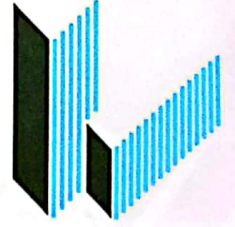


المهندس الأردني

مجلة هندسية فصلية تصدرها نقابة المهندسين الأردنيين



العدد ٧٦ - السنة ٣٩
حزيران/يوليو ٢٠٠٥م

● المواد الخطرة المضافة
لأغذيتنا.

● التعليم الهندسي الذاتي.

● قراءة العدادات عن بعد.

● نقيب المهندسين: إن أموالنا
اعتادت أن تعمل في النهار ولم
تمتد إليها أصابع الظلام.

● الهيدروجين .. الوقود البديل
لمحركات الاحتراق الداخلي.



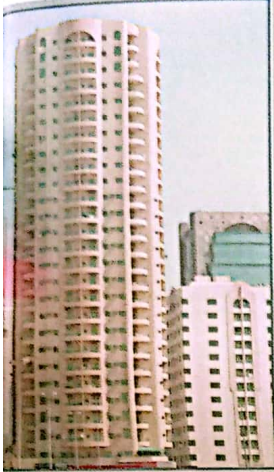
E COLOR THE WORLD BEAUTIFULLY

انضموا الى قافلة من وثقوا بنا

نحتل المركز ٢٣
عالمياً

نصدر الى أكثر من
٦٠ دولة في العالم

١٥ مصنع دهانات
موزعة في جميع انحاء العالم



برج الاتصالات/ قرغستان عمارة سكنية/ كازاخستان برج المصرف العربي/ الامارات برج عبد العزيز الماجد/ ال



مشروع تالابي العقبة/ الأردن

Water Based Products	Exterior , Interior & Decorative Coatings	Primers & Additives	Water Proofing Systems	Flooring Systems
Insulation & Protection Paints	Industrial & Metallic Paints	Furniture & Wood Finish Paint	Automotive Paints	Marine Paints

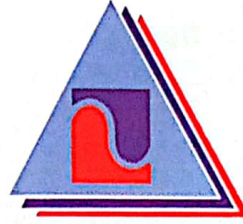
NATIONAL PAINTS
A Member of Sayegh Group

National Paints Factories Co. Ltd.
Tel:(962-6) 4790790 Fax: (962-6) 4790799
P.O.Box:533 Abu Alanda 11592 Jordan
email: npfc@nationalpaints.com

National Paints Training Centers & Show Rooms
Mecca St. Telefax:(962-6) 5856199 ,Tel: 5816190
Irbid Tel:(02) 7247754 , Fax:(02) 7247750

www.sayeghgroup.com - www.nationalpaints.com

TECHNO - HOUSE



كنو هاوس



COSMO
UNI PIPE



Buderus
HIGH TECHNIQUE



only 270 years



تلفون : ٥٥١٠٤٦٨ / ٥٥٣٢٦٩٣ / ٥٥٣٢٦٩٤ - تلفاكس : ٥٥١٠٤٦٩

ص.ب : ٩٢١٢١٦ - عمان ١١١٩٢ - الأردن

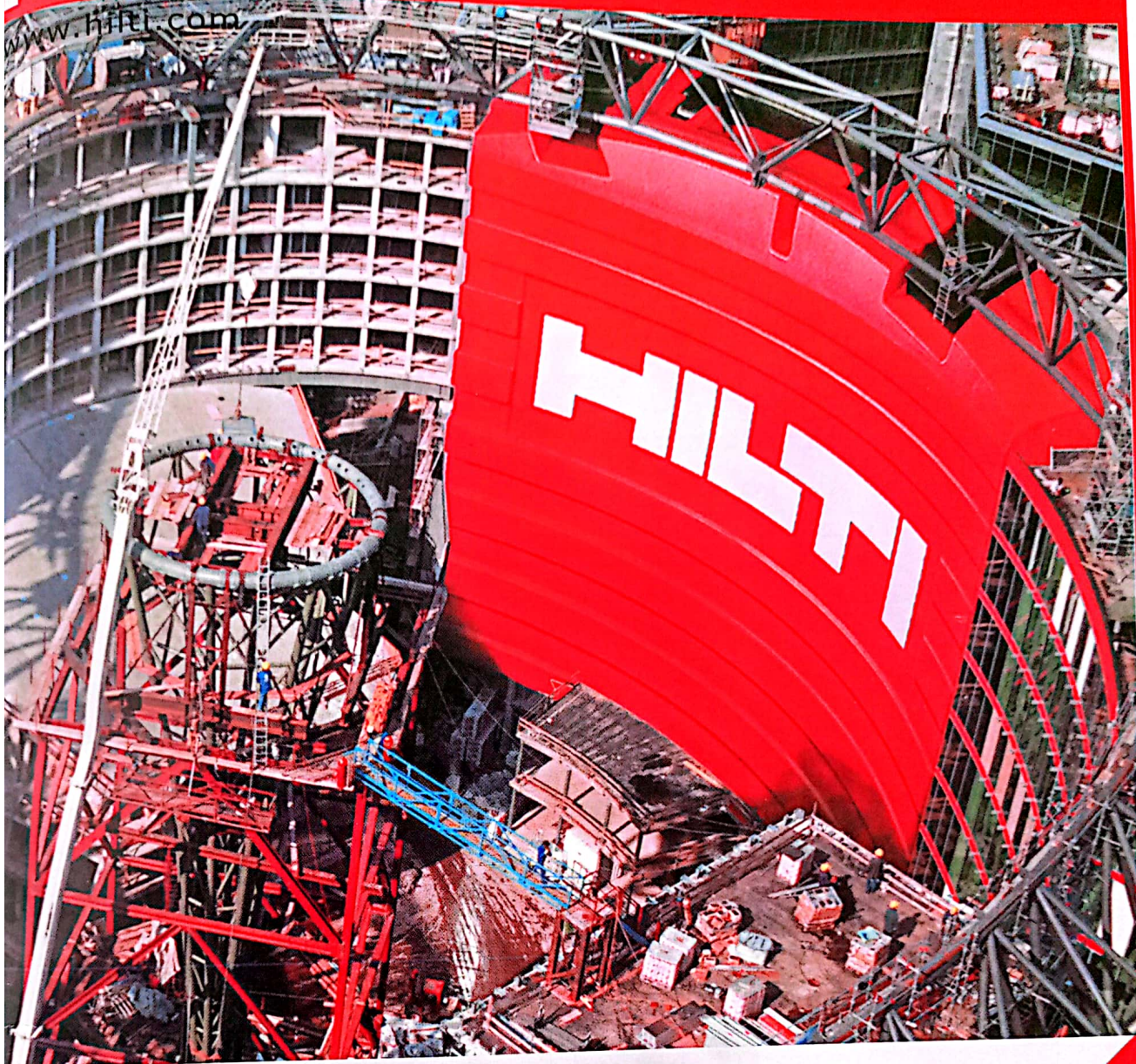
Tel : 5510468 / 5532693 / 5532694 - Telefax : 5510469

P.O.Box : 921216 - Amman 11192 - Jordan

E-mail: techno_house@nets.com.jo

HILTI JORDAN

www.hilti.com



ENGINEERING IN EVERY CASE



وكالة نيوبورت التجارية
NEWPORT TRADING AGENCY

Amman

Tel 465 5680 Fax 962-6-464 5439

Aqaba

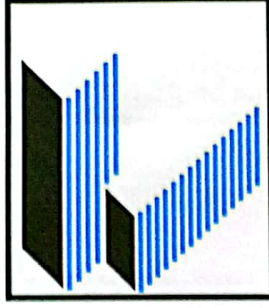
Telefax 03 - 203 3404

Email sales@nta.com.jo

OPENING SOON...
Our new showrooms
in
Khilda
&
Sahab

HILTI

NTA



المهندس الأردني

مجلة هندسية فصلية تصدرها نقابة المهندسين الأردنيين

العدد ٧٦ - السنة ٣٩ - حزيران/يوليو ٢٠٠٥م

رئيس التحرير

الدكتور المهندس أحمد عطوان

هيئة التحرير

المهندس أسامة العمري
الدكتور المهندس عصام بشناق
الدكتور المهندس عمر بدران
الدكتور المهندس ماهر دبابنة
الدكتور المهندس محمد الحنيطي
المهندس محمود صبري
الدكتور المهندس مهند إسميك
الدكتور المهندس واصف المومني
• الأسماء مرتبة أبجدياً

نائب رئيس التحرير

المهندس عبدالكريم العجلوني
المهندسة لينا الحيارى
سكرتير التحرير
محمد سليم الجمل
المحرر اللغوي
عوني أبوغوش

لإعلاناتكم في مجلة المهندس الأردني
مراجعة العلاقات العامة في النقابة
هاتف: ٥٦٠٧٦١٦

- المقالات والأبحاث المنشورة تمثل وجهة نظر كاتبها ولا تعبر عن رأي النقابة أو هيئة التحرير.
 - تبويب مواد المجلة يخضع لضرورات فنية ولا علاقة له بالكاتب أو بأهمية المادة.
 - للمراسلات: ص.ب ٩٤٠١٨٨ عمان ١١١٩٤ فاكس ٥٦٧٦٩٣٣-٥٦٠٧٦١٦ هاتف ٥٦٠٧٦١٦-٦-٠٩٦٢
 - برقياً: مهندسون عمان - المملكة الأردنية الهاشمية الأردنية
- E-mail: info@jea.org.jo Home Page: www.jea.org.jo

محتوي

مواضيع عامة



م. وائل أكرم السقا

د. م. أحمد عطوان

أجرى المقابلة:

د. م. عصام بشناق - د. م. مهند اسميك

د. م. محمود صبري - السيد محمد الجم

إفتتاحية العدد

كلمة رئيس التحرير

ضيف العدد د. عز الدين كتحدا

توصيات ندوة تطوير وربط شبكات الطاقة والمياه

في الوطن العربي

التعليم الهندسي الذاتي

آفاق هندسية.. الهندسة الطبية الحيوية

وهندسة الميكاترونكس

علوم وتكنولوجيا

مجالات تطوير الأوامر الداخلية في أوتوكاد 2000 م. محمد إبراهيم حسين

هندسة مدنية



د. م. زرق الله حسن ملكاوي

م. فارس المعشر

د. م. جمال زلاطيمو

م. إنتصار البطاينة

م. محمود صبري أبو خاطر

م. إلهام عريقات

تأثير الرمال المتحركة على السلامة المرورية على الطرق

هندسة طرق وليس هندسة مرور

قوة الالتصاق بين حجارة البناء ومواد التصفيح

طرق تحليل الأساسات المرنة

انهيار وتصدعات المباني

الخطوات العامة والحلول الواجب اتباعها قبل البدء

بعملية إضافة طوابق جديدة فوق الأبنية القائمة

هندسة معمارية



م. عبدالفتاح اصبيح

د. م. مراد الكلالدة

د. م. عصام عثمان بشناق

صناعة البناء في الوطن العربي

مفهوم التخطيط بين الماضي والحاضر

التكوين المعماري والوسائل المكونة له

هندسة ميكانيكية



د. م. غالب يوسف عباسي

د. م. مصطفى أحمد رجب النجار

م. معن سعد الدين الدباغ

د. م. صالح عيسى محمد

م. ماهر عبدالرسول صادق البغدادي

قسم الهندسة الصناعية في الجامعة الأردنية

تأثير ممرات الإجهاد على أداء فشل المقاطع

الهندسية تحت الأحمال الساكنة والمتغيرة

معالجة مياه أبراج التبريد باستخدام بدائل محلية

الهيدروجين... الوقود البديل لمحركات الاحتراق الداخلي

المهندس الأردني



المجلد ٣٦ - العدد ٣٦
سبتمبر ٢٠١٥م

- نقيب المهندسين، إن أموال النقابة اعتادت أن تعمل في النهار ولم تمتد إليها أصابع الظلام.
- الهيدروجين .. الوقود البديل لمحركات الاحتراق الداخلي.
- المواد الخطرة المضافة لأغذيتنا.
- التعليم الهندسي الذاتي.
- قراءة العدادات من بعد.



إرشادات للكتابة في مجلة المهندس الأردني

عام

مجلة تصدر عن نقابة المهندسين الأردنيين وبشكل دوري بمعدل ثلاث أعداد سنوياً؛ يقبل للنشر مقالات وترجمات وأبحاث هندسية وكذلك مقالات الزملاء الثقافية والاجتماعية.

ترسل المواد إلى:

رئيس هيئة التحرير ص.ب. ٩٤٠١١٨ عمان ١١١٩٤ الأردن

أو عبر البريد الإلكتروني

magazine@jea.org.jo

أو التسليم باليد إلى سكرتير التحرير في النقابة - مجمع النقابات المهنية - الشميساني - عمان.

لا تنشر المواد إلا بعد عرضها على هيئة التحرير ولا تعاد إلى أصحابها سواء نشرت أو لم تنشر وهيئة التحرير غير ملزمة بإبداء الأسباب لعدم النشر.

الكتابة

■ يتم تبويب المقال على النحو التالي:

١ - عنوان المقال ٢ - إسم المؤلف (المؤلفين) ٣ - عنوان المؤلف

٤ - المقال مدعم بالرسوم التوضيحية والصور إن وجدت.

■ الأرقام المستخدمة لتعريف العلاقات الرياضية تكتب داخل أقواس هلالية () وعلى الحد الملاصق للهامش.

■ الإشارة للمرجع تكون بترقيم متسلسل داخل أقواس مربعة [] في نهاية المقالات تكتب المراجع المشار إليها تحت عنوان مراجع

وينفس ترتيب تسلسلها في المقال حسب النموذج التالي:

أ- إذا كان المرجع كتاباً: إسم المؤلف بدءاً باسم العائلة، سنة النشر بين قوسين هلالين، عنوان الكتاب، طبعة الكتاب، اسم الناشر، مكان الناشر.

مثال:

١- مصطفى، صالح لمعي، (١٩٨١)، المدينة المنورة: تطورها العمراني وتراثها المعماري، دار النهضة العربية، بيروت.

ب- إذا كان المرجع بحثاً أو مقالاً في دورية: اسم الباحث بدءاً باسم العائلة، سنة النشر بين قوسين هلالين، عنوان البحث أو المقالة، اسم الدورية، رقم المجلد، رقم العدد بين قوسين هلالين، أرقام الصفحات. مثال:

1. Smeed, R.J., (1968), Variations in the Pattern of accident rates in different and countries their causes, Traffic Engineer Control, 10(7): 364 - 371.

ج - إذا اشترك في تأليف الكتاب أو المقالة أكثر من باحث أو كاتب : تكتب أسماء المؤلفين بالتتابع، بحيث يكتب اسم المؤلف الأول بدءاً باسم العائلة وتكتب الأسماء التالية بدءاً بالاسم الأول كما يلي: عبد الحميد وأحمد وعلي وعبدالله ومحمد مصطفى.

د- إذا كان المرجع صادراً عن نشرة إحصائية صادرة عن جهة رسمية: يكتب اسم الجهة، سنة النشر (بين قوسين)، عنوان التقرير، المدينة، الدولة، أرقام الصفحات.

هندسة كهربائية

١٠٠	د. م. ماهر دبابنة	العدادات عن بعد باستخدام
	م. فادي بطارس	الاتصالات الخلوية المحلية
	م. محمد أبو صفية	
١٠٣	م. أشرف محمد	الطبية
١٠٥	د. م. مهدي الشماسين	الشرر الإلكتروني

هندسة المناجم والتعدين

١٠٦	م. أحمد يونس	ات تغير المناخ على الموارد المائية
-----	--------------	------------------------------------

هندسة كيمائية

١٠٨	علي عبد الله حسن	ية استخدام نظم المعالجة
		يعية في معالجة الفضلات المدنية
		من التلوث الأحيائي
١١٥	م. إياد السلطان	الخطرة المضافة لأغذيتنا

متفرقات

١٢١	د. م. ماهر دبابنة	العدد
١٢٢	محمد الجمل	طيات نقابة المهندسين
١٣٠	م. محمود صبري	لرة
١٣٢	الطالبة: سلوى الحمصي	م المهندسين
	الطالبة: غيداء الحمصي	
١٣٦	م. محمود صبري	نلتقي

كلمة النقيب

الزملاء والزميلات..

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته..

يسعدني - من خلال هذه المطبوعة العزيزة علينا جميعاً «مجلة المهندس الأردني» وفي العدد السادس والسبعين منها - أن أطل عليكم متحدثاً لكم بكل شفافية وصراحة هادئة مفعمة بالود والمحبة من القلب إلى القلب.

من نحن؟ وماذا نريد؟

وسأبدأ بالإجابة عن السؤال الأول: نحن جزء من هذا الوطن الحبيب، نحن بعض من نسيجه المتناسك والمتناغم والمنسجم، نحن ركن من أركان هذا البيت الذي يظللنا جميعاً ويحمينا جميعاً.. نحن نخلة باسقة من نخيل هذه الواحة الآمنة المطمئنة نحرص على أن تبقى مستقرة عامرة بأهلها، وارفة الظلال، طيبة التراب، نقية الهواء، ثرة الماء. المهندسون هم بناء الوطن.. وهم قادة الإعمار.. هم رواد الصناعة وهم حملة العلم والتقنية والتطور، وهم فخر هذا البلد وعنوان نهضته وتقدمه..

أما.. ماذا نريد؟

فنحن نريد أن نمارس مواظنتنا كغيرنا من المواطنين.. نريد أن نمارس دورنا كمهندسين في البناء والعمران.. نريد أن نحقق الأهداف التي أنشئت نقابتنا من أجلها وهي واضحة منصوص عليها في قانوننا، مستقرة دستورياً وعرفاً عبر خمسين عاماً هي عمر المملكة الأردنية الهاشمية.

نحن لسنا ولادة لحظة، ولا طفرة مرحلة، نحن راسخون في أعماق تراب هذا البلد، وجذورنا تطاول في عمقها صخوره وحجارته الكريمة، فما من شبر إلا وفيه للمهندس الأردني أثر لمعول البناء، ولم نحمل معول الهدم يوماً ولن نكون.. ونحن هنا نؤكد حقوقنا التي نص عليها القانون وأصبحت حقاً مكتسباً... ونصر على حقنا في إدارة أموالنا بكل شفافية ورقابة ومحاسبة من هيئاتنا العامة التي سجلت لنا أننا ضاعفنا رؤوس أموال صناديقنا أضعافاً مضاعفة، ولم تسجل على إدارتنا المنتخبة بكل نزاهة وحرية يوماً أية زلة أو انحراف.. ونؤكد على حقنا في تنمية وطننا واستثمار أموالنا فيه، لأن أموالنا لم تعرف البنوك الأجنبية ولم تعهد غير الأردن الحبيب مرتعاً..

إن أموالنا اعتادت أن تعمل في النهار، وفي ضوء الشمس الساطع، ولم تمتد إليها يوماً أصابع الظلام.. نؤكد على حقنا في انتخاب ممثلينا، وأن يكون هذا الحق لكل واحد فينا، أياً كان وأينما كان، وممن كان... نؤكد على حقنا في أن نضع التشريع الذي يناسبنا، ولا نحب الأثواب المستوردة، ولا القيود المكبلة وإن كانت مزخرفة مزركشة... لأن (نقابة المهندسين الأردنيين) ساحة حرة أصيلة وليست سجنًا تابعاً لوزارة الداخلية.

نتمسك بحقنا في ممارسة دورنا كبيت خبرة هندسي للوطن بأسره، بحكوماته وإداراته ومؤسساته كلها، وأن يبقى لنا دورنا في المشاركة بالقرار، والنصح لصانع القرار، والتصحيح والنقد وإبداء الرأي والمشورة.. يجب أن يصابنا حقنا في إبداء رأينا بكل ما يهمننا ويهم الوطن، نحن جزء من هذا الجسد (إذا اشتكى منه عضو تداعى له سائر الجسد بالسهر والحمى والسهر). ولن نتنازل عن حقنا في التعبير تجاه القضايا المصيرية التي تهتم الوطن والأمة والعالم.. لسنا أطفالاً قصراً، ولا نريد أن نكون كالنعامة ندفن رأسنا في التراب، نحن ركاب سفينة واحدة، ولن ندع من في أسفلها يوسع الخرق حتى يعجز الراكق، لأن السفينة إذا غرقت غرقت بمن فيها.. ولات حين مندم..

من هذه الزاوية الصغيرة، أدعو الله سبحانه وتعالى أن يديم علينا فضله وكرمه، وأن يحمي وطننا، وافر الظلال، دافئ الشنايا، وأن تورق في قلوب أهله بذور المحبة والوحدة والصفاء...

إنه سميع مجيب..

«وَأَلْفَ بَيْنَ قُلُوبِهِمْ لَوْ أَنْفَقْتَ مَا فِي الْأَرْضِ جَمِيعاً مَا أَلْفَتْ بَيْنَ قُلُوبِهِمْ وَلَكِنَّ اللَّهَ أَلْفَ بَيْنَهُمْ إِنَّهُ عَزِيزٌ حَكِيمٌ»

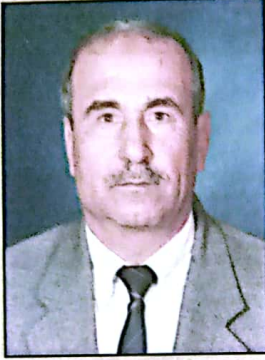
صدق الله العظيم

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته •

نقيب المهندسين الأردنيين

المهندس وائل أكرم السقا

العمل التطوعي.. ويمقراطية النقابة..



تهدف نقابة المهندسين الأردنيين الى تنظيم مهنة الهندسة، ورفع مستواها العلمي والمهني، خدمة للاقتصاد الوطني وتنمية المجتمع في الأردن، بالدفاع عن مصالح وكرامة منتسبيها، والارتقاء بمستواهم المهني والعلمي.

وتعمل النقابة على تحقيق هذه الأهداف بشكل مستمر ومتجدد، مسترشدة بموروثها الديمقراطي، إضافة الى عرف العمل التطوعي الذي يقوم به آلاف المهندسين في مختلف محافظات المملكة وخارجها. وقد بلغ عدد المهندسين المنتسبين لهذه النقابة حوالي (٥٧) ألف مهندس مهتم (٤٢) ألف مهندس عضويتهم سارية، يشكلون الهيئة العامة لهذه النقابة، وينتظمون في هيئات عامة مصغرة للشعب الهندسية الستة: (الهندسة المدنية، والهندسة المعمارية، والهندسة الميكانيكية، والهندسة الكهربائية، وهندسة المناجم والتعدين، والهندسة الكيماوية)، إضافة الى هيئة المكاتب والشركات الهندسية وهيئات الفروع في إحدى عشرة محافظة (عدا العاصمة) وما يتبعها من لجان فروع في هذه المحافظات.

ونظرا لعدد المهندسين الكبير ولغايات إدارية عملية، تم استحداث الهيئة المركزية للنقابة كهيئة وسيطة قاعدتها الأساسية مجالس فروع المحافظات (بواقع "٧" أعضاء لكل مجلس)، ينتخبون من الهيئة العامة في المحافظة، إضافة الى أعضاء مكملين للمجلس في كل محافظة يتم انتخابهم مع مجلس فرع المحافظة، وينسبة عضو واحد لكل (٥٠٠) مهندس، ومع مجالس الشعب الهندسية الست (بواقع "٧" أعضاء لكل مجلس شعبية) يتم انتخابهم من الهيئة العامة للشعبية، إضافة الى أعضاء مكملين لكل شعبية وينسبة عضو واحد لكل (٥٠٠) مهندس على ألا يقل الأعضاء المكملين عن (٥) ولا يزيد على (٢٠) عضواً. ومع مجلس هيئة المكاتب والشركات الهندسية بواقع (١٠) أعضاء، إضافة الى الأعضاء المكملين للهيئة يتراوح بين (٥) و (٢٠) عضواً، يتم انتخابهم من المكاتب والشركات الهندسية والعاملين فيها، وعلى رأس هذه المجالس، مجلس النقابة، بواقع عشرة أعضاء هم (النقيب ونائبيه ورئيس هيئة المكاتب والشركات الهندسية ورؤساء مجالس الشعب الهندسية الست). وهذه المجالس والأعضاء المنتخبون، وعددهم (٣٢٢) عضواً، يمثلون الهيئة المركزية التي تتولى التوصية للهيئة العامة - (٤٢) ألف مهندس - بمشروعات القوانين والأنظمة الخاصة وتعديلاتها، ووضع السياسة العامة للنقابة لسنة تالية ومناقشة التقرير السنوي، بما فيه من حسابات مالية ختامية ومشروع موازنة النقابة لسنة مقبلة.

يساعد مجلس النقابة ومجالس الشعب الهندسية ومجلس هيئة المكاتب والشركات الهندسية ومجالس فروع المحافظات مئات المهندسين ينتظمون في أكثر من (٦٦) لجنة منها (٣٣) لجنة تتبع المركز الرئيس للنقابة في عمان، و (٢٦) لجنة في المحافظات، و (٧) لجان ارتباط في دول الخليج العربية، وتحمل هذه اللجان جميع نشاطات النقابة كعمل تطوعي لا تكلف المال العام قرشاً واحداً.

ففي عام ٢٠٠٤، عقد مجلس النقابة (١٠١) اجتماعاً اتخذ فيها (٩٦١٠) قرارات. وعقدت مجالس الشعب ومجالس الفروع أكثر من (٥٥٠) اجتماعاً كما عقدت لجان النقابة أكثر من (٤٥٠٠) ساعة عمل. وكانت حضيلة هذا الجهد، عقد المجلس (٦٧) اجتماعاً ولقاء، وشارك في (٢٥) نشاطاً مع اتحاد المهندسين العرب وهيئة اتحاد المهندسين في الدول الإسلامية، ووقع (٨) اتفاقيات. كما نظمت هذه اللجان أكثر من (٣٥٠) نشاطاً نقابياً من مؤتمرات ومحاضرات وأيام علمية هندسية، إضافة الى تشغيل (١٧٢٣) مهندساً داخل المملكة وخارجها، وتم تدريب (١٢١٢) مهندساً مستجداً، إضافة الى عقد (١٤٠) دورة لرفع كفاءة (٢٤٣٨) مهندساً ممارساً في مركز تدريب المهندسين.

أما في مجال دعم الوضع الاجتماعي والاقتصادي للمهندسين، فقد استفاد أكثر من (١٢,٣) ألف مهندس من صناديق الخدمات في النقابة، وهي (صندوق التقاعد وصندوق التكافل الاجتماعي وصندوق الادخار والقرض الحسن وصندوق التأمين الصحي) وذلك بشكل راتب تقاعدية، وتغطية منح العجز والوفاء، والقرض الحسن، وشراء الأراضي السكنية، وتمويل مشاريع الشقق المساكن.

نتمنى على مجلس الأمة وعلى الحكومة إتمام إعادة قراءة تشريعات نقابة المهندسين الأردنيين بعناية فيما يتعلق بالهيكل والتمثيل والانتخاب وتشجيع النقابات المهنية الأخرى للإفادة من تجربة نقابتنا الديمقراطية، كل حسب أوضاعها، بدلاً عن فرض قانون موحد للنقابات يحجم هذه التجربة ولا ينهض بالنقابات المهنية الأخرى •

الدكتور أحمد عطوان
رئيس التحرير



ضيف العدد..

د. عز الدين كتحدا

أجرى المقابلة: د. م. عصام بشناق - د. م. مهند اسميك - م. محمود صبري - السيد محمد الجمل

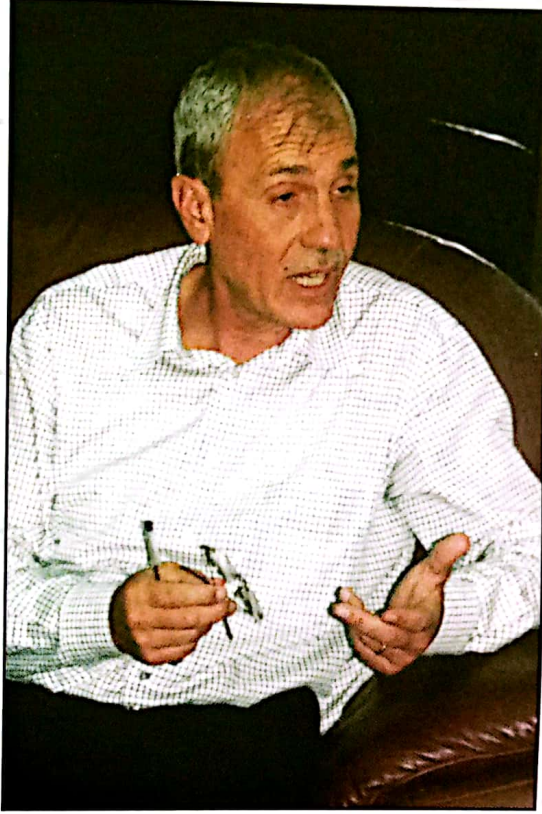
والجودة، وتنمية القدرات الهندسية. ومن ناحية النشاطات المهنية وخر المجتمع، فأنا أعمل رئيساً للم التنفيذية لمركز البحوث والمعلومات مؤسس الملك حسين بن طلال، ورئيس لجمعية الخرسانة الأردنية، ونائباً لرؤ جمعية الطرق الأردنية، ورئيساً لل الفنية الوطنية لاعتماد المختبر ورئيس لجنة متابعة الاتفاقيات العا في نقابة المهندسين، وكنت عضواً سا في المجلس الأعلى للإنشاءات، كما خدمت كرئيس للجنة مهندسي ال وعضو في لجنة تأهيل المكا الهندسية.

■ سؤال: معروف عنك أنك تؤ بال جودة وتحدث عنها.. ما رحلة المركز العربي معها؟

جواب: اسمحو لي أن أبين أن لله العربي للدراسات الهندسية رحلة ط

مع الجودة. فمنذ تأسيسه عام ١٩٨٣م، أخذ المؤسسة د. عزال كتحدا و د. عمر عبدالهادي على عاتقهما ضرورة تقديم مستوى مطلوب من الخدمات. فقبل دخول نظام الايزو الارة أنشأ المركز دائرة لإدارة نظام الجودة، تضم كوادر متخصصة في المجال. وأوفد العديد من الموظفين في دورات متقدمة متحملاً: التكاليف.

ونتيجة لالتزام الإدارة ورغبتها الأكيدة في رفع جودة الخد والتي تنعكس في فلسفة العمل في المركز، فقد أصبح المركز ال عام ١٩٧٧م أول شركة استشارية هندسية متخصصة في ال العربي تحصل على شهادة الجودة العالمية ISO 2002 في م اختصاصاتها، كما أنه المختبر الوحيد في القطاع الخاص في ال الذي حصل على الاعتماد الوطني من وحدة الاعتماد في الموا والمقاييس حسب متطلبات ال ISO-IEC-17025 عام ٢٠٠٢م وقد تو جهود المركز بحصوله على المركز الأول في جائزة الملك عبد الثاني للتميز لقطاع الخدمات الصغيرة والمتوسطة للعام ٠٠ وهذه الشهادة يعتز ويفتخر بها المركز ويقيمها عالياً، لأنها جائزة للتميز على المستوى الوطني، وتعني التزام المركز بتحت متطلبات الجودة الشاملة التي تشمل القيادة والتخظ الاستراتيجي وإدارة العمليات وإدارة الموارد وتحقيق نتائج م



■ سؤال: نود في بداية هذا اللقاء أن تعرف الزملاء على شخصكم مهنيًا واجتماعيًا وعائليًا.

جواب: اغتنم هذه الفرصة لأشكر لجنة مجلة «المهندس الاردني» على اختيارها لي ضيفاً في هذا العدد، أنا من مواليد القدس عام ١٩٤٥م، تخرجت في كلية الهندسة بجامعة حلب تخصص الهندسة المدنية عام ١٩٦٨م ثم حصلت على شهادة الماجستير في هندسة المواد وإدارة المشاريع، من جامعة بيرمنغهام في بريطانيا عام ١٩٧١م، وعلى شهادة الدكتوراه في تكنولوجيا المواد الإنشائية عام ١٩٧٤م من الجامعة نفسها.

عملت كمهندس مواد مع شركة تعهدات، وكباحث ومحاضر في جامعة بيرمنغهام، ومهندسا مقيماً ومديراً للمشاريع مع شركات استشارية في الإمارات العربية المتحدة، ومحاضراً غير

متفرغ ومشرفاً وممتحناً خارجياً لرسائل الماجستير والدكتوراه في الجامعة الأردنية. كما عملت رئيساً لقسم المختبرات في مركز بحوث البناء في الجمعية الملكية منذ عام ١٩٨٣م قبل أن أكون مؤسساً وشريكاً للمركز العربي للدراسات الهندسية الذي ما زلت مسؤولاً عن نشاطاته وفعالياته فيما يخص تكنولوجيا المواد وفحصها، وتصميم وتقييم رصفات الطرق والمطارات، والتقييم الإنشائي، وضبط جودة المشاريع، وإدارة صيانة الطرق والمنشآت الخرسانية، وتكنولوجيا الخلطات الإسفلتية، وتلف المنشآت وإصلاحها.. والجودة وتطوير تطبيقاتها.. الخ في الأردن والعالم العربي.

أما من الناحية العائلية، فأنا متزوج منذ عام ١٩٨٢م، وزرقتي الله بأربعة أبناء هم: سلوى وعزّت وهند ومحمد. سلوى ستخرج هذه السنة من جامعة ماجيل في كندا، في تخصص العلوم المالية، وعزّت يدرس الهندسة المدنية في جامعة نورث ويسترن في أمريكا، والطفلين الآخرين ما زالا يدرسان في المدارس الابتدائية والمتوسطة. ومن ناحية النشاطات العلمية، فقد قدمت أكثر من خمسين بحثاً علمياً منشوراً في المجالات العلمية والمؤتمرات العالمية، في مجالات التربة القابلة للانتفاخ، والخلطات الإسفلتية وموادها، والخرسانة وموادها، وضبط الجودة، وديمومة الخرسانة، وتصميم الرصفات وتقييمها، وصيانة الطرق، والمواد الإنشائية، والتميز الهندسي،



واتفاقية التجارة الحرة مع الولايات المتحدة الأمريكية (FTA)، وكذلك الاتفاقيات المستقبلية المتوقعة، فرصاً لدخول شركات الخدمات الهندسية المحلية المعترك الإقليمي والدولي، والتنافس المباشر مع الشركات العالمية في بلادها، ولكنها أيضاً تمثل تحدياً حقيقياً لهذا القطاع في حال عدم تمكنه من منافسة هذه الشركات في الأردن، حيث أن الغاية الأساسية من هذه الاتفاقيات هي إزالة الحدود للفاعليات الاقتصادية وتنقل البضائع والخدمات والأفراد.

وعليه، وحتى لو استطاع الأردن استثناء هذا القطاع أو بعضه لمدة زمنية محددة، طويلة أم قصيرة، إلا أن النتيجة النهائية المستقبلية ستكون فتح الحدود وإزالة جميع العوائق والحمايات للسوق لجميع الدول ولذلك، فإن على هذا القطاع وحفاظاً على بقائه أولاً، ولضمان نموه وتطوره ثانياً، ليس فقط السعي إلى حماية السوق المحلي من المستشارين الأجانب، وإنما وضع كل جهود لتأهيل هذا القطاع ورفع سويته الإدارية والمالية والفنية والتنافسية والتسويقية... الخ ليكون قادراً على المنافسة محلياً وإقليمياً وعالمياً. كما أن على هذا القطاع، ممثلاً في نقابة المهندسين الأردنيين وهيئة المكاتب الهندسية، التفاعل الإيجابي والكامل مع اللجان الوطنية التفاوضية لكل اتفاقية، وذلك بدراسة وتحليل الأثر السلبي والإيجابي لكل اتفاقية على قطاع الخدمات الهندسية، وتحديد النقاط التفاوضية التي تجلب منفعة للقطاع، والطلب إلى هذه اللجان إدراج هذه النقاط في العرض التفاوضي للأردن، ومرافقة هذه اللجان في الجولات التفاوضية لضمان حماية وضعها في هذه الاتفاقيات وعليه أيضاً تحديد متطلبات القطاع الهندسي التفاوضية من بقية الدول الموقعة على كل اتفاقية، بحيث يحاول أن يطالب بضمان وضع مفيد له ورفع القيود القائمة فيها بصورة أسرع وأوسع.

وعلى هذا القطاع الهندسي أيضاً المباشرة بالاتصال بصناديق ومشاريع مشتركة للحصول على مساعدات من جهات مانحة عديدة للأردن، والتي يمكن الاستفادة منها لرفع المستوى الإداري والتنظيمي والمالي والتسويقي والفني... الخ، لشركات ومكاتب قطاع الخدمات الهندسية.

كما أن من الواجب الاستفادة من هذه المنح من قطاع الخدمات الهندسية مثلما هو الحال في قطاع الصناعة. وعلى القطاع الهندسي المباشرة بوضع استراتيجية وخطة عمل لتصدير الخدمات الهندسية إلى الأسواق العربية والعالمية الواعدة، ووضع آلية وأساليب عمل يُتفقُ عليهما بين المكاتب الهندسية ونقابة

معايير رئيسة.

وعربياً، حصل المركز على الشهادة التقديرية للجودة لجائزة شيخ خليفة للامتياز (ابو ظبي)

لدورة ٢٠٠١-٢٠٠٢ م ودورة ٢٠٠٣-٢٠٠٤ م، وعلى الشهادة التقديرية جودة لجائزة دبي للجودة عام ٢٠٠١ م وبهذا يعتبر المركز العربي حداً من أكبر مراكز التطور في مجال الهندسة الاستشارية تخصصاً في الأردن والوطن العربي ويؤمن هذا المركز بأن الجودة نهج، وأن التميز هو وسيلة للبقاء ورحلة مستمرة.

سؤال: ما هو الفرق بين شهادة الايزو ISO9000 والاعتماد الوطني من هيئة الاعتماد الوطني للمختبرات في مؤسسة المواصفات والمقاييس حسب متطلبات الـ ISO-IEC-17025؟

جواب: تطبيق نظام الجودة العالمي حاجة ماسة وضرورة ملحة لكبة تطورات العصر. ولا بد لجميع المؤسسات من مختلف تخصصات ان تسعى للحصول عليها، مما يعزز القدرة التنافسية في الشركات الوطنية محلياً وعالمياً، ويسهم في ازدياد النهضة لتقدم في الأردن، وينعكس ايجابياً على اقتصاده.

تضع مواصفات الايزو ISO9000 وضعاً لهيكل نظام إدارة الجودة، بهدف إلى مساعدة المؤسسات بجميع أحجامها وأنواعها على لبيق وتشغيل نظام إدارة جودة فعال، وكذلك إلى التوجيه سيطرة على المؤسسات بطريقة منظمة وشفافة.

أما الايزو ISO-IEC 17025، فإنه يصف المتطلبات العامة للكفاءة مختبرات الفحوص والمعايرة، ويبين أن هذه المختبرات يجب أن ي بمتطلبات معينة إذا أرادت أن تدير نظام جودة، وأن تكون لديها كفاءة الفنية لإصدار نتائج فنية دقيقة أما الهدف من ام الايزو 17025، فهو تأمين نتائج فحوص مؤثوقة فنياً. والقدرة ن إجراء فحوص معينة، وتأكيد قبول نتائج الفحوص بين البلاد نتلفة. وبالنتيجة، فإن اعتماد الايزو 17025 يُمنح للمختبرات إدارة والمؤهلة فنياً، بينما شهادة الايزو 9000 تؤكد أن المؤسسة بها نظام إدارة جودة، وتدار وتراقب بشكل منظم، ولكن ليس ضرورة لديها سيطرة لضمان التأهيل والقدرة الفنية ونتائج وص دقيقة وموثوقة.

سؤال: ما هو تأثير خول الأردن في منظمة تجارة الدولية وفي فاقيات التجارة الحرة لى القطاع الهندسي؟

جواب: تشكل الاتفاقيات لية التي وقّعها الأردن، ساقية منظمة التجارة لية الـ WTO (وما يتبعها تفاقيات)، واتفاقية راكة الأوروبية، واتفاقية جارة الحرة العربية،



ومع تصاعد متطلبات الجودة في المجتمع، يظل عدد كبير من الخصوصيات الضرورية لتحقيق المتطلبات المستمرة والمتزايدة للحاجات المتطورة في الرقعة ولتأمين ذلك، تظهر الحاجة المتوازنة إلى مواد إنشاء جديدة ذات صفات متميزة وأساليب بناء متقدمة. كما تظهر الحاجة ضبط نوعية الأعمال



وفحصها، والتحقق من جودتها. ولهذا تظهر وتتطور التصميم ودساتير البناء والمواصفات الفنية للتنفيذ، والفحص للمواد، ونظم ضبط جودة متكاملة للمشاريع.

وتاريخياً، تطور مفهوم ضبط الجودة من عدم القيام بأي الفحص الحسي بالنظر، إلى فحص المنتج النهائي الفحص لمراحل مختلفة من الإنتاج، إلى تطبيق التحليل الإحصائي للنتائج وتحليل اتجاهاتها. وعالمياً، فمنذ أكثر مما عاينا طورت الـ ISO مواصفات فنية اختيارية التطبيق، مما عمل المهندسين أسهل. وفي عام ١٩٨٧، تم إصدار مواصفات الـ ISO9000، أو ما يعرف بـ «مواصفات الأعمال». وبعد عشر سنوات أُتبعت بمواصفات الـ ISO14000، حيث دخلت مواصفات إدارة مع مواصفات إدارة البيئة ثقافة الأعمال في العالم. وازدادت المؤسسات التي تطبق مواصفات الـ ISO في العالم باضطرار، بل عام ٢٠٠٠ حوالي ٤١٠ ألف مؤسسة مطبقة للـ ISO9000 في بلدان، ووصل إلى ٢٣ ألف مؤسسة في ٩٨ بلداً تطبق الـ ISO14000 ومن استمرار التطور، صدرت مواصفات الـ ISO9000:2000 تعطي المؤسسات المطبقة لها الوسائل الكفيلة للانتقال من المطابقة (Conforming) إلى التطبيق (الأداء) (Performing). حيث ن تغييراً ضرورياً في القصد والاتجاه وطريقة التنفيذ.

ومع أن قطاع الإنشاءات في العالم كان بطيئاً نسبياً في الإقبال من حسنات مفهوم ضبط الجودة بالمقارنة مع بعض الصناعات الأخرى. إلا أن تغييرات عديدة حدثت في هذا القطاع في الآونة الأخيرة. فاصبح عدد متزايد من شركات الإنشاءات تطبق الـ ISO9000 وازداد عدد مختبرات الفحص والمعايرة التي حصلت على اعتماد الـ ISO17025 وازداد عدد الشركات التي حصلت على جوائز الجودة التقديرية الوطنية.

وفي الأردن، يزداد عدد المكاتب الهندسية وشركات التعاقد الحاصلة على شهادات الـ ISO ونفتخر بأن المكاتب الهندسية وشركات التعاقد الإنشائية فازت في كل دورة بشرف إحدى الجوائز الأولى لجائزة الملك عبدالله الثاني للتميز. ومنها المركز الأول للدراسات الهندسية وشركة الأوسط للتعهيدات •

المهندسين لتصدير هذه الخدمات.

إن تحقيق هذه المتطلبات يحتاج إلى جهد مؤسسي منظم ومستدام من نقابة المهندسين، لمتابعة شؤون قطاع الخدمات الهندسية في مجال الاتفاقيات الدولية والثنائية، تغطي اتفاقيات التجارة الدولية والإقليمية والثنائية، وتُعَد الدراسات، وتساعد الحكومة في المفاوضات،

وتقوم بدور التوعية للقطاع، وتساعد في جلب المساعدات لتطوير شركات ومكاتب هذا القطاع، وذلك بهدف زيادة المنافع والمكتسبات والحد من السلبات. فالعولة قد تشكل فرصة أو تهديداً، فلماذا لا نجعل منها فرصة مفيدة؟

■ سؤال: هل لك أن تبين لنا باختصار علاقة تطوير متطلبات الجودة في المجتمع مع تطبيقات ضبط جودة المشاريع الإنشائية؟

جواب: الجودة حاجة إنسانية أساسية، وكلما تطور المجتمع في الارتقاء على هرم المتطلبات الإنسانية الأساسية فيه، كلما ارتفع مستوى الجودة المطلوب، ولذلك، فإن العنصر البشري هو المحرك الأساسي في تحديد طلب مستوى الجودة وفي الوقت نفسه، المسؤول عن تحقيق ذلك ومنذ التاريخ القديم، حيث أرسى حامورابي عام ٢٢٠٠ قبل الميلاد، في قوانينه المكتوبة، أسس متطلبات الجودة والأمان في الأبنية، حين ذكر أن الباني هو المسؤول المباشر عن سلامة المبنى، قطع الإنسان شوطاً طويلاً في رحلة الجودة للمنشآت، وتطور في رفع سقف متطلباته لها متماشياً مع تطوره الطردي في ارتقائه على هرم المتطلبات الإنسانية الأساسية لمجتمعاته.

فمع أول الحاجات الإنسانية الفسيولوجية للبقاء، يأتي متطلب الملجأ والحماية للبقاء، ومع الحاجة للسلامة، يأتي متطلب الحماية من المؤثرات الفيزيائية الضارة للبيئة، وكذلك السلامة في التصميم والإنشاء للمنشآت. ومع الحاجة إلى الانتماء، يأتي متطلب حماية البيئة والحد من التلوث وضبط درجات الحرارة والصوتيات في الأبنية. ومع الحاجة إلى الشعور بالاحترام والتقدير، يأتي المتطلب الجمالي في الأبنية والمنشآت. وأخيراً، مع الحاجة لتحقيق الذات، ستكون البيئة المعيشية المسيطر عليها كاملاً في المسكن هي الكافية فقط.

والمجتمع البدائي يتطلب تأمين عناصر البقاء والسلامة والحماية من مخاطر الطقس والبيئة. وكلما تقدم المجتمع في سلم الحاجات الإنسانية، كلما ارتفع مستوى متطلباته لتصبح أكبر تعقيداً، ولتؤمن الراحة والمظاهر الجمالية، ولتحافظ على بيئة معيشية مريحة وصحية.



خدمات نقابة المهندسين الأردنيين الاجتماعية

التأمين الاجتماعي:

وهو إلزامي حيث يستحق الزميل دفعة رية + راتب تأمين اجتماعي في حالة عجز المؤقت أو الدائم وفي حالة الوفاة) مقدار الدفعة العاجلة ٢٠٠٠ دينار وراتب بري مقداره ٦٠ ديناراً).

التقاعد:

الاشتراك اختياري للزملاء ويحال على قاعد عند سن (٦٠) للمهندسين و(٥٥) هندسات.

إئح التقاعد:

- الشريحة الأولى ٢٠٠ دينار
- الشريحة الثانية ٢٨٠ ديناراً
- الشريحة الثالثة ٤٠٠ دينار

التكافل الاجتماعي:

ختياري حيث يؤمن الزميل بمبلغ (١٠) أضعاف المشاركين في صندوق ويبلغ (٣٠) ألف دينار حالياً ، بن شروط والتزامات محددة.

القرض الحسن:

نم إقراض (٣٣) مليون دينار خلال السنوات مع السابقة منذ تأسيس الصندوق.

سقف الإقراض: أربع أضعاف المبلغ ع في الصندوق.

على سقف للأقراض: (١٠,٠٠٠) عشرة دينار دينار.

٥- التأمين الصحي:

• داخل وخارج المستشفيات.

• للعاملين والمتقاعدين.

• شبه مجاني لأعضاء صندوق

التقاعد.

• الاشتراك اختياري.

• العمل على تحقيق التأمين الصحي

الشامل للزميل وعائلته.

• إدارة ذاتية للتأمين الصحي.

٦- التأمين التكافلي:

وذلك بتسديد القروض في حالات

الوفاة أو العجز عن الزملاء.

٧- صناديق تمت دراستها وقيد

التنفيذ:

• صندوق الزواج.

• صندوق التعليم لأبناء المهندسين.

• صندوق نهاية الخدمة.

• صندوق الحماية من أخطار ممارسة

المهنة.

الاستثمارات والخدمات

المالية والعقارية

١- محفظة أسهم:

قيمة دفترية ٣٠ مليون دينار.

قيمة سوقية ٤٠ مليون دينار.

في شركات استراتيجية صناعية، خدمة

، إنتاجية ، غير ربحية.

٢- محفظة الأراضي:

• الهدف : أرض سكنية لكل مهندس.

• أرض زراعية لكل مهندس.

٣- محفظة المبيعات وتشمل:

• تمويل شراء أراضي خاصة.

• تمويل شراء سيارات جديدة

ومستعملة.

• تمويل شراء شقة خاصة.

• تمويل شراء معدات وتجهيز

مشاريع.

• تمويل تأثيث منازل الزملاء.

• تمويل شراء أجهزة الحاسوب

وبرامجه الأصلية.

• تمويل مواد البناء لمشاريع الزملاء

السكنية.

٤- سقف التمويل:

• ٢٠ ألف دينار للمرة الواحدة.

• المراجعة = ٥% سنوياً.

• مدة التقسيط = ٠ - ١٢٠ شهراً

• طريقة التمويل طبق أحكام

الشريعة الإسلامية.

٥- مشروع الشقق السكنية:

• قيد الدراسة.

• تم اختيار عدة مواقع للتنفيذ.

• إعداد مسابقات معمارية.



توصيات ندوة تطوير وربط شبكات الطاقة والمياه في الوطن العربي

■ المنعقدة بدعوة من اتحاد المهندسين العرب بالتعاون مع نقابة المهندسين الأردنيين ١١ - ١٣ آب / أغسطس ٢٠٠٣.

عقدت ندوة تطوير وربط شبكات الطاقة والمياه في الوطن العربي، خلال الفترة من ١١ - ١٣ آب/ أغسطس ٢٠٠٣ في عمان - الأردن، التي نظمتها نقابة المهندسين الأردنيين بالتعاون مع اتحاد المهندسين العرب، وبرعاية كريمة من دولة رئيس الوزراء الأفخم. وقد تضمنت فعاليات الندوة محاور بحث في قطاع الطاقة، وأخرى في قطاع المياه، وعقدت فيها ست جلسات عمل منفصلة خلال يومي ١١ - ١٢ آب/ أغسطس. لكل من قطاعي الطاقة والمياه، عرضت فيها ٢٢ ورقة عمل في مجال الطاقة، من الأردن ومصر وسورية والعراق وليبيا واليمن، و١٩ ورقة عمل في مجال المياه من الأردن ولبنان والعراق وفلسطين. كما استضافت الندوة خبراء من الأردن ودول عربية أخرى: ثلاثة في مجال الطاقة، وثلاثة في مجال المياه، وعقدت يوم ١٣ آب جلستا نقاش: واحدة للطاقة والأخرى للمياه، شارك فيهما خبراء من الأردن ودول عربية أخرى، إضافة إلى المشاركين في الندوة. ففي مجال الطاقة، تمت مناقشة سبل الإرتقاء بقطاع الطاقة العربي، من حيث أوجه مشاركة المهندسين العرب في تنفيذ المشاريع الهندسية العربية الكبيرة، ودور اتحاد المهندسين العرب والنقابات الهندسية العربية في تصنيف المشاريع والمكاتب الهندسية والهيئات الاستشارية العربية، وفي العمل مع الحكومات لإصدار التشريعات والتنظيمات اللازمة بما يكفل

رفع مستوى مشاركة هذه الهيئات في تنفيذ المشاريع الهندسية الكبيرة، ونقل التكنولوجيا وتوطينها في العالم العربي في مجالات تصميم هذه المشاريع وتنفيذها والإشراف عليها، وبحث موضوعات تطوير القوى البشرية في الأقطار العربية، وكذلك التعاون العربي والأجنبي في المجالات أعلاه.

وفي مجال المياه قدمت أربع أوراق عمل مختصرة حول التعاون العربي في مجالات مصادر المياه، ومراكز البحوث، والمياه والبيئة، ونقل التكنولوجيا وتبادل المعلومات. وقد شارك الحاضرون في مناقشة جميع أوراق العمل التي عرضت في الندوة، فأثروا الندوة بخبراتهم. كما شاركوا بوضع التوصيات المناسبة التي تم عرضها على المشاركين في الجلسة الختامية.

وعليه قررت اللجنة التحضيرية رفع توصيات الندوة لاتحاد المهندسين العرب من خلال نقابة المهندسين الأردنيين:

أ- التوصيات في مجال قطاع الطاقة:

١- عقد ورشة عمل للخبراء العرب خلال نقابة المهندسين الأردنيين بالتعاون مع اتحاد المهندسين العرب من ١١-١٣/٨/٢٠٠٣ فندق الهولندي أن / عمان

٢- الاستمرار في تطوير الربط الكهربائي بين الدول العربية، من أجل إنشاء شبكة كهربائية عربية متكاملة، ومتابعة الإتصالات الجارية حالياً مع الأوروبية لربط الشبكة الكهربائية العربية المتحدة مع الشبكة الكهربائية الأوروبية

٣- العمل على إقامة مشاريع تبادل الطاقة الكهربائية المشتركة بين مراكز تواجد الغاز الطبيعي في الأقطار العربية، بهدف تسويق الطاقة الكهربائية على مستوى الوطن العربي وأوروبا.

٤- تعظيم إنتاج الطاقة الكهربائية من المصادر غير التقليدية، التي تعمل إستغلال المصادر والثروات المحلية، النفايات العضوية والمائية، والتي تخدم المحلية.

٥- إجراء الإتصال المكثف مع الدول الصناعية الكبرى من أجل تسويق تخفيض انبعاثات الغاز الدفيئة التي تحقّق الأقطار العربية.

٦- العمل على إصدار تشريعات بيئية عربية في مجال صناعة الط





- أ- التوعية والترشيد: الاستفادة من التجربة الأردنية في هذا المجال.
- ب- التحلية: الاستفادة من خبرات دول الخليج العربي في هذا المجال.
- ج- الحصاد المائي.
- د- مشاركة المجتمع في إدارة موارد المياه.
- هـ- دعم لجان الموارد والأحواض المائية المشتركة بين الدول العربية، ودعم



- مواقف هذه الدول في الموارد المائية المشتركة مع البلاد غير العربية، والعمل على وضع التشريعات التي تكفل حقوقها في المياه المشتركة.
- و- دعم إنشاء ورفع كفاءة محطات تنقية مياه الصرف الصحي المعالجة، مع التأكيد على حماية البيئة، والالتزام بالمعايير والضوابط المنظمة لذلك.
- ز- وضع السياسات والإستراتيجيات والتشريعات على المستوى القطري وعلى المستوى القومي، لتحقيق الأمن المائي والغذائي في الوطن العربي.
- ح- إعداد مواصفات قياسية عربية للمياه والصرف الصحي.
- ط- توحيد المصطلحات العربية في مجال المياه والصرف الصحي، وإعداد قاموس لذلك.
- ي- تشجيع الإستثمار العربي في قطاع المياه، وخاصة في تطوير الصناعات اللازمة، لتحسين إدارة المشاريع وصيانتها وإدامتها.
- ك- إنشاء صندوق عربي لتمويل أجندة عربية للمياه.
- ل- حصر وتوثيق الخبرات العربية في مجال المياه والصرف الصحي، والاستفادة منها في بلدان الوطن العربي، من خلال برامج ومشاريع قطرية وقومية.
- م- عقد لقاءات وندوات دورية في مجال المياه والصرف الصحي، وبما يتفق مع برامج التعاون العربي

- مشاركة لشركات والمكاتب الهندسية العربية في تنفيذ هذه المشاريع.
- ن- توحيد المصطلحات العربية في مجال الطاقة، وإعداد قاموس لذلك، لتسهيل عمليات تبادل المعلومات والخبرات بين الأقطار العربية.
- هـ- تطوير ودعم برامج الدراسات العليا في الجامعات العربية في مجال العلوم الإقليمية (Regional Science)، والتي تعتمد على دراسة مصادر المياه والطاقة والبنى التحتية.
- و- التوصيات في مجال قطاع المياه.
- أ- توثيق وتبادل المعلومات في مجال قطاع المياه بين بلدان الوطن العربي.
- ب- تبادل الخبرات في مجال تحسين إدارة قطاع المياه في الوطن العربي، والاستفادة من خبرات البلدان العربية في هذا المجال، وخاصة التجربة الأردنية.
- ج- إنشاء شبكة لربط مراكز البحوث ونقل التكنولوجيا، وتنسيق برامج عملها، ودعم هذه المراكز في البلدان العربية وإقامة اتحاد لها.
- د- دعم مراكز التدريب والاستفادة منها على المستوى العربي، وإعداد برنامج قومي لتطوير القوى البشرية، ورفع مستوى أداء مؤسسات قطاع المياه والصرف الصحي في الوطن العربي.
- هـ- تبادل الخبرات بين البلدان العربية في المجالات المختلفة ومنها:

- س- قد ورشة عمل تتعلق لتأثيرات البيئية الناجمة عن صناعة الطاقة كهربائية، والسبل الكفيلة لحد من هذه التأثيرات.
- و- إنشاء قاعدة معلومات وبيانات لقطاع طاقة على المستوى العربي، لتسهيل تبادل معلومات الفنية لإحصائية اللازمة، غرض الاستفادة منها
- مجاللات التصميم والتخطيط لأبحاث والصيانة والتشغيل، ومواكبة نديتها باستمرار.
- ز- الإستمرار في بناء شبكات الغاز لمبيعي وتطويرها بين الأقطار العربية، لتبناها أحد سبل التكامل الإقتصادي عربي.
- ح- وضع استراتيجيات واضحة لنشر عربي، في الأقطار العربية، بأهمية الترشيح استهلاك الطاقة، ووضع البرامج والسبل أدوات اللازمة لتنفيذ هذه الإستراتيجية.
- ط- العمل على إنشاء مؤسسة عربية طاقة، لتحقيق أهداف البحث العلمي ورب الكوادر البشرية، والعمل على ساء فرق عمل عربية استشارية في جال الطاقة، وتشجيع الوكلاء العرب لركات الاستشارية الأجنبية على نقل تكنولوجيا، وزيادة التعاون مع الشركات ندية والإستشارية العربية، وكذلك ووق الإمكانات الإستشارية المتوافرة ي الهيئات العربية.
- ي- إصدار التشريعات اللازمة من أجل ام الشركات الإستشارية الأجنبية بمشاركة لركات والمكاتب الهندسية العربية عند لين مشاريع الطاقة، وإدخال شريك راتيجي من أجل نقل التكنولوجيا.
- ك- التأكيد على أهمية مشاركة سناديق العربية في تمويل مشاريع الطاقة ربية، وضرورة اعتمادها مبدأ

مستوردون
وموزعون

شركة دار البندك التجارية BANDAK ENTERPRISES



معدات صناعية ، ماكنات ، ادوات ومواد صناعية

UPERLES
عدد كهربائية سورية

البيع جملة ومفرق
اسعار مناسبة

- ماكنات لحام ماركات عريقة فرنسية واسبانية وايطالية
- جميع ماكنات الحدادين ومشاكل الالمنيوم
- عدد كهربائية متنوعة
- ماكنات غسيل صناعية ذات الضغط العالي
- وكل ما يلزم من ماكنات ومواد
- تصنيع الحجر والرخام ...



ص . ب ٩١٦٧ عمان ٩١
bandak_e@go.com.jo

المكتب الرئيسي ، هاتف ٦٩٧٦ ٤٦٢ - ٦ - ٠٠٩٦٢
فرع العبدلي ، هاتف ٥٦٦ ٣٨٨٦
فرع الوحدات ، هاتف ٤٧٧ ٨٥٣٩
هاتف خلوي ، ٠٥٥ ١٨٥٦ - ٧٩



....]Control & Instrumentation[....



....]Over Head Conductors[....



....]Power Cables[....



....]Flat & Flexible Cables[....



....]Building Wires[....



الكابلات الأردنية الحديثة
Jordan New Cable

P.O.Box: 925916 Amman, JORDAN
Tel: +962 6 5606205 • Fax: +962 6 5606221
Email: jnc@jncable.com



PERFECT IN FORM AND FUNCTION

AEG



أجهزة منزلية صنعت لتبقى

PHILCO  TURBO  Caravell  ILVE  Tecn

alkattan@go.com.jo 55 27 640 شارع مكة
www.al-kattan.com 56 93 166 وادي صقرة

محمّد القطّان وشركاه

الأردنية للتجهيزات المنزلية



التعليم الهندسي الذاتي

د.م. داخل حسن جريو - عضو المجمع العلمي

في تلك البلدان للعمل في الولايات المتحدة الأمريكية، فش صناعة السيارات تستخدم المهندسين الأوروبيين لقد التصميمية العالية، وتستخدم الشركات الإنشائية الأمر مهندسين مدنيين من كوريا الجنوبية، كما تستخدم شركات الحاسوب والبرمجيات مهندسي البرمجيات الهنود بأعداد ويشير ريجارد مورو، رئيس الأكاديمية الهندسية الأمريكية، التحدي المتزايد الذي يواجه التعليم الهندسي في الولايات المتحدة الأمريكية في إيجاد الوسائل والطرق الكفيلة لضمان بقاء ال ليقدموا أكثر مما يقدمه أقرانهم في الدول الأخرى، إن العولمة الاقتصادية بالنسبة للولايات المتحدة الأمريكية إ تحدي تعليم هندسي مثلما هو تحدي تطور صناعي، وفي تقدم لا بد أن تبذل جهود حثيثة للارتقاء بالتعليم الهند بلادنا كماً ونوعاً ويعد التعليم الهندسي الذاتي أحد أهم تطوير قدرات المهندسين أثناء ممارستهم المهنة، الأمر الذي توليه المؤسسات التعليمية الهندسية إهتماماً خاصاً.

أهداف التعليم الهندسي الذاتي

- يهدف التعليم الهندسي الذاتي إلى تحقيق الآتي:
 - 1- تنمية قدرة المهندس على التعلم دون معلم في مجال تخا لواقبة مستجدات هذا التخصص.
 - 2- تنمية قدرة المهندس حديث التخرج على تحديد مصادر الم التي يحتاجها، وكيفية الاستفادة منها في معالجة المعضلات التي تواجهه.
 - 3- معرفة ما قد يحتاجه الطالب مستقبلاً، بعد تخرجه، لتنمية قدراته التقنية.
 - 4- معرفة ما يحتاج الطالب لتنفيذ مشروعه الهندسي في المنتهي.
 - 5- تنمية قدرة المهندس على العمل الجمعي وإدارة المشاريع.
- ولتحقيق هذه الأهداف، لا بد من إعادة نظر جذرية وشام أساليب التدريس ومفردات المناهج الدراسية، بحيث يكون الطال كليات الهندسة عنصراً فاعلاً في العملية التعليمية، والا عنصراً معتمداً كلياً على ما يتلقاه من معلومات وتوجيهات مدرسية، وأن تعد المناهج الدراسية بصورة تساعد الطالب الاستقراء، والاستنتاج، والتحليل العلمي والمنطقي، واكتة الحقائق العلمية، والقدرة على توظيف معطيات العلوم والتقنا حل المعضلات التقنية وترجمتها الى واقع علمي ملموس.

الهندسة، كما هو معروف، مهنة تتطلب درجة عالية من الإبداع والمهارة، التي لا يمكن اكتسابها إلا من خلال الدراسة والمران الواسعين، وهي مهنة تستند إلى العلوم والمعرفة التقنية بدرجة كبيرة، الأمر الذي يتطلب الإلمام بها واستيعابها، ومواكبة مستجداتها، وتنمية القدرة على توظيفها بصورة مبدعة وخالقة، في إنجاز الأعمال والمشاريع الهندسية المختلفة^(١)، وحيث أن الهندسة تعد أحد أهم مرتكزات الصناعة في عصرنا الراهن، الذي يشهد فيه العالم تنافساً شديداً بين الدول المختلفة، لتصريف منتوجاتها الصناعية في الأسواق المحلية والدولية على حد سواء، وخاصة بعد رفع القيود والحواجز التجارية بين الدول، وهيمنة مفاهيم الخصخصة واقتصاد السوق، في إطار ظاهرة العولمة التي تسعى الدول الصناعية الكبرى إلى فرضها على العالم، بدعوي إقامة نظام دولي جديدة يؤمن الرفاهية والاستقرار لجميع دول العالم، خلافاً للواقع، حيث يكرس هذا النظام سيطرة وهيمنة الدول الصناعية الكبرى على مقدرات الدول الأخرى، وإلى توسيع الفجوة التقنية عامة، وما بات يعرف الآن بالفجوة التقنية الرقمية، وتحديدأ بين دول الشمال الأكثر تقدماً صناعياً ورخاءاً اقتصادياً، ودول الجنوب الأكثر تخلفاً صناعياً والأفقر اقتصادياً. وتشير الدراسات إلى أنه كلما ازداد عدد المهندسين في أي بلد من البلدان، كلما ازدادت فرص التقدم في ذلك البلد إذ أن وتأثير التقدم العلمي ترتبط بجودة التعليم الهندسي، وعلى الرغم من أهمية التعليم الهندسي، هناك قصور واضح في الاهتمام به في معظم الأقطار النامية كماً ونوعاً. فمعظم المهندسين ما يزالون يتركزون في الدول الصناعية، وتزداد الأمور سوءاً بالنسبة للأقطار النامية بسبب هجرة أعداد غير قليلة من مهندسيها إلى الأقطار الصناعية. فالولايات المتحدة الأمريكية تستنزف الكفايات العلمية والهندسية، بوسائل وأساليب شتى، لحساب مؤسساتها الصناعية، وتشجيع طلبة العلوم الهندسية الدارسين في جامعاتها على البقاء لديها وعدم العودة إلى بلدانهم التي هي بأمس الحاجة لخدماتهم، وقد بلغ عدد الطلبة الأجانب الملتحقين بالدراسات الهندسية في الجامعات الأمريكية عام ١٩٩٢ مثلاً ٥٦٠٠٠ طالباً، عاد منهم إلى بلادهم ٤٠٠ طالب فقط^(٢).

وتجدر الإشارة إلى أن الجامعات الأمريكية في العام المذكور منحت ٢٨٥٠ شهادة دكتوراه في التخصصات الهندسية المختلفة لغير الأمريكيين، أي ما نسبته ٥٩% من مجموع الحاصلين على شهادة الدكتوراه، كما أن الشركات الأمريكية العملاقة، وفروعها المنتشرة في بلدان عديدة، تقدم الإغراءات لاستقطاب أفضل القدرات الهندسية



■ التوصيات ■

يُعدّ التعليم الهندسي الذاتي وسيلة تعليمية ممتازة، وعليه سي بالآتي:

تكليف الطالب، أثناء سني دراسته، بمهام علمية واضحة ومحددة، وتحت إشراف أحد أعضاء هيئة التدريس، لإبداء المشورة العلمية، وتوجيهه لتحقيق هذه المهام على الوجه المطلوب.

مطالبة الطالب في الصفّ المنتهي بانجاز مشروع علمي هندسي في حقل تخصصه، على أن ينجز هذا المشروع بصورة منفردة من قبل الطالب وتحت إشراف أحد أعضاء الهيئة التدريسية، ويعطي لهذا المشروع عدد مناسب من الوحدات الدراسية لا تقلّ عن عدد وحدات مقرّرات فصل دراسي كامل.

مطالبة الطالب، في الصفّ ما قبل الصفّ المنتهي، بانجاز مشروع علمي جمعي يشارك فيه أكثر من طالب، وذلك لتنمية قدرات الطالب على العمل العلمي الجمعي، وإجادة مستلزمات التواصل بين أعضاء فريق العمل الواحد، فكما هو معروف، فإن أغلب المشاريع الهندسية هي مشاريع ضخمة، تتطلب تضافر جهود أشخاص عديدين ربّما يكونون من تخصصات مختلفة، ولديهم وجهات نظر متباينة، الأمر الذي يستلزم إعداد الطالب إعداداً سليماً، بحيث يجيد فنّ الحوار والإقناع وسماع جميع الآراء لاتخاذ القرار المناسب. والمشروع الجمعي يعدّ فرصة مناسبة لتحقيق هذا الغرض.

مطالبة الطالب بالقاء محاضرة قصيرة في أحد المواضيع الهندسية التي يترك له حرية إختيار موضوعها، وذلك لتنمية قدرته على تهيئة مادة المحاضرة بصورة منفردة، وإلقائها ضمن توقيات محددة، إذ كثيراً ما يطلب من المهندسين تقديم بحوث أو دراسات في ندوات عامة. وعليه، لا بد أن يتدرّب الطالب على جادة فن الإلقاء أثناء سني دراسته.

يلاء الدروس العملية عناية خاصة، بحيث يكون الطالب عنصراً ناعلاً في إنجازها، وأن تكتب الملائم المختبرية بحيث يكون الطالب مضطراً لإتخاذ قرارات أثناء تنفيذ التجارب المخبرية والّا يكون عتمداً كلياً على مدرسيه.

يلاء مبادئ التصميم الهندسية اهتماماً خاصاً، وذلك لأن لتصاميم هي ممارسات هندسية تتجلّى فيها قدرات الطالب لإبداعية، وتُعدّ التصميم جزءاً أساسياً من مهام المهندسين، خاصة ممّن يتولّون مهام قيادية هندسية، ونظراً لما للحواشيب من دور متزايد في التصميم الهندسية، لذا ينبغي أن تتضمن لناهج الدراسية الهندسية مبادئ التصميم المسندة بالحاسوب، إلا يقتصر ذلك على أقسام الهندسة المعمارية كما هو سائد حالياً، ل أن يشمل جميع التخصصات الهندسية دون استثناء، وأن تُعدّ فردات هذه التصميم بحيث يكون للطالب دور أساسي فيها.

7- تكليف الطالب ببعض المهام العلمية تحت إشراف أحد أعضاء هيئة التدريس، ويطلب بتقديم تقرير علمي عن هذه المهام بصيغة التقارير الهندسية المتعارف عليها في الأوساط الهندسية.

8- مطالبة كل طالب إختيار مادة دراسية في الصفّ ما قبل المنتهي، ويحدّد له مشرف من أعضاء هيئة التدريس لتحديد مفردات هذه المادة التي يطلب الطالب بدراستها ذاتياً، أي دون مدرّس، ووفق المنهج المعدّ لذلك وأداء الامتحانات طبقاً للتعليمات المعتمدة بالنسبة للمواد الدراسية الأخرى. وتعامل هذه المادة معاملة المواد الأخرى فيما يتعلق بالنجاح أو الرسوب، واستيفاء متطلبات الدراسة.

9- مطالبة كل طالب إختيار مادة دراسية في الصفّ المنتهي، ويحدّد له مشرف لتحديد الكتب الدراسية المناسبة، وإعداد مفردات المناهج الدراسية الملائمة، واعتبار هذه المادة من المواد الدراسية التي يطلب بها لغرض استيفاء متطلبات الدراسة.

■ دراسة حالة ■

نشير هنا باختصار الى تجربة جامعة مساتشوستس الأمريكية التي أعدت برنامجاً خاصاً للتعليم الذاتي الهندسي تحت عنوان (ممارسة المهنة بتوجيه التعليم الهندسي) ويتضمن هذا البرنامج قيام الطالب بأعداد مشاريع هندسية حقيقة تنفّذ لحساب جهات صناعية معينة. فيكتسب الطالب بذلك الخبرة والتوجيه من أعضاء الهيئة التدريسية الذين يقومون بعمل الطالب بصورة مستمرة. ويكلف الطالب أيضاً بأعداد دراسات مستقلة بطريقة التعلّم الذاتي في ثلاثة تخصصات مختلفة أثناء الدراسة.

ويهدف هذا البرنامج أيضاً الى إعداد الطلبة ليكونوا مهنيين لممارسة أنواع التعلّم الذاتي الذي سيحتاجونه عند ممارستهم المهنة بعد تخرجهم، وقد يتعرّض الطالب في ذلك إلى نوعين من التعلّم، أولهما تعلّم المواد المطلوبة مباشرة لتنفيذ مشروع الصفّ المنتهي، وثانيهما تعلّم المواد المتوقّع استخدامها في المستقبل، وبذلك يمتلك الطالب حصيلة معلومات غزيرة لمواجهة المشكلات الهندسية والتكنولوجية الجديدة، التي تتطلب منه جهداً مبدعاً وخلاقاً ويتطلب التعلّم الذاتي تنمية قدرة الطالب على تحديد مصادر المعلومات وكيفية الاستفادة منها، والتعلّم دون مدرّس، وتحديد مستوى التعلّم المطلوب، وتقويم مدى هذا التعلّم ومدى استجابته لبناء قدرات الطالب الهندسية والتكنولوجية، ولتحقيق هكذا نشاط، لا بد أن تُعدّ المناهج الدراسية بطريقة تلزم الطالب بالتعلّم الذاتي لما لذلك من مردودات إيجابية، منها تعويد الطالب على تحمل المسؤولية منذ وقت مبكر، وتدريبه على الاستقراء والتحليل العلمي والمنطقي، وجمع المعلومات وتوظيفها لأداء أغراض محدد وضمن تكاليف محسوبة، وتحت سقف زمني محدّد، وكذلك إدراك أهمية



على مدى سني الحياة المهنية والعلمية للمهندس، ما لم يمتد المهندس إعداداً علمياً سليماً يمكنه من مواصلة التعلم، اعتماداً على الذات مدى الحياة، ذلك أن العلوم الهندسية والتكنولوجيا تشهد تدفقاً معرفياً هائلاً، يتطلب أن يواكبها المهندس أولاً وبخلافه سيصبح المهندس خارج إطار المهنة الهندسية والمؤثرة في الحياة العملية، هذا إضافة إلى زج المهندس في الد التأهيلية والتطويرية في إطار برامج التعليم المستمر والتدريب المختلفة في كل ما هو جديد ونافع •

■ المصادر ■

- ١- جريو، داخل حسن، بعض متطلبات إعداد الملاكات الهندسية والتقنية، مجلة المجمع العلمي - الجزء الرابع - المجلد ١١ والاربعون، بغداد ٢٠٠٠،
- ٢- جريو، داخل حسن، التعليم الهندسي وآفاق المستقبل، ص الثرة في ٢٢/٤/٢٠٠١

التواصل العلمي والتعلم المستمر.
كما يتضمن برنامج التعلم الذاتي المطالبة باجتياز الطالب بنجاح ثلاث مواد دراسية من مجموع المواد الدراسية المطالب بها، ودون مدرس، مع ضمان توفير الكتب الدراسية وفقاً لمنهج دراسي محدد، وتحت إشراف أحد أعضاء الهيئة التدريسية، ويجري بعدها اختبار الطالب لتحديد مدى استيعابه للمادة العلمية، وفي المادة الثانية المختارة للتعلم الذاتي، لا يحدد للطالب أي كتاب منهجي، وإنما يترك له اختيار ما يناسبه من كتب وفق منهج دراسي محدد، ويترك له اختيار أسلوب تقويمية من قبل القسم العلمي، أما المادة الثالثة، فتترك فيها للطالب حرية اختيار الموضوع، وجمع المعلومات المتعلقة به، واستحصال موافقة القسم العلمي على هذا الموضوع.

■ الخاتمة ■

لم يعد التعليم الهندسي في أروقة الجامعات كافياً لإعداد مهندسين أكفاء لممارسة المهنة الهندسية بصورة مبدعة وخلاقة،



MIDAL
MID for ARCHITECTURAL L

سط للمنتجات المعمارية
مفاهيم تسويقية متطورة
تفحصون في مجال :

- * المنتجات الخشبية .
- * منتجات الحديد المشغول .
- * منتجات الألمنيوم من شبابيك و أبواب و أبوابارات ، سيكوريت ، واجهات زجاجية ، قباب سماوية ، قواطع داخلية و تليس واجهات الألمنيوم .

خدمتكم هدفنا ...
فدعونا نساعدكم في اتخاذ القرار المناسب

المعرض والإدارة:

بيادر وادي السبع - المنطقة الصناعية

مجمع الجمل التجاري

5814109 : فاكس 5814103-5814106 :

11844 : الرمز البريدي 143105

المصنع:

حاج - المنطقة الصناعية / تلفاكس: 4020125

Web Site : www.midalco.com

E-mail : info @ midalco.com



آفاق هندسية حديثة...

الهندسة الطبية الحيوية وهندسة الميكاترونكس

د. م. عبدالله علي الشمران - كلية الهندسة التكنولوجية - جامعة البلقاء التطبيقية - الأردن

■ مقدمة ■

سهمت الهندسة، وما زالت تسهم في تحقيق إنجازات متميزة على تأمين الراحة والرفاهية لبني الإنسان، ضمن سعي دائم شاف سنن وقوانين الأنفس والآفاق وتوظيفها بالطريقة المثلى لاد الإنسان بدرجة نسبية في هذه الحياة. إذا كانت الهندسة نفسها التي تُعني اكتشاف سنن وقوانين اق (الكون) والأنفس (الإنسان)، وتوظيفها وفق اسس رياضية إخله - وأسهمت في إحداث التطور والإرتقاء عبر العصور، فإن سة ذاتها قد نالها حظ وافر من التطور والتحديث الذي آداه باء والمهندسون في عالم الهندسة والعلوم الأخرى.

في الوطن العربي، مثلاً، إتسع المجال العلمي والحياتي صصات الهندسة المدنية، والمعمارية والميكانيكية، والكهربائية، إعية والكيمائية، لكن الأمر في العالم الأكثر تقدماً قد طور جديدة في علم الهندسة وفي تخصصات مختلفة، بدأت تتبلور ن اشكالها العلمية المؤطرة في النصف الثاني من القرن الماضي. هذه المجالات الحديثة: الهندسة الطبية الحيوية (Biomedical Engineer وهندسة الميكاترونكس (Mechatronics Eng) سة الايرجونومكس (Ergonomics) والثيرموكترونكس (Thermotor) وسأتناول هنا بشيء من التفصيل المجالين ين:-

■ الهندسة الطبية الحيوية (Biomedical Engineering) ■

هي تعني دراسة الجسم البشري من الناحية الهندسية باستخدام لات علمية متعددة تتركز في الهندسة والطب والأحياء، كما ل علوم الكيمياء، والرياضيات، والحاسوب وطب الأسنان يدلة كدعامات مساندة لهذا التخصص في الوقت نفسه.

ينبغي التفريق بين الهندسة الطبية الحيوية وهندسة الأجهزة ية، فالثانية جزء من الأولى، ومجال محدد من مجالاتها.

نظر الهندسة الطبية الحيوية إلى جسم الإنسان، من حيث نه الفسيولوجي، من ثلاثة جوانب هي:-

جانب الصلب (Solid State)، ويشمل العظام والأنسجة بشكل سبي.

٢- الجانب المائع (Fluid State): ويشمل السوائل والغازات التي

يحويها الجسم، وأوضح الأمثلة عليها الدم، وموائع الجسم والاكسجين (عملية التنفس).

٣- جانب التحكم والسيطرة (Control System).

وتسعى الهندسة الطبية الحيوية لتصميم وتطوير الأجهزة والمعدات الميكانيكية والاليكترونية التي تمكن من إجراء التطبيقات العملية اللازمة في الجوانب الثلاثة سالفة الذكر، إضافة إلى إجراء الدراسات والأبحاث العلمية التي تفتح المجال الدائم والتحديث اللازم.

