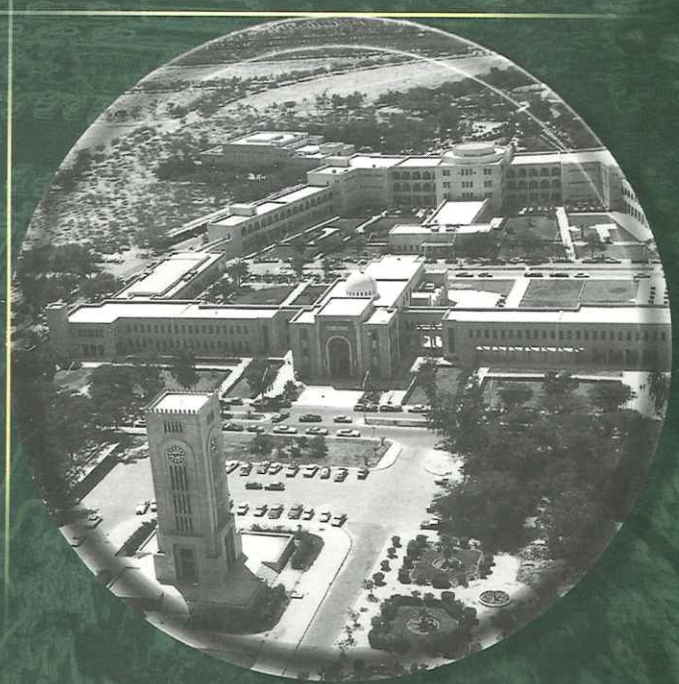
# المهندسون

مجلة دورية( فصلية) متخصصة تصدرها جمعية المهندسين الكويتية
العـــدد63يناير (كـــانون الثـــاني) مـــارس (آذار) ١٩٩٩

## إفتتاح صالة نت كافيه المهندسين

## إخماد عاصفة "مشكلة 2000" أثناء القرن

## محطات تعزيز الغاز



## أسباب ومخاطر عزوف المهندسين الخليجيين عن العمل في القطاع الخاص

## مباني جامعة الكويت في التشويخ ترابط بين الماضي والمستقبل

# ماذا اقول لأطفالي ؟

## الم يحن الوقت لاطلاق سراحهم؟

في فبراير نحن على موعد دائم حيث تتجدد كل عام البيعة للوطن وتتجسد في أشكال مختلفة ومتنوعة من العطاء، ونحن إذ نحتفل هذا العام بعيدنا الوطني وذكرى التحرير الثامنة من العدوان العراقي على بلدنا، نقف وقفة إجلال وتكريم لشهدائنا الأبرار الذين أعطوا أعز ما تمتلكه النفس فداء للوطن، وندعو العزيز القدير أن يسكنهم فسيح جنانه، ونستذكر بكل الشوق أسرانا الذين لا يزالون قابعين في سجون النظام العراقي، وندعو الله أن يفك قيدهم في القريب العاجل ويعيدهم إلينا سالمين غانمين إنه على كل شيء قدير.

وفي فبراير نحن المهندس على موعد مع نوع آخر من العطاء، حيث ينقضي فيه عام من العمل التطوعي الهندسي، ولنا الفخر في أن نقول إن أعضاء اللجان العاملة في الجمعية أجزلوا العطاء وقدموا للمهنة والوطن بسخاء وهذا عهدنا بجميع إخواننا المهندسين.

وقد شهد العام المنقضي إنجازات متعددة حيث استمرت الجمعية بإقامة أسبوع التوعية الإسكانية، ومعرض الإسكان الثاني وبنجاح منقطع النظير، إذ تجاوز عدد زوار المعرض 30 ألف شخص، وتجري الاستعدادات لإقامة الأسبوع الثالث هذا العام إن شاء الله، حيث من المتوقع أن يكون هناك مشاركات خليجية وعالمية في المعرض القادم، ومن الأمور التي أنجزت ويشار إليها بالبنان هذا العام تقديم خدمه (الإنترنت كافيه) حيث تم افتتاح «نت كافيه... المهندسين» وأصبحت الخدمة حقيقة واقعة والأبواب مشرعة لأعضاء الجمعية لهذه الخدمة المجانية، وهناك أيضاً متابعة حثيثة لقضيتنا الأولى الكادر الهندسي وجهود متواصلة ولا حياد عن الأمر إلا بتحقيقه إن شاء الله.

والإنجازات أكثر من أن تحصى في افتتاحية، فالتقرير السنوي للجمعية حافل، وصفحاته تتجاوز عدد صفحات مجلتنا، وبالطبع وكما ذكرنا ونذكر دائماً فإن أياً من هذه الإنجازات وأنشطة الجمعية لم يكن ليتحقق لولا الدعم المباشر من رئيس وأعضاء الهيئة الإدارية في الجمعية، ومن دون المشاركة الفاعلة من الأعضاء في اللجان العاملة بالجمعية، فإلى كل من هؤلاء جزيل الشكر، وكل عام وأنتم والوطن بخير.

هيئة التحرير

## الهيئة الإدارية

الرئيس
**م/فيصل عبدالله الخلف السعيد**

نائب الرئيس
وممثل الهيئة الإدارية في لجنة المكاتب الهندسية
**م/عيسى عبد الله بويابس**

أمين السر
**م/أحمد محمد أمين**

أمين الصندوق
**م/بدر أحمد خالد الوقيان**

## الأعضاء

**م/علي دغيم الشمري**
رئيس لجنة تقييم المؤهلات

**د.م/موسى منصور المزيدي**
رئيس اللجنة الثقافية

**د.م/هاشم مساعد الطبطبائي**
رئيس لجنة شؤون المهندسين

**م/وليد خليفة الجاسم**
رئيس لجنة الإنترنت والتراسل الالكتروني

**م/يوسف علي عبد الرحيم**
رئيس اللجنة الفنية

**م/ماجد ناصر القملاس**
عضو هيئة إدارية

## رئيس التحرير

**د.م/موسى منصور المزيدي**

## سكرتير التحرير

**تيسير خلف الحسن**

## هيئة التحرير

د.م/أحمد عرفة — م/طارق العليمي
د.م/خليل كمال — م/ عبد الله بدران
م/أحمد العويصي — م/ماجد القملاس
م/ حسين ميرزا — م/محمد العرادي
م/ خولة القلاف — م/نهى بدران
م/ نيفين بركات



إخراج وتنفيذ وطباعة
**الرمز للدعاية والإعلان**
ت: 5716352 - 5716356
e-mail:code.tahan@isa.net

مشروع العدد: مباني جامعة الكويت في الشويخ 21

غرفة الحراسة في المباني قيد الإنشاء 28



كافة المراسلات توجه باسم
رئيس تحرير مجلة « الرؤية »
ص.ب 4047 الصفاة - الرمز البريدي (13041) - الكويت
تلكس: KUENGO 22789
الفاكسميلي: 2428148
البريد الالكتروني: KSE@NCC.MOC.KW
تلفون: 2448977 - 2498975 داخلي: 117



الآراء والمعلومات الواردة في المقالات والبحوث والدراسات المختلفة بهذه المجلة تعبر عن رأي كتابها، ولا يسمح بالاقتباس منها، أو إعادة نشرها جزئياً أو كلياً إلا بعد الحصول على موافقة من رئيس التحرير.

# في هذا العدد


- قضايا المهندسون 9
- إدارة هندسية 16
  يكتبها د. سعود الفرحان
- مشروع العدد 21
  إعداد: م/ نيفين بركات
- الليزر 25
  إعداد: م/ عادل المبارك
- غرفة الحراسة في المباني قيد الإنشاء 28
  إعداد: م/ سليمان المكيمي
- محطات تعزيز الغاز 31
  إعداد: م/هاني العرادي
- نظم النقل الكهربائي ذات التيار المستمر 36
  إعداد: د.نبيل عباسي
- الإدارة البيئية 40
  إعداد: د. عبدالحكيم بنود
- تأثير الزلازل على الأعمدة والجدران 46
  إعداد: د. أحمد عبود + م/كريمة حسن
- من تاريخ الهندسة 51
  إعداد: م/ عبدالله بدران
- الجديد في الهندسة 54
  إعداد وترجمة: م/ محمد العرادي
- تلخيص كتاب 56
  عرض وتعليق: د. أحمد عرفة

ندسة بترولية «محطات تعزيز الغاز» 31

جديد في الهندسة 54



AL-Mohandisoon (The Engineers
Quarterly Magazine issued by the
Kuwait Society of Engineers
Editor - in - Cheif
Professor Moosa M. AL-Mazeed


For Correspondence
Kuwait Society of Engineers
P.O. Box: 4047 Safat - Code:1304
State of Kuwait
EMAIL: KSE@NCC.MOC.KW
Fax: (965) 2428148
Tel: (965) 2449072 - 2448975 Ext:11

## رئيس المجلس البلدي رعى حفل افتتاح المقهى

# م/ الخلف: نت كافيه المهندسين خدمة مجانية لأعضاء الجمعية وبأسعار رمزية لغير الأعضاء

بحضور ورعاية كل من رئيس المجلس البلدي المهندس عبدالرحمن الحوطي والمهندس فيصل عبدالله الخلف رئيس جمعية المهندسين الكويتية افتتح في مقر الجمعية نت كافيه المهندسين، كما تم توزيع الشهادات على الدفعة الأولى من خريجي دورات الانترنت في الجمعية.

ووجه رئيس الجمعية المهندس فيصل عبدالله الخلف الشكر لرئيس المجلس البلدي على رعاية حفل افتتاح هذه الخدمة المتميزة للمهندسين، وقال في تصريح للصحافة المحلية بعد حفل الافتتاح: إن هذه الخدمة تقدم مجاناً لأعضاء الجمعية على أن تكون عضويتهم صالحة، كما يمكن للمهندسين غير الأعضاء الاستفادة من هذه الخدمة مقابل رسوم رمزية، حيث إن الجمعية حرصت على أن تكون هذه الرسوم هي الأقل في كافة صالات ومقاهي الانترنت في الكويت، مشيراً إلى أنها أقل بكثير من سعر التكلفة وهناك أولوية لطلبة كلية الهندسة في استخدام هذه الصالة.

وذكر إلى أن الهدف هو تقديم خدمات متميزة للمهندسين وخاصة في هذا المجال الحيوي الذي أصبح يكتسب أهمية بالغة في عملية تطوير وتأهيل الكوادر الهندسية، وهو من الأهداف التي تسعى

رئيس الجمعية م/ الخلف وم/الحوطي يفتتحان نت كافيه المهندسين

الجمعية دائما إلى تحقيقها، ومما لا شك فيه أن الانترنت عصب هذا التطور والتأهيل في عصرنا الحاضر.

وأضاف الخلف، أن الجمعية ستستمر في تقديم خدمة الانترنت للمهندسين من المنازل والتي بدأتها قبل ثلاثة أعوام، وكانت بذلك أول جمعية نفع عام تقدم هذه الخدمة لأعضائها من المنازل، كما تم تطوير هذه الخدمة مؤخرا حيث أصبحت عن طريق «زاك نت».

ووجه الخلف الشكر إلى رئيس وأعضاء لجنة الانترنت والتراسل الإلكتروني الذين أشرفوا على تجهيز القاعة وتركيب الشبكة آخذين بعين الاعتبار إمكانية توسيعها في المستقبل وحسب ما تقتضيه الحاجة ومصلحة المهندسين.

وأعرب عن أمله في أن تستطيع هذه الخدمة إفادة المهندسين وأسرهم وأن تغطي جميع أعدادهم داخل الكويت، مشيرا إلى أن هذه الخدمة هي امتداد للخدمات التي يمكن لعضو الجمعية التمتع بها فور الحصول على هذه العضوية.

وقام رئيس الجمعية بتكريم رئيس

تكريم رئيس لجنة الانترنت والتراسل الالكتروني

المجلس البلدي وتقديم درعا تذكارية له لرعايته هذا النشاط بالجمعية، كما قدم المهندس الخلف درعا تكريمية لرئيس لجنة الانترنت والتراسل الالكتروني عضو الهيئة الإدارية المهندس وليد خليفة الجاسم، وفي ختام الاحتفال قام رئيس الجمعية بتسليم الشهادات لخريجي الدورة التدريبية الأولى للانترنت.

م/ وليد خليفة الجاسم/ عضو الهيئة الإدارية ورئيس لجنة الانترنت والتراسل الالكتروني في جمعية المهندسين الكويتية

## بيئة مميزة للإلمام بالنظم الهندسية

ومن جانبه شكر المهندس وليد الجاسم رئيس الجمعية على دعمه عمل اللجنة منوها بأنه لولا هذا الدعم لما تم تحقيق هذا الإنجاز الذي يعتبر خدمة متميزة للمهندسين الأعضاء وغير الأعضاء في الجمعية، وقال الجاسم في ختام الافتتاح: إن صالة الانترنت ستوفر للمهندسين بيئة متميزة تمكنهم من الإلمام بكافة النظم الهندسية المتطورة، كما ستؤمن لهم الأجواء المناسبة والدورات التدريبية داخل الجمعية، مشيرا إلى الفائدة العائدة على المهندس والمتمثلة في فتح قنوات للاتصال مع العالم الهندسي في الخارج من خلال الانترنت حيث سيتمكن

**م/ الجاسم: «انترنيت المهندسين» تمكن أعضاء الجمعية من فتح مواقع خاصة بهم على الشبكة**

أعضاء الجمعية من الاطلاع على أحدث ما توصل إليه المهندسون في شتى بقاع العالم.

**صفحات خاصة على الانترنت للمهندسين**

وقال رئيس لجنة التراسل الالكتروني في الجمعية إن خدمة صالة الانترنت والتي أصبح يتعارف عليها لدينا بـ مقهى الانترنت والتي ستقدمها الجمعية ستمكن المهندسين من فتح صفحة خاصة بكل واحد منهم يعرض من خلالها ما توصلوا إليه شخصياً، هذا بالإضافة إلى أن هذه الخطوة ستكون عبارة عن تكريس للتوصيات التي أقرها الملتقى الهندسي الخليجي بضرورة فتح قنوات اتصال بين المهندسين داخل دول مجلس التعاون للمشاركة وعرض التجارب عن طريق الانترنيت، على اعتبار أن الدول الخليجية تتسم بطابع هندسي ومعماري متشابه، مما يؤدي إلى الاستفادة من الخبرات في وضع الحلول للمشكلات الهندسية.

**الهدف خدمة المهندسين وتوسيع الخدمة**

واستبعد أن يكون الهدف من وجود صالة الانترنت في الجمعية تجاريا، مؤكدا أن الجمعية تسعى في المقام الأول إلى تقديم خدمة الانترنت، حيث يمكن لجميع الأعضاء في الجمعية تلقي هذه الخدمة مجاناً، كما يمكن للمهندسين غير الأعضاء الإستفادة من الخدمة يمكنهم ذلك بأسعار رمزية جداً تقل عن الكلفة المادية الحقيقية ومشيراً في الوقت ذاته إلى تقديم هذه الخدمة لطلبة كلية الهندسة بمبالغ رمزية أيضاً.

