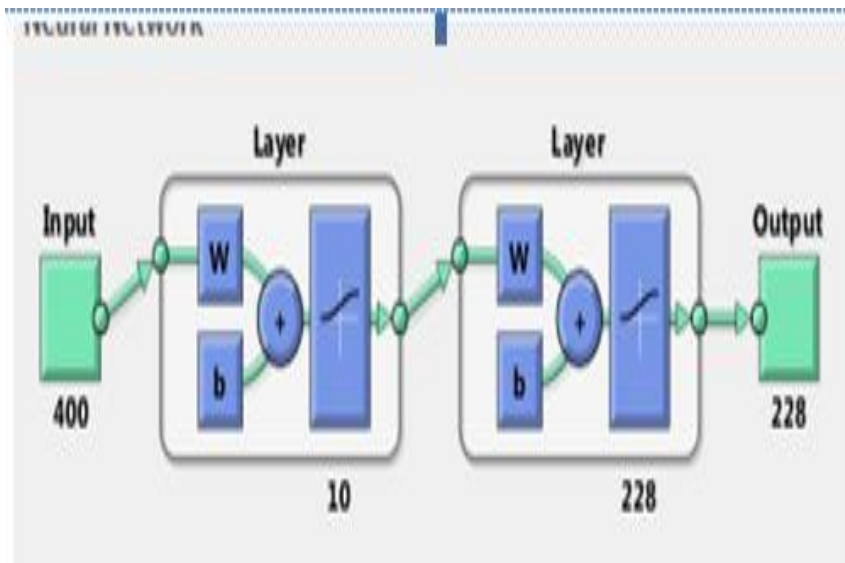


Fig 7: BPNN training stage

Figure 8, shows the training performance for back propagation neural network, where the best training performance was 0.052273, which obtained at epoch 397.

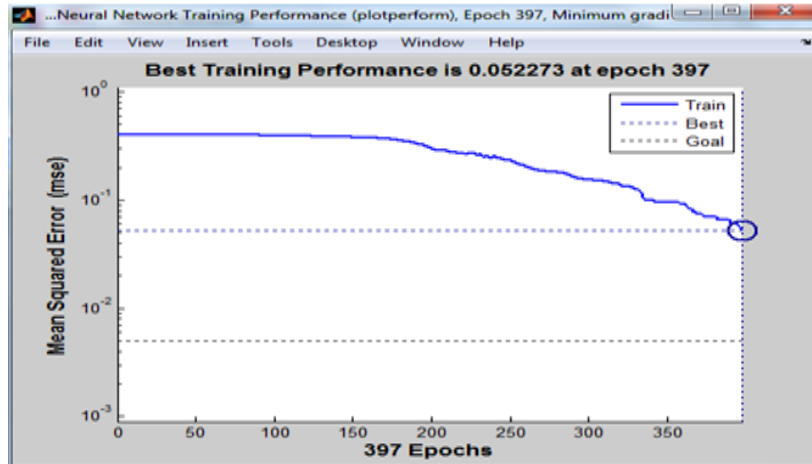


Fig 8: BPNN training performance

2.3.2. Back propagation neural network system testing

The network was tested by 57 noisy Tifinagh alphabets as we see in figure 9. In this paper we add noise to the alphabets images to be unclear, then we used this noisy images as testing images for network, then we will see the result (Fig.10).