■ مجالات الهندسة الطبية الحيوية ■

١- المواد الحيوية (Biomaterials): وتشمل المواد التي تدخل في تصنيع أجزاء أو بعض أجزاء حيوية صناعية للعمل داخل جسم الإنسان.

٢- موائع الجسم البشري (Biofluids)

٣- ميكانيكا موائع الجهاز الدوري الأنبوبي للجسم Biofluid mechanics of Cardiovascular System.

٤- صمامات القلب (تصميمياً وتصنيعاً) (Heart Valves).

٥- هندسة الخلية والأنسجة (Cell and tissue engineering)

٦- التصوير الطبي بأنواعه المختلفة (Ultrasound, MRI... Imaging)

٧- وصلات المفاصل (الركبة والورك...) (Hip Joint, Knee Simulator)

٨- زراعة الأسنان (Dental Implant).

٩- الأجهزة الطبية (Medical Instrumentation)

ويمكن التوضيح والتفصيل في كل مجال من المجالات السالفة الذكر، ولكن ذلك يتعدى حدود، هذه المقالة.

في ضوء ما سبق يمكن القول إن العلوم التالية تشكل أساساً للهندسة الطبية الحيوية:

١- الهندسة الميكانيكية ٢- الهندسة الإلكترونيات ٣- الطب

٤- الأحياء ٥- الكيمياء ٦- الرياضيات ٧- البرمجيات.

وبالتالي تأتي الهندسة الطبية الحيوية لتشكل حالة متوسطة بين الهندسة والطب، وتعمل على فهم الجسم البشري هندسياً، الأمر الذي يمكن من فهم بعض الجوانب التصميمية في الجسم



هندسة الايرجونيومكس (Ergonomics)، وهي المجال الهندسي الذي يضمن الراحة (Comfort) والصحة (Health) والامان (safety) مجالات حياة الانسان المختلفة.

وهكذا نلاحظ المجالات الرحبة التي وفرها التداخل الى الاهداف لمجالات الهندسة والطب، وسيبقى ذلك فعالاً ما ت الجهد واستقام الهدف والمقصد.

ولا بد لي ان اشير الى ان هناك مجالات علمية واعدة للـ الطبية الحيوية ما زال الانسان بانتظار نتائجها بتلهم منها مجالات هندسة الخلية والأنسجة، بغاية توفير أجزاء . تحل محل الأجزاء المتهكة أو التالفة من الجسم، ضمن مـ علمية يحكمها قوله تعالى «وفوق كل ذي علم عليم».

■ هندسة الميكاترونكس (Mechatronics Engineering)

يشكل هذا المجال الهندسي الحديث نسبياً نقطة إلتقاء هندسية متعددة، تنضوي تحت الهندسة الميكانيكية والـ الاليكترونية، ويمكن القول إن الميكاترونكس تقوم علم الميكانيكا العامة، والتصميم الميكانيكي، والتحكم والاليكترونيات والقياسات إضافة إلى البرمجيات المتخصصة

■ أصل مصطلح الميكاترونكس

يعود الاستخدام الأول لمصطلح الميكاترونكس (Mechatronics) كبير المهندسين اليابانيين (Yaskawa)، وذلك في عام ١٩٦٩ هذا المصطلح كمزيج بين نقطتين هما: (Mechatronics) ولفظة (Mechanisms) من كلمة (Electronics). وبعد ذلك تم تسجيل المصطلح كعلامة تجارية للشركة التي يعمل بها المهندس المذكور وذلك في عام ١٩٧١. وتلا ذلك كبير في المجال الصناعي لمصطلح (Mechatronics) ثم باستخدامه العام في عام ١٩٨٢، وجرى التعامل مع هذا الم ابتداء كوصف لوضع هندسي أكثر منه كمصطلح تقني. ونتيجة للاستخدام الواسع لهذا المصطلح، ظهرت تعريفات لتسهيل فهمه والتعامل معه في الإطار العام وكانت الميكاترونكس أكثر هذه التعريفات شيوعاً واستخداماً، بـ تكامل أداء الهندسة الميكانيكية مع الاليكترونيات، والذكاء والتحكم الآلي في تصميم وتصنيع المنتجات التقنية والعـ الهندسية.

■ مراحل تطور الميكاترونكس

يمكن القول إن الميكاترونكس مرت بثلاث مراحل حتى الـ الأمر على ما هو عليه الآن:

ويساعد على تطوير آليات العلاج (الصيانة هندسياً)، وتوفير البدائل المناسبة الممكنة للأجزاء المعتلة، مثل صمامات القلب، والوصلات، والأجزاء الحيوية الصناعية، والعدسات اللاصقة، والأطراف الصناعية.

ويأتي دور الهندسة الميكانيكية ليشكل ركناً أساسياً للهندسة الطبية الحيوية، وقد نجد في بعض الجامعات الغربية، أن تخصص الهندسة الطبية الحيوية قسم مستقل. تابع لدوائر الهندسة الميكانيكية أو لمركز علمي مشترك بين الهندسة والطب، وغالباً ما يكون تابعاً لقسم الأجهزة الطبية أو لدوائر الهندسة الاليكترونية. أما مجالات الهندسة الميكانيكية في الهندسة الطبية الحيوية، فيمكن إيجازها على النحو التالي:

١- ميكانيكا الموائع:

وتُعنى بموائع الجسم البشري، مثل الدم، وموائع العين، وموائع الأذن (الأذن الوسطى خصوصاً)، وميكانيكا موائع التنفس.

٢- الآلات الهيدروليكية:

حيث يُنظر إلى القلب على أنه يتكون من أربع مضخات هيدروليكية متداخلة تعمل بشكل توافقي وتكاملي دقيق، تتجلى فيه صفة الخالق جل شأنه، ومن ثم تشكل مضخة عجيبة عنصرها الرئيسي البطين الأيسر للقلب. وتشكل الشرايين والأوردة نظاماً انبوبياً بالغ الدقة والتعقيد (Piping system).

وكذلك صمامات القلب (Heart Valves) التي عملت الهندسة الطبية الحيوية على دراستها وتصميمها وتصنيع البدائل لها. فقامت بتأمين نوعين من الصمامات العلاجية التي تستبدل بها الصمامات العلية. وهذان النوعان من الصمامات هما: الصمامات الميكانيكية (Mech. Valves) والصمامات الحيوية (Bio Valves)، كما تم تطوير الشبكات الحيوية (Bio shell) التي تستخدم في عمليات توسيع الشرايين، وجرى تصميم هذه الشبكات بطريقة هندسية متناهية الدقة والكفاءة، من حيث المواد المعدنية الداخلة في تصنيعها، وآليات تصميمها وتصنيعها، وقابليتها للتأقلم مع الجسم البشري ضمن أداء حيوي يتوافق مع حاجة الجسم البشري.

٣- ميكانيكا الأجسام الصلبة، وتشمل:

١- المواد الحيوية (Biomaterials) التي تدخل في عمليات علاج الكسور، وشد العمود الفقري، ووصلة الورك (Hip joint)، وعظام، ووصلات الركبة، وكذلك في عمليات علاج وزراعة الاسنان، فضلاً عن تصميمات الأحذية الطبية وتكامل دور الهندسة الطبية الحيوية مع



١- الميكانيكا العامة (General mechanics)

٢- نظرية الآلات (Theory of machines)

٣- هندسة المواد (Strength of materials)

٤- التصميم الميكانيكي (Mechanical Design)

٥- التحكم الآلي (Automatic Control)

٦- الأليكترونيات (Electronics)

٧- القياسات (Instrumentation)

٨- النواقل والمجسات (Transducers and Sensors)

٩- البرمجيات المتخصصة (Specialized software)

من هنا نلاحظ اقتضاء الحاجة البشرية، إلى تلاقي عدة مجالات علمية، كي تمكن الإنسان من أداء نوعي متطور، تضمن له حسن الاستخدام الأمثل، لما سخره الله تعالى له في هذا الكون، سعياً لاستكمال القيام بواجب الانجاز الحياتي وفق القوانين التي أودعها الخالق جلّت قدرته في النفس والكون •

المرحلة الأولى، وهي الفترة، التي تم استخدام المصطلح خلالها الأولى، أي مرحلة السبعينيات من القرن الماضي.

المرحلة الثانية، وكانت في ثمانينيات القرن الماضي، حيث ظهر وتكامل في أداء بعض المجالات الهندسية والتكنولوجية، مثل ج بين علمي البصريات والأليكترونيات (Optoelectronics).

تد شكلت المرحلتان الأولى والثانية مرحلة التكوين والسيرورة كاترونكس، فضلاً عن اتضاح المعنى والمفهوم وتقبله لدى العموم.

المرحلة الثالثة، وهي مرحلة استكمال مفهوم الميكاترونكس ناه وكان ذلك في مرحلة تسعينيات القرن الماضي التي كثر ها استخدام الذكاء الصناعي والبرمجيات.

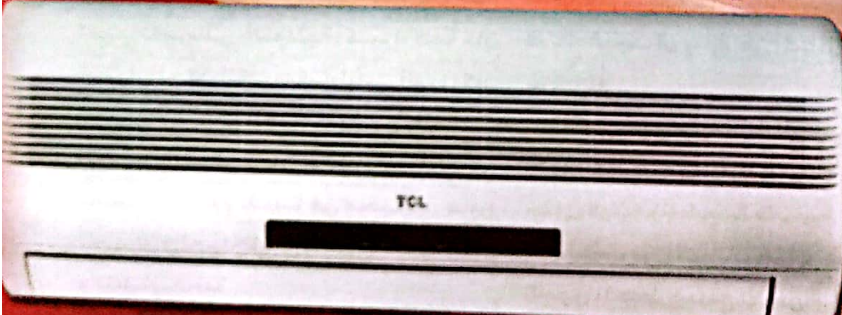
تعتبر هذه المرحلة وقت الانطلاق الأشمل للميكاترونكس.

■ أساسيات الميكاترونكس ■

شكل المجالات الهندسية التالية أساساً للميكاترونكس:-

TCL

صيفك على كيفك



مواصفات المكيف

- * ديموت كنترول * نظام حامي / بارد * تصميم عصري وجذاب * توفير كبير في الطاقة
- * مزود بفلاتر تنقية هواء (مضاد للبكتيريا) * كبريسر جهاز اقتصادي
- * تايمر للتشغيل والامطاف * قوة تبريد عالية * نمومة هائلة في الصوت

السعر شامل التركيب وضريبة المبيعات				
القدرة	٣/٤ طن	١ طن	١ ١/٢ طن	٢ طن
السعر	٢٩٠	٣٣٠	٤٢٠	٤٩٠
	دينار	دينار	دينار	دينار

الشركة الاردنية للأجهزة الإلكترونية والكهربائية

فرع شارع مكة المكرمة هاتف: ٥٨٢٢٢٧٣ - ٥٨٢٢٢٨٣

فرع شارع المدينة المنورة هاتف: ٥٥٣٣٩٢٣

مركز الصيانة هاتف: ٥٦٩٦١٩٢ - المجاني: ٨٠٠٢٢٢٤٠

SOUTH ELECTRONICS CO. شركة الجنوب للإلكترونيات

شارع مكة ت: ٥٨١٠٩٧١/٢ الشمساني ت: ٥٦٩٦١٩٠/١

اليوبيل ت: ٥٥٣٨٣١٨ الزرقاء ت: ٥٥/٣٩٣٧١٦٠ اربد ت: ٥٢/٧٢٥٤٦٤٤

المصادر ت: ٤٧٨٢١٦٥ الجويده ت: ٤١٢٧٩٠٥

الصيانة الشمساني الرقم المجاني ٨٠٠٢٢٢٤٠



علوم وتكنولوجيا

د. م. ماهر اسكندر دبابنة / جامعة الإسراء /



متر، يجعلنا نشعر بقلق واختناق بسبب التلوث الكهرومغناطيسي. ومن أجل ذلك، نجد بعض الأشخاص

يقول «ما أثقل هذا الجو وما أكرهه»، بسبب شحن الجو بشحنات موجبة. نزول المطر وتغير الشحنات إلى سـ يصبح الجو منعشاً، وتهدأ معه الأعـ كما أن للاشعاعات الكونية تأثيرات وا على صحة الفرد، وعلى المحاصيل الز وعلى التبدلات المناخية، ولهذا تـ الدراسات الفيزيائية والفلكية علم التغيرات لمعرفة المزيد عنها وعن تأثيـ لكن استمرار الحياة على الكرة الأرضية القدم يؤكد لنا أن مجمل التأثيرات الـ للحقول الكهريائية الساكنة وللإشعـ الطبيعية ضعيف نسبياً، وأمكن للـ الحية التأقلم معه بشكل أو بآخر.

الحقل الكهريائي منخفض التـ
بدخول الكهرباء حياتنا وبيوتنا، وو الأجهزة الكهريائية بها، أصبح لدينا ما كثيرة للحقول الكهرومغناطيسية ذات الـ المنخفض جداً ٦٠/٥٠ هرتز. كما التمديدات الكهريائية، المختبئة بجـ المنازل وأرضيات المباني، لها حقول مغناطـ لا يمكن حجبها عن الإنسان، لكنها لا تـ طاقة كافية للتأثير على جسم الإنسان وخلاياه مقارنة بحقول الكهرومغناطيسـ الناتجة من حقول كهرباء الضغط العالي وفي عام ١٩٩٢م طلب الكونجرس الأمريـ من المعهد الوطني لعلوم الصحة والبيئـ وعدد من الجمعيات العلمية والصحيـ البدء ببرنامج بحثي وتحليلي شامل يهدى إلى معرفة مدى خطورة التعرض للحقول

بالقرب من أبراج وخطوط الضغط العالي. ووجد الباحثون بمعهد كارولينسكا السويدي عام ١٩٩٢ من دراستهم لاربعمائة ألف شخص يسكنون بالقرب من خطوط وأبراج الضغط العالي، إصابة العديد منهم بعدد من الأمراض والاضطرابات، من بينها بعض الأورام وسرطان الدم وسرطان الدماغ، والتي وضعت جميعها تحت اسم أمراض العصر أو أمراض المدنية. وأن معدل الإصابة بسرطان الدم للمفاوي أعلى من المعدل المتوقع لدى العاملين في مجال صناعات الطاقة الكهريائية، وبعض الصناعات المشابهة لها. وتتوافر لدينا الآن أكثر من ٤٠ دراسة علمية تدل على التلوث الكهرومغناطيسي بالعديد من الأضرار الصحية للأشخاص الساكنين في الأحياء القريبة من خطوط الضغط العالي. وإذا كانت هناك حاجة لإقامة برج لحمل أسلاك كهريائية عالية الجهد ذي ٤٠٠ كيلو فولت، فيجب أن يبعد عن المساكن بما لا يقل عن ٤٠٠ م.

الكهرومغناطيسية الطبيعية على الأرض؛ يتعرض سطح الكرة الأرضية إلى حقول كهرومغناطيسية طبيعية بشكل دائم. إذ ينتشر حقل كهريائي ساكن بين الغلاف الجوي المحيط وسطح الأرض، يبلغ متوسط شدته ١٢٠ فولت/ متر. وتزداد هذه القيمة بشكل أكبر عند حدوث عواصف رعدية. كما ينتشر على سطح الأرض وفي محيطها حقل مغناطيسي ساكن متوسط شدته على منسوب سطح البحر ٥٠ ميكروتيسلا. وتؤدي الرياح الشمسية والاضطرابات الكونية إلى تغيرات وتأرجح بشدة الحقل المغناطيسي الأرضي، لكن هناك إشعاعات شمسية وكونية عديدة يتم امتصاصها في طبقات الجو العليا قبل وصولها للأرض.

تأثير الكهرومغناطيسية الأرضية الكونية؛

إن ارتفاع الجهد الكهريائي عند حدوث عاصفة رعدية إلى ٢٠٠٠٠-٤٠٠٠٠ فولت /

أولاً: سكان المنازل الواقعة تحت أبراج الضغط العالي معرضون للإصابة بسرطان الدم والدماغ

قررات خبيراً نشر في إحدى الصحف اليومية عن منع وزارة الشؤون البلدية البناء تحت أبراج الضغط العالي للكهرباء وخطوطها، تضادياً لأمراض خطيرة. وقد أسعدني هذا الخبر لأنه قرار الغرض منه مصلحة السكان الموجودين في منطقة الأبراج -لئلا يحدث مخاطر صحية سلبية، من تأثيرات الحقول الكهرومغناطيسية لتلك الأبراج- ذات الجهد العالي قد يصل إلى ٣٨٠ كيلو فولت - على جسم الإنسان وأعضائه المختلفة، لأن الجسم البشري قادر على التقاط تلك الموجات الكهرومغناطيسية والإحساس بها. كما أنها تؤدي إلى اهتزاز خلايا الجسم وإحداث أضرار بغشائها.

انتشار الحقل المغناطيسي: كلما كان جهد منبع الكهريائي «الفولتية» كبيراً، كلما كان انتشار الحقل الكهرومغناطيسي أكبر، وكان لضرر أكبر على الجسم البشري والكائنات الحية والنباتات، لأن الحقل المغناطيسي ينتشر بلا قيود تقريباً في محيطنا، عابراً جدران والحواسر إلى داخل جسم الإنسان لكائنات الحية.

مدى تأثير الحقول المغناطيسية على حة الإنسان: لقد أثارت دراسات طبية.يدة في علوم الطب الوبائي الإحصائي، ند فترة طويلة، العلاقة والتأثيرات بيوية الضارة المحتملة عن تعرض جسم سان للحقول الكهرومغناطيسية، وتبين لإرهاق النفسي والعصبي هو الظاهرة لى التي تنتاب المعرضين للتلوث رومغناطيسي، يليها السهر والأرق، لأن إيقاع العمل بالمخ يحول دون استرخاء سم، ويحرم الفرد من النوم، وبالتالي ياد قواه ونشاطه. وقد لاحظ الباحثون المدى الطويل زيادة الإصابة بسرطان عند الأطفال الذين تقع منازلهم



أن تكون الكابلات مدفونة في الجدار ضمن غلاف معدني تصل مأخذ الكهرباء بالشبكة الأرضية مباشرة.

ثانياً: الكهرباء اللاسلكية

س: لماذا نحن غير قادرين على إنتاج الكهرباء اللاسلكية؟ هل بسبب عدم قدرتنا على تحويل الطاقة الكهربائية الى نوع آخر من الطاقة، ثم إعادتها إلى شكلها الطبيعي سابقاً؟

ج: نعم نستطيع عمل ذلك بطرق مختلفة، ولكن علينا ألا نغفل المشاكل التي ستواجهنا تتمثل إحدى الطرق لنقل الطاقة الكهربائية دون استخدام الأسلاك، في نشر الضوء من مكان إلى آخر، واستخدام الخلايا الشمسية solar cells لتحويل الضوء إلى كهرباء.

من ثم نلجأ إلى استخدام steam generator الذي يسخن عند وقوع الضوء المنتشر عليه. ونقول بإيجاز أن العملية تصح إذا بدأنا بالكهرباء في مكان ما، وحولناها إلى ضوء. ثم نقلنا الضوء من مكان إلى آخر، ثم أرجعناها إلى كهرباء مرة أخرى.

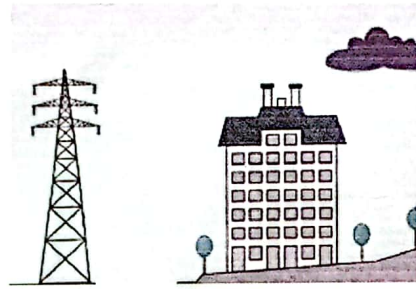
من المشاكل التي تواجهنا في هذه العملية، إننا نخسر حوالي ٨٠٪ من الطاقة المنقولة، ذلك أن الخلايا الشمسية الجيدة تنقل كحد أقصى ٢٠٪ من الضوء.

وبما أن دراستنا تتم محورياً حول الكهرومغناطيسية، فهناك طريقة لنقل القدرة عن طريق الموجات الدقيقة radio waves أو micro waves وقد اقترح بعض الرواد في مجال الكهرباء والمغناطيسية وضع مجال من الموجات بين الأرض والغلاف الجوي.

وبكل بساطة من يريد الطاقة ليس عليه إلا وضع لاقط لجمعها. وطبعاً هنالك مشاكل أولها ضياع الطاقة أو القدرة في أماكن غير مرغوب فيها، إن ذلك سيؤدي إلى ارتفاع الحرارة، مما يجعل سكان الأرض يشكون. لذا تعتبر أفضل طريقة لنقل الطاقة دون أسلاك هي عن طريق التفاعلات الكيميائية، مثلاً فصل ذرات الهيدروجين عن الماء، ثم نقل الهيدروجين والأكسجين إلى مكان آخر، ثم حرق الغاز في مكان يمكن الاستفادة منه في إرجاع الكهرباء •

الاستعمال، كما أن الابتعاد عن تلك الأجهزة قدر المستطاع وتقليل ساعات عملها يخفف من المعدل التراكمي اليومي لتأثير الحقول الكهرومغناطيسية، كما أن علينا تفحص سلامة الأسلاك والأجهزة وصيانتها وإبعادها عن أسرتنا حتى نضمن مسافة أمانة بين مصدر المجال الكهرومغناطيسي وخلايا أجسامنا. والأخطر من الأجهزة المنزلية التلفزيون، ثم الكمبيوتر، لكثرة استخدامهما والقرب منهما.

من ناحية أخرى، فإنه يجب علينا استبدال الأجهزة القديمة ذات الاستهلاك العالي للطاقة والتلوث الشديد للجو بأجهزة حديثة تقلل من التلوث الإشعاعي، وتوفر علينا استهلاك الطاقة الكهربائية. وعلى غرف النوم أن تكون خالية من الحقول الكهرومغناطيسية طيلة ساعات النوم، كإبعاد المذياع والكمبيوتر، أو فصل التيار



الكهربائي عنها وإبعادها عن رأس السرير. وبالتجول داخل المنزل، ننصح أفراد العائلة الابتعاد عن افران الميكرويف وغسالة الأواني. ويجب أن تكون أرضية صالون الجلوس خشبية، والسجاد من الصوف، وأن يكون طلاء جدران الغرف من الدهانات التي لا تصدر عنها أبخرة ضارة بالصحة، وبذلك نتجنب شيئاً من الشحنات الكهربائية والأبخرة السامة.

وقبل أن نودعكم أعزاءنا القراء ننصح من ينوي بناء منزل أن يراعي رسم مسارات الشبكة الكهربائية بحيث تصمم على شكل سنبل «أي مفتوحة أذرع المدارات»، وألا تكون هناك دوائر مغلقة حول الغرف حتى لا تصبح هناك دوائر الكترونية مترددة ومولدة لموجات لاسلكية مترددة، أما الكابلات المستخدمة في التسليلات الكهربائية المنزلية، فيجب أن تكون من النوع المحوري، أي بها موصلان متحدا المحور كتركب المستخدمة في أجهزة الكمبيوتر الهادفة إلى منع التشويش والتداخل بين الأجهزة، ويفضل

كهربائية والمغناطيسية ذات التردد المنخفض. وبعد ٦ سنوات، أعطت مجموعات المل رأيتها النهائي بأن التعرض لهذه الحقول يؤدي إلى سرطنة ممكنة للإنسان، وظهور الحديث عن التلوث الكهرومغناطيسي، شكلت منظمة الصحة العالمية لجنة في عام ١٩٩٦م لمتابعة دراسات واث الكهرومغناطيسي، وإشباعه بحثاً حقيقياً. وفي عام ١٩٩٨م، عقد في موسكو مؤتمر دراس فيه علماء الدول المتقدمة ياً مشكلة التلوث الكهرومغناطيسي.

تأثير كهرومغناطيسية المباني: أثبتت سات الجارية في ألمانيا والسويد وبلدان بية أخرى أن التلوث الكهرومغناطيسي في في المساكن يسبب أمراضاً خطيرة. ومع أن الدراسات لم تتوصل إلى براهن قاطعة تدلن التلوث بالتسبب في الأمراض العديدة التي نذكرها لاحقاً. إلا أنها برهنت بما لا يدع لأ للشك على أن هذا التلوث هو أحد المسببات سية، وأن التعرض المباشر والمستمر لهذا واث يقود إلى العديد من الأعراض المرضية ب تتفاوت من شخص لآخر، ومن منزل لآخر بما يلي مجموعة من الأعراض والاعتلالات يتعرض لبعضها سكان المباني الموبوءة: سهر - كوابيس ليلية - توتر نفسي وعصبي - سلوك واني - تخوف - قلق - إعياء نفسي وجسدي - ن عام - قلة في تناول الطعام - نحول - اكتئاب سعة الذاكرة - صعوبة التركيز الذهني - هاب في الأنف والجيوب الأنفية والقصببات واثية - اعتلالات قلبية ودموية - صداع قيقة - قصر النظر - الماء الأزرق بالعين - آلام مود الفقري - أوجاع المفاصل - الربو الشعبي - سس الجلد - العجز الجنسي - العقم - بهاض - تشوهات خلقية - السكري - أمراض دة الدرقية - ضعف المناعة الجسمية واختلال مض النووي.

الاحتياطات الواجب اتخاذها: إن تنوع سادر وشدة الحقول المغناطيسية الصناعية عيطة بنا في كل مكان: في البيت والعمل، تجعل الصعب اتخاذ إجراءات وقائية حيالها. لكنه ن التقليل من التعرض التراكمي اليومي مديل عادات الناس الاستهلاكية، مثل فصل واث الكهربائية عن المنافع الكهربائية عند عدم



الحاصل على شهادة الجودة العالمية 2001/2000
assessed and registered to meet the
requirement of ISO 9001/2000

في أي قطاع كانت حاجته للعزل الحراري والصوتي ومنع انتشار الحريق !!!

الصوف الصخري الأردني JORDAN ROCK WOOL



مميزاته :

- كفاءة عالية في العزل الحراري والصوتي.
- مادة غير قابلة للاحتراق وتتحمل درجات حرارة عالية.
- مادة غير عضوية لا تتعفن ولا تزول بالتقادم.
- خاملة كيميائياً وكهربائياً.
- خالٍ من السيليكا الحرة والأسبستوس فلا يضر بالصحة، و صديق للبيئة

استخداماته:

- في عزل المباني والانشاءات المعدنية (الجدران والأسقف والأرضيات).
- في العزل الميكانيكي (التدفئة والتبريد).
- في العزل الصناعي (مصافي النفط والمصانع الأخرى).
- في حظائر الحيوانات والبيوت الزراعية.



روكبلت 2000 Rockplate

هي مواد مقسية للأرضيات تتميز بـ

- قساوة عالية
- مادة كاشطة ومقاومة للتآكل
- خاملة كيميائياً و خالية من السيليكا الحرة
- تقسية الأرضيات
- تنظيف الواجهات الحجرية والأسطح المعدنية

استخداماته:

منتجات البازلت :

ركام البازلتي بأحجامه القياسية المختلفة

- حجارة البناء
- بلاط الأرضيات
- الواح البازلتية لواجهات البناء

استخداماته:

- في الخلطات الخرسانية والأسفلتية
- في أعمال الفلتر
- في أعمال البناء الأرضيات والجدران

البازلت:

صخر بركاني سطحي يتميز بـ

- قساوة عالية ومقاومة للتآكل
- تدني نسبة إمتصاصه للماء
- لا يتأثر بالعوامل الجوية والمؤثرات الكيميائية
- يمكن صقله لأعطاء سطحاً لامعاً

www.rockwool.com.jo
mng@rockwool.com.jo

الشركة الاردنية لصناعات الصوف الصخري م.ع.م ص.ب ٩٢٦٩٣٢ عمان / ١١١٩٠ الاردن
الادارة : تلفون ٥٦٠٢١٣٩ / ٥٦٠٢١٣٢ فاكس ٥٦٨٦٦١٨ معرض خلا ٥٥٣٩٥٥٢
JORDAN ROCK WOOL Ind. Co. Ltd P.O.Box : 926932 Amman / 11190. Jordan
main office : Tel. 5602132 / 5602139 Fax. 5686618 Khalda . Store 5539552



مجالات تطوير الأوامر الداخلية في أوتوكاد ٢٠٠٠

■ م. محمد إبراهيم حسين / الدوحة / قطر

الأبعاد الثلاثية.

ومن خلال خبرتي في هذا البرنامج، اتضح لي أن أهم ميزة لهذا البرنامج هو وصفه بأنه برنامج غير محدود، (UNLIMITED PROGRAM).

فهذا البرنامج يتعامل مع البرامج الأخرى، سواء منها المتخصص في التخطيط الهندسي أم الأمور الأخرى. وبشكل واسع جداً، وبالدرجة الأولى ارتباطه ارتباطاً وثيقاً بلغات البرمجة جميعها.

لهذا يمكن اعتماد برنامج الأتوكاد كبرنامج عمل أساسي وكقاعدة أساسية للانطلاق، ومن خلاله استخدام لغات البرمجة لتصميم البرامج الفرعية التي تساعد في العمل بشكل كبير جداً. وفي الأتوكاد لغة برمجة خاصة هي (Auto LISP)، ومن خلالها (Visual LISP)، إضافة إلى جميع لغات البرمجة الأخرى مثل (C++)، (Visual Basic). ومن المعروف أن لكل عمل هندسي خصوصية مميزة من حيث طريقة العمل ونوعه. وبالتالي فمن المستحيل احتواء جميع الأفكار والطرق في برنامج واحد، لذلك كانت لغات البرمجة وسيلة لتخصيص برنامج الأتوكاد في مجال معين، من خلال إضافة برامج ثانوية بالنسبة للأتوكاد تعمل على تركيز الجهد في مجال ما.

إلا أن هناك أفكاراً عامة تكون مشتركة في كافة مجالات العمل، وإذا تم إدخالها في البرنامج، فإنها ستضيف تطوراً إلى البرنامج، مع العلم أنه يمكن إدخالها بشكل منفصل كبرامج ثانوية من خلال لغات البرمجة.

التطور الكبير الذي شهده علم الهندسة، في جميع خصائص، رافقه تطور كبير في البرامج التقنية لدسية، والعكس صحيح، فالتطور الكبير في برامج أسوب الهندسية أسهم بشكل كبير في تحفيز تطور دسة، وإن لم يكن في المبادئ الأساسية لها، فهو في آلاتها التطبيقية.

من المعروف أن أي مشروع هندسي يمر بمراحل عدة، لا على سبيل المثال لا الحصر الدراسة الأولية تصميم وحساب الكميات.. إلى أن ينتهي بمخرجات ل الهندسي.

المخرجات تكون على نوعين: الوثائق والمخططات لدسية، وما يهمنا في هذه الدراسة طريقة إخراج طططات.

في إخراج المخططات الهندسية، حتى أواخر السبعينات القرن المنصرم، يعتمد بشكل أساسي على الطريقة بوية، التي لا تخفى على الجميع عيوبها، وفي بداية مائينيات، بدأت ثورة في علم الرسم الهندسي بإدخال أسوب في مجال التصميم، وذلك من خلال برنامج فخص هو الأوتوكاد.

بدأ الأوتوكاد ببرنامج «رسم بسيط» نوعاً ما. واستمر تطوير «شيئاً فشيئاً» حتى وصل إلى أكثر البرامج عاً بين المهندسين لأسباب عديدة منها:

« السرعة الفائقة التي وصل إليها هذا البرنامج.
« الدقة الفائقة وخصوصاً في مجال التصميم التفصيلي.

« تحقيق تقدم هائل في مجال التصميم في



التي تحتوي على الأوامر (Arch&Sketch)، وذلك أمر (Stretch) يقوم بتخريب النسق الموجود في الأمرين. كما أن أمر (Stretch) غير قابل للعد التصاميم ثلاثية الأبعاد.

لذلك تكون صيغة الأمر النهائية المقترحة كما يلي
and: Scale Enter - Select Object Enter -
ose Option (Scale x, Scale y, Scale z, Scale 3D)
وإذا حاولنا تطبيق المثال السابق على الصيغة
فأنه سيكون كالآتي:

and: Scale Enter- Select Object Enter -
ose option (Scale x, Scale y, Scale z, Scale 3D).
: Enter - Specify base point: Enter - Specify
actor of (Reference): 1.5 Enter
Enter To Exit Or Choose Option (Scale x,
, Scale z, Scale 3D).
' Enter - Specify base point: Enter
scale factor ot (Reference): 1.84 Enter.
' وبهذا نكون قد قمنا بتكبير التصميم ١,٥
الاتجاه السيني، و١,٨٤ في الاتجاه الصادي، وحسا
الحجم الجديد.
s: (x next/x Prvious = 45/30 = 1.5)
t/y Previous = 110/60 = 1.84).

■ الدراسة الثانية ■

أما الدراسة الثانية فتتعلق بأمر (Match) يستخدم لنقل مواصفات أو خصائص عنصر مع عنصر آخر. وأما طريقة عمل هذا الأمر فهي المصدر (source) المراد نقل مواصفاته عن طريق واحدة (pick)، ثم اختيار العناصر المرجعية (relations) المراد نقل المواصفات لها عن طريق:

• (window polygon or cross polgon or pick)

إلا أن هذا الأمر يخلو من خيار (Remove) المتوافر معظم أوامر قائمة (Modifies)، وبالتالي فإن أحد

وهذا البحث موجه بالدرجة الأولى للمبرمجين الهندسيين العاملين في مجال الرسم الهندسي بواسطة برنامج أوتوكاد. وهو حصاد جهد كبير من الدراسة والبحث العلمي الموضوعي حول الأوامر الداخلية في أوتوكاد، التي تتضمن قائمتي (Draw & Modify). وسأقدم هنا شرحاً وافياً ومنفصلاً للأوامر التي توصلت إلى تعديلها بإذن الله تعالى.

■ الدراسة الأولى ■

من المعروف أن أمر (Scale) يستخدم لتغيير حجم تصميم معين، فيه يمكن تكبير أو تصغير هذا التصميم في جميع الاتجاهات.

والاقتراح الجديد الذي يمكن إدخاله هو تقسيم هذا الأمر حسب الإحداثيات الديكارتية (X,Y,Z) بتكبير أو تصغير التصميم مع تحديد اتجاه تنفيذ الأمر. وتبرز أهمية هذه الفكرة في وضع التصميمات الداخلية والزخرفية، فدعونا نرى في المثال التالي كيف يعمل هذا الاقتراح الجديد.

نفترض جدلاً بأنك قمت بعمل تصميم زخرفي بحجم معين، ولنفترض أن أبعاده كانت كما يلي:

$$(X= 30 \text{ cm.}/Y= 60 \text{ cm.} / Z= 0 \text{ cm.})$$

وفي وقت آخر، احتجت التصميم ذاته، ولكن بقياس آخر، ولنفترض أنه كما يلي:

$$(X= 45 \text{ cm.}/Y= 110 \text{ cm.} / Z= 0 \text{ cm.})$$

هنا يستحيل استعمال أمر SCALE في هذه الحالة، لأن نسبة X في التصميم الأصلي إلى نسبة X في التصميم الجديد تختلف عن نسبة Y إلى Y في التصميمين.

ولكن في حالة تقسيم الأمر حسب الإحداثيات الديكارتية، فبالإمكان تنفيذ الأمر لكل اتجاه على حده.

وقد يقول قائل لماذا لا نستخدم أمر (Stretch)؟ نعم إن أمر (Stretch) مناسب جداً في جميع التصميمات باستثناء التصميمات التي تحتوي على زخارف، أي



مجدي كثيراً لأنه يجب تحديد نقطة المنتصف وكأنه صورة أخرى لنصف القطر.

ولنفترض أن أحد المشاريع تطلب تصميم قوسياً بين نقطتين، على أن يكون الطول الكلي للقوس ٦ أمتار، مثلاً حيث أن نصف القطر مجهول، وكذلك نقطة المنتصف، وبالتالي فإن رسم هذا القوس غير ممكن حسب الخيارات الموجودة في الأوتوكاد لرسم القوس. هذا مع العلم بأنه يمكن حساب نصف القطر بالطريقة الحسابية، أو حتى رسمه بالطريقة التجريبية، إلا أن الهدف في النهاية هو الدقة واختصار الوقت والجهد.. ومع إدخال هذا التعديل في الأوتوكاد، نكون قد حققنا تقدماً لا بأس به في مجال تصميم الأقواس في الأوتوكاد. وبالتالي يكون الخيار الجديد، إضافة إلى ما هو موجود، كالتالي.

Command: Arc Specify start point of arc or Choose

Option (Strat, Length, End)

■ الدراسة الأخيرة ■

وأما الدراسة الأخيرة فتتعلق بأمر (Block). فإذا قمنا بمقارنة بين أمر (Block) وأمر (Hatch)، فإننا نلاحظ أن أمر (Hatch) في المحصلة هو (Block) بفكرة عمل (Hatch) نفسها.

ولكن الميزة الموجودة في (Hatch Block) هي (Hatch Edit)، حيث يمكن بسهولة عمل (Edit) لـ (Hatch)، بينما من المستحيل عمل (Edit) لـ (Block)، إلا إذا قمنا بعمل (Explode) له. ولكن إذا قمنا بإدخال خيار (Edit) للبلوك، مثل إضافة جزء أو حذف جزء آخر من دون الحاجة لتفجير البلوك، فإن ذلك سيضفي نوعاً من الاحتراف، ويختصر الوقت بشكل جيد. وفي الختام، فإننا نعود لنذكر بالوصف الذي يطلق على الأوتوكاد بأنه برنامج غير محدود، حيث أن هناك مجالاً واسعاً للتطوير في هذا البرنامج، والارتقاء في مستواه قديماً •

بعية معينة عن طريق الخطأ، سيضطررنا إلى إلغاء، وإعادة من جديد.

ذلك فإن إدخال خيار (Remove) إلى هذا الأمر يجعل السهل نقل المواصفات بشكل أسرع، من خلال اختيار (destination)، ثم عمل (Remove) للعناصر غير المرغوب المواصفات إليها.

■ الدراسة الثالثة ■

تدور الدراسة الثالثة حول أمر (Arc) القوس. حيث أن بقية رسم القوس في الأوتوكاد تحتوي على العديد من يارات وهي:

- 3 Point
- Start, Center, End
- Start, Center, Angle
- Start, Center, Length
- Start, End, Angle
- Start, End, Direction
- Start, End, Radios
- Center, Start, End
- Center, Start Angle
- Center, Start, Length

لا أن هناك خياراً واحداً غير متوافر في الأوتوكاد وهو

- Start, Length, End

ي بتحديد طول القوس المطلوب بدلاً من نصف طر أن الزاوية أو نقطة ثالثة وتبرز أهمية هذه الفكرة الإنشاءات التي تستخدم المقاطع الجاهزة، المتوافرة السوق بأطوال ثابتة، مثل الإنشاءات المعدنية النيوم.

ولندرس الفكرة بشكل تفصيلي أكثر. فهناك دائماً ثمة معطيات لا بد أن تعطي لرسم أي قوس. ويعتمد وتوكاد بشكل أساسي على نقطة البداية ونقطة نهاية أو نقطة المنتصف، وهناك أمور ثانوية، مثل نصف القطر والطول. والخيار المتوافر فيه الطول غير



تأثير الرمال المتحركة على السلامة المرورية على الطرق

د.م. الدكتور زرق الله حسن



يعتمد على المواصفة القياسية (ASTM E-670)، المستخدم لقياس معامل الاحتكاك بين عجلات المركبات وسطح الطرق، والمعبر عنه برقم الانزلاق (Skid Number-SN)، وهو عبارة عن معامل الاحتكاك مضروباً بـ ١٠٠.

■ السلامة المرورية

يعرف الحادث المروري بأنه الحالة الناتجة من خلل في أحد عناصر العملية المرورية (الإنسان، المركبة، الطريق).

وقد يكون هذا الخلل مركباً من أكثر من عنصر، مما يؤدي إلى فقدان سيطرة السائق على المركبة، وتحدد كيفية سلوك وتصرفه (إيجابياً أو سلبياً) مدى احتمالية وقوع الحادث المروري. استطاع السائق تدارك الخلل ومعالجته، فإن العملية المرورية بأمان، وإلا فإن الحادث المروري يقع، ويسبب الأضرار الجسدية (٢)، فمثلاً قد يؤدي الخلل الحاصل في سطح الطريق كتندي مقاومة الانزلاق فيه، إلى حادث مروري بسبب احتمال استطاعة سائق المركبة السيطرة عليها بسبب هذا الخلل، مما العملية المرورية غير آمنة، وينتج عنها حادث مروري.

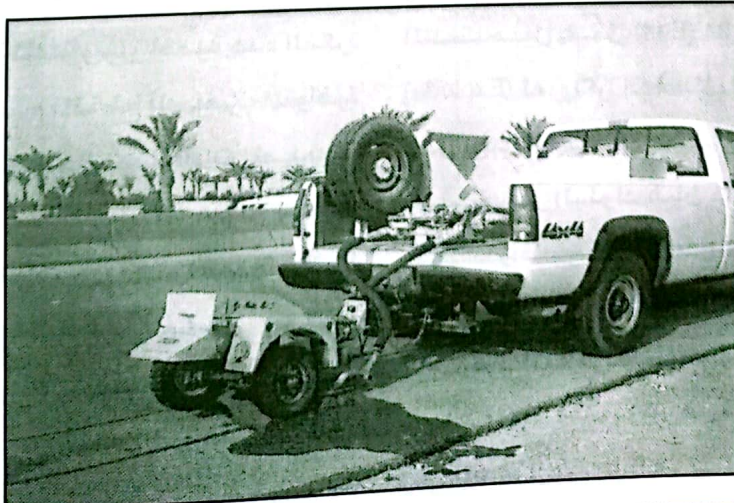
■ تجربة ميدانية

لبيان العلاقة بين وجود الماء والرمل على سطح الطريق، الانخفاض في مقاومة الانزلاق، جرى تصميم تجربة ميدانية باختبار مقطع طوله ١٠٠ متر في شارع محلي مكون من الخبث الإسفلتية. يتميز هذا المقطع بأنه يخلو من التعرجات والطولية والعرضية وخلو رصفتيه من العيوب، وبخاصة تلك تؤثر على مقاومة الانزلاق، والحجم المروري العامل عليه ٥٠٠ في اليوم.

وقد استخدم جهاز (ميو) المذكور سابقاً لهذه التجربة التي اشتملت على أربعة قياسات المقطع تحت أربعة سطحية هي:

١- قياس مقاومة الانزلاق على السطح الجاف.

د.م. الدكتور زرق الله حسن
مركز البحوث الهندسية -
البحوث - جامعة الملك فهد
والمعادن ص. ب: (٥١١) - الط
٣١٢٦١ - المملكة العربية الس
البريد الإلكتروني
radhan@kfupm.edu.sa



■ مقدمة

تعتبر السلامة المرورية من أهم عناصر إنشاء وصيانة الطرق، حيث تصمم لتقاوم الأحمال المرورية وتأمين تنقل المركبات، من نقطة إلى أخرى، بطريقة مريحة وسريعة وآمنة. ويقاس مستوى خدمة رصف الطرق بمدى جودة القيادة عليها، وبمستوى عناصر السلامة المرورية فيها. وبما أن قطاع النقل البري من أهم قطاعات النقل في الدول، لذا اهتم المسؤولون عن إنشاء وصيانة الطرق بالمحافظة على أسطح الطرق وطبقاتها الإنشائية، وإبقائها بمستوى عناصر السلامة المرورية فيها. وبما أن قطاع النقل البري من أهم قطاعات النقل في الدول، لذا اهتم المسؤولون عن إنشاء وصيانة الطرق بالمحافظة على أسطح الطرق وطبقاتها الإنشائية، وإبقائها بمستوى تشغيلي مقبول.

ومن عناصر السلامة المرورية جعل أسطح الرصف مقاومة لانزلاق عجلات المركبات، وبخاصة في الأجواء الماطرة والرطبة، غير أن تواجد الرمال أو الزيوت المنسكبة من المركبات تكون طبقة عازلة بين العجلات وسطح الطريق، مما يقلل من مقاومة الانزلاق، وبالتالي يصعب على السائق السيطرة على المركبة، مما قد يؤدي إلى الحوادث المرورية.

وتشكل معدلات الحوادث المرورية أساساً لمستوى السلامة في الطرق، بينما تشكل حالة رصف الطرق أحد عناصر السلامة المرورية الثلاثة، وهي الإنسان والمركبة والطريق. ويتمثل دور حالة رصف الطرق في الحوادث المرورية في عدة اعتبارات، من أهمها:

١- نعومة ملمس السطح (Slipperiness) أو انخفاض مقاومة الانزلاق.

٢- خشونة أو وعورة سطح الطريق (Roughness).

٣- رداءة مستوى تصريف المياه على سطح الطريق (Poor Drainage) وتعتبر نعومة ملمس سطح الطريق، المقاسة بمقاومة الانزلاق، من أهم العوامل السابقة وأكثرها شيوعاً في زيادة أعداد الحوادث

المرورية، وتعتمد القيادة الآمنة على الطرق بشكل كبير على كفاية مقدار الاحتكاك في سطح الطرق لتحركات عجلات المركبة خلال عمليات السير والدوران والفرملة.

■ مقاومة الانزلاق على الطرق

تقاس مقاومة الانزلاق بأجهزة حقلية تعتمد على اختبارات قياسية، من أشهرها جهاز ميو (Mu Meter) المبين في الشكل رقم (١) والذي

انخفض معدل مقاومة الانزلاق بمقدار ٤٣٪ (٨٨ إلى ٥٠) لحالتي السطح المغطى بالرمل والمغطى بالماء مقارنة بحالة السطح الجاف.

ويمثل وجود الماء على سطح الطريق بداية موسم الأمطار، كما ويمثل وجود الرمل على سطح الطرق البرية تعرضها للعواصف الرملية، بينما تمثل الحالة الثالثة، (وهي أخطر الحالات)، وجود طبقة من الرمل على سطح الطريق خلال موسم الأمطار، سواء في الطرق الحضرية أم البرية.

■ مقاومة الانزلاق والحوادث المرورية ■

أظهرت دراسة في المملكة العربية السعودية (٣) وجود علاقة رياضية واضحة بين أعداد الحوادث المرورية لكل مقطع (AC) على الطرق وبين رقم الانزلاق (SN)، وهذه العلاقة موضحة في المعادلة التالية: $AC = 18.192 * (SN) - 0.408$

وإذا استخدمت العلاقة السابقة مع نتائج التربة الميدانية (الشكل رقم ٢)، فإن أعداد الحوادث المرورية لهذا المقطع تزداد بمقدار ٤٥٪، عندما ينخفض مقدار مقاومة الانزلاق من ٨٨ في حالة السطح الجاف إلى ٣٥ في حالة وجود الرمل المبلول على سطح الطريق. في حين يزداد عدد الحوادث المرورية للمقطع بنسبة ٢٥٪ في حالتي وجود الرمل الجاف أو الماء، مقارنة بحالة السطح الجاف. وتعد هذه الزيادة مرتفعة بشكل يستدعي معالجة الرمال الزاحفة على الطرق، من أجل رفع مستوى السلامة المرورية، وذلك بتقليل الحوادث المرورية الناجمة من انخفاض مقاومة الانزلاق على سطح الطريق.

■ نتائج الدراسة ■

من خلال هذه الدراسة يمكن استخلاص النتائج التالية:

- ١- هناك علاقة وثيقة بين تواجد طبقة عازلة، مثل الماء أو الرمل أو الطين أو الزيوت المنسكبة من المركبات، على تدني مستوى مقاومة الانزلاق في سطح رصف الطرق، بسبب فقدان أو نقصان مقدار الاحتكاك بين عجالات المركبات وسطح الرصيفات.
- ٢- يسبب وجود الرمال في الحالة الرطبة إلى تدني مقاومة الانزلاق بدرجة كبيرة، قد تصل إلى ٦٠٪، مقارنة بالحالة الجافة لسطح الطريق، وهي من أخطر الحالات التي يتعرض لها سطح الطريق بالنسبة لمقاومة الانزلاق.
- ٣- تساوي أثر وجود الماء على سطح الطريق مع وجود الرمل الجاف، من حيث مقاومة الانزلاق.
- ٤- تزداد أعداد الحوادث المرورية عند انخفاض معامل مقاومة الانزلاق في سطح الطريق. وقد تصل هذه الزيادة إلى ٤٥٪ في حالة وجود الرمل المبلول على السطح مقارنة بحالة السطح الجاف •

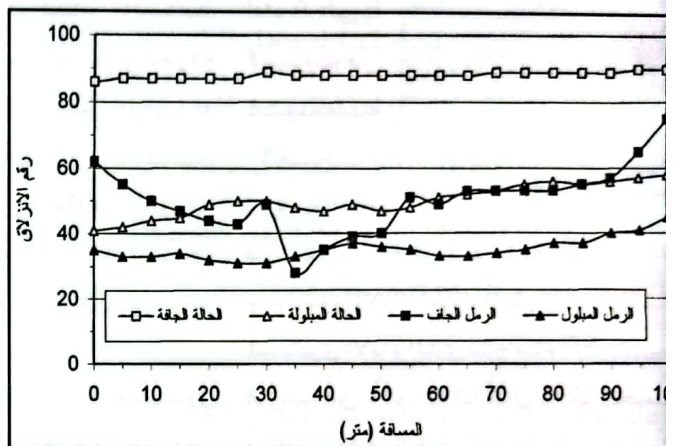
■ المراجع ■

- 1- Haas, R. Hudson. W.R. and Zaniewski, J. (1994). Modern Pavement Management. Krieger Publishing Company. Florida, USA.
- 2- Malkawi, R. H. (2002). Relationship Between Pavement Distress and Traffic Safety. Proceedings of the Second Safety Conference in Jordan, Amman, Jordan.
- 3- Al- Mansour, A.I. (2002)/ Effect of Pavement Skid Resistance on Traffic Accidents CD Proceedings of the Second Safety on Roads Conference No, E 184, Bahrain.

قياس مقاومة الانزلاق على السطح المبلول بالماء.

قياس مقاومة الانزلاق على السطح الجاف مع وجود رمال جافة عليه. قياس مقاومة الانزلاق على السطح مع وجود الرمل المبلول (رمل + ماء). وكان هدف هذه التجربة تحديد مقدار الانخفاض في مقاومة زلاق على سطح الرصفات الإسفلتية حسب تغير الظروف الخارجية للسطح، مع تثبيت باقي المتغيرات التي تؤثر في مقاومة زلاق، مثل درجة حرارة الطقس، ونوعية الرصيفة، وطريقة قياس، وسرعة المركبة.

وقد أجريت هذه التجربة في اليوم نفسه والزمن نفسه من ذلك يوم، وعلى نفس المقطع من الطريق وبالسريعة ذاتها للمركبة، ك تثبيت هذه المتغيرات التي تؤثر في مقدار مقاومة الانزلاق، بقي متغير واحد وهو حالة سطح الطريق، من حيث وجود الماء أو رمل أو كليهما معاً. ويبين الشكل رقم (٢) مقدار تغير مقاومة زلاق مقاسة برقم الانزلاق (SN) مع المسافة بالمتري لحالات



الشكل رقم ٢) تغير مقاومة الانزلاق حسب تغير حالة سطح الطريق

سطح الأربعة على النحو التالي:

مقاومة الانزلاق على سطح الطريق في الحالة الجافة ثابتة تقريباً.

هناك تغير بسيط في مقاومة الانزلاق في حالة السطح المبلل بالماء (٤٠ - ٦٠). ويعزى ذلك إلى أن جهاز ميو يفرغ الماء أمام عجالات الفحص بطريقة منتظمة.

تساوي مقاومة الانزلاق في حالة السطح المبلول وحالة السطح المغطى بالرمل الجاف في بعض المواقع من المقطع.

تذبذب واضح في مقاومة الانزلاق في حالة وجود الرمل الجاف على سطح الطريق، والذي يعزى إلى تناثر حبيبات الرمل بطريقة عشوائية على السطح، إضافة إلى اختلاف أحجام هذا الحبيبات.

كانت معدلات مقاومة الانزلاق للمقطع كاملاً كما يلي: (٨٨) لحالة السطح الجاف، و(٥٠) لحالة السطح المبلول بالماء أو الرمل الجاف، و(٣٥) لحالة السطح المشوش بالرمل المبلول.

هناك تشابه في سلوك منحني مقاومة الانزلاق بين حالتي السطح المبلل بالماء والسطح المغطى بالرمل المبلل، من حيث انتظار التغير. غير أن مقاومة الانزلاق في الحالة الثانية انخفضت بمعدل ٣٠٪ (من ٥٠ إلى ٣٥).

يمثل وجود الرمل المبلول على السطح أخطر الحالات، حيث انخفض مقدار مقاومة الانزلاق بنسبة ٦٠٪ (٨٨ إلى ٣٥)، في حين



هندسة طرق وليس هندسة مرور

م. فارس العنبر



فعندما

يكون الـ SF المحسوب لأي من مستويات أداء A إلى E قريب من قيمة الأحجام المرورية المارة

في الطريق، خلال فترة ساعة الذروة) مستوى الأداء لهذه الطريق يكون مستوى الأداء الذي نتج منه SF بة قريبة من ٧ أي أنه إذا كان SFB المة يساوي ٥٠٠ مركبة في الساعة، وكان ٧ ٤٩٠ مركبة في الساعة، فإن مستوى يكون B.

٢- التصميم المرورية: توضع ته الطرق المرورية لتنظيم حركة المرور الطريق. ولتزيد مستخدمي ال بالمعلومات اللازمة عنها مثل التص واللوحات المرورية، وعلامات الطرق.

وترتكز تصاميم اللوحات المرورية توفير لوحات مرئية بوضوح، إذ يحتاج إلى حوالي ٢,٥ ثانية لرؤيتها ولإجراء المناسبات بشأنها، وهي مرحلة بمرحلة رد الفعل (ception emotion volition process) الأمر الذي يجعل لموضعها ومساحتها دوراً في مدى وضوحها. ويتراوح ارتفاع هذه الكلمات التي توضع على اللوحات المرورية بين ٧٥ ملم و ٤٠٠ ملم، وذلك حسب مسافات بعيدة نسبياً

(Capacity analysis)

ومستوى الأداء (Level of service). والطاقة المرورية هي مدى إستيعاب الطريق لعدد من المركبات، بحيث تتوافر سهولة في حركة التنقل أو المرور التي تقاس بالساعة، أما مستوى الأداء فهو مقياس نوعي لحركة المرور بناء على كثافة السير، ويرمز له بالأحرف من A إلى F، حيث أن A أفضلها. ويرتبط مستوى الأداء ارتباطاً مباشراً مع الطاقة المرورية، فكلما ارتفعت الطاقة المرورية للطرق كلما نتج من ذلك مستوى أفضل في الأداء.

ويعتمد حساب الطاقة المرورية ومستوى الأداء، لبعض أنواع الطرق المكونة من مسربين، على عدة عوامل، منها الأحجام المرورية التي تمر في الطريق لمستوى أداء ما، وعلاقته مع الطاقة المرورية المثلى للطريق. ويرمز لهذه العلاقة بـ (v/c)، وعرض الطريق (w)، وتوزيع عدد المركبات حسب الاتجاه (d) ونسبة المركبات الثقيلة لعدد المركبات الكلي (hv).

وتحسب الطاقة المرورية لهذه الطريق من خلال المعادلة:

$$SF = 2.800 \times (v/c) \times fw \times fd \times fhv$$

ويعرف الـ SF بمعدل خدمة الحركة (Service flow rate). كما يحسب لمستويات الأداء من A إلى E لمعرفة قيمة طاقة الطريق المرورية. ويرمز الحرف f في المعادلة إلى عوامل (Factors) التي تأخذ بعين الاعتبار تأثير العناصر المرورية على مدى استيعاب الطريق لعدد من المركبات. ويتم تحديد ذلك من خلال جداول متعددة.

وتكون طاقة الطريق المرورية تساوي معدل خدمة حركة الطريق لمستوى أداء E (أي SFE)

ملخص: هندسة المرور علم هام يسخر، على نطاق واسع، لإستيعاب عدد المركبات، والحد من حوادث السير، وتوفير وسائل تنقل مناسبة. ويستخدم هذا العلم في تطوير نظم النقل والمرور التي بدأ العلماء دراستها منذ ثمانين عاماً تقريباً. وقد أسهمت هندسة المرور في الحد من حوادث السير والتلوث البيئي، وأصبحت تستخدم تقنيات متقدمة لإدارة حركة المرور.

وهندسة المرور هي العلم الذي يتعامل مع الطريق والمركبة ومستخدمي الطريق، لقياس حركة المرور والتنقل وتسهيلهما من منطلق السلامة المرورية. وتشمل هندسة المرور عدة عناصر، سنتناول منها عنصرين رئيسيين هما، الدراسات المرورية، والتصاميم المرورية.

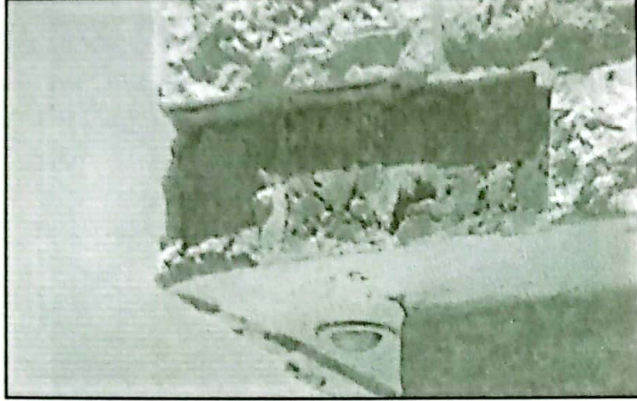
١- الدراسات المرورية: تُعد الدراسات المرورية بناء على مجموعة من المعلومات، كأعداد المركبات وتصانيفها، وعدد مسارب الطريق، وغيرها، وذلك لمعرفة مدى إستيعاب الطريق لأعداد المركبات، ولتحديد أو تقييم عناصر الطريق المرورية اللازمة لهذا الاستيعاب.

وعند البدء في وضع تصاميم الطريق لا بد من معرفة المعدل اليومي للأحجام المرورية التي تمر فيها، أو تلك التي من المتوقع أن تمر فيها، خلال فترة سنة واحدة، وهو ما يعرف بالمعدل السنوي لحركة المرور اليومية، (Average Annual Daily Traffic- AADT)، ليتم بناء عليه تحديد مجموعة من عناصر الطريق.

وتشمل الدراسات المرورية تحاليل تعرف بتحاليل الطاقة المرورية

قوة الالتصاق بين حجارة البناء ومواد التصفيح

د. جمال زلاطيمو - جامعة بوليتكنيك فلسطين



شكل ١: مشكلة سقوط الحجر بسبب الانفصال عن خرسانة التصفيح

للحجارة القديمة فقد برزت مشكلة جديدة تتعلق باللتصاق الحجر بالخرسانة المصبوبة خلفه للتصفيح، وهي التي تشكل مع الحجر جدران البناء وهكذا فإن هذه المشكلة، وما يتبعها أحياناً من انفصال لبعض أجزاء الواجهات الحجرية عن خرسانة التصفيح، هي الأساس لفكرة هذا البحث، وهذا يظهر بوضوح في الأشكال (١-٥). وما من شك بأن صناعة الحجر في فلسطين كانت، وما تزال، أحد أهم جوانب النشاط في الاقتصاد الفلسطيني، وتشغل عدداً كبيراً من الأيدي العاملة والمهارات والتقنيات وكان لا بد من أن يواكب ذلك حركة علمية وبحثية رائدة.

■ فكرة المشروع:

تتلخص فكرة المشروع في دراسة تأثير عدد من المتغيرات في قوة الالتصاق، بين حجارة البناء الناتجة من المناشير ومواد التصفيح المصبوبة خلفها. وقد استعملت لهذه الدراسة عينات مخبرية تم إعدادها باستعمال حجارة منشأ بأبعاد قياسية، مع صب خرسانة أو مونة خلفها، تماثل ما يستعمل عادة في الجدران الحجرية المصنوعة بالخرسانة. وأجريت فحوصات مخبرية مختلفة على العينات في فترتين رئيسيتين هما ٧ أيام، و٢٨ يوماً، بعد

مقدمة:

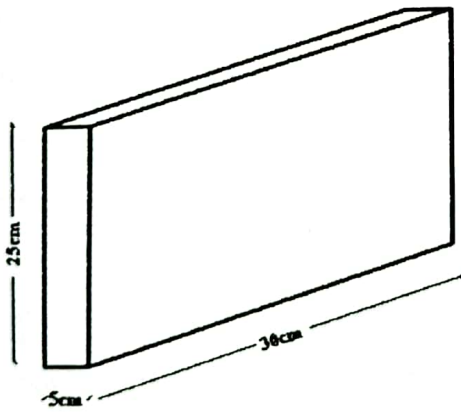
تعتبر الحجارة من أهم المواد المستخدمة في إنشاء بني وذلك لتمييزها بمجموعة من الخواص الجمالية والدمائية. ففي الماضي، كانت هذه الحجارة تمثل العنصر الأساسي الرئيسي، بسبب قدرتها العالية على تحمل قوى ضغط، إضافة إلى مقاومتها لعوامل التعرية، وتوفيرها حماية اللازمة للسكان والممتلكات من الحرارة أو الأمطار والرياح. والجدير بالذكر، أن بعض أنواع الحجارة الخالية لعروق كانت تستخدم لمقاومة قوى القص والعزوم، كما استخدمت لقموط والأدراج الحجرية المعلقة على جوانب الجدران.

على مدى قرون، استمر استعمال الحجارة في البناء برواد مساعدة، مثل الطين والجير، ثم الاسمنت لرسالة لجمع الحجارة والصاقها ببعضها، ولملء الفراغات بينها أو خلفها لتشكيل وبناء الأرضيات والجدران والعقدات بأنواعها، أما في العقود الأخيرة من الماضي، فقد طرأ تغير جوهري في أسباب وطرائق استعمال الحجارة في المنشآت ومما ساعد في تسريع ذلك، التمدد الملحوظ في تقنيات إنتاج الحجارة، من القص وتشكيل، وخصوصاً ما يتعلق باستخدام الجير. وتبعاً لذلك تحول استعمال الحجارة، كجزء من البنية الإنشائية، إلى استعمالها كواجهة جمالية، وطبقة من العوامل الجوية. وقد أسهمت الزيادة المطردة في ارتفاع وارتفاع كلفة النقل، في تحفيز استخدام الحجارة المنشأة ذات السماكة القليلة والوزن الأقل للحجر المنشأ. وحيث أن الحجارة الناتجة من منشأ الحجر تكون جوهراً ملساً، مقارنة بالوجوه الخشنة والمتعرجة



■ **متغيرات الدراسة للبرنامج المخبري التجريبي**
اختيرت المتغيرات في هذا البحث لتغطي مع الحالات الموجودة عادة على أرض الواقع، ولدراسة تأثيرها في قوة الالتصاق بين الحجر وخرسانة التمهيد ونفذت التجارب في مختبرات دائرة الهندسة المعمارية في جامعة بوليتيكنيك فلسطين على مرحلي في الأولى تثبيت قوة كسر الخرسانة لتكون ١٥٠ كغم / سم^٢، باعتبارها الأقرب إلى قوة الخر المستعملة في تصفيح الجدران الحجرية. خصوصاً الخلط يتم على أرض الموقع باستخدام الخاء الصغيرة، وفي هذا النوع من الخرسانة، درس المتغيرات التالية:

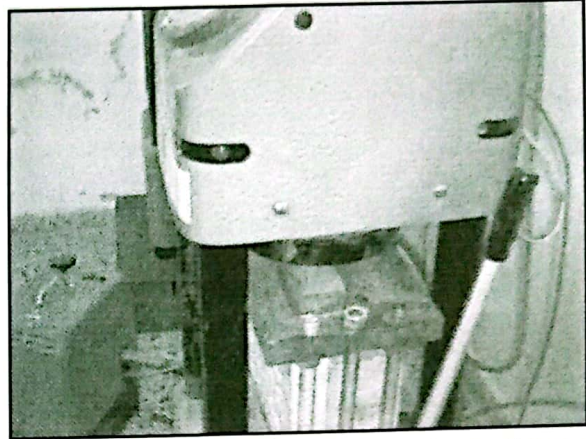
١- أن يكون وجه الحجر أملساً جافاً / مبللاً كما هو في الشكل رقم ٣



شكل ٣: وجه حجر أملس جاف / مبلل.

٢- وجه حجر جاف مخشّن بتكسير الحواف، كما هو في الشكل رقم ٤، أو مخشّن بالتنقيير بالشوكة الإزميل، كما هو مبين في الشكل رقم ٥.
٣- وجه حجر جاف أملس مع حفر قناة بعرض ٥ وعُمق ٣ سم بحيث تمتلئ بخرسانة التصفيح (مقحوف)، كما هو مبين في الشكل رقم ٦.
٤- وجه حجر جاف أملس، مثبت باستخدام قضب قطر ٦ ملم، في ثقب في وجه الحجر، كما هو مبين

صبّ خرسانة التصفيح كما استعمل لأغراض هذه الدراسة هيكل فولاذي تمّ تصميمه خصيصاً لتحويل قوة الضغط إلى قوة قصّ مباشرة، تؤثر في سطح الالتصاق بين حجارة البناء وخرسانة التصفيح، كما هو مبين في الشكل رقم ٢.



شكل ٢: الإطار الفولاذي المستعمل لتحويل قوة الضغط إلى قوة قص.

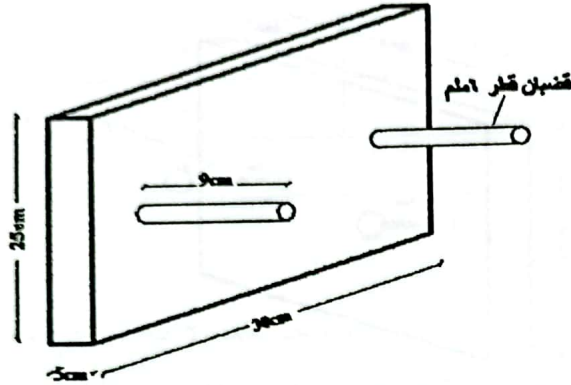
■ وصف العينات وطريقة الفحص:

استخدمت في هذه الدراسة عينات من حجارة البناء طولها ٣٠ سم، وسمكها ٥ سم، وضعت في قوالب خشبية لصبّ خرسانة التصفيح بسماكة ١٠ سم خلفها. واعتمدت لمراقبة تطور قوة الخرسانة مع العمر مكعبات قياسية بأبعاد ١٠ سم × ١٠ سم × ١٠ سم.

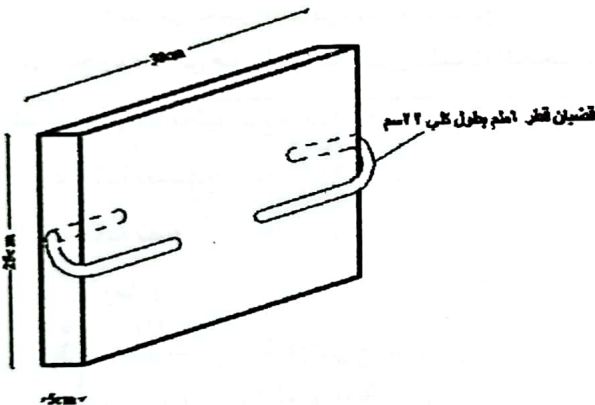
ولفحص قوة الالتصاق، تثبت العينة موضوع الفحص بين صفيحتين من الفولاذ تحتويان على فتحات توازي مقطع حجر البناء المستعمل في العينة. وبعد التثبيت على جهاز الفحص، توضع قطعة فولاذية فوق حجر البناء عبر الفتحة العلوية في الإطار، بأبعاد مماثلة لمقطع حجر البناء (الطول والسماكة)، وظيفتها تحميل العينة بقوة قص تؤثر مباشرة في سطح الالتصاق بين حجر البناء وخرسانة التصفيح. ثم يتم حساب قوة الالتصاق بين حجر البناء وخرسانة التصفيح، بقسمة القوة اللازمة لفصل الحجر تماماً على مساحة سطح الالتصاق. وقد تمّ إعداد عينتين لدراسة تأثير كل متغير من المتغيرات المحددة للدراسة.



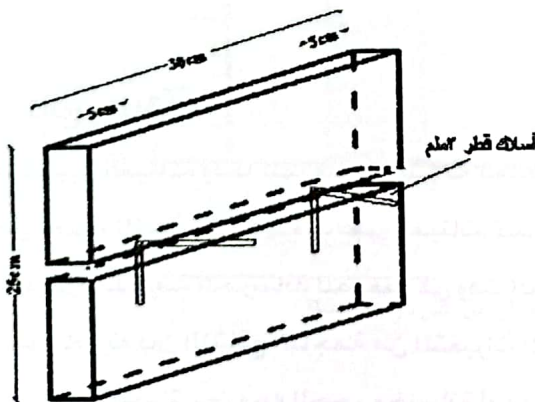
التحميل على ماكينة الضغط.
تُحدث ثقوب في الحافة العلوية للجزء السفلي من
الحجر المقصوص، وكذلك التثبيت الإضافي، باستخدام
أسلاك قطر ٣ ملم.



شكل ٧: تثبيت إضافي باستخدام قضبان قطر ٦ ملم مثبتة في وجه الحجر.



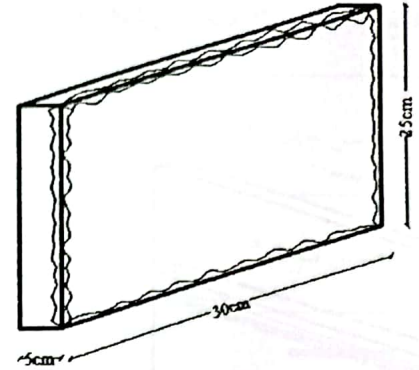
شكل ٨: تثبيت إضافي باستخدام قضبان قطر ٦ ملم مثبتة
في الحواف الجانبية للحجر.



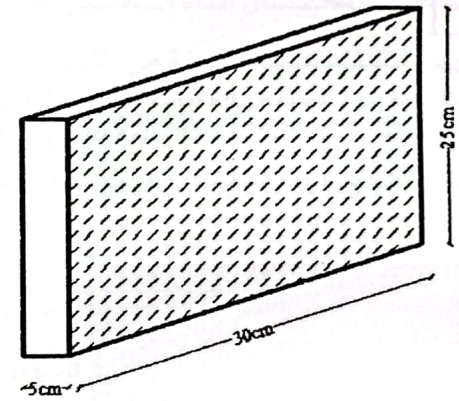
شكل ٩: تثبيت إضافي باستخدام أسلاك قطر ٣ ملم
في ثقوب في الحافة العلوية للحجر.

٦- وجه حجر جاف أملس، مثبت باستخدام براغي فولاذية

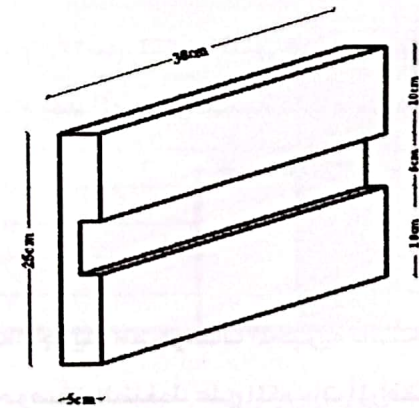
الشكل رقم ٧ وفي ثقوب في جوانب (حواف) الحجر،
كما هو مبين في الشكل رقم ٨.



شكل ٤: وجه الحجر مخشن بتكسير الحواف.



شكل ٥: وجه حجر مخشن بالتنقير بالشوكة.



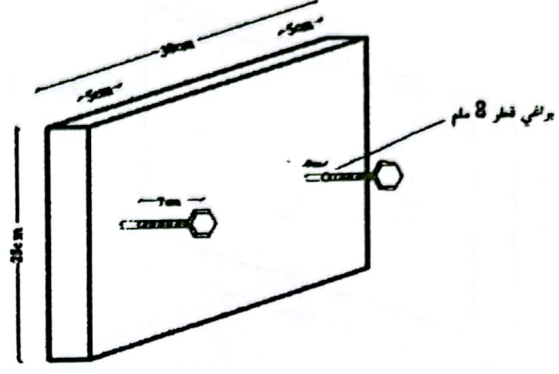
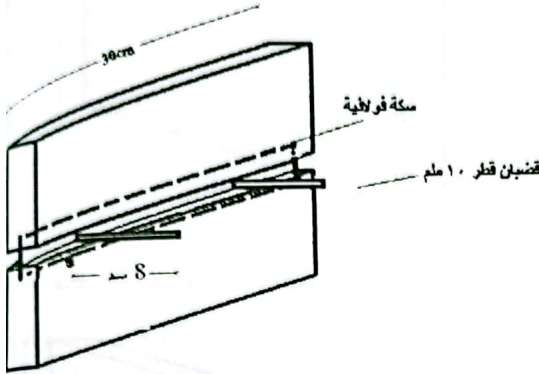
شكل ٦: حفر قناة بعرض ٥ سم وعمق ٣ سم في وجه الحجر بحيث
تمتلئ بخرسانة التصفية.

وجه حجر جاف أملس، مثبت باستخدام أسلاك قطر ٣
لم، في ثقوب في الحافة العلوية للحجر، كما هو مبين
في الشكل رقم ٩ وفي هذه الحالة يقص الحجر إلى
صفين ليتسنى تثبيت العينة في الإطار، وفحص



قطر ٨ ملم في ثقب في وجه الحجر، كما هو مبين في الشكل رقم ١٠ .

٧- وجه حجر جاف أملس، مثبت باستخدام سكة حديدية بارتفاع ٣ سم وسماكة ٤ سم، مثبتة في قنوات محفورة الحواف العلوية والسفلية للحجر، باستخدام منشار الحجر، مع لحام قضبان قطر ١٠ ملم الى السكة تمتد ٨ سم خرسانة التصفيح، كما هو مبين في الشكل رقم ١١ .



شكل ١٠: تثبيت إضافي باستخدام براغي فولاذي قطر ٨ ملم وطول ١٠ سم. (٣ سم في الحجر، ٧ سم في خرسانة التصفيح)
شكل ١١: قضبان قطر ١٠ ملم ملحومة إلى صفيحة (سكة) فولاذية بارتفاع ٣ سم، وسماكة ٤ ملم. القضبان تمتد ٨ سم في خرسانة التصفيح وفي الجزء الثاني من الدراسة جرى تثبيت الحجر على الحالة الملساء، بحيث يكون المتغير هو نوع مادة التمدد
لذلك تمت دراسة تأثير نوع مادة التصفيح وفقاً لما يلي:

- ١- خرسانة تصفيح بقوة ١٥٠ كغم/سم^٢
- ٢- خرسانة تصفيح بقوة ٣٥٠ كغم/سم^٢
- ٣- مونة رمل واسمنت.

٤- مونة حجر كلسي مطحون (نحاعة ناعمة) واسمنت.

ومع كل عينة دراسة، صُبَّت قوالب من الخرسانة بأبعاد ١٠ سم × ١٠ سم × ١٠ سم، لمتابعة تطور قوة الخرسانة المدة للضغط لذلك أجريت الفحوصات على فترتين: الأولى على مدى ٧ أيام بعد الصب، والثانية على مدى ٢٨ يوماً الصب.

■ النتائج والمناقشة:

بعد تجهيز العينات، وفقاً للمتغيرات التي تم تحديدها لهذه الدراسة، أجريت الفحوصات المخبرية باستخدام الجهاز الخاص بتحميل الضغط على العينات، كما أجريت أيضاً فحوصات الضغط على المكعبات المرافقة للعينات لتحديد قوة مقاومة الخرسانة للضغط في وقت التحميل. وقد كانت النتائج كما هو مفصل في الجداول التالية ولتسهيل المقارنة بين النتائج الناجمة من المتغيرات المستعملة لأغراض هذا البحث، رسمت أشكالاً عامودية تبين متوسط قوة الالتصاق بين وجه الحجر وخرسانة أو مونة التصفيح.

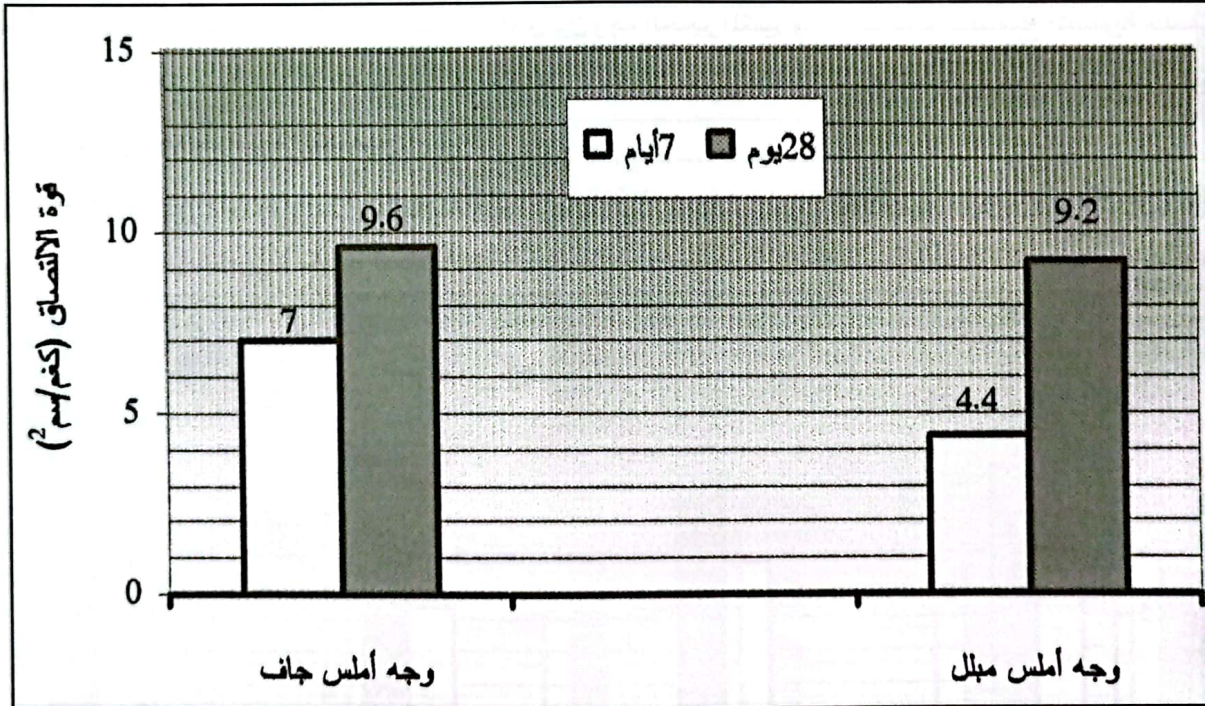


جدول ١: تأثير بلل وجه الحجر الأملس على قوة الالتصاق باستخدام خرسانة بقوة ١٥٠ كغم/سم^٢ ■

حالة وجه الحجر	المدة (يوم)	متوسط قوة مقاومة الضغط (كغم/سم ^٢)	متوسط قوة الالتصاق (كغم/سم ^٢)
أملس جاف ❖	٧	١٢٨	٧
	٢٨	١٨٤	٩,٦
أملس مبلل ❖	٧	١١٣	٤,٤
	٢٨	١٥٢	٩,٢

ملاحظات:

عند حدوث الانفصال أثناء التحميل، سقط الحجر بشكل مفاجئ، وكان وجه الحجر بعد الانفصال خالياً من سانة باستثناء طبقة خفيفة من الاسمنت ويقع صغيرة من المونة الملتصقة، وبين الشكل رقم ١٢ هذه النتائج بصورة ط أعمدة لتسهيل مقارنة النتائج.