وحول إذا كانت هذه الأجهزة تمكن جميع المهندسين من الاستفادة على اعتبار أن الكويت دولة عمرانية يتزايد فيها عدد المهندسين قال الجاسم: نعتقد أن عدد الأجهزة حالياً غير كاف، ونحن نبدأ هذه التجربة لقياس مدى الإقبال وفي حالة شهدت الصالة إقبالاً أكبر فلدينا القدرة على توسيع الشبكة وزيادة عدد الأجهزة في الصالة.

وأوضح عضو الهيئة الإدارية في الجمعية أن الخدمة تنقسم إلى قسمين الأول يتمثل في استخدام الأجهزة داخل الصالة بمقر الجمعية، والثاني إمكانية الاتصال بالجمعية من المنزل أو المكتب موضحاً إن جميع الأنظمة المتاحة والمتوفرة موجودة في الجمعية حيث تتوفر أنظمة الانترنت مع الكاميرا والمحادثة كذلك.

ونوه عضو الهيئة الإدارية بأهمية الانترنت في المرحلتين الحالية والمقبلة، وضرورتها بالنسبة لعمل المهندس كما هو الحال بالنسبة لحاجته لأبسط الأدوات الهندسية فهي أداة لا بد منها، كما أنها مهمة بالنسبة لتوفير المراجع التي تقلص عددها، كما أنها وسيلة مهمة للتصميم الهندسي.

وأعرب عن أمله بأن تستطيع هذه

م/ رائد عوض/ سكرتير عام الجمعية

**م/ عوض: عضوية الجمعية تتيح للمهندس التمتع بكافة الخدمات والأنشطة المجانية**

الخدمة إفادة المهندسين وأسرهم وتغطية جميع أعدادهم داخل الكويت، وعاد أسباب انخفاض الأسعار للدورات التدريبية والتي تبلغ 20 دينارا فقط لكل دورة مدتها شهر إلى أن معظم الخدمات التي تقدمها الجمعية مجانية وبحدود التكلفة فإن الهدف تغطية التكلفة فقط، وأشار إلى أن الدورات ستكون على مدار العام للارتقاء بالمستوى المهني للمهندسين والمهنة الهندسية.

**خدمات ومزايا العضوية**

من جهته قال سكرتير عام جمعية المهندسين الكويتية المهندس رائد عوض إن صالة أو مقهى الانترنت تعد خدمة من الخدمات المتعددة وتقدمها الجمعية لأعضائها فعند حصول المهندس على عضوية الجمعية يمكنه فوراً الحصول على عضوية النادي والدعوة لحضور كافة الأنشطة والندوات والرحلات والدورات التدريبية التي تقوم بها الجمعية، بالإضافة إلى إمكانية الانضمام إلى اللجان العاملة في الجمعية، كما أن الجمعية تقف إلى جانب أعضائها في حال تعرضهم لمشاكل في العمل، وتوفر لهم لجان التحكيم في حال الخلافات حول الأعمال التي يقومون بها، وهي تقدم هذه الخدمة الجديدة لهم بالاستفادة من صالة أو مقهى الانترنت.

وأكد المهندس عوض أن هذه الخدمة المقدمة داخل الجمعية تمكن المهندس من زيادة خبراته ومعلوماته الهندسية والتكنولوجية حيث يمكن وكما هو معلوم الإطلاع على كل ما هو جديد ومفيد في عالم الهندسة والتكنولوجيا، وذكر أن أعضاء الجمعية يمكنهم الاستفادة من هذه الخدمة مجاناً أما بقية المهندسين غير الأعضاء فيمكنهم استخدامها بنصف دينار للحصة الواحدة ولبقية المواطنين بدينار واحد للحصة.

م/ عادل العنيزي/ مشرف خدمة الانترنيت في الجمعية

وحول أهمية الانترنت بالنسبة للمهندس قال العوض: في عالم اليوم المتسارع ومتطلبات العصر يجب أن يكون المهندس مطلعاً باستمرار على أحدث الأمور الهندسية لكي يكون مهندسا ناجحا، والعكس صحيح فإن لم يكن مطلعاً سيكون مهندسا غير موفق وغير ناجح.

**الدورات مستمرة على مدار العام**

على صعيد متصل قال المشرف على الخدمة المهندس عادل العنيزي إن عدد الأجهزة في القاعة 18 جهازاً وإن الشبكة مصممة لاستيعاب 25 جهازاً مستقبلاً، وإن أسعار الخدمة هي الأرخص على مستوى الدولة ككل، وأشار إلى أن انخفاض التكلفة انعكس على مجانية وانخفاض الأسعار بالنسبة للمهندسين حيث إن معظم المهندسين القائمين على تركيب الشبكة من أعضاء الجمعية المتطوعين، وأكد أن الدورات التدريبية ستستمر على مدار العام لتقديم خدمة أفضل للمهندسين الأعضاء وغير الأعضاء في الجمعية.

**م/ العنيزي: إمكانية توسيع الشبكة مستقبلاً والدورات مستمرة على مدار العام**

# م/ الخلف يوقع عقداً لتركيب قواطع لمكاتب مبنى الجمعية ومذكرة تفاهم لتقديم خدمة الانترنت

وقع رئيس الجمعية المهندس فيصل عبدالله الخلف عقداً للقيام بأعمال إزالة القواطع الحالية وترميم مكانها وتوريد وتركيب وتنفيذ قواطع جديدة منخفضة الارتفاع في كافة مكاتب مباني الجمعية.

ويأتي هذا العقد ضمن خطة شاملة لإعادة تأهيل وترميم مبنى الجمعية ليتناسب وطموحات أعضائها. وازدياد الأنشطة وعدد أعضائها من اللجان العاملة في الجمعية.

كما وقع رئيس الجمعية مذكرة تفاهم لتقديم خدمة الانترنت لأعضاء الجمعية والمكتبة ومقهى الانترنت في مقر الجمعية.

وفي وقت سابق وقع المهندس فيصل عقداً ثانياً حول توزيع بطاقة (كوالتي نت) لأعضاء الجمعية بأسعار مخفضة، ويذكر أن هذه البطاقة تقدم كخدمة مخفضة الأسعار، لأعضاء الجمعية وهي مخصصة لخدمة الانترنت.

توقيع عقد تركيب القواطع بحضور أمين السر وأمين الصندوق

تبادل وثائق مذكرة تفاهم الأنترنت بحضور عضو الهيئة الإدارية م/ وليد الجاسم

دراسة قدمتها جمعية المهندسين الكويتية في ندوة
الملتقى الهندسي الخليجي الثاني - الشارقة، مايو 1998

# أسباب ومخاطر عزوف المهندسين الخليجيين عن العمل في القطاع الخاص

قدمت جمعية المهندسين الكويتية هذا المقال في ورقة أمام ندوة «المهندس الخليجي ودوره في القطاع الخاص»، التي أقيمت في الشارقة في الفترة من 10إلى 13 مايو 1998، على هامش أعمال الملتقى الهندسي الخليجي الثاني، ونظرا لأهمية هذه الورقة والمحاور التي تناولتها، ارتأت هيئة تحرير (المهندسون) ضرورة نشرها مع مراعاة الإيجاز وبعض التصرف لضرورة النشر.

## مقدمة :

يلاحظ في الكويت ودول الخليج العربي عامة اقتصار دور المهندس الكويتي أو الخليجي على العمل في القطاع الهندسي الحكومي، والعزوف عن العمل في مشاريع القطاع الخاص، حتى إن بعض الدراسات قدرت نسبة المهندسين الخليجيين العاملين في القطاع الخاص بما يتراوح بين 2 - 5% من أعداد المهندسين العاملين بهذا القطاع في دولهم، مما يعني أن معظم المشروعات الهندسية الضخمة التي أنشأتها هذه الدول عبر مراحل تطورها ونهضتها قد تم تصميمها وتنفيذها بواسطة خبرات هندسية من غير مواطني هذه الدول الخليجية.

ومن المتوقع أن يتغير هذا الوضع في المستقبل القريب، بسبب اتجاه كافة الدول - ومن بينها دول الخليج العربي - إلى الاعتماد بصورة أكبر على القطاع الخاص وخصخصة عدد من الخدمات الرئيسية، كخدمات المواصلات والخدمات النفطية ومشاركة القطاع الخاص في تمويل وتنفيذ خطط الرعاية السكنية، لذلك فمن المتوقع أن يحتل القطاع الخاص مساحة أكبر في سوق العمل، وأن يستوعب تشغيل أعداد كبيرة من الخريجين الجدد وأصحاب الخبرات.

لذلك بات من الضروري اتخاذ السبل الكفيلة بتشجيع المهندس الخليجي، ليحتل مكانه في مجال العمل في القطاع الخاص، وكذلك تشجيع أصحاب رؤوس الأموال والشركات والمؤسسات الخاصة على تشغيل العناصر والكفاءات الهندسية الوطنية.

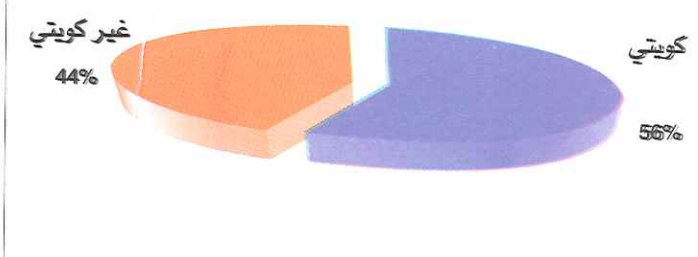
## أولا : المحور الأول :

### عرض إحصائيات عن عدد المهندسين العاملين في دولة الكويت حسب تخصصاتهم، جنسياتهم، أماكن عملهم:

قامت كلية الهندسة والبترول بجامعة الكويت في العام 1991 بإعداد دراسة تغطي توزيع المهندسين العاملين بدولة الكويت في ذلك الوقت وقامت بتحديث هذه الدراسة مرتين منذ تاريخ إعدادها، الأولى في عام 1993 والثانية في ديسمبر 1997، ومن أبرز نتائج هذه الدراسة الهامة ما يلي:

**1 - مخرجات التعليم العالي من المهندسين الكويتيين :**

(شكل -1) المهندسون العاملون في القطاع الحكومي 1997




أوضحت الدراسة أن مخرجات التعليم العالي للمهندسين الكويتيين كما يلي:

**نسبة خريجي الجامعات الأمريكية من المهندسين الكويتيين 58%، وخريجي جامعة الكويت 34% فقط**

أ ـ إن نسبة خريجي الجامعات الأمريكية من المهندسين الكويتيين تبلغ 58% من إجمالي عدد المهندسين الخريجين، يليها خريجو جامعة الكويت بنسبة 34% ، ثم الجامعات العربية بنسبة 7% ، ثم البريطانية بنسبة 1% ، انظر (الجدول -1).

ب ـ إن 26% من الخريجين الكويتيين من تخصص الهندسة المدنية، يلي ذلك تخصص الهندسة الكهربائية والإلكترونية بنسبة 23% ، ثم الهندسة الكيميائية بنسبة 16%، والهندسة الميكانيكية بنسبة 13%.

**2. المهندسون العاملون في القطاعين الحكومي والخاص :**

وفي هذا الجانب بينت الدراسة النقاط التالية :

أ ـ 56% من المهندسين العاملين في القطاع الحكومي هم من المهندسين الكويتيين، بينما تبلغ نسبة المهندسين الكويتيين العاملين في القطاع الخاص 9% فقط، من إجمالي عدد المهندسين العاملين في هذا القطاع (ويلاحظ أن هذه النسبة يدخل فيها المهندسون أصحاب العمل) انظر (الشكلين ـ1 و2).

ب ـ أن 95,2% من المهندسين الكويتيين يعملون لدى الجهات الحكومية، و4,8% فقط من إجمالي عدد المهندسين الكويتيين يعملون في القطاع الخاص، ويلاحظ أن هذه النسبة يدخل فيها المهندسون أصحاب العمل، انظر (الشكل -3).

ج ـ 16,2% من المهندسين غير الكويتيين يعملون لدى الجهات الحكومية، و38,8% منهم يعملون لدى القطاع الخاص.

د ـ التوزيع الهرمي للمهندسين على أساس العدد الإجمالي للمهندسين الكويتيين وغير الكويتيين العاملين في دولة الكويت، انظر (الشكل ـ 7) هو ما يلي:

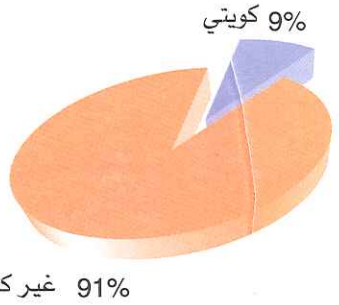
- 42,80% مهندسون كويتيون يعملون في الجهات الحكومية.
- 33,70% مهندسون غير كويتيين يعملون في الجهات الحكومية.
- 21,40% مهندسون غير كويتيين يعملون في القطاع الخاص.
- 2,10% مهندسون كويتيون يعملون في القطاع الخاص.

كما بينت الدراسة توزيع المهندسين الكويتيين وغير الكويتيين العاملين في الجهات الحكومية والخاصة وفقا للتخصص، وكما هو مبين في (الجدول ـ 2).