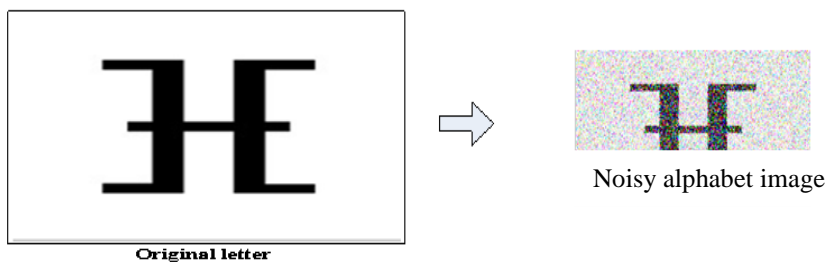


Fig 9: Creating noisy alphabet image

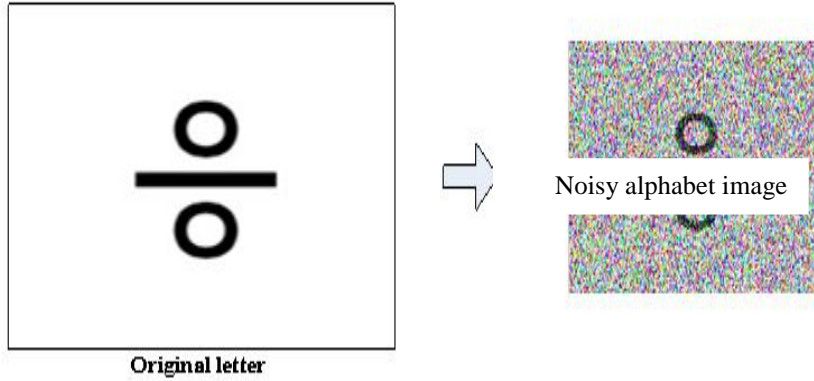

















Fig 10: Creating noisy alphabet image







2.3.3 Back propagation neural network system result


After testing the network with 57 noisy Tifinagh alphabets images, as we see in tables 2, the result show that the network recognized 45 alphabets from 57 testing samples, the recognition rate from 0 to 1, so below 0.5 means that the alphabet not recognized and above the 0.5 means that the alphabet recognized. The recognition rate for all the system is determining by (number of recognize image / total image), as we see in table 2, recognition rate was 0.79, which is accuracy 79%.



Table 3. Testing result







Tifinagh alphabet	Test recognition rate (0,1)	status
ⵝ	0.987	Accept 
ⵉ	0.825	Accept 
ⵏ	0.238	Reject 
ⵙ	0.855	Accept 
ⵛ	0.942	Accept 
ⵜ	0.788	Accept 
ⵝ	0.154	Reject 
ⵞ	0.917	Accept 
ⵟ	0.776	Accept 
ⵠ	0.910	Accept 
ⵡ	0.825	Accept 
ⵢ	0.966	Accept 

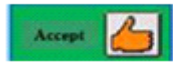
∅	0.845	
⋮	0.918	
∧	0.665	
∩	0.811	
×	0.012	
::	0.963	
∇	0.215	
...	0.966	
≅	0.992	
#	0.745	
χ	0.802	

H	0.836	
I	0.944	
∩	0.702	
I	0.999	
∩	0.644	
--	0.744	

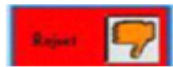
∨	0.911	
⌘	0.322	
⌘	0.770	
∨	0.201	
□	0.666	
△	0.899	
F	0.799	
⊕	0.933	
X	0.866	
↑	0.877	
C	0.910	
⊙	0.088	
∅	0.655	
::	0.995	
⋮	0.943	

⋮	0.680	
O	0.866	

Q	0.740	
⋮	0.633	
≠	0.325	
⊖	0.411	
!	0.177	
+	0.957	



= **Recognized**



= **Unrecognized**

Table 2. Recognition rate

Neural network	Recognition rate	Accuracy
BPNN	$45/57 = 0.79$	79%

2.3.3 Result discussion

In this paper an intelligent Tifinagh alphabet recognition system was developed. this system based on image processing and neural network, the alphabet image was resized to matrix has dimension of 20×20 , the system was trained by 228 image, in testing phase , the system was tested with 57 noisy alphabet images , the result

shows that the system recognized 45 images from 57 testing images samples , wherefore the recognition rate was 0.79 , and the accuracy was 79%, this leads to that the system has good accuracy.

4. Conclusion

A proposed intelligent [Tifinagh](#) alphabet recognition system was developed , [Tifinagh](#) alphabet is used to write the Amazgy language, in this system image resizing technique was used to resize the alphabet image, , back propagation neural network was used for recognize the alphabet, 228 alphabets images samples were used in training and 57 for testing back propagation neural network BPNN. 79% recognition rate was obtained for BPNN in testing phase, the result show that the BPNN has good accuracy, but it needs more samples in training phase to get maximum recognition rate.

References

- [1].Mundada, R.G. and Gohokar, V.V., : Detection and classification of pests in greenhouse using image processing, IOSR Journal of Electronics and Communication Engineering, 5, pp. 57-63. (2013).
- [2].Gonzalez and Woods, Digital Image Processing, Second Edition, PrenticeHall, pp. 108-120. (2002).
- [3].Church, J., Chen, Y., Rice, S., : A Spatial Median Filter for Noise Removal in Digital Images, Southeastcon, IEEE, pp.618 – 623. (2008).
- [4].Kim, Y., : Contrast enhancement using brightness preserving bi-histogram equalization, IEEE Trans. Consum. Electron. 43, pp. 1–8. (1997).