شكل ١٢: تأثير حالة سطح الحجر من جاف أو بلل على قوة الالتصاق

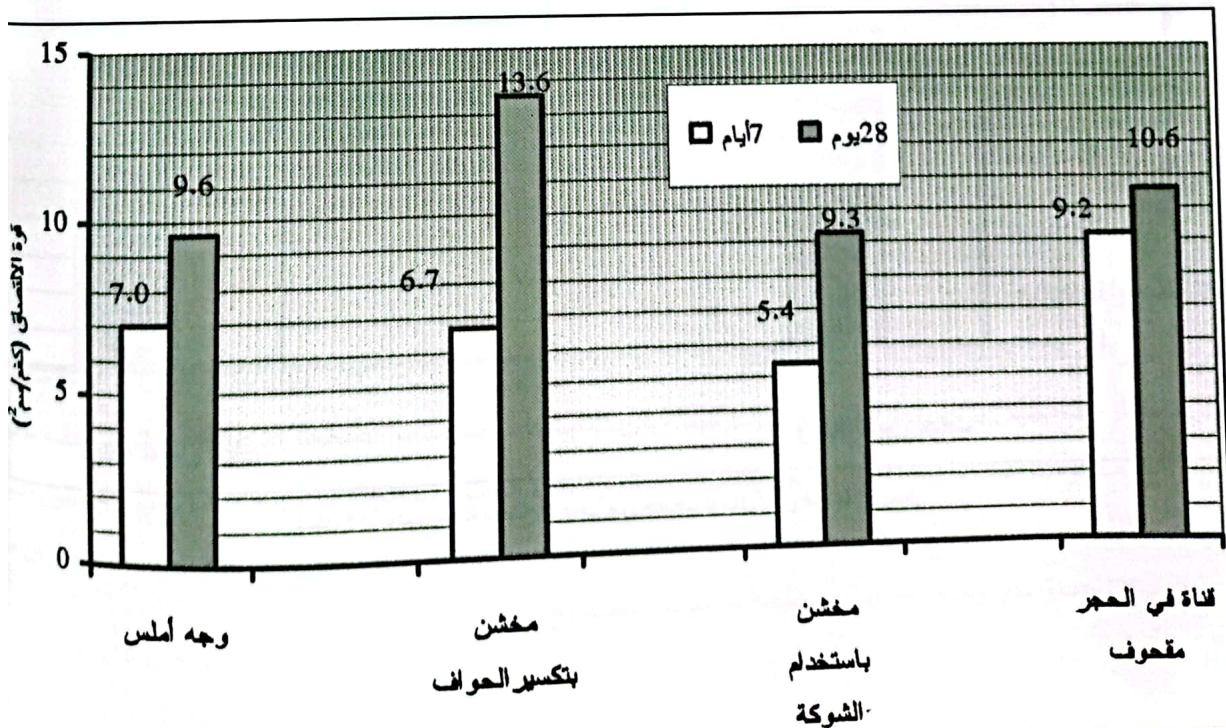


■ جدول ٢: تأثير خشونة وجه الحجر الجاف على قوة الالتصاق باستخدام خرسانة بقوة ١٥٠ كغم/سم

حالة وجه الحجر	المدة (يوم)	متوسط قوة مقاومة الضغط (كغم/سم ^٢)	متوسط قوة الالتصاق (كغم/سم ^٢)
أملس ❖	٧	١٢٨	٧
	٢٥	١٨٤	٩,٦
مخشن بتكسير الحواف ❖	٧	١٠٥	٦,٧
	٢٥	١٥٥	١٣,٦
مخشن باستخدام الشوكة ❖❖	٧	١٢٣	٥,٤
	٢٥	١٦٢	٩,٣
قناة في الحجر (مقحوف) ❖❖❖ عرض ٥ سم وعمق ٣ سم	٧	١٥٠	٩,٢
	٢٥	١٧٩	١٠,٦

■ ملاحظات:

- ❖ عند حدوث الانفصال أثناء التحميل، سقط الحجر بشكل مفاجئ، وقد تعرض وجه الخرسانة في منطقة الالتصاق لأضرار حتى عمق حوالي ١ سم، بسبب التداخل بين وجه الحجر المكسور ووجه خرسانة التصفية المصبوبة خلفه.
- ❖ عند حدوث الانفصال سقط الحجر بشكل مفاجئ، وكانت بعض مناطق وجه الحجر مغطاة ببقع من الماء.
- ❖ عند حدوث الانفصال، لم يسقط الحجر، إلا أن الخرسانة الموجودة داخل القناة تضررت بشكل كبير وتحطم مع.

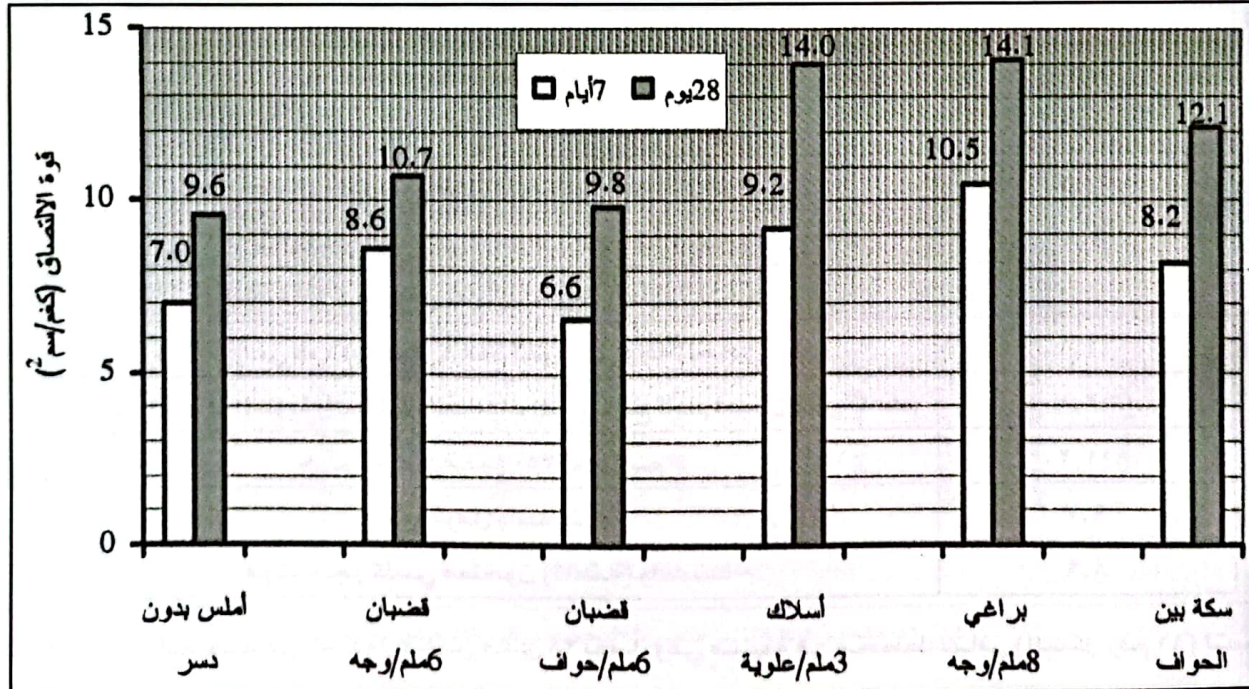


شكل ١٣: تأثير حالة سطح الحجر أملس/خشن/مقحوف على قوة الالتصاق

■ جدول ٣: تأثير الدسر والبراغي على قوة الالتصاق باستخدام خرسانة بقوة ١٥٠ كغم/سم^٢

طريقة التثبيت	المدى (يوم)	متوسط قوة مقاومة الضغط (كغم/سم ^٢)	متوسط قوة الالتصاق (كغم/سم ^٢)
أملس بدون دسر	٧	١٢٨	٧
	٢٨	١٨٤	٩,٦
قضبان قطر ٦ ملم في ثقب في وجه الحجر	٧	١٢٣	٨,٦
	٢٨	١٦٢	١٠,٧
قضبان قطر ٦ ملم في الحواف الجانبية للحجر	٧	١٠٧	٦,٦
	٢٨	١٥١	٩,٨
أسلاك قطر ٣ ملم في ثقب في الحواف العلوية	٧	٩٩	٩,٢
	٢٨	١٧٨	١٤,٠
براغي فولاذية قطر ٨ ملم في ثقب في وجه الحجر	٧	١٠٦	١٠,٥
	٢٨	١٦١	١٤,١
سكة بين الحواف العلوية والسفلية للمداميك المتتالية مع لحام قضبان قطر ١٠ ملم	٧	١٢٣	٨,٢
	٢٨	١٦٣	١٢,١

ملاحظات: في جميع هذه الحالات، بقي الحجر معلقاً بعد حدوث الانفصال بين وجه الحجر الأملس وخرسانة التصفيح. ومع استمرار بل، لم يلاحظ ازدياد في قوة المقاومة، ولكن الحجر استمر في التحرك إلى الأسفل، مع انفصال بمعدل ٥ ملم عن وجه خرسانة التصفيح. لوحظ تكسر في الحافة السفلية للحجر العلوي في محيط منطقة امتداد السكة الفولاذية بين الحجرين العلوي والسفلي.



شكل ١٤: تأثير استعمال الدسر والأسلاك والبراغي على قوة الترابط بين الحجر وخرسانة التصفيح



■ جدول ٤: تأثير قوة خرسانة التصفيح ونوع المونة على قوة الالتصاق بينها وبين الحجر وخرسانية التصفيح

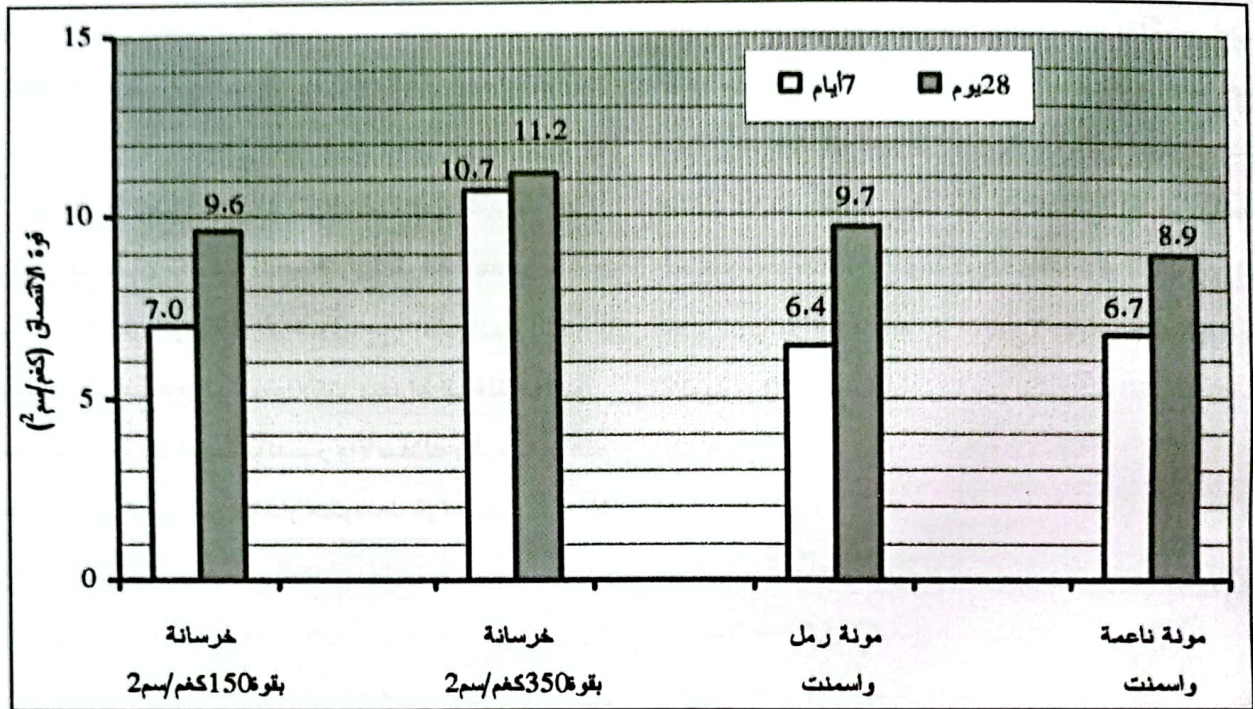
طريقة التثبيت	المدة (يوم)	متوسط قوة مقاومة الضغط (كغم / سم ^٢)	متوسط قوة الالتصاق (كغم / سم ^٢)
خرسانية عادية بقوة ١٥٠ كغم / سم ^٢	٧	١٢٨	٧
	٢٨	١٨٤	٩,٦
خرسانية عادية بقوة ٣٥٠ كغم / سم ^٢	٧	٢٧٠	١٠,٧
	٢٨	٣٦٢	١١,٢
مونة رمل واسمنت	٧	١١٠	٦,٤
	٢٨	١٨٧	٩,٧
مونة حجر كلسي مطحون (ناعمة) واسمنت	٧	١٩٧	٦,٧
	٢٨	٢٣١	٨,٩

■ ملاحظات: عند حدوث الانفصال أثناء التحميل، سقط الحجر بشكل مفاجيء. وكان وجه الحجر بعد الانفصال خالياً من الخرسانة باستثناء طبقة خفيفة من الإسمنت ويقع صغيرة من المونة الملتصقة.

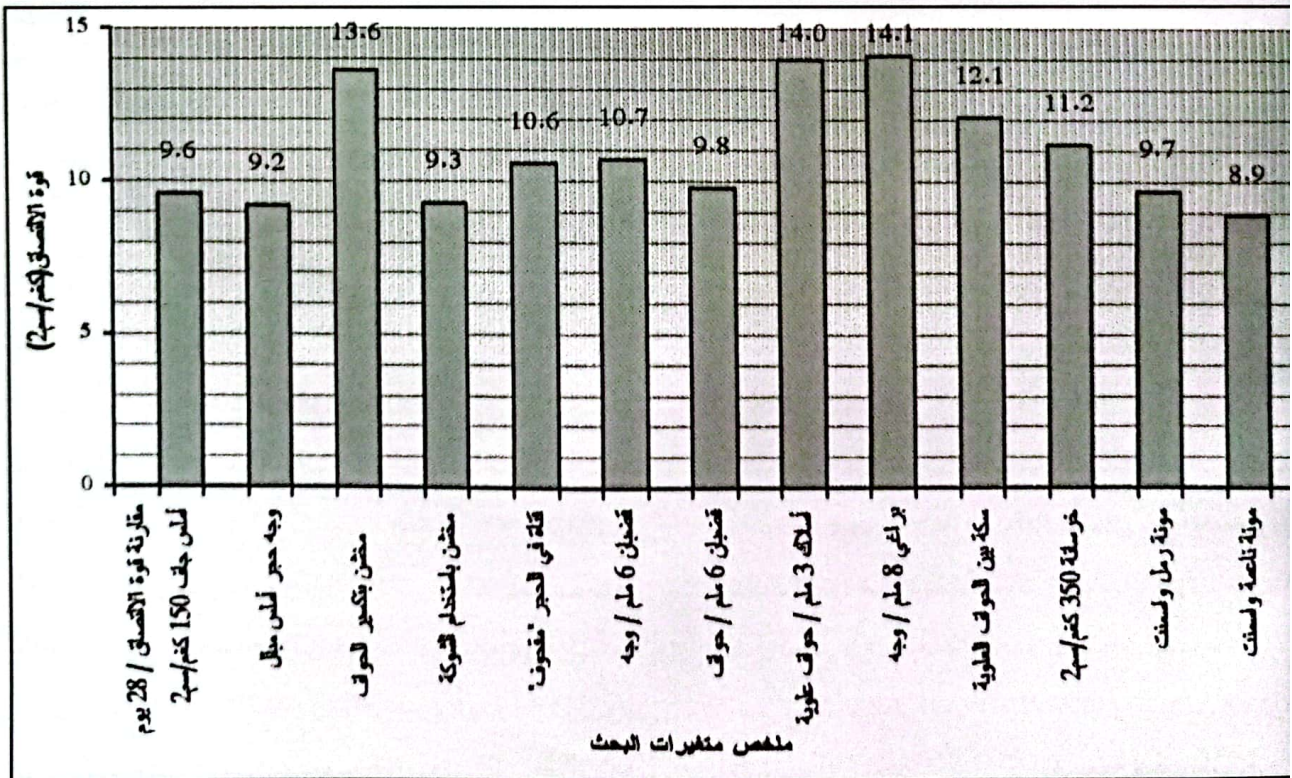
■ جدول ٥: تأثير قوة خرسانة التصفيح ونوع المونة على قوة الالتصاق بينها وبين الحجر وخرسانية التصفيح

الحالة	متوسط قوة الالتصاق (كغم / سم ^٢)
وجه حجر أملس جاف	٩,٦
وجه حجر أملس مبلل	٩,٢
مخشن بتكسير الحواف	١٣,٦
مخشن باستخدام الشوكة	٩,٣
قناة في الحجر عرض ٥ سم وعمق ٣ سم «مقحوف»	١٠,٦
قضبان قطر ٦ ملم في ثقوب في وجه الحجر	١٠,٧
قضبان قطر ٦ ملم في الحواف الجانبية للحجر	٩,٨
أسلاك قطر ٣ ملم في ثقوب الحواف العلوية للحجر	١٤,٠
براغي فولاذية قطر ٨ ملم في ثقوب في وجه الحجر	١٤,١
سكة بين الحواف العلوية والسفلية للمداميك المتتالية مع لحام قضبان قطر ١٠ ملم	١٢,١
خرسانية عادية بقوة ٣٥٠ كغم / سم ^٢	١١,٢
مونة رمل واسمنت	٩,٧
مونة حجر كلسي مطحون (ناعمة) واسمنت	٨,٩

هذه النتائج الملخصة في الجدول تخص مدى ٢٨ يوماً، وهي مبينة في مخطط بياني (الشكل رقم ١٦) لتس المقارنات فيما بين تأثيرات كل منها.



شكل ١٥: تأثير نوع مادة التصفيح على قوة الالتصاق



شكل ١٦: ملخص نتائج تأثير متغيرات البحث على قوة الالتصاق مع الحجر



القوة مع وزن الحجر، الذي يساوي حوالي ١١ كغم للمستعمل، يلاحظ أن هذه القوة تساوي أكثر من ضعف لوزن الحجر. لذلك، من المستبعد جداً مشاكل سقوط الحجر من واجهات المباني، طالما تم بعناية كافية بضمان وجه نظيف لسطح الحجر، وتم الحجر بخرسانة أو مونة دون فراغات أو تعشيش. يجب أن يكون وجه الحجر مغسولاً بشكل جيد، خالٍ الأتربة أو الأوساخ، أو غيرها من الشوائب التي تضعف الالتصاق.

■ الاستنتاجات والتوصيات:

استناداً إلى نتائج هذه الدراسة، يمكن تسليح الاستنتاجات والتوصيات التالية:

١- يجب أن يكون وجه الحجر نظيفاً وخالياً من الأوساخ وغيرها من الشوائب التي قد تحجب الارتباط المباشر بين وجه الحجر وخرسانة أو التصفيح.

٢- يجب أن تكون الخرسانة أو المونة المستخدمة

الحجر مدكوكة جيداً لمنع تكون الفراغات أو التعشيش.

٣- يمكن زيادة قوة الالتصاق بين الحجر الأملس (المنشار) وخرسانة أو مواد التصفيح بتكشير

الحجر بالمطربة.

٤- لا حاجة لأن تكون الخرسانة المستعملة في التماس

ذات قوة عالية لأغراض الالتصاق مع الحجر، كانت القوة مطلوبة لأسباب إنشائية أخرى، مثل

في الجدران الحاملة أو جدران القص المقاومة للزلا

٥- مع أن استعمال الدسر والاسلاك والبراغي لا ي

الالتصاق بشكل كبير، إلا أنه يمنع سقوط الحج

حالة حدوث الانفصال عن خرسانة التصفيح.

يتضح من الجداول والاشكال أن قوة الالتصاق، بشكل عام، ازدادت مع عمر الخرسانة. إلا أن الزيادة الملحوظة باستخدام خرسانة عالية القوة (٣٥٠ كغم/سم^٢) لم تكن أكثر من ١٧٪ تقريباً لذلك، فإن هذه الزيادة في قوة الالتصاق لا تبرر الزيادة المرافقة في تكاليف المواد. ويلاحظ أيضاً أن تكسير الحواف بالمطربة، أعطى نتائج جيدة مقارنة بالوسائل الأخرى، مع العلم أنها الأكثر استخداماً في مواقع البناء، والأكثر سهولة في التحضير.

أما بالنسبة للتثبيت بالدسر والاسلاك والبراغي، فلم يلاحظ ازدياد كبير في مقدار متوسط قوة الالتصاق، إلا أن النتيجة الأهم لهذا الاستخدام تمثلت في عدم سقوط الحجر بعد حدوث الانفصال عن خرسانة التصفيح، ولا يخفى ما لهذا من أهمية في منع سقوط الحجر من الواجهات في المباني الحقيقية، وما قد يرافق مثل هذا السقوط من خطورة بالغة على الأفراد والممتلكات. ويصبح هذا الاستخدام غاية في الأهمية في المداميك الأولى فوق فتحات الابواب والشبابيك والشرفات، وقد تم الحصول على نتيجة مشابهة عند استعمال طريقة حفر قناة في وجه الحجر، فيما يشبه استعمال الحجر المقحوف في المباني الحقيقية.

كما يلاحظ أيضاً، أن أقل قوة للالتصاق تم الحصول عليها على عمر ٢٨ يوم، كانت عند استخدام مونة النخالة الناعمة مع الاسمنت، فيما يشبه استخدام المونة لتلبيس الحجر أو الرخام على جدران الخرسانة المصبوبة بين طوبارين. وقد بلغت حوالي ٨,٩ كغم/سم^٢ في المتوسط، أي أن قوة الربط الكاملة بين الحجر والمونة كانت حوالي ٨,٩ كغم/سم^٢، مضروبة بمساحة سطح الالتصاق (وهي ٣٠ سم × ٢٥ سم) وتساوي ٦٦٧٥ كغم وعند مقارنة هذه



هندسة مدنية

قوة الالتصاق بين حجارة البناء ومواد التصفية

- 2- ACI Manual of Concrete Practice , American Concrete Institute, 38800 County Club Drive, Farmington Hills, Michigan, U.S.A, 2000.

- 3- Design and Control of Concrete Mixtures . Kosmatka, Steven H. 3rd Edition, 5420 Old Orchard Road, Skokie, Illinois, U.S.A., 1985.

يجب استعمالها لازماً فوق فتحات الأبواب والشبابيك شرفات.

مكن الحصول على نتائج مشابهة لما في البند السابق
• استعمال الحجر المقحوف

المراجع،

«أيام الحجر»، العدد رقم ١٣٦٥، الاربعاء ١٩٩٩/٩/٢٩،
الايام للطباعة والنشر، رام الله، فلسطين.



مركبة البندك للرخام
Al BANDAK For Marble

وكلاء معتمدون لماكنات
Sermak & Cesan
لتركية لقص الحجر والرخام

طين - بيت لحم - قبة راحيل
ن: ٢٧٦٦.١٢ - ٢٧٤٢٨.٦ / ٠٢
ن: ٢٧٦٦.١١ - ٠٢ - ص ب ١٨

ن - أبو غلندا
كس: ٤١٦٢٥٨٠
إيل: ٧٩٥٩٣٩٥٦١

الالكتروني: albandak@Palnet.com
مع انترنت: http://www.albandak.com



Our office concepts provides you with office solution through our line of:

Executive systems

Operative systems

Workstations

These products cater to various office needs while providing ergonomic
 solutions that insure comfort and functionality.

Support the body. Free the mind.





طرق تحليل الأساسات المرنة

Analysia of Footing on Elastic Foundation

م. م. إنتصار البطاينة - قسم الدراسات الإنشائية والكهروميكانيكية - الجمعية العلمية الملكية/عمان

توزيع خطي للإجهادات على التربة تحتها، بإستثناء الحالات التي تكون فيها مسافة تباعد العמודين كبيرة، وسماكة الأساس صغيرة نسبياً، إذ يجب حساب توزيع الإجهادات على التربة تحت الأساس في هذه الحالة باستخدام طرق الحساب الخاصة بالأساسات المرنة.

الأساسات الطولية المستمرة:

تُصمَّم الأساسات الطولية المستمرة كأساسات جاسئة معرضة لضغط تربة ذي توزيع خطي، إذا كانت المنشآت المقامة على هذه الأساسات ذات جساءة لا تسمح بهبوط متفاوت لكل عامود عن الآخر.

ولأغراض تحديد الجساءة التقريبية للأساسات الطولية المستمرة، وإمكانية اعتبارها أساسات جاسئة، يتم حساب الجساءة المشتركة لكل من الأساس وعناصر هيكل المنشأ والجدران المقامة على الأساس، ومقارنتها بجساءة التربة بإستخدام العلاقة التالية:-

$$K_r = \frac{EI_B}{E_S B}$$

K_r = الجساءة النسبية

E = معايير مرونة المواد المستخدمة في المنشأ (كن/م²)

I_B = عزم القصور الذاتي للمنشأ لكل وحدة طول (م⁴)

E_S = معايير مرونة التربة (كن/م²)

B = عرض الأساس (م)

ويمكن حساب قيمة تقريبية للمقدار (EI_B) لكل وحدة

طول في المبنى بجمع الجساءة الإنحنائية

(Flexural Residity) للقاعدة ($E_f I_f$) والجساءة

ستمد توزيع الإجهادات على التربة تحت الأساس مركب (Combined)، أو الطولي المستمر (Continuous)، أساس الحصيرة (Mat)، على رد فعل التربة (Subgrade Reaction). ويسمح بافتراض توزيع خطي إجهادات عندما تبرز جساءة الأساس وتفاعلها مع تلك

ذلك.

في جميع الحالات، يجب أن تكون محصلة الإجهادات التربة ومحصلة الأحمال المؤثرة متساوية ومتعاكسة على خط العمل ذاته، حيث تعتمد جساءة الأساس عزم القصور الذاتي لمقطعة، ومعامل مرونته، والتباعد لأعمدة، وجساءة المنشأ المقام عليه.

إستخدام طريقة التحليل المرن، المعتمد على رد فعل التربة، يُمكن أن يُعطي نتائج ذات دقة عالية عند تطبيقها على تربة، يكون من خصائصها صار الهبوط الناتج من الأحمال على منطقة ميل، وعندما تقل الإجهادات على التربة عن نصف التحمل القصوى لها، وحيث يعتمد تصميم أساسات المشتركة والطولية المستمرة وأساسات سيرة في هذه الحالة على نظريات رد فعل التربة المستندة إلى تبسيط العلاقة المعقدة بين الإجهاد ووط في التربة. ويتم إجراء التحليل باستخدام رد فعل التربة (K_S).

■ الأساسات المشتركة ■

بر هذه الأساسات ذات جساءة كافية، تسمح بافتراض



■ أساسات الحصىرة ■

تُصمم أساسات الحصىرة كأساسات جاسنة مع لضغط تربة ذي توزيع خطي إذا كان أي من الأسس المنشأ المقام عليه أو كليهما ذو جساءة لا تسمح بمتفاوت لكل عمود عن الآخر. وتعتبر أساسات المر جاسنة إذا كانت الجساءة النسبية (K_p) أكبر من (0.5). كانت مسافة التباعد بين الأعمدة أقل من ($1.75/\lambda$). هذا ويسمح بإجراء تحليل إنشائي لأساس المر كأساسات طويلة حسب الطريقة المبسطة إذا لم يتفاوت في أحمال الأعمدة وأطوال البحور أكثر من بالمائة، حيث يقسم الأساس إلى شرائح طويلة منها يساوي المسافة بين منتصفات البحور المتجاورة وتعتبر كل شريحة طويلة وحدة مستقلة يجب باستخدام الأحمال الكلية للأعمدة، وفي كلا الإتا ويُعتبر الضغط على التربة تحت الأساس في المشتركة للشرائح هو متوسط الضغط لكل شريحة حدة.

عدا ما ذكر، فإنه يلجأ إلى استخدام الطريقة لتصميم أساسات الحصىرة المرنة بالاستناد إلى معايير رد فعل التربة بإحدى الطرق التالية:-

- 1- طريقة البلاطة المرنة (Elastic Plate Method)
- 2- طريقة الفرق المحدود (Finite Difference Method)
- 3- طريقة العناصر المحدودة (Finite Element Method)

ونظرا لشيوع استخدام طريقة العناصر المحدود التحليل، فذلك يسدعي شرح مبادئ مبسطة لأسس الطريقة في التحليل الإنشائي، إضافة إلى التطرق إلى معايير رد فعل التربة (Modulus of Subgrade Reaction) يُعرف معايير رد فعل التربة بأنه النسبة بين المؤثر على التربة والهبوط الناتج من ذلك، ويُعبّر بالعلاقة التالية:-

$$K_s = \frac{q}{\Delta}$$

الإنحنائية لكل عنصر في الهيكل ($E I_b$) والجساءة الإنحنائية لجدران القص $E \frac{ah^3}{12}$ كما يلي:

$$EI_B = E_f I_f + \sum E_l b + \sum E \frac{ah^3}{12}$$

(م) سماكة الجدار

(م) ارتفاع الجدار

حيث يُعتبر الأساس جاسنا إذا كانت الجساءة النسبية أكبر من (0.5)، ويُعتبر مرنا إذا كانت أقل من (0.5). كما ويعتبر الأساس الطولي جاسنا إذا كانت قيمة المتوسط الحسابي لبحرين متجاورين (l) أقل من ($1.75/\lambda$) شريطة أن لا يتجاوز التباين طولييهما أو في قيم الأحمال المؤثرة عليهما عن (20) بالمائة من القيمة الأكبر للبحر أول الحمل. أما إذا ما تجاوزت هذه النسبة، فعندئذ يُصمم الأساس وفقاً لنظريات معايير رد فعل التربة:

$$\lambda = \sqrt{\frac{K_s B}{4 E_f I_f}}$$

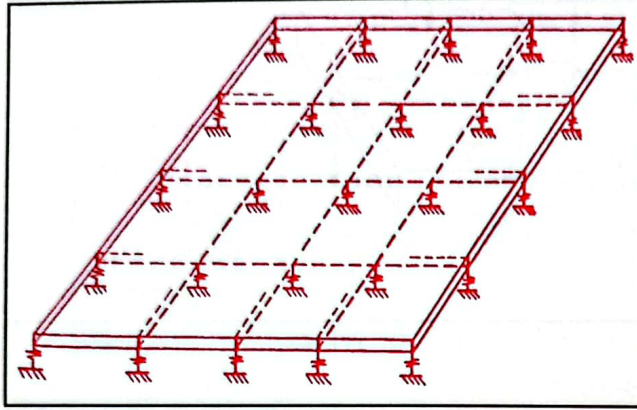
(م) الطول المميز

K_s = معامل رد فعل التربة الرأسي (كن / م³)

ولتصميم الأساسات الطولية كأساسات مرنة بالاستناد على نظرية معايير رد فعل التربة، فإنه يُستعمل الحاسوب لهذا الغرض أو يتم استخدام الطريقة المبسطة لتصميم الأساسات الطولية المستمرة المرنة والتي تعتمد على بعض المعادلات الرياضية في حساب قوى القص وعزوم الانحناء عند الأعمدة الداخلية والخارجية، بالإضافة إلى حساب الضغط على التربة التأسيسية تحت الأساس عند الأعمدة وفي منتصف البحر بين عمودين، إلا أن لها محددات معينة، إذ يجب أن لا يقل عدد الأعمدة عن ثلاثة، ويجب أن لا يزيد التفاوت بين أطوال البحور المتجاورة والأحمال المؤثرة على الأعمدة المتجاورة عن (20) بالمائة، وأن يقع المتوسط الحسابي للبحور المتجاورة بين ($1.75/\lambda$ و $3.5/\lambda$).

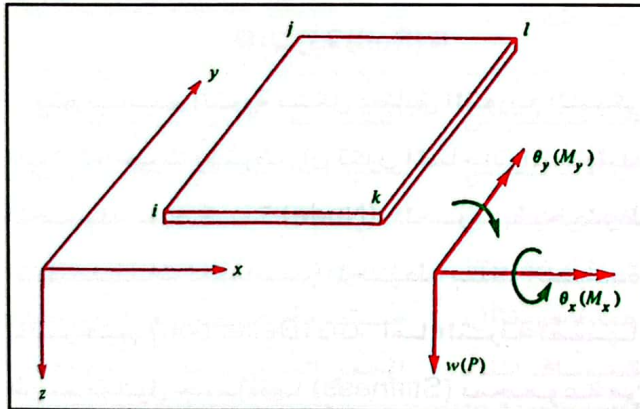


مناطق التقاء عناصر البلاطة (Nodal Points) ويُبين الشكل رقم (١) هذا التوزيع الشبكي.



شكل (١)

عند كل زاوية من زوايا العنصر الإنشائي (Element)، هناك ثلاث درجات من حرية الحركة (3 Degrees of motion) الأولى حرية الحركة العمودية، والثانية حرية الدوران حول المحور (x)، والثالثة حرية الدوران حول المحور (y)، كما هو موضح في الشكل رقم (٢).



شكل (٢)

وقد تؤثر أحمال خارجية باتجاهات الحركة المذكورة، وينتج من تأثير تلك الأحمال قوى داخلية في العناصر الإنشائية، مثل عزوم الانحناء وقوى القص كما هو موضح في الشكل رقم (٣) من خلال ربط مصفوفة ترخيم العقد (Nodal displacement Vector) مع مصفوفة الأحمال الخارجية (External Forces Vector) بواسطة مصفوفة

$K =$ معايير رد فعل التربة (كن / $2m$ / م)

$=$ ضغط التحميل المؤثر على التربة (كن / $2m$)

$=$ معدل الهبوط (م)

يمكن حساب معايير رد فعل التربة بعدة طرق منها:-

- الاستناد إلى نتائج الفحوص الحقلية.

- الاستناد إلى نتائج الفحوص المخبرية.

- الاستناد إلى ضغط التحميل المسموح به.

تعتبر الطريقة الأخيرة الأكثر شيوعاً، وذات دقة

والة، إلا إذا استدعى الأمر وأهمية المنشأ دقة أكبر من

ففي معظم الأحيان، يكون العامل الرئيس في

عامل بين الأساس والتربة هو جساءة الانحناء لذلك

اس، بينما يكون تأثير التغير في معايير رد فعل التربة

ذا أهمية أقل، إذ لا تُسبب الزيادة الكبيرة في هذا

زيادة كبيرة مناظرة في قيمة ترخيم الأساس.

عليه، فلا ضرورة، في معظم الأحيان، لتحديد هذا

ير بدقة عالية، ويتم حساب هذا المعايير من ضغط

ميل المسموح به بتطبيق العلاقة التالية:-

$$K_s = 120 c$$

$=$ معايير رد فعل التربة (كن / $2m$ / م)

$=$ ضغط التحميل المسموح به للتربة (كن / $2m$)

طريقة العناصر المحدودة (Finite Element Method)

هي طريقة حاسوبية تقوم بتحويل مشكلة البلاطة

على أساسات مرنة إلى مسألة حاسوبية تعتمد على

ليل الإنشائي بالمصفوفات. فيتم تقسيم البلاطة إلى

محدود من العناصر الإنشائية (Elements)، ذات

مستطيل ترتبط ببعضها عند زوايا الالتقاء، وذلك ما

ي بالعقد (Nodes)، مكونة ما يشبه الشبكة (Mesh)

النسبة للتربة، فتأخذ نفس التوزيع الشبكي للبلاطة،

تمثيل جساءتها بمجموعة من الزنبركات المرنة

صلة (Isolated Elastic Springs) التي تؤثر عند



■ اتزان النظام الإنشائي (Stability of Structural system)

يقوم اتزان النظام الإنشائي المكون من الأساس والنشأ والمنشأ الفوقي على المعادلة التالية:-

$$F = K_s U_s$$

F = مصفوفة الأحمال الخارجية

(External Forces Vector)

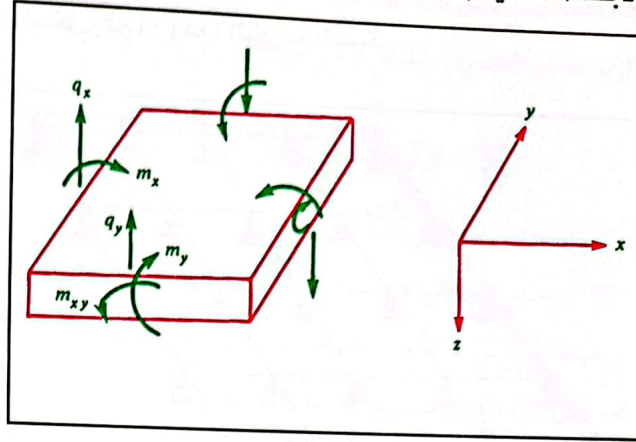
K_s = مصفوفة الجساءة الكلية للنظام

(Global Stiffness Matrix)

U_s = مصفوفة ترخيم العقد

(Global Deformation Vector)

الجساءة الكلية (Total Stiffness Matrix).



شكل (٣)

■ ضغط التلامس (Contact Pressure)

إن قيم ضغط التلامس للتربة تحت الأساس عند عقدة هو:

$$Q = k_{fi} w_i$$

Q = ضغط التلامس عند العقدة (i)

k_{fi} = معامل رد فعل التربة عند العقدة (i)

w_i = الترخيم عند العقدة (i)

أما القيم السالبة لضغط التلامس فتعني أن التربة لا تقاوم الشد، وللمسيطرة على الموضوع، فإن رد فعل التربة عند العقدة التي فيها الشد يُعطي قيمة الصفر، ثم يتم وضع ترميز جديد، ويتم تكرار ذلك لحين ظهور قيم موجبة صفرية لضغط التلامس •

■ المراجع

ans F. Winter Korn, Hsai- Yang Fang,
Foundation Engineering Handbook.
an Nostrand Reinhold Company.
New York. N.Y. 10001

- وزارة الأشغال العامة والإسكان، كودة القواعد
والأساسات والجدران الساندة، عمان، الأردن، ١٩٩٢

■ البلاطة (Plate)

يتم بناء مصفوفة البلاطة الكلية من خلال تجميع مصفوفات العناصر الإنشائية المكونة لها.

$$K_{ij} = \sum k_{ij}$$

K_{ij} = مصفوفة الجساءة الكلية للبلاطة

K_{ij} = مصفوفة الجساءة للعنصر

■ التربة (Soil)

يتم تقسيم التربة بشكل يطابق التوزيع الشبكي للبلاطة، حيث يفترض أن تكون المساحات المستطيلة المحيطة بالعقدة (Node)، المعروفة بخطوط المنتصفات للعناصر المحيطة بتلك العقدة، بالترخيم (Deflection) ذاته أما التربة نفسها، فيتم تمثيل جساءتها (Stiffness) بمجموعة من الزنبركات المرنة المنفصلة التي تؤثر عند العقد وتقاوم الضغط فقط.

$$K_{fi} = \sum e \frac{A_e}{4} k_{fe}$$

K_{fi} = جساءة التربة عند العقدة (i)

A_e = مساحة العنصر (Element) المحيط بالعقدة (i)

k_{fe} = عامل رد فعل التربة للعنصر



انهيار وتصدعات المباني

■ م. محمود صبري أبو خاطر - مهندس مدني وصاحب مكتب استشاري منذ عام ١٩٧٣



عمارة
وادي
عبدون.
٥- العبث
في
الأعمدة
بواسطة
عمال

الأعمال الكهربائية أو الصحية، بتكسير جزء منها لتميرير المواسير. ولا بد أن نشير هنا إلى أن معظم المهندسين يصممون تلك الأعمدة على أساس الحد الأدنى اللازم دون زيادة فأي تكسير فيها يدخلها في وضع غير آمن أو غير مقبول، وقد انهارت بنائية كاملة في مصر لهذا السبب، بعد أن تم تكسير جزء من عمود لتعارضه مع أعمال الديكور التي قام بها أحد فروع البنوك .

٦- وضع الأساسات على تربة غير مستقرة أو منحدر، حيث يتحول الحمل الراسي للبناء إلى مركبتين موازية للانحدار وعمودية عليه، فإن زادت المركبة الموازية عن قوة تماسك الأساسات مع التربة، فإنها قد تجر الأساس باتجاه الانحدار.

٧- الحريق سبب هام في حدوث الانهيارات إذ تنحدر مقاومة الحديد والخرسانة للأحمال، ويفقد الحديد ذو الشد العالي خاصيته ليصبح حديدا طريا،

لهيكل البناء بسبب تدني نوعية الركاب (الحصمة)، أو قلة نسبة الاسمنت فيه، أو الصب بعد فترة طويلة من الخلط، لا سيما في الأيام الحارة، وغير ذلك من الأسباب التي تضعف الخرسانة، وهذا السبب هو من الأسباب التي لم يكن لها دور مباشر في الانهيارات التي حصلت في الاردن لكنها أسهمت فيها.

٢- فك الطوبار قبل موعده بوقت كبير، لا سيما في الأيام الباردة.
٣- أخطاء التصميم أو الاشراف، كان يتم تعديل المخططات بالغاء عمود، أو نقله من مكانه في طابق دون الآخر، وخاصة في طوابق مواقف السيارات، التي يلجأ كثير من المهندسين إلى تعديل الأعمدة في طابق المواقف، وابقائه في الطوابق العليا تناسباً أو كسلاً أو نسياناً تماماً كما حدث في عمارة حي نزال، وهذا أمر سهل الاكتشاف أثناء التنفيذ إن كان المقاول مؤهلاً، ومن ذلك أيضاً عدم كفاية المقاطع والسماكات للأعمدة والأساسات.

٤- دعم الجدران الاستنادية المرتفعة (أكثر من أربعة أمتار) بالمباني التي ليس لها جدران قص في الاتجاهين، أو التي تقوم على أعمدة واسقف دون الجدران، كما حدث في

م أن هذا الموضوع قديم، وكتب الكثيرون، لكنني لا أجد حرجاً في كتابة فيه. فقد مررنا نحن، في ن في تجارب أدخلتنا في نادي، التي تعاني من هذه المشكلة، لا وأننا شهدنا في السنوات القليلة، عدة حوادث لانهارات كلية أو بة لمباني خرسانية أو حديدية، أو مال مدنية كالأسوار والجدران نادية والسفوح الجبلية وينحصر نوعنا هنا في المباني والجدران، موضوع السفوح الجبلية، لوجي وله مختصون، ولئن كنا لا كثير، كماتعاني بعض الدول، ذه المشكلة، إلا أنه ينبغي علينا أخذ الاجراءات والاحتياطات لة للحد منها، سواء من ناحية نين والمراقبة أم توعية المواطنين لورة هذه المشكلة، التي يمكن عدة منها أن تحصد ارواح رات، وقبل استعراض الأسباب فة للانهيارات أو التصدعات، لا نشير إلى أن هذه الأسباب قد منفردة أو مجتمعة، كلها أو جزء، لاحداث الانهيار أو التصدع، ك فان البناء كل مترابط، اذا جزء منه فإنه يؤثر في باقي، بل قد يحملها ما لا تحمل.

أسباب العامة للانهيارات
لمباني الخرسانية:

عناصر الانشائية الرئيسية



وهذا ما حدث في العمارة المنهدمة في القاهرة في الفترة الأخيرة.

٨- الانفجارات، سواء في الحروب أو بفعل الغاز المنزلي، تحدث تخللاً كبيراً في الهواء، سواء بالضغط أم التفريغ، مما يشكل حملاً أفقياً على الجدران لم تصمم لتحمله.

٩- العامل الميكانيكي لانهيار طابق واحد، حيثما كان موقعه، قد يسبب انهيار البناء كاملاً، فلو انهار الطابق العلوي، فإنه ينزل كالمطرقة بوزن أطنان فوق السقف الذي تحته فيهدمه، ثم ينزل الاثنان معا على ما تحتهما وهكذا، وهذا ما حدث في عمارة البرجين في نيويورك وإذا كان الانهيار في الطابق السفلي، ولو جزئياً، فإن البناء كله سينهار في الغالب دفعة واحدة.

١٠- وأخيراً، فعل الزلازل، ونحن بحمد الله لسنا في منطقة زلزالية نشطة، عدا أخدود وادي الأردن الجنوبي وحتى العقبة، لكن ذلك لا يعني أننا محصنون منها. وأكثر المباني عرضة للتأثر أو الانهيار بفعل الزلازل، تلك التي تقوم على أعمدة، أو التي ليس بها جدران قص كافية في الاتجاهين، كما في المباني غير الحجرية (من الطوب والخرسانة)، والعالية منها على وجه الخصوص.

ثانياً: المباني الحديدية:

هذا النوع من الأبنية لا يتصدع ولا ينهار، بالطبع، إلا بتأثير عامل هام هو أوزان الثلوج، ونوع آخر أقل أهمية وهو الرياح، فقد شهدت المملكة حوادث

كثيرة من انهيارات المباني الحديدية في معظم العواصف الثلجية التي تراكم فيها الثلج بكميات أدت إلى حدوث الانهيارات، ولعل سوء التصميم وسوء التنفيذ كانا من العوامل التي ساعدت على الانهيار في هذه الحالة وينحصر سوء التصميم في غالبية في عدم كفاية المقاطع الانشائية، وسوء الوصلات، لا سيما وصلات اللحام، خاصة إذا كانت تقع في المواقع الحرجة من المنشأ الحديدي.

وقد كان للشركات الصانعة للهياكل الحديدية دور في حدوث هذه المشكلة، لاعتمادها (إن كانت تعتمد) برامج حاسوبية للتصميم تكون أكثر توفيراً في اختيار المقاطع، بغض النظر عن معطيات التصميم (Design data) التي يفترض فيها أن تغطي متطلبات الكود الأردني على الأقل. وفي كثير من الحالات، يتم التنفيذ بموجب هذه التصميم التي قد لا يكون لها علاقة مع مخططات الترخيص التي يتم تدقيقها من نقابة المهندسين.

ثالثاً: الجدران:

شهدت المملكة في الآونة الأخيرة حوادث عديدة لانهيار جدران استنادية (Retaining walls) وكان أخطر ما حدث في وادي عبدون في عمان، حيث تسبب انهيار جدار استنادي مدعم بعمارة متعددة الطوابق في انهيار العمارة نفسها. ولحسن الحظ، لم يتسبب هذا الحادث في كارثة انسانية، وقد نتج الانهيار من عدة عوامل مجتمعة، هي عدم كفاءة مقطع الجدار وربما تسليحه، وعدم ملائمة

طبقة الأساس، التي كانت تزا ومنحدرة وغير آمنة ضد الانزلاق (Slipping)، بسبب الانحدار، نوعية طبقة الأساس. ولسوء التصميم فان العمارة الداعمة لهذا الجدار الأعلى كانت مبنية على أعمدة تقطيع خارجي أو داخلي، أي لا بها جدران قص (or walls) لتقاوم الضغط الأفقي الناتج عن ضغط الجدار، وهو ضغط است يشبه الضغط الديناميكي للزلا تأثيره الأفقي الذي لم تسال العمارة مقاومته، فانهارت.

إن تصميم الجدران (الاستنادية) سيما المرتفعة منها (أكثر من ١٠ أمتار)، يحتاج إلى عناية خاصة ودراسة وافية لتربة الأساس والطبقة خلفه، وتصريف المياه، وذلك، الأمر الذي لا يدركه الماولين أو الناس الذين يدع لديهم الخبرات التي تفوق ذلك بعض المهندسين، وهذه مأساة نه في واقع العمل في قطاع الانشاء في كثير من المواقف والحالات يعتدي فيها هؤلاء على اختة المهندس الانشائي، ويصدرون له إزاء مشاكل خطيرة بكل ثقة واصر

■ علاج الأبنية المتصدعة

الأبنية التي تنهار كلياً أو جزئياً تعالج بالطبع بالازالة الكاملة إذا لم يقرر الخبراء أن بالإمكان بناء ما انهار منها. أما الأبنية المتصدعة، فإنها تعالج بطرق بعد الكشف، وتشخيص الأسباب ودراسة وقفها أو علاجها.



ووضع الماكينات على مخدات ماصة للاهتزازات (Shock absorbers) وتلعب نظرية الرنين الديناميكي (Resonance) دوراً خطيراً في هذه المشكلة، فإذا تصادف أن توافق رنين الماكينة مع رنين المبنى، تقع الكارثة ونحن نعرف قصة العسكر الذين يمنعون من مشيتهم العسكرية حين يعبرون جسراً بسبب هذه المشكلة.

٥- التشققات الناتجة من تسرب شبكة المياه أو المجاري أو الأمطار: ولا بد في هذه الحالة أن يتم تصريف مياه الأمطار بعيداً عن المبنى، مع ملاحظة ترميم كل الشقوق والفتحات على الأرض حوله، والتي يمكن أن تكون مصدراً للمياه إلى تربة الأساسات والماء ليس سهل المنع، فهو يبحث عن أي منفذ ولو كان شعرياً لينفذ منه، ويتسرب تحت الأرض مسافات طويلة،

٦- التشققات الناتجة من الانفجارات وهذه تقع في مناطق الحروب، أو القربية من الانفجارات مهما كان نوعها، حتى لو كانت من اختراق الطائرات لحاجز الصوت وهذه تعالج بعد ضمان عدم استمرار حدوث الانفجارات.

٧- التشققات الناتجة من أقدمية البناء: ويكون البناء في هذه الحالة مستهلكاً ويفضل هدمه.

وأخيراً، فإنني أرى أن هذه المشكلة التي بدأت تستفحل في بلدنا، لا بد أن تلقى الاهتمام الكافي من صانع القرار، لا سيما أمانة عمان والبلديات •

فيتشقق، ثم تنكمش حين تجف، فيهبط البناء بفعل أحماله، وتكرر هذه العملية صيفاً وشتاءً، أو حين تبتل وتجف. ويبقى البناء يرتفع وينخفض، والعلاج في هذه الحالة، التي يصعب إبعاد المياه عن الأساسات فيها يكون في بناء أكثر من طابق كي يصعب على قوة انتفاخ التربة رفع البناء. أما في الحالة الأولى، فيكون علاجها بوضع أساسات جديدة إن لم تكن كافية، وذلك بطرق فنية كثيرة لا مجال لتفصيلها هنا. وقد تم علاج كثير من الأبنية في مثل هذه الحالات، وتوقف التصدع فيها نهائياً. لكن هذه العملية خطيرة وحرجة، ولا بد من القيام بها من قبل مختصين وذوي الخبرة.

٣- التشققات الناتجة من سوء المواد أو المصنعية: وهذه يمكن علاجها إن كان السوء في القصارة، واختلاف طبيعة ما تحتها أو بجانبها عن طبيعتها لكن الأمر يكون مختلفاً إذا كان السوء في الخرسانة أو الحديد، وفي هذه الحالة يدرس وضع البناء، فإما أن يمنع البناء فوقه، أو يعالج بإعادة وضع هيكل خرساني جديد إما كاملاً أو جزئياً، وحسب الحالة.

٤- التشققات الناتجة من الأحمال الزائدة أو الديناميكية: كثيرة هي الحالات التي تسبب اهتزاز الماكينات، أو وجود أحمال زائدة عن المسموح بها في إحداث تشققات في المباني، وتجب في هذه الحالة إزالة الأوزان الزائدة،

يتمد العلاج على أسباب حصول قنات أو التصدعات، وفيما يلي باب المختلفة للتصدعات وطرقها:

نشققات الناتجة من الانكماش: تكون في الغالب إما أفقية أو رأسية، في جدران من نوعية مختلفة، بطوب والخرسانة أو الأعمدة، أو سبوبة بأوقات مختلفة، وهذه تست بالمشكلة الكبيرة، وتعالج مرة مرتين بينهما وقت طويل (عدة شهور) لاتمام عملية الانكماش جدران الجديدة، لا سيما جدران طوب المبنية بالمونة كبيرة انكماش، ويكون علاجها بالتكسير الشقوق بعمق مناسب، وإعادة سارتها مع شبك مناسب أو دونه، بوضع مواد مناسبة، وحسب حالة.

تشققات الناتجة عن هبوط أساسات (التريح): وهناك نوعان هبوط الأساسات، الأول هبوط يعمي باتجاه واحد ينحسر الاشئ مع الزمن، فتعالج الشقوق، أو أكثر ثم تنتهي، لكن التربة إن كانت ضعيفة، أو كانت الأساسات ركافية، فإن الهبوط سيستمر، يكون خطيراً، والنوع الثاني هو، يكون تصميم الأساسات سليماً، عيباً ما يكون في طبيعة التربة، في تربة منطقة الشميساني في ان وبعض المناطق الأخرى، حيث إن التربة ذات انتفاخ كبير حين ن مشبعة بالماء، فتضغط على أساسات للأعلى وترفع البناء



الخطوات العامة والحلول الواجب اتباعها قبل البدء بعملية إضافة طوابق جديدة فوق الأبنية القائمة

م. إلهام عريقات - الجمعية العلمية الملكية - مركز بحوث البناء - قسم الدراسات الإنشائية والكهروميكانيكية

■ مقدمة ■

شهد الأردن توسعاً عمرانياً كبيراً وملحوظاً في الآونة الأخيرة. ونظراً لارتفاع أسعار قطع الأراضي بشكل عام، فإن عملية التوسع الرأسي فوق الأبنية القائمة باتت ضرورة ملحة لنسبة كبيرة من أصحاب المباني القائمة. فالتوسع الرأسي من شأنه أن يوفر المسكن، أو الاستثمار المناسب لأصحاب تلك المباني، دون الحاجة إلى دفع ثمن قطع أراضي جديدة الأمر الذي ينعكس إيجاباً على التكلفة الإجمالية.

وقد تواجه عملية التوسع الرأسي بعض العقبات في حالة عدم توفر مخططات هندسية خاصة بالمبنى القائم. ويجدر التنويه هنا إلى أن معظم المباني القائمة في الأردن، والتي يزيد عمرها على (٣٠) عاماً، لا يتوافر لمالكها مخططات هندسية خاصة بها إلا أن بعض مالكي الأبنية قد يستهينون بالأمر عند البدء بالتوسع الرأسي، ويعتقدون أن للمهندس المختص القدرة على تقييم قدرة المبنى على تحمل إضافة طوابق جديدة بمجرد النظر. لكنهم يتعرضون للمفاجأة من حجم عملية التقييم وكلفتها عند البدء بها لذلك، لا بد من توضيح الخطوات العامة التي يتبعها المهندس الاستشاري لإجراء عملية تقييم قدرة مباني سكنية قائمة على تحمل إضافة طوابق جديدة.

الخطوات الواجب اتباعها عند عملية التقييم للمباني التي لا تتوافر لها المخططات الهندسية.

قد تختلف الخطوات المتبعة، عند تقييم قدرة المباني القائمة على تحمل إضافة طوابق جديدة، من مبنى إلى آخر باختلاف طبيعة المباني وظروف إشغالها إلا أن هناك عموماً خطوات مشتركة عامة يجب اتباعها عند عملية التقييم، مع ضرورة التنويه إلى أن بعض تلك الخطوات قد يحتاج إلى إلغاء أو إضافة أو تعديل، بالاعتماد على ما قد يستجد على أرض الواقع.

وفيما يلي استعراض للخطوات الواجب اتباعها عند عملية التقييم للمباني التي لا تتوافر لها المخططات الهندسية بشكل خاص:

١- إعداد مسطحات معمارية لطوابق المبنى القائم، وذلك عن طريق أخذ وتسجيل القياسات الداخلية والخارجية للمبنى، التي ستجري الاستفادة منها في إسقاط العناصر الإنشائية التي سيتم تحديد مواقعها لاحقاً.

٢- إجراء كشف حسي دقيق ومفصل لتسجيل الشقوق والعيوب الظاهرة في مختلف عناصر المبنى (جدران، وتحتيد اتساعها واتجاهاتها وأنماط انتشارها) تحديد النظام الإنشائي لجميع طوابق المبنى القائم وذلك عن طريق تحديد مواقع العناصر الإنشائية (أعمدة وجدران حاملة وجيزان، إضافة إلى تحديد تحميل العقدات عن طريق النجف في مواقع مز وبالإستعانة بأحد الأجهزة المتخصصة المستخدم للكشف عن قضبان التسليح.

٤- بناءً على الخطوة السابقة، يتم إعداد مسطحات إنشائية لعقدات المبنى، تظهر فيها مواقع الأعمدة والجدران والجزان واتجاهات تحميل العقدات.

٥- المباشرة بإعداد تفاصيل إنشائية للعناصر القائمة بإضافة طوابق جديدة، مثل الأعمدة والجدران والجزان في جميع طوابق المبنى القائم، أما بالنسبة للجدران والعقدات، فيتم وضع تفاصيل إنشائية لعقدة الأعمدة والأخير القائم فقط، كونها هي الوحيدة التي ستتحمل الأحمال الجديدة الناتجة من إضافة الطوابق الجديدة. لذلك، لا داعي للكشف عن تفاصيل العقدات الطوابق السفلية، إلا إذا كانت هناك ضرورة ملحة لتقييمها بسبب ظهور شقوق إنشائية ملح فيها ويتم إعداد التفاصيل الإنشائية عن طريق أقيسة وأبعاد تلك العناصر، ومن ثم التعرف على تفاصيلها من خلال النجف، وبالإستعانة بأحد الأخصائيين في الكشف عن قضبان التسليح.

٦- التعرف على أساسات المبنى القائم عن طريق الحفر عليها من خلال حفر تجريبية يتم تحديد مواقعها المهندس المختص ويختلف عدد الحفر التجريبية لمبنى إلى آخر، وباختلاف مساحة المبنى ونظام الإنشائي، إذ يقوم المهندس المختص بتقدير وجود اختلافات من الأساسات بالاعتماد على النظام الإنشائي للمبنى، ويختار مواقع للحفر التجريبية من المبنى تتوافر فيها تلك الأنواع المختلفة (كأن يختار مهندساً ركنياً وآخر طرفياً وثالثاً داخلياً). كما يجب على المهندس المختص مراعاة ظروف إشغال المبنى القائم عند اختياره لمواقع الحفر، في محاولة للتخفيف من إزعاج قاطنيه بقدر الإمكان.

٧- أخذ وتسجيل أعماق تأسيس القواعد والأساسات



عند إضافة الطوابق الجديدة، ومن هنا يلجأ المهندس، وبالتفاهق مع المالك، الى المبادرة لما يلي:

- تغيير اتجاهات تحميل العقدات في الطوابق الجديدة.
- التقليل من أحمال عقدات الطوابق الجديدة كما هو مبين بأدناه:

(أ) اختيار نظم إنشائية للطوابق الجديدة تكون ذات وزن أقل، ومثال على ذلك نظم المنشآت الفولاذية والعقدات الخرسانية (light Weight Structures) (Rib Slabs).

(ب) استخدام فيها طوب من مادة البولستيرين.

(ج) تخفيف سماكات الطمم أسفل البلاط.

(د) تقليل عدد خزانات المياه.

(هـ) تقليل أوزان الجدران الخارجية بزيادة مساحات الشبائيك والفرندات.

(و) تقليل عدد الطوابق المنوي إضافتها.

٣- تكون مقاطع بعض أو جميع العناصر الإنشائية، المتأثرة بإضافة طوابق جديدة، غير قادرة على مقاومة الأحمال المؤثرة فيها، عند إضافة الطوابق الجديدة، على الرغم من تنفيذ ما هو وارد في الخطوة (٢) أعلاه. عندها، يتم وضع دراسة يقدم المهندس بموجبها تفاصيل إنشائية توضح أعمال تقوية العناصر الإنشائية المتأثرة بإضافة الطوابق الجديدة، وعلى المهندس المختص أن يقوم بإطلاع المالك على تفاصيل أعمال التقوية، والأخذ برأيه قبل تنفيذها، لما قد يترتب على تنفيذها من إرباك وإزعاج لقاطني المبنى في بعض الأحيان، وإلى شلل تام في أحيان أخرى. كما أن عملية التقوية قد تترتب عليها زيادة في مقاطع العناصر الإنشائية القائمة، الأمر الذي من شأنه أن يؤثر في الفراغات المعمارية في المبنى.

٤- عند إستحالة تنفيذ أعمال التقوية ورفع الكفاءة للعناصر الإنشائية، فإنه لا بد من التفكير بحلول أخرى من شأنها أن تحقق رغبة المالك بزيادة عدد طوابق المبنى دون أن يكون للطوابق الجديدة أي تأثير في المبنى القائم ويعتبر نظام (By Pass) أحد تلك الحلول، حيث يتم بناء الطوابق الجديدة بشكل منفصل تماماً عن المبنى القائم، عن طريق عمل إطارات جديدة تمتد على جانبي المبنى، وتقوم بنقل أحمال الطوابق المضافة الى قواعد جديدة بعيدة عن أساسات وقواعد المبنى القائم. إن عملية تنفيذ هذا النظام، أو أي من النظم الأخرى التي من الممكن التوصل إليها، لا بد وأن يخضع لدراسة شاملة ووافية تأخذ بعين الاعتبار التناسق المعماري للمبنى بشكل عام، ومساحة الأرض المقام عليها البناء إضافة الى دراسة الجدوى الاقتصادية للمشروع •

واقع الحفر التجريبية، وتسجيل أبعادها، وأية عيوب قد تظهر فيها إضافة الى تحديد مواقع وأقطار قضبان التسليح فيها عن طريق النجف، وبالإستعانة بأحد أجهزة المتخصصة في الكشف عن قضبان التسليح، من ثم إعداد تفاصيل إنشائية خاصة بتلك الأساسات. هنا يأتي دور المهندس المختص في تقدير أنواع وتفاصيل أساسات التي لم يتم الكشف عليها بالاعتماد على نظام الإنشائي للمبنى، ومن خلال تفاصيل الأساسات التي تم الحصول عليها من الحفر التجريبية.

خذ وفحص عينات من التربة التأسيسية من خلال حفر التجريبية، وذلك لغايات تحديد الخصائص الفيزيائية والميكانيكية للتربة التأسيسية، بما في ذلك غط التحميل الآمن لها، وضغط الانتفاخ إن وجد.

خذ وفحص عينات لبيبة من خرسانة العناصر إنشائية المتأثرة بإضافة الطوابق الجديدة (قواعد، جدران، جيزان وعقدات) وذلك لغايات تحديد قوة الخرسانة بالضغط لتلك العناصر الإنشائية. يقوم المهندس المختص بتحديد أبعادها وأماكن ندها، ويجدر التنويه هنا الى أن عدد العينات للبيبة ستلف من مبنى الى آخر، باختلاف مساحته وطبيعة إلامه الإنشائي.

نص وفحص عينات من فولاذ تسليح العناصر إنشائية في المبنى، وذلك لغايات تحديد إجهاد خضوع لإذ التسليح لهذه القضبان، ويقوم المهندس المختص بحديد أبعادها وأماكن أخذها.

يتم العناصر الإنشائية المتأثرة بإضافة الطوابق الجديدة. بعد الانتهاء من جميع الخطوات السابقة، يقوم المختص بإجراء الحسابات والتحليل الإنشائية، على العناصر الإنشائية في المبنى، المتأثرة بإضافة بق الجديدة، لتقييم قدرتها على تحمل الأحمال يدة المؤثرة عليها، وذلك في ضوء نتائج الفحوصات رية والتفاصيل الإنشائية لتلك العناصر. وبعد أن ختير نظم إنشائية مناسبة للطوابق الجديدة، ساد قيم الأحمال والأوزان الواقعة عليها، وبناء على الحسابات الإنشائية، يواجه المهندس المختص واحدة حالات الثلاثة الموضحة بأدناه،

ون مقاطع العناصر الإنشائية المتأثرة بإضافة طوابق يدة (أساسات، أعمدة، جيزان وعقدات) قادرة على اومة الأحمال المؤثرة فيها عند إضافة الطوابق يدة، وفي هذه الحالة، يتم إعطاء المالك الإذن اشرة بعملية التوسع الرأسي باستخدام كل من ظام الإنشائي والأحمال الخاصة بالطوابق الجديدة، تم اعتمادها في عملية التقييم.

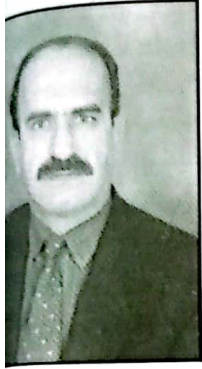
ن بعض أو جميع العناصر الإنشائية المتأثرة بإضافة بق جديدة غير كافية لمقاومة الأحمال المؤثرة فيها



صناعة البناء في الوطن العربي

(حجر البناء في العمارة)

م. عبدالفتاح اصبيح



وتحل محله في المباني المرتفعة كمناطحات السحاب مثلاً، وعلى الرغم من اكتشاف المواد الجديدة، كالأسمنت

والحديد، إلا أن الحجر لم يفقد دوره في عالم العمارة، بل تعزز استعماله؛ رئيسي لا يمكن الاستغناء عنه جـ وبالرغم من كلفته العالية نسبياً، فما يزال يستعد معظم نواحي الحياة العمرانية ويحتل متقدماً كعنصر من عناصر الجمال والفني في تصميم النصب التذكارية والفلل، والمباني السكنية والتجارية من الارتفاع، وتلك التي تصل إلى (١٢) ط أكثر. ومع ذلك، فلا بد من ملأ استعمال الحجر متفاوت في دول لأسباب مختلفة منها:

- ❖ توفر نوعية هذه الحجارة وإستخدامها في البناء.
- ❖ التكلفة المالية لهذه المادة خلال الاستخراج والتصنيع كما في الأوروبية وأمريكا.
- ❖ السرعة المطلوبة لإنجاز المشاريع برنامج التنفيذ.
- ❖ الكادر الفني المتخصص في هذا المجال العصر الحاضر.
- ❖ التكنولوجيا المسخرة لتطوير هذا المجال الأحوال الجوية المختلفة.
- وفي الشرق الأوسط، يلاحظ أن الحجر في فلسطين ولبنان والأردن وسوريا يحجز هاماً في مجال البناء والاقانة الوطني، بفضل توافر النوعية الجـ

منذ آلاف السنين، وبهذه المادة الأساسية استطاع الإنسان، على مدى العصور، أن يشيد تاريخه الحضاري المعماري وأن يخلده أيضاً. فالآثار المعمارية الخالدة تعكس المستوى الحضاري والاجتماعي والتقني المتقدم الذي وصل إليه الإنسان في تلك الحقب الزمنية، وأنها شيدت لتلبية احتياجاته وحمايته من الأخطار المختلفة، وتكريسه لمعتقداته. ويتفحصنا لهذه الآثار، نجد أن مادة الحجر هي العنصر الرئيسي فيها، وأنها تشير إلى أن الإنسان اهتم إلى خصائصها الفنية المتعددة. فمرور فترات طويلة من الزمن على هذه الآثار دون أن تفنى أو تتلف/ كالأهرامات في مصر، والآثار الرومانية في المناطق المختلفة من العالم، والكنائس والقلاع الأثرية المنتشرة في أوروبا وآسيا وشمال إفريقيا، تثبت فعالية مادة الحجر في مقاومة العوامل الجوية المختلفة. وبالرغم من الإمكانيات التكنولوجية المتواضعة التي توافرت في تلك الفترة، فقد استطاع الإنسان أن يستخرج الحجر ويقصه ويكيّفه حجماً وشكلاً، وينقله إلى الموقع المطلوب والقطع الحجرية الكبيرة المستعملة في الأهرامات والأعمدة الرومانية والمدرجات والتماثيل المنحوتة شاهد على ذلك وعلينا ألا ننسى كيف تمكن الإنسان أن يخلّد حضارته وينقش ذاته في الجبال الشاهقة كمدينة البتراء الواقعة في جنوب الأردن.

تطور مواد البناء في العصر الحاضر

من المعروف أن الحجر استعمل تاريخياً في عملية البناء بوظيفة مزدوجة، هي كعنصر إنشائي رئيسي، وكعنصر معماري، ولا مجال لفرز هذين العنصرين عن بعضهما البعض وقد امتدت هذه الوظيفة إلى العصر الحاضر، حيث اكتشف الإنسان حديثاً مواد بناء رئيسية هامة جداً، تقوم بالوظيفة الأولى لحجر البناء من ناحية إنشائية،

مقدمة

تعتبر صناعة البناء من أهم الصناعات المنتشرة في جميع أرجاء الوطن العربي، إذ يمر هذا الوطن في مرحلة بناء وتشيد المدن والمجتمعات السكنية والصناعية والبنية التحتية، وتشهد هذه الصناعة تطوراً دائماً وتوسعاً مستمراً، بسبب حاجة المجتمع العربي إلى ذلك.

فتخصص الدول والحكومات العربية جزءاً من ميزانياتها السنوية لهذه الصناعة، بينما يتحمل القطاع الخاص وقطاع الاستثمار الجزء الأكبر. وإلقاء نظرة سريعة على هذه الصناعات خلال الخمسين سنة الأخيرة، مثلاً، تبين هذا التطور الهائل الذي حصل على هذه الصناعة في الدول العربية بشكل عام، ودول الخليج العربي والسعودية والأردن وفلسطين بشكل خاص، ليس فقط من حيث حجمها ومشتقاتها وتوابعها، بل أيضاً من حيث حجم الأيدي العاملة والكوادر الفنية، ومن حيث المهندسون الاختصاصيون العاملون فيها، وانعكاس ذلك على الصناعات المشتقة والمرتبطة بها. ولكون حجر البناء والرخام يشكل القسم الأكبر من نفقات مرحلة العظم وكلفتها في أي منشأ، ونسبة كبيرة من تكاليف هذا المنشأ قد تصل إلى ٤٠٪ في بعض الحالات، لذا يستدعي أن نركز اهتمامنا على بحث هذا الموضوع ودراسته بعمق، كي يتسنى لنا تطبيقه بشكل ناجح وفعال واقتصادي على صناعة البناء، وأنا أو من أن نجاح أي صناعة عربية هندسية في هذا الوطن لا بد وأن تنعكس إيجابياً على جميع الأصعدة، وسأتناول في هذه الورقة موضوع حجر البناء الفلسطيني وخصائصه الفنية.

حجر البناء في العمارة

لمحة تاريخية..

استعمل الإنسان مادة الحجر في البناء



المختصون بقص الصخور في الجبال الى قطع صغيرة الحجم نسبياً، تنقل لاحقاً إلى موقع المناشير (مصانع الحجر والرخام)، التي هي عبارة عن مصانع صغيرة استخدمت لقص الحجر منذ فترة لا تزيد على ثلاثين عاماً، وتنتشر في مواقع مختلفة من الأردن وفلسطين. وقد ابتداء عملها في الضفة الغربية المحتلة في أوائل السبعينات، وتفاوتت في حجمها، فمنها المنشار الكبير الذي يحتوي على منشار أوتوماتيك واحد أو أكثر، ويقوم بقص القطع الحجرية الكبيرة الى قطع صغيرة بارتفاعات موحدة/ ٢٥ سم، ١٢ سم... الخ ثم تنقل هذه القطع الى مناشير أصغر حجماً تقص الأطوال المختلفة حسب الطلب. وقد جعلت هذه الامكانية، التي جاءت نتيجة إدخال تطور التكنولوجيا في المن، مادة الحجر أشبه ما تكون بمادة المعجون، بحيث أصبح بالإمكان الحصول على أي قياس أو حجم من هذه القطع بغض النظر عن فقدان دورها الإنشائي كما ذكر سابقاً، وبالتالي أتاحت للمهندس المعماري المصمم إمكانية استخدامها بأشكال مختلفة كما يشاء، وكخطوة ثانية، يأتي دور العامل الفني، الدقاق والنقاش الماهر في نقش الحجر للحصول على المسطح المعماري والزخرفي المطلوب ونظراً لاستعمال الإسمنت والحديد كمواد إنشائية رئيسية، فقد تم إيجاد العلاقة المناسبة بين هذه المواد ومادة الحجر، بحيث تمكن من القيام بدوره الوظيفي والفراغي، واستطاع أن يجسد الفكر المعماري ويبرزها الى حيز الوجود. كما أكد على عناصر معمارية جزئية ورئيسية، كالبروزات المعمارية المختلفة وأحواض الزهور والأسطح المائية، وكسارات/ شفرات / واقية من أشعة الشمس وشدة الرياح.

■ أسس اختيار نوع الحجر:

لا شك أن تعدد أنواع حجر البناء يفرض، من حيث الخصائص الفنية، أسساً علمية ينبغي على المهندس المعماري أخذها بالحسبان عند الاختيار، كي يتسنى له تطبيق الفكرة المعمارية وإنجاحها أولاً، والمحافظة على الطابع المعماري للمنطقة أو البيئة/ موقع التنفيذ/ ثانياً. كما يقتضي ذلك صيانة ممتلكات صاحب العمل وأمواله

ورطوبة عالية.

❖ ساحل البحر: رياح مشبعة بالرطوبة.

(٣) موقع الحجر في البناء.

❖ لاستعماله بلاطاً للأرضيات: يؤخذ في الاعتبار بشكل رئيسي معامل الاحتكاك ومعامل الصلابة ومعامل الامتصاص.

❖ لاستعماله في تلبيس الجدران: يؤخذ معامل الامتصاص بعين الاعتبار.

❖ لأعمال الكرائيش والخراطة: يؤخذ عامل الليونة وعلاقته بالشكل المطلوب وأعمال الخراطة بعين الاعتبار.

❖ لأعمال الديكور: وتكتسب فيه اللون الحجر طابع الأهمية.

❖ للأجزاء الانشائية: وتؤخذ فيها الكثافة النوعية وقوة الكسر وقوة التحمل نيوتن / ملم^٢ بعين الاعتبار.

■ تطور تكنولوجيا استخدام مادة الحجر وتصنيعها في الأردن وفلسطين:

يعتبر قطاع البناء في الأردن وفلسطين من القطاعات الصناعية الهامة التي يعتمد عليها الاقتصاد الأردني كركيزة أساسية وتشهد حركة النهوض المعماري المميز، التي يمر بها الأردن حالياً، انخراط عشرات الألوف من الأيدي العاملة الفنية في قطاع البناء بمختلف مراحلها، بدءاً من شراء الأرض وتجهيزها طبوغرافياً. وحتى تسليمها جاهزة للسكن، بما في ذلك توفير الخدمات كاملة، ويشكل تصنيع مادة الحجر جزءاً هاماً من قطاع البناء الذي يعمل به الألوف من الأيدي العاملة الفنية المساعدة، على طول مدى هذه المهنة التي لم تتوقف في الأردن وفلسطين عبر التاريخ، فمدينة البتراء وآثار جرش تشهد على تلك الحقبة البعيدة من الزمن، بينما مدينة الخليل وبيت لحم والناصرة وعكا ونابلس تشهد على استمرارية هذا القطاع مروراً بالعهد العثماني، وحتى أيامنا الحالية. لذلك فقد ورث الكادر الفني الذي يعمل في هذا المجال هذه المهنة عبر الأجيال المتعاقبة التي أصبحت تحتل جزءاً هاماً من الاقتصاد الوطني، وأصبح موضوع تطويرها ضرورة وحاجة ملحة، مما أدى الى استعمال الات حديثة متطورة في قلع الحجر من المقالع، كالجرافات والكمبريسرات ومواد التفجير المختلفة والرافعات الشوكية والشاحنات التقليدية الحديثة، وحيث يقوم

أوبه، وإمكانية استخدامها بأسعار لة نسبياً.

ع الحجر واستعمالها:

ينف الحجر الى خمسة أنواع رئيسية، طبيعة الإستعمال، وهي:

جربناء عادي ذو سماكة عادية تتراوح ما بين ٥ سم - ٧ سم، وارتفاعات تقليدية راجح ما بين ١٢ سم، ١٥ سم، ٢٠ سم، ٢٥ سم، أو غير ذلك، ويكون ظهر الحجر من خلف خام أو منشور وملطش الجوانب نلق تماسك أفضل مع الطين.

جرب تلبيس على شكل ألواح، ذو قياسات بييرة تصل الى ما يزيد على ٥١ سم × ١٠ سم، وبسماكة ٤ - ٥ سم، حسب صيلة المهندس المعماري وعادة ما يفرز عمارياً، أو يجري توشيححه أو تثمينه يستعمال في المباني العالية، ومكاتب سارح ومراكز ثقافية، أو في مباني يارية أو غير ذلك ويكون تصنيع وجهه با أملس (مجلي - رخام) وإما مطبه يكانيك، وغالباً ما يركب حسب نظام اء (dry fix).

جرب تلبيس عادي للجدران الاستنادية لأسوار بسماكة ٢,٥ - ٣,٥ سم، خفيف وزن، وغالباً ما تكون قياساته عادية. جرب خاص للكرائيش والأعمدة والبروزات عمارية وأعمال الخراطة والمشربيات، عادة ما تتفاوت قياساته وتكون غير ادية، وتستعمل في بناء القصور والمراكز دينية المميزة.

جرب متنوع الأشكال والقياسات، وغالباً ما كون صغيراً، لاستعمال الديكور الداخلي مداخل المباني.

ديد المواصفات الفنية نسبة الى تعمال والأحوال الجوية:

تحدد الخصائص الفنية لحجر البناء وب استناداً الى:

كان الاستعمال (داخلي أو خارجي).

لبيئة البيئة الجوية الخارجية:

رويا: الأمطار الدائمة والرطوبة والثلوج لكثيفة.

شرق الأوسط مياه متوسطة الى شحيحة ثلوج خفيفة وطقس جاف نسبياً.

الخليج العربي: مياه وأمطار شحيحة



بالحد الأقصى ثالثاً. ومعلوم ان صاحب العمل يعتمد كلياً على المهندس المعماري في اختيار نوع الحجر أو الرخام، وتحضير المواصفات وجدول الكميات بالقياسات المطلوبة، مؤملاً من ذلك تحقيق أكبر قدر من النجاح في مشروعه بأقل التكاليف.

ولا بد هنا من التمييز بين مفهوم «أقل التكاليف» و «أفضل المواصفات» لما فيهما من تناقض وترابط في آن واحد.

فالمطلوب هو أفضل المواصفات بأقل التكاليف. لذلك، فإن هامش الحرية الفنية التي يتمتع بها المهندس المعماري كبير نسبياً، وهو صاحب القرار النهائي، وعليه عند اتخاذ قرار تحديد نوع الحجر التأكيد مما يلي:

- ❖ المعطيات الفنية للمشروع من حيث الاستعمال، داخلي أو خارجي.
- ❖ موقع الحجر من حيث هو بناء جدران أو تلبس أو أعمال زخرفية.
- ❖ المعطيات البيئية/ الأحوال الجوية العامة/ لتحديد النسبة المسموح بها من الرطوبة أو الصلابة أو الاحتكاك.
- ❖ وإذا ما تم اختيار النوع المطلوب وتثبيتته في وثائق العطاء، فعلى الجهة المنفذة التقيد الكامل بوثائق العطاء.