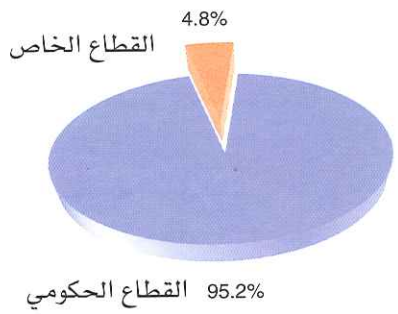
**ثانيا . اتجاهات العمل للمهندسين الكويتيين والمهندسين غير الكويتيين خلال السنوات الخمس الماضية:**

بمقارنة نتائج الدراسة التي أعدتها كلية الهندسة والبترول في عام 1993 حول توزيع المهندسين العاملين بدول الكويت، مع نتائج التحديث الذي تم لهذه الدراسة في عام 1997 ، يمكن تحديد

(شكل ـ 2) المهندسون العاملون في القطاع الخاص 1997

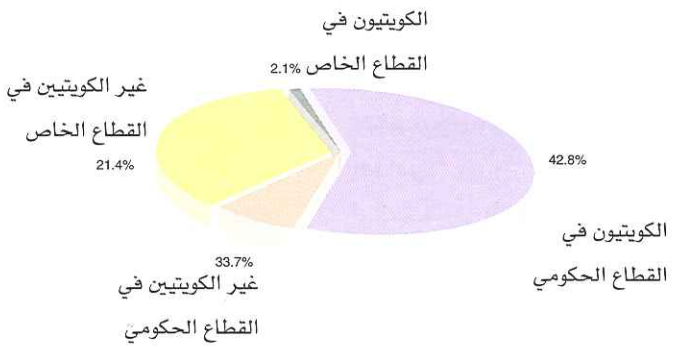



(شكل -3) توزيع المهندسين الكويتيين لعام 1997




**26% من المهندسين الكويتيين من تخصص الهندسة المدنية، يليهم تخصص الكهرباء والإلكترون 23% ، والكيمياء 13%**

(الشكل- 4) تدرج توزيع المهندسين الكويتيين وغير الكويتيين



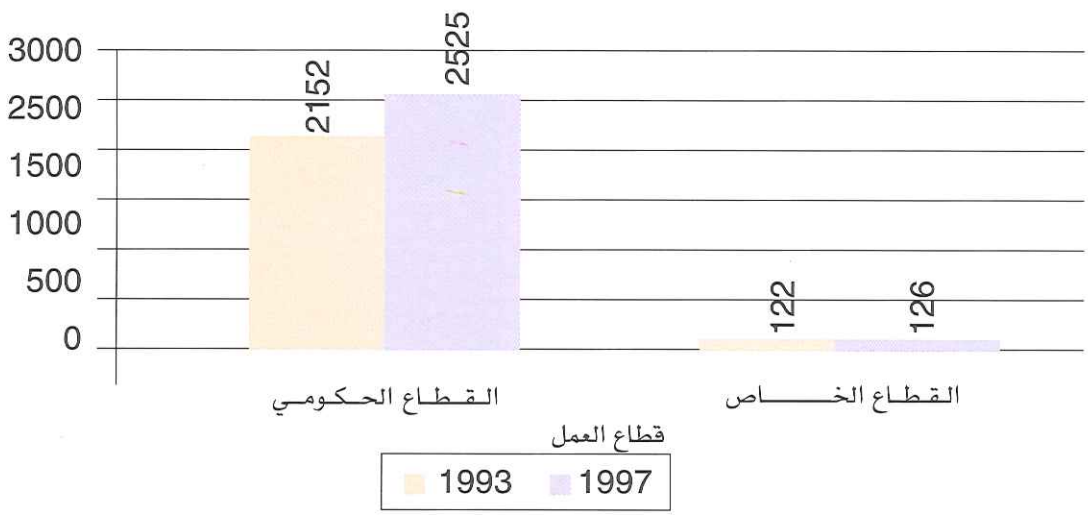

اتجاهات العمل لدى المهندسين الكويتيين وغير الكويتيين خلال السنوات الخمس المنقضية، بما يلي:

1 ـ زيادة أعداد المهندسين العاملين بدولة الكويت من 5464 مهندسا في عام 1993، إلى 5899 مهندسا في عام 1997، بزيادة قدرها 435 مهندسا، منهم 367 مهندسا كويتيا، و 68 مهندسا غير كويتي.

2 ـ على الرغم من انضمام 367 مهندسا كويتيا إلى سوق العمل خلال السنوات الخمس الماضية، إلا أن نتائج الدراسات والإحصاءات توضح استمرار تفضيل المهندسين الكويتيين العمل في القطاع الحكومي عن العمل في القطاع الخاص وهنا يمكن بيان ما يلي:

أ ـ زيادة عدد المهندسين الكويتيين العاملين في القطاع الحكومي من 2162 مهندسا في عام 1993 إلى 2525 مهندسا في عام 1997 بزيادة قدرها 363 مهندسا، بينما ارتفع عدد المهندسين الكويتيين العاملين بالقطاع الخاص خلال الفترة نفسها، من 122 مهندسا إلى 126 مهندساً، بزيادة قدرها 4 مهندسين فقط، انظر (الشكل ـ 5). ويلاحظ أنه خلال الفترة نفسها حدث انخفاض في أعداد المهندسين غير الكويتيين العاملين في الجهات الحكومية، من 2196 مهندسا في عام 1993 إلى 1987 مهندسا في عام 1997، بانخفاض قدره 209 مهندسين، ويقابل هذا الانخفاض حدوث زيادة في أعداد المهندسين غير الكويتيين العاملين في القطاع الخاص، من 984 مهندسا في عام 1993 إلى 1261 مهندسا في عام 1997، بزيادة قدرها 277 ، وهو ما يعني استيعاب سوق العمل في القطاع الخاص لما يتم الاستغناء عنه من المهندسين غير الكويتيين في القطاع

(الشكل -5) مقارنة توزيع المهندسين الكويتيين في القطاعين الحكومي والخاص 1997,1993




**5% من المهندسين العاملين في القطاع الحكومي من الكويتيين، و9% فقط في القطاع الخاص**

الحكومي، نتيجة لخطط التكويت إضافة إلى المهندسين غير الكويتيين المنضمين حديثا إلى سوق العمل.

ب - كما يتبين زيادة نسبة المهندسين الكويتيين العاملين في الجهات الحكومية، من 50% عام 1993 إلى 56% عام 1997 ، وفي الوقت نفسه انخفاض نسبة المهندسين غير الكويتيين العاملين في الجهات الحكومية من 50% عام 1993 إلى 44% عام 1997، مع العلم بأن النسبة أخذت على أساس إجمالي عدد المهندسين العاملين في القطاع الحكومي.

ج - ويتضح أيضا انخفاض نسبة المهندسين الكويتيين العاملين في القطاع الخاص من 11% عام 1993 إلى 9% عام 1997، وفي الوقت نفسه زيادة نسبة المهندسين غير الكويتيين العاملين في القطاع الخاص من 89% عام 1993 إلى 91% عام 1997، وأيضا أخذت النسبة هنا على أساس إجمالي عدد المهندسين العاملين بالقطاع الخاص.

د - وكما هو مبين في (الشكلين 7و 8) نلاحظ انخفاض نسبة المهندسين الكويتيين العاملين في القطاع الخاص من 5.3٪ عام 1993 إلى 4.8٪ عام 1997، وبالتالي زيادة نسبة المهندسين الكويتيين العاملين في القطاع الحكومي من 94.7٪ عام 1993 إلى 95.2٪ عام 1997، والنسبة هنا محسوبة على أساس إجمالي عدد المهندسين الكويتيين.

هـ - كما يتبين زيادة نسبة المهندسين غير الكويتيين العاملين في القطاع الخاص من 31٪ عام 1993 إلى 39٪ عام 1997، وبالتالي انخفاض نسبة المهندسين غير الكويتيين العاملين في القطاع الحكومي من 69% عام 1993 إلى 61% عام 1997 (أخذت النسبة على أساس إجمالي عدد المهندسين غير الكويتيين).

## ثالثاً. المحور الثاني. أسباب عزوف المهندسين الخليجيين عن العمل لدى القطاع الخاص ومخاطر هذا العزوف:

**1. أسباب عزوف المهندسين الخليجيين عن العمل لدى القطاع الخاص:**

أ. استقرار العمل الوظيفي لدى الجهات الحكومية.

ب - ضمان فرص الترقي في الجهات الحكومية على أساس معيار الأقدمية فقط.

ج - إغراء المنصب الحكومي وصلاحياته وسلطاته.

د - مزايا نظام التأمين الاجتماعي والمعاش التقاعدي للعاملين بالجهات الحكومية، وتحمل الدولة سداد نسبة كبيرة من أقساط هذا النظام.

هـ - ظروف العمل الخاص الشاقة في القطاع الخاص.

ويضاف إلى ذلك المسؤولية التي يتحملها أصحاب العمل الخليجيون، بسبب عدم إتاحتهم الفرصة

**زاد عدد المهندسين الكويتيين خلال خمس سنوات 367 مهندسا، أربعة منهم عملوا في القطاع الخاص**

| التخصص | الجامعات العربية | الجامعات الأمريكية | الجامعات البريطانية | جامعة الكويت | المجموع |
|---|---|---|---|---|---|
| هندسة ميكانيكية | 42 | 217 | 3 | 89 | 351 |
| هندسة مدنية | 51 | 263 | 9 | 360 | 683 |
| هندسة كهربائية واليكترونية | 32 | 434 | 13 | 127 | 606 |
| هندسة كيميائية | 48 | 79 | 4 | 291 | 422 |
| هندسة بترولية | 9 | 72 | 2 | 0 | =3 |
| هندسة صناعية | 0 | 310 | 0 | 0 | 310 |
| هندسة كمبيوتر | 0 | 75 | 0 | 41 | 116 |
| تخصصات أخرى | 0 | 66 | 6 | 0 | 72 |
| المجموع | 182 | 1516 | 37 | 908 | 2643 |

(جدول -1) مخرجات التعليم العالي من المهندسين الكويتيين احصائية عام 1993

| التخصص | كهرباء | كمبيوتر | ميكانيك | صناعي | مدني | معماري | كيمياء | بترول | أخرى | المجموع |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| كويتي | 513 | 172 | 508 | 107 | 687 | 150 | 346 | 120 | 48 | 2651 |
| غير كويتي | 776 | 291 | 791 | 34 | 599 | 307 | 197 | 72 | 181 | 3248 |
| المجموع | 1289 | 463 | 1299 | 141 | 1286 | 457 | 543 | 192 | 229 | 5899 |

(جدول -2) العدد الإجمالي للمهندسين العاملين في القطاعين الحكومي والخاص لعام 1997

للكفاءات الخليجية للعمل في مؤسساتهم وشركاتهم الخاصة.

**2. مخاطر عزوف المهندسين الخليجيين عن العمل لدى القطاع الخاص:**

يترتب على عزوف المهندس الخليجي عن العمل في القطاع الخاص مخاطر رئيسية ، من بينها:

أ. ترتكز الخبرة والمهارة الفنية والمهنية المكتسبة من العمل بهذه المشروعات في أيدٍ غير خليجية.

ب ـ تركز العائد الاقتصادي الكبير الناتج عن العمل بهذه المشاريع في أيدي العاملين بها من غير الخليجيين.

ج ـ استنزاف الخبرات نتيجة للمغادرة والإحلال المستمر أو الطارئ للعمالة الوافدة، وما يترتب على ذلك من خسارة الدول الخليجية للخبرات التي اكتسبتها هذه العمالة وكذلك الخسائر الاقتصادية المترتبة على ذلك.

د. ضياع فرص التدريب والتأهيل واكتساب الخبرات من العمل.

## رابعاً. المحور الثالث. دور الجمعيات الهندسية في دول مجلس التعاون الخليجي في تشجيع ودفع المهندسين الخليجيين للعمل في القطاع الخاص:

**1. دور الجمعيات الهندسية:**

يناط بالجمعيات الهندسية في دول الخليج العربي دور رئيسي في تشجيع وتأهيل وتدريب ودفع المهندسين الخليجيين للعمل في القطاع الخاص، وذلك من خلال:

أ. إعداد دورات تدريبية تعمل على تنمية مهارات وقدرات المهندس الخليجي وإكسابه خبرات جديدة خاصة في مجالات وأساليب وطرق أداء العمل في القطاع الخاص.

ب ـ إعداد محاضرات وندوات في مختلف فروع الهندسة للتعرف على الجديد في الهندسة.

ج ـ تنظيم لقاءات دورية بين شباب المهندسين الخليجيين وأصحاب الشركات والمؤسسات الهندسية الخاصة، يتم خلالها تبادل الآراء والخبرات، وإطلاع أصحاب العمل على القدرات الكامنة في المهندس الخليجي، وفتح مجالات العمل له في القطاع الخاص.

د. اقتراح الدراسات والتشريعات الكفيلة بتشجيع المهندسين الخليجيين على العمل في القطاع الخاص.

وقد كان لجمعية المهندسين الكويتية دور رائد في هذا المجال، عندما تقدمت إلى الجهات الحكومية المختصة باقتراح تشجيع إعارة الشباب من المهندسين والفنيين الكويتيين العاملين في الجهات الحكومية للعمل لدى المكاتب الهندسية الاستشارية التي لديها تعاقدات حكومية، مع احتفاظ المعارين بأقدميتهم الحكومية وأولوياتهم في الترقيات والعلاوات، مع تحمل الدولة لسداد نسبة التأمينات الاجتماعية نفسها لهم. وبناءعلى هذا الاقتراح صدر في نوفمبر 1997 قرار مجلس الخدمة المدنية الكويتي رقم 79/7 بالموافقة على إضافة المكاتب الاستشارية الهندسية للجهات التي يجوز إعارة المهندسين وشاغلي الوظائف الهندسية في الجهات الحكومية إليها، وتكون الإعارة من دون مرتب، وتدخل مدة الإعارة في استحقاق العلاوة الدورية والترقية بالأقدمية.

**2. دور المهندس الخليجي:**

لعل النقاط التالية هي من أهم مايجب أن يوليه المهندس الخليجي ـ وخاصة المهندسين الشباب من اهتمام خاص:

أ. الحرص على اختيار مجال العمل المناسب لدراسته وميوله.

ب ـ الحرص على استمرار الاطلاع ومعرفة كل جديد في مجال تخصصه.

ج ـ الرغبة والحرص على اقتحام مجالات عمل جديدة في القطاع الخاص.

د. الحرص على الاستفسار من زملائه ورؤسائه عن أي موضوعات أو مشاكل تتعلق بمجال عمله، باعتبار ذلك أحد المصادر الرئيسية لاكتساب الخبرة الشخصية وتنميتها.

هـ ـ الحرص على التعرف بصفة شخصية على مختلف نواحي العمل مهما صغرت، وعدم الاعتماد الكامل على مرؤوسيه ومن هم أدنى منه وظيفة.

و. بث الثقة في نفوس رؤسائه بالتزامه بالتعليمات والنظم الوظيفية، سواء مايتعلق منها باحترام مواعيد العمل وأداء مقتضيات الواجب الوظيفي أم احترام رؤسائه وزملائه.

**● يجب أن يحرص المهندس على اختيار مجال العمل المناسب لميوله ويحترم مقتضيات الواجب الوظيفي**

# المعهد الأميركي للخرسانة - فرع الكويت يكرم رئيس الجمعية لدعمه للأنشطة المهنية

م/ الخلف مصافحاً د. الخياط بعد تسلمه الدرع التذكاري

تلقى رئيس الجمعية م/ فيصل الخلف، تكريماً من المعهد الأميركي للخرسانة aic فرع الكويت. وقام الدكتور حسين الخياط رئيس فرع المعهد في الكويت بتقديم درع تذكارية إلى رئيس الجمعية وذلك تقديراً لجهوده ودعمه للأنشطة المهنية التي يقوم بها المعهد في الكويت.