- [5].R. A. Cole, M. Fanty, Y. Muthusamy, and M. Gopalakrishnan. Speakerindependent recognition of spoken English letters. In Proceedings of the International Joint Conference on Neural Networks, San Diego, CA, 1990.
- [6].R. Plamondon and S. N. Srihari, "On-line and off- line handwritten character recognition: A comprehensive survey,"IEEE. Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol. 22, no. 1, pp. 63-84, 2000.
- [7].C. L. Liu, H. Fujisawa, "Classification and Learning for Character Recognition: Comparison of Methods and Remaining Problems", Int. Workshop on Neural Networks and Learning in Document Analysis and Recognition, Seoul, 2005.
- [8].Anil.K.Jain and Torfinn Taxt, "Feature extraction methods for character recognition-A Survey," Pattern Recognition, vol. 29, no. 4, pp. 641-662, 1996.

Application of Lagrange Interpolation and Divided Difference Methods To Predict The Changing Numbers of Families Groups in Zliten.

Mohamed Mohamed Elgezzon

المعهد العالي للتقنيات الهندسية زليتن

mohamed_elgezzon@yahoo.com

Abstract

Lagrange Interpolation and divided difference are the two methods to study in this paper. To apply them for the data that obtained from the civil registrations office. To show the prophesying of changing number of families groups. The numbers of the family groups has been shown. By the results in years 2018, 2019, and 2024. The Lagrange interpolation method appears to have been accurate and precise results.

Keywords: Lagrange Interpolation – Divided Difference Numbers of Families Groups.

المخلص:

استخدام طريقة لاغرانج للزيادة السكانية وطريقة الاختلاف المنقسم طريقتان لدراستهما في هذه الورقة البحثية، ولتطبيق الطريقتان للبيانات التي تم الحصول عليها من مكتب السجل المدني وذلك لتوضيح التوقعات أو التنبؤ بالتغير أو الزيادة في عدد العائلات.

Introduction

Interpolation is used to solve mathematical equations that are difficult to treat specially high degree ones, those are needed to be repeated to find the final results through which reading in depth in given data for certain function to calculate the average.

The idea of interpolation includes replacing a well – known or an unknown function through which having the values of this function at certain independent variable values.

Theorem (Weierstrass Approximation Theorem)

If f is defined and continuous on $[a, b]$ and $\varepsilon > 0$ is given, then there exists a polynomial P , defined on $[a,b]$, with the property that, $|f(x) - P(x)| < \varepsilon$ for all $x \in [a,b]$ [2].

Geometric meaning

When functions $f(x - \varepsilon)$, $f(x + \varepsilon)$ and $f(x)$ are drawn, polynomial P can be found in order to draw it inside limited area by drawing functions $f(x - \varepsilon)$, $f(x + \varepsilon)$ for all $x \in [a,b]$ [2].

The following will be contained in a table of data.

$f(x_0), f(x_1), f(x_2), \dots, f(x_n)$. For function $f(x)$ at $x_0, x_1, x_2, \dots, x_n$.

The following points will be taken into consideration.

$(x_0, f(x_0)), (x_1, f(x_1)), \dots, (x_n, f(x_n))$

Mostly $f(x)$ is an unknown function, we look for polynomial $P(x)$ whose equal to $f(x)$ at the points $x_0, x_1, x_2, \dots, x_n$ such that $P(x_k) = f(x_k)$ for each $k = 0, 1, 2, \dots, n$.

The following two methods are studied.

Lagrange interpolation Method

The Lagrange interpolating polynomial is defined in the following theorem

Theorem: If $x_0, x_1, x_2, \dots, x_n$ are $(n+1)$ distinct numbers and f is a function whose values are given at these numbers, then there exists a unique polynomial P of degree at most n with the property that $f(x_k) = P(x_k)$ for each $k = 0, 1, 2, \dots, n$. This polynomial is given by [3] [4].

$$P_n(x) = L_0(x)f(x_0) + L_1(x)f(x_1) + \dots + L_n(x)f(x_n)$$

$$f[x_k] = f(x_k)$$

$$f[x_k] - f[x_{k-1}]$$

$$x_k - x_{k-1}$$

~~$$f[x_{k-1}, x_k] = \frac{f[x_k] - f[x_{k-1}]}{x_k - x_{k-1}}$$~~

$$f[x_{k-1}, x_k] - f[x_{k-2}, x_{k-1}]$$

$$\text{where } x_k - x_{k-2}$$

~~$$f[x_{k-2}, x_{k-1}, x_k] = \frac{f[x_{k-1}, x_k] - f[x_{k-2}, x_{k-1}]}{x_k - x_{k-2}}$$~~

$$L_i(x) = \prod_{\substack{j=0 \\ j \neq k}}^n (x - x_j) \quad \text{for all } k = 0, 1, 2, \dots, n. \quad [3][4].$$

$$(x_k - x_j)$$

Divided Difference (Newton) Method

The divided differences for a function $f(x)$ are defined as follows
The recursive rule for constructing higher – order divided differences is

$$f[x_{k-j}, x_{k-j+1}, \dots, x_k] = \frac{f[x_{k-j+1}, \dots, x_k] - f[x_{k-j}, \dots, x_{k-1}]}{x_k - x_{k-j}}$$

Theorem: Suppose that $x_0, x_1, x_2, \dots, x_n$ are $(n+1)$ distinct numbers in $[a, b]$. There exists a unique polynomial P of degree at most n with the property that $f(x_k) = P(x_k)$ for each $k = 0, 1, 2, \dots, n$.