وهنا أود أن أشير إلى المشكلة الفنية العامة في هذا الخصوص فعندما يبدأ المتعهد بتحضير الأسعار ودخول العطاء، فإنه يجتهد في الحصول على أقل الأسعار للأصناف الموجودة في العطاء، مع تمييز مصادر الحجر، دون التركيز على المواصفات الأساسية وعندما يحال عليه العطاء، يبدأ في البحث عن أقل الأسعار بغض النظر عن المواصفات ويكون دور المالك غير أساسي، وعندما يتم استلام المشروع، يكون قد تم التنفيذ من الحجر غير الذي ورد في وثائق العطاء وتفسير ذلك كما يلي:

(مثلاً)، عندما يطلب حجر فلسطيني أو أردني درجة أولى، ونخب أول صلب، وقاسي، وخالي من الشوائب الكمخة والعروق، وامتصاصه ضئيل، ولون أبيض موحد اللون.. تشير هذه المواصفات في الغالب إلى نوع جماعين أو مشتقاته، وسعر هذا النوع معروف

بالنسبة للأنواع الأخرى، عند ذلك، يأتي الشخص المعني ويطلب عينات من الحجر الأردني دون التركيز على مصدره، ويختار الأنواع الرخيصة، أو الرخيصة جداً، ثم تنقل العينات إلى صاحب العمل على أنها حجر أردني أبيض موحد اللون.. طبعاً، ليس الأمر الهام هنا ان يكون الحجر أردنياً أو فلسطينياً أو سورياً أو سعودياً... بل ان ينطبق هذا النوع على تلك المواصفات الموجودة في عقل المهندس المعماري ووثائقه لتطبيق فكرته العلمية، لأن في ذلك نجاح لخلق حضارة معمارية جيدة ولا بد أن أذكر بعض السلبيات في هذا الموضوع، وهي التي دعنتني إلى التطرق لهذا الإشكال، وبالتفصيل النسبي فالأردن وفلسطين مصدران للحجارة وتصنيعها، وبهما أنواع مختلفة منها، سأتي إليها بالتفصيل في بند لاحق لكن المشاهد لمباني عمان يرى أن المعهد الأردني يستعمل كاف أنواع الحجارة، بما فيها السيئة، ذات الامتصاص العالي، وألوانها تتغير بعد فترة وجيزة، وتصبح سوداء اللون إلى رمادية جراء تلوث البيئة، كل ذلك بسبب توفير الربح الأكثر.

■ تصنيف حجر البناء

نسبة إلى الخصائص الفنية ■

ذكرنا سابقاً أن الخائص الفنية لحجر



البناء تصنف حسب موقع الإستعمال الإستعمال، ولكن عادة ما يصنف الحجر بلادنا وفقاً لما يلي:

- نسبة الامتصاص.
- نسبة التآكل مع الزمن/ الاحتكاك.
- العزل الحراري.
- الوزن النوعي / الكثافة.
- معايير التمزق/ قوة التحمل.

وفي البلاد الباردة الثلجية، حيث الغزيرة الدائمة يفحص الحجر من حيث تحمل فرق درجات الحرارة بين الصيف والشتاء، وبالتالي الزيادة في الوزن من الامتصاص، أو الخسارة في الوزن الجفاف. وفي كل الحالات، يجب ان الحجر مطابقاً للمواصفات الأردنية الفلسطينية التي تعتمد حسب الرسمية، والتي قامت كل من وزارة العامة والإسكان والجمعية العلمية الأردنية بإجراء الاختبارات الفنية لتحديد هذه الخصائص، وتم نشر كتاب (المواصفات الفنية للمباني المجلد الأول، وفي نشرات خاصة صادرة الجمعية العلمية الملكية.

موجز الخصائص الفنية والعامة متطلبات وزارة الأشغال العامة والجمعية العلمية الملكية.

- الألوان: يتوافر حجر البناء بألوان

زاهية وجذابة، فمنه الأبيض والناصع، ومنه الأحمر والوردي والأخضر والأسود. إلا ان الشائع الاستعمال هو ذو اللون الأبيض ومشتقاته، وذلك لتوافره بكثرة وحجوم كبيرة حسب الطلب، وبأسعار معقولة، بينما يتوافر في الأخرى بكميات قليلة وحجوم أصغر وأسعار عالية ولهذا فهو غير شائع في الحالات الاستثنائية - أعمال الديكور - تزيين المداخل والمداخل المميزة والمواقف الحجرية.

❖ نسبة الامتصاص: تتفاوت نسبة الامتصاص من نوع لأخر وكما في الحجر من النوع الصلب والقاسي، فحجر جماعين بأنواعه المختلفة، ونسبة الامتصاص ضئيلة وبالمقارنة كلما كان الحجر يميل إلى اللون الأصفر أو الأصفر الداكن، تكون نسبة



تصنيعه مسمسم، وفي حالة التطبيق يعطى لوناً أبيض مائلاً إلى الزرقاء الخفيفة، متوافر بنسبة جيدة.

٨- الرام: الحجر متوفر بكمية كبيرة لونه أبيض إلى بيج خفيف، صلب نسبياً، إلا أنه أقل صلابة من الأنواع المذكورة سابقاً، وموحد اللون بنسبة جيدة جداً، ويصلح للمفجر والمطبة والمسمسم أحد مشتقاته يميل لونه إلى البياض شبه الناصع، به عروق خفيفة لا تظهر على السطح، نسب الامتصاص أعلى من الأنواع المذكورة سابقاً، إلا أنه من الأنواع الجيدة جداً حالياً، هو سائد بشكل عام، ويلبي الاحتياجات المطلوبة.

٩- عوريف: صلب قليل الامتصاص والصخر الذي يزيد عمقه على متر واحد عن سطح الأرض الطبيعية يميل لونه إلى الزرقاء الخفيفة، يوفر بأحجام مطلوبة.

١٠- حجر قباطية: واسمه يرجع إلى مدينة قباطية شمال الضفة الغربية المحتلة، لونه الأساسي أبيض إلى بيج متفاوت الألوان، مع توفر إمانية توحيد اللون، ذو صلابة متوسطة، نسبة الامتصاص عالية نسبياً، يتأثر لونه بالأسمت الأسود مع مرور الزمن، وتكلفته قليلة. غالباً ما يصدر إلى الكويت ودول الخليج والسعودية، وأصبح يعرف لاحقاً (الحجر الكويتي أو الحجر الخليجي).

١١- حجر يطا: واسمه يرجع إلى قرية يطا القريبة من مدينة الخليل جنوب الضفة الغربية المحتلة منعت سلطات الاحتلال تصديره بكميات كبيرة إلى الضفة الشرقية، ويصدر كرخام بلدي. وهو صلب وقليل الامتصاص، به عروق ويقع حمراء كبيرة، ويشبه إلى حد ما أحد أنواع حجر أشتفينا. استعماله كحجر غير شائع.

■ نسبة إلى نوع الصخر:

يصنف الصخر الصالح لحجر البناء في المقالع بالأنواع التالية:

♦ الصخر الشمسي: وهو الطبقة العليا من الصخر الموجهة إلى أشعة الشمس مباشرة، ويمتاز هذا الصخر بالجفاف العالي، قاسي جداً ولونه أزرق.

♦ بند العامود: وهو الجزء السفلي من الصخرة، ويمتاز بنقاء اللون وميله إلى

الصفانة العامة: كما هو متعارف عليه، فإن الصيانة العامة التي تحتاجها الواجهات الحجرية تتمثل في تنظيف الحجر وإزالة الرواسب الناجمة من تعرضه للظروف الجوية وتنجز هذه العملية، أو يطلب إنجازها بعد مرور سنوات عديدة من تسليم البناء، وتتم بواسطة التنظيف الرملي بالكمبريسر أو بالفيبر ذي الفرشاة المعدنية الخاصة بذلك، أما تكاليفها فبسيطة للغاية.

ونلاحظ هنا التفاوت بين أنواع الحجر فالحجر الصلب أقل حاجة إلى الصيانة من الحجر اللين بسبب مقاومته الجيدة لعوامل الجوية.

■ أنواع حجر البناء المتداول في فلسطين / الضفة الغربية ■

■ نسبة إلى الاسم:

يصنف الحجر استناداً إلى الموقع الذي يستخرج منه وخصائص هذا الموقع وأهم هذه المواقع هي كما يلي:

١- حجر جماعين / شمال الضفة الغربية: وجماعين قرية تقع بالقرب من مدينة نابلس، ويعتبر حجرها أقدم أنواع الحجر في الأردن وفلسطين، ويستخدم منذ مئات السنين، أجودها وأقساها صلابة وتحمل، وأقلها امتصاصاً، ونتيجة للطلب الكمي عليه، لم يعد يلبي احتياجات السوق.

لذلك تم افتتاح مقالع عديدة في نفس المنطقة / المنطقة الشمالية من الضفة الغربية / حملت أسماء القرى المجاورة.

٢- عصيرة القبلية: أكثرها شهرة ونقاء في اللون والصلابة وقد استهلك معظم محتويات الحجر.

٣- مادما جماعين: قاسي ويوحد اللون بنسبة كبيرة، وقليل الامتصاص.

٤- جراعة: وهو أقرب ما يكون إلى عصيرة القبلية بفارق اختلاف نسبي في اللون.

٥- رويصون: قاسي، قليل الامتصاص، إلا أنه لا يوحد اللون بنسبة عالية. وعند طلب كميات كبيرة لا يفي بالموصفات المطلوبة.

٦- عجة: وهو يشبه حجر أشتفينا / قرب عجلون، ويمتاز ببقع حمراء اللون موجودة في طبقات الصخر.

٧- عالم الهدى: قليل الامتصاص، موحد اللون بنسبة كبيرة، سيما في حالة

نصاص عالية ولهذه النوعية عيوب لا يتجنبها المعماريون، وهي كما يلي: سهولة الامتصاص في الواجهات برضة لتأثير مباشر للظروف الجوية، الأمطار الغزيرة، وخاصة الواجهات برية.

بما تمتص الماء المشبع بالإسمت الأسود، ما يؤدي إلى تغيير فوري في لونها، لال عملية البناء وصب الباطون خلف سجر في المدامك.

لنا تتأثر بالهواء الملوث بغازات مختلفة، ما يؤدي إلى تغيير لونها بعد فترة بسيطة.

بسهولة التأثر بالرطوبة المتوافرة في رواء الخارجي، خاصة أيام الشتاء.

بأقل مقاومة للصدمات والاحتكاك. بما لا تصلح للأرضيات والأدراج ساحات المائية / حول البرك والمسابع.

بما حاول المهندسون المعماريون، دون أي تخطي هذه السلبيات بأساليب لفة، مثل دهان واجهة الحجر بمادة للترطوبة، وإستعمال الإسمت الأبيض بناء، مما أدى إلى رفع التكلفة بنسبة وظة، ورفع قيمة الصيانة السنوية، لة إلى التشويه الجمالي المعماري في هات وقد صنفت تجارب الجمعية لية الملكية امتصاص حجر البناء يير التمزق إلى ثلاثة أصناف:

الامتصاص إلى وزنه	قوة الكسر / معايير التمزق
٣%	٦,٩ نيوتن / سم ^٢
٤,٢%	٥,٢ نيوتن / سم ^٢
٧,٥%	٣,٤ نيوتن / سم ^٢

أكل مع الزمن: تحدد مواصفات وزارة أشغال العامة بالأقل يقل الفاقد بالوزن جميع أصناف حجر البناء عن ١٠% من وزن الأصلي.

زل الحراري: تشير التجارب التي قامت بها وزارة الطاقة والثروة المعدنية - دائرة طاقة المتجددة - إلى أن المباني من مادة حجر هي أكثر جودة في العزل الحراري من تلك المباني المنشأة من مادة الخرسانة. لزيد من التفاصيل أنظر دليل العزل حراري في المباني / وزارة الطاقة لجمعية العلمية الملكية.



الزرقعة.

❖ البند الستيني: وهو أجود أنواع الصخر، وسمي بهذا الاسم نسبة الى معدل ارتفاع الجزء الممتاز من الصخرة (حوالي ٦٠ سم)، وهو أقرب الى سطح الأرض.

❖ الشلط: وهو قطع الصخر المتناثرة في الطبقة العليا من الأرض مع التراب وهو أرخص أنواع الحجارة لسوء قساوته.

❖ حجر السوس أو بند السوس: أقصى أنواع الحجر بالنسبة الى البنود السابقة يمتاز بثقوب رئيسية واضحة، ولكنه غير قابل للامتصاص تقريباً.

■ بالنسبة إلى المصانعة وإظهار الوجه:

يصنف حجر البناء من ناحية المصانعة الى الأقسام التالية:

❖ منشور: سطح الحجر أبيض منشور، ولا يصنع نهائياً، وقد تظهر عليه بقايا نصلة المنشار التي يمكن إزالتها عند الطلب.

❖ مجلوح: سطح الحجر أبيض مجلوح بالفيبر لإزالة بقايا نصلة المنشار، لكنه ليس مجلياً.

❖ مجلي: سطح الحجر مجلي كوجه الرخام، وتظهر عليه طبيعة الصخر ولونه الأصلي، وتعالج الفراغات في السطح بمادة ستوك مع النشاف.

❖ طبزة: وهي عبارة عن إزالة السطح المنشور بواسطة المطرقة والطيز، وأحياناً الشوكة، وتتكون من ثلاثة اشكال:

الأول: طبزة عادي: وتكون سماكة السطح المراد إزالته لا تتعدى ٢ سم.

الثاني: طبزة نافرة: وتكون سماكة السطح المراد إزالته لا تقل عن ٣ - ٤ سم

الثالث: طبزة/ برميل: وعادة ما يكون ارتفاع المدامك ٢٠ سم، وسماكة الحجر قبل التطبيز ١٢ - ١٤ سم. ويحدد شكل الطبزة من قبل المهندس المعماري.

❖ مسمم عجمي: تنقير السطح بشوكة ذات رأس واحد، ويدق الحجر بشكل عامودي، وتزال اللمعة بشكل كامل

❖ مطبة: إزالة اللمعة كاملاً من سطح الحجر بآلة المطبة (يدويًا أو ميكانيكيًا/ آلياً).

❖ مضجر أو ملطش: عبارة عن تفريغ الحجر بالشوكة بعمق يتراوح بين نصف سم الى ١ سم، مع إزالة اللمعة كاملاً.

وعادة ما ينقش إما بشكل طولي يتماشى مع الضلع الأطول للحجر، أو بشكل عامودي على طول الحجر، أو بشكل قطري، أو بشكل عشوائي غير منتظم.

■ أسماء القطع الحجرية المعروفة ومتكررة الإستعمال:

١- زاوية عادية - كلا الضلعين ينقشان نفس النقشة (طبزة أو متفجر).

٢- زاوية مديار - كل ضلع يختلف عن الآخر (أحدهما طبزة والآخر مسمم).

٣- شقفه (سلاح) دمغها محصور عادة (يكون مطبة بينما الوجه الآخر حسب الواجهة: مسمم - طبزة) توجد عند الفتحات.

٤- الفرخة أو الكلبة - وهي زاوية يكون ضلعها قصيران نسبياً. أحد الأضلاع ١٤ سم، بينما الضلع الآخر ١٨ - ٢٠ سم.

٥- العرقة - وهي الشقفه أو الزاوية التي يكون أحد أضلاعها قصيراً (١٢ - ١٤ سم)، بينما الآخر طويل (٣٠ سم) فما فوق، وذلك كي يتوافر ما يسمى (قطع الحل)/ التشريك/.

٦- الدستور - قطعة حجرية على شكل متوازي مستطيلات، إرتفاعه بارتفاع المدامك، وطول دمغيه متساويان أو غير متساويين. ينقش الدستور بثلاثة وجوه.

٧- حجر البلكون - أول مدامك يبني في أي بروزات معمارية (برندات، أحواض زهور، مظلات)، وعادة ما يكون بسماكة الجزء الظاهر من دمغ الحجر (حوالي ٥ سم).

٨- زاوية بلكون - زاوية عادية مكملة لحجر البلكون عند بناء البروزات المعمارية، ويكون دمغها السفلي يعادل ٥ - ٧ سم.

٩- المربعة - قطعة حجرية على شكل متوازي المستطيلات، إرتفاعه يساوي إرتفاع المدامك، وتنقش على أربعة وجوه كبيرة الحجم، وتستعمل بدل أعمدة عند البرندات أو المداخل.

١٠- البرطاش - حجر سماكته لا تقل عن ١٤ سم، يوضع في أرضية الشبائيك والفتحات بدل الرخام، ويفصل عند التصنيع بشكل مائل الى الخارج لتسهيل حركة مياه الأمطار عند الشبائيك.

١١- القمط - وتسمى بالعتبة، وهي الحجر الذي يحمط فتحات الشبائيك والأبواب، ويركب خلفه صندوق الأباجور إن وجد.

والقمط ثلاثة أنواع تقليدية:

❖ الأول: القمط الأفقي العادي، وارتفاعه يساوي ارتفاع المدامك، وسماكته ح (الطلب) (وتتراوح بين ١٤ - ٨ سم).

❖ الثاني: قمط واقف بارتفاع مدامكين ٥١ سم وبعرض ٢٠ سم، ودمغ يتراوح ٨ - ١٤ سم.

❖ الثالث: قمط واقف بارتفاع مدامكين ونصف (أي ٣٧,٥ سم وبعرض ٢٠ سم، ودمغ يتراوح بين ١٤ - ٨ سم، وعادة تتركب قطعتان من هذا النوع في بعضهما، ويشكلان مع بعضهما مداميك من الحجر العادي.

١٢- شقفه القوس - عادة ما تكون من مستطيلات، وتقص حسب التقاسم المطلوبة. وقد يكون القوس روماً نصف دائري/ أو فارسيًا/ أو مدي منبسطة (flar arch).

١٣- الأذن الدائرة - عبارة عن قطعها قياساتها على شكل متوازي مستد بقياس لا يقل عن ٥١ × ٥٠ × ١٤ سم بين فتحات الشبائيك التي ربما طرفها دائرياً، وتشغل حيز شقفه ش جزء من حجر القمط. (انظر الى وعند وجود صندوق أباجور في ال يفرز بالقطعة من الداخل لتتماه عرض القمط التفصيلية المطلوبة/ المنقط/.

١٤- الدرج - عادة ما يتكون من قطه الأولي/ الدعسة: وعرضها يتراوح: ٣٥ - ٧ سم، وسماكته من ٥ - ٧ سم، وارتفاعها يتراوح بين ١٢ - ٩ سم (رغبة المهندس المعماري) وقد تكون قطعة واحدة، لكن كلفتها تكون مضاعفة.

١٥- الجبه - قطع حجرية مستطيلة، منتظم وسماكته متفاوتة ومنه أيضاً (من ١٠ - ٥ سم)، توضع على والتصوين.

١٦- الشنفرة: وهي عبارة عن شقفه أو بفرزة من ١ - ٣ سم، مع اختلاف الم في السطح (انظر التفصيلية).

١٧- زاوية الرخ - زاوية عادية منفرجة تستعمل في المباني ذات الاشكال الخماسي، سداسي..

١٨- زاوية الريشة - عبارة عن شقفه/ عند شبائك أو باب، يكون جزء من



منشوراً أو مطبوعاً ومحوراً بقياس موحد، والجزء الآخر طبخة أو مفجر.
 الوشح - زاوية أو شقفة موشوطة عامودياً تستعمل في اللّمعات والجدران المائلة.
 الزملة - توجد في حجر الطبخة أو زوايا الطبخة المزمولة بعرض يصل إلى ٢ سم على الدائير، أو باتجاه طولي / شريط منشور.
 حجر المحصور - حجر عادي بين عنصرين معماريين (برنطة وأحواض زهور مثلاً)، ويظهر على شكل لمعة موحدة قد تمتد على ارتفاع المبني
 املأ •

The Jordanian standard Specifications, M.P.W, for limestome building stone No. Jss 851/199

Property	Classification		
	A	B	C
Specific gravity min	2.56	2.45	2.16
Absorption (%) (by weight) max	3.00	4.20	7.50
Modulus of rapture (n\mm 2) min	6.90	5.25	3.40
Surface abrasion resistance, ha (hardness) min	10.0	10.00	10.00
Unconfined comp. strength (n\mm2) min	55.0	28.00	12.00

The test results are shown in the follwing table:

Specimen no.	Absorpriion (%)	Bulk specific gravity (oven dry)	Modulus of rapture (n\mm2)
1	0.47	2.686	8.7

The test results are shown in the follwing table:

Core no.	Absorptton (%)	Bulk Specific gravity (oven dry)	Unconfined comp str. (n\mm2) (cube)	Modulus of rapture (n\mm2)
برميل 1	0.36	2.674	29.23	11.21
مفجر كبير 2	1.07	2.619	27.42	9.62
مفجر صغير 3	0.43	2.667	29.12	11.41

مخلص نتائج الفحص المبخري لعينات الحجر بودابست/هنغاريا

الاحتكاك التآكل	امتصاص ماء والتجمد	قوة الأنحاء نيوتن/ملم ^٢	قوة الضغط نيوتن / ملم ^٢	كثافة المادة كغم / م ^٣	كثافة الجسم مغم / م ^٣
مقاوم جداً للاحتراك والتآكل في حالة الجفاف وحالة الأشباع الرطوبية MSZ 18290\1-81	امتصاص ماء 0.51%	13.57	جاف 11.34 R.J	2706	2655
	خسارة الكتلة 0.05 بعد الدورة		شبع 97.94 R.J		
	تقييم: مقاوم جيد جداً للتجميد		بعد 51 دورة تجمد 91.94		
		تقييم جيد جداً			
	MSZ 18284\3-79 MSZ 18284\2-78	MSZ 18285\1-1989 MSZ 18285\5-86	MSZ 18282\4-78 MSZ 18284\1-79 MSZ 18284\2-79	MSZ 18282\1-78	



مفهوم التخطيط بين الماضي والحاضر

د. م. مراد الكلالدة / أكاديمي ومهندس معماري

أولاً: نشأة التخطيط

مارس الكائن الحي التخطيط Planning، كمجهود فكري، منذ الأزل، وقد ابدع فيه الإنسان من أجل تحسين ظروف معيشته وتطوير حياته. وتطور علم التخطيط على مرّ السنين، وأخذ شكل التخطيط المنظم بعد الثورة الصناعية واختراع الآلة البخارية، مما تطلب تفرغ مجموعة من الأفراد للعمل كمخططين في المجالات المختلفة.

ومن المعروف ان التخطيط لم يكن مقصوراً على شعب دون سواه، أو منطقة دون غيرها، فهو نشاط مورس بالفطرة منذ النشأة إذ عرفت الإنسانية التخطيط في عصور ما قبل التاريخ، ومنذ أن أصبح الإنسان قادراً على صنع أدواته. فكان يخطط ليحصل على حاجاته الأساسية من مأكّل وملبس ومسكن بأدوات بسيطة بدائية، وحتى اختراع الكتابة عام ٣٥٠٠ ق.م تقريباً. وتجدر الإشارة إلى أن التخطيط في شكله البدائي اقترن بالحضارات القديمة التي نشأت في وادي النيل وبلاد ما بين النهرين، وفي مواقع أخرى من العالم، مثل وادي السند والكنج في الهند، وحضارة نهري هوانج هو واليانجتسي في الصين، ولم يكن بمقدور هذه الحضارات العظيمة الصمود والتقدم عبر آلاف السنين دون ممارسة التخطيط المنظم، التي ما زالت آثارها شاهدة على ذلك حتى يومنا هذا.

واستناداً إلى ما تقدم، فإننا نؤكد على أن التخطيط كان وما يزال عملية مستمرة منذ الأزل. إلا أنه أخذ شكله الحالي كعلم منظم بعد الثورة الصناعية واختراع الآلة البخارية، فقد ظهرت فكرة التخطيط الاقتصادي المنظم عام ١٩١٠ على يد النرويجي كريستيان شونهيدير Kristian Schonheider وتعززت فكرة التخطيط الاقتصادي والعسكري إبان الحرب العالمية الأولى (١٩١٤) وأدى قيام الثورة البلشفية في روسيا، وظهور النظام الاقتصادي الاشتراكي ذي التخطيط المركزي عام ١٩١٧، إلى تبني التخطيط كسياسية دولة. أما في الاقتصاد الرأسمالي، فظهرت الفكرة الكنزية على يد الاقتصادي كينز

(1883 - 1946) John Maynard Keynes والمناذية بان آلية السوق وحدها غير قادرة على ضمان التوظيف الكامل، مما يستوجب تدخل الدولة لتوجيه النشاط الاستثماري، وقد تبنت دول رأسمالية

ثانياً: التخطيط لأجل

يتميز الإنسان عن غيره من الكائنات الحية بأنه والأقدر على تنظيم حاضره ومستقبله وخير شاهد على ذلك على الصمود والتكيف عبر ملايين السنين، وقد بينت الأثرية التي وجدت، وما زالت تكتشف بين الحين والآخر الاحتياجات البدنية والروحية للإنسان كانت المحرك للتخطيط فتطوع الإنسان البدائي الفخار والحديد لصناعة التي يحتاجها، على المدى القصير، لتحضير غذائه. واتخذ الكهوف ملاذاً يقيه من البرد والحر على المدى المتوسط الأرض، ويرى الماشية ليؤمن قوته على المدى الطويل. وابتدأ الإنسان مبدأ التخطيط لأجل قصير ومتوسط وطويل المدى سلامة سلالته وتطورها عبر العصور. لذا فإن المفهوم للتخطيط على المستوى الفردي Individual Planning يكبر أنه تصرف فوري يستند إلى حاجة جسدية أو روحية، مثل الماء لسد عطش قائم أو متوقع، وهو ما يعرف بالتخطيط المدى. وهناك التخطيط متوسط المدى. وهو تصرف استباقي حاجة جسدية أو روحية، مثل تخزين الطعام والحاجيات كما أن هناك تخطيطاً طويلاً الأمد لسد حاجة جسدية أو مبنية على التنبؤ speculation، كان يبني الإنسان منزلاً بعيداً مجرى السيول والأودية للحماية من خطر الفيضان.

ويعرف الإنسان بأنه كائن اجتماعي، يسعى إلى العيش في مجموعات تضمن حماية الفرد وتطوره. ومن منظور التاريخ السابق للتخطيط الفردي قصير ومتوسط وطويل المدى المجموعات الإنسانية تسعى إلى تنظيم حياتها من هذا المنطلق تحقيقاً لاحتياجاتها الجسدية والروحية. ومن الأمثلة التخطيط الجماعي Collective Planning من التاريخ القديم بناء الأهرامات في مصر، التي تشكل شاهداً مرئياً لمنظومة



للتخطيط مبرر بيئي Ecological Justification، وهو السبب الداعي إلى التدخل لإخضاع الطبيعة تحت سيطرة الإنسان، أو مكافحة التلوث، أو حماية الغلاف الجوي، وما شابهه.

رابعاً: أنواع التخطيط

يمكن التفريق بين أنواع مختلفة من التخطيط، من حيث المجال والمدة والشمولية والمكان. ويمكن للتخطيط من حيث المجال، أن يقسم إلى أربعة أنواع هي: التخطيط الطبيعي والاجتماعي والاقتصادي والعمراني. فالتخطيط الطبيعي Natural Planning يعنى بدراسة الطبيعة وظواهرها، مثل طوبوغرافية الأرض، والمناخ، والبيئة، والغطاء النباتي والموارد الطبيعية، أما التخطيط الاجتماعي Social Planning فيعنى بدراسة العمر والجنس والصحة والثقافة، التي تمكن من تنظيم المجتمع في مجموعات تعكس أوجه التقارب والاختلاف فيما بينها. بينما يعنى التخطيط الاقتصادي Economic Planning بدراسة الموارد المالية، وتبادل السلع، والخدمات، والربح والخسارة، ونسب النمو والإنفاق. وأما التخطيط العمراني Physical Planning فيعنى بالبيئة المبنية، مثل الأبنية والطرق وسكك الحديد وخطوط المياه والمجاري والكهرباء والاتصالات.

كما يمكن تقسيم التخطيط من حيث الشمولية والإطار إلى التخطيط الشامل Comprehensive Planning، وهو التخطيط الذي يشمل عدة قطاعات، ويكون الهدف منه التأثير على عدة محاور في ظل إطار الخطة الشاملة، وخير مثال على ذلك خطط التنمية الثلاثية والخمسية.... الخ.

والتخطيط القطاعي Sector Planning، وهو التخطيط الذي يعالج قطاعاً محدداً دون سواه، ومن الأمثلة على ذلك في الأردن خطة الحكومة لإعادة هيكلة قطاع الاتصالات، أو قطاع النقل العام من خلال الهيئات المتخصصة.

وقد ربط الانسان التخطيط، من حيث المدة، بمتوسط عمره الافتراضي والقياسي، فكان هناك التخطيط قصير ومتوسط وطويل الأمد فالتخطيط قصير الأمد Short-term Planning، ينسحب في الغالب على الخطط السنوية، إلا أنه يمكن أن يستخدم هذا التقسيم لوصف فترات زمنية أقصر، أو حتى أطول، نسبة إلى الموضوع المعالج، أما التخطيط متوسط الأمد Medium-term Planning فغالبا ما يطلق هذا المصطلح على خطط السنوات الثلاثية أو الخمسية، ويقصد بالتخطيط طويل الأمد Long-term

المعتقدات جسدت الفكر التخطيطي النابع من الحاجة سدية والروحية سابقة الذكر. وكذلك القنوات المائية التي نحتت جدار السيق في البتراء جنوب الاردن، لسد حاجة المدينة من اه العذبة، أو القلاع الإسلامية المتناثرة في مواقع عدة في قتنا لحماية القوافل التجارية وتزويدها.

مع نشوء الدولة كإطار تنظيمي للمجموعات الإنسانية، سعى مان الى تنظيم حياته عن طريق الإدارة المركزية التي تولت مهام لاحتياجات الجسدية والروحية للأفراد، وبالتالي للمجموعات صيرة ومتوسطة وطويلة المدى، ومع تراكم المعرفة ونشوء السوق تركلة لتبادل السلع والخدمات، ازدادت الحاجة الى التخطيط نسي Institutional Planning، الذي يضمن دوران العجلة صادية، وبالتالي حماية الحاضر والتخطيط لمستقبل أفضل.

ناء عليه، فإنه يمكن تحديد مفهوم التخطيط الإنساني، ي والجماعي والمؤسسي، على أنه نشاط ذهني مقصود يهدف يق حاجة جسدية أو روحية آنية أو مستقبلية، لفرد أو لمجموعة أفراد، خلال فترة زمنية محددة، وبكلفة معينة.

لمن أهمية التخطيط في أنه يأتي لتلبية لحاجة جسدية أو ة، ويمكن من الاستغلال الأفضل للموارد الطبيعية والبشرية، بد على فهم واكتشاف الكرة الأرضية والفضاء الخارجي. كما أن طيط يزيد من فهم الواقع المعاش، عن طريق استعراض ل المتاحة لحل القضايا الآنية أو المستقبلية، وجدولة القضايا الأهمية والزمن. كما ان التخطيط يشكل آلية للرقابة ة، ومرجعية للتقييم، ووسيلة للتوثيق.

ثالثاً: مبررات التخطيط

سافة إلى ما سبق، فإن التخطيط يمكن أن يعرف على أنه توجيه الأداء نحو خيار محدد، لتحقيق نتائج معينة في زمن وبتكلفة معينة، وبناءً عليه، فإن لهذا التوجيه للأداء مبررات سور إما حول المبرر الاقتصادي Economic Justification، هو السبب الموجب للتصرف لحل معضلة اقتصادية معينة بعد ة والدراسة، مثال ذلك الزيادة في الطلب على سلعة معينة تخطيط لزيادة الإنتاج أو الاستيراد، أو حول المبرر الاجتماعي Social Justification، وهو السبب الداعي إلى التصرف لإيجاد حل اجتماعية قائمة أو متوقعة، مثل انخفاض نسبة المواليد أو عن الزواج، الذي يبرر التخطيط لتنفيذ برامج اجتماعية اظ على توازن طبيعي بين عدد المواليد والوفيات. وقد يكون



Planning الخطط الاستراتيجية التي يتطلب تنفيذها فترات طويلة، من الزمن. وخير مثال على ذلك مشاريع شبكات الطرق الرئيسية Master Road Plan التي بدأ العمل بها عام ١٩٧٨ لتغطي حاجة الاردن حتى عام ٢٠٠٠ .

ويمكن تقسيم التخطيط، من حيث المكان، إلى عالمي وقاري ووطني ومحلي. ويقصد بالمكان في هذا الإطار الفراغ ثلاثي الأبعاد، سواء أكان ذلك على أم في كل من اليابسة والماء والجو. فالتخطيط العالمي يقصد منه تكوين نظرة شمولية إلى الكون، وتنسيق جهود سكان العالم لحل مشكلة، قائمة أو متوقعة، تتجاوز إطار الدول التي يعيشون فيها. ومن الأمثلة على ذلك التخطيط لإغلاق ثقب الأوزون الذي حدث في الغلاف الجوي. والتخطيط القاري Continent Planning هو ذلك النوع من التخطيط الذي يتعامل مع كل قارة على حدة لحل مشاكل متشابهة، تتطلب تظافر جهود تتجاوز حدود الدولة الواحدة، ومن الأمثلة على ذلك مساعي الدول الأوروبية للتكامل الاقتصادي في إطار الاتحاد الأوروبي. أما التخطيط الوطني National Planning، فيقصد به التخطيط على مستوى الوطن، في إطار حدود الدولة الواحدة. وأما التخطيط الإقليمي Regional planning فيقسم الدولة إلى أقاليم متجانسة قدر الامكان، ليسهل وضع الخطط التنموية التي تعالج الإقليم بشكل منفرد، مع ضمان الانسجام مع الخطة الوطنية. وخير مثال على ذلك الدراسة التخطيطية التي فرغت أمانة عمان الكبرى من اعدادها لأقليم الوسط في المملكة. والتخطيط المحلي Local Planning هو ذلك النوع من التخطيط الذي يختص بمساحة محددة إدارياً ضمن الإقليم، كالمدين والقرى.

هذا ويمكن تقسيم التخطيط، من حيث الإدارة، إلى تخطيط مركزي أو لا مركزي، ومن حيث الإلزامية بالإلزامي أو الاسترشادي أو الاختياري، ومن حيث الهدف بوحيد الهدف أو متعدد الأهداف. رابعاً: المركزية واللامركزية في التخطيط.

بما أن التخطيط عملية مركبة، تضم في جنباتها العديد من القضايا للوصول إلى هدف أو مجموعة من الأهداف من خلال منهجية محددة، فإن هذه العملية تحتاج إلى وجود جهات تعنى بالإعداد والتنفيذ والمراقبة والتقييم. وتشكل الدولة إطاراً يضم مجموعة هيئات رسمية وأهلية، تمثل في نهاية المطاف مصالح الأفراد في المجتمع. وقد تتبع الدولة نظاماً مركزياً أو لا مركزياً في التخطيط، وفقاً للسياسات المتبعة فيها، وحسب طبيعة نظامها السياسي، والظروف المحيطة بها.

لقد أصبح واضحاً أن المجتمعات اجمعت على تنصيب جهة معينة لتتولى مهمة إدارة شؤونها في إطار ما سمي بالدولة The State القينا نظرة إلى الخريطة السياسية للعالم، فإننا نجد أن الخريطة الجغرافية قد حددت بمعالم سياسية، وتشكلت حدودها وقسمت الأراضي والمساحات وفقاً للسلطة القائمة على المساحات.

كما ان المتتبع لحركة التاريخ، يلاحظ أن الحضارات القديمة كانت تضم مساحات شاسعة من الأراضي تخضع لنظام مركزي واحد، مع تفويض لبعض الصلاحيات للأقاليم. فالحضارات الساسانية مثلاً التي قامت في إيران وامتدت إلى الهند وقزوين، وسيطرت كذلك على العراق في الفترة الواقعة بين القرن الثالث وأواسط القرن السابع للميلاد (حوالي 226-50) كانت ذات حكم مركزي، على الرغم من تخلف وسائل الاتصال المركز والأقاليم آنذاك.

وقد شكل التنافس على الموارد والسلطة بين البشر دافعاً لإقسام الجغرافيا الطبيعية إلى جغرافيا سياسية، ووصلنا على المصالح أوجه في الحريين العالميتين الأولى والثانية، حيث رسم خريطة العالم، وتوزعت المناطق على مراكز النفوذ والربما توصل الإنسان، وبعد تجارب مريرة من الاقتتال، إلى قبول القبول بالآخر. وفرضت المجتمعات المتشابهة حقائقاً لأرض تتعلق بوجوب إدارة نفسها بنفسها، وبأقل قدر ممكن المركزية والإلحاق. إلا أن المجتمعات الإنسانية ما زالت تتنقل النهج المركزي أو اللامركزي في الإدارة والتخطيط وبالأخص المركزية في الدولة أصبحت تنحصر في مجالات محددة، كما أصبحت جزءاً من منظومة أكبر، وتخضع للقوانين العامة تصوغها التكتلات الأكبر. وخير مثال على ذلك ما يجري في الاتحاد الأوروبي، أو في الولايات المتحدة الأمريكية، حيث العديد من الدول أو الولايات التي تحكم في نطاقها المكاني حدودها بسيادة، إلا أن هذه السيادة تصبح نسبية عند تبعاً لمجموعة أوسع من القوانين التي جرى تحديدها ضمن الاتحاد.

ويفسر الشرح السابق السبب في أنه ليس هناك حكم مطلق المركزية، بمعنى أنه ليس بالإمكان القول إن هذه الدولة تتبع المركزية أو اللامركزية بالطلق، فقد توافقا بينهما في جوانب معينة وتخالفة في جوانب أخرى. ولهذا السبب فإنه يمكن التمييز بين المركزية السياسية والمركزية الإدارية والمركزية الاقتصادية.



الصلاحيات الممنوحة لها من المركز.

أما في موضوع المركزية الاقتصادية Economic Centralization، فصحيح أن الاقتصاد هو محرك العملية التنموية في جميع أشكال الأنظمة السياسية والإدارية، مركزية كانت أو لا مركزية، إلا أن الاقتصاد يبقى حبيس تلك القيود التي تفرضها أو تقلل من وظائفها المركزية أو اللامركزية في التخطيط، وإنه لمن الإنصاف بمكان أن نذكر أن الاقتصاد يشكل المساحة الواسعة ما بين القوانين والناس، على اعتبار أنه الأداة التي تقاس بها انعكاسات التنمية على الفرد والمجتمع.

ومن الضروري التنويه إلى أن التوجه نحو اقتصاد السوق في كثير من بلدان العالم، قلل من الدور المركزي للتخطيط الاقتصادي. وهذا ما حاولنا التأكيد عليه في هذه المقالة عندما تطرقنا إلى الدور الريادي الذي يلعبه القطاع الخاص في التنمية، ووجوب ترك مساحة كافية له للمناورة حسب آليات السوق. وكما أشرنا سابقاً، فإن الدور الريادي المنشود للقطاع الخاص، في إطار الدولة، سيتجاوز الدولة إلى ما هو أبعد من ذلك، لتشكل مجموعات الاقتصاد الحر مراكز قوى راسخة الموطيء على المستوى المحلي والوطني، تكون ذات تتبع، بطريقة أو أخرى، لشبكة أوسع على المستوى العالمي.

إن العالم الجديد الذي نعيش فيه انتقل، فعلاً، من موقع الإقليمية إلى العالمية، وبعبارة أخرى إلى العولمة Globalization التي تحكم فيها الشركات الكبرى السيطرة على كافة نواحي الحياة. ولا ضير في ذلك إذا ما أخذت هذه الشركات مصالح الأفراد بعين الاعتبار. وقد أثبت التاريخ أن الاقتصاد الحر يخلق آلياته بنفسه، وينظم العلاقات فيما بين الأفراد على أساس المنفعة المتبادلة، فلا مناص من الانخراط في هذا العالم الجديد. هذا إن لم تكن قد دخلناه بالفعل، والذي هو نتاج عملية تخطيطية معقدة على مدار عقود متتالية من الحرب بين أنصار معسكري الخصخصة والعمومية إن صح التعبير. كما أن المراقب للتوجهات العامة للاقتصاد العالمي يلاحظ تنامي دور الشركات متعددة الجنسية والعابرة للحدود الجغرافية التي فرضتها السياسة، وإذا ما أردنا البقاء في صلب موضوع هذه المقالة، فإنه يمكن رؤية ملامح جديدة للعملية التخطيطية على نطاق عالمي، تصدرها الشركات العملاقة، بدلاً من الدول، تحت مسميات جديدة في اللغة، قديمة في المفهوم مثل العولمة والشراكة، التي تتطلب نوعاً جديداً من المخططين للانفلات من محيط القائم إلى فضاء الممكن ضمن المعطيات الجديدة •

في إطار المركزية السياسية Political Centralization، نجد دور الأردني ينص على أن المملكة الأردنية الهاشمية دولة عربية سيادة، وأن الشعب الأردني جزء من الأمة العربية، وأن نظام حكمها برلماني وملكي وراثي، ويرأس جلالة الملك الدولة، وهو ند الأعلى للقوات المسلحة، ويمارس جلالة الملك سلطاته التنفيذية من خلال رئيس ومجلس الوزراء (السلطة التنفيذية) يكون مسؤولاً أمام مجلس الأمة بشقيه الأعيان والنواب اللذان إن سلطة منفصلة ذات سيادة هي السلطة التشريعية، أما ما فيتمتع حسب الدستور الأردني باستقلالية تمكنه من لعب يادي كبيت للعدالة وملجأ للتقاضي.

لاحظ مما سبق أن الملكية الدستورية في الأردن هي إحدى النظام السياسي المركزي. ونجد في دول أخرى أشكالاً أخرى فيها درجات تداول السلطة عن طريق الانتخاب أو التعيين. جميع هذه الأنواع تتشابه في كونها تحصر السلطة السياسية، أو جهات، محددة وبدرجات متفاوتة، حيث يمكن قياس شدة حرية أو ليبراليتها عن طريق هيكلية المؤسسات الإدارية التابعة لصلاحيات الممنوحة لها.

أيهما في هذا الإطار هو تأثير التخطيط بالنظام السياسي في الدولة، فنلاحظ أن هناك علاقة مباشرة بين طرفيها، حيث يمكن القول بأن درجة المرونة في إعداد وتنفيذ التخطيط تتناسب بشكل عكسي مع مركزية النظام السياسي. بمعنى ما زادت درجة مركزية النظام السياسي، قلت المرونة في إعداد التخطيط.

في إطار المركزية الإدارية Administrative Centralization، لا شك فيه أن نوع الإدارة المتبع في الدولة ينبثق من نوع النظام السياسي ودرجة مركزيته، فالدول التي تتبع النظام المركزي (اللامركزي) على سبيل المثال، تتبع هيكلية إدارية تمنح أكبر للمناطق، بينما تقوم المركزية الإدارية على حصر سلطة القرار في يد السلطة المركزية، على أن يقوم الموظفون في الأقاليم بتنفيذ توجيهات السلطة المركزية وخططها لرغم من ذلك، فإن هذه السلطة تترك هامشاً محدوداً من حرية تبعاً لدرجات الموظفين التابعين لها.

نجد أن للعاصمة دوراً كبيراً في مثل هذا النظام، بينما تلعب المحافظات دوراً أقل، ومن ثم البلديات، ويمكن التفريق بين المركزية الإدارية، هما المركزية المطلقة والمركزية النسبية، نقرب الأخيرة من النظام اللامركزي وفقاً لسعة هامش



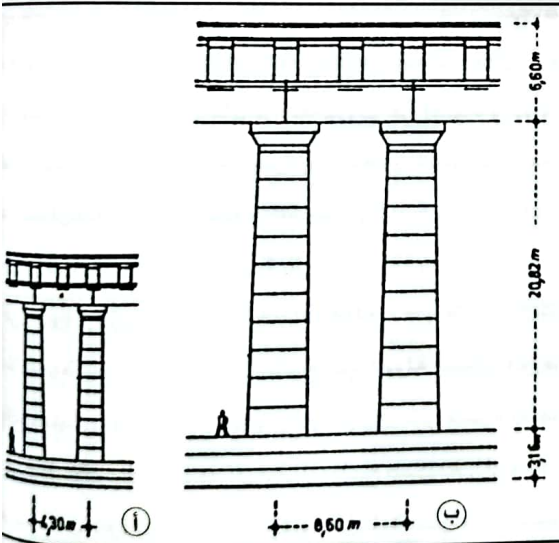
التكوين المعماري والوسائط المكونة له - ٣

د. م. عصام عثمان بشناق



الناحية الآلية (الميكانيكية) لن تتجاوب مع ضغط القوة المؤثرة. إن التقييم الصحيح للتناسب يتطلب أن يكون عددها قليلاً، فكثرتها تخلق المزيد من الصعوبات عند المقارنة. وفي عملية التصميم، يبحث المصمم في التكوين المعماري عن التناسب، إما عن طريق الحدس أو البديهية، معتمداً على شعوره

الحسي بالتناسق، وحسب ذوقه الشخصي. وقد لا يكفي بذ استخدام الطرق الرياضية للتأكد منها وتعديلها إذا لزم الأمر. يبرز السؤال الذي شغل طويلاً رواد النقد المعماري عن «التناسب الجيد» أهو وليد ذوق شخصي، أم هناك قواعد معينة لتحقيقه.



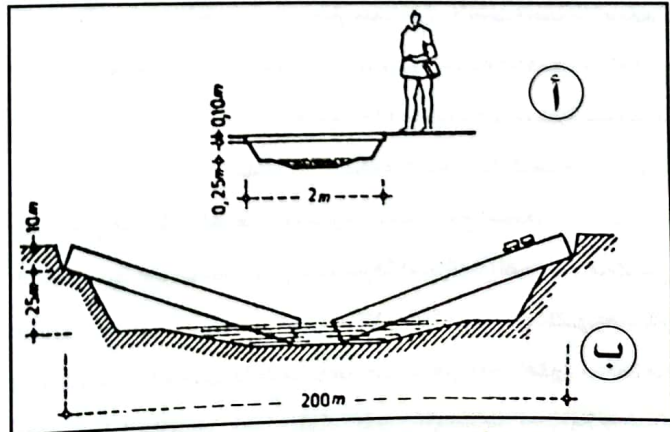
شكل ١٨ أ، ب: قسم من واجهة مبنى البارثينون
أ: بالمقاسات الحقيقية - ب: زيادة المقاسات إلى الضعفين

الناقد «شوازيه» يرى في بحثه أن التناسب في العمارة الفرتاج أساليب هندسية معينة، في حين يرى «جرومور» أن البشري موهوب بالغريزة، وهو قادر على تقبل التناسب بفضل عن الأساليب الهندسية، لا سيما إذا استعمل الدراسة والتطوير حاسة البصر، مثلما تطور الموسيقى حاسة السمع. وفي ملكة الإنسان على تذوق التناسب مهارة فطرية، وشالتناسق بعيداً عن لغة الأرقام. ومع ذلك، يعتبر «جرو

تعرّفنا في القسم الثاني إلى بعض وسائط التناسق المكونة للتكوين المعماري، وسنتعرف في هذا القسم والذي يليه إلى ما تبقى من وسائط التناسق.

٥- التناسب

يعتبر التناسب في الرياضيات التساوي بين علاقيتين أ: ب = ح: د، أما في العمارة، فهو للدلالة على التناسب بين عناصر التكوين وتوافق هذه العناصر مع التكوين ككل. إن النسب المحددة وتآلفها بشكل صحيح يسمى «النظام التناسبي»، والتناسب يعتمد اعتماداً مباشراً على الجانب النفسي والإنشائي، ويبين لنا الصفات المميزة لبنية التكوين المعماري. ويدل ذلك على ارتباط النسب بين عناصر التكوين بالمطلوبات النفسية والجمالية والاقتصادية، وعليه، فلا يكون الحل بمعزل عن بقية الأمور التي يعالجها المصمم خلال فترة التصميم. (والشكل ١٧ أ) يوضح لنا من الناحية الآلية (الميكانيكية) كتلة حجرية مسطحة سمكها ١٠ سم، مثبتة على جانبي حفرة طولها ٢٠٠ سم، ومن الممكن أن تتحمل أحمالاً أخرى إضافة إلى جانب وزنها. وهنا تكون العلاقة بين سمك المسطح وطول الحفرة (٢٠:١)، والتناسب هنا مرتبط في هذه العلاقة. أما إذا رفعنا هذه النسبة مائة مرة، مع المحافظة على النسبة كما في (الشكل ١٧ ب)، فإن سمك المسطح يصبح ١٠ م، وتركيبه كهذه سوف تتحطم رأساً، وذلك لتأثير وزن الكتلة نفسها، لأن الضغط الهيكلي للمسطح سوف يتقوس، ليس فقط لاعتماده على الشكل والتناسب، ولكن لاعتماده على المقاسات النهائية للإنشاء، مثال آخر نراه في واجهة لمبنى (البارثينون) (بالشكل ١٨ أ) بالمقاسات الحقيقية، ولنفرض أننا حافظنا على التناسب مع زيادة المقاسات إلى الضعفين، كما في (الشكل ١٨ ب)، وعليه تكون هذه النسبة الجديدة غير حقيقية، ومن



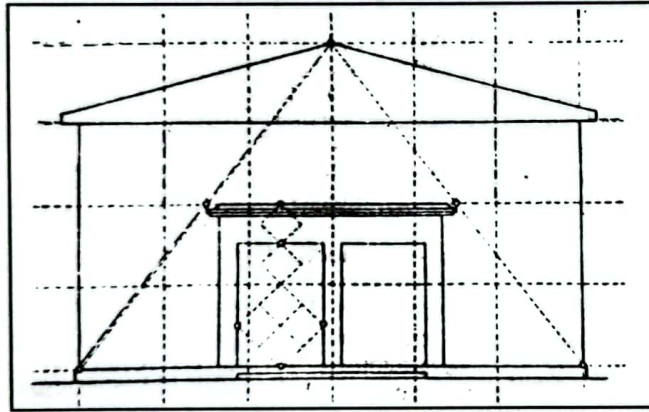
شكل ١٧ أ، ب: العلاقة بين سمك المسطح وعمق الحفرة



إن ظهور وحدة القياس مرتبط بتطور تقنية الإنشاء وفنه، وبالحاجة إلى تثبيت مقاسات محددة للمبنى ولعناصره فوق الرسومات، أو فوق موقع البناء.

والمعروف في العمارة المصرية القديمة، أن الرسامين والنحاتين استعملوا أشكالاً بشرية على شبكة مقياسية مربعة، كما رسم المعمارون أجزاء من تصاميم فوق شبكات مماثلة، فساعد التوفيق بين الشبكة المقياسية وبين أبعاد الطول المعمول بها آنذاك (الذراع) على تحديد مقاييس المبنى وتفاصيله وتناسقه.

وقد استعمل البنائون اليونانيون أسلوباً شائعاً لقياس عناصر الواجهات باستعمال العنصر الأساسي في النسب جميعاً، وهو «عرض المبنى» (كما في الشكل ١٩)، والارتفاع لغاية الكورنيش يساوي نصف عرض الواجهة، وارتفاع المدخل الرئيسي يساوي نصف الارتفاع الكامل، وعرضه يساوي نصف عرض الواجهة، والنسبة بين أبعاد كل من فتحتي الباب تساوي (٣:٢).



شكل ١٩: استخدام عرض المبنى كعنصر أساسي في النسب جميعها

والاستنتاج من المثال السابق تجسيد لمعظم قياسات المبنى من تكرار لوحدة القياس. فجاءت نسبة المبنى نسباً حسابية وظاهرة للعين المجردة، وجعلت عناصره التي اشتركت مع بعضها بوحدة مقياس، منها عناصر متناسقة، وبذلك تحولت النسبة البسيطة إلى نسب مقياسية ذات أهمية جمالية.

كانت المحافظة على النسب المقياسية في العمارة القديمة وسيلة لتسهيل الأشكال المعمارية والانشائية في غياب الحسابات الإنشائية، وتأكيداً لذلك استعملت الوحدة المقياسية أيضاً في المنشآت الهندسية والعسكرية وصناعة الأجهزة والسفن ...

أما في عصر النهضة والعصر الكلاسيكي الجديد، فكان نصف القطر الأسفل أو الأعلى للعمود وحدة مقياسية، وكذلك أبعاد أخرى في المبنى، مثل عرض الغرفة الرئيسية، وقطر القبة، والمسافات بين الأعمدة... واستمرت المبادئ الأساسية للنظام المقياسي في العمارة الحديثة، باحتفاظ الوحدة المقياسية بدورها كوسيلة لتنسيق أبعاد المبنى وعناصره.

سألييب الهندسية ضرورية، لأنها تعتمد وسيلة تقييد الإنسان، ولا يح له بالإبتعاد والتخبط، وتساعد على مقارنة غريزته بالنتائج دسية، واكتشاف التناسب الصحيح الذي يستحسنه عشاق الفن. يعتقد نقاد آخرون، بأن قوانين التناسب موجودة في ظواهر العالم وس، مثل: الطبيعة، والجسم البشري، والمسافات بين الأجرام ساوية، والتوافق الصوتي.. ومن مؤيدي هذا التيار "تشايزنج"، الذي أن «المقطع الذهبي» المشهور موجود في كل مكان.

لقد كان للتناسب أهمية كبرى في عمارة العصور القديمة، حيث عملت الطرق التحليلية في نسب كل طراز معماري وهي تقوم مقارنة أفضل النسب المستعملة بهدف وضع قواعد محددة، تنبسط عامل مشترك لها. وتعتبر استنتاجاتهم قيمة للغاية، ن أساساً لبناء التناسب، وقد برهن المهندسون اليونانيون على لتناسب وأهميته في العمارة، إذ أعطوا اهتماماً كبيراً بين سدة والفراغات الموجودة بينها.

ما اهتم المعمارون في العمارة الرومانية في القرن الأول دي، بدراسة التناسب، وذلك بتصنيف الأعمدة الأيونية استناداً لسافة بينها وبين أشكالها الخارجية.

إن لاكتشاف النقاد الكثير من أساليب التناسب وقد استعملت ، عدة طرق رياضية، منها طريقة "فيترفي" التي استخدم في اته، ولأول مرة، مصطلح (نموذج مقياسي) Madel. وفي عصر مة، كتب النقاد مؤلفات كثيرة عن الطرز المعيارية وطرق تناسبها عمال النظام التوفيق. وفي العمارة الحديثة، ظهرت أهمية سب، لا سيما بعد تطبيق التصنيع والنظام التوفيق في ب البناء.

١-٥ التناسب الحسابي

يتمدد على العلاقة الحسابية مثل: ١:٢، ٢:٣، ٣:٤... فلو كانت لة بين أضلاع مستطيل لمسقط أفقي أو رأسي لمبنى ٢:٣، فهذا لى وجود وحدة قياس مشتركة بين الضلعين. أي أن الوحدة دة تتكرر في العرض مرتين، وثلاثة بالطول، وهذا المقياس ك يسمى «وحدة قياس». أما النسبة المرتبطة مع وحدة القياس ن «نسباً مقياسية»، وعليه تكون مجموعة القواعد والأساليب خدمة لقياس الأبنية وعناصرها من خلال استعمال وحدة ة تُعرف باسم «النظام المقياسي».

تعمل النسب المقياسية لأهداف نفسية وجمالية. وهي وسيلة ية في التكوين المعماري، في حين أن النظام المقياسي يستخدم لتوافق المقاسات للتكوين المعماري وعناصره، مما يساعد على ها ويسهل من تركيبها في الموقع.

الحالة الأولى، نتحدث عن وحدة القياس المستخدمة في المبنى الميزة له، في حين نتحدث عن وحدات مقياسية ثابتة ودائمة آلة الثانية.

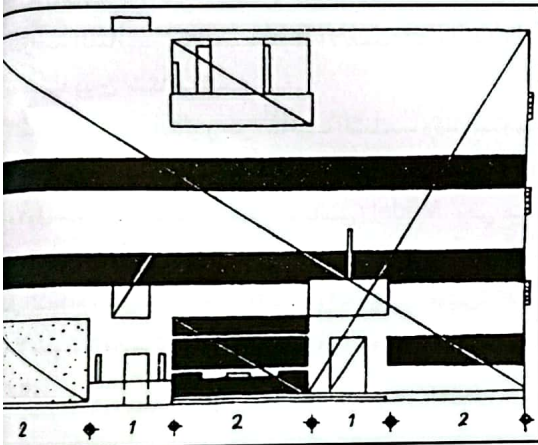


٣-٥ التناسب باستعمال مبدأ الاشكال الهندسية المتماثلة ومبدأ المقطع الذهبي

التناسب عملية لتصحيح التكوين المعماري باستعمال مبدأ أسلوب محدد، مثل النسب القياسية أو الاشكال الهندسية، مستطيلات متماثلة، أو «المقطع الذهبي».

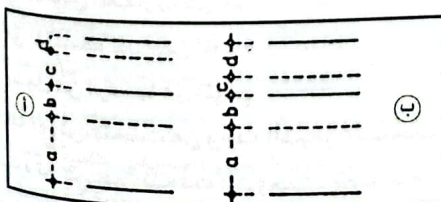
أ- أسلوب المستطيلات المتماثلة.

بدأ استعماله في نهاية القرن التاسع عشر من قبل الناقد "أدولف تيرش"، ومضمونه اختزال جميع النسب الأساسية التكوين مع عناصره لتصبح نسباً بين مستطيلات متماثلة. من المعروف أن أي نسبة حسابية لا تمثل بحد ذاتها تناسب العلاقة التناسبية تصبح حقيقة واقعة إذا توافرت نسبتها الأقل، مثل أ : ب = ج : د = هـ، ومن الممكن التعبير عن التناسبية على مبدأ التشابه بأشكال موضوعة في اتجاهات (علاقات خطية، سطحية، حجمية) (كما في الشكل ٢١).



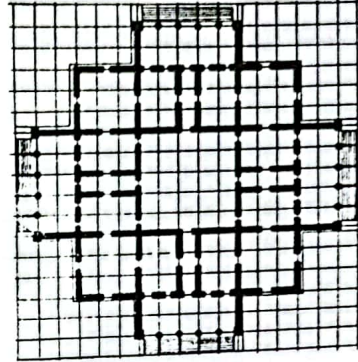
شكل ٢١: علاقات خطية، سطحية، حجمية.

كما يمكن أيضاً ملاحظة علاقة تناسبية طردية خطية (الشكل ٢٢ أ) أ : ب = ج : د أي $\frac{أ}{ب} = \frac{ج}{د}$ إضافة إلى إمكانية ملاحظة علاقة تناسبية عكسية خطية أ : ب = ج : د أي $\frac{أ}{ب} = \frac{د}{ج}$ (كما في الشكل ٢٢ ب) أما العلاقات بين المسطحات - متشابهان بأقطار متوازية (نسبة طردية) أو بأقطار متعامدة عكسية) كما يلاحظ (بالشكل ٢٣)، أما التشابه للأشكال الهندسية المستطيلة. والأشكال المعمارية على أساس الجمع بين الطردية والعكسية، فنلاحظه (بالشكل ٢٤).



شكل ٢٢ أ: علاقة تناسبية طردية خطية ب: علاقة تناسبية عكسية خطية

إن النظام القياسي ضروري جداً لتطوير التصميم القياسي، ويساعد على توحيد قياسات العناصر الانشائية، وعلى تصنيع البناء، أي أنه وسيلة للتنسيق بين قياسات المبنى وعناصره من خلال استحداث قياس أو معيار أساسي يعرف باسم «وحدة قياس» الذي يستخدم في تحديد القياسات الأساسية كالفرف والمسافات بين الأعمدة والجدران، وأيضاً القياسات الثانوية كسمك الجدران وارتفاع الابواب والشبابيك (كما في الشكل ٢٠).



شكل ٢٠: النظام القياسي «وحدة القياس»

وأكثر الوحدات القياسية استعمالاً هي ٣٠، ٤٠، ٥٠ سم ومكرراتها ٦٠، ١٢٠، ٢٤٠، ٣٠٠، ٣٦٠، ٦٠٠ سم... وفي المباني الصناعية، حيث تزداد قياسات الفراغات، تستخدم وحدات قياسية كبيرة مثل: ٣٠٠، ٩٠٠، ١٢٠٠، ١٥٠٠، ٣٠٠٠ سم.... ويتم تصميم النظام القياسي للمباني باستخدام شبكة قياسية تتألف من خطوط أفقية وعمودية تبعد عن بعضها البعض مسافة تساوي الوحدة القياسية ومكرراتها.

٢-٥ التناسب الهندسي

هناك أسلوب آخر هو التناسب الهندسي، ويتمثل في استعمال النسب الصماء بين أضلاع الأشكال الهندسية المنتظمة، التي لا يمكن استخراجها بأعداد حسابية صحيحة.

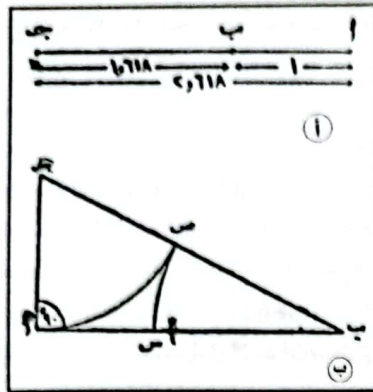
ودلت التجارب والدراسات على عدم وجود اختلاف جذري بين النسب الحسابية والهندسية، لأن كل نسبة هندسية يمكن استبدالها بنسبة حسابية قريبة منها، دون أن تتمكن العين المجردة من رصد الفرق بين النسبتين. مثلاً النسبة الهندسية المعروفة

$$١ : ١.٤١٤ = \sqrt{2}$$

بإمكان استبدالها بنسبة حسابية ٥ : ٧، أو ٧ : ١٠، وهي نسبة قريبة جداً منها.

$$١ : ١.٧٣٢ = \sqrt[3]{2}$$

ومثال آخر: نسبة ١ : ١.٧٣٢ = $\sqrt[3]{2}$ وكذلك نسبة المقطع الذهبي ١ : ١.٦١٨ تستبدل بنسبة ٤ : ٧، وهذا يساعد على استعمال نوعي التناسب في الوحدة القياسية الانشائية دون التقيد بصرامة بالفكرة القائلة إن النسب الحسابية يعبر عنها بأرقام صحيحة من ١ إلى ٦.

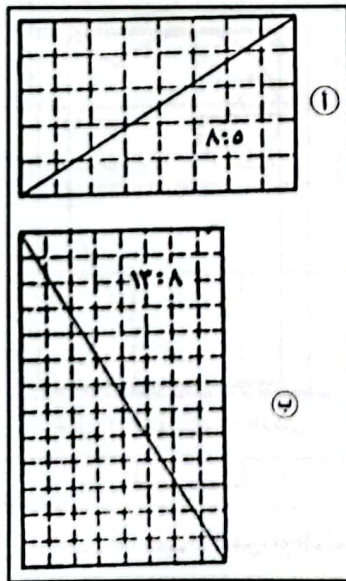


شكل ٢٥: قاعدة القطاع الذهبي المفضلة

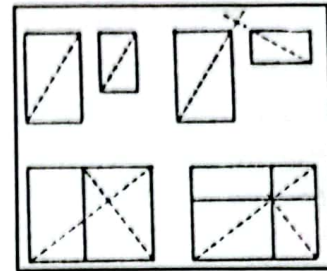
شكل ٢٥ ب: طريقة تقسيم المستقيم وفقاً لنسبة القطاع الذهبي

وتعرف باسم النسب المستمرة، وتكون فيها النسبتان $\frac{٨٩}{١٤٤}$ ، $\frac{١٤٤}{٨٩}$ هما أقرب النسب إلى ١ : ١,٦١٨ والمتواليات التي ذكرت أعلاه تستمر إلى ما لا نهاية، والنسبة بين كل رقم وما يليه سوف تظل نسبة ثابتة. مستطيل القطاع الذهبي

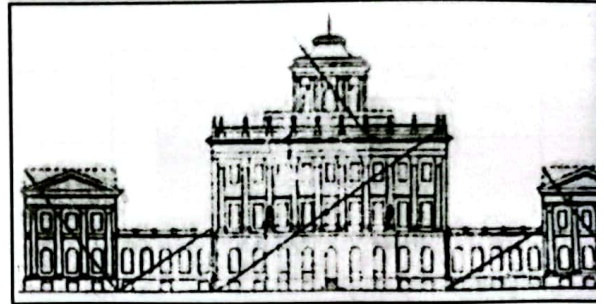
من خلال العلاقات بين الطول والعرض (المساحة)، تبين أن الذوق الشائع الذي يستسيغه عامة الناس بوساطة مثيرات حسية هو المستطيل الذي اكتسب تقديراً جمالياً، ويكاد يكون بالأجماع، شكل المستطيل الذي تكون نسبة أبعاده ٨ : ٥ أو ١٣ : ٨ أي ١ : ١,٦١٨ (كما في الشكل ٢٦ أ، ب)، وهي النسبة التي تعرف باسم القطاع الذهبي. أما عدم تفضيل الشكل المربع، فقد عزاه البعض إلى كونه متماثلاً وليس فيه تنوع أو تباين بين أضلاعه، إضافة إلى أن شكله ممل. أما عن المستطيل المفرط في الطول، فيعاب عليه إسرافه في التباين، ومن ثم يظهر بأنه غير منسجم.



شكل ٢٦ (أ، ب): مستطيل القطاع الذهبي



شكل ٢٣: علاقات بين المسطحات المتشابهة أقطارهم متوازية - نسبة طردية او أقطارهم متعامدة - نسبة عكسية



شكل ٢٤: الجمع بين النسب الطردية والعكسية في المستطيلات المتماثلة

لعلاقة المميزة للمستطيلات المتشابهة تتمثل عادة في التوازي سائد بين أقطارها، أي أنها تكرر لمستطيلات مميزة تجسد أو تشابه أشكال مستطيلة موضوعة أفقياً أو عمودياً. أن التشابه الهندسي للأشكال كان موضوعاً هاماً في العديد لفترات القديمة، إلا أنه لا يمكن الجزم بأن التناسب باستعمال يلات المتماثلة في العمارة القديمة كان نتيجة حسابات إجرائها سون. ويسود الاعتقاد بأنه نتاج غريزتهم، مع أن ذلك لم يثني الروسي، فيدروف، عن التأكيد على أنه: حيثما كان التناسب تماثل. وأينما انعدم التماثل انعدم التناسب أيضاً. طاع الذهبي.

كانت خاصة ودور هام في التناسب، فلو جزأنا مستقيماً بشكل إلى جزئين غير متساويين. فإن أفضل النسب هي التي يكون تقسيم متفقاً مع ما يعرف «قاعدة القطاع الذهبي»، وفيها نسبة التقسيم كما يلي: الجزء الأكبر: الجزء الأصغر = طول أكمله: الجزء الأكبر، (كما في الشكل ٢٥ أ)، فإن

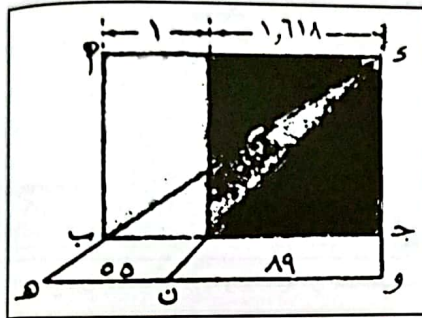
$$\frac{ب}{أ} = \frac{أ}{ب-أ} = \frac{أ}{ب} = \frac{١}{١,٦١٨} = \text{نسبة القطاع الذهبي}$$

(الشكل ٢٥ ب) نرى كيفية تقسيم خط مستقيم وفقاً لنسبة الذهبي، ونسبة القطاع الذهبي ١ : ١,٦١٨ هي المعامل الثابت في المتواليات الهندسية الآتية: ٢، ٣، ٥، ٨، ١٣، ٢١، ٣٤، ٥٥، ٨٩... أي أن المتواليات يكون فيها كل رقم مساوياً لحاصل جمع اثنين من الرقمين السابقين، فمثلاً: (٢ + ٣ = ٥)، (٣ + ٥ = ٨)، (٥ + ٨ = ١٣)، (٨ + ١٣ = ٢١)، (١٣ + ٢١ = ٣٤)، (٢١ + ٣٤ = ٥٥)، (٣٤ + ٥٥ = ٨٩) وتعرف هذه المتواليات باسم «متواليات فيبوناكي». وبناءً على ذلك نلاحظ أن النسب التالية تدخل في قاعدة القطاع الذهبي

$$\frac{٣٤}{٢١} = \frac{٢١}{١٣} = \frac{١٣}{٨}$$

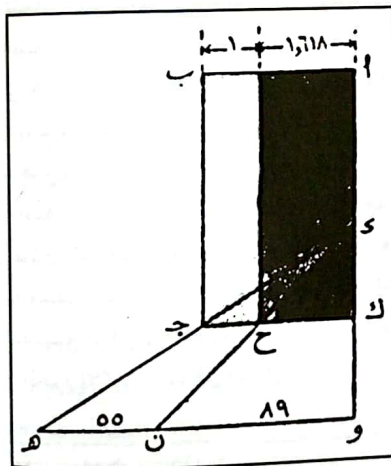


الذهبي. ففي (الشكل ٢٩) نجد أن الوتر (د ب) سوف يفر المستطيل الأفقي (ا ب ج د) الى مثلثين تتوافر فيهما نسبة الالذهبي، ويمكن زيادة مساحة هذا المثلث الى أي نسبة بمجرد (دب) الى نقطة مثل (هـ) أو امتداد (د ج) الى نقطة مثل (و) إقامة ضلع رأسي في النقطة (و) حتى يتقابل مع امتداد (د ب) النقطة (هـ). كما سنلاحظ أن (د ن) أو امتداده قد قسم الضلع (ب) أو الضلع (و هـ) الى قسمين تكون نسبة طولهما = ١ : ١,٦١٨

$$\frac{1}{1,618} = \frac{ن و}{و هـ} = \frac{ن و}{ن و}$$


شكل ٢٩: مثلث القطاع الذهبي

وبالطريقة نفسها يمكن تقسيم مستطيل القطاع الذهبي الى قسمين طوليين (كما في الشكل ٣٠)، حيث نرى أن النقط قد قسمت الضلع (ك ح) الى قسمين بنسبة ٥٥ : ٨٩ .



شكل ٣٠: مثلث القطاع الذهبي

٦- الوحدة والتبعية

التكوين المعماري، وكأي تكوين آخر في مجال الفنون - رسم ... يتألف من مجموعة من العناصر والأجزاء والتفاصيل تؤثر معاً، وتشكل مجتمعة، جسماً عضوياً واحداً. وقد لا تتأثر هذه العناصر من حيث الصفات أو الحجم أو الأهمية، فمنها هام ورئيس يسيطر ويغطي على أجزاء أخرى ثانوية أو مرئية بالعناصر الأساسية، ولكنها تتفق معها في الهدف المحدد.

نلاحظ (في الشكل ٢٧) طريقة رسم مستطيل القطاع الذهبي

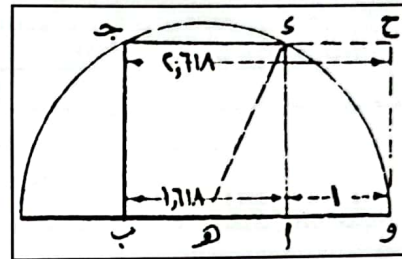
$$\frac{1,618}{1} = \frac{ب و}{أ ب} = \frac{الجزء الأكبر}{الجزء الأصغر}$$

الكل (أي الجزء الأكبر + الجزء الأصغر) = الجزء الأكبر

ونلاحظ أن النسبة لا ترتبط فقط بأطوال الخطوط بل تحدد العلاقة بين المساحات أي أن $\frac{المساحة أ ب ج د}{المساحة أ و ح د} = \frac{ب ج و}{أ ب ج د} = \frac{1,618}{1}$

ونلاحظ أيضاً أن عرض المستطيل لا بد أن يساوي طول أي ضلع في المربع مثل ب ح، وأن طول المستطيل يساوي نصف ضلع المربع مضافاً إليه الوتر مثل:

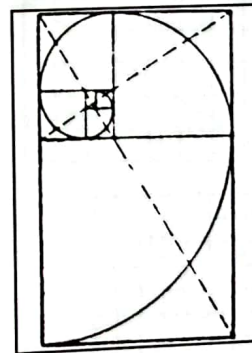
ب هـ + طول الوتر د هـ، لأن د هـ = و هـ.



شكل ٢٧: طريقة رسم مستطيل القطاع الذهبي

حلزون القطاع الذهبي

نلاحظ (في الشكل ٢٧) طريقة رسم مستطيل القطاع الذهبي بالاستفادة من مستطيل القطاع الذهبي، يمكن تخليق حلزون القطاع الذهبي باعتبار أن المستطيل وحدة قابلة لأن تتكرر باستغلال الجزء الأصغر من المستطيل، وتكرار ذلك مع الجزء الأصغر الذي يليه.. وهكذا حتى نصل الى منحنى حلزوني يعرف باسم حلزون القطاع الذهبي أو الحلزون النسبي أو الهندسي (كما في الشكل ٢٨).



شكل ٢٨: حلزون القطاع الذهبي

مثلث القطاع الذهبي

باستخدام المستطيل الذهبي الأفقي، أو الرأسي، يمكن تخليق مثلث تتوافر فيه نسبة القطاع الذهبي.

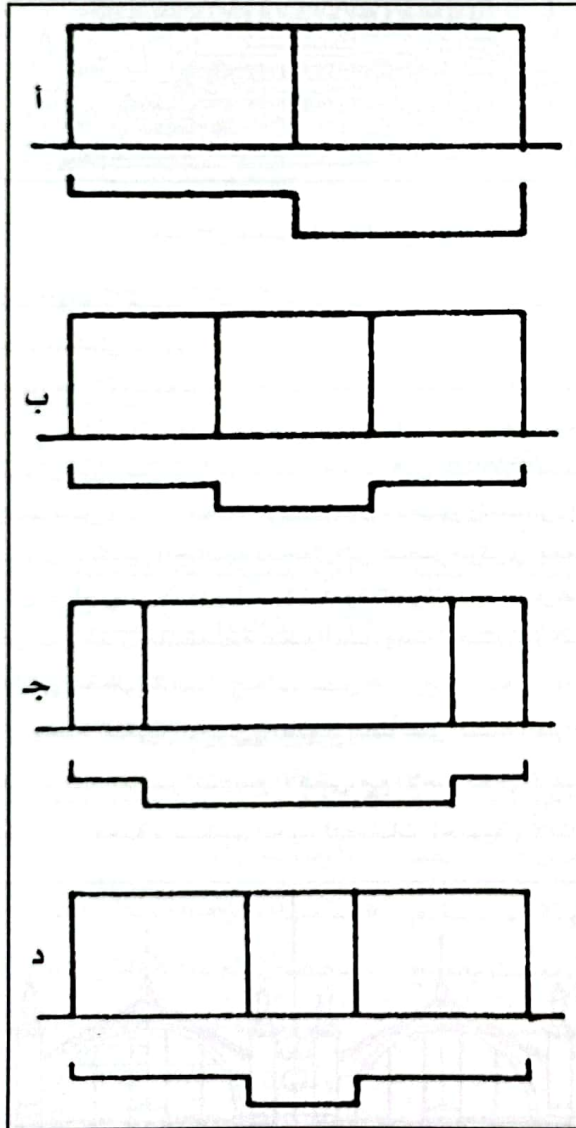
إذا أوصلنا الوتر بين زاويتين متقابلتين من مستطيل القطاع



الاعتقاد بأن زيادة السيطرة أو التبعية تزيد من الوحدة. وإن مبدأ الوحدة والتبعية هو أسلوب تكويني هام في تصميم التوزيعات الأفقية والواجهات والحجوم والتفاصيل، وإيضاً في تخطيط المدن، فلو أخذنا مثلاً حياً في إحدى المدن ذات شوارع متعامدة وأبنية متساوية في الارتفاع، لوجدنا فيها وحدة بسيطة، في حين لو استعملنا مجموعة من الأبنية العالية نسبياً مع حديقة أو بحيرة... فهنا يبرز مبدأ الوحدة والتبعية. كذلك، لو أخذنا مبنى مشكلاً من كتل متشابهة ومتجانسة، فلا تبرز الوحدة والتبعية بين عناصره، بينما لو جعلنا الكتل مختلفة الأحجام لتأكدت عندنا الوحدة والتبعية بشكل واضح. وهكذا، فإن التصميم المعماري يتطلب الوحدة والتبعية بين مختلف العناصر المكونة للتكوين، بحيث تكون عناصر كل تكوين

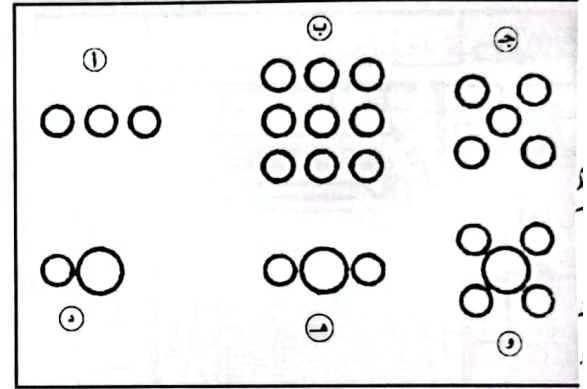
الوحدة بين عناصر التكوين صفة من صفاته الأساسية، وفي نفسه وسيط من وسائل التكوين الهامة، وترتكز وحدة وبن على تبعية العناصر الثانوية وإبراز العناصر الأساسية، تكون الوحدة عاملاً محدداً لكل تكوين.

عندما تكون كل العناصر التكوينية منتظمة، وبمعناصر متساوية، في ذلك وحدة بسيطة (شكل ٣١ ب). وإذا كان التكوين ذا عناصر نابية، من حيث الشكل والقياس، فإن إبراز التابع يتطلب نقل العناصر إلى وسط التكوين (شكل ٣١ أ، ج)، وبهذا يطغى الأوسط على بقية العناصر التي تكون في هذا الوضع تابعة للوحدة البسيطة بعناصر غير متساوية، فنراها (في الشكل هـ، و)، حيث تكون أجزاء من التكوين تتبع الأخرى وغير وية بالحجم..



شكل ٣٢: أمثلة للوحدة وتوابعها

أ: الوحدة مفقودة
ب: وحدة بسيطة
ج: الوحدة مؤكدة
د: انعكاس بسيط للوحدة



شكل ٣١: أشكال لعناصر تكوينية

(أ، ب، ج) عناصر متساوية في وحدة بسيطة
(د، هـ، و) عناصر غير متساوية (أجزاء من التكوين تتبع لأخرى)

كانت إحدى الواجهات مجزأة بالمخطط الأفقي، إلى قسمين ويين، وأحد الأقسام بارز إلى الأمام عن الآخر (شكل ٣٢ أ)، فلا في ان هذا التكوين يخلو من أي سيطرة لجزء على الآخر، تكون الوحدة مفقودة.