وجدد رئيس الجمعية - في هذه المناسبة - دعمه لكافة الأنشطة الهندسية في الكويت، والتي تهدف إلى تقوية الروابط بين الجمعية والمهندسين لتحقيق الأهداف المرجوة. وشكر إدارة المعهد على لفتتها الكريمة وتمنى لها التوفيق.

# «المهندسين» تقيم غبقتها الرمضانية السنوية

جانب من الغبقة الرمضانية

برعاية وحضور رئيس الجمعية المهندس فيصل عبدالله الخلف، أقامت هيئة تحرير مجلة المهندسين وجرياً على عادتها الغبقة الرمضانية لهذا العام، والتي دعت إليها رئيس تحرير مجلة التقدم العلمي الدكتور صالح عبدالله الجاسم.

وفي بداية الغبقة رحب الدكتور موسى المزيدي رئيس التحرير بضيف الجمعية مؤكداً حرص هيئة التحرير على إقامة هذه الغبقة السنوية، وذلك بهدف تبادل الخبرة مع المجلات المتخصصة على الساحة المحلية.

وقدم الضيف شرحاً عن مجلة التقدم العلمي وأجاب عن أسئلة الحضور.

حضر الغبقة أمين السر م/ أحمد أمين وأمين الصندوق م/ بدر الوقيان وعضوا الهيئة الإدارية م/علي الشمري وم/ وليد الجاسم.

# موسم ثقافي مكثف ومتنوع في الجمعية

واصلت اللجنة الثقافية أنشطتها حيث تم عقد عدد من المحاضرات ضمن الموسم الثقافي الماضي أهمها ما يلي:

1 - في يوم الأحد 1998/12/13 نظمت محاضرة بعنوان البنزين الخالي من الرصاص ألقاها كل من م/ بدر السميط وم/ حمزة بخش وم/ عبدالله الدعيجاني.

2 - ألقى د.إبراهيم الغصين محاضرة عن «استخدام الانترنت كوسيلة لمساعدة المشتغلين بالبيئة» وذلك في 98/12/8.

3 - في 98/12/1 نظمت اللجنة محاضرة عن مشروع محطة الصبية لتوليد الطاقة الكهربائية حاضر فيها م/ حامد حبيب الخالدي.

4 - ألقى د. م/ موسى المزيدي محاضرة عن الجديد في الانترنت في 98/11/17.

5- وفي 98/11/24 ألقى د. نبيل زغلول محاضرة حول «نموذج محاكاة لتصريف الأمطار في المناطق العمرانية بالكويت».

6 - في 11/15 وبالتعاون مع جمعية مهندسي البترول العالمية فرع الكويت عقدت محاضرة عنوانها «إعداد الملخصات العلمية أو عرضها».

7 - وفي 11/10 وبالتعاون مع قسم الهندسة المدنية بكلية الهندسة والبترول عقدت محاضرة عنوانها «تطبيقات إدارة المشاريع الهندسية في الكويت» ألقاها د.نبيل قرطم وم/ تهاني الديحاني.

8 - وفي 10/27 نظمت محاضرة عنوانها «الحواسيب ومشكلة 2000... المشكلة والحل» قام بإلقائها د.أنور اليتامى وم/ أحمد العزيزي.

9 - ألقى السيد/ عبدالحميد درويش والسيد عبدالوهاب روماني من المعهد الأميركي للخرسانة فرع الكويت محاضرة عنوانها «اللوائح المقترحة لأعمال الخرسانة في الكويت» وذلك يوم الثلاثاء 1998/10/20.

10 - الأحد 10/18 وبالتعاون مع جمعية مهندسي البترول العالمية نظمت محاضرة بعنوان «المواد الإسفلتية - فصل الحقيقة عن الخيال».

رئيس اللجنة الثقافية ورئيس التحرير د. موسى المزيدي متحدثاً عن الجديد في الانترنت

المتحدثون في محاضرة «البنزين الخالي من الرصاص»

م/الخالدي محاضراً عن محطة الصبية

## يجب أن ينجز المشروع ضمن جدول زمني محدد عند إنجاز دراسة الجدوى الاقتصادية والفنية للمشروع

# كيف تكون مدير مشروع فاعلاً... ربما؟!

بقلم: د. سعود عبد الله القرحان

- دكتوراه إدارة هندسية - واشنطن 1988
- أستاذ مساعد في الهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب.
- له بحوث وأوراق علمية في مجالات متعددة.
- عضو جمعية المهندسين الكويتية.

**إدارة المشاريع تعمل على ضمان إنجاز المشروع حسب المواصفات المحددة وبالتكلفة المقدرة أو أقل**

**توطئة:**

رغم أن المشاريع ظهرت إلى حيز الوجود منذ ميلاد البشرية على وجه الأرض، فإن الوصول إلى تعريف للمشروع بشكله الحالي لم يتم التوصل إليه إلا منذ بضعة عقود قريبة. وحتى عهد قريب أصبح من الضروري إدراك ومعرفة أن هناك فرقاً بين إدارة المشاريع وأي نوع آخر من الإدارة. هذا الإدراك ظهر إلى حيز الوجود لسببين رئيسيين، أولهما: ظهور وسائل جديدة وتقنيات شبكة المشروع Project Network Techniques التي تساعد على عملية تخطيط المشروع بدرجة أكبر من الثقة. أما السبب الرئيسي الآخر فهو تطوير الحاسوب ذي القدرات الكبيرة وبأسعار معقولة، مما سهل على مدير المشروع استخدام التقنيات وتطبيق الشبكات كلما دعت الحاجة.

وربما يكون من العسير على صغار المهندسين استيعاب المشاكل التي كان يواجهها مدراء المشاريع في بداية الستينات. عندما كان الأمر يتعلق بتخطيط مشروع ما بواسطة استخدام «تحاليل الطريق الحرج» Critical Path Analyses حيث كان الحاسوب الوحيد لدى الشركة، وهو عادة من النوع الكبير والمكلف في آن واحد، دائما مشغولاً بإعداد الرواتب أو الميزانيات الشهرية أو أية أمور أخرى تهم مدراء الشركة الكبار، ويستثنى من ذلك أنشطة إدارة المشروع خاصة عندما يتعلق الأمر بإعداد تحاليل شبكة المشروع والعمل على تطويرها وتحديثها.

هذا الأمر جعل معظم مدراء المشاريع يتعاملون مع كميات كبيرة من المطبوعات التي يتم الحصول عليها من الحاسوب لمرات معدودة، ولم يتغير هذا الوضع إلا عند ظهور الحاسوب الصغير ومن ثم الشخصي بأسعار زهيدة إلى حيز الوجود. وسرعة هذا التطور في أداء وسرعة الحاسوب بالإضافة إلى رخص الثمن أدى إلى زيادة الاهتمام بفن وعلم إدارة المشاريع وظهور برامج إدارة مشاريع أنه لا عديدة.

ويجب أن يعلم القارئ المهتم بعلم وفن إدارة المشاريع أن قراءة هذا المقال ولا حتى العديد من الكتب المتخصصة في إدارة المشاريع ستجعل منه مدير مشروع ناجحاً.

إن ظهور هذا النوع من المدراء إلى حيز الوجود قد يتطلب منه أن يولد ببعض الصفات التي قد تساعده على أن يكون مدير مشاريع ناجحاً، إنه بالإضافة إلى بعض المهارات العلمية والهندسية التي قد يتعلمها ويكتسبها، هناك ما هو أهم من ذلك وهو مهارات شخصية وأهمها الجلد الذي يخوله قيادة فريق من الأفراد المدربين إلى تحقيق مجموعة من الأهداف والأنشطة المنسقة والمخططة ضمن تواريخ معينة بحيث يتم إنجازها حسب مواصفات محددة وبتكلفة وموارد لا يمكن تجاوزها، وعادة ما يتم تحقيق مثل هذه الأهداف في ظروف مليئة بالحواجز والحفر والمتناقضات.

إن ما سيرد في هذه المقالة ما هو إلا نتاج مشاهدات وخبرات متواضعة للكاتب، ربما أفادت القارئ المتخصص أو المتبحر في هذا العلم، أو ساعدته على شحذ الهمم للكتابة في هذا الموضوع، بشرط أن تخرج الكتابة عن نطاق طبيعة الكتب العلمية الهندسية المتخصصة.

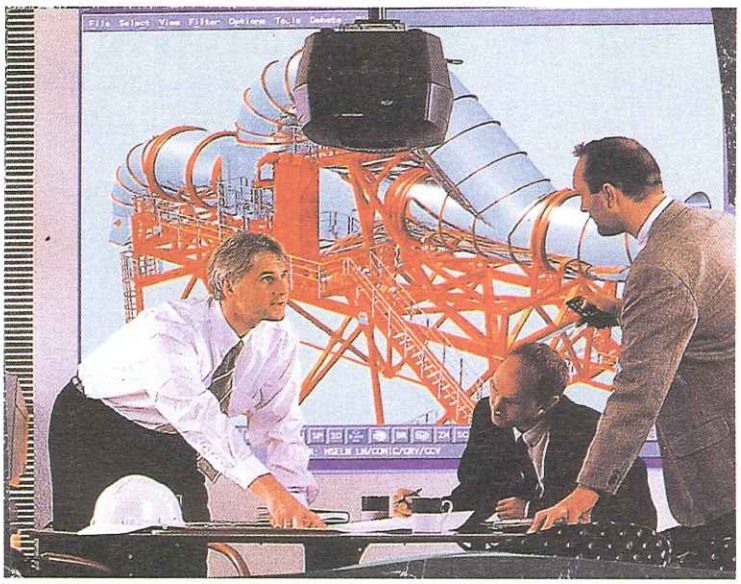
**المعرفة الأساسية:**

بداية، لعله من المعروف والمسلم به، أن أي مشروع يتضمن عدداً من الأهداف المعروفة والمراحل المحددة سلفا، وبتحقيق هذه الأهداف وإنجاز المراحل يتم استكمال

المشروع. هذه الأهداف عادة ما تتضمن التالي:

فكرة مفهوم المشروع، توصيف وتعريف المشروع، التصميم، التطوير، التنفيذ، وربما يأخذ التنفيذ شكل التشييد مع/ أو أنشطة أخرى مشابهة لا تتضمن أموراً مادية ملموسة كتطوير برامج حاسوبية مثلاً، ويكون آخر أهداف المشروع ما يسمى بمرحلة ما بعد التنفيذ Post Completion والتي ربما تضمنت التشغيل والصيانة لبعض الوقت. إن إنجاز المشروع يجب أن يتم ضمن جدول زمني محدد، كما أن له عمراً تشغيلياً (افتراضياً) مقدراً سلفاً يتم تحديده عند إنجاز دراسة الجدوى الاقتصادية والفنية للمشروع.

إن إدارة المشاريع يجب أن تعمل على ضمان أن يتم إنجاز المشروع حسب المواصفات المحددة، وضمن الجدول الزمني المقرر وبالتكلفة المقدرة أو أقل. هذه تعتبر بعض مسؤوليات وواجبات مدير المشروع. والذي يمكن تكليفه بمسؤولية تنفيذ وإنجاز ومتابعة برنامج المشروع. ولا بد هنا من التأكيد على المنظمة (الشركة) المالكة للمشروع، وكذلك مدير المشروع أن يتفهما ويسلما بحقيقة أن توفير الاحتياجات الأساسية لتنفيذ وظائف التنظيم والتخطيط والمراقبة وتوفير الموارد البشرية لإدارة المشروع، يجب أن ينظر لها ككيان مستقل لا كجزء من كيان إداري قائم.



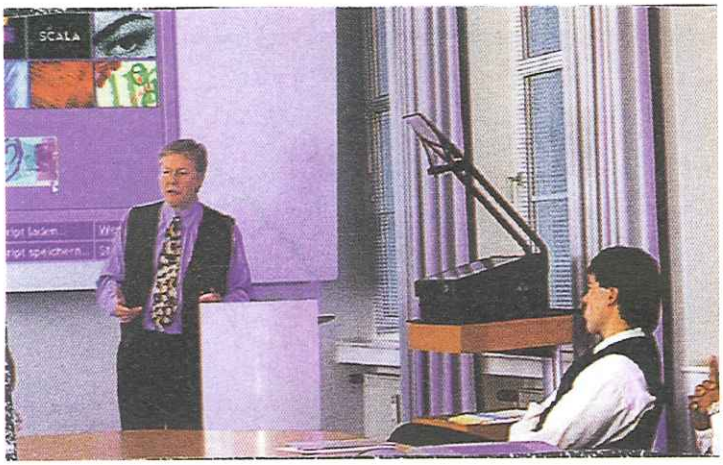
## ملامح وأشكال الفاعلية:

أن تكون مدير مشروع ناجحاً ومؤثراً، يتطلب منك أن تكون ملماً بأكثر من تخصص وحقل، فكونك مهندساً جيداً لا يضمن لك أن تكون فاعلاً في تخصص إدارة المشاريع. إن الفاعلية في إدارة المشاريع تتطلب النضج في إبداء الرأي، والقدرة على معالجة الأمور بموضوعية، وأن يمتلك مدير المشروع الحس التجاري، بالإضافة إلى مهارة تحريك وتحفيز الأفراد، وهذا لا يتأتى إلا بتوافر القدرة على التمييز وإبداء الرأي، ومن ثم عدم التردد في اتخاذ قرار يتطلب قول كلمة «لا» عندما يستدعي الأمر ذلك.

إن القرارات المتعلقة بالمشروع، يجب أن لا تتخذ من قبل مدير المشروع إلا بعد أن يصبح متميزاً بالحس الفني والعملي تجاه جميع مكونات المشروع ومراحله، وأية أمور أخرى مرتبطة به، وهذا لا يكون إلا مع خلفية وأساس من الاهتمام بكامل الصورة، والوعي بأن التشييد والتنفيذ مهم لنجاح المشروع، وأن يكون هناك وعي بأهمية الانتقال من مرحلة إنجاز التشييد، إلى المراحل الأولى للتشغيل إلى التشغيل بالكامل.

إن مدير المشروع يجب أن يحترم ويقدر جميع التفاصيل المتعلقة بالمشروع وأن تكون له القدرة على معرفة هذه التفاصيل والرغبة في التعامل معها. إن فقدان مدير المشروع لهذه القدرات ربما يؤدي إلى التأخير في تنفيذ جدول إنجاز المشروع، وهدر شيء من ميزانية المشروع، ومن ثم انتفاء الجدوى الاقتصادية المرجوة من المشروع، وربما كان الأسوأ من ذلك كله الوقوع في فوضى واضطراب لا نهائي في مراحل واختصاصات المشروع المختلفة.