The divided difference form of the polynomial is

$$P_n(x) = a_0 + a_1(x - x_0) + \dots + a_n(x - x_0)(x - x_1) \text{ where } a_k = f[x_0, x_1, \dots, x_k] \text{ for all } k = 0, 1, 2, \dots, n. \quad [5][6].$$

Applications

The data that I have got from the civil registrations office during the years 2011, 2013, 2015, and 2017, as shown in the table below, will be studied. [7].

Year	2011	2013	2015	2017
Families groups No	37595	41087	44231	48696

In order to achieve our goals, we apply the two above mentioned methods.

First, the Lagrange Interpolation method:-

$$P_3(X) = L_0(x)f(x_0) + L_1(x) f(x_1) + L_2(x) f(x_2) + L_3(x) f(x_3)$$

Where,

$$X_0 = 1 \text{ instead of } 2011$$

$$X_1 = 2 \text{ instead of } 2013$$

$$X_2 = 3 \text{ instead of } 2015$$

$$X_3 = 4 \text{ instead of } 2017$$

$$L_0(x) = \frac{(x-2)(x-3)(x-4)}{(1-2)(1-3)(1-4)} = -\frac{1}{6}x^3 + \frac{3}{2}x^2 - \frac{13}{3}x + 4$$

$$L_1(x) = \frac{(x-1)(x-3)(x-4)}{(2-1)(2-3)(2-4)} = \frac{1}{2}x^3 - 4x^2 + \frac{19}{2}x - 6$$

$$L_2(x) = \frac{(x-1)(x-2)(x-4)}{(3-1)(3-2)(3-4)} = -\frac{1}{2}x^3 + \frac{7}{2}x^2 - 7x + 4$$

$$L_3(x) = \frac{(x-1)(x-2)(x-3)}{(4-1)(4-2)(4-3)} = \frac{1}{6}x^3 - x^2 + \frac{11}{6}x - 1$$

$$f_0 = 37595, f_1 = 41087, f_2 = 44231, f_3 = 48696$$

$$P_3(x) = \frac{1669}{6}x^3 - 1843x^2 + \frac{42443}{6}x + 32086$$

From the reached function $P_3(x)$, the number of family groups in Zliten has been predicted. For instant in the year 2018 and that by finding $P_3(4.5) = 51945$. Therefore the number of the families groups in the year 2018 is approximately 51945, and therefore, $P_3(5) = 56151$ and that represent the number of the families groups in 2019 in Zliten approximately, and hence $P_3(7) = 86707$ and $P_3(7.5) = 98823$ represent. The number of the families groups in 2023 and 2024 respectively.

Second, the divided difference method :-

Year	Families groups - No	1DD	2DD	3DD
2011	37595			
2013	41087	3492	-174	
2015	44231	3144	660.5	-278.2
2017	48696	4465		

Conclusion:

By using the per-mentioned methods, Lagrange Interpolation and divided difference methods, we conclude that, we can predict the number of families groups for number of years in future, by calculating the average for certain function in given data.

To compare between the two methods; Lagrange Interpolation and divided difference, the results showed Lagrange Interpolation appear to accurate and precise result than divided difference method.

References

- [1] Varga, R.S Matrix Iterative analysis, prentice Hall, New york, 1962.
- [2] Toing, D, Iterative solution of large linear, Academic press, New york, 1977.
- [3] Richard L. Burden and J. Donglas Fires. Numerical analysis, Third edition prindle, Weber & Schmidt, Boston, 1985.

- [4] John H. Mathews. Numerical Methods for mathematics, science, and engineering, second edition, Prentice Hall, Inc. A Simon & Schuster Company Englewood Cliffs, NU 07632 U.S.A 1987.
- [5] Joe D. Hoffman. Numerical Methods for engineers and science, second edition. Marcel Dekkerl, Inc. New york, NY 10016 2001.
- [6] J. Stor. R. Balirsch. Introduction to numerical analysis, second edition. Spriger – verlag, Inc. New york 1993.
- [7] The data was from the civil registrations office in Zliten.