أن التبعية تتوافر إذا جزأنا الواجهة نفسها إلى ثلاثة أجزاء ساوية، بحيث يبرز الجزء الأوسط، رغم تشابهه، مع الجزائين ين، بفضل موقعه المركزي، لكن هذا البروز ليس كافياً، ولهذا فإن تجزئة أي واجهة لثلاثة أجزاء متساوية يعتبر عملاً غير وتسمى هذه الوحدة أيضاً وحدة بسيطة (كما في الشكل ٣٢ ب).

الوحدة تتجسد عندما تظهر العلاقة بين عناصر غير بية، وعندما تظهر أجزاء التكوين بوضوح تبعية الواحدة تجاه ي، ويزداد تأثير هذه التبعية والسيطرة حينما يكون العنصر ط أكبر من العناصر المحيطة به حجماً (كما في الشكل ٣٢ ج).

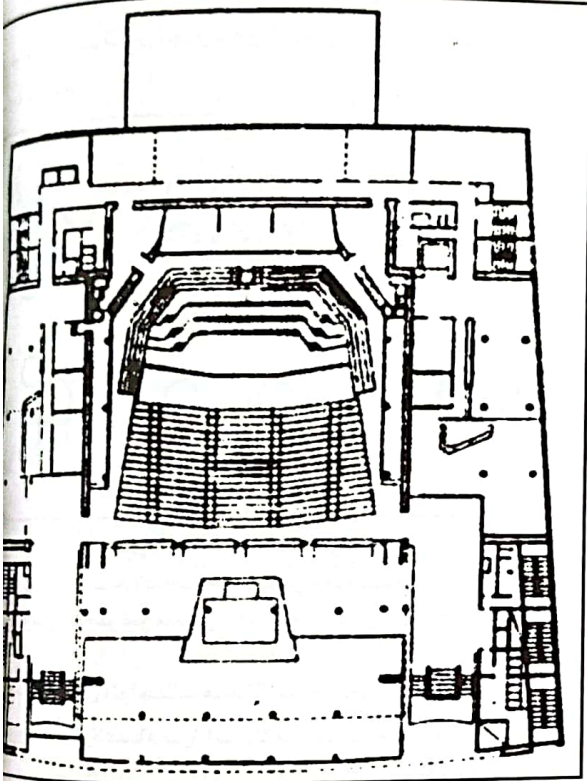
هذه الوحدة «وحدة مؤكدة».

شكل ٣٣) يبين العنصر المركزي والتوابع له.

لزيادة التباين بين العنصر المركزي والتوابع له في التكوين معينة، ولا يمكن أن يكون التباين مبالغاً فيه، أو صغيراً، لأن ة في هذه الحالة تختل أو تضعف في التكوين، ومن الخطأ



الأخرى. فلو أخذنا مثلاً صالة مسرح أو مركز ثقافي فلاحظ أن الصالة تحتوي على عناصر تكوينية متم بالصفات مثل: صالة المشاهدين، خشبة المسرح، الرده المشاجب، الصالونات مختلفة الوظائف... فالعنصر الأساسي في هذا التكوين من حيث الأهمية والحجم، هو بالطبع المشاهدين، بينما تكون العناصر الباقية ثانوية، مع إمكانية تصنيفها حسب أهميتها. فصالة المشاهدين هنا نلاحظ



شكل ٣٥: الوحدة وتوابعها

العنصر الأساسي صالة المشاهدين والعناصر الأخرى ثانوية

الوحدة في هذا التكوين، حيث هي المركز في التكوين، وبذلك بوضوح في التوزيع الأفقي للمبنى، وفي البيئة الفراغية (كما في الشكل ٣٥)، وهذا الحل لا تفرضه الوحدة وتوابعها فقط، وإنما المتطلبات النفسية، وتنظيم حركة المشاهدين داخل المبنى، بحيث توفر التوجيه الصحيح والراحة والعامل النفسية الضرورية.

وعليه، فإن الوحدة وتوابعها لا تعتمد فقط على العناصر الرئيسية والثانوية، وإنما أيضاً على مقاييس وزخرفة هذه العناصر، وارتباطها معاً بمقياس مناسب • يتبع في العدد القادم

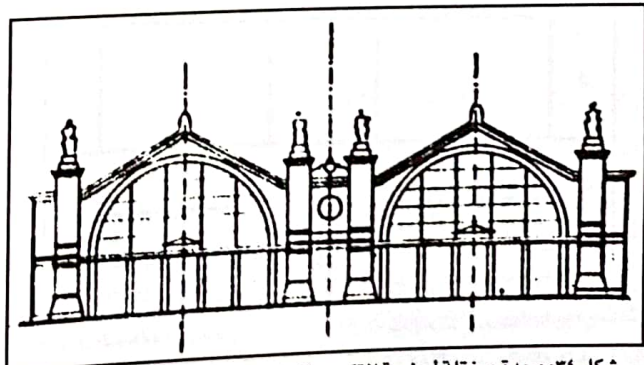


شكل ٣٣: العنصر المركزي والتوابع له.

يؤكد الواحد منها الآخر، وجميعها تلتقي تحت تأثير عنصر أساسي.

وفي حالة التكوين المتماثل، نلمس التعادل من خلال التأكيد على المحور الرئيسي للمتماثل، وهنا يلعب محور التماثل دوراً أساسياً في ذلك. أما إذا كان التكوين المتماثل من عنصرين أو ثلاثة، ومؤكد دون محور رئيسي، فإن أجنحة التكوين الجانبية تتحول إلى عنصر مركزي، بمعنى أن كل جناح يمثل نموذجاً مركزياً. وتظهر العناصر على شكل عدة مبانٍ ملتصقة عشوائياً، وهنا تختل الوحدة (كما في الشكل ٣٤).

إن وحدة التكوين المعماري تعتمد أيضاً على البنية الفراغية، وعلى ترتيب عناصر التوزيع الأفقي، مع الأخذ بعين الاعتبار متطلبات النفسية والتنظيم الجيد للعمليات الحيوية والانتاجية



شكل ٣٤: وحدة مختلفة أجنحة التكوين الجانبية تحولت إلى عناصر مركزية



قسم الهندسة الصناعية في الجامعة الأردنية

تطوير مستمر وعطاء متجدد

د. م. غالب يوسف عباسي / الجامعة الأردنية

- الهندسة الصناعية (Industrial Engineering) هي إحدى أقسام الهندسة التي تعنى تحليل وتصميم الأنظمة المتكاملة، سولاً للأداء الأفضل والحل الأمثل، إن الهندسة الصناعية في القرن التاسع عشر بتطوير علم الوقت حركة (Time & Motion Study)، في قاد إلى توحيد مقياس حركات إنتاج، مما أدى إلى زيادة الإنتاج. ثم سبج هذا الحقل معروفا بإدارة معدل إنتاج. وبعد قيام الثورة الصناعية، في كانت مساندة لإدارة معدل إنتاج، أطلقت المؤسسات الأكاديمية م الهندسة الصناعية على ذلك نقل.
- والهندسة الصناعية تخصص أكاديمي، ومهنة ممارسة، تعنى تصميم وإنشاء وتحسين نظم كاملة فعالة من القوى البشرية وأد والمعدات والطاقة ورأس المال علومات، مستخدمة في ذلك سارات والمعرفة المتخصصة في باضيات والعلوم الهندسية والإدارية جتماعية، وطرق التحليل تصميم الهندسي، لتحديد النتائج صلة من هذه النظم وتقييمها نبوء بها وتتميز الهندسة
- الصناعية بأنها مهنة ديناميكية سريعة التطور، واسعة الأفاق تكاد توفر فرصاً غير محدودة، فالمهندسون الصناعيون يعملون اليوم في جميع الصناعات الإنتاجية والتحويلية والخدمية، والمؤسسات الخاصة والعامة، وكذلك في مجالات عديدة أخرى كالتصميم وتحليل السياسات، وإدارة الإنتاج وهندسة التصنيع، وإدارة الطاقة، والأتمتة، وانتقاء المواد، وتخطيط وتصميم المنشآت الصناعية، وضبط الجودة، وتحسين الإنتاجية ومناولة المواد، ولا شك أن من أهم مميزات الهندسة الصناعية، اهتماماتها الأساسية في العنصر الإنساني، وكيفية ارتباطه بالنظم المتكاملة، وتوصف الهندسة الصناعية بأنها الجسر الرابط ما بين التكنولوجيا والإدارة.
- إن رسالة القسم الناجح للهندسة الصناعية ينبغي أن تتمثل في أن يُعدَّ القسم طلابه للمهنة في عالم ديناميكي وتقني متنوع، بحيث يصبح إلى حد كبير خريجاً محترفاً قادراً على:
- التحليل الكمي للأنظمة التي تعمل على إيجاد حلول للمشاكل المعنية بالكفاءة الاقتصادية ومعدل الإنتاج، والنوعية.
 - التطور والاستعمال الإبداعيين للطرق التحليلية والحسابية لحل هذه المشاكل.
 - اكتساب المهارات الضرورية المعروفة بالاقتصاد العالمي دائم التغير وبشكل سريع.
 - أما عن الأهداف الواجب على قسم الهندسة الصناعية اتباعها فتتلخص في:
 - إعداد وتخرج طلبة محترفين.
 - تحسين نوعية البحث العلمي ضمن ضوابط البحث العلمي وتوجيهاته.
 - دعم برامج الدراسات العليا بطرح مسابقات تبحث في الهندسة الاحصائية وهندسة العوامل والإدارة الهندسية وهندسة الإنتاج.
 - ربط برامج التعليم بنشاطات البحث العلمي.
 - رفع مستوى الثقة بالصناعة الوطنية دولياً.
 - قيادة برامج بحث تعمل على تحسين العملية التربوية، وتقديم المعرفة للمهندس وتخدم الصناعة الوطنية.
 - المشاركة في قيادة المنظمات التقنية الخاصة في المجالات الهندسية في الدولة.



الأردنية، وشركة الفوسفات، و
البوتاس، بهدف تعزيز دور الجامعة
تطوير الصناعة المحلية، عن
ايجاد فرص للبحث العلمي التطويري
والنشاط المتميز. كما يشارك
أعضاء الهيئة التدريسية في
في تقييم الشركات المتقدمة للبحر
على جائزة الملك عبد الله
للتميز.

ومنذ تأسيس القسم في عام
تحققت له نجاحات متميزة من
الجهد الكبير لأعضاء الهيئة
التدريسية فيه، لترسيخ أرضية
متينة في الاردن على مستوى
البكالوريوس والماجستير وضم
حالياً أكثر من أربعماية طالب وطالبة
في مستوى البكالوريوس، وأكثر

التطور المستمر في القطاعات
الهندسة، وحاجات البحث العلمي، كما
يلعب البحث العلمي دوراً مركزياً. كما
ونوعاً. وقد رفعت البحوث العلمية من
كفاءة القسم وأدائه عبر السنوات
السابقة، وإلى جانب قيام القسم
بالمهام التدريسية البحثية، فإنه يؤدي
دوراً كبيراً في خدمة المجتمع، من
خلال تعزيز الروابط والعلاقات مع

المجتمع المحلي على وجه العموم،
والمجتمع الصناعي على وجه
الخصوص.

وعلى مدى الأعوام الماضية، زارت
وفود عديدة من القسم العديد من
الشركات والمصانع المحلية، ونذكر منها
على سبيل المثال لا الحصر: شركة بتر
للصناعات الهندسية، ومصفاة البترول

حقق قسم الهندسة الصناعية، في
كلية الهندسة والتكنولوجيا في
الجامعة الأردنية، عبر السنوات
السابقة، سمعة وطنية ودولية نامية
تستند الى خلق بذور المعرفة، وإلى
قدرة الطالب، سواء الجامعي أم
الخريج على الثبات، ومواجهة المشاكل
الصناعية المتنوعة، وايجاد الحلول
الهندسية.

ولقسم الهندسة الصناعية علاقة
قوية بالخريجين، حيث يفتح الباب
لهم لتقديم النصيحة وفرص العمل
المتوفرة، من خلال الاتصال بالصناعة
وقد أسس القسم هذا المكتب بدعم من
وكالة الإنماء الأميركية، لدعم العلاقة
وتقوية صلة القسم مع مؤسسات
المجتمع المحلي كما يقيم القسم
علاقات متبادلة مع الآخرين، محلياً
ودولياً ويشارك أعضاء هيئة التدريس
في العديد من المؤتمرات المحلية
والخارجية قام بإعداد الكثير من
المحاضرات والندوات التي تقوي وتعزز
الصلة بين الصناعة الوطنية
والمؤسسات الأكاديمية لرفع مستوى
الصناعات الوطنية، وعقد القسم أيضاً
أول مؤتمر للهندسة الصناعية على
مستوى العالم العربي.

أما عن الكادر الأكاديمي للقسم، فهو
مجموعة متكاملة من التخصصات
تشارك بشكل جماعي في اتخاذ القرار
الإداري الخاص بتطوير القسم، ووضع
الخطط الدراسية، وفي ديناميكية

العام الدراسي	في سنة				
	أولى	ثانية	ثالثة	رابعة	خامسة
٩١/٩٠	٠	٥٧	٤٤	٣٥	٣٤
٩٢/٩١	٠	٧٠	٦٠	٤٧	٤٢
٩٣/٩٢	٠	٧٩	٩٠	٦١	٥٠
٩٤/٩٣	٠	٠	٧٨	٩٣	٦٦
٩٥/٩٤	٠	٦٢	٧٧	٨٨	٩٤
٩٦/٩٥	١	٧٤	٦٢	٧٥	١١٣
٩٧/٩٦	٠	٤	٧٨	٦٣	١٠٠
٩٨/٩٧	١	٦٨	٦٦	٧٦	٨٠
٩٩/٩٨	١	٦٣	٧٢	٦٧	٨٨
٠٠/٩٩	١	٧٢	٦٤	٧٢	٨٢
٠١/٠٠	١٨	٦٩	٨١	٦٣	٧١
٠٢/٠١	١٢	٨٤	٦٦	٨٠	٦١
٠٣/٠٢	١٠٣	٧٠	٨٩	٦٤	٨٠
٠٤/٠٣	٩٨	١١٠	٦٩	٨٤	٦٣

مجموع الطلبة الخريجين

جدول (١): تطور أعداد الطلبة في قسم الهندسة الصناعية.



«أن يشار إلينا بالريادة ووضع
مقاييس التميز لكل الأقسام
الأكاديمية في المنطقة،

To be recognized as leader
and a standard setter to all
academic institutions in the
whole region

أما رسالتنا (Mission) فهي:

«تقديم أساس تعليمي متين يؤهل
كمهندسين صناعيين متميزين،
والمساهمة المستمرة في تطوير قدرات
المهندسين الممارسين، وتقديم حلول
عصرية للتغلب على المشاكل التي
تواجه المجتمع والعوائق المتعلقة
بتنافسية ومواكبة الصناعة الوطنية».

To provide a solid educational
foundation which prepares
students as distinguished
Industrial Engineers and to
continually participate in

upgrading the capabilities of
practicing engineers & to provid
up-to-date solutions to overcome
relevant problems facing the
society and obstacles related to
national industrial
competitiveness and
compatibility.

يهدف قسم الهندسة الصناعية الى
إعداد مهندسين صناعيين أكفاء،
لديهم المقدرة على الإسهام في تطوير
ورفع الصناعة المحلية وحل مشاكلها،
رؤية ومهمة •

(طالباً وطالبة في مستوى
مستير. والجدول (١) يبين تطور
عدد طلبة البكالوريوس منذ العام
إس ١٩٩٠ / ١٩٩١ ولغاية العام
٢٠٠٤/٢

ان قبول الطلبة حتى العام
إس ٢٠٠٠ / ٢٠٠٣ يتم في كلية
دسة وليس في التخصص الدقيق
بطرح القسم برنامجين لطلبة
مستير، أحدهما في تخصص
رة الهندسية، والثاني في التصميم
صنيع ويركز البرنامج الأول على
يب إدارة الإنتاج الحديثة لتحسين

نصل الدراسي	التخصص	
	إدارة	تصنيع
٢٠٠٠/١٩٩٩	٧	٥
٢٠٠١/٢٠٠٠	٣	٦
٢٠٠٢/٢٠٠١	١٦	٤
٢٠٠٣/٢٠٠٢	١٨	٠
٢٠٠٤/٢٠٠٣	٥	١
المجموع	٤٩	١٦

جدول (٢) : خريجو الماجستير
في قسم الهندسة الصناعية

والإنتاجية، وبينما يركز
امج الثاني على دراسة أساليب
التصنيع الحديثة وتصميمها
الطلبة في التخصصين خلال
م الخمسة الأخيرة كما يلي:

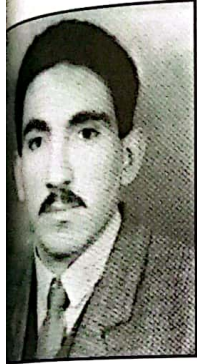
د وضع القسم رؤيا واضحة
ة محددة له، وسعى الى تحقيقها
لال النشاطات المتميزة العديدة
نام بها، **وتتلخص رؤية**

(٧) **القسم في:**



تأثير مراكز الإجهاد على أداء فشل المقاطع الهندسية تحت الأحمال الساكنة والمتغيرة

د. م. مصطفى احمد رجب النجار - أستاذ مشارك، المعهد الفني/ بعلبك



وعمقه، وبقياس دون (١) ملم،
باستخدام تقنية العناصر
المحددة، ذلك ان معامل تركيز
الإجهاد يزداد بصورة حادة
عند اقتراب نصف القطر من
(٠،١) ملم، ويصبح جذر
الزاوية بدون تقوس تقريبا.

كما أوضحت نتائج فحص الكلل في هذه الدراسة
قيمة معامل تركيز الإجهاد (K_f) المشتق من معامل تركيز
الإجهاد الانهياري (K_f) اقل نسبيا من الثاني، وان
مواقع الإجهاد بقيمته القصوى

وفي القوالب بالذات أمر لا بد من إدراكه لما له من
يتحكم في أداء القالب وكسره، كما تؤكد النتائج التي
التوصل إليها على قدرة تقنية العناصر المحددة (١)
وامكانياتها في تحديد مواقع تركيز الإجهادات، وبما
ثبتت أنها طريقة حيوية وفاعلة في عملية تص
القوالب.

■ المقدمة (Introduction)

تلعب مراكز الإجهاد الدور الكبير في تص
التصاميم للأجزاء والمقاطع الهندسية، لذا فان إهمال
المراكز سوف يؤدي إلى حدوث الفشل المبكر في

■ الغرض من البحث (Aim of Research)

تحتم التكاليف الباهضة للقوالب اختيار التصميم
الامثل لها من خلال التعرف على أسباب حدوث الفشل
فيها. ويمكن اعتبار مراكز الإجهاد (المتتملة بالحزوز
والثقوب والتغيرات المفاجئة في المقطع) من العوامل
الأساسية لفشل بعض أجزاء القالب. وبما ان تلك القوالب
تكاد لا تخلو باي شكل من الاشكال من الحزوز، وبأنصاف
أقطار مستدقة، واشكال ووضعيات مختلفة بالنسبة لاتجاه
التحميل إضافة إلى أن تلك القوالب تستخدم للإنتاج
الكمي، لذا فهي تتعرض الى اجهادات دورية متعاقبة
ومختلفة بالمقدار او الاتجاه وبالتالي اكثر عرضة للفشل
بخاصية الكلل (Fatigue).

من هنا جاءت فكرة البحث هذا لدراسة تأثير الحزوز
على أداء فشل القوالب تحت الأحمال الساكنة والمتغيرة.

■ الملخص (Abstract)

أوضحت نتائج البحث أن قيمة معامل تركيز الإجهاد
عند الحزوز تتأثر بزاوية جذر الحز وعمقه ونصف قطره
يكون تأثير العمق ملحوظاً لأن معامل تركيز الإجهاد
زداد من (١،٦٤) الى (٥،٠٢) عند زيادة عمق من (٥) ملم
لى (١٥) ملم.

وبينت النتائج تأثير نصف قطر جذر الحز وزاويته



الى مثل هذا الفشل هي الكلال (١٠،٩).

■ الإجراء العملي (Experimental Procedure)

يهدف البحث إلى دراسة تأثير الحزوز (باختلاف زاوية نصف قطر الحز وعمقه) على قيم معامل تركيز الإجهاد تحت الأحمال الساكنة والمتغيرة، وبالتالي تأثير ذلك على أداء فشل القالب باستخدام تقنية العناصر المحددة (Finite Element Method) لشريحة (٢٠٠ ملم، ٥٠ ملم، ٦ ملم) محززة، تشمل على حز أو مجموعة حزوز، باختلاف كل من زاوية الحز (١٠، ٣٠، ٤٥، ٦٠، ٩٠، ١٢٠) بثبوت عمق الحز (١٠) ملم ونصف قطر حز مستدق، واختلاف عمق الحز (٥، ٧، ١٠، ١٢، ١٥) ملم بثبوت زاوية الحز (٣٠) ونصف قطر مستدق، واختلاف نصف قطر (١٥، ١٠، ٥، ٢٠، ٢٥، ٣٠) ملم بثبوت عمق الحز (١٠) ملم.

واشتمل برنامج العناصر المحددة (FEM) المستخدم على إدخال البيانات الخاصة بالمجال المراد دراسته، ثم تحديد الشروط الحدية (Boundary Conditions) من خلال معرفة القوى المؤثرة عليها. وقد تمت الاستفادة من حالة التناظر الهندسي للنماذج بغية التوسع بعدد العناصر المستخدمة في المجال المراد دراسته، خصوصاً عند مناطق التركيز العالية، حيث استخدام العنصر الرباعي ذي الثمان عقد في البرنامج، وتجدر الإشارة بهذا الخصوص إلى أنه تم إجراء اختبارات تقارب (Convergence Tests) لمجموعة من الأشكال ذات توزيع مختلف للعناصر. ويوضح الملحق (١) شبكات توزيع العناصر لشريحة محززة محملة محورياً.

من ناحية أخرى، تم في هذا البحث حساب معامل تركيز الإجهاد الانهيازي

(Fatigue Stress Concentration) الذي هو عبارة عن حد التحمل (Gndurance Limit) لعينة من دون حز، الى حد التحمل لعينة محززة من خلال اختبارات الكلال، وقد

جزءاً وبالتالي تقليص العمر الأدائي لها، من خلال بن الشقوق الرقيقة عند مواقع تلك المراكز (١).

إن أكثر أنواع تركيزات الإجهاد شيوعاً هو ما يحدث عند تغيرات المفاجئة في المقاطع الهندسية، حيث أن انتقالية من قياس إلى آخر خلال التقاطع بزاوية (٩٠) بعد تصميم مقبولاً، لأن مراكز الإجهاد المرافقة لفة الزاوية تلك تزداد عن الحد المقرر لذا فإن التصميم مثل يستخدم أكبر نصف قطر بين المقطعين من أجل امل تركيز الإجهاد أقل ما يمكن ويوضح الشكل (١) أنق مختلفة لخفض معامل تركيز الإجهاد عند تقاطع بين بنسب مختلفة (٢، ٣، ٤).

هكذا، فإنه في الحالات التي لا تتوافر فيها حرية اختيار لموقع مراكز الإجهاد، فهناك بعض الأساليب جرى التي تتواحد من خلال إجراء بعض التغيرات بسيطة في مواقع التركيز لأجل التخفيف من وطأة ركز فيها (٥، ٦).

حدث الأخاديد أو الحزوز في المقاطع الهندسية كرات إجهاد، تسبب حدوث التشققات الرقيقة، التي يمر بالنمو نتيجة دورات التحميل المتعاقبة، حتى هي بوقوع الفشل المفاجيء. ويلعب ما يسمى بأسلوب التداخل (Interference Effect) دوراً إيجابياً في الأحيان من خلال التخفيف من شدة التركيز من تصميم أفضل، لأن وجود مراكز إجهاد متعددة، نغيات مختلفة، يعمل على التقليل من شدة التغير جىء الحاصل في خطوط توزيع الإجهاد (٧، ٨).

وجود الحزوز والأخاديد في القالب يساعد على تكون شقوق ونموها خلال الأداء، مؤدية بذلك الى حدوث ثل. فعند تعرض القالب الى دورات إجهاد متكررة (مادات دورية)، يمكن أن يحدث الفشل عند إجهادات بكثير من مقاومة الجزء. وعادة ما يكون إجهاد الفشل من مقاومة الخضوع للمادة. وهذه الآلية التي تؤدي



وأوضحت النتائج التي تم الحصول عليها من التقنية (FEM)، أن أقصى تركيز للإجهادات يحدث من حواف الزوايا، وأن شدة التركيز تنخفض عند البعد عنها، وأن قيم هذه الإجهادات تثبت تقريباً عند الخارجة للأنموذج (البعيدة عن موضع الشد والإجهاد).

ولدى ملاحظة الشكل (١)، الذي يبين العلاقة معامل تركيز الإجهاد (K_t) وبين المسافة المنتصف الأنموذج (مركز العينة) إلى حافة زاوية باتجاه الاحداثي (y) باختلاف زوايا الحز، فإننا نلاحظ أعظم قيمة معامل تركيز الإجهاد كانت عند حافة المنحنى بأن قيم معامل تركيز الإجهاد تكون عالية وانخفضت زاوية الحز. أما الشكل (٢) فيوضح العلاقة معامل تركيز الإجهاد (K_t) وزاوية الحز وقد تبين أن تركيز الإجهاد يقل كلما ازدادت قيمة زاوية الحز بفضل انتظام سريان خطوط توزيع الإجهادات بشكل ومن خلال هذا المنحنى الأخير، تم التوصل إلى علاقة رياضية يمكن من خلالها الحصول، بصورة تقريبية على قيم (K_t) عند حافة حز بعمق (١٠) ملم، ونصف حز مستدق باختلاف زاوية الحز على النحو التالي:

$$\theta = 0.083 - 15.981 K_t$$

(تمثل θ) الزاوية المراد حساب قيمة معامل تركيز الإجهاد عند حافتها)

٢- تأثير عمق الحز على معامل تركيز الإجهاد: عند دراسة الإجهادات وتحليلها حول حواف الحز باختلاف عمق الحز، حيث يبين الشكل (٣) العلاقة معامل تركيز الإجهاد (K_t) والمسافة (y) المنتصف الأنموذج إلى حافة الحز باتجاه الاحداثي. تلاحظ زيادة قيم معامل تركيز الإجهاد عند الاقتراب حافة الحز، وزيادة القيم مع زيادة عمق الحز.

أجريت تلك الاختبارات على جهاز اختبار الكلال من نوع (2502 Testing Machine DARTIC)، وهو ذو سعة حمل مقدارها (200KN). ويتضمن وحدة الإجهاد (Straining Unit) التي يمكن من خلالها التحكم بالحمل أو المشوار (Stroke)، حسب نوع الاختبار الذي اختير من نوع صفر شد - (Tension- Zero) كما يتم تحديد القيمة العليا للتحميل بموجب نتائج اختبار الشد الاستاتيكية، إذ يوضع الحمل على نحو يعطينا فيه أكبر قيمة شد وقيمة الصفر للضغط. وبعد ذلك يتم تحديد عدد دورات التحميل بالثانية، وقد اختيرت هذه الدورات بمقدار (٤) دورات / ثانية. ثم يتم تحديد نوع التحميل (Load Cycle) الذي اختير له دورة تحميل جيبيية (Sine Wave) وبعد تركيب العينة على الجهاز، يجري تحميلها إلى قيمة معينة من خلال الضغط على مفتاح التحميل لعدد الدورات بالثانية، الذي سيعمل وفقاً لذلك لفترة يقرر الفشل الكلالي، ثم يوقف الجهاز، ويسجل عدد الدورات.

■ النتائج والمناقشة (Result and Discussion)

١- تأثير زاوية الحز على معامل تركيز الإجهاد:

لهذا الغرض، تم بناء نماذج (Models) لشريحة (٢٠٠ ملم × ٥٠ ملم) محملة محورياً بإجهاد شد تتضمن حزاً عند المنتصف بعمق (١٠) ملم، ونصف جذر حز مستدق باختلاف زوايا الحز، ويلاحظ من خلال شبكات التوزيع للعناصر (ملحق ١) أنه تم تقسيم المجال المراد دراسته إلى منطقتين (Two Blocks): الأولى، بالقرب من منطقة التركيز، والأخرى: بعيدة عنها. كما تم تقسيمها وفق الاحداثيات x, y . وكان التقسيم دقيقاً في المواقع المتأخرة للحز. ويتسع جم العنصر عند التباعد عن مواقع التركيز. ويلاحظ أن عدد العناصر يزداد كلما كان التقسيم دقيقاً، أي عندما يتأخم الحز، ويقل عددها بالابتعاد عنه.



تركيز الإجهاد ونصف قطر جذر الحز؛ إذ يقل معامل تركيز الإجهاد مع زيادة نصف قطر جذر الحز، بينما يلاحظ انتظامه تقريباً في النهاية من خلال المنحنى، الأمر الذي يعني أن تأثير نصف قطر جذر الحز يصبح طفيفاً كلما ازدادت قيمته. وقد تم التوصل أيضاً إلى علاقة رياضية يمكن من خلالها الحصول، وبصورة تقريبية، على قيم معامل تركيز الإجهاد (K_t) عند حافة الحز بعمق (١٠) ملم باختلاف نصف قطر جذر الحز على النحو التالي:

$$K_t = r - (0.440364) * (4.55252)$$

حيث تمثل (r) نصف قطر جذر الحز المراد معرفة معامل تركيز الإجهاد فيه).

وعند مقارنة قيم معامل تركيز الإجهاد باختلاف أنصاف الأقطار مع قيم معامل تركيز الإجهاد باختلاف كل من زوايا وأعماق الحزوز، وجد أن الأولى تكون أقل، خصوصاً عندما تكون أنصاف الأقطار أكثر من (١ ملم)، لأن وجود نصف قطر جذر الحز يعدّ بحد ذاته مخفضاً لمركز الإجهاد، كما يخفف من شدة التغير المضاجيء في مقطع الجزء بدليل أن التغير في مسار خطوط توزيع الإجهادات يكون ضئيلاً، وخاصة، عند قيم عالية لأنصاف أقطار الحزوز. وتبين النتائج أن التغير في القيم الأخيرة لأنصاف أقطار الحز كان طفيفاً، وهذا يعني أن قيم معامل تركيز الإجهاد تثبت تقريباً عند قيم كبيرة من أنصاف الأقطار.

٤- تأثير مجموعة من الحزوز على التداخل الحاصل بين ممر كرات الإجهاد؛

يوضح الملحق (1-b, c) شبكات توزيع العناصر لشريحة محملة محورياً بإجهاد شد اشتملت على مجموعة حزوز واخاديد مختلفة الأشكال، وبمسافات بينية ثابتة. ويلاحظ من هذا أن كثرة مواقع التركيز تزيد من تعقيد شبكات توزيع العناصر نتيجة الزيادة في عدد مناطق (Blocks)

نح الشكل (٤) العلاقة بين معامل تركيز الإجهاد وعمق الحز، إذ يزداد معامل تركيز الإجهاد مع زيادة عمق الحز، ثم يعمل وجود الحز بحد ذاته على تغيير مضاجيء في خطوط توزيع الإجهادات، مضافاً إليها زيادة عمق الحز الذي يزيد من كثافة واكتظاظ خطوط توزيع الإجهادات تلك كما تمر نفس الكمية منها خلال المقطع بزل وبالنسبة تزداد قيم معامل تركيز الإجهاد مع عمق الحز جرأً ضعف مساحة المقطع المتبقية من الأحمال المسلطة، ومن خلال المنحنى الأخير في الشكل (٤)، تم التوصل إلى علاقة رياضية يمكن من خلالها الحصول، وبصورة تقريبية، على قيم معامل تركيز الإجهاد عند حافة حز بزاوية (٣٠°)، ونصف قطر حز مستدق لاف عمق الحز على النحو التالي:

$$K_t = (1.414) t - 1.442$$

تمثل (t) عمق الحز المراد تحديد قيمة معامل تركيز الإجهاد فيه.

تأثير نصف قطر جذر الحز على معامل تركيز الإجهاد؛

نت النتائج أن أقصى قيمة لمعامل تركيز الإجهاد سجل عند حواف الحزوز المنطبقة على الاحداثي وودي على اتجاه محور التحميل (والمار بمركز الحز)، فاض شدة التركيز بالابتعاد عن هذه المواقع، وثبتت هذه الإجهادات بعد مسافة معينة من تلك المواقع. كما أن النتائج إلى أن قيم معامل تركيز الإجهادات تقل كلما تقيم أنصاف أقطار الحز.

وضّح الشكل (٥) العلاقة بين (K_t) والمسافة (y) الممتدة منتصف الأنموذج إلى حافة الحز باتجاه الاحداثي (y). عظم قيمة لمعامل تركيز الإجهاد كانت عند حافة الحز قة على الاحداثي العمودي على اتجاه محور التحميل مركز الحز، وانخفضا عند الابتعاد عن تلك المواقع. نين تلاحظ، من خلال الشكل (٦)، العلاقة بين معامل



مواقع ممرکز الإجهاد	معامل تركيز الإجهاد
١	١٠
٢	٩,٨٩
٣	٨,٥٥
٤	٢,٩٨
٥	٧,١
٦	٦,٩٩
٧	٧
٨	٩,٩٨
٩	١٠
١٠	١٠

جدول (2) قيم (K_t) عند مواقع ممرکز الإجهاد المشار إليها في الملحق

مواقع ممرکز الإجهاد	معامل تركيز الإجهاد
١	١٠,٠٢
٢	٩,٨٥
٣	٢,٧٨
٤	٢,٦٩
٥	٢,٧

جدول (٢) قيم (K_t) عند مواقع ممرکز الإجهاد المشار إليها في الملحق

تم تقييم معامل تركيز الإجهاد تحت الأحمال من خلال اختبارات الكلال، ومقارنة هذه القيم، معامل تركيز الإجهاد التي تم تقييمها تحت الأحمال الساكنة. وفي الحقيقة، يجري حساب قيمة معامل الإجهاد النهائي (K_t) ، الذي هو عبارة عن نسبة الكلال لعينة غير محززة إلى حد الكلال لعينة، وتغذي قيمة المعامل (K_t) ، في المعادلة التالية لقيمة معامل تركيز الإجهاد (K_t) ، كما هو موضح في الجدول (٣):

$$q = \frac{K_t - 1}{K_t - 1} \quad (1)$$

حيث أن (q) هي عبارة عن معامل حساسية (Notch Sensitivity Index) التي يتم تحديدها مقاومة الشد القصوى ونصف قطر الحز.

ومن خلال الجدول (٣) نلاحظ أن هناك تقارباً في معامل تركيز الإجهاد المحسوبة على أساس السلوك

مواقع التركيز. وقد أجريت عدة محاولات لاختبار التقارب (Convergence Test) للوصول على أمثل الشبكات (Meshes). أما فيما يتعلق بالأنموذج (b) فأوضحت نتائج البحث وجود انخفاض في قيم معامل تركيز الإجهاد عند حافة كل حز من الحزوز التالية، بقيمة أقل مما لو كان كل حز بمفرده ضمن الشريحة الواحدة، وهذا يرجع إلى قرب المسافة بين حواف تلك الحزوز.

وأما بالنسبة لموقع (١) من الملحق (1-b) فيلاحظ أن قيمة معامل تركيز الإجهاد تصل إلى المقدار (١٠)، بينما تصل قيمة (K_t) عند الموقع (٣) إلى المقدار (٨,٥٥) وأن كلاً من القيم السابقة هي في الحقيقة أقل مما لو كانت تلك المواقع بمفردها ضمن الشريحة الواحدة. وهذا يشير إلى أن قرب المسافة من مواقع التركيز قد أسهم في حصول التداخل بين ممرکزات الإجهاد بشكل خفف من قيمة (K_t) . ويوضح الجدول (١) قيم معامل تركيز الإجهاد عند المواقع المشار إليها بالملحق (1-b).

ويوضح الملحق (1-c) شبكة توزيع العناصر لأنموذج آخر يضم حزوزاً وأخاديد مختلفة. كما يبين الجدول (٢) قيم معامل تركيز الإجهاد عند مواقع التركيز المشار إليها بالملحق (1-c).

ومن خلال القيم السابقة نلاحظ أن التداخل بين ممرکزات الإجهاد عند المواقع المشار إليها قد أثر بشكل أو بآخر، ولو على نحو طفيف، على قيم معامل تركيز الإجهاد. لكن شكل الحز هو الآخر أثر على قيم معامل تركيز الإجهاد. فبالنسبة للموقع (٣) كانت قيمة (K_t) أكبر من الموقع (٥)، وذلك لأن عمق الحز عند الموقع (٣) أكبر. وهذا يتفق مع نتائج الدراسات السابقة. وكذلك هو الحال عند الموقع (٤). ولكن قيمة (K_t) في هذه الحالة تكون أقل مقارنة بالموقع (٥). لأن محور الحز يكون موازياً لاتجاه التحميل. لذا يعتبر مخففاً لممرکز الإجهاد.

٥- تأثير الحزوز على معامل تركيز الإجهاد تحت الأحمال المتغيرة:



■ المصادر (References) ■

- 1- Robert L. Norton, "Machine Design" An Integrated Approach, 2 nd Edition, Prentice-Hall, Inc, Simon and Schuster / A Viacom Company, Upper Saddle Rive, 1998.
- 2- E. J. Hearn. "Mechanics of Materials", 2nd Edition, Pergamon Press Ltd, Headington Hill, Oxford OX3, OBW, England, 1985.
- 3- د. مصطفى احمد رجب، ٢٠٠٠، (دراسة وتحليل الإجهادات حول ثقب مركزي لشريحة محملة محورياً بإجهاد شد باختلاف شكل الثقب)، (مقبولة للنشر في مجلة التقني / هيئة المعاهد الفنية) ٢٠٠٠ .
- 4- Newport and G. Glinka, Effect of Notch- Strain Calculation Method on Fatigue Crack-Initiation Life Prediction Experimental Mechanics, June, 1990.
- 5- R. R. Reynolds, K. Koinil and G. Chen "The Mechanics of the interface CracuUsing the Finite Element Methods". Journal of Engineering Materials and Technology. January. 1990, P. 38.
- 6- د. د. مير عبد الواحد، د. عبد الفتاح خضير، د. مصطفى احمد رجب ١٩٩٩، «سلوكية مركز الإجهاد باختلاف كل من نوع واتجاه التحميل»، مقبول للنشر في مجلة الهندسة والتكنولوجيا/ الجامعة التكنولوجية، ١٩٩٩ .
- 7- A.K. Hellier, M.P. Connolly and W. D. Dover, 1990, "Stress Concentration Factor For Tubular, Y. and T. Joint". Int. J. Fatigue, January, 1990, P. 13.
- 8- د. مصطفى احمد رجب ١٩٩٩، «استخدام طريقة المرونة الضوئية والعناصر المحددة في دراسة الإجهادات حول

زاوية الحز	معامل تركيز الإجهاد (K_t)	معامل تركيز الإجهاد الانهياري
٣٠°	٣,١١	٢,٤٦
٤٥°	٢,٥١	٢,١
٦٠°	٢	١,٦٢
٩٠°	١,٥١	١,١٤

ل (3) قيم معامل تركيز الإجهادات عند حواف الحزوز تحت الأحمال الساكنة والمتغيرة

حين أن هناك بعض الاختلافات البسيطة، مقارنة مع معامل تركيز الإجهاد المحسوبة على أساس سلوك ل (تحت الأحمال المتغيرة). ويرجع السبب في ذلك حالة الحمل المسلط أثناء الاختبار فيما إذا كان ساكناً متغيراً. ذلك أن الأحمال المتغيرة تؤدي، ضمن حدود دقة، عند الفحص بالكلال إلى خضوع موقعي عند مركز الإجهاد، مما يخفف من شدة تركيز الإجهاد في الانسياب اللدن للمعدن موضعياً.

■ الاستنتاجات (Conclusions) ■

- 1- تزداد قيم معامل تركيز الإجهاد مع انخفاض نصف ر جذر الحز بشكل ملحوظ، وأكدت على ذلك أيضاً ليلا طريقة العناصر المحددة (FEM)، وبالأخص عند تقارب من جذر الحز المستدق. وكان لتأثير عمق الحز دور الأكبر في زيادة معامل تركيز الإجهاد، وبالذات عند ف قطر جذر حز مستدق.
- 2- عند مقارنة قيم معامل تركيز الإجهاد المستخلصة التحميل الساكن، وجد أنها أكبر بالمقارنة مع تلك قيم المستخلصة عند التحميل بالكلال، كما وجد أن ك تقارباً في قيم المعامل (K_t) المستخلص عند الأحمال ساكنة والمشتق من اختبارات الكلال. غير أن تقنية ناصر المحددة (FEM) تنفرد في إمكانية تحديد معامل يز الإجهاد عند جذر مركز الإجهاد بأنصاف أقطار اهية الصغر (مستدقة) •



■ المصادر (References)

- 1- Robert L. Norton, "Machine Design" An Integrated Approach, 2 nd Edition, Prentice-Hall, Inc, Simon and Schuster / A Viacom Company, Upper Saddle Rive, 1998.
- 2- E. J. Hearn. "Mechanics of Materials", 2nd Edition, Pergamon Press Ltd, Headington Hill, Oxford OX3, OBW, England, 1985.
- 3- د. مصطفى أحمد رجب، ٢٠٠٠، (دراسة وتحليل الإجهادات حول ثقب مركزي لشريحة محملة محورياً بإجهاد شد باختلاف شكل الثقب)، (مقبولة للنشر في مجلة التقني / هيئة المعاهد الفنية) ٢٠٠٠ .
- 4- Newport and G. Glinka, Effect of Notch- Strain Calculation Method on Fatigue Crack-Initiation Life Prediction Experimental Mechanics, June, 1990.
- 5- R. R. Reynolds, K. Koinil and G. Chen "The Mechanics of the interface CracuUsing the Finite Element Methods". Journal of Engineering Materials and Technology. January. 1990, P. 38.
- 6- د. مير عبدالواحد، د. عبدالفتاح خضير، د. مصطفى أحمد رجب ١٩٩٩، «سلوكية ممرکز الإجهاد باختلاف كل من نوع واتجاه التحميل»، مقبول للنشر في مجلة الهندسة والتكنولوجيا/ الجامعة التكنولوجية، ١٩٩٩ .
- 7- A.K. Hellier, M.P. Connolly and W. D. Dover, 1990, "Stress Concentration Factor For Tubular, Y. and T. Joint". Int. J. Fatigue, January, 1990, P. 13.
- 8- د. مصطفى أحمد رجب ١٩٩٩، «استخدام طريقة المرونة الضوئية والعناصر المحددة في دراسة الإجهادات حول

معامل تركيز الإجهاد الانهياري	معامل تركيز الإجهاد (K_t)	زاوية الحز
٢,٤٦	٣,١١	٣٠°
٢,١	٢,٥١	٤٥°
١,٦٢	٢	٦٠°
١,١٤	١,٥١	٩٠°

(3) قيم معامل تركيز الإجهادات عند حواف الحزوز تحت الأحمال الساكنة والمتغيرة

حين أن هناك بعض الاختلافات البسيطة، مقارنة مع معامل تركيز الإجهاد المحسوبة على أساس سلوك (تحت الأحمال المتغيرة). ويرجع السبب في ذلك حالة الحمل المسلط أثناء الاختبار فيما إذا كان ساكناً متغيراً. ذلك أن الأحمال المتغيرة تؤدي، ضمن حدود ونة، عند الفحص بالكلال إلى خضوع موقعي عند ممرکز الإجهاد، ممّا يخفّف من شدة تركيز الإجهاد ل الانسياب اللدن للمعدن موقعياً.

■ الاستنتاجات (Conclusions)

- تزداد قيم معامل تركيز الإجهاد مع انخفاض نصف ر جذر الحز بشكل ملحوظ، وأكدت على ذلك أيضاً بلا طريقة العناصر المحددة (FEM)، وبالأخص عند قراب من جذر الحز المستدق. وكان لتأثير عمق الحز ير الأكبر في زيادة معامل تركيز الإجهاد، وبالذات عند ف قطر جذر حز مستدق.
- عند مقارنة قيم معامل تركيز الإجهاد المستخلصة التحميل الساكن، وجد أنها أكبر بالمقارنة مع تلك يم المستخلصة عند التحميل بالكلال. كما وجد أن ك تقارباً في قيم المعامل (K_t) المستخلص عند الأحمال كانة والمشتق من اختبارات الكلال. غير أن تقنية ناصر المحددة (FEM) تنفرد في إمكانية تحديد معامل يز الإجهاد عند جذر ممرکز الإجهاد بأنصاف أقطار اهية الصغر (مستدقة) •

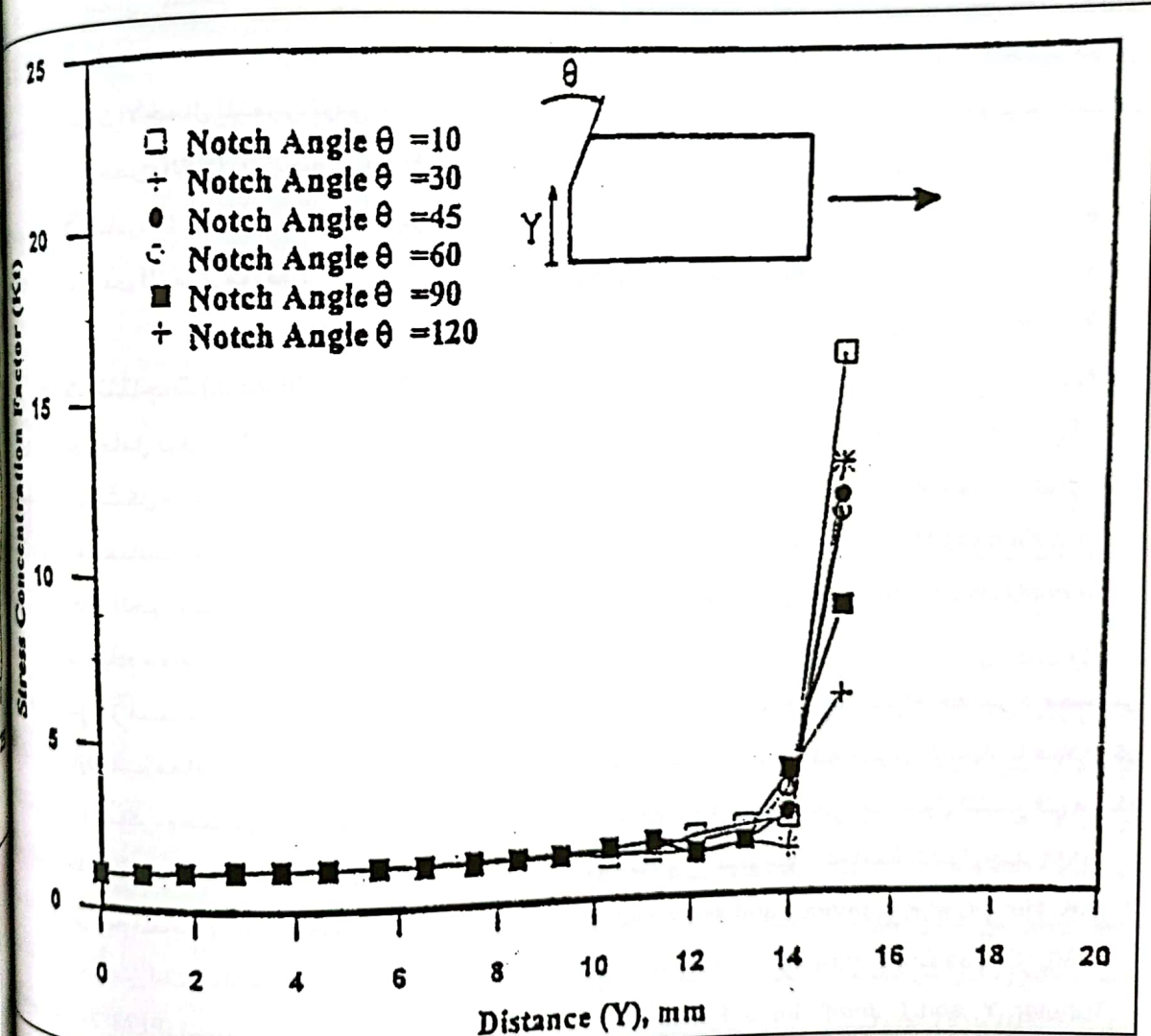


وأبعاد الثقب والمسافة بين مراكز الثقوب على مسافة
مركز الإجهاد باستخدام مقاييس الانفعال،
المهندس الأردني، العدد (٦٥)، نقابة المهندسين
الأردنيين/ عمان، الأردن، ١٩٩٨، ص ٢٩ •

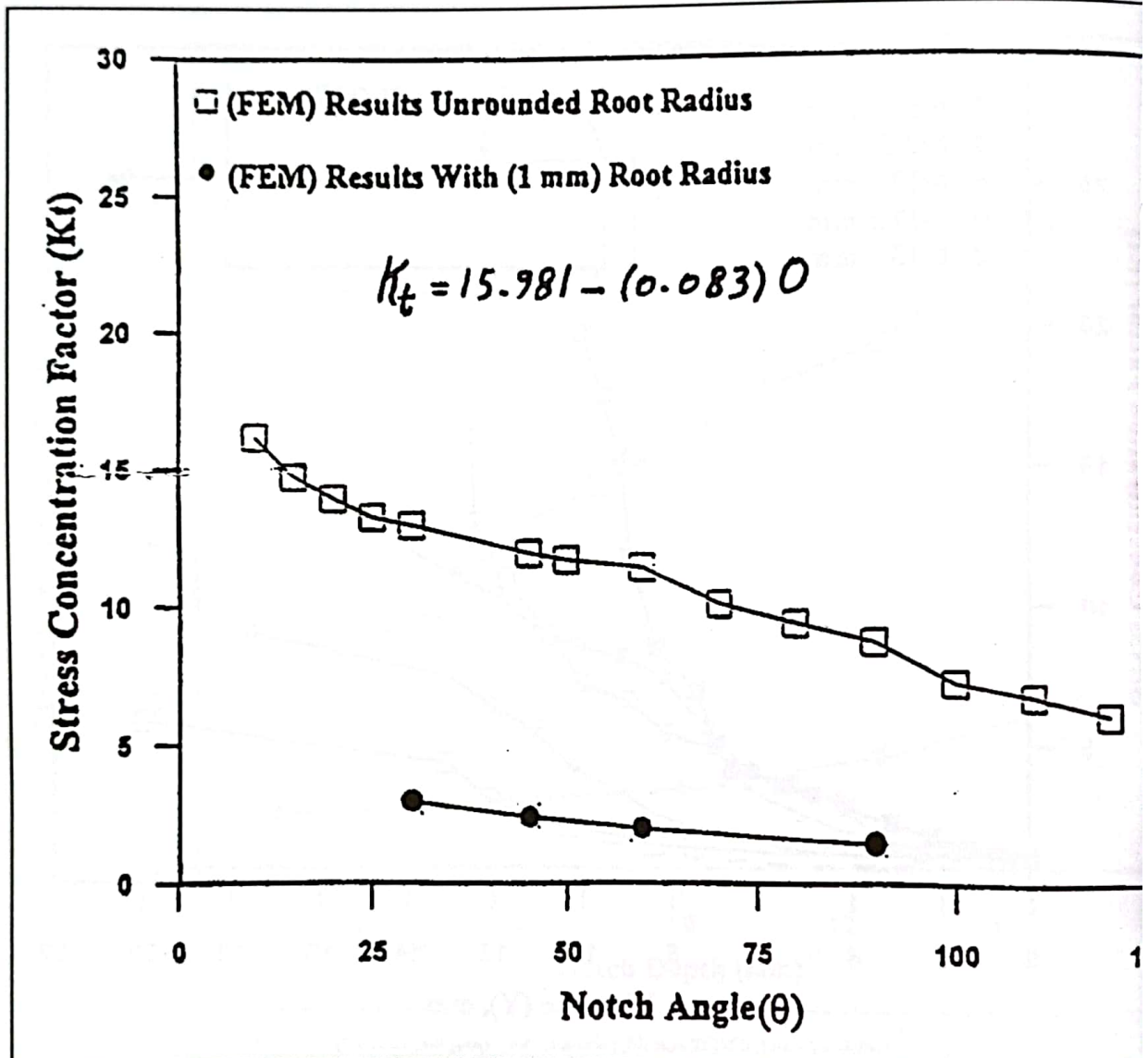
ثقب مربع ضمن شريحة محملة محورياً بإجهاد شد
باختلاف زاوية ميل محاور الثقب، مقبول للنشر في
مجلة التقني / هيئة المعاهد الفنية، ١٩٩٩ .

9- Richard W. Hertzberg, 1996, "Deformation and
Fracture Mechanics of Engineering Materials",
John Wiley and Sons, Inc. 1996,

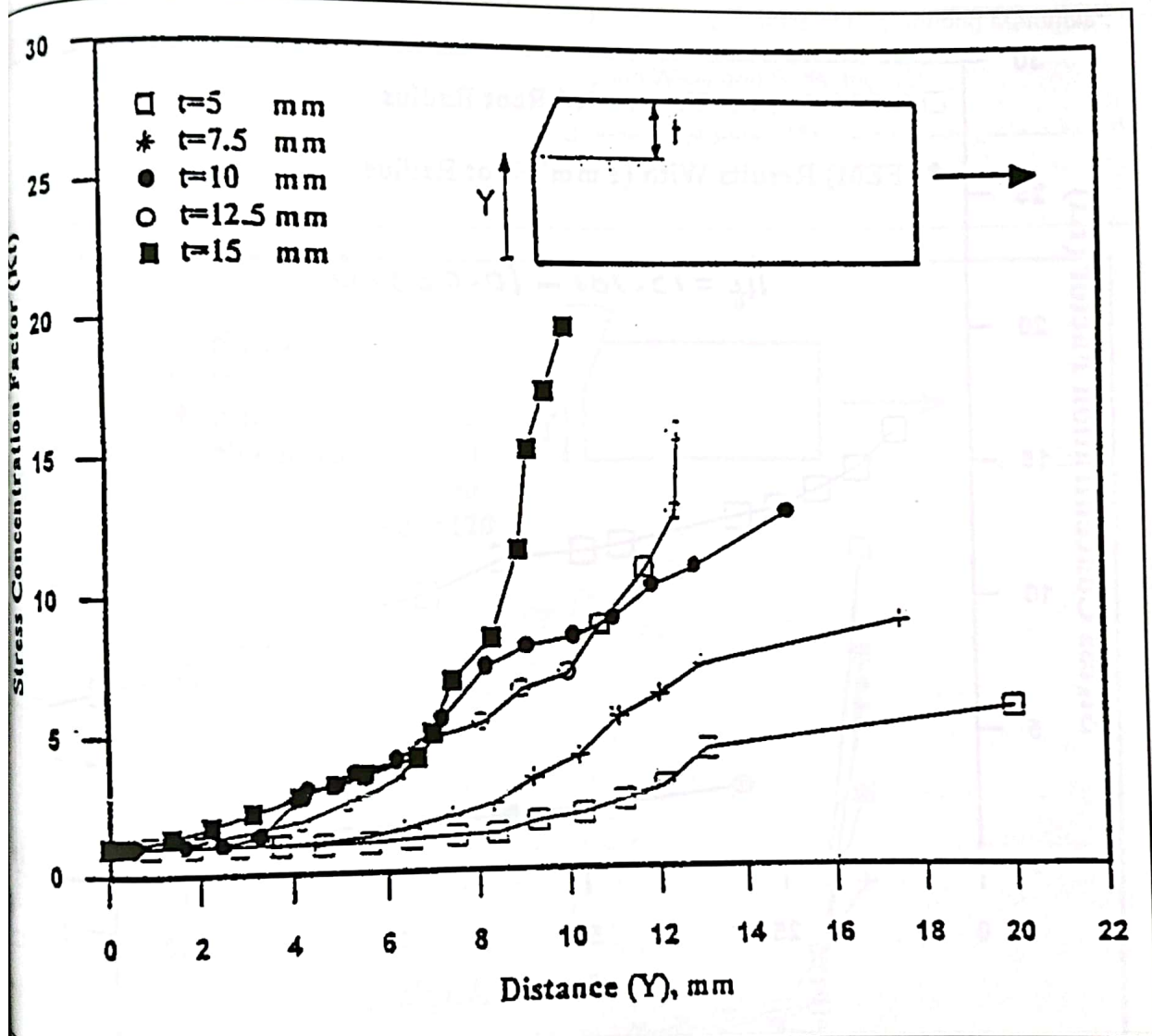
١٠- د. مصطفى احمد رجب، ١٩٩٨، تأثير نوع التحميل



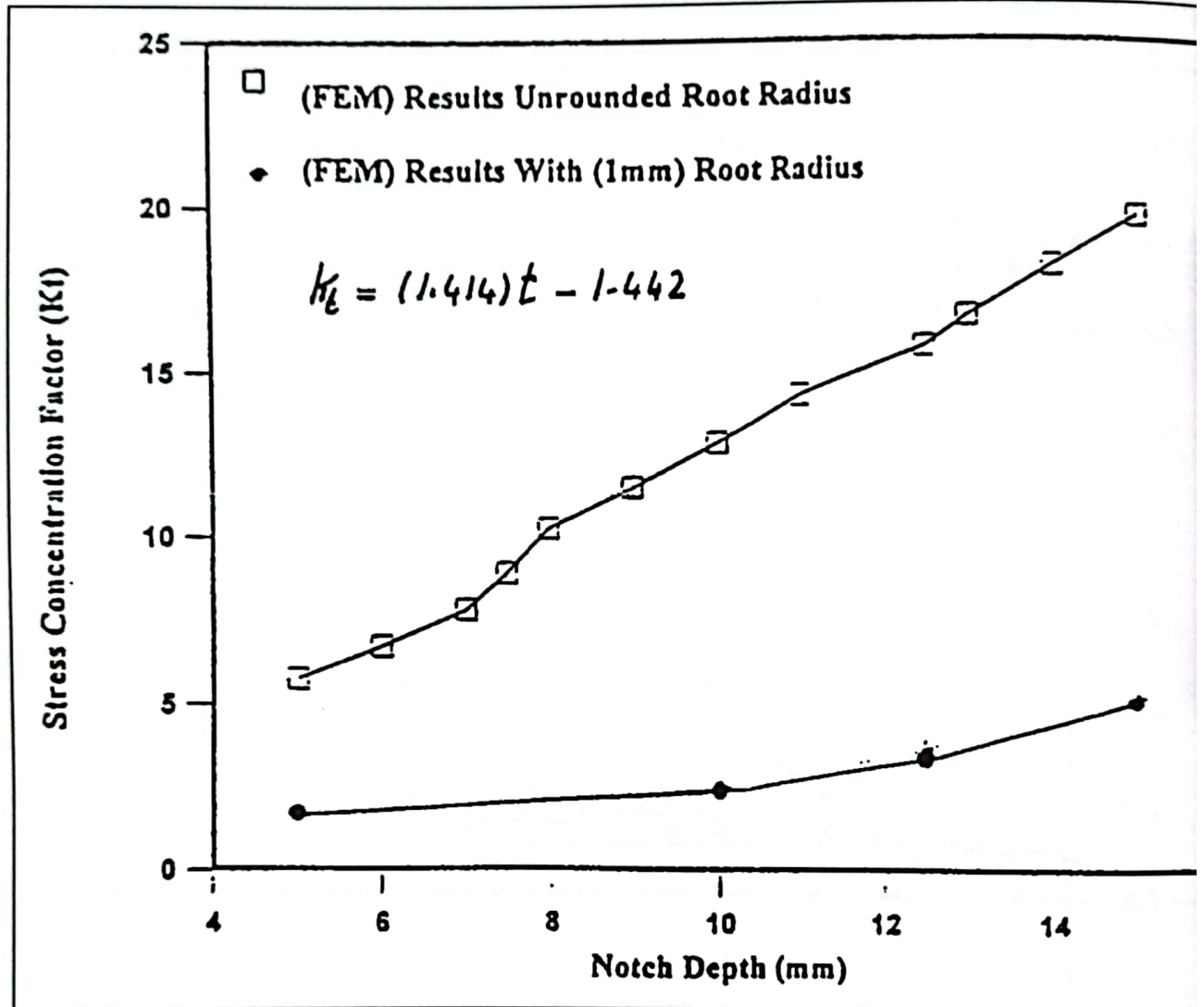
شكل (١): العلاقة بين معامل تركيز الإجهاد $[K_t]$ (على امتداد المسافة Y) والمسافة Y باختلاف زاوية الحز وحبوت عمق الحز 10 ملم ونصف قطر جذر مستدق باستخدام تقنية FEM



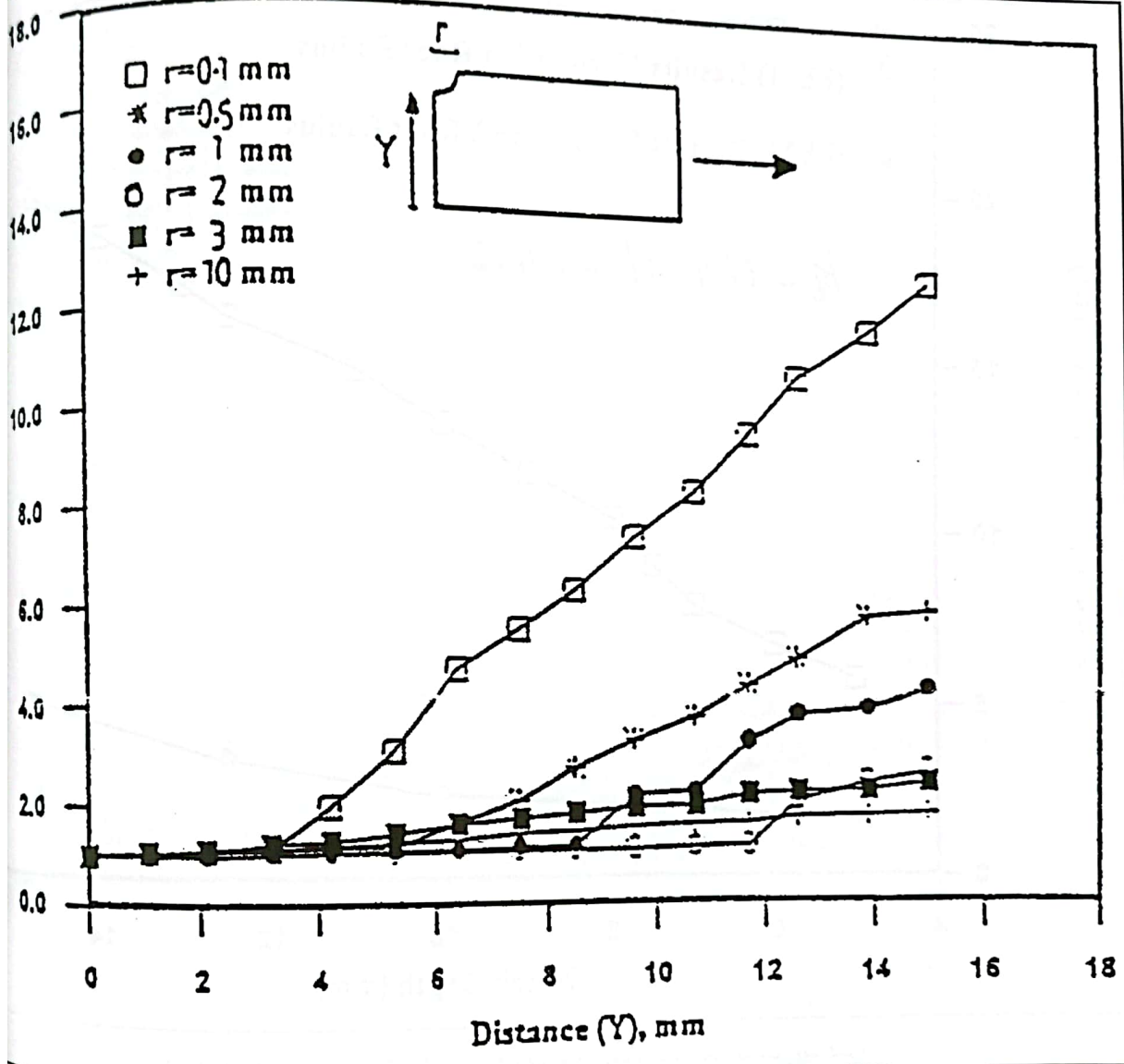
شكل (٢): العلاقة بين معامل تركيز الإجهاد [Kt] (عند حافة الحز) وزاوية الحز بثبوت عمق الحز 10 ملم



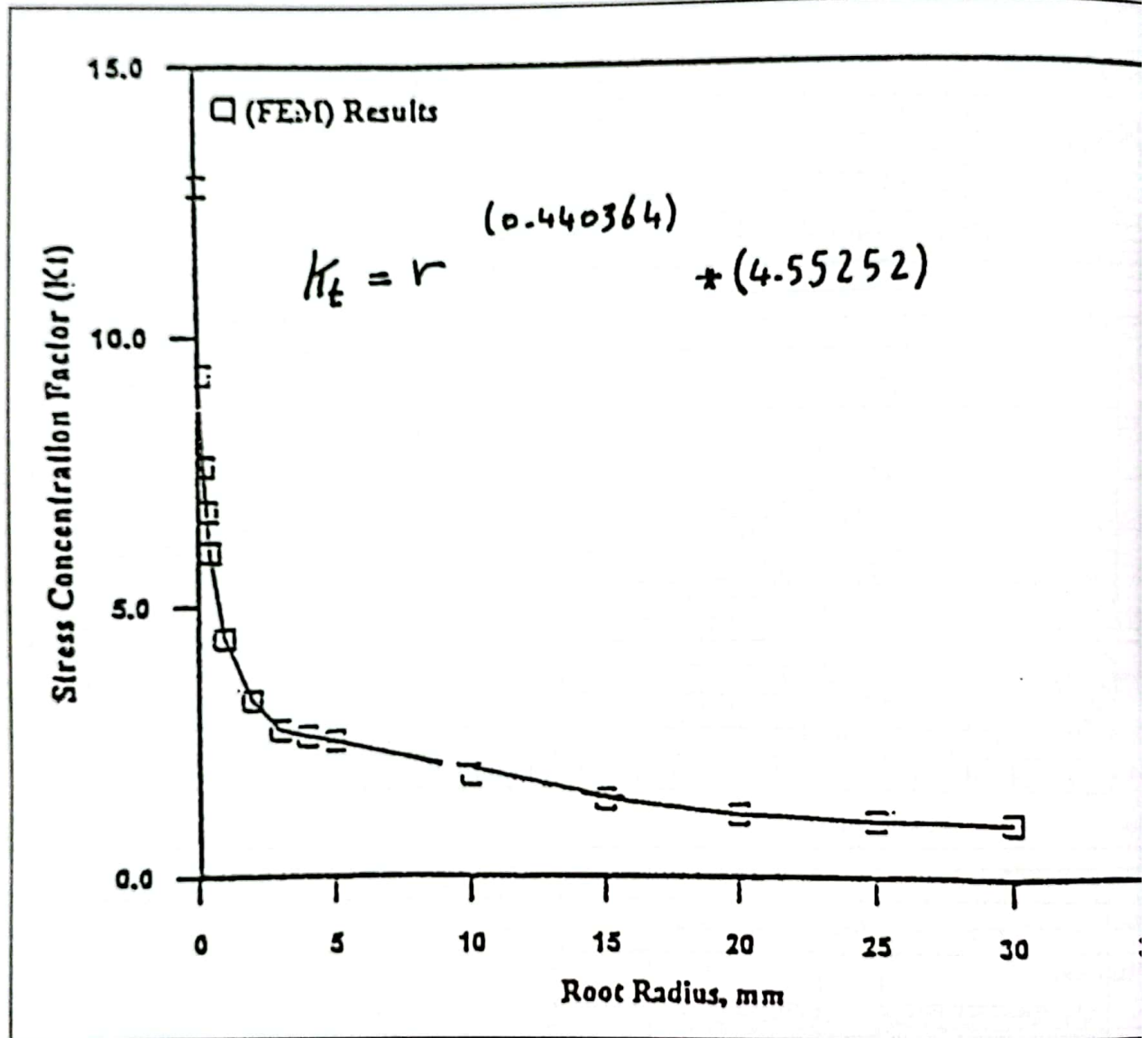
شكل (٣): العلاقة بين معامل تركيز الإجهاد $[K_t]$ (عند حافة الحز) والمسافة $[Y]$ باختلاف عمق الحز وثبت كل من زاوية الحز (30°) ونصف قطر جذر حز مستدق باستخدام تقنية FEM



شكل (4): العلاقة بين معامل تركيز الإجهاد [Kt] (عند حافة الحز) وعمق الحز وبشروط زاوية الحز (30°)



شكل (٥): العلاقة بين معامل تركيز الإجهاد $[K_I]$ (عند حافة الحز) والمسافة $[y]$ باختلاف نصف قطر جذر الحز وثبوت عمق الحز (١٠) ملم باستخدام تقنية



شكل (٦): العلاقة بين معامل تركيز الإجهاد [K_t] (عند حافة الحز) ونصف قطر جذر الحز وثبوت عمق الحز (١٠) ملم



٨٤ المهندسين الأذنة

معالجة مياه أبراج التبريد باستخدام بدائل محلية

د. معن سعد الدين الدباغ / قسم الهندسة الميكانيكية - كلية الهندسة - جامعة الموصل ■ د. صالح عيسى محمد / قسم علوم الحياة - كلية العلوم - جامعة الموصل

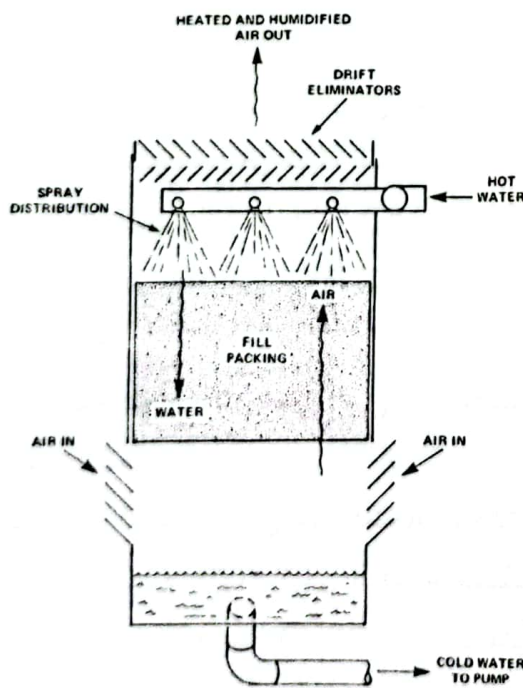
ملخص البحث:

باتجاه معاكس (Cross flow) لسقوط الماء، ويدخل من أسفل البرج ويخرج من أعلاه، فيأخذ في طريقه كمية من بخار الماء. وبذلك يطرد قسماً من حرارته. ولهذا تعتبر أبراج التبريد أحد أنواع المبادلات الحرارية (Heat exchanger).

وتستخدم حشوات مصنوعة من البلاستيك أو الخشب لزيادة المساحة السطحية لانتقال الحرارة. فيتبخر قسم من الماء أثناء تبريده ويطرد مع الهواء فتزداد الرطوبة وتؤخذ الطاقة اللازمة التي تسبب التبخر من الماء.

ويسخن خليط الهواء والبخار أفقياً وهو في طريقه إلى أعلى البرج. وتكتسب هذه الطاقة من الماء.

ويعمل هذان المؤثران على تبريد الماء. وقد يتم سحب الهواء قسرياً (By force)، أو بشكل طبيعي (natural)، بالحمل (١). والشكل (١) يوضح أجزاء أحد أنواع أبراج التبريد.



شكل ١: أحد أنواع أبراج التبريد (١)

ولد في مياه أبراج التبريد أنواع عديدة من الطحالب، التي تعمل على انسداد حشوات الأبراج (pack) نتيجة لتراكمها، وبالتالي تؤدي إلى التقليل من كفاءة هذه الأبراج، وتستخدم طرائق عدة لمعالجة مياه أبراج التبريد منها استخدام المواد الكيميائية، المادة المستوردة المعروفة بالاسم التجاري (Nalco)، التي تكاثر الطحالب في الأبراج.

عدم وجود طريقة محلية معتمدة في معالجة مياه أبراج التبريد من الأحياء المائية المترسبة، فقد جرى البحث عن بدائل محلية. وتم التوصل، من خلال التجارب المختبرية، إلى مادة تنتج بآليات مختلفة، لها القدرة على منع وتكاثر الأحياء المائية، فضلاً عن عدم تأثيرها السلبي على البيئة.

لُهمت هذه المادة زيادة في كفاءة الأبراج بنسبة ٨٤٪ مقارنة بالمستوردة، بنسبة ٩٥٪ مقارنة بالعمليات الميكانيكية (الغسل والشطف)، وذلك من خلال إضافتها في أحواض أبراج التبريد لموسمي تشغيل. كما أن الفقد في المادة قليل جداً من تطايرها ونمو الطحالب فيها قليل جداً أو شبه معدوم.

- المقدمة:

تعتبر أبراج التبريد (Cooling towers) من النظم التي مل مع المياه بصورة رئيسية، حيث يكون ماء التبريد محدود، لذلك يقتضي التدوير والإفادة منه دائماً. ولا بد من تبريد الماء قبل الإفادة منه ثانية في تبريد أجزاء الأجهزة والمكائن المصانع ومحطات التبريد (Refrigeration station).

يدخل الماء الساخن المراد تبريده من أعلى البرج، ويتساقط كل قطرات متناثرة تتجمع داخل الحوض الواقع في أسفل البرج. ويكون الهواء المحيط وسط التبريد المستخدم، ويجري



الحوامض.

٢- إجراء معالجات ميكانيكية على الأبراج، وعمليات تجفيف الأحواض وإزالة الأطين والطحالب العالقة بالقشط وغسل الحشوات باستمرار تجفيفها، وطرح المياه التي تغسل بها الأحواض وحشوات الأبراج خارج البرج، مما يؤدي إلى هدر كبيرة من المياه، فضلاً عن العمل الشاق ولقشط الترسبات هذا إضافة إلى التوقفات الطويلة، ولضترات طويلة، لأبراج التبريد لإجراء الصيانة.

٣- طرح الماء المستخدم واستبداله باستمرار بماء جيد من الطحالب. وفي هذا هدر كبير في المياه والطاقة كمية الماء تصل في بعض الأحيان إلى مئات الأمتار المكعبة، وهي عملية غير اقتصادية.

٤- استخدام مبادلات أيونية لمعالجة الماء المستخدم في ولكن هذا لا يمنع من نمو الطحالب لوجود تماس مياه الهواء والماء المستخدم ولكنه يمنع من حدوث التكلسات

٣- المادة البديلة ومميزاتها:

إن غياب دراسة سابقة، أو طريقة محلية معتمدة على الأحياء المائية المترسبة، عدا المستوردة سابقاً وكذلك توافر البديل المحلي لها، أدى إلى البحث عن مواد كيميائية مصنعة محلياً ورخيصة الثمن، ولا تنطوي على أضرار على الإنسان والبيئة، ولها القدرة على منع نمو وتكاثر الأحياء المائية.

أجريت هذه الدراسة على أبراج تبريد من النوع التبريد كما تمت مقارنة المادة البديلة مع مادة حامضية كانت متوفرة من الخارج، واسمها التجاري (Nalco)، وتضاف إليها هيدروكسيد البوتاسيوم (KOH) لمعادلتها حامضاً مع الدالة الحامضية ماء البرج باستمرار، وكانت مادة ال (20)

يعتبر ماء الأبراج الوسط الجيد لنمو مجاميع الأحياء المائية. لكن عملية التدوير المستمرة تؤدي إلى زيادة تركيز الأوكسجين المذاب، الذي يعمل بدوره على تحلل الملوثات العضوية وتخليص الجسم المائي منها. أما انعدامه في الماء فيؤدي إلى حدوث تحلل لا هوائي للملوثات داخل الماء، تنتج منه غازات ضارة، كغاز الميثان وغاز كبريتيد الهيدروجين وغيرها (٢). إن واحدة من أهم المشاكل التي تعاني منها منظومات أبراج التبريد هي مشكلة ترسب الأحياء المائية، كالطحالب والفطريات، على جدران وقاع الأحواض، وكذلك على حشوات أبراج التبريد. وبالتالي تؤدي إلى تأكلها والتقليل من كفاءتها.

٢- تلوث مياه الأبراج وطرق معالجتها:

يؤدي تلوث مياه الأبراج بالطحالب والأشنيات إلى نتائج سلبية عديدة أهمها:-

١- أن انسداد حشوات أبراج التبريد بالطحالب يؤدي إلى التقليل من مساحتها السطحية، وبالتالي من كفاءتها.

٢- أن نمو الطحالب وغزارتها وانسيابها في شبكة دورة الماء المبرد يؤدي إلى انسداد المصافي (filters) المربوطة على الشبكة، مما يقلل من تدفق الماء وارتفاع الضغط في الشبكة، وبالتالي إلى حدوث خلل في طبيعة عمل الأبراج.

٣- أن كثرة الطحالب والأشنيات تؤدي إلى زيادة المحتوى الأوكسجيني في مياه البرج، مما يسبب في تأثير تآكلي على أجزاء البرج.

أما أهم طرق المعالجة التي تجري لأبراج التبريد للتقليل من توليد الطحالب فهي:-

١- إضافة المواد الكيميائية التي تقتل الطحالب والأشنيات على مياه البرج، وبشرط فيها إن تبقى الدالة الحامضية للماء المستخدم في البرج متعادلة، كي لا تؤثر سلباً على هيكل البرج المصنوع غالباً من الحديد القابل للتفاعل مع



محلياً، ذات جدوى.

٢- اعتماد الطريقة البديلة للقضاء على الأحياء المائية

والمترسبة في أحواض أبراج التبريد.

٣- تحقيق وفرة في كمية المادة المضافة ذلك ان المادة المستوردة

كانت تضاف بواقع ٢٥ لتر / اسبوعياً، أما المادة البديلة فإنها

تضاف بواقع ٤ لتر / اسبوعياً.

٤- لا تحتاج المادة البديلة إلى إضافات كيميائية للوصول إلى

دالة حامضية متعادلة، عند العمل ضمن الحدود والنسب

التي تم التوصل إليها.

٥- إمكانية استخدام المادة البديلة لجميع أنواع أبراج التبريد،

وهي صالحة للعمل في جميع الظروف المناخية، وتعمل

لمديات حرارية واسعة •

المصادر References

١- سندن وكليز، ترجمة الدكتور برهان محمود العلي،

بهجت مجيد مصطفى، دريد عبدالله فتحي،

(١٩٩٢)، «لحرارة التطبيقية للمهندسين»، وزارة

التعليم العالي والبحث العلمي، دار الكتب للطباعة

والنشر، جامعة الموصل.

٢- محمد سليمان حسن، وسعاد عبد عبادي، (١٩٩٠)،

«الهندسة العلمية للبيئة - فحوصات الماء»، وزارة التعليم

العالي والبحث العلمي، دار الحكمة للطباعة والنشر،

جامعة الموصل.

٣- الدكتور لطيف حميد علي، (١٩٨٧)، «التلوث الصناعي

المصادر - كيمياء التلوث وطرق السيطرة»، وزارة

التعليم العالي والبحث العلمي، دار الكتب للطباعة

والنشر، جامعة الموصل.