**كونك مهندساً جيداً أو ناجحاً لا يضمن لك أن تكون فاعلاً في تخصص إدارة المشاريع**




إن الفرق بين مدير المشروع ذي الكفاءة المتوسطة والآخر الجيد وذلك المتميز، هو قدرة الأخير على معرفة الأمور المختلفة وثيقة الصلة بالمشروع، ومن ثم التخطيط والاستجابة حسب ما تقتضي الأمور والمرحلة.

كما إن أهم واجبات مدير المشروع ضمان إنجاز الأعمال في الوقت المحدد - أو قبل الوقت المحدد - وضمن حدود الميزانية المقررة - أو أدنى من ذلك - وحسب المواصفات والمتطلبات المحددة - أو أفضل مما هو محدد - والأهم من ذلك كله شعور المدير بالأبوة المطلقة للمشروع.

وهكذا، فإن مدير المشروع يجب أن يكون مطلعاً على كل مرحلة من مراحل وأنشطة التخطيط والجدولة والتسعير، وتقويم الأداء والقدرة على التواصل مع الجهات التي لها صلة بالمشروع. وربما خرج المشروع عن سيطرة مدير المشروع في حال تجاهله لأي من المراحل السابقة. وهذا يعني أنه يجب أن يكون على اتصال مباشر بنبض المشروع.

وهناك عوامل أساسية تؤثر بشكل كبير على مدير المشروع عندما يتعلق الأمر بقدرته على إدارة المشروع بفاعلية، والتي من أهمها: القدرة على القيادة بمهارة واقتدار، وطبيعة وقدرات شخصية المدير، ودرجة خبرته في تخصصه، والقدرة على الصبر والجلد والمثابرة، والنضج عند اتخاذ القرار، وتوفر الحس التجاري، والإلمام بالإجراءات الضرورية لتسيير المشروع، وتكوين وجهة نظر عامة ومحيطة بفحوى وتداعيات المشروع، والشمولية في النظرة الهندسية، وسعة أفق في الاهتمام بجوانب المشروع، والخبرة في هندسة وعمليات التشييد.

وبشكل عام فإن مستوى مهارة مدير المشروع في حقل معين تعتمد اعتماداً كلياً على المرحلة التي يمر بها المشروع. فأي مهارة عدا مهارة علاقات الاتصال الشخصية لا يجب أن تكون مسيطرة على مدى عمر المشروع. فعلى سبيل المثال، في مرحلة إعداد التصاميم واعتماد شكل المشروع النهائي يجب أن تكون المهارات الفنية الهندسية هي السائدة بالإضافة إلى جانب سيادة قدرات ومهارات الاتصال الشخصي.

**الخلاصة:**

إن مدير المشروع يعتبر بالدرجة الأولى مديراً للأفراد أكثر منه مديراً للمشروع، ويفترض أن تكون الموارد البشرية الموجودة في مكاتب إدارة المشروع، ذات كفاءة عالية وقادرة على أداء مسؤوليتها ولها القدرة على النجاح، وكل ما تحتاج إليه هو توفير بيئة العمل المناسبة وإعطاؤها الفرصة لإبراز المهارات والتطور. لذا فإن العلاقات الشخصية بين مدير المشروع والعاملين على تنفيذ المشروع ربما تكون الأهم خاصة وأن مدير المشروع لا يملك أي سلطة تنفيذية على الأفراد بشكل مباشر.

وبناء على ذلك فإن على مدير المشروع أن يهتم بعزة النفس لدى العناصر المنفذة للمشروع وأن يتعامل بلطف مع الـ «أنا» والغرور، ويحاول أن يكثر من قول كلمة «شكرا».

وفي الختام، ربما كان من الأفضل نفسياً وعقلياً لمدير المشروع أن ينسى التجارب السيئة والمريرة التي مر بها أثناء تنفيذ المشروع، ولكنه يجب أن يدرك أيضاً أن نسيان تلك التجارب غير المريحة، لن يساعد على تطوير مهاراته وقدراته، خاصة إذا واجهته مشاكل ومصاعب مشابهة عند إدارة مشاريع مستقبلية.

**يجب أن يمتلك مدير المشروع حساً تجارياً ومهارة تحريك وتحفيز الأفراد على العمل والقدرة على اتخاذ القرار بـ «لا»**

# مـــاذا تـريـــد مـــن مجـلـــة «المهنـدســون»؟

استطلاع لآراء المهندسين والقراء بشأن المجلة ومحتوياتها

عزيزي القارئ،،،

رغبة من الجمعية في زيادة اهتماماتها بالشؤون والمواضيع الهندسية والفنية التي تخدم المهندس والمهنة الهندسية فقد قررت هيئة تحرير مجلة «المهندسون» إقامة تواصل دائم مع المهندسين وقرائها من خلال تطوير استبانة استطلاعية تنشر في المجلة على الدوام.

وستقوم هيئة التحرير من وقت لآخر بتغيير الأسئلة فيها بهدف استطلاع مختلف التغيرات من آراء ومقترحات القراء بشأن المجلة ومحتوياتها والمتغيرات الهندسية لغرض التقييم المستمر لمنهجية إعداد المجلة واستكشاف جوانب التطوير فيها، وزيادة وتوسيع الفائدة المرجوة منها تجاه خدمة المهندس والمهنة الهندسية بشكل عام.

وأسرة تحرير المجلة تدعوا كافة شرائح المهندسين، وقراء المجلة بما في ذلك الجهات والمؤسسات الهندسية في البلاد (أو الخارج) باغتنام فرصة المشاركة في هذا الاستبيان للإدلاء بآرائهم ووجهات نظرهم فيه بحرية وصراحة موضوعية للوصول الى الغايات المرجوة من المجلة ورغبات قرائها.

**ترسل الردود على: فاكس** 8148 242 (00965) **أو بريدياً إلى**
**جمعية المهندسين الكويتية على: ص.ب** 4047 **الصفاة** 13041 **دولة الكويت**

● المشارك: ❑ فرد ❑ جهة أو مؤسسة هندسية
الجنس: ❑ ذكر ❑ أنثى
محل الإقامة: ❑ دولة الكويت ❑ خارج الكويت (اذكر البلد):

● من أين تحصل على نسخ المجلة وكيف تصلك؟.....

● ما أفضل 3 زوايا أو مقالات متخصصة تقرأها من المجلة (وفق أولوية أهميتها)؟
1:..... 2:..... 3:.....

● ما الأبواب أو المواضيع التي باعتقادك تفتقر لها المجلة؟.....

● معايير الإدلاء بالرأي ووجهة نظر المشارك وإجابته على بنود الاستبانة.

1: قوي جيد كثير كبير  2: عادي متوسط مرضي مقبول  3: ضعيف معدوم متدن غير مقبول

| | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| – مدى علاقتك أو اهتمامك بالأمور الهندسية بشكل عام | ❑ | ❑ | ❑ |
| – اهتمامي العام باقتناء المجلة | ❑ | ❑ | ❑ |
| – اهتمامي باقتناء المجلة لو بيعت بثمن زهيد | ❑ | ❑ | ❑ |
| – اهتمامي العام بقراءة المجلة | ❑ | ❑ | ❑ |
| – اهتمامي العام بحفظ نسخ المجلة | ❑ | ❑ | ❑ |
| – الحجم العام للمجلة أو محتوياتها | ❑ | ❑ | ❑ |
| – استحساني لنوعية تشكيلة الزوايا والأبواب التي تحويها المجلة | ❑ | ❑ | ❑ |
| – مقدار ما أقرأه من محتويات المجلة بشكل عام | ❑ | ❑ | ❑ |
| – انتظام وصول المجلة لي | ❑ | ❑ | ❑ |
| – رضائي من انتظام صدور المجلة | ❑ | ❑ | ❑ |
| – تقديري العام للمجلة والمواضيع التي تغطيها | ❑ | ❑ | ❑ |
| ● فيما يتعلق بالمقالات التكنولوجية للمجلة بشكل عام | | | |
| – الأسلوب العلمي (أو درجة التعقيد) لعرضها | ❑ | ❑ | ❑ |
| – بساطتها اللغوية | ❑ | ❑ | ❑ |
| – حجمها (أو طولها) | ❑ | ❑ | ❑ |

إذا كنت عضواً مسدداً لاشتراكك السنوي في الجمعية ولا تصلك المجلة فاذكر رقم عضويتك:

إذا كانت لديك ملاحظة أو تعليق أو اقتراح تطوير بشأن المجلة أو محتوياتها بشكل عام (اذكر أدناه):

يمكن إرسال الإجابة على ت: 2428148 أو بريدياً ص.ب 4047 – الصفاة 13041 – الكويت

شملت ترميم وإصلاح المباني القديمة وإنشاء مبان جديدة

# مشاريع الجامعة بالشويخ ترابط بين الماضي والمستقبل

إعداد: م/نيفين بركات

- بكالوريوس هندسة مدنية
- عضو جمعية المهندسين الكويتية، وتعمل حالياً في الكويت
- عضو في الجمعية الكويتية لحماية البيئة

**التكلفة الإجمالية لمشروع كليتي الحقوق والعلوم الاجتماعية بالشويخ 8 ملايين ونصف المليون**

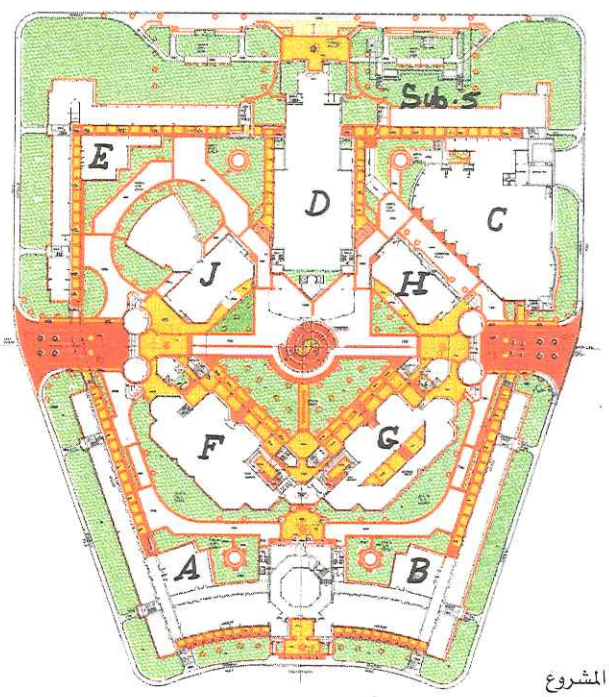
## خطة تطوير مواقع جامعة الكويت KUBP:

في عام 1986 تم اعتماد مشروع ضخم تشرف عليه وزارة الأشغال العامة، وتنفذه وتشرف عليه مجموعة مختارة من أكبر المكاتب الاستشارية والشركات الخاصة لتطوير مواقع جامعة الكويت. ويبلغ إجمالي تكلفتها نحو 200 مليون دينار كويتي، مع التركيز على ثلاثة مواقع رئيسية هي الخالدية والجابرية والشويخ.

وشملت الخطة إقامة وإنشاء مبانٍ جديدة وترميم وإصلاح المباني القديمة إلى جانب إنشاء شبكة خدمات تحت أرضية أساسية، بالإضافة إلى جميع أعمال التنسيق الخارجي وكذلك البوابات والأسوار وغيرها من الخدمات المساعدة.

وفي عدد سابق تعرفنا في  على مشاريع الجامعة في الخالدية والجابرية، وسنتعرف في هذه الحلقة من «مشروع العدد» على مشاريع الجامعة في الشويخ،وهو مشروع كلية الحقوق وكلية العلوم الاجتماعية والتي تتمتع

ثانوية الشويخ قديماً




مخطط المشروع

بأهمية خاصة نظراً لتاريخ الموقع وارتباطه بالحياة التعليمية في البلاد تاريخاً وحاضراً ومستقبلاً.

## مشروع كليتي الحقوق والعلوم الاجتماعية في الشويخ:

أقيمت خطة تطوير وبناء هذا الموقع أساسا على الحفاظ على الشكل الخارجي للمباني وترميمها باعتبارها واحدة من أهم مباني الكويت القديمة التي تحمل دلالات لها أبعادها، خاصة وأنها ترمز إلى مرحلة هامة في تاريخ دولة الكويت باعتبار أنّ هذه المباني شهدت تخرج الكثير من رجالات الكويت حيث كان لها أبعد التأثير في تاريخ البلد، لكونها أول ثانوية أنشئت في الكويت في الخمسينيات (ثانوية الشويخ).

## 10 نقاط عمل في المشروع:

يتكون موقع العمل في مشروع كلية الحقوق وكلية العلوم الاجتماعية من عشر نقاط عمل موزعة كالتالي:

● **6 نقاط عمل:** وهي عبارة عن ستة مبان جديدة بمساحة قدرها نحو 27,150m2.

● **4 نقاط عمل:** وهي عبارة عن أربعة مبان قديمة سيتم العمل على ترميمها ومعالجتها بطرق عديدة أبرزها طريقة إصلاح وترميم الهيكل الخرساني Concretre Repair بمساحة قدرها نحو 18,430m2.

**يتكون المشروع من 10 نقاط عمل: 6 منها للمباني الجديدة و4 للقديمة**

لقطة جوية لحرم جامعة الشويخ في الستينات

## أولاً - المباني الجديدة:

وهي عبارة عن ستة مبان كما هو موضح في المخطط وتشمل محطة الكهرباء (Substation)، والمباني C, G, F, J, H وسنتناول هذه المباني بشيء من التفصيل:

### 1 - المبنى C:

مكون من ثلاثة أدوار سيتم تخصيصه ككافتيريا: منها دور للطلبة ودور للطالبات، بالإضافة إلى مطبخ مجهز، سيكون في الدور الأرضي.

### 2 - المبنى G:

يتكون من دور أرضي يحتوي على عدد من المكاتب الإدارية ومكتبة دراسية للطلاب، بالإضافة إلى ثلاثة طوابق متكررة مخصصة كمكاتب تخدم مختلف الإدارات في كلتا الكليتين.

المبنى G قيد الإنشاء

المبنى H قيد الإنشاء

3 - المبنى F:

يتكون من سرداب خصص كغرفة للآلات والماكينات الرئيسية، إلى جانب دور أرضي يحتوي على مكتبة عامة تستخدم للمطالعة كما يمكن الاستعارة من خلالها، بالإضافة إلى ثلاثة طوابق متكررة عبارة عن مكاتب إدارية لمختلف الإدارات.

4 - المبنى J:

يتكون هذا المبنى من دور أرضي فيه مسرح رئيسي سعته 250 مقعداً وقاعتان للمحاضرات سعة كل منهما مئة مقعد. أما الدور الأول والثاني فتحويان مكاتب إدارية لمختلف الإدارات.