4- ASHRAE (2000), Hand Book Contributors.

ف إلى ماء البرج بواقع ٢٥ لتر / اسبوعياً. وجرت محاولات

لإزالة هذه الكائنات من خلال عمليات القشط والغسل،

نرات عديدة لموسم التشغيل، كما أضيف العديد من المواد

با، ولكن تأثيرها كان غير ذي فعالية تذكر.

بعد استخدام إحدى المواد الكيميائية التي تنتج محلياً

قبل وزارة الصناعة والمعادن)، وهي مادة هايبيوكلورات

وديوم (Na OCl)، تم التوصل إلى التركيز الملائم،

حدود التي لا تؤثر سلبياً على هيكلية برج التبريد

زائه والحشوات المستخدمة فيه، المصنوعة من صفائح

ستيك، والمرتبطة على شكل شرائح، وأخذت عدة عينات

لمياه البرج، وجرى تحليلها بيولوجياً للتعرف على نوع

حالب النامية فيها.

استخدمت عدة تراكيز من المادة البديلة وصولاً إلى الحد

م. وتم اختبارها موقعياً ولمدة عامين (موسمين تشغيل

بين)، مع إزالة وقشط الطحالب المتبقية لمعرفة حجم

حالب المتولدة، وتبين أن إضافة ٤ لتر / اسبوعياً لكل حوض

فضل نسبة من المادة البديلة.

جرى فحص المياه بعد كل موسم تشغيل لمعرفة مدى

لية هذه المادة في الحوض، وكمية تطايرها. وكان الفقد

ها قليل جداً، ويكاد لا يذكر، مع ضمان عدم تكاثر

حالب في الأبراج.

قد أظهرت المادة البديلة زيادة في كفاءة الأبراج بنسبة ٨٤%

ارئة بالمادة المستوردة، وبنسبة ٩٥% مقارنة مع العمليات

انيكية (القشط والغسل المستمر)، ولما كانت كمية المادة

يلة المضافة قليلة جداً، مقارنة بالمادة المستوردة، لذا تعتبر

الطريقة ذات جدوى اقتصادية، فضلاً عن التوصل إلى نوع

البديلة.

١- الاستنتاجات،

تعتبر المادة البديلة التي تضاف إلى أبراج التبريد وتنتج



الهيدروجين....الوقود البديل لمحركات الاحتراق الداخلي

■ م. ماهر عبد الرسول صادق البغدادي - المركز العالمي للهندسة

■ الملخص:

نتيجة التوسع الهائل في استخدام وسائل النقل المختلفة، وتوليد الطاقة الكهربائية، وفي الصناعة، واثرتفجر أزمة الطاقة وتلوث البيئة، اتجهت البحوث الحالية الى الاهتمام المتزايد بالبحث عن أنواع أخرى من الوقود غير القابل للنضوب، ويكون ملوثات قليلة عند الاحتراق.

ويمتاز الهيدروجين بخواص فيزيائية وكيميائية جيدة تؤهله لأن يكون وقوداً ملائماً لتطوير محركات الاحتراق الداخلي، وتحقيق أعلى كفاءة وأداء للمحرك، وأقل انبعاثاً، وأقل استهلاكاً للوقود لمعالجة مشكلة نضوب الطاقة.

يتضمن هذا البحث دراسة تفصيلية لأداء محرك احتراق داخلي رباعي الأشواط، من نوع (Recardo E6/US) وملوثاته، يعمل بالشرارة، ويزود بالهيدروجين كوقود بديل. ثم يرسم مخططات أداء المحرك لوقود الهيدروجين وملوثاته، ويقارنها بوقود البنزين للمحرك ذاته، ولظروف التشغيل نفسها ويشتمل هذا البحث كذلك على دراسة تحسين الأداء، وتقليل الملوثات، ومعالجة بعض المشاكل والظواهر السيئة عند استخدام الهيدروجين كوقود بديل لمحركات الاحتراق الداخلي.

■ المقدمة:

يعتبر الهيدروجين مصدراً مثالياً للطاقة، بسبب ما يمتلكه من خواص فيزيائية وكيميائية جيدة، تفوق أنواع الوقود الأخرى (جدول ١). وتبرز أهمية الهيدروجين من سببين، أحدهما كونه وقوداً متجدداً غير قابل للنضوب. ويتم الحصول على الهيدروجين النقي بتحليل الماء وعند احتراقه، فإنه يكون الماء (دورة مغلقة). ولهذا تعتبر مصادر الهيدروجين غير محدودة. والسبب الثاني هو تلبية ما تتطلبه الحضارة والمدنية، من كون احتراق هذا الوقود خالٍ من الملوثات (وقود نظيف)

وستتم في هذا البحث دراسة مفصلة لأداء وملوثات محرك مختبري (Recardo E6/US) رباعي الأشواط، وأحادي الأسطوانة يعمل بالشرارة بعدما يزود بوقود الهيدروجين كوقود بديل للبنزين، كما سيعني بدراسة تصرف هذا الوقود في محركات الإشعال

بالشرارة، وتأثير المتغيرات المختلفة عليه، والمشاكل التشغيلية الناتجة من استخدامه، وإمكانية معالجة هذه المشاكل، ونتائج البحث مع وقود البنزين.

■ المواصفات الإيجابية للهيدروجين التي تجعل منه وقوداً جيداً لمحركات الإشعال بالشرارة

يعد الهيدروجين وقوداً جيداً لمحركات الإشعال بالشرارة للأسباب الآتية (١ - ١٤):

١- أنه يختلط بسهولة مع الهواء، مما يؤدي الى تحسين تجميع الخليط، وهذا بدوره يؤدي الى تحسين كفاءة الاحتراق والتقليل من ظاهرة الاختلاف بين الدورات (cycle - to - cycle variation) حيث يحسن من توزيع الشحنة من أسطوانة الى أخرى.

٢- أن خليط الهواء - الهيدروجين يمتلك حدوداً عريضة للاشتعال (جدول ١)، مما يمكن العمل بنسب خلط ضعيفة، والحصول على أعلى كفاءة للمحرك، وأقل انبعاث للملوثات.

٣- أن استخدام وقود غازي بدلاً من وقود سائل، لفترة قصيرة من بداية التشغيل الباردة وفترة التسخين، تمنع تبخر الوقود الزائد وعدم التوزيع المتساوي للوقود في الأسطوانات المختلفة، وبفضل وجود أجزاء سائلة على جدران مشعبة الداخل والاختلاف الكبير غير المرغوب لنسب الهواء - الوقود خلال فترات التعجيل والتباطؤ.

٤- أنه يولد كفاءة حرارية عالية.

٥- أن المحرك يمكن العمل به دون خنق.

٦- أن الملوثات الناتجة عن احتراقه قليلة، إذ لا ينتج هيدروكربون غير محترقة وأول أكسيد الكربون، كما أنه ينتج كميات قليلة من أكاسيد النتروجين.

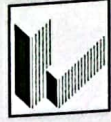
٧- أن الهيدروجين يملك سرعة لهب عالية (جدول ١)، تسبب احتراقاً سريعاً بحيث يقارب الاحتراق المثالي المطلوب بدونه مما يزيد ويرفع من الكفاءة الحرارية، ويحسن من إجهاد الاحتراق، الذي يؤدي الى عدم حدوث ظاهرة الطرّق.

٨- أنه تمكن السيطرة على القدرة الناتجة بتنظيم معدل جريان الوقود، مع بقاء جريان الهواء دون خنق، وذلك لامتلاك



جدول رقم (١) الخواص الفيزيائية والكيميائية للهيدروجين والبنزين

Property	Hydrogen	Gasoline
Molecule mass	2.016	107 - 114
Density, (at 20°C, 760 mm Hg) [g/cm ³]	83.764e ⁻⁶	0.7 - 0.75
Dynamic viscosity [g.s/cm]	8.75e ⁻⁵	0.002
Range of combustion in air in volume [%]	4 - 75	- 7.6
Minimum ignition energy in air [mJ]	0.02	0.24
Self ignition temperature [K]	858	501 - 740
Flame temperature in air [K]	2318	2470
Combustion speed in air [cm/s]	265 - 325	37 - 43
Diffusion coefficient in air [cm ² /s]	0.61	0.05
Working mixture		
equivalence ratio	0.1 - 7.1	0.6 - 3.5
air / fuel ratio (in unit of weight)	364.8 - 4.8	25 - 4.3
air / fuel ratio (in unit of volume)	24 - 0.3	100 - 16.7
Theoretical content of the working mixture.		
equivalence ratio	34.3	15.1
air / fuel ratio (in unit weight)	2.38	59.5
air / fuel ratio (in unit volume)		
in mass [KJ/Kg]		
in volume [kJ/m ³]	120000	44000
Heat emission from 1 mliter	10051.68	308e ⁵ - 33
stoichiometric mixture [kJ]		
Specific gravity.	3.185	3.914
	0.0051	0.702
Comparison of the volume of hydrogen and its respec heat	3240	1
emission [liter] tive gasoline to obtain the same	Low	High
Flame luminosity		



الهيدروجين لحدود إشعال واسعة. وهذا التنظيم النوعي يعطي كفاءة كلية أعلى من محركات البنزين.

٩- أن الهيدروجين يمتلك درجة اتقاد ذاتية عالية (جدول ١)، وهذا ما يجعله وقوداً مثالياً لمحركات الإشعال بالشرارة، من حيث مقاومته لظاهرة الطرّق، وبالتالي إمكانية تشغيل المحرك بنسبة انضغاط عالية، مما يولد قدرة أكبر، والتخلص من مركبات الرصاص التي تضاف لوقود البنزين لمنع ظاهرة الطرّق.

١٠- أن الهيدروجين يمتلك معامل طاقة كبيرة بالنسبة للكتلة (energy - mass coefficient) (جدول ١)، مما يؤدي استخدامه الى التقليل من استهلاك الوقود النوعي للمحرك، وبشكل كبير جداً.

١١- أنه يعتبر كوقود آمن لدرجة اتقاده العالية.

■ سلبيات الهيدروجين التي تحدّ

من استخدامه كوقود للمحركات:

هناك بعض الظواهر والصفات التشغيلية المصاحبة للهيدروجين التي تحتاج الى بحث ودراسة للتغلب على ضررها وتأثيرها السيء، عند استخدام الهيدروجين كوقود لمحركات الإشعال بالشرارة، ومن هذه المساوئ (١، ٣، ٥، ٧، ٨، ١٤):

١- سلامة استخدامه في المركبات: إن سلامة استخدام الهيدروجين كوقود يجب أن يُقوّم نسبة الي سلامة استخدام مصادر الطاقة الأخرى، فأي وقود قابل للإشتعال، ويخزن في مركبة ذات سرعة عالية، يحمل خطر الحريق، وتحدد نوعية خزان الوقود في المركبة بكمية الطاقة المخزونة، ونوعية الوقود المخزون فيها. فحاويات الوقود الغازي أقوى من خزانات البنزين المصنوعة من القصدير. لذلك، نجد ان استعمال LPG و CNG كوقود للمركبات جارٍ في عدّة دول ولستين عديدة، دون اعتراض على ضرورات السلامة لهذه الانواع من السيارات، أما الهيدروجين فيعد أقل الغازات المستخدمة كوقود احتواءً لطاقة على أساس الحجم. ولذلك، لا يمكن اعتباره خطراً من هذه الناحية، إلا إذا أخذنا بنظر الاعتبار بعض الصفات الأخرى الخاصة به. فهو بلا لون ولا رائحة، ومادة غير ملوثة، وله قابلية كبيرة للنضج من أي توصيلة أنابيب خاطئة أكثر من أي غاز آخر، بسبب صغر جزيئاته، وهو يشتعل بطاقة أقل نوعاً ما من بقية أنواع الوقود. وتحترق شعلته دون لون وبسرعة وبخليط مخفّف. وعند خلطه بمادة ذات رائحة، مثل تلك المستخدمة مع الغاز الطبيعي، واستخدام توصيلات محكمة، يمكن استخدامه بكفاءة حتى عند ضغط ودرجة حرارة عاليتين، وهذا يترك لنا فقط مواصفات الاحتراق

للهيدروجين التي يمكن أن تجعله وقوداً خطراً بشكلي اعتيادي فالاحتراق الناتج من الهيدروجين احتراق دائم طالما لم تحترق أية مادة أخرى معه. ولكن إذا حدث للهيدروجين في السيارة بسبب أي حادث، فإن مواد ستحترق، مثل الأصباغ والشحوم وحتى الاتربة، كما سيبقى للشعلة، فحتى ذرات التراب الموجودة اعتيادياً في الهواء من حرائق الهيدروجين واضحة وظاهرة. إن درجة الاشتعال الذاتي للهيدروجين هي (858 K)، وهي أعلى من تلك للميثان (810 K) والبروبان (783 K) وحتى البنزين (K) كما أن حدود الإشتعال للهيدروجين في الهواء هي (4-5) كحجم. والحقيقة هي أن الهيدروجين يشتعل عند منخفض، وهذا شيء مرغوب (خصوصاً عند الأخر الاعتبار قلة الطاقة الحجمية له). وإذا ظهر نضج للهيدروجين في الهواء المحيط، حيث يمكن أن يشتعل، فإن أي انفجار حدوثه لن يكون أوسع من ذلك الذي يحدثه الانفجار في أي وقود آخر. وتشتع حرائق الهيدروجين القليل من الأشياء الحمراء، وهذا يقلل بشكل واضح أرجحية وصول المحيط، وأخيراً، وإن كانت سرعة شعله الهيدروجين سرعة بقية أنواع الوقود، فإنها لن تنفجر، حتى وإن اختلج بالهواء، وحتى لو وصل الخليط الى النسبة المثالية، إلا أنه ضغطه أو ملاسته كبسولة مفجرة.

٢- يمتلك الهيدروجين طاقة قليلة جداً على أساس الحجم (١)، مما يسبب نقصان القدرة الناتجة من محركات الإشعال بالشرارة، التي تستخدم خليطاً متجانساً من الهواء والوقود. يتطلب استخدام حجوم كبيرة منه لتزويد المركبة بطاقة لقطع مسافة طويلة، عند استخدامه كوقود للمركبة. إن حرارة التبخير مرتفعة نوعاً ما للهيدروجين السائل (١)، وتعني أنه باستخدام محرك ذي مغذّي (استخدام الهيدروجين كسائل)، يجب اتخاذ بعض الإجراءات لتفادي كامنّة لمشعب الدخول لتبخير الوقود. ويمكن استخدام حقن الهيدروجين السائل مباشرة الى غرفة الاحتراق. عملية الحقن هذه تتطلب تكاليف إضافية باهظة.

٤- تحصل ظاهرة الإشعال المسبق (Pre - ignition) (وهو خلط الهيدروجين - الهواء بواسطة الأجزاء الحارة في الاحتراق قبل انبعاث الشرارة) عند استخدام الهيدروجين كوقود الطاقة المطلوبة لإشتعال خليط الهواء - الهيدروجين (جدول ١).

وبتكرار ظاهرة الإشتعال المسبق يتم الإشعال الخلفي (fire)



تتمثل هذه الطريقة في استخدام الطاقة الشمسية للحصول على الحرارة اللازمة للتحليل الحراري للماء، أو للحصول على الطاقة الكهربائية اللازمة للتحليل الكهربائي للماء.

٦- استخدام طاقة الرياح (Wind - Hydrogen Energy): يتم استخدام الطاقة الكهربائية التي تولدها طواحين الهواء في الحصول على الطاقة الكهربائية اللازمة للتحليل الكهربائي للماء. وتعدّ الطريقتان الأخيرتان من أهم مصادر إنتاج الهيدروجين من طاقة رخيصة ومتجددة في الوقت الحاضر، لذلك تؤكد جميع البحوث أن الهيدروجين سيكون وقود المستقبل.

خزن الهيدروجين وتوزيعه:

لخزن الهيدروجين وتوزيعه أهمية من الناحية الاقتصادية، بسبب استخدامه لأغراض تجارية، ومن محددات هذا الاستخدام حتى الآن كونه غازاً، ويمتلك كمية طاقة قليلة نوعاً ما نسبة إلى وحدة الحجم. ولخزن كميات كبيرة من الهيدروجين، يتم استخدام خزانات كبيرة تحت ضغط عالٍ ودرجات حرارة منخفضة يتم فيها خزن الهيدروجين سائلاً. كذلك يتم خزن الهيدروجين في حالته الغازية تحت الأرض أو البحار، كما يمكن استخدام هيدرات (Hydride) فلزية صلبة إذ أن كثافة طاقة الهيدروجين لوحدة الحجم يمكن أن تكون أكبر من تلك للسائلة أو الغازية تحت ضغط عالٍ. وتعدّ الهيدرات الفلزية وسطاً جيداً لخزن الهيدروجين، ومصدراً للطاقة لأغراض النقل، فهذه المركبات والسبائك الفلزية يمكن أن تمتص الهيدروجين بشكل إرجاعي عند درجات حرارة وضغط ملائمين.

ويوضح المخطط الآتي، (شكل رقم ١)، مصادر الطاقة المستخدمة في إنتاج الهيدروجين، وعمليات نقل المنتج، وطرق خزن الهيدروجين واستخداماته المختلفة (٧، ١١، ١٦-١٨).

■ أداء محرك إشعال بالشرارة يعمل بوقود الهيدروجين وملوثاته ■

لفرض دراسة أداء محرك عند عمله بغاز الهيدروجين كوقود بديل، لا بدّ من التركيز على تأثير أهم العوامل الأساسية على المحرك، وهي نسبة الانضغاط والنسبة المكافئة وفي هذه الدراسة، تم استخدام محرك مختبري ذو مكربن يعمل بالشرارة من نوع (Recardo) (E6/US) رباعي الأشواط، أحادي الأسطوانة، طول الشوط (110 mm) وقطر الأسطوانة (76.2 mm) وقد تم تشغيل المحرك لنسب انضغاط (٧ و ٨ و ٩ و ١٠ و ١١ و ١٢) ونسب مكافئة (٧، ٨، ٩، ١٠، ١١، ١٢) وسرعة محرك ثابتة عند 1500 rpm. فعند هذه السرعة، يبلغ المحرك أقصى ظروف التشغيل. والشكل (٢) يبين التغير في القدرة المكبحية لدى واسع من النسب المكافئة، ونسب انضغاط متغيرة، مع توقيت أمثل للشرر وسرعة (1500 rpm). وذلك لتحديد نسبة الانضغاط النافعة العليا. ويظهر من الشكل أن نسبة

يط في مشعّب الدخول وظاهرة الإشعال تحصل بسهولة في كرات التي تستعمل الهيدروجين كوقود. وتسبب هذه الظاهرة عدم رار عمل المحرك أو إطفائه. وبالإمكان التخلص من هذه الظواهر بل درجة حرارة الغازات المتبقية في غرفة الاحتراق، وبزيادة نسبة يفاط التي تحسّن عمل المحرك وتقلّل هذه الغازات، وبزيادة نسبة حة الي حجم الأسطوانة، إذ تقلّ كمية الغازات المتبقية، وبزيادة التبريد، واستعمال شمعات قذح باردة.

■ إنتاج الهيدروجين ■

م الحصول على الهيدروجين بطرق وعمليات عديدة منها (١٠ - ١٨): مادة التشكيل بالبخار (Steam Reforming): يتم إنتاج هيدروجين بهذه الطريقة بإعادة تشكيل الهيدروكربونات خفيفة، باستخدام بخار ماء ذي درجة حرارة عالية، والنتاج من ك خليط من الهيدروجين وثنائي أوكسيد الكربون، ويتم تفاعل في درجات حرارة بين (970 - 1100 K) ويضغط يقارب (3.5 MP).

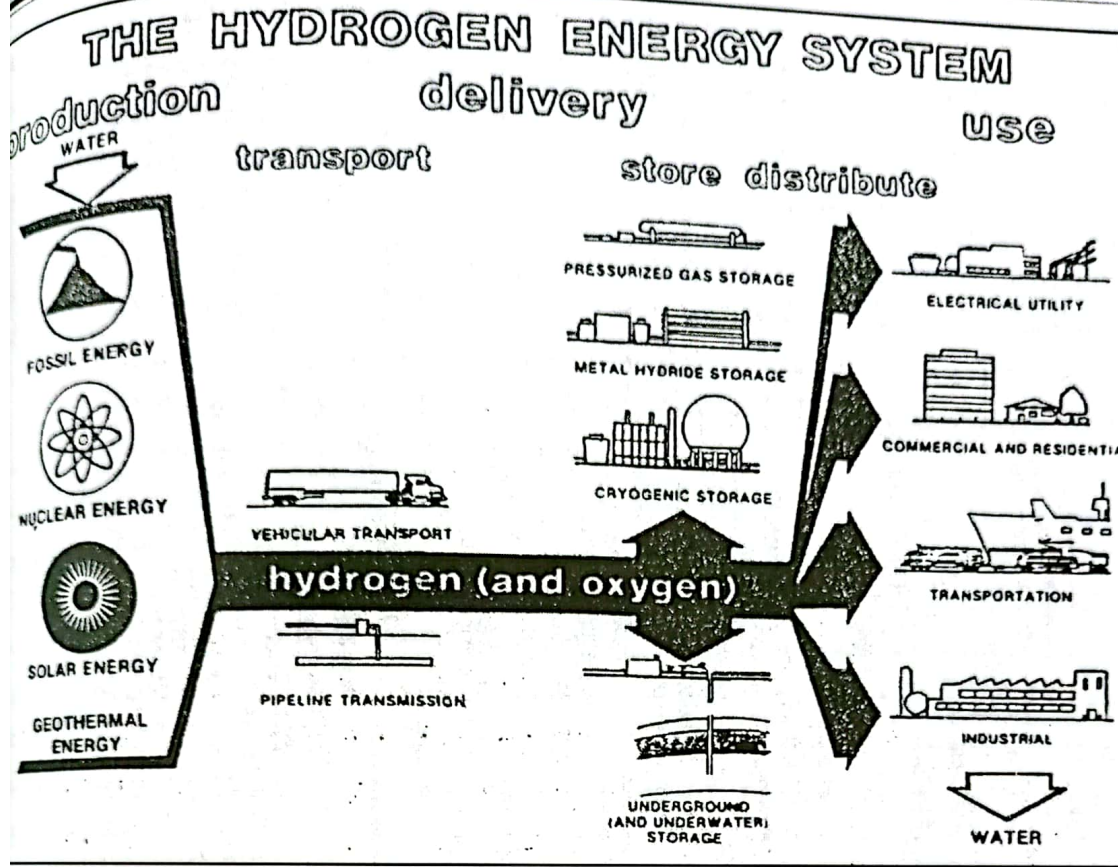
ويز الفحم (Coal Gasification): يحتاج إنتاج الهيدروجين، أي غاز مركب من الفحم إلى عملية تغويز الفحم، ويعني هذا اعل الفحم مع الماء. وتعاني هذه العملية من مشاكل إستعمال ود لا يتفاعل بحالته الصلبة، ونقل وإبعاد كميات كبيرة من ماد، واستهلاك الأوكسجين النقي في الأكسدة الجزئية للفحم نذّي لإنتاج الطاقة اللازمة للتفاعل، ويكون الهيدروجين المنتج العمليتين السابقتين مخلوطاً مع غازات أخرى. ولهذا فإن لية فصل الهيدروجين وتنقيته يجب أخذها بنظر الاعتبار.

تحليل الحراري للماء (Water Thermolysis): يحتاج فصل ماء إلى هيدروجين وأوكسجين بطريقة حرارية مباشرة إلى جات حرارة أعلى من (2500 K). ومن حيث المبدأ، يمكن تجزئة ماء عند درجات حرارة أقل (حتى 1300 K) بعملية دورية ذات اعلات متعددة (Cyclic multi reaction process)، مع كفاءة رارية أعلى من التحليل الكهربائي للماء، ولهذه التفاعلات صماء الدورات الكيماوية الحرارية المغلقة

(Closed thermochemical cycle)، التي تقبل فقط ماء وحرارة فنيّ خام، فإن أنسب مصادر الطاقة لها هي المفاعلات النووية.

تحليل الكهربائي للماء (Water Electrolisis): وفُرت تقنيات الحديثة كفاءات عالية للتحليل الكهربائي للماء كاليث رخيصة، حيث يتم تحليل الماء كهربائياً إلى غازي يدروجين والأوكسجين) وكلاهما هام جداً في الصناعة.

تستخدم الطاقة الشمسية (Solar - Hydrogen Energy)



شكل ١: مخطط يوضح إنتاج الهيدروجين ونقله وتخزينه واستخدامه كمصدر من مصادر الطاقة النظيفة والمتجددة.

جداً لخليط الهواء - الهيدروجين قرب النسبة الكبريتية الصحيحة. والشكل (٣) يبين تأثير نسب الانضغاط على الحرارة البيانية الناتجة من المحرك، ولدى واسع المكافئة عند العمل بسرعة (1500 rpm) وتوقيت أمثل للحرارة. كما يتبين من الشكل ان الكفاءة الحرارية البيانية تزداد بزيادة نسبة الانضغاط، وهذا يعني حصول تحسن في اداء الحرارة، ويظهر من الشكل ان أعلى كفاءة تم الحصول لنسبة انضغاط (١١:١)، أما عند نسب انضغاط أعلى النسبة، فكانت ظاهرة الإشعال المسبق السبب الرئيسي الكفاءة الحرارية للمحرك. إن أعلى قيمة للكفاءة الحرارية تكون عند نسب مكافئة قليلة، وتزداد الكفاءة الحرارية مع نسبة الانضغاط.

ويبين الشكل (٤) تأثير نسب الانضغاط على الاستهلاك المكبي للوقود، ولدى واسع من النسب المكافئة، وبسرعة (١٥٠٠ rpm) وتوقيت أمثل للشر. إن الاستهلاك النوعي المكبي للوقود بزيادة نسبة الانضغاط، ولحد نسبة (١١:١)، مبيناً تقاعلات أفضل أكبر للطاقة داخل غرفة الاحتراق. وعند نسب انضغاط هذه النسبة، كانت ظاهرة الإشعال المسبق السبب الرئيسي

الانضغاط النافعة العليا هي (١١:١) والتي أمكن الحصول عندها على أعلى قدرة مكبية، وعند نسب انضغاط أعلى من هذه النسبة، كانت ظاهرة الإشعال المسبق تحدّد عمل المحرك، ويمكن العمل عند نسب انضغاط أعلى، والحصول على قدرة مكبية أكبر، ولدى واسع من النسب المكافئة في حالة استخدام تقنيات خاصة لتخليص المحرك من ظاهرة الإشعال المسبق، كحقن الماء داخل غرفة الاحتراق لتبريد الخليط، واستخدام شمعة قدح مبردة، وتبريد الصمامات والحفاظ على غرفة الاحتراق نظيفة من نواتج الاحتراق. كذلك يبين الشكل ازدياد القدرة المكبية الناتجة للمحرك بزيادة النسبة المكافئة من الجانب الضعيف الى الجانب الغني وتكون أعلى قدرة مكبية عند نسبة مكافئة (١.٠ = ٠) وبزيادة نسبة الانضغاط، تقل النسبة المكافئة التي تحصل عندها أعلى قدرة مكبية لتتقرب من (٠.٩ = ٠) وذلك لتوافر الأوكسجين اللازم، ولزيادة سرعة الشعلة، وبزيادة الحمل بعد هذه النسبة، تحصل ظاهرة احتراق غير طبيعي، مسببة انخفاض القدرة المكبية. وتسبب هذه الظاهرة ازدياداً حاداً في درجة الحرارة داخل غرفة الاحتراق، مما يؤدي الى إشعال الخليط قبل قدح الشرارة (الإشعال المسبق للخليط)، مسبباً خفضاً أكبر للقدرة المكبية وإطفاء المحرك، إن سبب هذه الحالة هو الاحتراق السريع



حرارة الغاز العادم بشكل كبير.

والشكل (٨) يبين مقارنة لأداء المحرك وملوثاته عند عمله بوقود الهيدروجين، وعند عمله في ظروف التشغيل ذاتها (عند نسبة الانضغاط (٧:١) وسرعة محرك (1500 rpm) وتوقيت أمثل للشرر)، بوقود البنزين كما تظهر في الشكل مزايا وقود الهيدروجين في زيادة كفاءة المحرك وتقليل الإستهلاك النوعي للوقود، وهذا ناتج من امتلاك الهيدروجين لقيمة حرارية كتلية أعلى من البنزين، وانتشارية عالية، مما يؤدي إلى التقليل من الإستهلاك النوعي للوقود، وزيادة كفاءة المحرك. وبالمقابل، يتسبب استخدام الهيدروجين كوقود بدل البنزين في انخفاض قدرة المحرك وارتفاع ملوثات أكاسيد النتروجين NOx، وهذا ناتج من امتلاك الهيدروجين لطاقة قليلة على أساس الحجم، وارتفاع درجات الحرارة داخل الأسطوانة بالنسبة للهيدروجين.

ويمتاز الهيدروجين بدرجة اتقاد ذاتية عالية (جدول ١)، وهذا ما يجعله وقوداً مثالياً لمحركات الإشعال بالشرارة من حيث مقاومته لظاهرة الطرق، وبالتالي إمكانية تشغيل المحرك بنسبة انضغاط عالية، مما يولد قدرة أكبر وكفاءة أعلى وإستهلاك وقود نوعي أقل، والتقليل من تراكيز أكاسيد النتروجين وهذا ما نلاحظه في الشكل رقم (٩) حيث تم تشغيل المحرك بنسبة الانضغاط النافعة العليا الملائمة لكل وقود على حده، فكانت للهيدروجين (١١:١) وللبنزين (٧:١) ومقارنة أداء المحرك وملوثاته.. ونلاحظ أنه، وعلى الرغم من تحسن قدرة المحرك بالنسبة لوقود الهيدروجين، يبقى وقود البنزين ذو تراكيز NOx أقل من الهيدروجين لذلك ينصح بالعمل بنسبة مكافئة ضعيفة عند استخدام وقود الهيدروجين، أو استخدام طريقة تدوير الغاز العادم، أو معالجته، للسيطرة على ملوثات NOx.

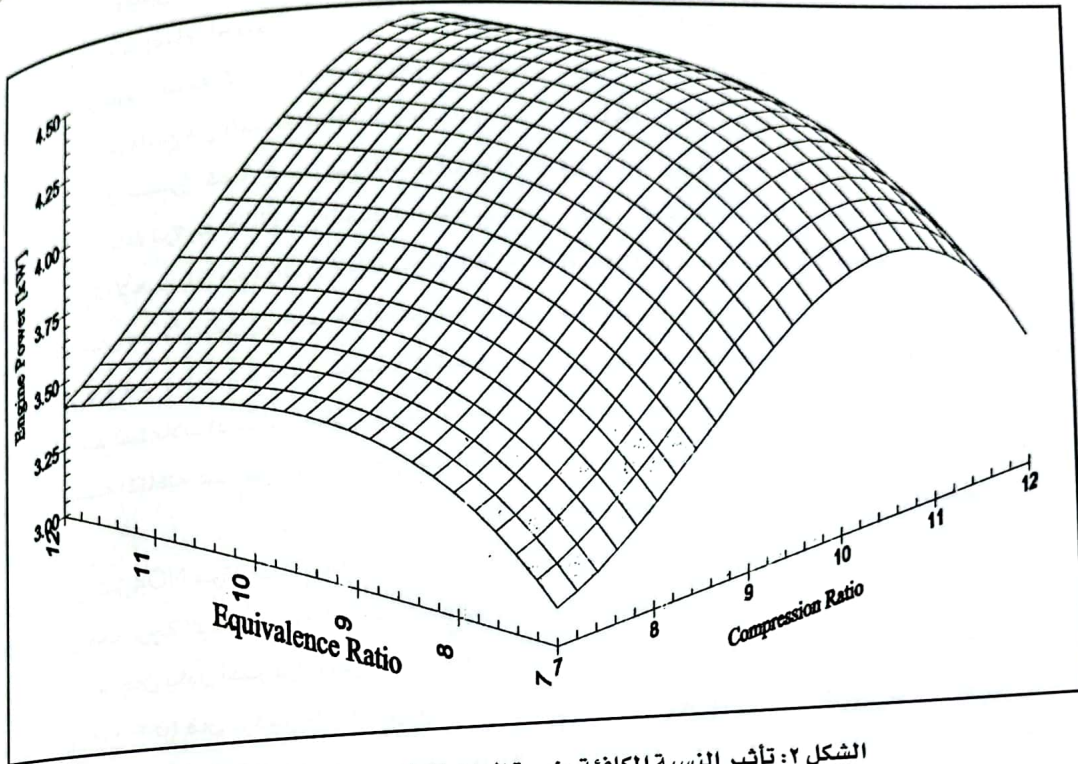
وبالإمكان الاستفادة من خواص الهيدروجين في إمكانية تشغيل المحرك بنسبة مكافئة ضعيفة ($\theta < 1.0$) في التقليل الكبير للملوثات NOx ولكن على حساب القدرة الناتجة ويمكن تعويض خسارة القدرة بتشغيل المحرك بوجود شاحن (Supercharger)، وبضغط دخول 1.5 Bar والشكل رقم (١٠) يبين مقارنة لأداء المحرك وملوثاته عند عمله بوقود الهيدروجين بوجود الشاحن وبنسبة مكافئة ($\theta = 0.66$) ونسبة الانضغاط (٧:١)، وتوقيت أمثل للشرر، وعند عمل المحرك بوقود البنزين بالإستنشاق الطبيعي لنسبة مكافئة ($\theta = 1.0$)، ونسبة انضغاط (٧:١) وتوقيت أمثل للشرر ويتبين من الشكل التحسن الكبير في القدرة الناتجة، والإنخفاض في تراكيز أكاسيد النتروجين NOx.

ستهلاك النوعي للوقود. ويبين الشكل (٤) أيضاً زيادة الاستهلاك نوعي للوقود بشكل كبير عند إغناء الخليط بالهيدروجين. والشكل (٥) يبين تأثير تغيير نسبة الانضغاط على تركيز ملوثات NO في الغاز العادم. ولدى واسع من النسب المكافئة، وعند سرعة 1500 rpm وتوقيت أمثل للشرر. كما يتبين من الشكل أن زيادة نسبة الانضغاط تسبب زيادة تركيز NOx في الجانب الضعيف، مع زيادة درجة حرارة الاحتراق مع توافر الأوكسجين اللازم ون أكاسيد النتروجين NOx، وتقل تراكيز NOx في الجانب الضعيف بزيادة نسبة الانضغاط، وذلك لنقصان كمية الأوكسجين اللازمة للتفاعل، وتجمد تفاعلات التفكك خلال شوط التمدد. من تقسيم تأثير النسبة المكافئة على تراكيز NOx إلى منطقتين، على حسب مكافئة

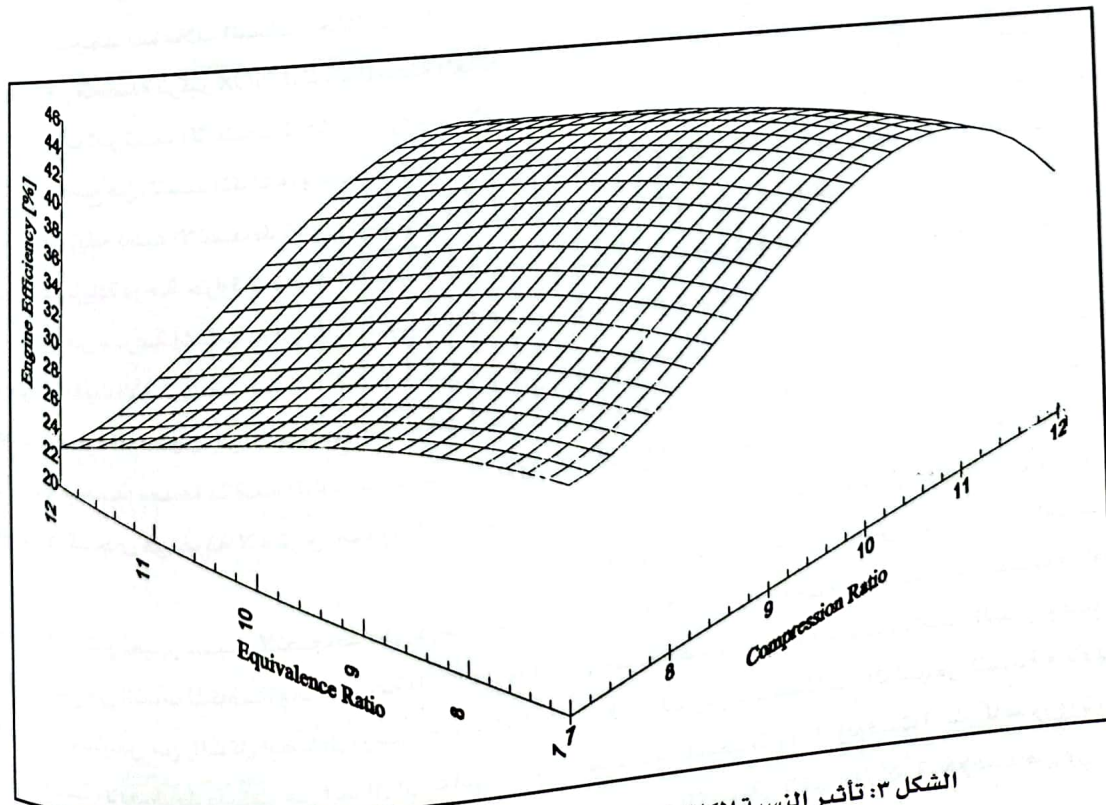
(٩، ٠) $\theta >$ إذ تكون تراكيز NOx مرتفعة، وتصل أعلى قيمة لها ($\theta = 0.9$) ويعكس هذا درجة الاحتراق العالية للخليط وتوافر أكسجين ومع أن الأوكسجين يكون أكثر توافراً بإضعاف الخليط بمكافئة أقل من ($\theta = 0.9$) فإن تركيز NOx يقل لإنخفاض حرارة الاحتراق العليا. أما المنطقة الثانية، وهي لنسب مكافئة ($\theta >$)، فإن تراكيز NOx تقل، وسبب ذلك هو أن السرعة العالية تراق مع تراكيز التعادل المنخفض، يسببان تفككاً كبيراً لأكاسيد هيدروجين NOx، وتجمد تفاعلات التفكك خلال شوط التمدد، بسبب نقصاناً في محصلة تركيز NOx للنسب المكافئة الغنية.

الشكل (٦) يبين تأثير نسب الانضغاط على التوقيت الأمثل للوقود، ولدى واسع من النسب المكافئة، وبسرعة (1500 rpm). نلاحظ من الشكل أن زيادة نسبة الانضغاط تسبب تأخراً في التوقيت للشرر، وذلك لزيادة درجة حرارة الخليط المضغوط في غرفة تراق، مما يزيد من سرعة إشعاله إن زيادة النسبة المكافئة، تأخيراً في التوقيت الأمثل للشرر، وذلك لإزدياد معدل سرعة تراق الخليط، لغاية الوصول إلى النسب المكافئة التي تكون أعلى قدرة مكبحية، بعدها يتقدم التوقيت الأمثل للشرر، لعدم توافر الأوكسجين في غرفة الاحتراق، مما يقلل من سرعة تراق.

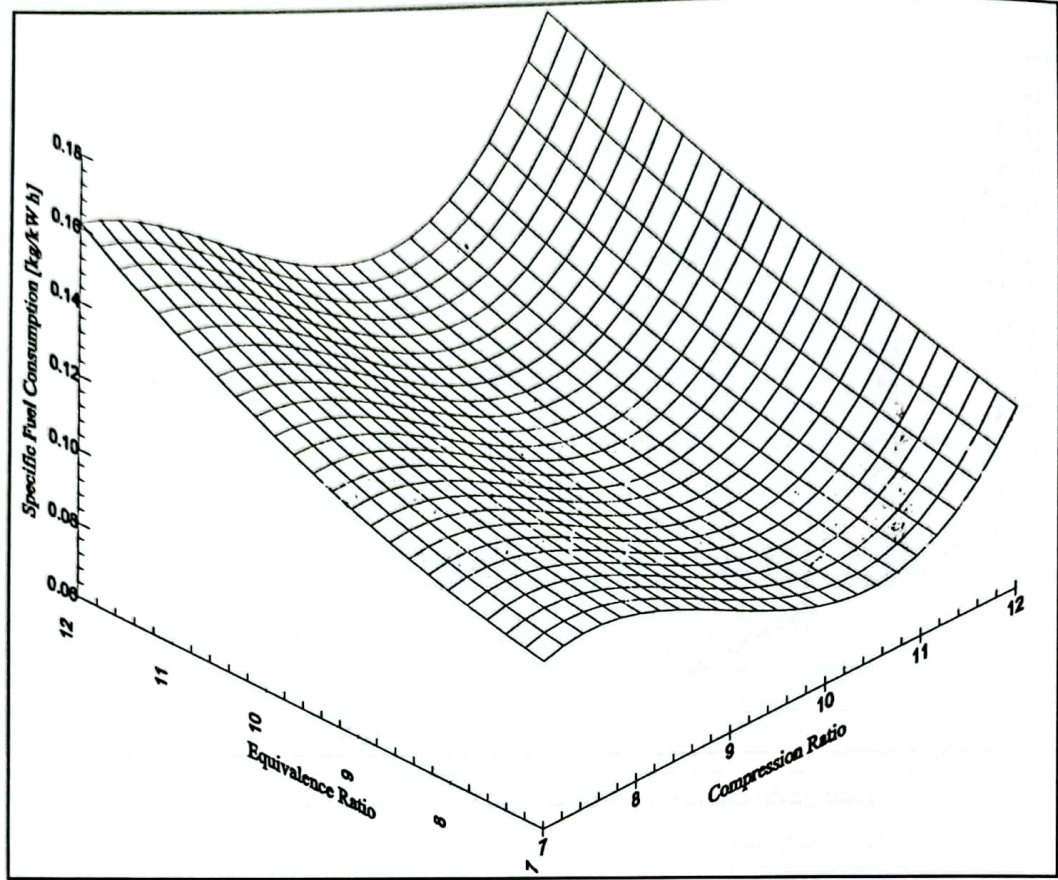
بين الشكل (٧) تأثير تغيير نسبة الانضغاط على درجة حرارة العادم، ولدى واسع من النسب المكافئة، وعند سرعة (1500 rpm) بأمثل للشرر. ويتبين من الشكل أيضاً أن درجة حرارة الغاز تقل بزيادة نسبة الانضغاط ويظهر من الشكل أن أعلى قيمة لحرارة الغاز العادم تكون عند النسب المكافئة التي تعطي قدرة مكبحية، وبإضعاف أو إغناء الخليط بالوقود تقل درجات



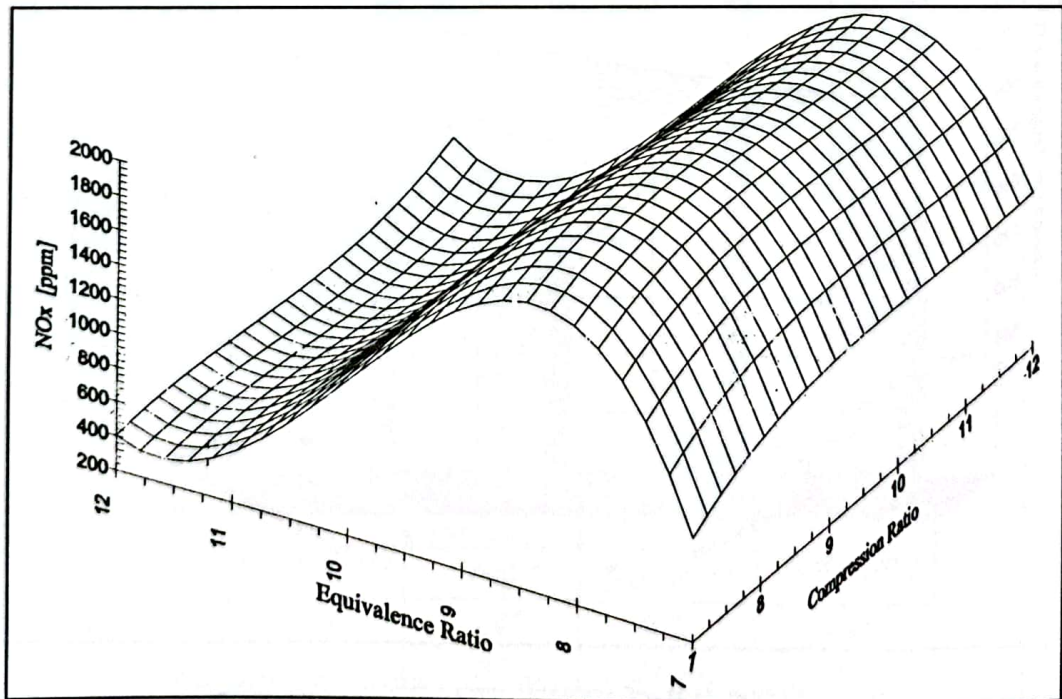
الشكل ٢: تأثير النسبة المكافئة ونسبة الانضغاط على قدرة المحرك.



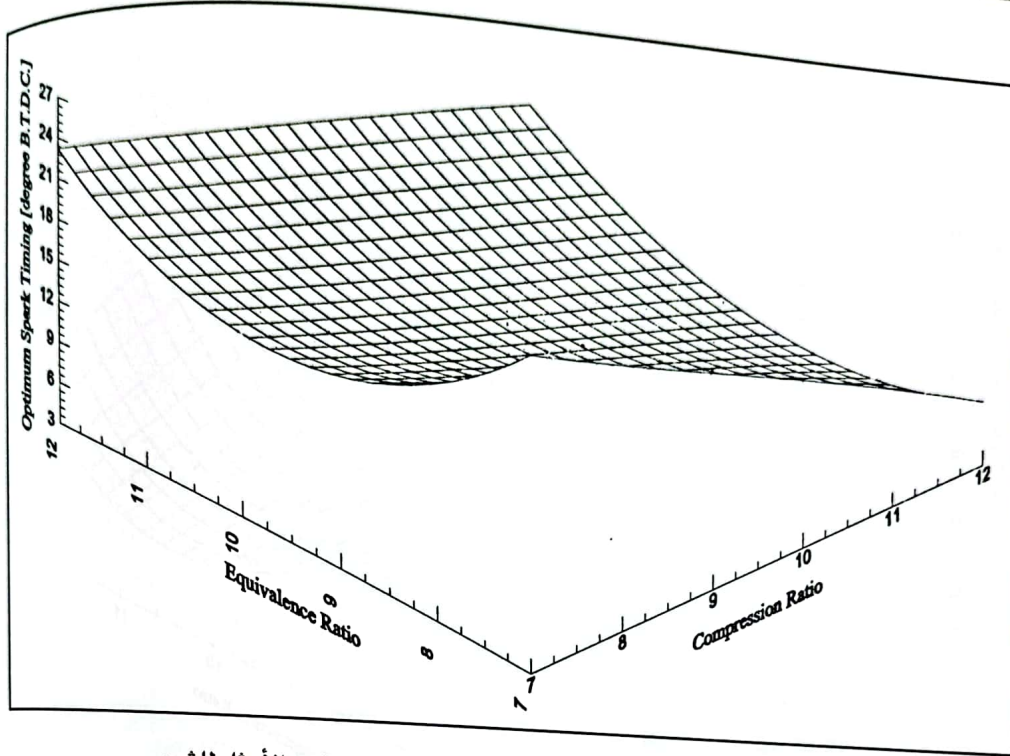
الشكل ٣: تأثير النسبة المكافئة ونسبة الإنضغاط على الكفاءة الحرارية للمحرك.



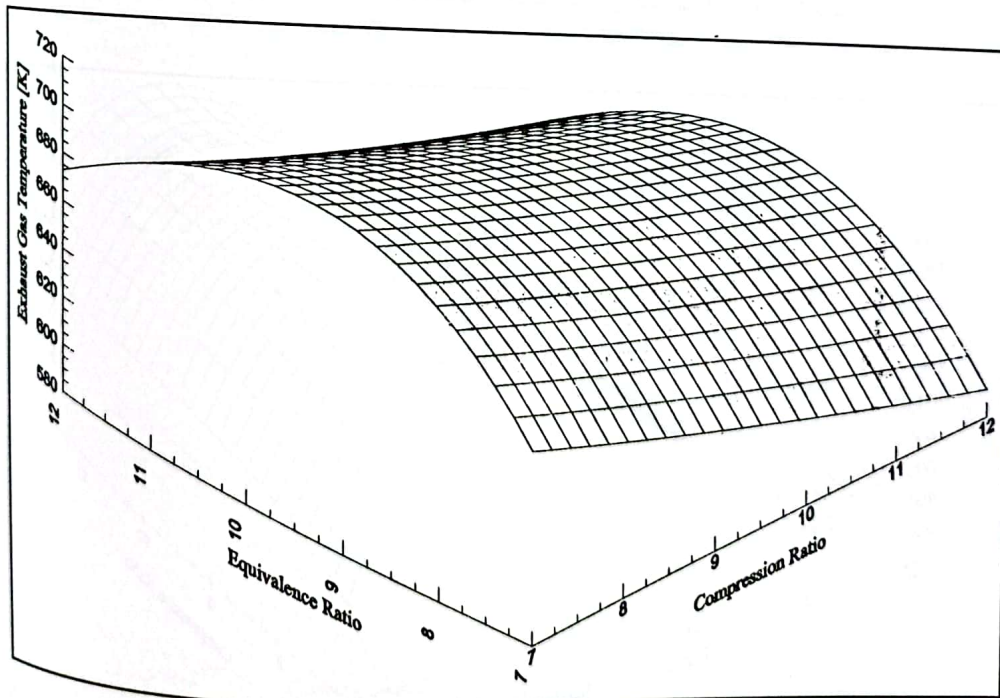
الشكل ٤: تأثير النسبة المكافئة ونسبة الإنضغاط على الإستهلاك النوعي للوقود.



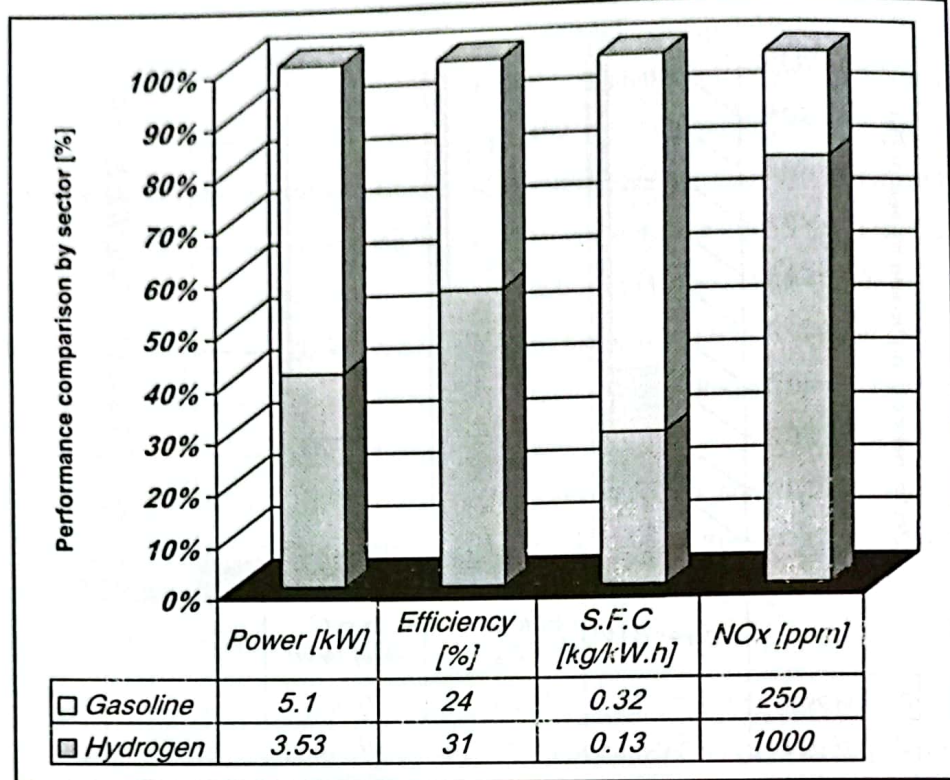
الشكل ٥: تأثير النسبة المكافئة ونسبة الإنضغاط على انبعاث NOx.



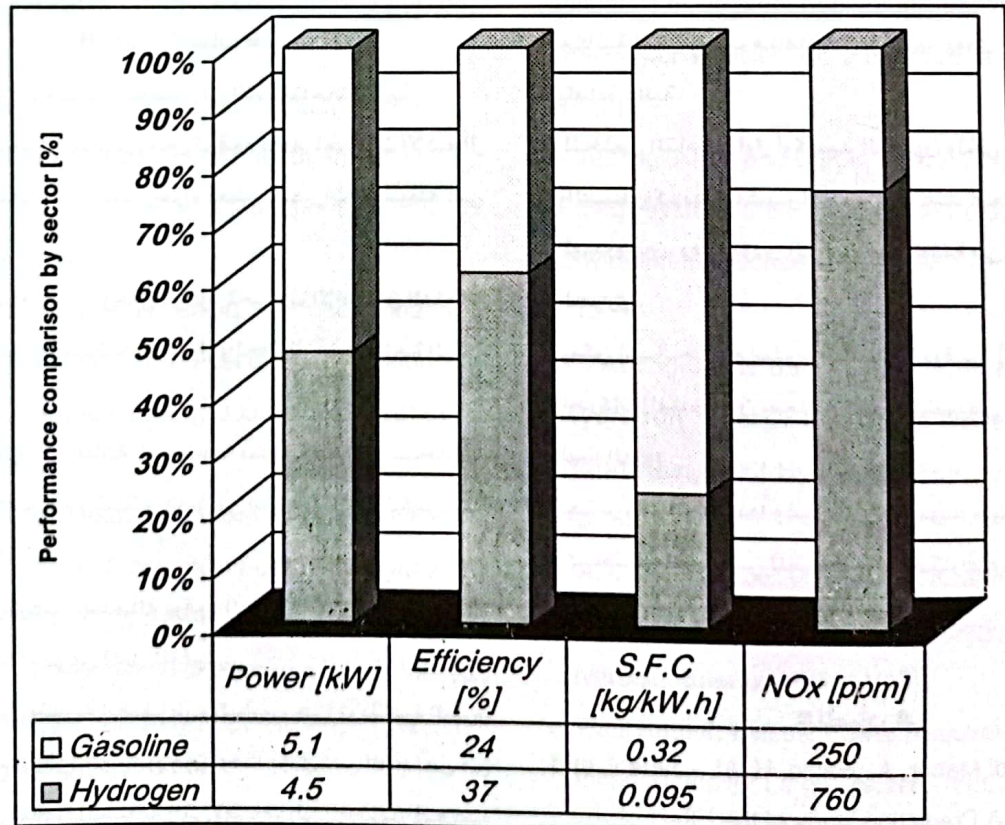
الشكل ٦: تأثير النسبة المكافئة ونسبة الإنضغاط على التوقيت الأمثل للمشر.



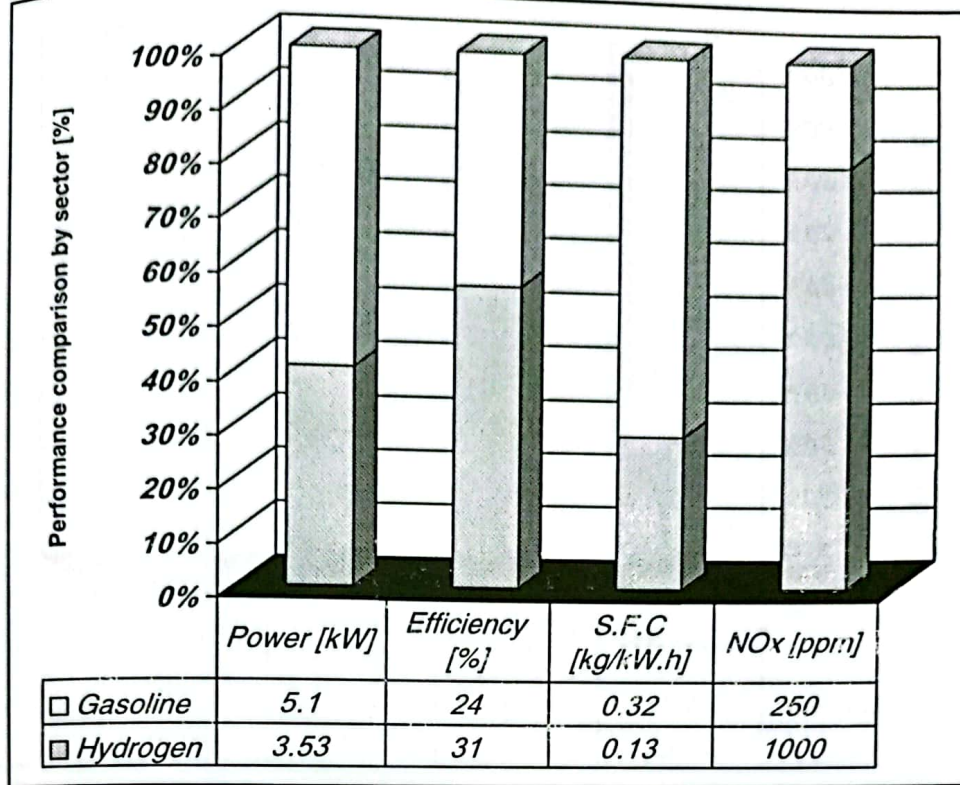
الشكل ٧: تأثير النسبة المكافئة ونسبة الإنضغاط على درجة حرارة الغاز العادم.



الشكل ٨: مقارنة الأداء والملوثات لوقودي الهيدروجين والبنزين لمحرك إشعال بالشرارة يعمل بنسبة انضغاط (7:1) ونسبة مكافئة ($\phi < 1.0$) وتوقيت أمثل للشرر.



الشكل ٩: مقارنة الأداء والملوثات لوقودي الهيدروجين والبنزين لمحرك إشعال بالشرارة يعمل بنسبة الإنضغاط النافعة العليا (للـهيدروجين (11:1) وللبنزين (7:1) ونسبة مكافئة ($\phi < 1.0$) وتوقيت أمثل للشرر.



الشكل ١٠: مقارنة الأداء والملوثات لوقودي الهيدروجين والبنزين عند استخدام شاحن (Supercharger) لوقود الهيدروجين محرك إشعال بالشرارة.

■ الإستنتاجات ■

- ٦- إمكانية العمل بنسب مكافئة قليلة، وهذا يؤدي إلى ملوثات وكفاءة عالية.
- ٧- التخلص التام من أول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الهيدروكربونات غير المحترقة، عند عمل المحرك الهيدروجين، وهذا يؤدي إلى سلامة البيئة من ظاهرة الاحتباس الحراري.
- ٨- يمكن استخدام أسلوب الشحن للوقود (Supercharger) لمحركات الهيدروجين بفعالية كبيرة للتعويض عن خسائر لهذا الوقود.
- ٩- يعتبر وقوداً متجدداً وغير قابل للنضوب، حيث يتم إنتاجه من التحليل الكهربائي للماء، وعند احتراقه يكون الماء مغلفة ●

■ المصادر ■

Baghdadi Maher, A. Sadiq, H. AL - Janabi, and Shahad, A Prediction study of the Effect of Hydrogen Blending on the Performance and

- ١- إمكانية استخدام الهيدروجين كوقود بديل لمحركات الإشعال بالشرارة وكفاءة عالية بعد إجراء بعض التغييرات البسيطة على المحرك.
- ٢- يؤدي استخدام الهيدروجين كوقود لمحركات الاحتراق الداخلي إلى حفظ الطاقة المتبقية للبترول والحفاظ على سلامة البيئة من الملوثات.
- ٣- يعتبر الهيدروجين طاقة اقتصادية نظيفة ممكن استخدامها للمحركات الثابتة والمستخدمة في إنتاج الطاقة الكهربائية بتكاليف قليلة.
- ٤- يتميز المحرك عند إشعاله بوقود الهيدروجين بكفاءة حرارية عالية وباستهلاك نوعي قليل للوقود.
- ٥- إمكانية العمل بنسبة انضغاط عالية دون حدوث ظاهرة الطرقة عند استخدام وقود الهيدروجين، وهذا يؤدي إلى التخلص من مركبات الرصاص السامة التي تضاف إلى البنزين لمنع هذه الظاهرة، وبالتالي الحفاظ على البيئة من هذه المركبات الخطرة.



- Pollutants Emission of a Four Stroke Spark Ignition Engine, Int. J Hydrogen Energy 1999; 24 (4) pp. 363 - 375.
- 2- Al - Baghdadi Maher, A. Sadiq, Performance Study of a Four - Stroke Spark Ignition Engine Working with Both of Hydrogen and Ethyl alcohol as Supplementary Fuel, J Hydrogen Energy 2000: 25(10) pp. 1005 - 1009.
- 3- Al - Baghdadi Maher, A. Sadiq, H. AL - Janabi, and A. Shahad , Improvement of Performance and Reduction of Pollutant Emission of a Four Spark Ignition Engine Fueled with Hydrogen Gasoline Fuel Mixture, Energy Conversion & Management 2000: 41 (1) pp. 77 - 91.
- 4- Al - Baghdadi Maher, A. Sadiq, The Safe Operation Zone of the Spark Ignition Engine Working with Dual Renewable Supplemented Fuels (hydrogen + ethyl alcohol) Renewable Energy Journal 2001: 22 (4) pp. 579 - 583.
- 5- Al - Baghdadi Maher, A. Sadiq, A Study on the Hydrogen - Ethyl alcohol Dual Fuel Spark Ignition Engine, Energy Conversion & Management 2002: 43 (2) pp. 199 - 204.
- 6- Al - Baghdadi Maher, A. Sadiq, Hydrogen Ethanol Blending as an Alternative Fuel of Spark Ignition Engines, Renewable Energy Journal 2003: 28(9) pp. 1471 - 1478.
- 7- Veziroglu T.N. Petkov T, Sheffield j. W, An Outlook of Hydrogen as an Automotive Fuel, Int. J Hydrogen Energy 1989; 17 (7) p.p 449 - 474.
- 8- North D. C., Investigation of Hydrogen as an Internal Combustion Fuel, Int. J Hydrogen Energy 1992; 17 (7) pp. 509 - 512.
- 9- Sher E., Hacohen Y, Measurements and Predictions of the Fuel Consumption and Emission of a Spark Igniting Fueled with Hydrogen - Enriched Gasoline, Proc Instan Mech Engrs 1989; Vol. 203 pp. 155 - 162.
- 10- Veziroglu T.N. Quarter Century of Hydrogen Movement 1974 - 2000, Int. J Hydrogen Energy 2000; 25 (12) pp. 1143 - 1150.
- 11- Veziroglu T.N. Barbir, F Hydrogen, The Wonder Fuel, Int. J Hydrogen Energy 1992; 17 (6) pp. 39 - 404.
- 12- Veziroglu T.N. and Barbir, F, Effective Costs of Future Energy Systems, Int J Hydrogen Energy 1992; 17 (4) pp. 299 - 308.
- 13- Veziroglu T.N. Gurkan, I.; Padki, M. M. Remediation of Greenhouse Problem Through Replacement of Fossil Fuels by Hydrogen, Int. J Hydrogen Energy 1989; 17 (4) pp. 257 - 266.
- 14- Bostrom C. E, Alsberg T., Egebaeck K.E. Influence of Different Fuel for the Exhaust Emission from Motor Vehicles, Int. J Hydrogen Energy 1991; 18 (2).
- 15- Veziroglu T.N. and Barbir, F, Solar - Hydrogen Energy system: the Choice of the Future. Environmental Conservation 1991; 18 (4) pp. 312.
- 16- Veziroglu T.N. Barbir, F, Initiation of Hydrogen Energy System in Developing Countries, Int. J Hydrogen Energy 1992; pp. 527 - 538.
- 17- A. G. P., Yu. I., E. D. G., V. E. K. and Yu. V. Hydrogen Production By solar Energy, Int. J Hydrogen Energy 1986; 11(10).
- 18- Paul Kruger, Electric Power Requirement in the United States for Large - Scale Production of Hydrogen Fuel, Int. J Hydrogen Energy 2000; (11). pp. 1023 - 1033.



قراءة العدادات عن بعد باستخدام شبكة الاتصالات الخلوية المحلية

Remote Meter Reading Using the Existing Mobile Network



■ م. محمد أبو صفية



■ د. ماهر دبابنة
من جامعة الإسراء - كلية الهندسة



■ م. فادي بطارس

فريق العمل

لذا فإن فكرة هذا المشروع تستند إلى استخدام الشبكة المحلية في نقل بيانات عدادات الكهرباء لاسلكياً إلى مركز المعالجة وإصدار الفاتورة حسب التسعيرة المخصصة. وبما أن مستفيضة لهذه الفكرة، تبين أنها رائدة وفريدة من نوعها.

• طريقة العمل •

هناك طرفان مستقلان لتنفيذ هذه الفكرة:

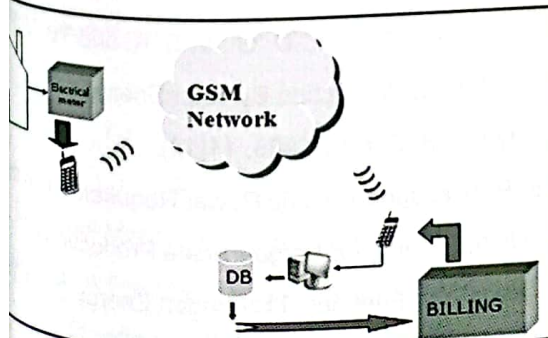
أولاً: عداد الكهرباء: عداد الكهرباء كما هو مبين في رسم هو عداد رقمي ومتطابق مع نظام الـ GSM، وبالتالي يكون الذي يعمل به هو ذلك الخاص بـ GSM حيث يحتوي هذا على جهاز مودم ليربطه لاسلكياً على شبكة GSM. ثانياً: مركز البيانات: يحتوي هذا المركز على جهاز حاسوب وكفاءة عالية، ومخزنة فيه جميع البيانات الخاصة لجميع

• الملخص •

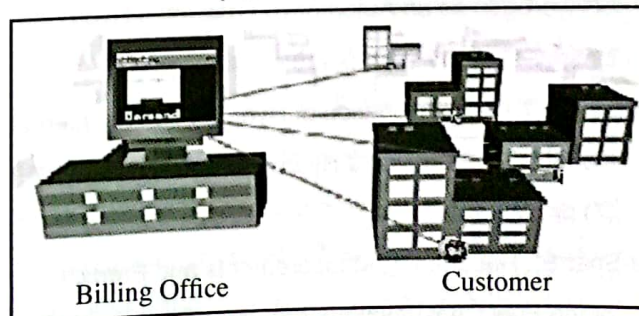
تبلورت فكرة المشروع من خلال حرص الدكتور الدبابنة على تقديم وتطبيق مشروع وطني لخدمة الأردن والمواطن، لما فيه من خير وتطوير للبلاد. وتمثل فكرة المشروع بجمع وإرسال قراءة العدادات الكهربائية لاسلكياً، باستخدام شبكة الاتصالات الخلوية المحلية، بحيث لا تكون هناك ضرورة لأن تقوم شركة الكهرباء بإرسال الجابي لقراءة العدادات. فعملية نقل البيانات تتم أوتوماتيكياً وبصورة دقيقة، وفي زمن قصير، وجهد أقل، من مختلف المناطق، إلى شركة الكهرباء باستخدام خدمة الرسائل القصيرة SMS، وعليه تصدر الفاتورة.

• المقدمة •

تغطي الشبكة الخلوية (GSM) المملكة بنسبة ٩٩,٥٪، وكذلك هي الحال بالنسبة للكهرباء. حيث لا يوجد منزل في المملكة إلا وخدمة الكهرباء متوافرة فيه. وبالتالي فإن كل منزل يحتوي على عداد كهرباء ويدفع الفواتير شهرياً (أنظر الشكل ١).



شكل (٢) مخطط النظام الكلي



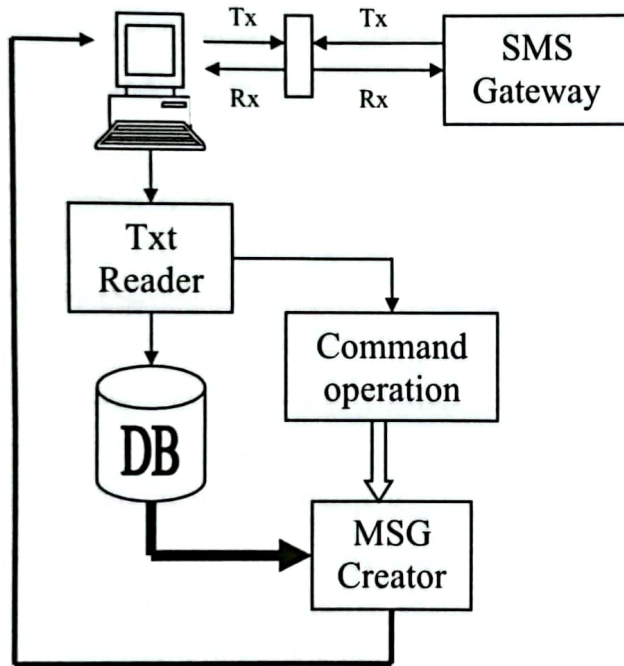
شكل (١) جانبي مكتب الفوترة وعدادات المستهلك



وإذا أردنا مخاطبة مجموعة اصغر، أو حتي شخص واحد في المجموعة فيمكننا القيام بذلك عن طريق إرسال رمز مخاطبة، مصحوباً بعنوان المجموعة أو الشخص المعني.

• خطوات تنفيذ العملية •

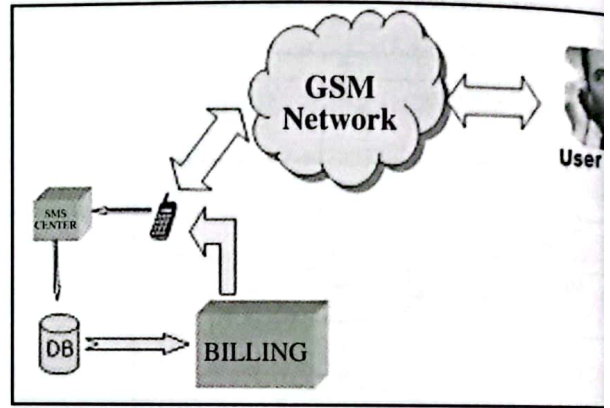
بداية في قسم الفواتير، فعندما يحين وقت جلب القراءات، ترسل رسالة قصيرة (SMS) تحوي الرموز المحفزة (R111) للعدادات، مثلاً الذي بدوره يجلب القراءة. ويقوم جهاز الحاسب (Host) بإرسال رسالة قصيرة تحوي الرمز الذي يطلب فيه القراءة من العداد عن طريق وصلة (RS232) إلى المودم أو (SMS Gateway)، ومن ثم تنقل هذه الرسالة عبر شبكة (GSM) متجهة إلى العداد المطلوب اعتماداً على عنوان هذا العداد (ID-Address) كما يبين الرسم رقم (٤).



شكل (٤) بنية مكتب الفوترة وطريقة العمل

وفي الطرف الآخر (العداد)، تستقبل الرسالة بالطريقة ذاتها. ويقوم العداد بتحليل الرمز (code) المستقبل مقارناً إياه مع الرموز المخزنة في قاعدة بيانات العداد لمعرفة نوعية الأمر المطلوبة، ومن ثم بناء الرد حسب طبيعة الكود أو الأمر المرسل إليه من قسم الفواتير وتتم العملية عن طريق إحضار البيانات من قائمة البيانات التي تحتوي على قراءة العداد، ومن ثم بناء فحوى الرسالة ليتم إرسالها إلى قسم الفواتير. كما هو يبين الرسم رقم (٥).

إضافة إلى أن النظام مربوط عن طريق وحدة GSM على الشبكة لوية كما هو مبين في رسم رقم (٢) وعليه تكون عدادات الكهرباء بيع المشتركين ومركز البيانات مربوطين عبر الشبكة الخلوية. ففي الوقت الذي تقرر فيه شركة الكهرباء قراءة العدادات يقوم جهاز اسوب بإرسال رسالة قصيرة SMS تحوي الرمز (code) المتفق عليه خلال الشبكة الخلوية إلى جهاز الاتصال مربوط بالعداد الكهربائي، فيقوم بدوره بسحب البيانات (Data aquisition) من العداد وإرسالها الحاسوب من خلال الشبكة الخلوية نفسها، ليتم تخزينها في قاعدة البيانات المخصصة لها، ولتبدأ بعد ذلك عملية حساب وإصدار فاتورة - كما هو مبين في رسم (٣) -



شكل (٣) إرسال قيمة فاتورة المستهلك عن طريق الرسالة القصيرة

كما باستطاعة المستخدم أن يعرف قيمة الفاتورة المستحقة عليه خلال هاتفه الشخصي. فما عليه في هذه الحال، سوى أن يرسل شركة الكهرباء برمز معين، ليتم الردّ عليه عن طريق SMS لما تتم مطابقة رقم المرسل مع الرقم المختزن في قاعدة بيانات نظام.

• العنوان والمجموعات (Addressing and Groupings)

تقسم المملكة إلى أجزاء مثل المدن الكبرى، ثم تقسم المدن الكبرى أجزاء مثل الضواحي والقرى، وتقسّم الضواحي الكبرى إلى بقاء والأحياء إلى شوارع، والشوارع إلى عمارات، فشقق، إلى أن ل في التقسيم إلى العداد الكهربائي لشخص واحد. وعملية التجزئة هذه مقرونة برمز (كودات)، وعليه، يمكن مخاطبة المملكة كاملة بمجرد إرسال رمز مخاطبة مقرون بالعنوان (د. للبلد، وعليه تخاطب جميع العدادات في المملكة.



• أهداف المشروع •

يهدف هذا المشروع الوطني بصورة أساسية إلى تطبيق التكنولوجيا وإدخالها إلى كل منزل في المملكة، مما ينعكس إيجابياً على المواطن، وبالتالي على المجتمع الأردني بأكمله.

كما يهدف أيضاً إلى تطوير نظام الفواتير وتحسينه، والتقليل من قيمة فاتورة المستهلك، حيث أثبتت دراسات اقتصادية أولية قدرة النظام على توفير أكثر من مليون دينار شهرياً من إجمالي التكلفة، الأمر الذي يزيد من كفاءة الخدمة المقدمة للمواطن، كما تعود الفائدة على مختلف القطاعات، مثل قطاع الصناعة والطاقة والاتصالات وتكنولوجيا المعلومات والإقتصاد العام.

• براءة الاختراع والجهات الداعمة •

لقد صنف هذا المشروع بأنه الأول من نوعه في هذا المجال، لذلك فهو طور تسجيله كبراءة اختراع في المملكة المتحدة كأول مشروع أردني وطني مختص في هذا المجال.

ومثل هذه المشاريع تحتاج من البداية إلى دعم أكاديمي من أستاذ مختص ومطلع على مستجدات قطاع الاتصالات، وهو ما بدأ من جامعة الإسراء كما أن المشروع لقي دعماً من بعض الجهات الرسمية والخاصة وهي:

١- صندوق الملك عبدالله الثاني للتنمية

٢- مركز الملك عبدالله الثاني للتصميم والتطوير ودائرة البحث العلمي

٣- شركة الكهرباء الوطنية

٤- شركة موبايكم للاتصالات الخلوية

٥- شركة جابر

كما حظي المشروع باهتمام خاص من جلالة الملك عبدالله الثاني المعظم والحكومة، إذ نال أحد أفراد المشروع شرف مرافقة جلالته في رحلته لليابان، وعرض فكرة وأهداف المشروع لجلالته بحضور معالي وزير التخطيط الأسبق. وقد لمسنا اهتمام جلالته بالشباب الأردني والطلاب المتميزين ودعمه للمشاريع التكنولوجية. هذا وقد دعمت جامعة الإسراء كل من الطالبين العاملين على المشروع بمنحة ماجستير ودكتوراه في الولايات المتحدة.

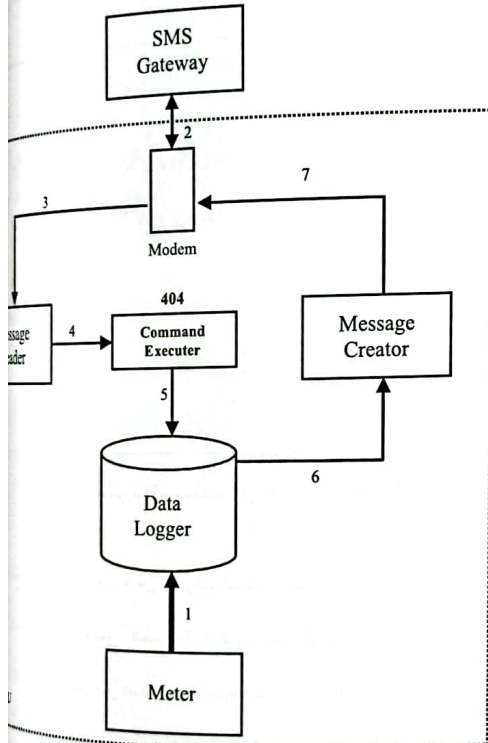
• المرحلة الثانية •

يشكل العمل الذي تم إنجازه حتى هذه اللحظة المرحلة الأولى

من المشروع، أما المرحلة الثانية، فتهدف إلى إمكانية تصميم عداد كهرباء محلي بتكلفة معقولة، حيث أن المشروع إذا ما كان المستوى المملكة فستكون تكاليفه عالية جداً، وذلك بسبب العدادات الحالية.

• شكر •

نود أن نتقدم بالشكر الجزيل إلى سيد البلاد الملك الثاني على دعمه للشباب الأردني، والشكر أيضاً لصندوق الملك عبد الله ودائرة البحث العلمي وشركة موبايكم، وشركة الكهرباء الوطنية NEPCO وشركة كونكورد على إنجاز هذا المشروع الجديد •



شكل (٥) بنية نظام العداد وطريقة العمل



جلالته مع الطلبة في اليابان



الهندسة الطبية

م. اشرف محمد / باشراف د. خالد دقروق

■ مقدمة ■

ما شاركنا المتأمل في تاريخ الأرض تأملهُ، وحلّلنا اجزاء الزمان
ابق ولاحق، فسنجد أن الإنسان - في باديء ما بدا - قد سائر
بفطرة بريئة وتعامل مع الطبيعة الصامتة بلا ادراك لما تكنه
رار، وبقي ذاك الكائن على حاله، يطلب من النبات طعاما،
حيوان ثوبا وغذاء، حتى وصل مفترق الحياة، فمن بين
رة اوجد النار، ومن النار خلق حضارة لا تزال تتسع إلى الان.
ما رجعنا إلى عصر ما قبل النار - وأول عصر ما بعد النار -
!حظ بأن الطبّ البديل قد لعب دورا مرموقا في الصحة
اء، فكان النبات بأنواعه الغزيرة دواء لكل داء.
ن - وقد انفجرت قبلة النهضة - ظهر الوباء وانتشر المرض،
ج الإنسان حائرا في وقت لم ينفع فيه طبّ بديل، حتي جاء
الحديث.

■ الهندسة الطبية ■

الإهتمام بصحة أفراد المجتمع واجب اساسي لمراعاة مصالح
الأفراد، ولا يتسنى ذلك الا بتواجد الكوادر الطبية المؤهلة، وما
ا من تكنولوجيا طبية حديثة، تضم العلم بمحتويات الإنسان،
لغة الطبية، والعلوم الطبية المساندة.
د أصبح دور تلك الثلاثية (العلم بمحتويات الإنسان،
لغة الطبية، والعلوم الطبية المساندة) أساسياً في الوقاية،
لاج والتشخيص، وإذا ما عزلنا تلك المساندة عن الأنظمة
سية، نصل إلى أنها بدأت تتطور شيئا فشيئا، وتسارع ذلك
ير واتسع، بحيث أصبح من الضروري ان يشكل اقتران حقل
متخصص لها مع العلم والأنظمة تكاملاً لا ينفصل عنها،
تكون الهندسة هي الرافد الأساسي فيه.

ن هذه الضرورة نشأ حقل (الهندسة الطبية والحيوية)، الذي
ا، على تخريج المهندس الطبي الحيوي، بحيث يكون قادراً علي
تكاك عملياً بالكوادر الطبية من جهة، والهندسية من جهة
ا، وقد يخطر في البال تساؤلان في هذا المجال.

• ما هو جلّ مهام هذا المهندس؟

كون للإجابة على هذه الخاطرة كلام طويل، سأوجزه بنقطةتين:

- تصميم الأنظمة المساندة للحقل الطبي.

- متابعة هذه الأنظمة ورعايتها حسب الأصول بسهولة ويسر.

٢- ما هي مجالات هذا التخصص؟

تشمل مجالات هذا التخصص:

١- مواد مساندة لا تخص القسم وتوزع بين:

- مواد في الحقل الطبي.

- مواد في الهندسة الإلكترونية.

- مواد في ميكانيكا حركة الإنسان.

ب- مواد تخص القسم مثل:

- الأطراف الصناعية.

- التصوير الطبي.

- المواد الطبية الحيوية.

وفيما يلي توضيح لما سبق لتكنولوجيا الهندسة الطبية-

تقوم التكنولوجيا على أساس تسخير الأجهزة والمعدات التي
توصل إليها العلم والعلماء في خدمة الأفراد والجماعات، سواء أكان
ذلك على مستوى المجتمع المحيط، أم البلد، أم العام بأسره، وتكون
تلك الخدمة على منحنيين.
- توفير الرفاه والسعادة والراحة.
- التطوير.

ويشمل هذا التطوير البيئة أولاً، وقدرات الإنسان ثانياً سواء
اكانت تلك القدرات عقلية أم فيزيائية.

وإذا ما تناولنا البيئة نجد أن التطوير يشمل جميع الأجزاء
المرتبطة بها فالغابات، من ناحية، يتم تطويرها بالمحافظة عليها
أولاً، وتوفير الأجواء المناسبة لنمو الأشجار ثانياً، والعناية بتربتها
من الانجراف والتصحر أخيراً.

وكذا السدود والهود والشلالات، وغيرها الكثير، من ناحية أخرى.
اما قدرات الإنسان العقلية والفيزيائية، فهي الجانب الأهم في
التكنولوجيا، إذ يتم تطوير ذاك الجانب العقلي من الإنسان
باستخدام أجهزة الحاسوب الالية، التي تزيد من قدرة الإنسان على
الحساب بشكل اسرع، ودون التوقف عند أمور معقدة.

وتقوم التكنولوجيا ايضا بتطوير قدرات الإنسان الفيزيائية، بتسخير



من الأنسجـام والتوافق بين هذه المواد والأنسجة البشرية زراعتها في الجسم.

٢- الميكانيكا الطبية الحيوية، وهنا يقوم العلماء بدراسة حركـة الإنسان من جميع الجوانب الميكانيكية، وذلك لكي يتعمـد صناعة الأعضاء البديلة بشكل يتوافق مع حركة جسم الإنسان وهذا بشكل واضح في المفاصل الصناعية المزروعة في الإنسان مثل: مفصل الحوض، ومفصل الركبة، ومفصل الكتف مما سبق نستنتج ان هذه الهندسة تعمل على تطوير الإنسان الفيزيائية.

■ الهندسة الطبية في الجامعة الهاشمية ■

وحرصاً من الجامعة الهاشمية على رفد المجتمع بما هو وياكب التطور العلمي الحديث، قامت بإنشاء تخصص في الطبـة الحيويـة الذي يسهم بعون الله بتخريج نخبة من الوطن في هذا المجال.

■ مختبرات قسم الهندسة الطبية ■

منذ نشأة القسم، تم جنباً إلى جنب البدء بتأسيس المختبر العلمية التابعة له، وزودت بأحدث الأجهزة العلمية الطبية. وتنقسم هذه المختبرات إلى قسمين:-

١- مختبرات من خارج قسم الهندسة الطبية، مثل، مختبرات الكيمياء ومختبر فسيولوجيا الإنسان، ومختبر الدوائر الكهربائية مختبرات من قسم الهندسة الطبية وهي:

أ- مختبر القياسات الطبية الحيوية الذي يُطَلَّع (يعرف) فيه على القسم الإلكتروني لتطبيقات الهندسة الطبية وتتوافر له فيه نماذج علمية لبعض الأجهزة الطبية المستخدمة فعلاً، في الحقل الطبي.

ب- مختبر المجسات الطبية، الذي يُطَلَّع الطالب على مختلف المجسات المستخدمة في الحقل الطبي، ويتيح له: واستخلاص الإشارات الإلكترونية المنبثقة منها.

ج- مختبر التصوير الطبي الذي يطلع (يعرف) الطالب على الصور الطبية أثناء تكوينها، بأشكالها المختلفة، ويستخلص المعلومات الطبية الواضحة من هذه الصور، والتعرف على فروع التصوير الطبي الرئيسة وهي: الأشعة السينية، الرنين المغناطيسي، التصوير بالأشعة فوق الصوتية، إذا لم الطبية لب للطب وسند له، وجزء من الهندسة ككل •

كثير من الأجهزة المتعلقة بها، مثل: المصعد، الذي يقوم في تصعيد الأشياء، الى ارتفاعات شاهقة، وإن كان ذلك بطريقة غير مباشرة. وكذلك السيارة التي تعمل على زيادة سرعة الإنسان في توصيل الأشياء الثقيلة، فالتكنولوجيا، إذاً، عملت على زيادة سرعة الإنسان وقوته. ومن بحر التكنولوجيا - التي سبق الحديث عنها - نلتقط الهندسة الطبية بحقولها المختلفة. فهي تعمل على تأهيل الإنسان وزيادة كفاءته في مجال العقل، والفيزياء، وفي أحيان لا تذكر البيئة.

ولكل عنوان تفصيل، فهذه الهندسة تعمل على تطوير ذكاء الطبيب وحنكته ومهارته بتزويده بأحدث المعدات الطبية من جهة، وأحدث الأساليب الرياضية الحاسوبية من جهة أخرى إنها تعمل على التكنولوجيا في الإنسان بتزويده بأجهزة الحاسوب.

ويظهر المجال العقلي في الهندسة الطبية في مسارين لا غنى عنهما: ١- الإلكترونيات الطبية، وهنا نجد ان هذا المسار يبحث في رفع كفاءة الأجهزة والمعدات الطبية التي تعني بتشخيص الأمراض البشرية أو فحصها أو رصدها أو علاج الكثير منها ومن هذه الأجهزة:

- أجهزة التصوير الاشعاعي.

- أجهزة غسيل الكلى.

- وغيرها الكثير.

٢- معالجة (تحليل) الإشارات الطبية، وهو مجال يعمل على إيجاد أساليب رياضية حسابية جديدة لتحليل وتشخيص الإشارات مثل: أجهزة الدماغ والقلب، والعضلات، والتي من خلالها يستطيع الطبيب أن يحكم على كثير من الأمراض البشرية ويشخصها. وبهذه الأجهزة، تزداد قدرة الطبيب على التشخيص، والحكم بلا شك أو خطأ، وهذا يعني انه أصبح اكثر ذكاء وحنكة.

ويبرز دور هذه الهندسة جلياً واضحاً في المنحنى الفيزيائي، فهي - على سبيل التمثيل لا التعميم - تقوم باستخدام الأعضاء البديلة المتوافرة، أو تصنيع الجديد منها ومن هذه الأعضاء البديلة: الأطراف الصناعية، والعظام الصناعية، والقلب الصناعي، وعدسات العين الصناعية، والجلد الصناعي، وكثير من الأعضاء الأخرى.

ومن العلوم التي تبحث في استخدام وتطوير الأعضاء البديلة:

١- المواد الطبية الحيوية التي تستخدم أو تطور المواد التي تدخل في تصنيع هذه الأعضاء البديلة فهي تقوم بدراسة الخواص الميكانيكية والكيميائية لهذه المواد، بهدف الوصول الى أعلى درجة



موزع الشرر الإلكتروني

Electronic Distributor

نظام الاشتعال بطريقة المغناطيس والمبدل الترانزستوري

د. م. مهدي الشماسين - كلية الهندسة التكنولوجية / جامعة البلقاء التطبيقية، عمان - الأردن

وظائف عناصر المخطط المختلفة

يعمل الثنائي D_5 والمقاومة R_{10} على تحديد الفولتية عند زيادة عدد دورات عمود المستشعر 2 (حماية معبر القاعدة - باعث للترانزستور T_4 من زيادة الفولتية وزيادة الحمل بالتيار). يقوم الثنائيان D_3 و D_3 مع المقاومات R_2, R_7, R_4 بإغلاق الترانزستورات $T_1 - T_3$ بشكل موثوق عند فتح الترانزستور T_4 . يحمي الثنائي D_2 الترانزستورات T_3 و T_4 عند تغيير قطبية البطارية بالخطأ أو الاستعمال. يحمي الثنائي D_1 الترانزستور T_1 من التيار العكسي في الفترة العابرة في محول الاشتعال 3. يحمي ثنائي الزينر $ZD1$ والمقاومة R_1 دائرة باعث - جامع الترانزستور T_1 من زيادة الفولتية في الفترة العابرة في محول الاشتعال 3.

يوفر الفرع من جامع T_1 إلى قاعدة T_4 عبر المكثف C_3 والمقاومة R_5 تغذية راجعة موجبة تعمل في فترة التشغيل (عندما تكون سرعة زيادة الفولتية من المستشعر غير كافية نظرا لقلّة دورات المحرك) على انتاج سلسلة شرارات (حتى عشرة) لتحسين عمل نظام الاشتعال.

يعمل المكثف C_1 على قصر دائرة ملف الاشتعال W_1 في فترة انغلاق الترانزستور T_1 ، مما يبديد الطاقة المختزنة في ملف الاشتعال الابتدائي، ويحسن متانة العمل ويزيد من فولتية ملف الاشتعال الثانوي.

يعمل المكثف C_2 على منع التأثير المتبادل للمكثفات الثلاث في الفترة العابرة.

يعمل ثنائي الزينر $ZD2$ والمقاومة R_9 على حماية المبدل الترانزستوري من زيادة الفولتية، إذ عندما تزيد الفولتية عن (16 - 17) ينهار ثنائي الزينر $ZD2$ ويعمل على فتح الترانزستور T_4 ، وبالتالي يغلق الترانزستورات الثلاث (T_1, T_2, T_3).

يظهر الثنائي D_6 استجابة متزنة للفرع $ZD2$ و R_9 .

يغذي النظام من بطارية 1.

نظام الاشتعال هذا الأكثر موثوقية، ويعتمد على المبدل ستوري اللاتماسي. ويتكون هذا النظام كما في الشكل المبين العناصر التالية:

ول الاشتعال 3، مستشعر - موزع الاحتراق ويتألف من: محرك لاتلامسي مغناطيس كهربائي 2، الذي يعطي نبضات الاشتعال، وموزع 5 عالي الفولتية، وشمعات الاحتراق 6، صاع التشغيل 7، والمبدل الترانزستوري Transistor comm، ومقاومة إضافية R_{add} (6-8 ohm) ومفتاح على 4، ويفتح عند تشغيل مرحل السلف starter.

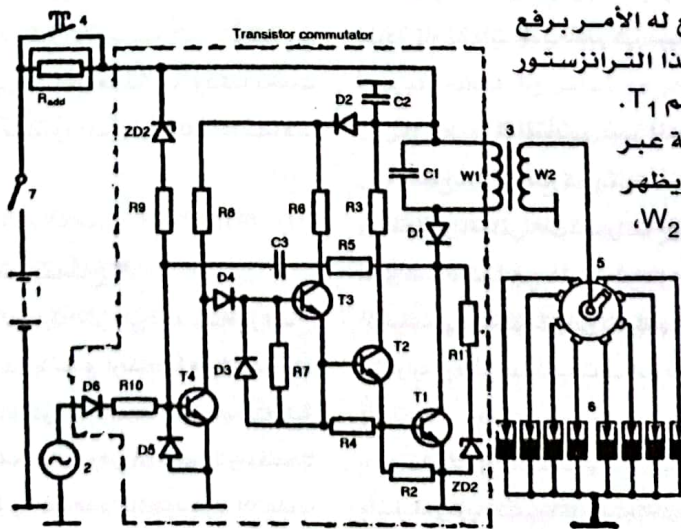
استخدم في المبدل الترانزستوري جهاز ترانزستور عالي بقدرة T_1 ، وترانزستور متوسط القدرة T_2 ، وترانزستوران T_3 و T_4 .

مبدأ عمل نظام الاشتعال

دوران المحرك يعطي المستشعر المغناطيسي الكهربائي نبضات إلى قاعدة الترانزستور T_4 . وعند وصول النبضة إلى هذا الترانزستور، يفتح الترانزستور المذكور الذي يعمل على خفض فولتية الجامع، وبالتالي إلغاء الفولتية على ترانزستور T_3 وإغلاقه. ويعمل T_3 على إغلاق T_2 ، ثم يعمل إغلاق T_1 . وفي هذه الإثناء، لا يمر تيار إلى الترانزستور T_1 من الابتدائي لمحول الاشتعال، ويعمل الملف W_1 دورة قصيرة به، عن طريق المكثف C_1 ، ليتم تفريغ الطاقة المختزنة فيه. وبغية غياب النبضة على قاعدة T_4 ، يغلق هذا الترانزستور،

جهد المجمع التابع له الأمر برفع قاعدة T_3 ، فينفتح هذا الترانزستور. تقوم بفتح T_2 ومن ثم T_1 . تيار بالمرور من البطارية عبر اشتعال الابتدائي W_1 ، ويظهر عال على الملف الثانوي W_2 ،

لفولتيه العالية إلى الاحتراق (البوجيه. وصلها الموزع) Y ، عدد صاع التي يعطيها سعر الحثي، في كل دورات المحرك، أي عدد شمعات ق الداخلي.



Electronic distributor



تأثيرات تغير المناخ على الموارد المائية

■ م. أحمد يونس / كلية المهندسين - قسم الموارد المائية - جامعة

■ ميكانيكية الموازنة المائية

تبين لنا ميكانيكية تكون الثلوج وذوبانها أن الاختلاف في الحرارة لم يكن ملحوظاً في السابق، إذ أنه كان متعادلاً. فخلال فصل الشتاء، حيث البرودة وتساقط الثلوج فوق مناطق الجبل تتكون طبقة واقية من الجليد تضاف إلى كتل الجليد الكبيرة فترات ارتفاع درجات الحرارة تأخذ هذه الطبقة من الجليد وهكذا تحدث الموازنة بين تجمد الجليد وذوبانه.

أما في السنوات الأخيرة، فقد أدت زيادة تسخين الأرض العام في درجات الحرارة إلى تقليص سمك طبقة الجليد استمرار ارتفاع الحرارة تناقص كذلك سمك طبقة الجليد يلاحظ في هذا الصدد أن سمك طبقة الجليد يتغير بشدة الجزء الأخير من الشتاء. ومع هذا التقلص المزايد في سمك ذوبان الجليد.

■ هايديروكراف الجريان: (علاقة الزمن مع جريان الماء) للأمطار تأثير هام على هايديروكراف الجريان. وكلما ازداد الأمطار الغزيرة كلما ازداد تأثيرها. لكن تساقط الثلوج في هذا التأثير بسبب الوقت اللازم لذوبان هذه الثلوج وتحويلها إلى مؤثر (Effective Runfall). كما أن عمليات تسخين (Global Warming) تؤدي إلى تغير في بعض عمليات تكثف إلى مطر (Precipitation) فبدلاً من تساقط الثلوج في يتحول السقوط إلى أمطار، ومن المعلوم تماماً أن لدي طاقة كامنة ذات تأثير أكبر في ذوبان الثلوج (الجليد).

■ التأثير غير المباشر لتغير المناخ

للمناخ علاقة مع كمية وكثافة الغطاء النباتي والحقل منطقة، وبالتالي فإن تغير المناخ يؤثر في مجري الأنهار وحوضاتها، كما في المياه وتوافرها ولهذا يعتبر التغير في الخضري (الغابات) في العالم أحد المؤثرات في تغير المناخ يؤثر بدوره في عمليات سقوط الأمطار وهايديروكراف الناتج.

وتقلل المروج الخضراء والأعشاب المنتشرة على الأرض من التربة، وتزيد نسبة الرطوبة فيها، الأمر الذي يقود إلى أمطار الربيع بسبب الذوبان الإسرع للثلوج، ومثل هذا التأثير

■ تقديم

تشير محطات الأرصاد الجوية الموزعة في مختلف المساحات من بلدان العالم، إلى زيادة ملحوظة في درجات الحرارة على مدار السنة، الأمر الذي يعني تسجيلاً لاختلافات في مناخ الأرض موزعة على مساحات واسعة من أنحاء العالم، ولم يظهر هذا الاختلاف بشكل ملحوظ في السابق، إلا أنه ينذر حالياً بالازدياد، وخصوصاً في القرن الحادي والعشرين، هذا إذا لم نضع أيدينا على أسبابه، والبرامج والحلول لهذه المشكلة، نظراً لتأثيراتها الجانبية والبيئية الكبيرة، وتدعى هذه الظاهرة تسخين الأرض (Global Warming).

■ تأثير تسخين الأرض

لا ارتفاع درجة الحرارة تأثيرات مباشرة وغير مباشرة لا يمكن حصرها، ومن التأثيرات الجانبية، مثلاً، ذوبان كتل الجليد في مناطق القطبين التي ما إن تتحول إلى مياه حرة بفعل الحرارة حتى يزداد ارتفاع في مناسيب المياه في البحار والمحيطات لا يمكن التكهن بمستواها، مما يؤدي بالتالي إلى فيضانات تنطوي على تأثيرات اقتصادية هائلة، وعلى أخطار تهدد الكائنات الحية، كما أن تغير درجات الحرارة يؤثر على الأنهار، وبالتالي على هايديروكراف الجريان في القطبين الذي يظهر في شكل تكسر قطع الجليد الكبيرة، وخصوصاً في منتصف الشتاء، إلى قطع أصغر تحملها التيارات البحرية عادة، ويكون حجمها أكبر أحياناً من حجم السفن، فتشكل خطراً واضحاً على خطوط الملاحة البحرية.

ومن الجدير بالذكر أن هذه القطع الجليدية السابحة مع التيارات المائية لا تبقى متجمدة، بل سرعان ما تذوب. وهكذا تحدث الزيادة السريعة غير المتوقعة في مناسيب المياه وكذلك احتمالات وقوع الفيضانات.

■ التأثير المباشر للمناخ

يعتبر ارتفاع أو انخفاض درجة الحرارة، التي هي أحد عناصر المناخ، عاملاً أساسياً في التأثير على الجليد، إذ يؤدي ارتفاعها في أي منطقة إلى الزيادة في مناسيب المياه نتيجة لذوبان الجليد في تلك المنطقة، لكن هناك نقطة أساسية لا بد من معرفتها وهي أن الحرارة وحدها لا يمكن أن تعطينا مقدار التغير الدقيق في هذه المناسيب، إلا إذا علمنا المدة الزمنية التي تستقر عليها درجة الحرارة ارتفاعاً أو انخفاضاً.



وتكثيف البخار فقط. وتجدر الإشارة هنا إلى أن الضعف في أجهزة رصد هذه التغيرات يؤدي إلى تأخير فترة اكتشافها، وبالتالي عدم وضع الدراسات الدقيقة والسريعة لهذه المشاكل وأسبابها وطرق حلها.

■ المصادر ■

- 1- Atkinson, J.F., De Pinto J.V, and D. C.L. Lam, Water Quality, ch. 7 p. 1-34, in: Potential Climate Change Effects on Great Lakes Hydrodynamics & Water Quality, D. C. L., Lam and W. M. Scherter (eds). ASCE Press, Virginia, USA, 1999, p.232.
- 2- Beltoos, S. and Prows, T, Climate Impacts on Extreme Ice Jam Events in Canadian Rivers, International Hydrology Programmed (IHP) No. 33, 2000, pp (22 - 47).
- 3- Eliasson, J. Northern Hydrology in Iceland, in Northern Hydrology: International Perspectives, T, D. Prows C. S. L. Ommanney and L.E. Waston (eds), NHRI Science Report No. 3, 1994, National Hydrology Research Institute Environment Canada, Saskatoon, pp. 41 - 79.
- 4- Hare, f.D, Dickion, R. B. And S. Ismail, A, Variation of Climate And Stream Flow Over the Saint John River Basin Since 1872, proceeding, 9 th Wordshop on River Ice, Fredericton, Canada, 1997, 1-21.
- 5- Leith, R.M., and P.H. Whitfield, Evidence of Climate Change Effects on the Hydrology of Streams in South - Center B.C., Canada Water Resources Journal, No. 23, 1998, pp. 219 - 230.
- 6- Whitfield, P.H, And A. Cannon, Recent Variation in Climate & Hdrology in Canadian Ecosystems, (Submitted to Canadian Water Resources Journal), 1990.
- 7- Whitfield, P.H, And A.J. Cannon, Recent Variation in Climate and Hydrology of British Columbia and Yukon, International Hydrology Programmed (IHP), No. 33, 200, pp 1-22.

أما، والتنبؤ به أكثر تعقيداً.

ومن التأثيرات غير المباشرة، المصاحبة لتغير المناخ، أحداث تغير مستويات الماء في المناطق المائية الكبيرة (البحار والمحيطات وبحيرات الكبرى والخزانات) ونتيجة لتسخين الأرض، وجدت مؤات الأرصاد الجوية أن ارتفاع منسوب المياه تراوح بين (١٠ - ١٥) سم في القرن الحالي (القرن الحادي والعشرين). ذلك أن ميل لح الماء في النهر عادة ما يكون صغيراً جداً قرب مصب النهر (أي منطقة التقاء النهر بالبحر) ويتغير إلى مسافة عدة كيلو مترات من البحر، مما يؤدي إلى أحداث تنوع كبير في التغيرات بزيائية والكيميائية والبيولوجية، وعلى الأحياء المائية أيضاً.

■ الاستنتاج ■

يلاحظ أولاً أن تسخين الأرض (Global Warming) يؤثر على جميع العوامل المناخية والأحياء، بكل ما فيه من تغيير في الخواص بزيائية والكيميائية للأرض، وأن من نتائج أحداث تغير في سول السنة، فالربيع يصبح أقصر، ويؤثر على الأمطار وتكثف خار. كما أن الزيادة الحاصلة في تسخين الأرض تؤدي إلى ارتفاع في حرارة سطح البحر، وتجدر هنا ملاحظة. أمر هام آخر كثيراً ما يحدث في العالم، وهو عمليات قطع الأشجار (للاستفادة من نشاب). فمن المعروف أن هذه العملية ذات مردود تنطوي عليه سلبية تتمثل في انخفاض الغطاء النباتي (قلة الغابات في لم) لذلك يقتضي الحال وضع دراسات مكثفة تعنى بالموازنة بين مع الأشجار وعدمه، كما ينبغي توجيه الدراسات إلى طبقة الأوزون، سة التأثيرات والتغيرات في الغلاف الجوي، البنفسجية الواسلة ض، الأمر الذي يساعد في وضع خطط الحلول وبرامجها.

تعتبر نشاطات الإنسان من أسباب أحداث التغيرات في تسخين ن فإنشاء البيوت الزجاجية للنباتات، مثلاً، يؤثر أكثر من غيره المناخ. كما أن تغير المناخ يؤثر في عوامل وخصائص بيئية ي، كالزيادة في الجريان الناتج من ذوبان الجليد، إضافة إلى أن ر المناخ يؤثر في ذوبان الجليد الناتج من الأمطار، ويؤدي إلى ن سيج سطحي بكمية أكبر من تكثيف البخار وباختصار، فإن من التغيرات في علم الأرصاد الجوية لا بد من إجرائها لتلائم يرات الجديدة الحاصلة، وللتمكن من مواكبتها ورصد كل ما ث في علم المناخ.

التقليل من شأن هذه النقطة وعدم اخذها بعين الاعتبار ي على إمكانية زيادة استمرار التغيرات المناخية ذلك أن عدة ل تنجم من عمليات تسخين الأرض، ويكون قسم منها غير وف أما التغيرات الحالية المرصودة فتتطال تغير درجات الحرارة



إمكانية استخدام نظم المعالجة الطبيعية في معالجة الفضلات المدنية والحد من التلوث الأحيائي

■ علي عبدالله حسن - رئيس قسم البيئة الصناعية - مركز بحوث البيئة / الجامعة المستنصرية - بغداد

مقدمة

منذ زمن، ومصطلح استصلاح مياه الفضلات (Reclamation) يجري تداوله بين الاختصاصيين في معالجة مياه الفضلات وقد يحمل هذا المصطلح معاني كثيرة، ومختلفة باختلاف البلدان، وفقاً للحاجة المحلية في هذا البلد أو ذاك، فقد يعني تنشيط أو إعادة شحن المياه الجوفية بمياه الفضلات المعالجة، لمنع ظاهرة تداخل الأملاح (Salt Water Intrusion) أو تهيئة خزين من المياه، كما قد يعني إعادة استخدام المياه لأغراض صناعية أو ترويحوية، أو للري. وقد فرضت هذه التقنية نفسها في المناطق الحارة، أو تلك التي تعاني من نقص حاد في المياه، وحيث أن العراق يقع في منطقة شبه جافة إلى جافة، من الجزيرة العربية، لذلك أصبح من الضروري إعطاء أولوية فيه لاستخدام هذه التقنية التي تخدم أغراضاً عدة منها:

- ♦ توفير مصدر لتصريف الفضلات.
- ♦ إمكانية أن تكون مصدراً غذائياً هاماً للنباتات.
- ♦ تقليل تلوث البيئة.
- ♦ توفير كمية المياه المستخدمة.

♦ الاختزال في قيمة الخصائص النوعية للمياه المصرفية يعني الاختزال في اقتصادية المعاملة إن درجة المعاملة، أو التنقية لمياه الفضلات، يمكن أن تعتمد على نوع الاستخدام المطلوب لهذه المياه، فاستخدام مياه الفضلات في الري، مثلاً، قد يحتاج إلى تعديل بسيط في خصائص الفضلات، مع إجراء عملية تعقيم، بينما تعني إعادة استخدام هذه المياه للأغراض الصناعية، إزالة الرغوة وكل المعادن المسببة للتآكل، وقسماً من الرصاص العضوي، إلى غير ذلك.

كما أن استصلاح مياه الفضلات للاستخدامات المختلفة قد يؤدي إلى إحداث أضرار في حالة عدم السيطرة على طبيعة الاستصلاح، ومن هذه الأضرار يكون صحياً أو نفسياً.

وغالباً ما لا يحبذ استخدام المياه المستصلحة في قضاء الحاجات المنزلية عند الكثير من العرب، وذلك لأسباب نفسية، ويرأى

الشخصي، فحتى استعمال هذه المياه لأغراض الترويح، النظرة إليها قاصرة عند عامة الناس.

على أنه لا يمكننا القول إن كلفة استصلاح مياه الفضلات لغرض استخدامها في الصناعة، ستكون قليلة، وإن الباب مفتوحاً بيسر لتحقيق هذه الغاية، لهذا فإن إعادة استخدام المياه تم في الغالب لأغراض الري وسقي المزروعات وفقاً لما به في كثير من الدول، بغض النظر عن وضعها الاقتصادي.

وتحمل هذه المياه معها الكثير من المخاطر، أهمها المجهريّة، التي يمكن أن تكون مسببات مرضية (Pathogens) ولهذا فإن استخدام مياه الفضلات مشروط بالأمان، والقضاء نظراً بسببها على الجدول رقم (١)، تؤمن الخطورة الكامنة لدى التعامل مع مياه الفضلات بصورة فالكثير من الحالات المرضية حصلت في العديد من دول نتيجة استخدام هذه المياه لأغراض سقي المزروعات. ولتخفيف الأثر، تستخدم تقنيات يمكن بها الحد من انتقال مسببات وبالتالي منع حدوث كارثة بيئية وإنسانية. فمعالجة مياه الفضلات قبل استخدامها لأغراض الري، تعد واحدة من أهم التقنيات أثبتت نجاحها، وبشكل فاعل، في تثبيط انتقال مسبباتها كما يبين ذلك الشكل رقم (١).

ومنذ عشرات السنين، جرى استخدام هذه المياه لأغراض بعض الدول العربية، حيث تتوافر لدى قسم منها كميات كبيرة المياه المالحة، كما تتوافر لدى القسم الآخر كميات محدودة الصالحة، ربما للاستخدام المباشر بعد إجراد معالجات بسيطة ولكل من هذه الدول مواصفات تحد من، وتحدد خصائص المستخدمة (انظر الجدول رقم ٢).

وقد برزت بصورة واضحة تقنية استصلاح مياه الفضلات خلال استخدامها لأغراض الري، وإنتاج الغلة أكثر من الاستخدامات (الجدول رقم ٣)، لكنه لا بد من الحيلة والحذر استخدام هذه المياه دون معاملة لأغراض السقي من قبل الدولة بصورة مباشرة للأسباب التالية:-



أنظمة المعالجة الطبيعية

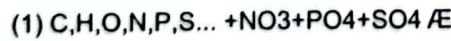
نظام المعالجة هذا عبارة عن سلسلة من البرك الضحلة التي تستقبل تدفقاً مستمراً من مياه الفضلات وعادة ما

١- برك تثبيت الفضلات (Waste stabilization Ponds):

نظام المعالجة هذا عبارة عن سلسلة من البرك الحلة التي تستقبل تدفقاً مستمراً من مياه الفضلات. وعادة ما يتم في البركة الأولى أكسدة لا هوائية للفضلات العضوية، التي تكون في الغالب على شكل مواد عالقة، لها القدرة على الترسيب في قعر هذه البركة، ثم يتم تحليلها بواسطة الأحياء المجهرية، أما البركة الثانية، فهي عادة ما تحتوي على نظام اختياري من الأحياء المجهرية. الذي يقوم بدوره بأكسدة الفضلات العضوية إلى غاز ثاني أكسيد الكربون والماء. وهنا يأتي دور البركة الأخيرة، وهي بركة هوائية تسمى بركة الإنضاج، وفيها يحصل اختزال كبير للمسببات المرضية. ويمكن لوقت الاحتجاز في هذه البرك أن يتراوح بين أسبوع واحد وعدة أسابيع.

وتعتمد كفاءة هذه البرك، في تحقيق إزالة جيد لجميع الخصائص، وخاصة المجهرية منها، على عوامل كثيرة، منها ماله علاقة بخصائص الدفق نفسه، ومنها ما يتعلق بخصائص المحيط، كدرجة الحرارة، واشعة الشمس، وغيرها من العوامل الأخرى، وقد لا تكفي بركة واحدة لتحقيق الحاجة المطلوبة، مما يتطلب إنشاء برك إضافية قد تصل إلى إحدى عشرة بركة.

٢- برك التثبيت اللاهوائية (Anaerobic): الغاية من إمرار مياه الفضلات في هذا النوع من البرك هي التخلص من المواد الصلبة العالقة، فعند ترسيب هذه المواد في قعر البركة، تقوم الأحياء المجهرية اللاهوائية بتحليل هذه المواد لا هوائياً. وفي الوقت نفسه، يجري إنتاج خلايا جديدة، إضافة إلى تحرير طاقة وفقاً للمعادلة التالية:



كما ويمكن تصميم هذا النوع من البرك لتحقيق أكسدة ملائمة لمواد العضوية، وإزالة جيدة للأحياء المجهرية، بعد معرفة مقدار الحمل العضوي، ومن الناحية العملية، فمن المسلم به عدم وجود أي نشاط لا هوائي تحت درجة حرارة (١٠م) إن الشرط الأساسي الوحيد في تصميم البرك اللاهوائية، هو ضمن تصاعد غاز الميثان الناتج من عملية التخمر اللاهوائي، وهناك اختلاف في وجهات نظر بعض العلماء حول فترة المكوث. فبمنظر البعض منهم ينبغي ألا تزيد على خمسة أيام في المناطق

احتمال تلوث الغلة الزراعية بالجراثيم.

تأثر التربة بالمواد صعبة التحلل، مثل الدهون والزيوت.

نسداد مسامات التربة، ومن ثم حرمان استخدامها مرة أخرى.

إزعاج الناتج من انبعاث الروائح الكريهة.

صابة العاملين في المزارع بالمسببات المرضية الموجودة في هذه المياه والتربة.

تقنيات معالجة مياه الفضلات

يمكن أن تقسم التقنيات المستخدمة في معالجة مياه الفضلات بـ ٤ أنواع عامة إلى صنفين:

نظم المعالجة الطبيعية: وتعني استخدام برك الأكسدة اللاهوائية الاختيارية والهوائية وغيرها من النظم الأخرى.

نظم المعالجة الصناعية: وتعني تعجيل نظم المعالجة الطبيعية استخدام بعض الوسائل التي يمكن أن توفر، على سبيل المثال، مياه من الأوكسجين كافية لتحلل المواد العضوية.

على أية حال فإن أنظمة المعالجة الطبيعية تكون أكثر تلاؤماً في ان العربية، لأنها لا تعتمد كثيراً على وجود مهارات عالية في فني، ولا تحتاج إلى معدات معقدة ومكلفة، وبمعنى آخر تحديد حجم المواد المستوردة، وبالمقابل، تحتاج إلى مساحات أرضية كبيرة، نسبة ما تحتاجه من أراض تتجاوز مترين مربعين لكل وحدة شبة سكانية، مقابل متر مربع واحد في أنظمة المعالجة الصناعية، وباعتماد على نوع محطة المعالجة واستيعابها.

عمل معالجة مياه الفضلات بصورة عامة على تقليل نسبة المسببات المرضية الموجودة في هذه المياه فعلي سبيل المثال، يمكن أن جمالي القولونيات إلى ٢٥% بعد أن كانت بنسبة ٧٥% في مياه الخام هذا فضلاً عن إزالة أنواع كثيرة من عصيات التدرن، ت الهیضة وغيرها، ولكن هناك تباين في مدى شدة الإزالة هذه، أين ناجم من اختلاف نظم المعالجة. ولا يعد الماء وسطاً ملائماً للأحياء المجهرية بسبب اختلاف في درجات الحرارة والغذاء من العوامل أما الزيادة في فترة احتجاز مياه الفضلات فتؤدي إلى إزالة هذه الأحياء وبالتالي إزالة المسببات المرضية وعلى هذا لقول ان المياه الخارجة من أنظمة المعالجة الصناعية لا تكون جودة عالية من حيث إزالة المسببات المرضية، وذلك لقلة زمن جاز مقارنة مع برك الأكسدة، في حين أنها تتفوق على الأخيرة من الخواص الفيزيائية والكيميائية بسبب ثباتها في إزالة المواد الكلية (TSS) ولا يكون التباين كبيراً بين التقنيتين بالنسبة الذائبة الكلية (TDS). ولا يكون التباين كبيراً بين التقنيتين للمواد الذائبة الكلية (TDS) (انظر الجدول رقم ٤).



السبب عبر تقسيم الحجم الداخلي على عدد البرك المرجوة المكوث ذاتها، إن فترة المكوث في كل بركة تتراوح بين ثلاثة أيام، وفي حال وجود بركة واحدة، فإن فترة المكوث لا تقل عن أيام ويمكن أن يصل عدد القولونيات البرازية إلى 1.5 لكل مكعب، وهذا الرقم لا بأس به للاستخدامات الزراعية، والذئب أن يزال قسم من بيوض الديدان (Helminth) والأوالي. وهذا يتحقق باستخدام المعالجة التقليدية، ودون استخدام وحدة

■ أنظمة المعالجة بالسيح (Sewage Treatment System)

إن استخدام هذا النوع من الأنظمة يمكن أن يختصر التكاليف المترتبة على إنشاء وحدة تخلص من المواد العال إلى ذلك (انظر الجدول رقم ٥). وهناك عدة أنماط من المعالجة بالسيح وهي:

- ١- الجريان فوق الأرض: ويتم به تسريح مياه الفضلات سطح الأرض، وحسب الجاذبية الأرضية.
- ٢- الري أو السقي: ويتم ذلك بتسيير مياه الفضلات جريات محسوبة على أسس هندسية معينة.
- ٣- حقن أو إعادة شحن المياه الجوفية: وهناك الفضلات إلى باطن الأرض، وبصورة عمودية بوساطة الآبار.
- ٤- الحالة الآتية وإمكانية الاستفادة من التجارب العالمية، وحسب علمنا، في الوقت الحاضر، أية دلائل مع قبل الجهات الاختصاصية، في تحديد نوعية المياه التي تستخدم لأغراض السقي وغيرها من الفعاليات بل إن دلائل مختلفة من دول مختلفة فقد قدمت منظمة العالمية، وتحديداً في عام ١٩٨٩، دلائل ومحددات لتشجيع على استخدام مياه الفضلات للسقي والاستزراع المائي صحة العاملين والمستهلكين على حد سواء. وبين أن هذه (٦) هذه (Aquiacture) الدائل والإرشادات، وتنطوي على أهمية كبيرة للتخلص من الديدان بسبب مطا البقاء في البيئة، وفي حالات معينة، يمكن لهذه الدلائل طبقاً للحالة الاجتماعية والصحية ذات علاقة به والأمراض، إضافة إلى الحالة الهيدرولوجية.

■ الاستنتاجات

- ١- إن قابلية النظم الطبيعية لإعادة استخدام مياه لأغراض مختلفة، منها ما هو ترفيهي ومنها ما هو زراعي
- ٢- توافر الفوائد الاقتصادية التي يمكن أن تجني من

الاستوائي، ويستشهدون على ذلك بأن نسبة إزالة الأكسجين الحيوي الممتص يمكن أن تصل إلى ٧٠٪ عند فترة مكوث خمسة أيام، وبدرجة حرارة عشرين مئوية.

٣- برك التثبيت الاختيارية (Facultative): في هذا النوع من البرك، تقوم علاقة واضحة بين البكتيريا والطحالب، وكما هو موضح في الشكل رقم (٢)، تنتج الطحالب الأوكسجين خلال عملية التركيب الضوئي التي تقوم بها، الذي تستعمله البكتيريا الهوائية الموجودة في البركة نفسها في تحليل المواد العضوية.

في الليل، يتوقف إنتاج الطحالب للأوكسجين، في حين تستمر البكتيريا في عملية التحلل. ونتيجة لهذه العملية، تتغير الخصائص النوعية بركة، مثل قيمة الرقم الهيدروكيني، وتركيز الأوكسجين المذاب وهذا سيؤدي بالطبع إلى موت الكثير من الأحياء المجهرية.

إن لأداء البرك الاختيارية، علاقة كبيرة بالخصائص الهيدروليكية، فعلى افتراض حصول مزج كامل في البركة، يمكن حساب الدوال النوعية للسبب بدلالة الأوكسجين الحيوي الممتص بعد معرفة مقدار الداخل منه، كما هو مبين في المعادلة رقم (٢):

$$\frac{Se}{Si} = \frac{1}{K \cdot T + 1}$$

حيث أن: Se = الأوكسجين الحيوي الممتص في السبب.

٤- برك الإنضاج الهوائية (Aerobic Maturation Ponds): تصمم برك الإنضاج لإزالة مسببات المرضية كـ بعض الجراثيم والعفن (fungi) والأحياء وحيدة الخلية (protozoa) والفيروسات (virusis).

وتكون كفاءة هذه البرك منخفضة في إزالة الأوكسجين الحيوي الممتص بسبب استقبالتها لتركيز ضعيف، ولا يمكن أن تكون برك الإنضاج برك معالجة ابتدائية، لأنه يجب أن تسبقها دائماً برك اختيارية، لتكون هي البركة الابتدائية أما قابليتها لإزالة مسببات المرضية فيمكن أن تحدّد بنمو الطحالب، ويفضل أن تكون المساحة السطحية كبيرة، في حين قد لا يتجاوز عمقها ١,٥ متراً، إضافة إلى قلة تكديدها، وقد أوضحت التجارب البحثية أن أقل فترة مكوث هي خمسة أيام في بركة إنضاج منفردة، أو ثلاثة أيام لكل بركة في مجموعة برك على التوالي ويمكن أن تمتد فترة المكوث عشرة أيام أو أكثر.

وفي حال وجود أكثر من بركة على التوالي، فإن الموازنة ستتغير لتحقيق إزالة مقبولة. وبمعنى آخر سيجري تحسين في نوعية



Agriculture and Aquaculture, Report of WHO,

Scientific Group, No 778, WHO, Geneva, 1989.

- 3- Mara, D; S: Cairncross, Guidelines for the Safe Use of Wastewater and Excreta in Agriculture and Aquaculture, World Health Organization in collaboration with UNEP, 1989.

- 4- Veenstra, I.S, Wastewater Treatment Technologies and Their Potential for Reuse, Sana a 1992.

- 5- Wastewater Sanitization Ponds, World Health Organization, Technical Report, No 10, 1990.

- ٦- حسن البنا سعد فتح، تكنولوجيا تحلية المياه، (الدار الجامعية)، مصر، ٢٠٠١ .

- ٧- نشرات مياه الخليج، جمعية علوم وتنقية المياه، مجلس التعاون الخليجي ١٩٩٨ - ٢٠٠٠ .

- ٨- صبحي حسين خلف، علم الأحياء المجهرية المائي، (مديرية دار الكتب للطباعة والنشر)، جامعة الموصل، العراق، ١٩٨٧ .

لمحاصيل وتشغيل الأيدي العاملة واستغلال الأراضي المتروكة خارج المدن.

نابلية برك الإنضاج لزلالة المسببات المرضية، مقارنة بوحدة لتعقيم الموجودة في نظم المعالجة الصناعية، وهذا بالطبع يعود مردود مادي كبير من حيث كلفة المادة المستخدمة في عملية تعقيم.

الابتعاد عن استخدام المواد الكيماوية، مثل الكلور، يعني دحض فكرة تكون المركبات المسرطنة الناتجة من اتحادها بالمواد العضوية التي تتواجد في مياه الفضلات.

ساعد الارتفاع في درجات الحرارة، وبشكل كبير، على عملية تشغيل النظم الطبيعية بكفاءة عالية وهذا ما تتمتع به عموم دول العربية.

يحتاج هذا النوع من النظم إلى مهارة في التشغيل ولا إلى مهرة معقدة •

■ المصادر ■

- 1- Biswas, A.K, and bdullah Arar, Treatment and Reuse of Wastewater FAO Publication, 1988.
- 2- Health Guidelines for the Use of Wastewater i

لجدول رقم (١): مدد بقاء عدد مختار من الممرضات المفرغة في التربة وعلى أسطح المحاصيل عند درجة حرارة ٢٠ - ٣٠ درجة مئوية.

مدد البقاء		المرض
على المحاصيل	في التربة	
٦٠ ولكن عادة ١٥ يوماً	> ١٠٠ ولكن عادة ٢٠ يوماً	الفيروسات
		فيروسات معوية
		الجراثيم
٣٠ ولكن عادة ١٥ يوماً	٧٠ ولكن عادة ٢٠ يوماً	قولونيات برازية
٣٠ لكن عادة ١٥ يوماً	٧٠ ولكن عادة ٢٠ يوماً	السلمونيلة
٥ ولكن عادة يومين	٢٠ ولكن عادة ١٠ أيام	ضممة الهيضة
		الأوالي
١٠ لكن عادة يومين	٢٠ ولكن عادة ١٠ أيام	اكياس انتامبيا هستوليتيكا
		الديدان
٦٠ ولكن عادة ٣٠ يوماً	عدة شهور	بيضات الأسكارس
٣٠ ولكن عادة ١٠ أيام	٩٠ ولكن عادة ٣٠ يوماً	يرقات الدودة الشصية
٦٠ ولكن عادة ٣٠ يوماً	عدة شهور	بييضات الشريطلة العزلاء
٦٠ ولكن عادة ٣٠ يوماً	عدة شهور	بييضات الدودة السوطية

مل فيروسات السنجابية واكم الكوكسكية.



الجدول رقم (٢): محددات الأحياء المجهرية في مياه الفضلات المستخدمة لأغراض سقي المحاصيل الزراعية في بعض البلدان

البلد	سقي بغير قيد	سقي بقيد
عمان	سقي غير محدد للمحاصيل	اقصى حد ٢٣ من اجمالي القولونيات لكل ١٠٠ مللتر. المعدل ٢,٢ من اجمالي القولونيات لكل ١٠٠ مللتر. سقي الأحزمة الخضراء فقط.
الكويت	١٠٠ من اجمالي القولونيات لا تستعمل في سقي المحاصيل الغذائية أو التي طازجة	١٠٠٠٠ من اجمالي القولونيات لكل ١٠٠ مللتر.
المملكة العربية السعودية	٢,٢ من اجمالي القولونيات لكل ١٠٠ مللتر.	استخدام مياه فضلات معالجة ثانوياً مسموح في سقي محاصيل الخضروات التي تعود بربح وايضا في سقي الساحات.
تونس	لا تستخدم في سقي الخضراوات تؤكل طازجة	أشجار الفاكهة، غلة العلف والخضراوات التي تؤكل مطبوخة.

الجدول رقم (٣): نموذج لمحطات إعادة دوران المياه في منطقة الخليج

الدولة	عدد المحطات	الانتاج الف متر مكعب/ يوم	الكمية المستخدمة الف متر مكعب/ لتر
الإمارات	٤	٢٩٥	١٧٠
البحرين	١	٥٨	٢٨
السعودية	١٠	١٢٠٠	٥٢٠
عمان	٢	٣٠	٢٦
قطر	٢	٨٠	٦٩
الكويت	٤	٢٥٨	١٢٠
المجموع	٢٣	١٨٠٠	٩٦٣

الجدول رقم (٤): الإزالة المتوقعة للكائنات المجهرية المفرغة في شتى نظم المخلفات السائلة

الدولة	مدد البقاء			
	الجراثيم	الديدان	الفيروسات	الأكياس
ترسيب اولي بسيط	١-٠	٢-٠	١-٠	١-٠
مساعدة كيمائياً ^١	٢-١	٢-٣	١-٠	١-٠
كدارة منشط ^٢	٢-٠	٢-٠	١-٠	١-٠
ترشيح حيوي ^٣	٢-٠	٢-٠	١-٠	١-٠
بحيرة مهواة ^٤	٢-١	٢-٣	٢-١	١-٠
خندق اكسدة ^٥	٢-١	٢-٠	٢-١	١-٠
تطهير ^٦	٢-٢	١-٠	٤-٠	٣-٠
برك تثبيت المخلفات ^٧	٢-١	٢-٣	٤-١	٤-١
مستودعات تخزين عوادم المياه ^٨	٢-١	٢-٣	٤-١	٤-١

- (أ) يحتاج الأمر إلى مزيد من البحوث لتأكيد.
(ب) يشمل الترسيب الثانوي.
(ج) يشمل بركة الترويق.
(د) معالجة بالكلور أو الأوزون.
(هـ) يتوقف الأداء على عدد السلسلة وعوامل بيئية.
(و) يتوقف الأداء على زمن الاحتفاظ الذي يختلف حسب الطلب.
(ح) مع التصميم الجيد والتشغيل الصحيح يمكن تحقيق النتائج الموصى بها.



الجدول رقم (٥): مزايا نظم المعالجة بالسيح لمياه الفضلات المعاملة وغير المعاملة

العوامل المؤثرة	الري	حقن المياه الجوفية	الجريان فوق الأرض
المعاملة	ابتدائية إلى ثانوية	غير معاملة إلى ابتدائية	غير معاملة إلى ابتدائية
عمل متواصل في محطات المعالجة	حرج	غير حرج	غير حرج
نوعية المياه	عال	متوسط إلى منخفض	متوسط إلى منخفض
مساحة الأرض المطلوبة	عال	منخفض	متوسط
انحدار الأرض	$< 6\%$ للري السطحي $< 30\%$ بالرش والتنقيط	ليس مهما ولكن صعب في المناطق ذات الانحدار العالي	١-١٢%
نفاذية التربة	متوسط	غير مهم	منخفض
نوعية التربة	متوسط إلى جيد	غير مهم	غير مهم
مدى الاستفادة من المياه والمغذيات	عال	لا يوجد	متوسط إلى منخفض
متطلبات المراقبة	شاملة	محدودة	محدودة

الجدول رقم (٦): الدلائل البيولوجية لإعادة استعمال مياه الفضلات المعالجة في الري الزراعي

البلد	الديدان المدورة المعوية (أ) المتوسط الحسابي (عدد البيوض لكل لتر)	القولونيات البرازية المتوسطة الهندسي (عدد لكل مئة مليلتر)
ري مقيد: (ب)		
سقي الأشجار		
محاصيل صناعية	١٢	غير مناسب
محاصيل العلف		
اشجار الفاكهة (ج)		
الأعشاب (د)		
ري غير مقيد:		
سقي محاصيل صالحة للأكل		
حقول الرياضة	١٢	١٠٠٠ (هـ)
ساحات عامة (و)		

أسكارس، الديدان السوطية، الديدان الشصية.

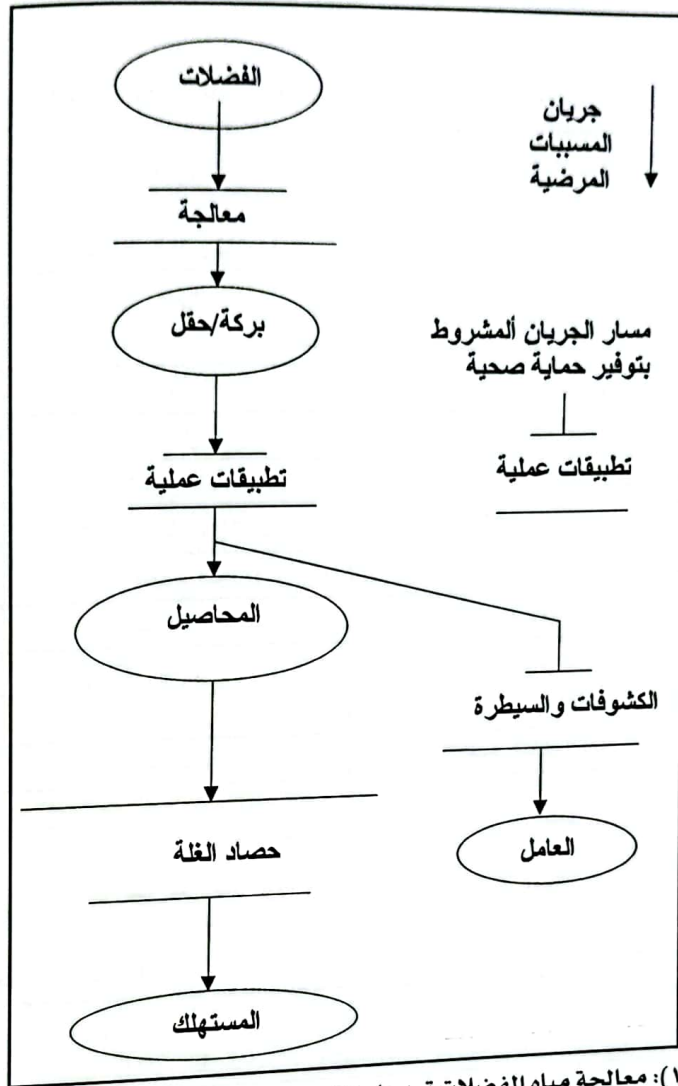
دنى درجة للمعالجة هي يوم واحد بالنسبة للبرك اللاهوائية متبوعة بخمسة أيام ببركة اختيارية.

لسقي يجب ان يقطع اسبوعين قبل جني الثمار.

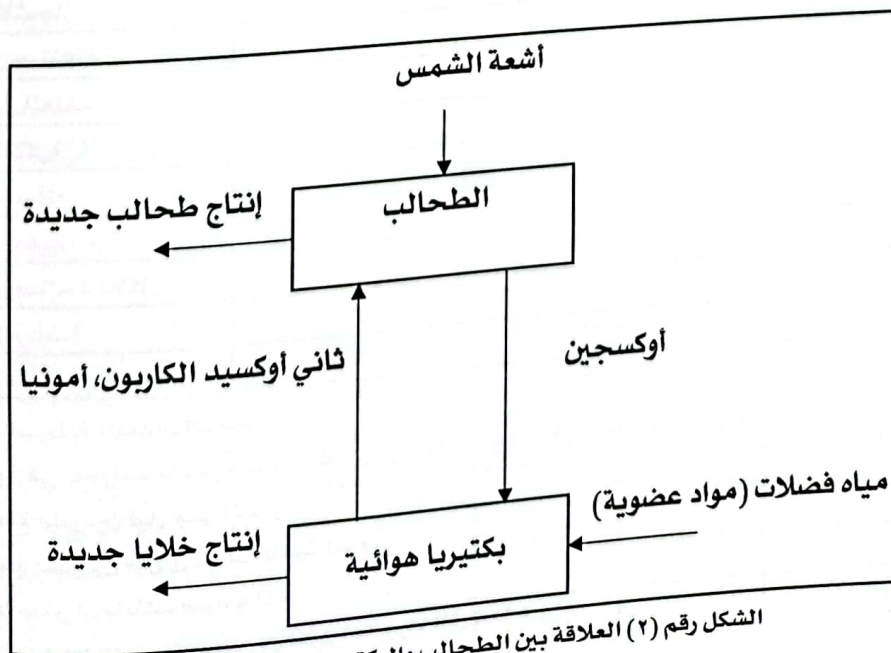
لسقي يجب ان يقطع اسبوعين قبل ان تترك الماشية للرعي.

رشادات علم الاوبئة يمكن ان يتطلب صرامة اكثر.

لحاصيل التي تطبخ من قبل المستهلك يمكن ان تكون معاييرها اقل شدة •



الشكل رقم (١): معالجة مياه الفضلات تعد واحدة من الطرق التي تمنع انتقال المسببات المرضية.

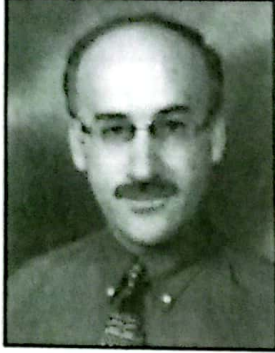


الشكل رقم (٢) العلاقة بين الطحالب والبكتيريا في برك التثبيت.



المواد الخطرة المضافة لأغذيتنا

المهندس إياد السلطان / مؤسسة البريد / الأردن



(٤٠٠٠) أربعة آلاف حالة سرطان

سنويا في الأردن ومن كافة الأنواع السرطانية وهذه نسبة ليست قليلة بالمقارنة مع عدد السكان. في بريطانيا القى خبراء الصحة باللوم على التغيرات البيئية السلبية في زيادة معدلات الإصابة والوفاة من الأمراض

الدماغية والعصبية، وقد وجد الباحثون أن عدد المرضى المصابين بالخرف والأمراض العصبية ازداد في السنوات الأخيرة مع استمرار تعرضهم للملوثات البيئية، كالمبيدات الحشرية والغازات والمواد الحافظة للطعام، مشيرين إلى حدوث أكثر من عشرة آلاف حالة وفاة بسبب الزهايمر والشلل الرعاشي والأمراض العصبية.

■ أبرز المسببات للأمراض السرطانية ■

من أهم الأسباب الرئيسية للأمراض السرطانية ما يلي:

- التلوث البيئي، والنفايات الإشعاعية المسرطنة، والأبخرة والغازات السامة المتصاعدة من المصانع وعوادم السيارات، وما ينتج احتراق الوقود كالنفط والغاز والفحم من أول أكسيد الرصاص والقاتل، وأول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكربون الذي له دور كبير في ظاهرة الانحباس الحراري الكوني، ويزيد من درجة حرارة الكرة الأرضية وما يتبع ذلك من تغيرات طبيعية ومناخية أصبحنا نلاحظها، وغيرها من الغازات الضارة بالكائنات الحية وطبقة الأوزون.
- الإشعاعات المتنوعة، وأهمها الإشعاعات النووية، وكما علمتم بما يسببه مفاعل ديمونا النووي - في الكيان الصهيوني - من أضرار على المناطق الجنوبية من الأردن وباعتراف خبراء الصهاينة أنفسهم، وازدياد عدد حالات الإصابة بالسرطان، والتشوهات الخلقية بين السكان في تلك المناطق. وهناك نية أيضا لبناء مفاعل نووي جديد بالقرب من المفاعل الأول. وكذلك الإشعاعات الكونية والتي أحد مصادرها أشعة الشمس، وأيضا الأشعة الكهرومغناطيسية المنبعثة من خطوط الضغط

■ مقدمة ■

يتعلق هذا الموضوع بصحتنا وصحة أولادنا ويسلط الضوء على المواد الكيميائية التي تقوم مصانع المواد الغذائية المختلفة بفتحها على منتجاتها الغذائية المصنعة لغايات متعددة مثل الحافظة والملونة والنكهات الاصطناعية والمثبتات متحللات ومضادات الأكسدة حيث يجب على تلك المصانع ضرورة الالتزام وبدقة إلى النسب المسموح بها عالميا عند فة تلك المواد وذلك لخطورتها على الصحة العامة وخاصة الأطفال.

قبل كل شيء أود أن أتوجه بسؤال إلى الأخوة والأخوات الكرام: من منكم يقوم بقراءة محتويات أي مادة غذائية شرائها أو استهلاكها هو أو أحد أفراد عائلته، عدا عن تاريخ تاج وتاريخ الانتهاء؟ وخاصة أن أسواقنا مليئة بكافة أنواع الغذائية الطازجة والمصنعة سواء الرخيصة الثمن أو لية والمعروفة المصدر وغير المعروفة وكل هذه المواد بحاجة رقابة صحية صارمة، وكذلك أرجو أن يعرف كل أب وكل أم يتناول أطفالهما أجيال المستقبل منذ الصباح الباكر حتى وقت النوم من مواد غذائية يرغبها أغلب الأطفال بمون بشرائنا من البقالات والمطاعم بدون رقابة ومتابعة إء أمورهم والمتمثلة بالشيبس والعصير والكولا والعلكة ناص والبوظة والمرتديلا والهامبرغر ومواد أخرى كثيرة ذب إليها الأطفال الصغار ويرغبها الكبار أيضا والتي توي على مجموعة كبيرة من المواد الحافظة والملونات نيمات الاصطناعية والمثبتات ومضادات الأكسدة وغيرها يثبت أنها مواد ضارة بالجسم، وبذلك يكون الطفل قد خلال اليوم كمية كبيرة من هذه المواد الضارة والمسرطنة تقر في جسمه ويزداد حجم هذه الكمية في اليوم التالي نا حتى تصل إلى الحد الذي يؤدي إلى وجود خلل ما في سام خلايا جسمه، وتشكل الأورام والأمراض الخبيثة سرطان، وغير الخبيثة من حساسية في الجلد والربو ناشة في العظام وزيادة التوتر والنشاط الزائد والصداع اض أخرى كثيرة.

حسب الإحصائيات الرسمية فقد ثبت وجود أكثر من



• مضادات للأكسدة Antioxidants

وهناك الكثير من المصانع التجارية تعتمد عدم وتدوين هذه المواد على منتجاتها الغذائية، وتتجاهلها احتوائها على نسب عالية من هذه المضافات الضارة، أو حتى على مضافات ممنوع استخدامها، والاكتفاء فقط بتدوين المادة الغذائية وتاريخ الإنتاج والانتهاء، ووضعها في مغلف عبوات جميلة الشكل زاهية الألوان، حتى يتم تسويقها بنجاح وسريعة. ولا يعلم المستهلك عن مدى أضرار هذه السموم المضافة على صحته وصحة أطفاله. وكذلك بعض الدول تقوم مصانعها بإنتاج المواد الغذائية الحرة والتي تحتوي على نسب عالية من المواد المضافة والمادة بطريقة متعمده ليتم تصديرها إلى مناطق معينة الضرر على سكانها وإصابتهم بالأمراض الخبيثة وغيرها يوجد من المواد المضافة ما هو غير ضار ومواد ضارة ومواد أخرى مشكوك بها ومواد مسرطنة وأخرى مدمرة دولياً... الخ. ويمكن للمنتجين إذا أرادوا أن يستبدلوا تلك الخطرة ببديل آمن يمكن أن تضاف إلى الغذاء لحسن إعطائه النكهة المستحبة والمظهر واللون الجذاب، وتأمين نفس الوقت آمنة الاستخدام للكائن البشري. ونلاحظ الجهات المعنية بالرقابة الغذائية في العديد من الدول بسحب أو تحريم نوع معين من المواد المضافة والتي قد أجيّزة من قبل من نفس الهيئة سابقاً، ولكن عند ضررها على الإنسان والحيوان تم سحبها ومنع استعمالها ومن خصائص بعض المواد المضافة ما يلي:

- المادة E220 التي تقوم بتدمير فيتامين (أ) الكوبالامين في الجسم، والذي يوجد طبيعياً في صفار البيض والسّمك والكبد واللحمة الحمراء، وله دور كبير في إنتاج خلايا الدم، وأن نقص هذا الفيتامين في الجسم يؤدي إلى فقر الدم الخبيث، والذي تظهر أعراضه بتضخم طبيعي في خلايا الدم الحمراء، واعتلال في الجهاز الهضمي والشوكي.

- حمض الاسكوربيك وجلونات الحديدوز والفانيلين - العربي مواد تحطم الفيتامين (ب12).

- المادة E110 وتسمى أصفر الغروب yellow وهي مادة ملونة تضاف إلى الكثير من أنواع العصائر والمواد الغذائية أخرى والتي يستهلكها أطفالنا يومياً وخطيرة ومسرطنة.

العالي ومحطات تقوية و معيدات الاتصالات الخلوية وغيرها والشوكولاتة حولها بما لها من تأثيرات سلبية على خلايا الجسم وعملها على تأيين خلايا الدم، وضرورة تواجدها بعيداً عن المناطق السكنية. وحتى الأجهزة الخلوية نفسها والتي في حال استخدامها لفترات طويلة تؤثر على الدماغ وتزيد من الصداع والوشيش في الأذنين وقد ثبت علمياً وفي المختبرات الألمانية أنها تؤثر على الإخصاب عند الرجال والنساء حيث تم عمل دراسة على مجموعة من الأشخاص الذين يضعون هواتفهم الخلوية في جيوبهم لفترات طويلة وقد ثبت انخفاض في عدد الحيوانات المنوية لديهم بمقدار الثلث تقريباً.

• ألتدخين بكافة أنواعه ضار بالجسم، ويسبب الأذى للمدخن ولغير المدخن وما يسمى بالتدخين السلبي. وللعلم فإن السيجارة تحتوي على أكثر من ٢٦ مادة ضارة منها النيكوتين، القطران، الفينول، أول أكسيد الكربون، النشادر، كبريتات الهيدروجين، الزرنيخ... الخ، ومعظم هذه المواد الـ ٢٦ يستخدم في صناعة الأسلحة.

• المواد الكيمائية المضافة إلى الأغذية المصنعة:

المواد الغذائية المصنعة بكافة أنواعها وخاصة المعلبة والمحفوظة في علب أو زجاجات أو مغلفات تحتوي على مواد كيمائية مضافة، حيث أنه ومنذ أكثر من ربع قرن كانت وما تزال مصانع المواد الغذائية تضيف بعض المواد الكيمائية إلى منتجاتها، وكان الهدف هو حفظ الأغذية، وتحسين شكل المنتجات أو زيادة نكهتها، وهذه الطريقة ناجحة بالفعل، ولكن تبين أن هذه المضافات الكيمائية بالغة الضرر. وقد صدرت قوانين عديدة في معظم البلدان في العالم لتقنين استخدام هذه المضافات والحد من استخدامها، والالتزام بالمقادير المسموحة عند استخدامها وإعلام المستهلك بوجودها في المأكولات التي يشتريها، بتدوينها بطريقة واضحة على المنتج الغذائي. وقد التزمت معظم المصانع بوضع رموز تشير إلى نوع المادة المضافة، وهي رموز عالمية تبدأ باستخدام حرف E ثم إضافة رقم ما ليبدل على نوع المادة المضافة. وأنواع المواد المضافة إلى الأغذية منها ما يلي:

• المواد الحافظة Preservatives

• المواد الملونة Colours

• النكهات Flavors

• المواد المثبتة Stabilizers

• المستحلبات Emulsifiers



الأيضية وتؤثر على الجهاز التنفسي.

- المواد المضافة E220 و E227 وهي مجموعة من المواد الحافظة المكونة من ثاني أكسيد الكبريت والكبريتات وتستخدم في الفواكه الجافة لمقاومة البكتيريا التي تغير اللون وظهور الرائحة وتؤدي إلى الحساسية والربو والحساسية والصفير خلال التنفس وكذلك ظهور بقع ملتهبة على الجلد وتؤثر على فيتامين ب الموجود في الأكل وتقلل من قيمته.

- المادة المضافة E102 وهي مادة ذات لون أصفر وتستخدم في تلوين الحلويات وبعض أنواع العصائر والمشروبات الغازية والكعك وثبت أنها تسبب بعض أنواع الحساسية مثل حكة الجلد وسيلان الأنف ولها تأثير كبير في تهيج الأطفال وإصابتهم بالنشاط الزائد.

والجدول رقم (١) يحتوي على معظم المواد الكيمائية الضارة والخطيرة والتي يتم إضافتها إلى معظم المواد الغذائية المصنعة وينسب غير معلومة لدينا ويزداد عدد هذه المواد الكيمائية باستمرار حتى وصل عددها إلى أكثر من ألف مادة، ثبت ضرر عدد كبير منها، وتدور الشكوك حول أعداد كثيرة وأعداد أخرى غير ضارة أيضاً، كما يتم اكتشاف أضرار مواد أخرى باستمرار.

التوصيات:

علينا الانتباه وقراءة محتويات أية مواد غذائية أو مشروبات قبل شرائها والتقليل قدر الإمكان من استهلاك أية مواد غذائية مصنعة تحتوي على مواد مضافة ضارة وتجنب المواد الغذائية المصنعة غير معروفة المصدر أو التي غير مدون عليها بوضوح أنواع المواد المضافة ورموزها، وعلينا التأكيد على جميع المصانع المنتجة للمواد الغذائية من خلال الجهات المختصة وخاصة وزارة الصحة، ومديرية المواصفات والمقاييس، وأمانة عمان الكبرى، والجمعيات الأهلية، والنقابات، والأفراد بضرورة الالتزام بتدوين محتويات أية مواد غذائية يقومون بإنتاجها ووضع رموز المواد المضافة التي يستخدمونها بطريقة واضحة والالتزام بالنسب والمقادير المسموحة عالمياً والعمل على تجنب المواد الخطرة منها واستبدالها بمواد مضافة غير ضارة. وتوزيع النشرات التثقيفية الصحية على أصحاب تلك المصانع والتي توضح نوعية ومدى الأضرار الناجمة عن استخدام هذه المواد المضافة وعدم التركيز على الأرباح المالية فقط بل التركيز أيضاً على الأرباح الصحية فالصحة كنز يتوج فوق رؤوسنا ولا قيمة للمال بدون جسم سليم وعقل سليم.

- المواد E320, E321 المضادة للأكسدة حيث تضاف إلى معظم أعالي الزيوت النباتية المهدرجة والتي نستخدمها سواء زيت الذرة عباد الشمس أو الصويا وزيت النخيل، تحتوي على هذه المواد التي تزيد من نسبة الكوليسترول في الدم وما يسببه من ارتفاع ضغط الدم وتصلب الشرايين والجلطات الدماغية والقلبية، نذكر أيضاً من استخدام زيت القلي لعدة مرات.

- المادة المضافة E312 والتي اسمها دودويكايل جللات وهي تستخدم كمانعة للتأكسد للأجبان والدهون الحيوانية زيوت النباتية وتسبب تهيجات للمعدة والأمعاء وهي نوع في أغذية الأطفال لأنها تسبب لهم الحساسية.

- المادة المضافة E127 وهي مادة ملونة تضاف إلى البسكويت الحلويات والفواكه المعلبة تسبب للعديد من الأشخاص ملات حساسة تشبه الربو.

- المادة E172 وهو أكسيد الحديد وهي مركبات معدنية يعبية تستخدم في الأطعمة كمادة ملونة في الحلويات لونه والمربيات والمخللات وفي حفظ الطعام وهي مادة خطرة.

- المادة E236 وهي حامض الفورميك وتستخدم كمادة حافظة ومحسنة للطعم في الأغذية المخلفة والمربيات والفواكه لجة والعصائر وهي مادة غير مسموح استخدامها في ألمانيا.

- الجليسيرين E422 تضاف إلى البسكويت والبوظة والكيك الحلويات ولها طعم حلو تبلغ حلاوته ثلثي حلاوة السكر ض وهي مادة غير سامة ولكن قد تسبب مرض السكري مداع والغثيان.

- المادة المضافة E414 (الصمغ العربي) ويسمى أكاشيا ستخرج من أشجار الأكاشيا) وهي مادة مضافة تستخدم في مشبته وتذوب في الماء بسهولة وتضاف إلى الحلويات وهي لاصقة للكيك والآيس كريم وتستعمل أيضاً كمادة مضادة موضة ومحسنة للنكهة في البودرة المخلفة وهي مادة غير خطرة ولكن قد تؤدي إلى الربو لبعض الأشخاص.

- المادة المضافة الهكسامين E239 وهي من مشتقات البنزين ضادة للفطريات وهي مادة حافظة مسرطنة وممنوع استخدامها في أمريكا وبريطانيا.

- المادة المضافة E132 (انديقوتين) وهي مادة صبغية يحصل لها من بعض أنواع النباتات وتستخدم كمادة ملونة في لويات والأغذية المخلفة والمربيات وفي أغذية الحيوانات



يبين الجدول التالي معظم المواد المضافة التي ثبت ضررها على الصحة،
فيرجى الانتباه لها وتجنب المواد الغذائية التي تحتوي عليها قدر المستطاع لخطورتها،

رمز المادة المضافة	اسمها الكيميائي	استخدامها	تأثيرها على الصحة
E102	Tartazine Colour - yellow & orange	مادة ملونه في الحلويات والعصائر والمشروبات الغازية والكعك..... الخ	خطير وتسبب الحساسية والأكزيما وتهيج الأغشية وإصابتهم بالنشاط الزائد وورم في الغدة الدرقية
E103			خطير وممنوع دولياً
E104	Quinoline yellow	مادة ملونه للأغذية	محل شك
E105			خطير وممنوع دولياً
E110	Sunset yellow FCF/ orange and yellow	مادة ملونه للعديد من العصائر والأغذية	خطير ومسطن
E111			خطير وممنوع دولياً
E120	Cochineal, carmic acid	مادة ملونه حمراء	خطير
E121			خطير وممنوع دولياً
E122	Azorubine, carmoisine	مادة ملونه حمراء	تسبب الربو والنشاط الزائد
E123	Amaranth	مادة ملونه حمراء	خطير جداً
E124	Ponceau 4R , cochineal red A	مادة ملونه حمراء	خطير وخاصة لذوي الحساسية للأسبرين
E125			خطير وممنوع دولياً
E126			خطير وممنوع دولياً
E127	Erythrosine BS	مادة ملونه حمراء	خطير
E128	Yellow 2G	مادة ملونه	يسبب النشاط الزائد للأغذية
E129	Allura red AC		خطير
E130			خطير وممنوع دولياً
E131	Patent blue V	مادة ملونه زرقاء	مسطن
E132	Indigo carmine	مادة ملونه زرقاء	مسطن
E133	Brilliant blue FCF	مادة ملونه زرقاء	يسبب النشاط الزائد للأغذية
E141	Copper complexes	مادة ملونه خضراء	محل شك
E142	Greens S/acid brilliant	مادة ملونه خضراء	مسطن
E150	Plain caramel, caustic sulphite caramel	مادة ملونه بني وأسود	محل شك
E151	Brilliant black BN	مادة ملونه بني وأسود	محل شك
E152		مادة ملونه	خطير وممنوع
E153	Vegetable carbon	مادة ملونه بني وأسود	محل شك/ نشاط زائد
E155	Brown HT	مادة ملونه بني وأسود	نشاط زائد للأطفال، ربو خطير على ذوي الحساسية للأسبرين
171	Titanium dioxide	مادة ملونه	محل شك
E173	Aluminium	مادة ملونه	محل شك
E180	Lithol rubine BK	مادة ملونه	محل شك
E181	Sodium stearoyl, lactylate		خطير وممنوع دولياً
E200	Sorbic acid	مادة حافظة	صداع واضطرابات معوية



صداع واضطرابات معوية	مادة حافظة	Sodium sorbate	E201
صداع واضطرابات معوية	مادة حافظة	Potassium sorbate	E202
صداع واضطرابات معوية	مادة حافظة	Calcium sorbate	E203
مسرطن ويسبب أيضا الربو والحسرة في التنفس	مادة حافظة للمشروبات الغازية والصلصات والمخللات	Benzoic acid	E210
مسرطن ويسبب أيضا الربو والحسرة في التنفس	مادة حافظة للمشروبات الغازية والصلصات والمخللات	Sodium benzoate	E211
مسرطن ويسبب أيضا الربو والحسرة في التنفس	مادة حافظة للمشروبات الغازية والصلصات والمخللات	Potassium benzoate	E212
مسرطن ويسبب أيضا الربو والحسرة في التنفس	مادة حافظة للمشروبات الغازية والصلصات والمخللات	Calcium benzoate	E213
مسرطن ويسبب أيضا الربو والحسرة في التنفس	مادة حافظة للمشروبات الغازية والصلصات والمخللات	Ethyl phydroxybenzoate	E214
مسرطن ويسبب أيضا الربو والحسرة في التنفس	مادة حافظة	Ethyl hydroxybenzoate Sodium Salt	E215
مسرطن ويسبب أيضا الربو والحسرة في التنفس	مادة حافظة	Propyl 4 - hydroxybenzoate	E216
مسرطن ويسبب أيضا الربو والحسرة في التنفس	مادة حافظة للمشروبات الغازية والصلصات والمخللات	Sodium propyl 4-hydroxybenzoate	E217
مسرطن ويسبب أيضا الربو والحسرة في التنفس	مادة حافظة	Methyl 4 - hydroxybenzoate	E218
مسرطن ويسبب أيضا الربو والحسرة في التنفس	مادة حافظة	Methyl 4 - hydroxybenzoate	E219
يُدمر فيتامين ب ١٢ ويسبب الحساسية وظهور بقع جلدية	ماده حافظة في الفوكه المجففه	Sulphur dioxide	E220
يسبب اضطرابات هضميه	ماده حافظة في الفوكه المجففه	Sodium sulphite	E221
يسبب اضطرابات هضميه	ماده حافظة في الفوكه المجففه	Sodium hydrogen sulphite	E222
يسبب اضطرابات هضميه	ماده حافظة في الفوكه المجففه	Sodium metabisulphite	E223
يسبب اضطرابات هضميه	ماده حافظة في الفواكه المجففه	Potassium metabisulphite	E224
يسبب اضطرابات هضميه	لحفظ اللحوم والأسماك	Calcium sulphite	E226
يسبب اضطرابات هضميه	ماده حافظة	Calcium hydrogen sulfite	E227
يسبب التهابات جلدية وصداع	لحفظ اللحوم والأسماك	Biphenyl,diphenyl	E230
يسبب حساسية وطفح جلدي	مادة حافظة	2 hydroxybiphenyl	E231
يسبب التهابات جلدية	لحفظ اللحوم والأسماك	Sodium orthophenyl	E232
يسبب التهابات جلدية	لحفظ اللحوم والأسماك	Thiabendazole	E233
مسرطن	لحفظ اللحوم والأسماك	Hexamine	E239
محل شك	لحفظ اللحوم والأسماك		E240
محل شك	لحفظ اللحوم والأسماك		E241
يسبب التهابات جلدية	مادة حافظة	Potassium nitrate	E249
يرفع ضغط الدم	مادة حافظة	Sodium nitrite	E250
يرفع ضغط الدم	مادة حافظة	Sodium nitrite	E251



يرفع ضغط الدم	مادة حافظة	Potassium nitrate	E252
اضطرابات معوية وطفح جلدي	مادة حامضية حافظة	Acetic acid	E260
اضطرابات معوية وطفح جلدي و صداع	مادة حامضية حافظة	Potassium acetate	E261
اضطرابات معوية وطفح جلدي و صداع	مادة حامضية حافظة	Potassium hydrogen diacetate	E262
يسبب اضطرابات معوية	مادة حامضية وأملاح	Carbone dioxide	E290
يسبب الأكزيما	مادة حافظة	Octyl gallate	E311
يسبب الأكزيما	مادة حافظة	Dodecyl gallate	E312
يرفع نسبة الكوليسترول ويسبب الربو والنشاط الزائد	مادة مضادة للأكسدة	Butylated hydroxyanisole BHA	E320
يرفع نسبة الكوليسترول ويسبب الربو والنشاط الزائد	مادة مضادة للأكسدة	Butylated hydroxytoluene BHT	E321
مسرطن ويسبب اضطرابات معوية	مادة حافظه	Citric acid	E330
يسبب اضطرابات هضمية	مادة حامضية حافظة	Tartaric acid	E334
يسبب اضطرابات هضمية واختلال التوازن بين الكالسيوم والفسفور في الجسم وهشاشة العظام	مادة حامضية تستخدم في المشروبات الغازية وخاصة الكولا والأجبان خالية الدسم	Ortho Phosphoric acid	E338
يسبب اضطرابات هضمية	مادة حافظه	Sodium phosphates	E339
يسبب اضطرابات هضمية	مادة حافظه	Potassium phosphates	E340
يسبب اضطرابات هضمية	مادة حافظه	Calcium phosphates	E341
يسبب اضطرابات هضمية	مادة حافظه	Carrageenan	E407
يسبب الحساسية وعدم التوازن	مثبتات ومستحلب	Targacanth	E413
يسبب اضطرابات هضمية وتضعف العظام	في اللحوم المصنعة والأجبان والسجق وعلب الأكل السريع	Diphosphates	E450
يسبب اضطرابات هضمية	مثبتات ومستحلب	Methyl cellulose	E461
يسبب اضطرابات هضمية	مثبتات ومستحلب		E462
يسبب اضطرابات هضمية	مثبتات ومستحلب	Hydroxypropyl cellulose	E463
يسبب اضطرابات هضمية	مثبتات ومستحلب	Ethyl methyl cellulose	E465
يسبب اضطرابات هضمية	مثبتات ومستحلب	Carboxyl methyl cellulose	E466
يسبب اضطرابات هضمية	مثبتات ومستحلب	Propane,diol esters of fatty acids	E477
محل شك	مثبتات ومستحلب		
فقدان حساسية الأطراف والغثيان و التهابات جلدية واضطرابات معوية و صداع	لزيادة النكهة في السجق ورقائق البطاطس وبعض اللحوم ومساحيق الشورية وأغذية الأطفال	Monosodium glutamate MSG	E621



كتاب العدد

The Art Of War

د. م. ماهر دباينة، جامعة الإسراء / الأردن



لتبقى عندهم روح القتال والهمة العالية والرغبة فيه عالية ففي الحرب (العمل) عليك تركيز نظرك على تحقيق هدفك العظيم، والإنسانية والعدالة هي الأساس في حكم الولاية وليس الجيش إذ تتجلى في الأخير انتهاز الفرص والمرونة.