المبنى F قيد الإنشاء

5 - المبنى H:

يتكون من دور أرضي يضم قاعتين للمحاضرات تتسع كل منهما لمئة مقعد، أما الدوران الأول والثاني فهما عبارة عن مكاتب إدارية، فيما تم تخصيص الدور الأخير من هذا المبنى ليستخدم كغرفة للماكينات لخدمة المباني المجاورة.

6 - مبنى محطة الكهرباء Sub-station:

تقع هذه المحطة في الجهة الشمالية من المشروع وهي عبارة عن محطة تحت أرضية تمت إقامتها تحت الأرض، وسيتم تغطيتها بمسطحات خضراء، وتشتمل على مولدات كهربائية وغرف تحكم بالكهرباء ذات الضغط العالي والمنخفض.

**ثانياً - المباني القديمة:**

عبارة عن أربعة مبانٍ كما هو موضح بالمخطط وهي:

A,B,D,E بحيث يقع المبنيان A,B في جهة كلية العلوم الاجتماعية، أما المبنيان D,E فيقعان في جهة كلية الحقوق.

وتقوم عملية ترميم هذه المباني انطلاقا من إصرار المالك (جامعة الكويت) على ضرورة إبقاء الهيكل الخرساني الخارجي لهذه المباني الأربعة على حاله، لما لها من أهمية تاريخية وذكرى غالية في نفوس الكويتيين، وسوف تتم معالجة وإصلاح وترميم هذه المباني وإعادة تشطيبها بحيث تحافظ على الطابع والشكل القديم نفسه.

كما سيتم استخدام هذه المباني

**مسرح رئيسي سعته 250 مقعداً، والسرداب للآلات والمكائن الرئيسية**

كفصول دراسية للطلاب ومكاتب للهيئة التدريسية، مع الإبقاء على المسرح الرئيسي القديم القائم في المبنى D والذي يتسع إلى 650 مقعداً، ويحمل اسم المرحوم السيد «عثمان عبدالملك الصالح»، وسيتم تجديد المسرح من الداخل بالكامل وتزويده بأحدث التقنيات المتوفرة، كما سيضم المشروع مجموعة متنوعة من الخدمات المقدمة للطلبة والطالبات والمساندة للعملية التعليمية، والتي تم تصميمها وفق أحدث تكنولوجيا في العالم، وستكون الطاقة الاستيعابية لعدد الطلاب في مباني كلتا الكليتين نحو 4000 طالب وطالبة.

**ثالثاً- الأعمال التجميلية والتنسيق:**

راعى المصمم النواحي الجمالية في تنفيذ وتصميم أعمال المشروع، بحيث ستغطى معظم الأرضيات بمسطحات خضراء موزعة على عدة قطاعات، ويحتوي كل قطاع على مجموعة متنوعة من الأشجار والمساحات الخضراء والأرصفة متنوعة الأشكال، كما تم بناء نافورة ضخمة على شكل قوقعة في المركز الرئيس للموقع.

ولتسهيل حركة تنقل الطلاب بين الكليات، فقد تم ربط المباني الأربعة بأربعة أبراج مستديرة بارتفاع المباني يربط فيما بينها ممرات تستخدم كجسور للتحرك فيما بين المباني، كما أنها تشمل عدداً كبيراً من دورات المياه موزعة على الطوابق الأربعة.

كما تمت مراعاة ربط المباني القديمة مع المباني الجديدة بثلاثة جسور حديدية، تمت تكسية جدرانها وأعمدتها بحيث تمزج القديم مع الحديث بالإضافة إلى البوابات الداخلية التي ستمكن الطلاب من التنقل بين المباني.

**مبنى خاص لمحطة الكهرباء تحت الأرضية والتي ستغطى بمسطحات خضراء**

العمل لا يزال مستمراً في المشروع

جسر ربط بين المباني

## حتى نفهمه يجب أن نتعرف على الموجات الكهرومغناطيسية والذرة

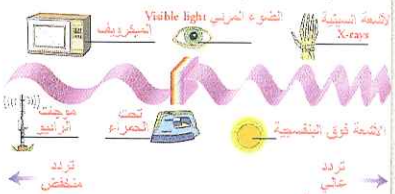
# الليـــزر Laser

إعداد: م/ عادل أحمد المبارك
بكالوريوس هندسة إلكترونية
مدرب في الهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب

حتى نفهم الليزر فإننا أولاً نحتاج إلى أن نتعرف على الموجات الكهرومغناطيسية وكذلك الذرة.

### أولاً : الموجات الكهرومغناطيسية Electromag-netic waves :

تنقل الموجات بكافة أشكالها شكلاً من أشكال الطاقة من مكان إلى آخر. والموجات الكهرومغناطيسية Electromagnetic waves تنقل نوعاً خاصاً من أنواع الطاقة يسمى الطاقة الإشعاعية radiant Energy مثل موجات الضوء light waves ، وموجات الراديو Radio waves وموجات الأشعة السينية X-ray. كما تتميز هذه الطاقة الإشعاعية عن غيرها من الموجات بقدرتها على الانتقال في الفراغ حيث لا يوجد وسيط موصل. وينتقل جميع الموجات الكهرومغناطيسية بسرعة 300000 كيلو متر في الثانية وهي سرعة الضوء.



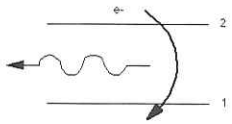

### ثانياً : الذرة Atom :

تتكون جميع المواد التي نراها من جسيمات صغيرة جداً تسمى ذرات Atoms وهي تشكل البنية الأساسية لجميع الأشياء. وهي صغيرة الحجم جداً، لدرجة أن رأس القلم الصغير يحتوي على 60 بليون ذرة. وتحتوي الذرة على جسيمات أصغر منها كذلك تحتوي في داخل النواة على البروتونات Protons وهي تحمل الشحنة الموجبة، والنيوترونات Neutrons وهي متعادلة الشحنة، وتدور الإلكترونات Electrons حول النواة وهي سالبة الشحنة.

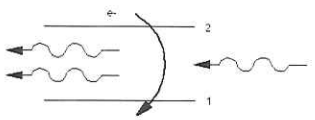
### ثالثاً : ماذا تعني كلمة ليزر ؟

كلمة ليزر Laser هي اختصار Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation تكبير الضوء بواسطة الانبعاث الإشعاعي المستثار وهذا يعني أنه عندما ينتقل إلكترون عشوائياً من مستوى طاقة إلى مستوى طاقة آخر في الذرة، فإنه يطلق طاقة ضوء فوتون Photon

تسمى الانبعاث التلقائي Spontaneous Emission وكذلك بالإمكان نقل الإلكترون من




مستوى طاقة إلى مستوى طاقة آخر بواسطة طاقة الضوء في عملية عكسية. وبمعنى آخر، إن طاقة الضوء يمكنها أن تجبر إلكترون على الانتقال من مستوى الطاقة 2 إلى مستوى الطاقة 1 ليطلق طاقة ضوء أخرى.




وهذا يسمى الانبعاث بالاستثارة Stimulated Emission وينتج عن هذه العملية 2 فوتون طاقة ضوء ويكونان في نفس الطور In Phase. ويتكون شعاع الليزر المثالي من حزمة من الفوتونات Photons المتساوية في التردد Frequency والطول الموجي Wave Length وتكون جميع الفوتونات في الطور نفسه.

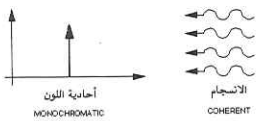
**1. أحادية اللون والانسجام Monochromaticity and Coherency**

عندما تكون موجات الضوء متساوية في التردد فإن الضوء في هذه الحالة يحمل خاصية أحادية اللون Monochromaticity وعندما تكون موجات الضوء في الطور

**الموجات الكهرومغناطيسية تنقل نوعا خاصا من أنواع الطاقة الإشعاعية وقادرة على الانتقال دون وسط موصل**

## • لليزر استخدامات في كافة مجالات الحياة أبرزها : الصناعة، والطب والاتصالات والفضاء

نفسه فإنها في هذه الحالة تحمل خاصية الانسجام Coherency . ولذلك يتميز ضوء الليزر بأحادية اللون والانسجام الطوري.



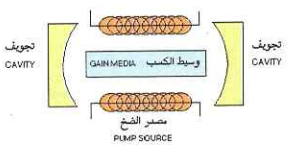

**2. تركيبة باعث الليزر التقليدي Typical Laser Construction**

يتكون باعث الليزر التقليدي من ثلاثة عناصر رئيسية هي:

أ ـ وسيط الكسب Gain Media

ب ـ مصدر ضخ الطاقة Pumping Source

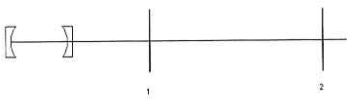
جـ ـ تجويف الرنين Resonant Cavity




وسيط الكسب Gain Media هو المنطقة التي يتم فيها الانتقال من مستوى طاقة إلى مستوى أعلى وينتج عن ذلك الانبعاث المستثار أما مصدر ضخ الطاقة Pumping Source فهو المسؤول عن توفير الطاقة اللازمة لعملية الانتقال من مستوى طاقة إلى مستوى أعلى حيث تحدث عملية الانبعاث المستثار. كما يوفر تجويف الرنين Resonant Cavity المسار اللازم لحركة الفوتونات.

**3. فكرة الليزر Laser Concept :**

عندما ينبعث الليزر من المصدر فإنه يتخذ مساراً سميتا Collimated في خط مستقيم ويبقى حجم الشعاع ثابتاً على طول المسار.




**4. أشباه الموصلات المضيئة Semiconductors as photons sources :**

يمكن استخدام أشباه الموصلات Semiconductors كبواعث للضوء، وهذا ما نشاهده في لوحات عرض الأرقام المضيئة في الحاسبات والساعات وكثيرمن الأجهزة الإلكترونية.

وهناك نوعان من أشباه الموصلات الباعثة للفوتونات أو المضيئة :

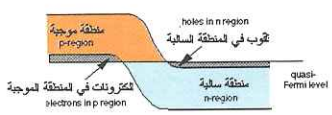
أ ـ موحدات الليزر Laser Diodes.

ب ـ موحدات مضيئة Light-Emitting Diodes

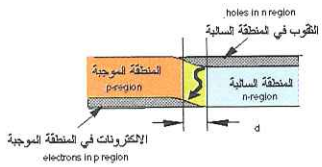
وتستخدم عدة طرق تقنية لضخ الطاقة في أشباه الموصلات، وأكثر تقنية مستخدمة في عملية الضخ هي وصلة الشوائب الموجبة والشوائب السالبة Pn-Junction.

**5. مصادر ضخ الطاقة الضوئية بواسطة أشباه الموصلات :**

بالنظر إلى الرسم المبسط لنطاق الطاقة Energy Band لوصلة شوائب سالبة وموجبة Pn-Junction في شبه موصل مصمم كمصدر انبعاث فوتونات (ضوء).

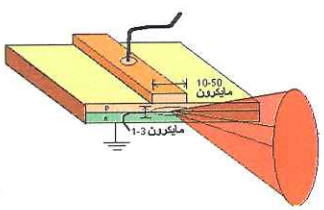



عندما يطبق فرق جهد موجب على المنطقة الموجبة P-Region ، وفرق جهد موجب على المنطقة السالبة N-Region فإن الموحد يصبح في الانحياز الأمامي Forward Biased. وتحت تأثير تيار الانحياز الأمامي Forward Biased تتحرك الثقوب Holes في اتجاه المنطقة السالبة N-Region وتتحرك الإلكترونات في اتجاه المنطقة الموجبة P-Region فتلتقي الإلكترونات والثقوب في منطقة الوسط.




**رابعاً : موحد الليزر**

يعتبر موحد الليزر Laser Diod أبسط بواعث الليزر وأكثرها شيوعاً. فهو يتكون من شريحة ذات وجهين منفصلين ويشكلان مرآتين عاكستين.




**خامساً : مجالات استخدام الليزر :**

أما مجالات استخدام الليزر فهي كثيرة ومتنوعة ونذكر بعضاً منها.

**1. المجالات الصناعية :**

القص ـ اللحام ـ التثقيب ـ الاستئصال أو الإزالة ـ التبخير ـ

المعاملة الحرارية للمعادن ـ الصناعات الإلكترونية ـ صناعات تفصيل الأقمشة في معامل الخياطة.

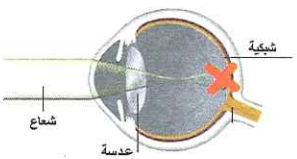
2. **المجالات العسكرية :**

الدفاعية الحرارية ـ الاحتراسية ـ الاتصالات ـ الرادار.

3. **المجالات الطبية :**

انفصام الشبكية في العيون ـ معالجة الزوائد اللحمية الداخلية ـ استئصال الأورام السرطانية ـ الأسنان ـ معالجة انتفاخ الأوعية الدموية في العيون عند المصابين بداء السكر ـ الجراحة التجميلية وإزالة النمش والوشم.

ولليزر استخدامات أخرى في الفضاء والاتصالات والقياسات.




## سادساً . مخاطر الليزر :

قبل التعامل مع أي جهاز ليزر يجب قراءة مواصفات الليزر واتخاذ الاحتياطات المناسبة لمواصفات باعث الليزر، فخطورة التعرض لليزر تزداد بزيادة قدرة باعث الليزر Power وطول زمن التعرض للإشعاع Time Period. فإذا كانت قدرة الباعث تتراوح بين 600μW (مايكرو وات) 3 mW (ميلي وات) فإنها تشكل خطرا على شبكية العين ويلزم استخدام نظارات واقية. وأما إذا تراوحت قدرة باعث الليزر بين 3 mW (ميلي وات) و500 mW (ميلي وات) فإنها تزداد خطورتها إن وصلت إلى جلد الإنسان وتستلزم لباس واقٍ من الإشعاع بالإضافة إلى النظارات الواقية.

مؤشر الليزر 5 mW ميلي وات

يتلف شبكية العين

تعريض العين المباشر لأشعة ليزر يتلف الشبكية.