وعلينا أن ندرك أن هناك

خمس مبادئ عند القائد لتحقيق النصر، هي:

- 1- معرفة متى يقاتل ومتى لا يقاتل.
 - 2- إعطاء الأولوية والسيطرة على القوى العظيمة والدنيا.
 - 3- تنشيط الروح ورفع المعنويات لدى الجنود.
 - 4- الاستعداد الشخصي الكامل.
 - 5- امتلاك طاقة الإنتاج القصوى.
- والقائد الجيد لا يستثني احتمالات الهزيمة، ومن ثم ينتظر الفرصة لهزيمة العدو.
- نحن نتحكم بحماية أنفسنا من الهزيمة، ولكن احتمال ارتكاب العدو لأخطاء راجعة للعدو نفسه، ويقال: «يمكن للشخص أن يعرف كيف ينتصر، دون أن يكون قادراً على أن يفعله».

تعتمد عملية الحماية من الهزيمة على التخطيط الجيد. والقائد الذكي يدرك تأثير الطاقة المجنبة ولا يتطلب الكثير من الأفراد، ويأخذ بعين الاعتبار موهبة (مقدرة) كل فرد، ويستخدم كل شخص حسب قدراته، ولا يتطلب الكمال من عديمي المقدرة،

وباستخدام هذه لطاقة يصبح المقاتلون كالحجارة. وينطبق استخدام هذه الاستراتيجيات والسياسات على تحقيق أي هدف يسعى إليه الإنسان، حيث يعتبر تحقيق هذا الهدف نصراً، والنصر في هذه الحالة على الفشل •

ملخص كتاب The Art of War

ؤلف Sun Tzu، (باللغة الصينية)

ناب قبل ٢٥ قرناً من تاريخه

جمعه إلى اللغة الإنجليزية جيمس كلافيل James Cla عام ١٩٨٣

بل ٢٥ قرناً من الزمان، وضع سون تزو كتابه الشهير ان: The Art of War، الذي بين فيه العديد من المبادئ التي لا تزال مستخدمة إلى يومنا هذا، وخاصة عديده عن استخدام الجواسيس، ولكن الأكثر أهمية فن (مبادئ الحرب) يبين بصورة واضحة كيفية بناء على أي عدو.

تب سون تزو: «إذا كنت تعرف عدوك وتعرف نفسك، فانك تفي نتائج مئاة المعارك».

هذه الحقائق التي يبزرها سون تشير إلى الطريق إلى رفي جميع المجالات، مثل العمل والحروب والبقاء.

ضمن كتاب فن (مبادئ الحرب) خمسة عوامل ثابتة اخذها بعين الاعتبار، هي:

القانون الأخلاقي: وهو الذي يجعل الناس منسجمين نائد، وبذلك يتبعونه مهما يكن.

السماء Heaven وتدل على الليل والنهار، والبرد والحر، ن والموسم.

الأرض: وتشمل المسافات الكبيرة والصغيرة، والخطر ن.

القائد: ويتحلّى بالحكمة وإخلاص والنزعة لعمل الخير، لة والصرامة.

النظريات والقواعد: وتتمثل في التحكم بالانضباط ككري، بما في ذلك القائد الحربي، وتسلسل صفوف ن.

القواعد الخمس يجب أن تكون مألوفة لكل قائد نيق النصر على العدو، كما يجب أن يحفز الرجال (ل)، ليدركوا إيجابيات إحباط العدو وهزيمته، هذا إضافة رورة مكافاتهم على أعمالهم لتحفيزهم، وشدهمهم



نشاطات نقابة المهندسين الأردنيين

خلال الفترة من ٢٠٠٤/٥/١ - ٢٠٠٥/٤/٣٠ م

عرض: محمد ال
سكرتير النخب

عقدت نقابة المهندسين الأردنيين خلال الفترة من ٢٠٠٤/٥/١ وحتى ٢٠٠٥/٤/٣٠ العديد من النشاطات التي نظمتهها النقابة المختلفة (مجلس النقابة، مجالس الشعب الهندسية، هيئة المكاتب والشركات الهندسية، لجان النشاطات، لجان الهندسية، مركز تدريب المهندسين، نادي المهندسين، جمعية المماريين الأردنيين)، وكان من أبرز هذه النشاطات ما يلي:

١: اللقاءات:

التاريخ	الجهة المنظمة	النشاط
٢٠٠٤/٥/٤	مجلس النقابة	١. لقاء المجلس مع رئيس مجلس إدارة شركة مصانع الإسمنت
٥/٤	مجلس النقابة	٢. لقاء المجلس مع وزير التعليم العالي والبحث العلمي
٥/٤	مجلس النقابة	٣. لقاء المستشار القانوني مع مجالس الشعب وهيئة المكاتب
٥/٥	مجلس النقابة	٤. لقاء المجلس مع رئيس مجلس إدارة شركة مصانع الإسمنت
٥/٨	مجلس النقابة	٥. لقاء المجلس مع الهيئة العامة لفرع المفرق
٥/٨	مجلس النقابة	٦. لقاء المجلس مع مجلس هيئة المكاتب الهندسية
٥/٨	مجلس النقابة	٧. لقاء المجلس مع مهندسي وزارة المياه والري
٥/١٢	لجنة الارتباط والاتصال	٨. لقاء المجلس مع رئيس مجلس إدارة ومدير عام شركة مناجم الفوسفات الأردنية
٥/١٢	مجلس النقابة	٩. لقاء المجلس مع رئيس الجمعية العلمية الملكية ومهندسي الجمعية وجامعة الأميرة سمية
٥/١٢	لجنة الارتباط والاتصال	١٠. لقاء هيئة المكاتب الهندسية مع وفد جمعية المهندسين البحرانيين
٥/١٢	هيئة المكاتب الهندسية	١١. لقاء المجلس مع الهيئة العامة لفرع الطفيلة
٥/١٦	مجلس النقابة	١٢. لقاء المجلس مع الهيئة العامة لفرع الزرقاء والرصيفة
٥/٢٢	مجلس النقابة	١٣. لقاء المجلس مع رؤساء فروع المحافظات
٥/٢٤	مجلس النقابة	١٤. لقاء المجلس مع مجلس هيئة المكاتب والشركات الهندسية وهيئتها المركزية
٥/٣٠	مجلس النقابة	١٥. لقاء المجلس مع لجان النشاطات
٦/١٢	مجلس النقابة	١٦. لقاء المجلس مع مدير عام ومهندسي مؤسسة التدريب المهني
٦/١٩	مجلس النقابة	١٧. لقاء مجلس شعبة الهندسة الكهربائية مع لجان الشعبة
٧/٣	شعبة الهندسة الكهربائية	١٨. لقاء المجلس مع مدير عام ومهندسي الشركة الأردنية لصناعة الطائرات
٧/٨	مجلس النقابة	١٩. لقاء المجلس مع رؤساء لجان النشاطات
٧/١١	مجلس النقابة	٢٠. لقاء مجلس شعبة الهندسة الكيماوية ولجنة ممارسة المهنة الكيماوية مع رئيس وأعضاء قسم الهندسة الكيماوية في الجامعة الأردنية
٧/١٣	شعبة الهندسة الكيماوية	٢١. لقاء للمهندسين العاملين في قطاع المقاولات
٨/١	لجنة المهندسين العاملين في قطاع المقاولات	٢٢. منتدى الصالون الكهربائي
٨/١	شعبة الهندسة الكهربائية	٢٣. اجتماع لجنتي فلسطين في النقابة ومجلس النواب
٨/١٩	لجنة فلسطين	٢٤. لقاء المجلس مع وزير المالية
٨/٢٦	مجلس النقابة	٢٥. لقاء المجلس مع أمين عمان الكبرى
٨/٢٨	مجلس النقابة	٢٦. لقاء المجلس مع وزير الصحة
٩/١	لجنة الارتباط والاتصال	٢٧. منتدى الصالون الكهربائي
٩/٥	شعبة الهندسة الكهربائية	٢٨. اجتماع مجلس هيئة المكاتب مع الهيئة المركزية للمكاتب الهندسية
٩/٧	هيئة المكاتب الهندسية	٢٩. لقاء المجلس مع مديرية الشؤون الفنية في النقابة
٩/١٣	مجلس النقابة	٣٠. لقاء معتمري رحلة ٢٠٠٤/٩/١٥
٩/١٣	لجنة الحج والعمرة	٣١. منتدى المهندسين المدنيين حديثي التخرج (٢٠٠١ - ٢٠٠٤)
٩/١٩	شعبة الهندسة المدنية	٣٢. لقاء المجلس مع مديرية الشؤون النقابية ومديرية الشؤون الإدارية
٩/٢٠	مجلس النقابة	٣٣. لقاء المجلس مع السفير القطري
٩/٢٦	مجلس النقابة	٣٤. لقاء المجلس مع وزير التعليم العالي التالندي
٩/٢٧	مجلس النقابة	٣٥. لقاء معتمري رحلة ٢٠٠٤/٩/٢٩
٩/٢٧	لجنة الحج والعمرة	٣٦. لقاء المجلس مع مدير عام شركة فاست لينك
٩/٢٩	مجلس النقابة	٣٧. لقاء المجلس مع وزير الطاقة والثروة المعدنية
٩/٢٩	مجلس النقابة	٣٨. لقاء المجلس مع المهندسين العاملين في البنوك
٩/٢٩	لجنة الارتباط والاتصال	٣٩. لقاء المجلس مع رئيس ومهندسي جامعة العلوم والتكنولوجيا
١٠/٧	لجنة الارتباط والاتصال	٤٠. لقاء مع طلبة كليات الهندسة في الجامعات الأردنية / تخصصات الهندسة الكهربائية
١٠/٧	شعبة الهندسة الكهربائية	



متفرقات

نشاطات نقابة المهندسين الأردنيين

١٠/١٠	مجلس النقابة	٤١. لقاء المجلس مع وزير المالية
١٠/١٠	شعبة الهندسة الكهربائية	٤٢. منتدى الصالون الكهربائي
١٠/١٧	لجنة الارتباط والاتصال	٤٣. لقاء المجلس مع رئيس ومهندسي وطلاب كلية الهندسة في جامعة الإسراء
١٠/١٨	لجنة الحج والعمره	٤٤. لقاء معتمري ٢٠٠٤/١٠/٢١
١٠/٣١	مجلس النقابة	٤٥. لقاء النقيب مع مدير عام الشركة العربية لصناعة الإسمنت الأبيض
١١/١	لجنة الحج والعمره	٤٦. لقاء معتمري ٢٠٠٤/١١/٣
١٢/٢١	مجلس النقابة	٤٧. لقاء المجلس مع شركة اكسبرس
٢٠٠٤/١٢/٢٧	مجلس النقابة	٤٨. لقاء المجلس مع وزير النقل
٢٠٠٥/١/٦	مجلس النقابة	٤٩. لقاء النقيب مع رئيس مجلس الأعيان
١/١٠	شعبة الهندسة المدنية	٥٠. منتدى المهندس المدني ذي الرقم (٤٠٠٠ - ٥٠٠٠)
١/١١	مجلس النقابة	٥١. لقاء المجلس مع رئيس وعيد كلية الهندسة ومهندسي وطلاب كلية الهندسة في الجامعة الهاشمية
١/١١	لجنة الحريات	٥٢. لقاء تضامني مع المغفولين والأسرى الأردنيين في سجون الاحتلال الصهيوني
٢/٥	لجنة المهندسات	٥٣. منتدى المهندسات التطوعي الأول
٢/١٣	شعبة الهندسة الكهربائية	٥٤. اجتماع مجلس شعبة الهندسة الكهربائية مع لجان الشعبة
٢/١٥	مجلس النقابة	٥٥. لقاء المجلس مع وزير التعليم العالي والبحث العلمي
٢/١٩	شعبة الهندسة المعمارية	٥٦. لقاء مع م. عمار السكاك/ جامعة جنوب إفريقيا حول المسابقة المعمارية العالمية
٢/٢٤	مجلس النقابة	٥٧. لقاء المجلس مع مدير عام شركة البترول الوطنية
٢/٢٧	شعبة الهندسة المعمارية	٥٨. جلسة حوارية خاصة بالأسبوع المعماري الثاني عشر
٣/٧	مجلس النقابة	٥٩. لقاء المجلس مع رؤساء فروع المحافظات
٣/١٢	مجلس النقابة	٦٠. لقاء المجلس مع جميع هيئات النقابة لبحث قانون النقابات المهنية المقترح
٤/١٤	مجلس النقابة	٦١. لقاء المجلس مع وزير الأشغال العامة والإسكان
٢٠٠٥/٤/٢٣	مجلس النقابة	٦٢. لقاء المجلس مع طلبة العمارة في الجامعة الأردنية

٢: الهيئات العامة والانتخابات:

التاريخ	الجهة المنظمة	النشاط
٢٠٠٤/٥/١١	لجنة إدارة الصندوق	١. اجتماع الهيئة العامة لصندوق القرض الحسن
٢٠٠٤/٩/٢٧	هيئة المكاتب الهندسية	٢. اجتماع الهيئة العامة المفتوحة لهيئة المكاتب حول ضريبة المبيعات
٢٠٠٥/٢/٢٣	نادي المهندسين	٣. اجتماع الهيئة العامة وانتخابات نادي المهندسين
٢/٢٣	مجالس الشعب	٤. اجتماع الهيئة العامة للعادي للشعب (المعمارية والميكانيكية والكهربائية)
٢/٢٤	مجالس الشعب	٥. اجتماع الهيئة العامة للعادي للشعب (المدنية والمناجم والتعدين والكيميائية)
٢/٢٥	مجلس النقابة	٦. اجتماع الهيئة العامة الاستثنائية للنقابة لبحث تحديث وتطوير الإدارة واختصاص المجالس واللجان في النقابة
٣/٢٢	مجلس النقابة	٧. اجتماع استثنائي للهيئة المركزية لبحث مشروع قانون النقابات المهنية
٣/٣١	مجلس النقابة	٨. اجتماع الهيئة العامة السنوي للعادي لصندوق التقاعد
٤/١٩	هيئة المكاتب الهندسية	٩. اجتماع الهيئة العامة السنوي للعادي لهيئة المكاتب والشركات الهندسية
٤/٢٠	هيئة المكاتب الهندسية	١٠. انتخابات هيئة المكاتب والشركات الهندسية والهيئة المركزية للمكاتب
٢٠٠٥/٤/٢٩	مجلس النقابة	١١. اجتماع الهيئة العامة السنوي للعادي للنقابة

٣: المحاضرات:

التاريخ	الجهة المنظمة	النشاط
٢٠٠٤/٥/٥	نادي المهندسين	١. محاضرة أية بحث الإنسان من منظور هندسي / د. زيد الكيلاني
٥/٨	نادي المهندسين	٢. محاضرة لفحات من سورة القصص / د. أحمد نوفل
٥/١٧	شعبة الهندسة الكهربائية	٣. محاضرة العواكس والقيادة الكهربائية / د. فاطم جابر
٥/٢٣	شعبة الهندسة الكهربائية	٤. محاضرة معالجة الصور / د. زياد القاضي
٦/١	شعبة الهندسة الكهربائية	٥. محاضرة خصائص واستخدامات الغاز المسال / م. أحمد زهران
٦/١	جمعية المعمارين الأردنيين	٦. محاضرة الاعتبارات المعمارية في تصميم المصاعد / م. جمال عبيدة
٦/٨	لجنة البيئة والسلامة العامة	٧. محاضرة الحوادث الناجمة عن المواد الكيميائية / د. محمد خواجه
٦/١٢	نادي المهندسين	٨. محاضرة لفحات من سورة القصص / د. أحمد نوفل
٦/١٥	شعبة الهندسة الميكانيكية	٩. محاضرة التحكم بالضجيج والاهتزازات في المباني / م. عدنان جرار
٦/٢٠	جمعية المعمارين الأردنيين	١٠. محاضرة الجدار الفاصل وأثاره على العمارة والبيئة في فلسطين / م. عمار قطيلان
٦/٢٩	شعبة الهندسة المدنية	١١. محاضرة الحديث في المواد الخاصة بأعمال الدهان وعزل الأنابيب / م. عوني حدادين
٦/٢٩	جمعية المعمارين الأردنيين	١٢. محاضرة العمل الاستشاري وقطاع الإنشاءات في الأردن / م. حسني أبو غيدا
٧/١٧	نادي المهندسين	١٣. محاضرة لفحات من سورة القصص / د. أحمد نوفل
٧/٢٥	شعبة الهندسة المدنية	١٤. محاضرة استخدام مواد المايكروسيлика في المنشآت / الخبير النرويجي Mr. Robert Lewis والسيد أحمد إبراهيم
٨/١٧	شعبة الهندسة الميكانيكية	١٥. محاضرة إلكترونيات المركبات / م. أحمد عطل
٨/٢١	نادي المهندسين	١٦. محاضرة لفحات من سورة القصص / د. أحمد نوفل
٨/٢٤	شعبة الهندسة المدنية	١٧. محاضرة التغييرات في كودة تزويد المباني بالمياه والفر الناتج عن تطبيقها / د. أحمد القيسية وم. معتصم حدادين
٨/٢٤	شعبة الهندسة الميكانيكية	١٨. محاضرة التصنيع في الوقت الحرج / م. اسحق صالح



١٩	محاضرة حول عقود الاتحاد الدولي للمهندسين الاستشاريين (الفديك) / د. معدوح الرشيدات	١٩/١	لجنة العاملين في قطاع المقاولات
٢٠	محاضرة مقدمة في هندسة الاعتمادية / د. حامد العابد	١٩/٧	شعبة الهندسة المدنية
٢١	محاضرة ذاكرة المكان - عمان / الأستاذة سميرة خريس	١٩/١٥	اللجنة الثقافية الاجتماعية
٢٢	محاضرة الإعجاز المعرفي في آية وجعلنا من الماء كل شيء حي / د. زيد الغزاوي	١٩/٢٢	لجنة المياه
٢٣	محاضرة نفحات من سورة النساء / د. أحمد نوفل	١٩/٢٥	نادي المهندسين
٢٤	محاضرة الألياف الضوئية وتطبيقاتها في الشبكات	١٩/٢٥	شعبة الهندسة الكهربائية
٢٥	محاضرة القدس في الوجدان .. تاريخ وروى / الأستاذ سعود أبو محفوظ	١٩/٢٧	لجنة شؤون المهندسين
٢٦	محاضرة كيفية استقبال رمضان / د. أحمد نوفل	١٩/٢٧	نادي المهندسين
٢٧	محاضرة البورانيوم المستنفذ والخرقة وأثرها على المواطن الأردني	١٩/٢٨	الملتقى الوطني للأحزاب والنقابات
٢٨	محاضرة كيف تستقبلين رمضان	١٩/٢٨	لجنة شؤون المهندسين
٢٩	محاضرة الميكروبات وكرامات الشهداء / د. عبد الحميد القضاة	١٩/٢٨	لجنة فلسطين
٣٠	محاضرة تنسيق المواقع / د. أن غرابية	١٩/٢٨	واللجنة الثقافية الاجتماعية
٣١	محاضرة العمارة والترميم .. حوار بين القديم والجديد / البروفيسور كاتكريدي كمارونكيو	١٩/٢٨	شعبة الهندسة المعمارية وفرع اريد
٣٢	محاضرة البوسنة بين الأمس واليوم / البروفيسور عصمت كازوموجيتش	١٩/٢٩	الشعبة المعمارية وجمعية
٣٣	محاضرة التصميم الزلزالي للأبنية الخرسانية حسب الكود الأردني الحديث / م. عبد الله العبادي	١٩/٢٩	المعماريين وأمانة عمان الكبرى
٣٤	محاضرة الصور الفضائية وتطبيقاتها / م. سعيد عقل	١٩/٢٩	مجلس النقابة
٣٥	محاضرة المطالبات والمطالبات المضادة في عقد الفديك / م. وليد مقدادي	١٩/٢٩	شعبة الهندسة المدنية
٣٦	محاضرة Tight Walk / أ.د. جيمس تيرنر	١٩/٢٩	شعبة الهندسة المدنية
٣٧	محاضرة حول كودة أنظمة إطفاء الحريق / م. حميد أبو حميد	١٩/٢٩	اللجنة الثقافية الاجتماعية
٣٨	محاضرة التصميم الزلزالي للأبنية الخرسانية حسب الكود الأردني الحديث / م. عبد الله العبادي	١٩/٢٩	شعبة الهندسة المعمارية
٣٩	محاضرة عناصر تنسيق الموقع في المدينة / أ.د. جيمس تيرنر	١٩/٢٩	شعبة الهندسة الميكانيكية
٤٠	محاضرة التصميم الزلزالي للأبنية الخرسانية حسب الكود الأردني الحديث / م. عبد الله العبادي	١٩/٢٩	شعبة الهندسة المدنية
٤١	محاضرة التخطيط بمشاركة المجتمع لتطوير منطقة العبدلي حالة دراسية	١٩/٢٩	شعبة الهندسة المعمارية
٤٢	محاضرة نظام التدفئة تحت البلاط وأجهزة التحكم المرافقة / م. راهي الأسد	١٩/٢٩	شعبة الهندسة المدنية
٤٣	محاضرة التصميم الزلزالي للأبنية الخرسانية حسب الكود الأردني الحديث / م. عبد الله العبادي	١٩/٢٩	جمعية المهندسين الأردنيين
٤٤	محاضرة التصميم الزلزالي للأبنية الخرسانية حسب الكود الأردني الحديث / م. عبد الله العبادي	١٩/٢٩	شعبة الهندسة الميكانيكية
٤٥	محاضرة التصميم الزلزالي للأبنية الخرسانية حسب الكود الأردني الحديث / م. عبد الله العبادي	١٩/٢٩	شعبة الهندسة المدنية
٤٦	محاضرة التصميم الزلزالي للأبنية الخرسانية حسب الكود الأردني الحديث / م. عبد الله العبادي	١٩/٢٩	شعبة الهندسة المدنية
٤٧	محاضرة التصميم الزلزالي للأبنية الخرسانية حسب الكود الأردني الحديث / م. عبد الله العبادي	١٩/٢٩	شعبة الهندسة المدنية
٤٨	محاضرة التصميم الزلزالي للأبنية الخرسانية حسب الكود الأردني الحديث / م. عبد الله العبادي	١٩/٢٩	شعبة الهندسة المدنية
٤٩	محاضرة التصميم الزلزالي للأبنية الخرسانية حسب الكود الأردني الحديث / م. عبد الله العبادي	١٩/٢٩	شعبة الهندسة المدنية
٥٠	محاضرة حول مشروع حاضنة أعمال المشاريع الهندسية	١٩/٢٩	شعبة الهندسة المدنية
٥١	محاضرة التآكل والصدأ في المعادن / د. يوسف العبدلات	١٩/٢٩	لجنة التدريب والتشغيل
٥٢	محاضرة Remote Meter Reading Using the Existing Mobile Network / م. فادي بطارسة و م. محمد أبو صفية	١٩/٢٩	شعبة الهندسة الميكانيكية
٥٣	محاضرة تقنيات تحضير الهواء المضغوط / م. مصطفى شعبان	١٩/٢٩	لجنة مجلة المهندس الأردني
٥٤	محاضرة الحماية الكاثودية لأنابيب المياه / د. موسى الطل	١٩/٢٩	شعبة الهندسة المدنية
		١٩/٢٩	لجنة المياه

٤: الندوات:

التاريخ	الجهة المنظمة	النشاط
٢٠٠٤/٥/٥	اللجنة الثقافية الاجتماعية	١. ندوة الرسول القائد
٥/١٧	لجنة فلسطين	٢. ندوة بالجهاد والمقاومة تسترد أرض فلسطين (أسبوع النصر والمقاومة)
٥/١٩	لجنة فلسطين	٣. ندوة دعم المقاومة في فلسطين واجب إسلامي قومي وطني (أسبوع النصر والمقاومة)
٥/٢٣	لجنة دعم الصناعات الوطنية	٤. ندوة آفاق التمويل للمشاريع الصناعية
٥/٢٩	لجنة التكنولوجيا	٥. ندوة التجارة الإلكترونية وتطبيقاتها العملية
٧/٥	اللجنة الثقافية الاجتماعية	٦. ندوة الإصلاح والتغيير في العالم العربي إلى أين؟
٧/٢٦	شعبة الهندسة المعمارية	٧. ندوة هندسية متخصصة عن حجر القدس
٨/١٠	مجلس النقابة	٨. المنتدى الثالث للمهندسين الأردنيين المغتربين
٨/٢٩	هيئة المكاتب الهندسية ومديرية الدفاع المدني	٩. ندوة حول كودة الوقاية من الحريق
٩/٥	لجنة الحريات النقابية	١٠. ندوة مراكز الإصلاح والتأهيل .. نظرة من الداخل
١٠/١٦	اللجنة الثقافية الاجتماعية	١١. ندوة حول معركة بدر الكبرى بين الماضي والحاضر
١٠/١٦	لجنة المياه	١٢. ندوة حول ظاهرة تسونامي - المد البحري - حقائق علمية .. وعظات
١١/٢٩	لجنة المهندسين العاملين في القطاع العام	١٣. ندوة حول "المهندسون العاملون في القطاع العام وضرورات التيسير بين قانون التقاعد المدني ومظلة الضمان الاجتماعي"
١٢/٢٨	لجنة فلسطين	١٤. ندوة بمناسبة ذكرى معركة الكرامة ويوم الأرض
١٢/٢٨	مجلس النقابة	١٥. ندوة نظام الأبنية والتنظيم لمدينة عمان لعام ٢٠٠٥



متفرقات

نشاطات نقابة المهندسين الأردنيين

الأيام العلمية:

التاريخ	الجهة المنظمة	النشاط
٢٠٠٤/٥/٢٧	شعبة الهندسة الكهربائية	اليوم العلمي للأجهزة الطبية الحيوية في الأردن
٦/١٣	شعبة الهندسة الكهربائية	اليوم العلمي نحو أردن التطوير والإبداع والحيوية
٦/٢١	شعبة الهندسة الميكانيكية	اليوم العلمي حول أنظمة التكييف الحديثة
٧/١٣	شعبة الهندسة الكيميائية	اليوم العلمي للصناعات الصيدلانية والدوائية والتجميلية
٧/٢٨	لجنة الطاقة	اليوم العلمي حول إدارة الطلب على الطاقة الكهربائية في الصناعة
٨/٢٣	شعبة الهندسة الكهربائية - اتحاد المنظمات الإسلامية - جامعة الإسراء	اليوم العلمي للاتصالات وتكنولوجيا المعلومات
٩/٢٠	لجنة التكنولوجيا	اليوم العلمي للهندسة العكسية
١٠/١٢	لجنة البيئة والسلامة العامة	اليوم العلمي حول البيئة والسلامة العامة في المشاريع الإنشائية
٢٠٠٤/١٠/١٤	شعبة الهندسة الكهربائية	اليوم العلمي لهندسة الأوتوترونكس
٢٠٠٥/٣/٢٣	شعبة الهندسة المدنية	اليوم العلمي حول الأثر البيئي لمقالب الحجر في الأردن

ورش العمل:

التاريخ	الجهة المنظمة	النشاط
٢٠٠٤/٥/١٩	لجنة الحريات	ورشة عمل قانون الانتخابات: تطور أم تراجع
٦/٢٠	لجنة العراق	ورشة عمل حول مستقبل العراق بعد الثلاثين من حزيران
٦/٢٦	لجنة شؤون المهندسات	ورشة عمل حول البرمجة اللغوية العصبية
٧/٢٤	لجنة شؤون المهندسات	سلسلة محاضرات وورشات عمل كيف تبدأ مشروعك الخاص (التفكير الإيجابي)
٧/٢٧	لجنة المياه	ورشة عمل حول نوعية مياه الشرب في الأردن .. حقائق علمية
٧/٣١	لجنة شؤون المهندسات	سلسلة محاضرات وورشات عمل كيف تبدأ مشروعك الخاص (كيف تبدأ مشروعك)
٨/٧	لجنة الحريات	ورشة عمل حول حرية الشباب الجامعي في ظل التنمية السياسية
٨/٧	لجنة شؤون المهندسات	سلسلة محاضرات وورشات عمل كيف تبدأ مشروعك الخاص (تحديد الأهداف والأولويات)
٨/١٤	لجنة شؤون المهندسات	سلسلة محاضرات وورشات عمل كيف تبدأ مشروعك الخاص (كيف تمول مشروعك)
٩/١٨	لجنة شؤون المهندسات	١. سلسلة محاضرات وورشات عمل كيف تبدأ مشروعك الخاص - م. ٢. (التفكير الإبداعي)
٩/٢١	لجنة شؤون المهندسات	١. سلسلة محاضرات وورشات عمل كيف تبدأ مشروعك الخاص - م. ٢. (التخطيط الاستراتيجي)
٩/٢٥	لجنة شؤون المهندسات	١. سلسلة محاضرات وورشات عمل كيف تبدأ مشروعك الخاص - المستوى الثاني (دراسة الجدوى الاقتصادية)
٩/٢٨	لجنة شؤون المهندسات	١. سلسلة محاضرات وورشات عمل كيف تبدأ مشروعك الخاص - المستوى الثاني (حل المشاكل واتخاذ القرارات)
١٠/٢	لجنة شؤون المهندسات	١. سلسلة محاضرات وورشات عمل كيف تبدأ مشروعك الخاص - المستوى الثاني (عرض على لمشروع ناجح)
١٠/٥	لجنة شؤون المهندسات	١. سلسلة محاضرات وورشات عمل كيف تبدأ مشروعك الخاص - المستوى الثاني (تسجيل المشروع والإجراءات الحكومية)
٢٠٠٤/١٢/١٣	لجنة العاملين في القطاع العام	١. ورشة عمل هموم وقضايا المهندسين في القطاع العام
٢٠٠٤/١٢/٢١	لجنة الحريات	١. ورشة عمل الإعلام في ميزان الحرية
٢٠٠٥/٣/٢٩	لجنة البيئة والسلامة العامة	١. ورشة عمل المياه الصناعية العادمة ومعالجتها

١. الزيارات والرحلات:

التاريخ	الجهة المنظمة	النشاط
٢٠٠٤/٥/١٠	شعبة المناجم والتعدين	١. زيارة علمية إلى منجم شركة الفوسفات في الأبيض
٥/٢٢	لجنة المياه	١. زيارة علمية إلى توسعة محطة زي للمياه
٥/٢٢	شعبة الهندسة المدنية	٢. زيارة علمية إلى جسر عبدون
٦/٦-٥	شعبة المناجم والتعدين	٤. زيارة علمية لمناجم الفوسفات في سوريا
٦/٢٤-٢٣	شعبة الهندسة الكيماوية	٥. رحلة علمية إلى شركة مغنيسيا الأردن وشركة كميرا البوتاس - العقبة
٧/١٠	شعبة الهندسة الكيماوية	٦. رحلة علمية إلى شركة الدهانات الوطنية (تاشيونال)
٨/٦	شعبة هندسة المناجم والتعدين	٧. رحلة علمية إلى تركيا
٨/٢٨	شعبة الهندسة المدنية	٨. زيارة علمية إلى مقالع ومحاجر شركة الترافرتين
٩/٥	هيئة المكاتب الهندسية	٩. زيارة علمية إلى شركة بئرا للصناعات الهندسية
٩/١٥	لجنة الحج والعمرة	١٠. رحلة عمرة
٩/٢٩	لجنة الحج والعمرة	١١. رحلة عمرة
١٠/٧	شعبة الهندسة المدنية	١٢. رحلة علمية سياحية إلى العقبة
١٠/٩	شعبة الهندسة الكهربائية	١٣. زيارة علمية لمركز التحكم في شركة الكهرباء الوطنية
٩/٢١	لجنة الحج والعمرة	١٤. رحلة عمرة
١١/١٥	شعبة الهندسة المدنية	١٥. رحلة عائلية سياحية إلى سوريا
١١/٢٠	لجنة المياه	١٦. رحلة علمية إلى مشروع سد الوحدة / نهر اليرموك
١١/٢٧	مجلس النقابة	١٧. زيارة إلى مشروع أرض النقابة في الصبيحي - السلط
٢٠٠٤/١٢/٤	مجلس النقابة	١٨. زيارة إلى مشروع إسكان ريفي عنيبة - جرش



١٩	زيارة علمية الى مصانع شركة بيتا	لجنة دعم الصناعات الوطنية
٢٠	زيارة علمية الى مصانع شركة الدهانات الوطنية (تاشيونال)	جمعية المعماريين الأردنيين
٢١	رحلة علمية الى مصانع الشركة الأردنية لصناعة الصوف الصخري	شعبة الهندسة المدنية
٢٢	رحلة سياحية الى حمامات ماعين ومادبا	شعبة الهندسة المدنية
٢٣	رحلة علمية الى مناطق معالجة المياه والسدود في الشمال	شعبة الهندسة الكيماوية
٢٤	رحلة عائلية سياحية الى شمال المملكة	اللجنة الثقافية والاجتماعية
٢٥	رحلة سياحية الى قرية الشقائق / ارميم	لجنة المهندسات
٢٦	زيارة علمية الى ابار غاز الريشة ومحطة غاز الريشة	شعبة المناجم والتعدين
٢٧	زيارة علمية الى مؤسسة صبري فرح الدولية لصب الخرسانة	شعبة الهندسة المدنية
٢٨	زيارة الى شركة مصفاة البترول الأردنية	شعبة الهندسة الكيماوية
٢٩	رحلة سياحية عائلية الى القاهرة	شعبة الهندسة المدنية

٨: حفلات التعارف والتكريم:

التاريخ	الجهة المنظمة	النشاط
١٧/١٢/٢٠٠٩	لجنة المهندسين الجدد	١. حفل تكريم خريجي قسم الهندسة الطبية - جامعة العلوم والتكنولوجيا
١٧/١٢/٢٠٠٩	لجنة المهندسين الجدد	٢. حفل تكريم خريجات كلية الهندسة - جامعة البلقاء التطبيقية
١٧/١٢/٢٠٠٩	لجنة المهندسين الجدد	٣. حفل تكريم خريجي كلية الهندسة - الجامعة الهاشمية
١٧/١٢/٢٠٠٩	لجنة المهندسين الجدد	٤. حفل تكريم خريجي كلية الهندسة - الجامعة الأردنية
١٧/١٢/٢٠٠٩	شعبة المناجم والتعدين	٥. حفل تكريم مهندسي شعبة هندسة المناجم والتعدين الجدد
١٧/١٢/٢٠٠٩	لجنة إدارة الصندوق	٦. حفل تعارف لأعضاء صندوق الاذخار والقرض الحسن
١٧/١٢/٢٠٠٩	مجلس النقابة	٧. حفل غداء على شرف المشاركين في مؤتمر البلديات
١٧/١٢/٢٠٠٩	لجنة شؤون المهندسات	٨. حفل تكريم أسر المهندسين المتوفين
١٧/١٢/٢٠٠٩	شعبة الهندسة المعمارية	٩. حفل عشاء للجنة التحضيرية للأسبوع المعماري الثاني عشر
١٧/١٢/٢٠٠٩	شعبة الهندسة الكيماوية	١٠. حفل تعارف للمهندسين الكيماويين الجدد
١٧/١٢/٢٠٠٩	لجنة المهندسين الجدد	١١. حفل تكريم الطلبة المستجدين في كلية الهندسة / الجامعة الأردنية
١٧/١٢/٢٠٠٩	لجنة المهندسين الجدد	١٢. حفل تكريم الطالبات المستجيدات في كلية الهندسة / الجامعة الأردنية
١٧/١٢/٢٠٠٩	لجنة المهندسين الجدد	١٣. حفل تكريم اللجنة التحضيرية لمؤتمر الطرق والمرور واللجنة التحضيرية لليوم العلمي للاتصالات وتكنولوجيا المعلومات واللجنة التحضيرية للمؤتمر الدولي للدول الإسلامية
١٧/١٢/٢٠٠٩	مجلس النقابة	١٤. حفل تكريم اللجنة التحضيرية لمؤتمر ممارسة المهنة
١٧/١٢/٢٠٠٩	مجلس النقابة	١٥. حفل عشاء على شرف المشاركين في مؤتمر التعدين
١٧/١٢/٢٠٠٩	اللجنة التحضيرية للمؤتمر	١٦. حفل تكريم الطلبة المستجدين في كلية الهندسة / جامعة العلوم والتكنولوجيا
١٧/١٢/٢٠٠٩	لجنة المهندسين الجدد	١٧. حفل غداء للمشاركين في مؤتمر المقاولين العرب
١٧/١٢/٢٠٠٩	مجلس النقابة	١٨. حفل تكريم الطلبة المستجدين في كلية الهندسة التكنولوجية
١٧/١٢/٢٠٠٩	لجنة المهندسين الجدد	١٩. حفل إفطار للمهندسات
١٧/١٢/٢٠٠٩	لجنة شؤون المهندسات	٢٠. حفل إفطار ولقاء لرؤساء وأعضاء لجان النشاطات مع مجلس النقابة
١٧/١٢/٢٠٠٩	مجلس النقابة	٢١. حفل إفطار للأيتام
١٧/١٢/٢٠٠٩	لجنة شؤون المهندسات	٢٢. حفل إفطار ولقاء لمجالس الشعب الهندسية ولجانها ولهيئة المكاتب الهندسية ولجانها مع مجلس النقابة
١٧/١٢/٢٠٠٩	مجلس النقابة	٢٣. حفل إفطار لأسر المهندسين المتوفين
١٧/١٢/٢٠٠٩	لجنة شؤون المهندسات	٢٤. حفل الإفطار السنوي لدعم الأهل في فلسطين والعراق
١٧/١٢/٢٠٠٩	لجنة فلسطين	٢٥. حفل إفطار للمهندسين الجدد
١٧/١٢/٢٠٠٩	لجنة المهندسين الجدد	٢٦. حفل إفطار للمشاركين في مسابقة حفظ القرآن الكريم
١٧/١٢/٢٠٠٩	اللجنة الثقافية والاجتماعية	٢٧. حفل إفطار لأصحاب المكاتب الهندسية
١٧/١٢/٢٠٠٩	هيئة المكاتب الهندسية	٢٨. حفل إفطار لموظفي النقابة وعائلاتهم
١٧/١٢/٢٠٠٩	مجلس النقابة	٢٩. حفل إفطار للمهندسين المتقاعدين
١٧/١٢/٢٠٠٩	مجلس النقابة	٣٠. حفل تكريم مجالس ولجان شعبة المناجم والتعدين السابقة
١٧/١٢/٢٠٠٩	شعبة المناجم والتعدين	٣١. حفل توزيع جوائز مسابقة بيت المقدس الثقافية
١٧/١٢/٢٠٠٩	لجنة فلسطين	٣٢. حفل توزيع جوائز مسابقة مشاريع التخرج لطلبة كليات الهندسة في الجامعات الأردنية
١٧/١٢/٢٠٠٩	لجنة الإشراف على المسابقة	٣٣. حفل تكريم رئيس وأعضاء اللجنة التنفيذية لشركات ومؤسسات الهندسة الاستشارية العربية السابقين
١٧/١٢/٢٠٠٩	مجلس النقابة	٣٤. حفل عشاء للمشاركين في رحلات أداء العمرة
١٧/١٢/٢٠٠٩	لجنة الحج والعمرة	٣٥. حفل إفطار ذي الحجة الخيري
١٧/١٢/٢٠٠٩	لجنة شؤون المهندسات	٣٦. حفل تكريم الفائزين بجائزة وزارة الأشغال العامة والإسكان وبجائزة الملك عبد الله الثاني للتميز
١٧/١٢/٢٠٠٩	هيئة المكاتب الهندسية	٣٧. حفل استقبال على شرف الهيئة الإدارية المنتخبة لنادي المهندسين
١٧/١٢/٢٠٠٩	نادي المهندسين	٣٨. حفل تعارف لخريجي الجامعة الأردنية والجامعة الهاشمية للأعوام (٢٠٠٣ - ٢٠٠٥)
١٧/١٢/٢٠٠٩	لجنة المهندسين الجدد	٣٩. حفل تكريم أوائل المهندسات والمهندسات الحاصلات على جوائز
١٧/١٢/٢٠٠٩	لجنة المهندسات	٤٠. حفل استقبال على شرف مجلس هيئة المكاتب والشركات الهندسية المنتخب وممثليهم في الهيئة المركزية



٩: المنظمات الهندسية العربية والإسلامية والدولية:

التاريخ	الجهة المنظمة	النشاط
٢٠٠٤/٥/٣	اتحاد المهندسين العرب	١. ورشة عمل: العراق ما بين الاحتلال والسيادة
٥/٩	هيئة المماريين العرب	٢. اجتماع هيئة المماريين العرب - البحرين
٥/١٣-١٠	اتحاد المنظمات الهندسية للدول الإسلامية	٣. دورة حول التحكيم - عمان
٥/١٨	هيئة المماريين العرب	٤. الندوة التمهيدية الأولى لمؤتمر العمارة في صنعاء - عمان
٦/١٢-١٠	اتحاد المهندسين العرب	٥. اجتماعات لجنة فلسطين الاتحادية - بيروت
٦/١٢	اتحاد المهندسين العرب	٦. اجتماعات لجنة مقاومة التطبيع الاتحادية - عمان
٦/٢٦-٢٢	اتحاد المهندسين العرب	٧. مؤتمر اتحاد المهندسين العرب - تونس
٨/٢٦-٢٢	اتحاد المنظمات الهندسية للدول الإسلامية	٨. اجتماعات الهيئة العامة لاتحاد المنظمات الهندسية في الدول الإسلامية
٨/٢٦-٢٤	اتحاد المنظمات الهندسية للدول الإسلامية	٩. مؤتمر العولمة في اقتصاديات الدول النامية والدور الهندسي فيها
٢٠٠٤/٩/١٠-٤	هيئة المماريين العرب	١٠. مؤتمر العمارة اليمنية - صنعاء
٢٠٠٥/٢/٨-٥	اتحاد المهندسين العرب	١١. مؤتمر رؤى معمارية لمساحة مستدامة - مسقط
٢/١٤-١٢	اتحاد المهندسين العرب	١٢. المؤتمر الثاني حول الممارسات الهندسية - الكويت
٢/٢٢-٢٠	اتحاد المهندسين العرب	١٣. المؤتمر الإقليمي التاسع لأنظمة التقاعد - بيروت
٢/٢٤	اتحاد المهندسين العرب	١٤. اجتماع لجنة الطاقة الاتحادية - دمشق
٣/١١-١٠	هيئة المماريين العرب	١٥. اجتماع الجمعية العمومية لهيئة المماريين العرب - دمشق
٣/١٦-١٤	اتحاد المهندسين العرب	١٦. المؤتمر الهندسي العربي الثالث والعشرون - البحرين
٤/٢٨-٢٧	اتحاد المهندسين العرب	١٧. ورشة عمل حول الاستثمار الأمثل للطاقة ومصادرها - الرقة - سوريا
٥/٤/٢٩-٢٨	اتحاد المهندسين العرب	١٨. اجتماعات غرفة التحكيم العربية - عمان

١٠: حلف اليمين القانونية:

التاريخ	عدد الحضور	الجهة المنظمة	النشاط
٢٠٠٤/٥/٥	١٢٣	مجلس النقابة	١. حلف اليمين القانونية للمهندسين الجدد
٦/٢	٩٠	مجلس النقابة	٢. حلف اليمين القانونية للمهندسين الجدد
٧/٧	٩١	مجلس النقابة	٣. حلف اليمين القانونية للمهندسين الجدد
٨/٤	٥٣٢	مجلس النقابة	٤. حلف اليمين القانونية للمهندسين الجدد
٩/١	٢٨٦	مجلس النقابة	٥. حلف اليمين القانونية للمهندسين الجدد
٩/١٥	١٤٠	مجلس النقابة	٦. حلف اليمين القانونية للمهندسين الجدد
١٠/٦	١٥١	مجلس النقابة	٧. حلف اليمين القانونية للمهندسين الجدد
١١/٣	١١٢	مجلس النقابة	٨. حلف اليمين القانونية للمهندسين الجدد
٢٠٠٤/١٢/١	١٧٨	مجلس النقابة	٩. حلف اليمين القانونية للمهندسين الجدد
٢٠٠٥/١/٥	٦٦	مجلس النقابة	١٠. حلف اليمين القانونية للمهندسين الجدد
٢/٢	٧٤	مجلس النقابة	١١. حلف اليمين القانونية للمهندسين الجدد
٣/٢	١٠٠	مجلس النقابة	١٢. حلف اليمين القانونية للمهندسين الجدد
٢٠٠٥/٤/٦	٦٢٩	مجلس النقابة	١٣. حلف اليمين القانونية للمهندسين الجدد
	٢٥٧٢		مجموع

١١: توقيع اتفاقيات وبروتوكولات ومؤتمرات صحفية:

التاريخ	الجهة المنظمة	النشاط
٢٠٠٤/٦/٢٢	مجلس النقابة	١. مؤتمر صحفي لمجلس النقابة ومجلس هيئة المكاتب والشركات الهندسية حول صندوق الهيئة
٧/١٧	لجنة ممارسة المهنة	٢. مؤتمر صحفي حول مؤتمر ممارسة مهنة الهندسة الأول
٨/٢١	اتحاد المنظمات الهندسية للدول الإسلامية	٣. مؤتمر صحفي حول المؤتمر الهندسي الثالث واليوم العلمي للاتصالات وتكنولوجيا المعلومات
٩/٢١	مجلس النقابة	٤. توقيع اتفاقية التدريب مع شركة الفوسفات الأردنية
٩/٢٥	شعبة المناجم والتعدين	٥. مؤتمر صحفي حول مؤتمر التعدين
٢٠٠٤/١٢/١٢	مجلس النقابة	٦. مؤتمر صحفي للنقيب حول نصرة العراق
٢٠٠٥/١/٢٥	مجلس النقابة	٧. مؤتمر صحفي للنقيب حول الهجمة على النقابات المهنية
٣/١٦	مجلس النقابة	٨. مؤتمر صحفي للنقيب حول تجاوزات النقابة وإيراداتها والرد على التهم التي أثيرت حولها
٢٠٠٥/٤/٤	مركز تدريب المهندسين	٩. مؤتمر صحفي حول مركز تدريب المهندسين

١٢: شعبة المؤتمرات والنشاطات:

التاريخ	الجهة المنظمة	النشاط
٢٠٠٤/٧/٢٠-١٩	لجنة ممارسة المهنة	١. مؤتمر ممارسة مهنة الهندسة الأول
٢٠٠٤/٩/٢٤-٢٣	مجلس فرع الطفيلة	٢. مؤتمر فروع النقابة السابع
٢٠٠٤/٩/٣٠-٢٧	شعبة المناجم والتعدين	٣. مؤتمر التعدين الأردني الدولي الرابع



متفرقات

نشاطات نقابة المهندسين الأردنيين

٢٧-٢٨/٤/٢٠٠٥	مركز القدس	٤. مؤتمر التعليم الهندسي في فلسطين - الخليل
٢٠٠٥/٥/٥	شعبة الهندسة المعمارية	٥. التحضير للأسبوع المعماري الثاني عشر
٢٠٠٥/٥/١٢	شعبة الهندسة الكيماوية	٦. التحضير لمؤتمر الهندسة الكيماوية الخامس
٢٠٠٥/١١/١٧	شعبة الهندسة الكهربائية	٧. التحضير لمؤتمر الهندسة الكهربائية السادس

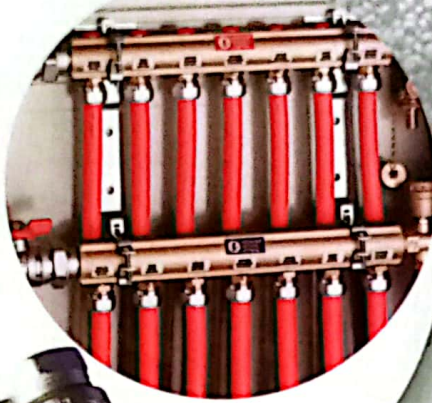
١٣: متفرقات:

التاريخ	الجهة المنظمة	النشاط
١٥/٤/٢٠٠٥	مجلس النقباء	١. اعتصام احتجاجاً على عقد مؤتمر دافوس / البحر الميت
١٥/٥/٢٠٠٥	مجلس النقباء	٢. مسيرة جماهيرية بمناسبة الذكرى (٥٦) لاغتصاب فلسطين
١٥/٥/٢٠٠٥	لجنة فلسطين	٣. معرض هنا بافون للصور والكتاب والبازار والطبق الخيري (أسبوع النصر والمقاومة)
١٨/٥/٢٠٠٥	لجنة فلسطين	٤. مهرجان شعر المقاومة في فلسطين (أسبوع النصر والمقاومة)
٢٢/٥/٢٠٠٥	لجنة فلسطين	٥. مهرجان أنشودة الطفل (أسبوع النصر والمقاومة)
٢٧/٥/٢٠٠٥	شعبة الهندسة الكهربائية	٦. معرض الأجهزة الطبية الحيوية
٢٧/٥/٢٠٠٥	مجلس النقابة	٧. القرعة العلنية لتوزيع قطع أراضي مشروع إسكان الياسمين
١٩/٦/٢٠٠٥	اللجنة الإعلامية	٨. الدورة الإعلامية التأهيلية الثالثة
٢٨/٦/٢٠٠٥	لجنة فلسطين والعراق	٩. صيام وإفطار تضامني مع الشعبين الفلسطيني والعراقي
٢٨/٦/٢٠٠٥	لجنة العراق	١٠. المشاركة في قافلة المساعدات للشعب العراقي الشقيق
٢٨/٦/٢٠٠٥	اللجنة الثقافية الاجتماعية	١١. يوم الرسم الحر
٢٨/٦/٢٠٠٥	اللجنة الثقافية الاجتماعية	١٢. افتتاح الأسبوع الثقافي ومعرض الكتاب ومعرض الفن التشكيلي ومعرض الحرف اليدوية وخيمة الإنترنت المجانية
٢٨/٦/٢٠٠٥	اللجنة الثقافية الاجتماعية	١٣. عرض فيلم الطفولة والحجر مع أمسية شعرية
٢٨/٦/٢٠٠٥	اللجنة الثقافية الاجتماعية	١٤. أنشودة الوطن الحبيب - فرقة الروابي
٢٨/٦/٢٠٠٥	اللجنة الثقافية الاجتماعية	١٥. المسابقة الثقافية مع زجل شعبي
٢٨/٦/٢٠٠٥	لجنة المهندسين الجدد	١٦. اليوم الوظيفي للمهندسين الجدد
٢٨/٦/٢٠٠٥	مجلس النقابة	١٧. القرعة العلنية لتوزيع قطع أراضي مشروع إسكان أم حلييفة / المرحلة الثالثة
٢٨/٦/٢٠٠٥	مجلس النقباء	١٨. مهرجان مؤنة الخامس للثقافة والفنون
٢٨/٦/٢٠٠٥	لجنة شؤون المهندسين	١٩. مخيم المهندسات الأول
٢٨/٦/٢٠٠٥	شعبة الهندسة الميكانيكية	٢٠. المعرض الأردني الدولي للألات ومعدات الهندسة الميكانيكية
٢٨/٦/٢٠٠٥	لجنة الإشراف على المسابقة	٢١. معرض مشاريع التخرج المعمارية
٢٨/٦/٢٠٠٥	مجلس النقباء	٢٢. اعتصام جماهيري بمناسبة مرور عشر سنوات على اتفاقية وادي عربة المشؤومة
٢٨/٦/٢٠٠٥	لجنة فلسطين	٢٣. خيمة رمضان السنوية
٢٨/٦/٢٠٠٥	نادي المهندسين	٢٤. مسابقة حفظ القرآن الكريم
٢٨/٦/٢٠٠٥	لجنة فلسطين	٢٥. مصلى العيد نصر لانتفاضة الأقصى
٢٨/٦/٢٠٠٥	مجلس النقباء	٢٦. مهرجان التضامن مع الفلوجة المجاهدة
٢٨/٦/٢٠٠٥	هيئة المكاتب الهندسية	٢٧. حفل تكريم للرئيس الفلسطيني الشهيد ياسر عرفات
٢٨/٦/٢٠٠٥	النقابات المهنية	٢٨. المعرض التجاري الاستهلاكي
٢٨/٦/٢٠٠٥	مجلس النقابة	٢٩. القرعة العلنية لتوزيع قطع أراضي مشروع إسكان الطنيب / الإسراء
٢٨/٦/٢٠٠٥	لجنة مقاومة التطبيع النقابية	٣٠. اعتصام احتجاجاً على توقيع اتفاقية المدن الصناعية المؤهلة QIZ
٢٨/٦/٢٠٠٥	لجنة فلسطين النقابية	٣١. الملتقى الجماهيري (فلسطين والشباب)
٢٨/٦/٢٠٠٥	لجنة العراق	٣٢. مهرجان الجماهيري "الفلوجة .. منارة التصدي والصمود"
٢٨/٦/٢٠٠٥	لجنة فلسطين	٣٣. صلاة عيد الأضحى المبارك
٢٨/٦/٢٠٠٥	لجنة فلسطين	٣٤. مهرجان أنشودة الأقصى
٢٨/٦/٢٠٠٥	لجنة فلسطين	٣٥. القرعة العلنية لتوزيع قطع أراضي مشروع العال والروضة
٢٨/٦/٢٠٠٥	مجلس النقابة	٣٦. اعتصام جماهيري دفاعاً عن الحريات العامة وخبز المواطن
٢٨/٦/٢٠٠٥	لجنة تنسيق أحزاب المعارضة	٣٧. المشاركة في قافلة الإغاثة للشعب العراقي الشقيق
٢٨/٦/٢٠٠٥	لجنة العراق	٣٨. اعتصام احتجاجاً على مشروع قانون النقابات المقترح
٢٨/٦/٢٠٠٥	مجلس النقباء	٣٩. اعتصام أمام مجلس النواب احتجاجاً على مشروع قانون النقابات المقترح
٢٨/٦/٢٠٠٥	أحزاب المعارضة	٤٠. القرعة العلنية لتوزيع قطع أراضي مشروع إسكان أم رمانة / ناعور
٢٨/٦/٢٠٠٥	مجلس النقابة	٤١. معرض الكتاب الهندسي المتخصص
٢٨/٦/٢٠٠٥	لجنة المكتبة	٤٢. القرعة العلنية لتوزيع قطع أراضي مشروع إسكان العين البيضاء (٢) / المرحلة الرابعة
٢٨/٦/٢٠٠٥	مجلس النقابة	

مخصصون في أنظمة التدفئة والصحية والتكييف

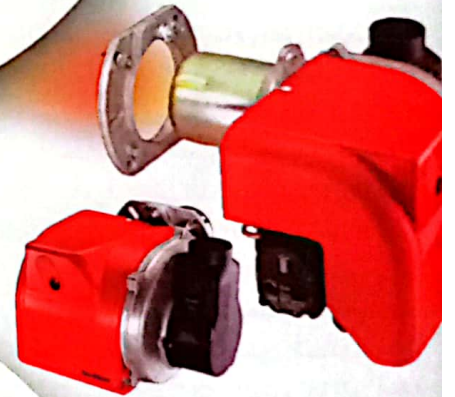
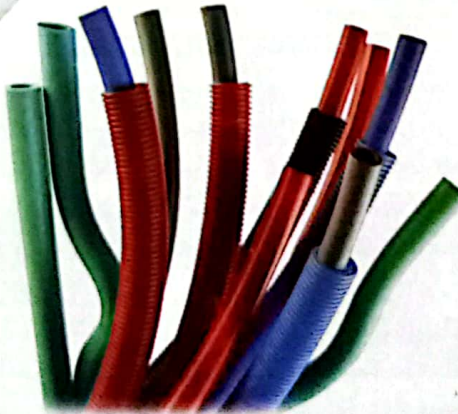
Approved Quality

GIACOMINI
أنظمة



DAB

مضخات



Ecofla



aquapex

أنايب



شركة الوثبة للاستثمار ذ.م.م

WATHBA Investment Co.

Tel : + 962 (6) 5856630 /+ 962 (79) 5515132 Fax: + 962 (6) 5865766 Bayader Wadi Als
P.O.Box 851439 Amman 11185 Jordan - E-Mail: mail@wathba.com - www.wathba.com



خاطرة

يعيش الانسان حياته أسيراً لأحاسيسه وإدراكه الذاتي والمكتسب من البيئة والحياة. وأذكر مرة أنني كنت في زيارة لصديق أيام المدرسة، وكان لصديقي أخ طفل في الخامسة أو السادسة من العمر. وكنت أمزح الطفل كباقي الأطفال عادةً. فسألته «عيسى.. قديش الدنيا بتيجي؟».



فقال: «مهي مبينة من هون لهون»، مشيراً بإصبعه إلى الأفق الذي يلتقي مع ما يراه من الأرض. فضحكنا دون أن نحلل وندرك معنى هذا الرد. وكانت أم صاحبنا تقول: «في جميع العالم كذا وكذا...» وهي تقصد بالعالم القرية وأهلها. فهي لا تعرف أحداً في العالم سوى القرية وأهلها، برغم أنها تسمع عن عوالم وآخرين كهذا العالم، دون أن تراهم. فهم كعوالم الكواكب الأخرى بالنسبة لها، وهم ليسوا من عالمنا المسمى بالعالم، وكذلك ابنها الذي لا يرى ولا يعرف من الدنيا والخلق شيئاً سوى ما ترى عيناه، وتعود عليه إدراكه. وقد سألتني مرة رجل متوسط التعليم عما يرى الإنسان وهو على القمر. فقلت له إنه يرى الكون كما نراه، ويرى الأرض فوقه كما نرى القمر فوقنا. فضحك وقال: «معقول؟»، ولم يستوعب الأمر برغم أنني شرحت له بالتفصيل وبالرسم.

كذلك الانسان في كل زمان ومكان، ومهما كان، يعيش أسيراً لأحاسيسه البصرية والسمعية، وحتى العقلية، بدرجات متفاوتة، حسب سعة الإدراك والثقافة والتعليم، ألم يتم اتهام بعض العلماء، بل وإعدامهم، حين قالوا إن الأرض تلف وتدور حول نفسها بسبب تعارض هذا الادعاء مع ما يدركه الناس بأن الحركة مرتبطة بما يدركونه فقط من مدلول هذه الكلمة؟ لكن هذا الإحساس بالأسري يبقى قائماً مهما كانت درجته. والإنسان دائماً يربط الكلمة في ذهنه بصورة حتى لو لم تكن كذلك، فأنتم حين تسمع أو تقول كلمة «شجرة»، فإن صورة شجرة شاهدتها أو تخيلتها يوماً تظهر على شاشة عقلك، وإن كانت ليمونة فإن صورتها تظهر، ويتبعها عادة إفراز في اللعاب لحموضتها. وهذا يسمونه في الطب وعلم النفس انعكاساً شرطياً، وإن كانت الكلمة فعلاً ككلمة ضحك أو لعب، فإنك في الحال تتصور شخصاً (في الغالب معيناً) يضحك أو يلعب.

أما إذا كانت الكلمة لا تقع ضمن سياق الأسر الذي ذكرناه، فإن الخيال يشطح لينسج صورةً كما يحلو له. لذلك فإن كلمة «الله» (في أي لغة شئت) غير المدركة في هذا السياق، تدفع البعض إلى تخيل شكل ما (عادة ما يكون انساناً عظيماً ضخماً)، أو نور، أو أي شيء آخر يوحى بالقوة والعظمة، وهذا هو السبب الأساسي الذي دفع كثيراً من البشر إلى عبادة الأوثان التي تجسد خيالهم في ما لا يدركونه، أو إلى الكفر بإنكار وجود ما لا يرون ويدركون، لأن العقل دائماً يربط الكلمة مهما كانت، بصورة من الصور. وحتى المؤمنون بالغيبيات، لا سيما المؤمنون بالله واليوم الآخر، يجنحون إلى تصوير ما لا يعرفون عن هذه الغيبيات، ويمعنون في وصف تفاصيلها دون الاعتماد على مرجع ديني موثوق. ألا يعني ذلك أن الانسان الذي لا يستطيع استيعاب معنى الكلام إلا بصور مادية حتى لو لم تكن كذلك، أنه محدود الإدراك؟

يقودنا هذا الكلام إلى حقيقة واحدة، وهي أن الانسان مهما كان وضعه، لا يمكنه أن يحتكر الحقيقة. فاختلاف الإدراك بين الناس يجعل كثيراً من الحق والحقيقة ضائعاً. وبذلك فإن اللون الرمادي يجب أن يكون هو الغالب على اللونين الأبيض والأسود في الحياة، فالأبيض والأسود يغطيان مساحة الحقائق المحسومة، وهي جزء صغير من مساحة الحياة الكبيرة التي تخلق كل يوم قضايا جدلية لا حصر لها، بينما تبقى القضايا المحسومة ثابتة لا تزيد ولا تنقص بشكل كبير. ولعل أكبر القضايا الجدلية، خارج نطاق الغيبيات، هي قضية العدل، فما تراه عدلاً لا يراه غيرك كذلك وهذا ما أوقع الناس في خلافات تبدأ بين الأفراد في المحاكم، حتى بين الدول في الحروب والمحاكم الدولية.

ذهني، لرأها مرت كالسراب، لم يبق منها إلا الخيال والذكرات، فيدرك حينها أنه حضر فلماً لحياته التي انقضت، وسيعود ولن يجد أمامه بعد موته إلا عمله الذي سيجزى عليه خيراً أو شراً.

فهل يدرك الانسان هذا الموقف وهو يصنع فلم حياته، حتى يحسن صنعه قبل أن ينتهي، فلا يستطيع إصلاح ما تم لأنه انقضى وانتهى، ويقال له حينها رفعت الأقلام وجفت الصحف.

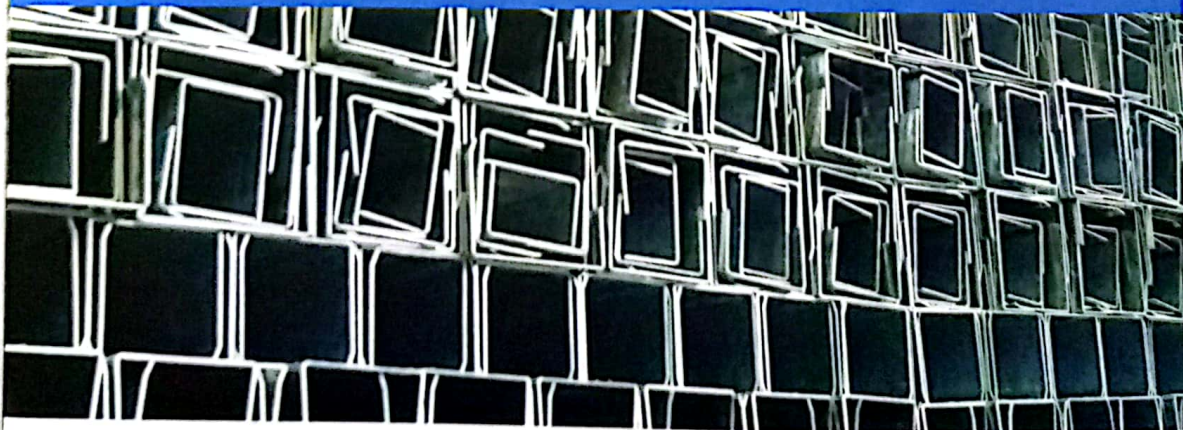


With over 3 decades of experience in the market, and a long export experience in the Middle East.

With skilled and talented engineers, foremen and labor force.

We made a difference in
prefabricated building industry,

WE TOOK THE LEAD.



Tel +962 6 4129119
www.maani.com

Prefabricated buildings
Portable buildings
Communication shelters



براعم المهذسين

إعداد

الطالبة: سلوى الحمصي مدرسة: جبل عمان الثانوية للبنات
الطالبة: غيداء الحمصي مدرسة: اروى بنت الحارث الابتدائية للبنات

ابتسامات

- ❖ قال القاضي للمتهم: لا تخجل من نفسك من كثرة تردّدك على هذه المحكمة؟
فأجاب المتهم: ولكنك تتردّد عليها أكثر مني يا سيدي.
- ❖ قالت السيدة للخادمة الجديدة: هل وضعت الملح في المملحة الجديدة؟
فأجابت الخادمة: لم استطع يا سيدتي، فثقوب المملحة الجديدة صغيرة جداً.
- ❖ الاول: لماذا القمر يختفي كل شهر؟
الثاني: لانه يذهب لاستلام الراتب الشهري.
- ❖ مرة واحد قال لصديقه: لا تشتري من هذا البقال فميزانه مغشوش.
- ❖ قال الثاني: وما ادراك انت، قال الاول: لقد بعته الميزان ليلة البارحة.
- ❖ الابن: أمي.... إن أخي الصغير يأكل الجريدة.
- ❖ الأم: لا تهتم يا ولدي... إنها جريدة الامس.

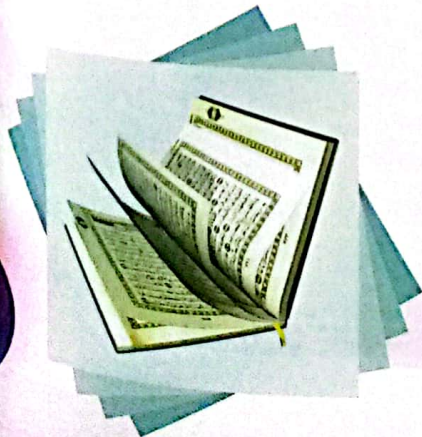
الخضار وفوائدها

أكدت أحدث دراسات التغذية الصحية أهمية بعض الفيتامينات والمعادن فهي تؤكد أن فيتامين «انيو سيتول» «مقو للشعر، وعص الكبريت يرتبط بجمال ولمعة الشعر ونضرة وحيوية الجلد، وأيضاً يقوّ الأظافر، إضافة الى اللوبيا الجافة والعدس والقرنبيط والكرفس والكاكاو والشيكولاته والعسل الأسود والسمسم، واللّب الأبيض وذلك مع ضرورة تجنب الإجهاد والامتناع عن التدخين وعدم الاسراف في شرب القهوة والشاي والمشروبات الغازية، لتفادي تأثيره السلبي في تعيق الجسم من الافادة من العناصر المتوافرة في الأغذية الطبيعية.



معلومات قرآنية

أكثر كلمة ذكرت في القرآن الكريم: لفظ الجلالة (الله) وقد ذكرت (٢٦٩٧) مرة.
السُّور المسماة بأسماء وصفات الملائكة: الصافات، المعارج، النازعات.
السُّور المسماة بأسماء الاشياء: المائدة، الحديد، القلم، الماعون، المسد.



براعم المعهد

التمر وفوائده

يوصف التمر بالمنجم لكثرة أملاحه، وأهمها الفسفور الذي ينشط الدماغ، والمغنيزيوم الذي يجعل الجسم مقاوماً للسرطان، وهو يعطي الجسم حرارة توازي ما يعطيه اللحم، وهو مدر للبول، ويغسل الكلى، وينظف الكبد، ويمنع تشكل الحصى، ويفتح الشهية في الصباح مع كأس من الحليب.



دعاء

«اللهم إِنَّا نَعُوذُ بِكَ أَنْ نُضَلَّ، أَوْ نُضَلَّ، أَوْ نَزَلَ أَوْ نَزَلْ، أَوْ نَظْلَمَ أَوْ نُظْلَمَ، أَوْ نَجْهَلَ أَوْ يُجْهَلَ عَلَيْنَا».

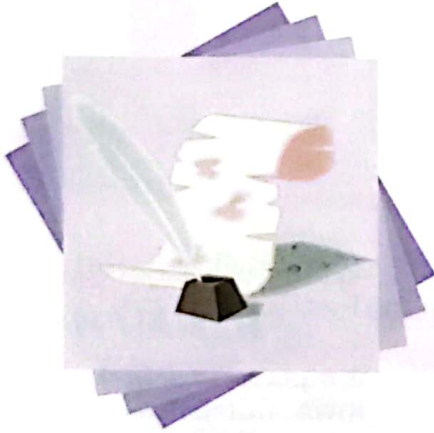
«اللهم إِنَّا نَعُوذُ بِكَ مِنَ الهم والحزن، ونعوذ بك من العجز والكسل، ونعوذ بك من الجبن والبخل، ونعوذ بك من غلبة الدين وقهر الرجال».

«اللهم زينا بزينة الإيمان واجعلنا هداة مهتدين».



نصيحة

لا تكثر من الماء أثناء ممارسة الرياضة، لأنه قد يضر ويسبب الدوار ومشكلات في التنفس، كما أنه قد يسبب مشكلة صحية تعرف باسم التسمم المائي، أو نقص الصوديوم في الدم نتيجة تخفيفه كثيراً بالماء، وهذا النقص في املاح الصوديوم يسبب الدوخة والدوار واضطرابات نفسية.



من التاريخ ابن تيمية

■ اسمه: تقي الدين احمد عبدالحليم ابن تيمية
■ كنيته: ابو العباس ■ مولده عام ٦٦١ هجري في حران
■ العلوم التي تعلمها: العلوم الدينية والرياضيات والعلوم العربية والتاريخ والتفسير وأصول الفقه. وكان كثير الاطلاع محباً لاقتناء الكتب، وقد حباه الله سرعة الحفظ والفهم وقوة الذاكرة. وله مصنفاته في علم التفسير والأصول وكتب الفقه.



TECHNO - HOUSE



تكنو هاوس

Buderus

HIGH TECHNIQUE

البويلرات الالمانية العريقة الصنع

وهي البويلرات الوحيدة في العالم الحائزة
على براءة اختراع في هذا النظام

THERMOSTREAM

THE ANTI-DEWPOINT PRINCIPLE

بالاضافة الى انها تمتاز عن غيرها
من البويلرات وبمحتوى عال جدا من الماء
الامر الذي يؤدي الى تقليل الفترة الزمنية
في التشغيل ومن ثم الى التقليل من استهلاك
الوقود وبنسب عالية عن غيرها من
البويلرات.

حيث انها اول بويلر سكب صنع في العالم
عام 1899، وتدعى بويلراتها:

ECOSTREAM BOILERS

THERMOSTREAM

حيث انها تعتمد نظام
الذي يمنع حدوث التكثف داخل البويلرات
الامر الذي يؤدي ليس فقط الى اطالة عمر
البويلر و سهولة وقلة صيانتها بل يتعداها
الى تقليل تكلفة التشغيل وزيادة كفاءة البويلر

حيث يمكن تشغيل بويلرات **Buderus**

بسبب استخدامها لهذا النظام على درجات
حرارة منخفضة وبذلك يعتبر البويلر الامثل
لانظمة التدفئة تحت البلاط

REHAU®

أنابيب المياه الباردة والساخنة الالمانية

REHAU HIS

الحائزة على المواصفات الخاصة بصلاحية استخدامها لشبكة
المياه الباردة والساخنة مثل **DVGW** الالمانية و **KIWA**
الهولندية

أنابيب التدفئة الالمانية متعددة الطبقات

REHAU HAS

الحائزة على المواصفات الخاصة بصلاحية استخدامها
لشبكات التدفئة العادية وشبكات التدفئة تحت البلاط
مثل **DIN 4726** الالمانية و **BS 7291** البريطانية

أنابيب التدفئة والمياه الالمانية متعددة الطبقات

REHAU TITAN

الحائزة على براءة اختراع بانتاج اول انبوب صالح لكلا
الاستخدامين (شبكة المياه الباردة والساخنة وشبكات التدفئة)
مثل **DVGW** الالمانية و **KIWA** الهولندية
ISO (DIS 10508) العالمية و **AST M F877** الامريكية
اضافة الى المواصفات الخاصة بالتدفئة

مثل **DIN 16892**, **DIN 4729**, **DIN 4726**

الالمانية و **BS7291** البريطانية ,

الامريكية وغيرها الكثير من المواصفات

عن غيرها من الانابيب :-

تتعمد طريقة **ANGGE METHOD** في

الجزئيات حيث ان ترابط الجزئيات تتصل

درجة مما يميزها عن غيرها من الانابيب

نفس الطريقة او طرق اخرى

معامل تمدد طولي قليل جدا لا يتجاوز

طبقة من الايغال سميكة جدا مختلفة عن

الانابيب مما يزيد من فاعلية عدم دخول

ومحمية من الاشعة فوق البنفسجية .

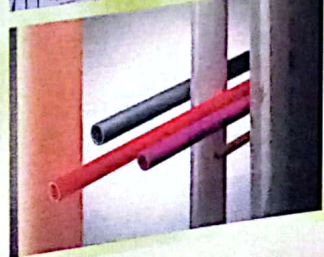
تجانس التمدد لكلا الطبقات الموجودة في

لوجود فاصل تمدد ما بين الانابيب البولي

الايغال السميكة لذلك لا يوجد اي تخوفا

درجات حرارة عالية مرتفعة في النظام

موصلية حرارة عالية عن غيرها من الانابيب





MAG ENGINEERING & CONTRACTING CO. W. L.L.



Aqaba Thermal Power Station
Boiler Conversion to Dual Firing



Rehab Gas Power Station
(Frame 9E Gas Turbines)



Concrete Domes
Cement Export/Import - Aqab

Specialized in execution of Industrial Projects, Power Stations, Substations, Fertilizers Factories, Export/Import Stations for loose materials such as Cement, ... etc. & Electro-Mechanical Services for Hotels, Hospitals, Trade Centers, etc.

Following proper planning and close follow-up led to a high standard and on-time execution of our projects. MAG had never had delays in any Project.

First Grade Electro-Mechanical Second Grade Civil and ISO 9001 certified.

Address:
Sweifieh - Shehan Al-Ogla Street
P.O. Box 851659 Amman 11185 - Jordan
Tel: 5926137 / 5926032 - Fax: 5926138
Web Site: www.mag.com.jo
Email: mail@mag.com.jo

سوف بتنفيذ الاعمال الصناعية من محطات توليد وتحويل
بماء ومصانع الاسمدة ومحطات تصدير واستقبال المواد
بكالاسمنت وغيره ... اضافة الى الخدمات الكهروميكانيكية
لبنج - فنادق، مستشفيات، مراكز تجارية ... الخ
طيط السليم حققنا دقة في التنفيذ بمستوى متميز وسرعة في
ازجيت لم تسجل علينا أي حالة تاخير.
بون درجة أولى كهروميكانيك وثانية مدني وحائزون على
الجودة ISO 9001.

ن الصوفية / شارع شيجان العقلة

٨٥١٦٥٩ رمز بريدي ١١١٨٥ - الاردن

٥٩٢٦١٣٧ / ٥٩٢٦٠٣٢ - فرعي ٥٩٢٦١٣٨



حالة ذهنية



برغم وجود المليارات من البشر على وجه الأرض، إلا أن لكل منهم بصمته الخاصة في حركته وسلوكه في الحياة، برغم التشابه في بعض الأمور، أو كثير منها، تماماً كما هي بصمة الأصابع. وحتى أن لكل منهم بصمته الصوتية والشكلية التي لا يتشابه إثنان فيهما، برغم التشابه التشريحي في الحنجرة وغيرها.

وما نود التعرض له هنا في عالم البصمات هو الحالة الذهنية للفرد. فلكل منا دنياه الداخلية الخاصة به، من أفكار وقدرات ومعلومات وقناعات وميول، تتحكم في تصرفاته وردود فعله على المؤثرات الخارجية فنحن نرى أخوين توأمين مختلفان في هذه الأمور، حتى لو نتجا عن بويضة واحدة، وبحيث يكون لكل عالمه ودنياه.

وقد استطاع الإنسان أن يتحكم في عالمه الخاص، من خلال ما يتلقاه من الخارج، كالعلم والثقافة ورياضة اليوجا التي وصلت إلى حد التحكم في الشعور بالألم والغضب وعدد ضربات القلب. وظهر مؤخراً علم لغة البرمجة العصبية NLP الذي يساعد الإنسان على التحكم بجهازه العصبي، ويستطيع الإنسان، بناء على ذلك، أن يغير قناعاته وحالته العصبية وردود فعله على المؤثرات والأمر كله يتعلق بالجهاز العصبي للجسم والتحكم فيه، بحيث يعمل كما نريد نحن وليس هو. وفي هذه الحالة، يمكن للإنسان أن يتحكم في غرائزه كافة، بما في ذلك غريزة حب البقاء، فيمكن للإنسان مثلاً أن يعتبر الموت شيئاً غير مخيف، ولا يختلف عن السفر أو القيام بعمل عادي فال موت يخيف الإنسان غريزياً بفعل غريزة حب البقاء، التي لو تم التحكم بها لما خاف الموت الذي هو أخطر ما في الوجود، في ظل سيطرة هذه الغريزة. وهذا الأمر نلاحظه في المتمرسين في رياضة اليوجا، وفي الذين يضحون بأنفسهم بسهولة في سبيل قضية مقدسة لديهم، وحين يصل الإنسان إلى القدرة على التحكم في جهازه العصبي، يصبح كل شيء ممكناً بالنسبة له، وتكون حالته الذهنية مرنة ومتكيفة وتحت سيطرته، فهل يمكننا أن نغير كراهية الموت إلى قبوله بصدور حب أن لم نقل نحب؟ وهل يمكننا أن نغير قناعات من يخونون أمتهم أو من يحترفون اللصوصية والفساد إلى طريق آخر لصالح الناس؟ وهل يمكننا أن نجعل من يقرف حتى من السلام على الآخرين باليد يحب تقبيلهم؟ وهل يمكننا إقناع أصحاب المليارات من العرب أن هذه المليارات لا تعني في الواقع أكثر من أرقام لا يفيدون منها إلا بما يفيد الإنسان العادي، أو يتمتع بماكله ومشربه وسفره وتأميناً لمستقبله (كما هي قناعات) ومستقبل أبنائه وأبناء أبنائه وكل ما يراه ممتعاً له، مقابل بضعة ملايين فقط؟ وأخيراً، هل يمكننا إقناع من يقتل الآلاف من البشر لأجل حفنة من الدولارات، أو من أجل قناعات زائفة، أن يغير قناعاته، ويشعر كما يشعر الذين نكبهم؟ إن الملايين الذين قتلهم هتلر بسبب حالته الذهنية ما كانوا ليموتون لو تم علاج هذه العقلية المعوجة.

إنها حالات ذهنية تحتاج إلى تغيير، والتغيير ممكن، لكن من يعلق الأجراس؟

م. محمود صبري