**الموجات الكهرومغناطيسية تنقل نوعا خاصا من أنواع الطاقة الإشعاعية وقادرة على الانتقال دون وسط موصل**


## جمعية المهندسين الكويتية
## هيئة تحرير الرئيسية

**حرصا من هيئة تحرير مجلة الرئيسية على وصول المجلة إلى أعضاء جمعية المهندسين الكويتية كافة ونظراً لاسترجاع كمية منها بسبب الخطأ في عناوين السادة الأعضاء ترجو هيئة تحرير المجلة ملء الاستمارة التالية وإرسالها إلى سكرتير التحرير ليتسنى تصحيح العناوين وإيصال المجلة.**

الاسم الكامل: _____ رقم العضوية: _____

عنوان العمل: _____

صندوق بريد العمل: _____ الرمز البريدي: _____

تليفون العمل: _____

عنوان السكن: _____

تليفون المنزل: _____ صندوق بريد خاص (إن وجد): _____

الرمز البريدي: _____ العنوان البرقي أو رقم الفاكس: _____

مكان العمل: _____ البريد الإلكتروني: _____

**ترسل هذه البطاقة إلى سكرتير تحرير المجلة فاكس رقم 2428148 أو على العنوان التالي: ص.ب 4047 الصفاة ـ الرمز البريدي 13041 الصفاة ـ الكويت ولمزيد من الاستفسار يمكن الاتصال: 2448977 - 2448975 ـ 2449071/2 داخلي (117)**

تشمل مواقع إنشاء السكن الخاص والاستثماري والتجاري وأعمال الطرق والتشوينات

# غرفة الحراسة في المباني قيد الإنشاء

إعداد: م/سليمان المكيمي

- مراقب عام محافظة حولي لشؤون السلامة في بلدية الكويت.
- بكالوريوس هندسة مدنية - فلوريدا 1985.
- عضو جمعية المهندسين الكويتية.

**في كل المواقع هدفها واحد وهو الحفاظ على سلامة وأمن الموقع والمواد الخام فيه**

**مقدمة:**

من المهام الملقاة على عاتق إدارة السلامة في بلدية الكويت الإشراف الكامل على شروط السلامة ومتطلباتها في مواقع العمل المختلفة والتأكد من التزام كافة العاملين بالمواقع والتقيد بشروط السلامة. ونظراً للتطور والزيادة المستمرة في أعمال البناء والإنشاءات فثمة أمور يجب الإشارة إليها وهي:

**أولاً - غرفة الحراسة وشروط السلامة:**

تم تطوير متطلبات وشروط السلامة في هذا المجال لتشمل الآتي:

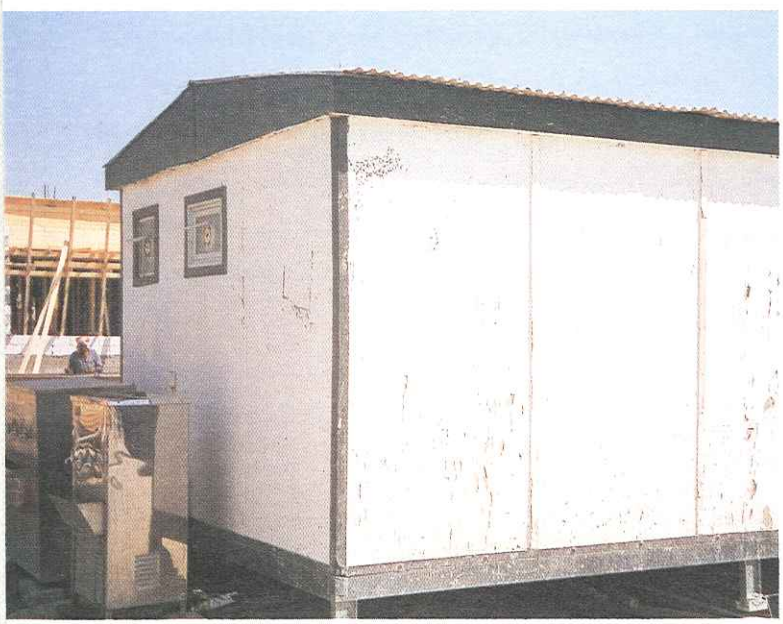
أ - شروط السلامة في المواقع الخاصة للسكن الخاص والاستثماري والتجاري.

ب - شروط السلامة في المواقع الخاصة بأعمال الطرق والتشوينات.

وفي كلتا الحالتين لا بد من وجود موقع مخصص لحراسة الموقع وهنا يمكن تمييز ما يلي:

1 - بالنسبة للسكن الخاص والاستثماري والتجاري فيجب الحفاظ على الموقع بالكامل حيث يوجد مواد خام تستعمل في الإنشاء، وهنا لا بد من وجود مكان مخصص لحراسة الموقع، وقد يكون المكان خيمة أو غرفة حراسة، وفي كلتا الحالتين يبقى الهدف والمعنى واحداً وهو حراسة الموقع وحفظ الأمن فيه.

غرفة حراسة من النوع المتنقل ومسبق الصنع.



غرفة حراسة متنقلة، مكتب واحد مع حمام ويلاحظ ذلك من وجود النوافذ الخارجية.

2 - أما بالنسبة لأعمال الطرق والتشوينات فالهدف من غرفة أو خيمة الحراسة، الحفاظ على المعدات الثقيلة المستخدمة في تلك المواقع والمواد الخام فيها.

**ثانياً - شروط إقامة خيمة الحراسة:**

يجب أن تنشأ الخيمة في المواقع قيد الإنشاء عن طريق إدارة السلامة، لكي تكون بالوضع الصحيح ويتم إصدار تصريح خاص لها، وذلك عن طريق مركز إدارة السلامة الذي يتبعه الموقع ويكون هذا التصريح محدد المدة وهي مدة إنجاز المشروع أو انتهاء العمل في الموقع.

**أما أبرز شروط إقامة موقع الحراسة فهي:**

1 - ألا تزيد مساحة المكان المخصص للخيمة عن 12 متراً مربعاً.

2 - توفير أدوات السلامة والإسعافات الأولية.

3 - إزالة الخيمة عند انتهاء المدة المصرح بها أو عند طلب البلدية بذلك.

4 - تحديد موقع الخيمة في المكان الموضح على المخطط المرفق بالتصريح.

**ثالثاً - الفرق بين خيمة الحراسة والغرفة المبنية من الطابوق:**

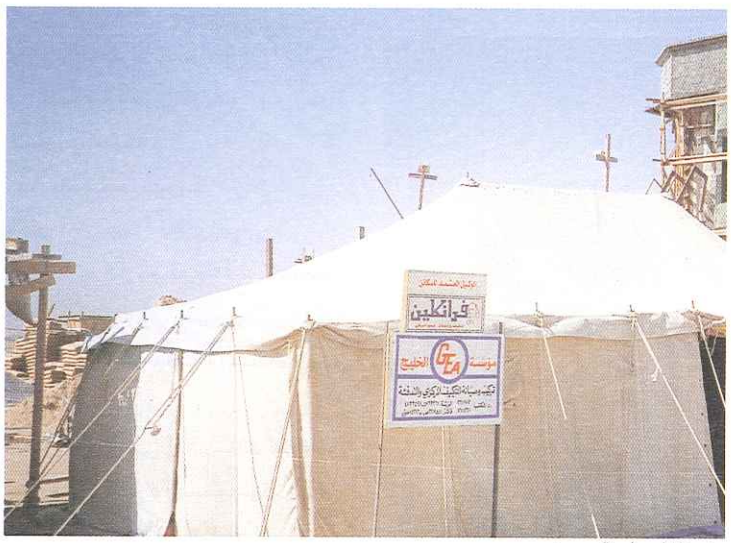
أما بالنسبة للغرفة فليس لها تصريح من إدارة السلامة ويجب إزالتها فوراً.

ولو نظرنا إلى خيمة الحراسة نجد أنها من القماش المقوى وغرفة الحراسة من الطابوق والخشب، ونلاحظ أن هناك فرقاً بين الخيمة والغرفة، ويمكننا وضع المقارنة الفنية التالية:

ميزات خيمة الحراسة:

أ - سهولة الحركة والتنقل من

غرفة حراسة مصنعة من الكيربي.



خيمة للحراسة بعمودين.

غرفة حراسة من الطابوق ويلاحظ عدم متانتها ومطابقتها لشروط السلامة.

**وضع الخيمة يجب أن يتم بموافقة البلدية وبترخيص خاص لها من إدارة السلامة**

مكان إلى آخر وكذلك سهولة إزالتها بعد انتهاء التصريح وإعادة الوضع إلى ما كان عليه سابقا.

ب - خفيفة الوزن والحمل وسريعة الإنشاء.

جـ - عند حدوث أي خطر في الخيمة يمكن التحكم فيه وتبديلها إذا لزم الأمر.

د - الخيمة تكون محدودة المساحة ومحددة المدة، وتجدد بصفة مستمرة من إدارة السلامة/ بلدية الكويت.

هـ - تأثير أي خلل في إنشائها قليل على المارة ومستعملها.

2 - ميزات غرفة الحراسة من الطابوق:

أ - الغرفة تكون ثابتة وغير سهلة التنقل والحركة.

ب - يصعب نقلها من مكان إلى مكان آخر نظراً لثقل الوزن.

جـ - لا يمكن تغييرها أو تبديلها عند حدوث أي خطر ولكن يمكن إعادة تصميمها وإعادتها إلى وضعها السابق.

د - أي خلل في إنشائها يمثل خطراً على المارة ومستعملها.

3 - **ميزات غرفة الحراسة الخشبية:**

غرفة الحراسة من الخشب لو قورنت بالغرفة السابقة من الناحية الفنية فنجد أنها تمتاز بما يلي:

أ - سريعة الإنشاء وخفيفة الوزن.

ب - سهولة الحركة والتنقل من مكان إلى آخر في مدة قصيرة.

جـ - يجب وضع طفاية حريق وإسعافات أولية لأنها سريعة الاشتعال.

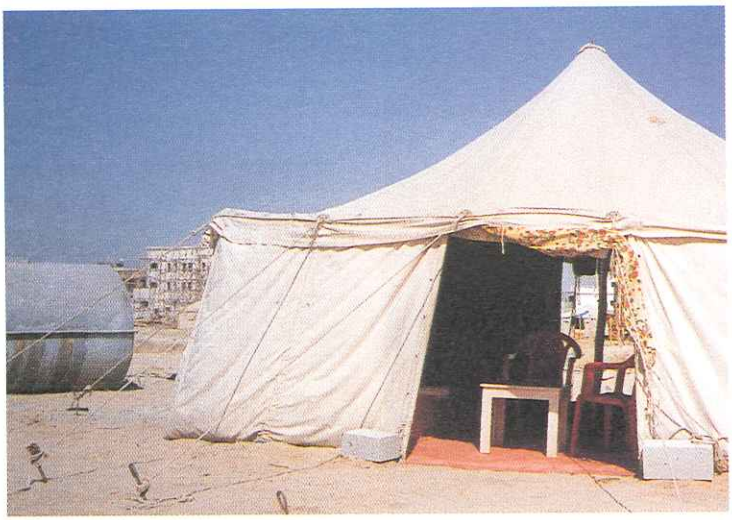
د - يسهل التحكم فيها عند حدوث أي خطر.

هـ - يجب تغطية سقف الغرفة بنوع من البلاستيك لحمايتها من مياه الأمطار في حالة سقوط المطر.

و - تزال الغرفة بعد انتهاء العمل في الموقع ويعاد الوضع إلى ما كان عليه.

**غرفة الطابوق لا يمكن تبديلها عند حدوث أي خلل بل ترمم وتعاد صيانتها**

مكتب مؤقت يستخدم للحراسة ويلاحظ تزويده بالماء من الخارج.

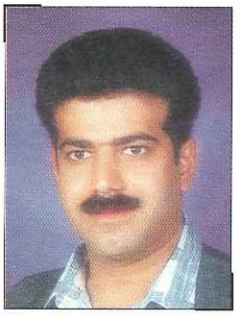


خيمة بعمود واحد تستخدم للحراسة.

حمام خارجي للحارس والعمال مصنوع من الخشب.

## لكل منها كمية استيعابية محددة تتبع عدد وحدات التجميع في كل واحدة منها

# محطات تعزيز الغاز الطبيعي Gas Booster Station



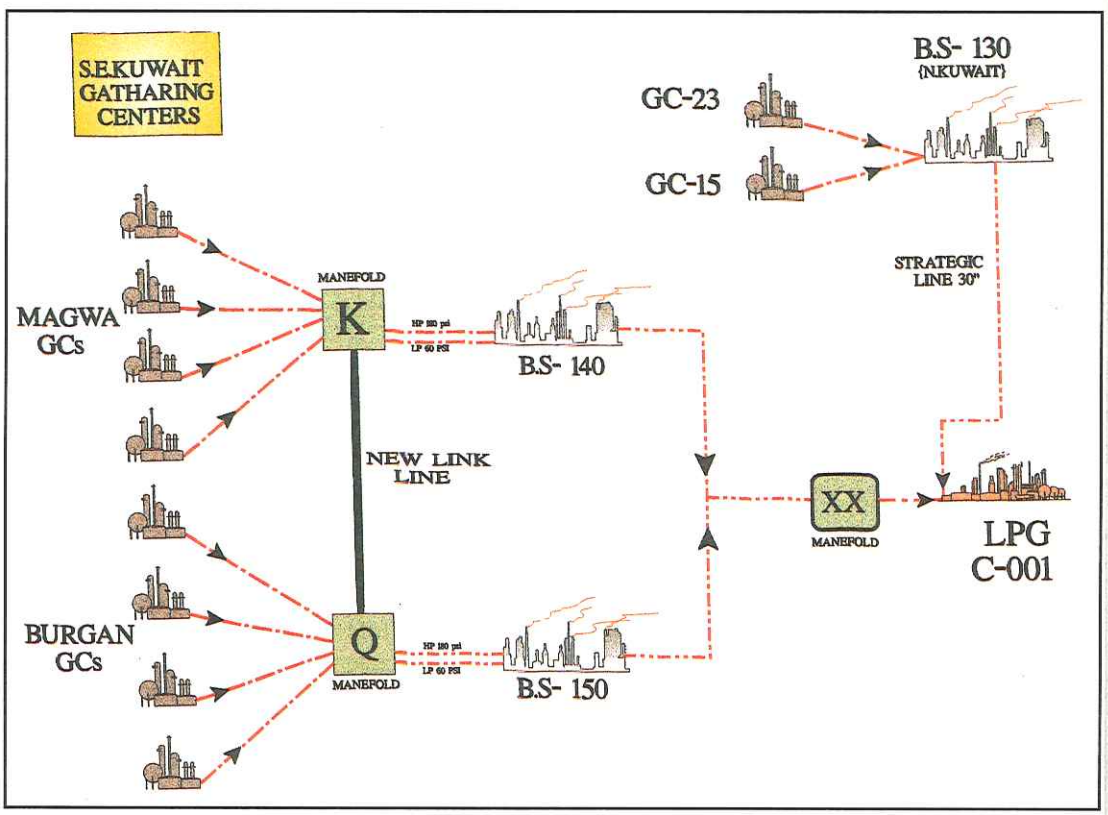
إعداد : م / هاني خليل العرادي
- بكالوريوس هندسة بترولية جامعة الكويت
- يعمل في شركة نفط الكويت - دائرة الإنتاج
- عضو في جمعية المهندسين الكويتية وجمعية مهندسي البترول العالمية SPE.

**مقدمة :**

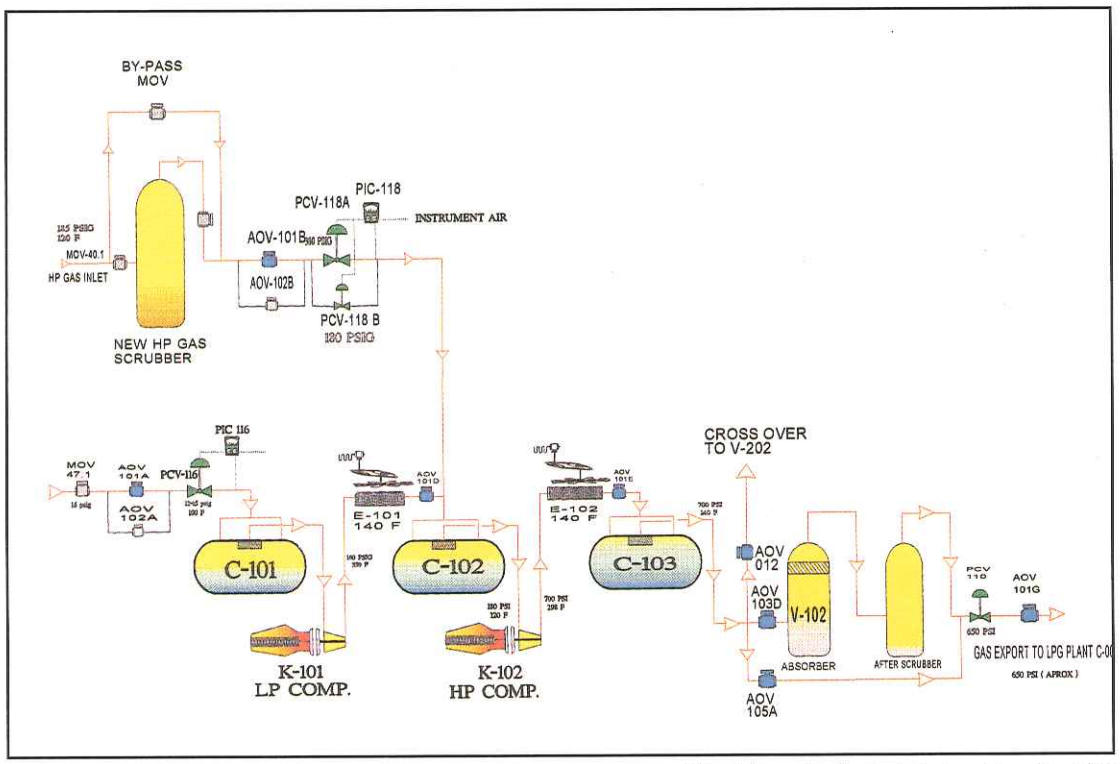
للغاز الطبيعي دور بارز في مجال توليد الطاقة الكهربائية، وهو أحد أهم المصادر الطبيعية للوقود، والواقع أننا نحرق الغاز ليمدنا بالحرارة والطاقة اللازمة لتشغيل الآلات، كما أن الصناعات الكيميائية تستخدم المواد الكيميائية الموجودة في الغاز لتصنيع المنظفات الصناعية والأدوية والبلاستيك والعديد من المنتجات الأخرى، وله فوائد أخرى، حيث يستخدمه الملايين من الناس لتدفئة منازلهم وحرق نفاياتهم وتسخين الماء وتجفيف الملابس وتبريد الهواء، فلذلك تعمل الدولة جاهدة على إستخراج هذا الغاز من النفط الخام بأحدث الأساليب التكنولوجية.

ولا يخفى على الجميع تركيب الغاز الطبيعي إذ إنه يتألف من مركبات كيميائية لعنصري الهيدروجين والكربون. وتسمى هذه المركبات الهيدروكربونات. ويتكون الغاز الطبيعي أساساً من الميثان وهو أخف الهيدروكربونات $CH_4$، والذي يتحول بسهولة إلى غاز سائل عند ضغط الغاز الغني Rich Gas وتتضمن الغازات الهيدروكربونية الأخرى التي توجد عادة في الغاز الطبيعي كلا من الإيثان $C_2H_6$ والبروبان $C_3H_8$ والبيوتان $C_4H_{10}$ وهي الأصعب في تحويلها إلى الغاز السائل. ويمكن أن يحتوي الغاز الطبيعي عند تكوينه على بعض الشوائب مثل ثاني أكسيد الكربون والهيليوم والنيتروجين وكذلك كبريتيد الهيدروجين سلفايد.

**يتم تصنيع الغاز وتعزيزه في المحطات بعد مروره بثلاث مراحل متتالية**




(شكل - 1) إنتاج الغاز من مراكز التجميع إلى مصنع إسالة الغاز




(شكل ـ 2) عملية تدفق الغاز في المحطتين 140 و 150

**عملية الامتصاص هامة لأنها تخلص الغاز من الماء حتى يحافظ على خواصه**

و تعتمد الكويت اعتماداً كلياً على النفط الخام المضغوط لفصل الغاز الطبيعي منه، بعد مروره بعدة عمليات للفصل داخل مراكز التجميع. ومن هناك تنطلق عدة أنابيب تتجمع في ثلاث شبكات وهي الغاز ذو الضغط العالي HP، والغاز ذو الضغط المنخفض LP ، وكذلك الغاز المكثف السائل Con-densate الذي يخرج من مراكز التجميع المختلفة والمنتشرة في جميع الحقول ومن ثم المحافظة على وصوله إلى محطات تعزيز الغاز، دون شوائب نفطية لأخذ المواد الكربوهيدراتية السهلة ورفع ضغطه، ليتم إرسال الغاز الغني Rich Gas كذلك عن طريق شبكات أنابيب أخرى إلى ميناء الأحمدي (مصنع إسالة الغاز) وبعد عملية التصنيع هناك، لأخذ المواد الكربوهيدراتية الصعبة، يتم إرجاع الغاز الفقير lean Gas بنوعيه (ذي الضغط العالي والمنخفض) ويتم توزيع الغاز على المستهلكين مثل محطات توليد الكهرباء والشركات النفطية والاستهلاك المحلي لمنازل منطقة الأحمدي (انظر الشكل ـ 1).

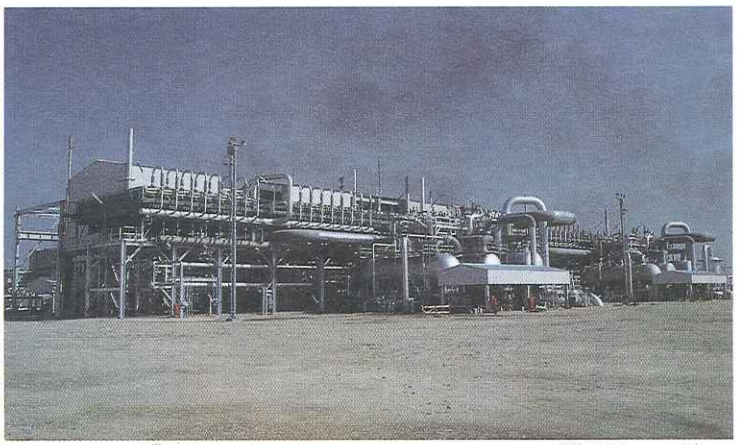
ومن هذا المنطلق يعتبر الغاز الطبيعي المصدر الرئيسي اليومي للطاقة الكهربائية والوقود، فلابد من دراسة طريقة تعزيزه في محطات تعزيز الغاز وكيفية الاستفادة من هذه المحطات في توزيع وإنتاج الغاز.

**الكمية الاستيعابية للمحطات :**

كل محطة لها كمية استيعابية مختلفة عن الأخرى، ويرجع سبب ذلك إلى أن لكل محطة عدداً مختلفاً من وحدات التجميع Trains، وهي عادة تتراوح ما بين 2 إلى 3 وحدات، فكل وحدة من هذه الوحدات لها سعة استيعابية ما بين 220 MMSCF - 240 ، ومن هنا نجد أن في دولة الكويت على سبيل المثال محطة تعزيز الغاز 140 تحتوي على 2 Trains أي السعة القصوى لهذه المحطة تقريبا 436 MMSCF ، كذلك الحال في محطة تعزيز الغاز 150 فإنها تحتوي في تصميمها على 3 Trains أي السعة القصوى لهذه المحطة تقريبا 720 MMSCF .

والجدير بالذكر أن كل وحدة تنقسم بداخلها إلى ثلاث مراحل متتالية:

من C101 إلى C102 ثم C103 ليخرج الغاز من كل وحدة تجميع Train على حدة متجها إلى برج الامتصاص Absorber ومن ثم إلى



محطة تعزيز الغاز 150

التصدير نقياً من الماء والشوائب (انظر الشكل ـ 2).

**أولاً . عملية تعزيز ضغط الغاز في المحطات :**

وسوف نعرض كيفية تصنيع الغاز وتعزيزه في هذه المحطات من خلال المراحل الثلاث المتتالية وهي:

1 ـ المرحلة الأولى C101 : عملية تنظيف الغاز قبل التصنيع Gas Scrubber :

ينقل الغاز الطبيعي المنفصل عن النفط إلى محطات التعزيز عن طريق شبكتين (الغاز ذي الضغط العالي والغاز ذي الضغط المنخفض). وكل من الشبكتين له صمام كبير يسمى Mov داخل المحطة، وهو صمام المحرك Motor Operating Valve.

فالغاز ذو الضغط العالي HP = 200 PSI يدخل إلى المحطة عبر صمام Mov وهو الذي يتحكم بكمية الغاز المتدفقة نحوه ومنه إلى برج التنظيف من الشوائب Scrubber ، وفي الحين الآخر يدخل الغاز ذو الضغط المنخفض LP = 13 PSI إلى المحطة عبر صمام Mov آخر فيتحكم بكمية الغاز الداخلة للمحطة وينظف عبر المرحلة الأولى C101 - 1St Stage ، ففي هذا البرج تتم عملية التنظيف وفقا لنظرية الحجم والضغط وعندما يمر الغاز في حيز صغير عن طريق الأنبوب وله ضغط عالٍ ويدخل البرج لحجم أكبر فيقل ضغطه، وهذا يسمح لجزيئات النفط المصاحبة للغاز بأن تنفصل وتبقى في أسفل البرج أما الغاز فيخرج من أعلى البرج خالياً من الشوائب.

2 ـ المرحلة الثانية C102 : عملية رفع ضغط الغاز المنخفض واتحاده مع عالي الضغط :

إن عملية رفع الضغوط تتطلب مكائن عديدة لتعزيز الغاز المنخفض، لذا فإن الغاز المنخفض LP = 13 Psi بعد أول مرحلة يخرج بضغط يساوي تقريبا 200 Psi عن طريق الضاغط Compressor وطبقا لقوانين الضغط، فإنه تتولد لدى إرتفاع الضغط حرارة عالية يتوجب بعد ذلك توفير مبردات لتقليل الحرارة Cooler. ومن ناحية أخرى، فإن الضغط العالي = 200 PSI يدخل الى المرحلة الثانية C102 - 2nd Stage وهناك يتحد مع الضغط المنخفض المضغوط = 200 Psi القادم من المرحلة الأولى - C101 1st Stage فتتم عملية التنظيف في برج C102 ، بعد ذلك يتم رفع ضغط الغاز إلى 680 PSI عن طريق ضاغط آخر Compressor، وارتفاع الضغط هذا يولد كما نعلم حرارة عالية فعلينا أن نبرد طريق المبردات Cooler لتقليل الحرارة ويتجه الغاز الآن إلى المرحلة الثالثة.

3 ـ المرحلة الثالثة C103 : تجميع الغاز المعزز :

وفي هذه المرحلة يتم تجميع الغاز المعزز وقد ارتفع ضغطه إلى PSI 680 وعلى حالته الغازية الخالية تقريبا من الشوائب فيتجمع في وحدة تسمى C103-3rd Stage ، وهي المرحلة المسؤولة عن دفع الغاز المعزز إلى برج الامتصاص Ab-sorber الذي يقوم بدوره بسحب آخر قطرات الماء المصاحبة للغاز.

**ثانياً : تنظيف الغاز المضغوط من الماء في برج الامتصاص Absorber**

إن عملية الامتصاص هي عملية هامة في امتصاص الماء وتبخيره بعيدا عن الغاز حتى يحافظ على خواصه ولا يكون عرضة للتجمد عند نقله بهذا الضغط العالي من مكان إلى آخر خاصة في فصل الشتاء، وكذلك لحماية أنابيب النقل من الصدأ والتاكل. ومن هنا بدأت

**تتم إسالة الغاز في مصنع خاص لإسالته في ميناء الأحمدي**

عملية الامتصاص المهمة في المحطة، حيث إن الغاز المضغوط 680 PSI يخرج من المرحلة الثالثة متجها إلى برج الامتصاص ويتكون هذا البرج من عدة أدوار وطبقات معدنية رقيقة يسخن فيها مادة كيميائية تسمى جليكول Glycol وعن طريق هذه المادة الكيميائية المتميزة بشراهة امتصاص الماء من الغاز، فإن جميع الماء يمتص من قبل هذه المادة ليخرج الغاز من أعلى البرج نظيفا جافا متجها إلى صمام البوابة عند نهاية المحطة Gate Valve ويرسل عبره إلى ميناء الأحمدي حيث يوجد مصنع إسالة الغاز Liquefied Petroleum Gas بضغط يساوي 650 PSI تقريبا.

وعند هذه النقطة تعتبر عملية تعزيز الغاز الطبيعي قد انتهت، وتبدأ عملية إعادة تنظيف المادة الكيميائية جليكول Glycol ليتم استغلالها أكثر من مرة، والوحدة المختصة بذلك تسمى وحدة إعادة توليد الجليكول Glycol Regeneration System.

**ثالثاً: عمل وحدة إعادة توليد الجليكول Glycol Regeneration System :**

يتم في هذه الوحدة استخلاص الماء من المادة الكيميائية Glycol عن طريق التسخين. و الفكرة الأساسية في ذلك هي أن درجة تبخر الماء أقل من درجة تبخر مادة الجليكول، ومن هنا نجدعملية التسخين للمادة جليكول القادمة من وحدة الامتصاص، والتي اختلطت بالماء حيث يتم تبخير الماء كلياً ثم تعود كما كانت في حالتها الأولية خالية من الماء.

**بعد تصنيع الغاز تتم عملية إعادة تنظيف المادة الكيمائية Glycol لتستخدم أكثر من مرة**

محطة تعزيز الغاز 140

وفي هذه الوحدة تتم إعادة استغلال مادة الجليكول مرة أخرى في عملية الامتصاص وذلك بتوصيل وحدة إعادة توليد الجليكول مع برج الامتصاص كدائرة واحدة.

وعندما تصبح المادة الكيميائية خالية من الماء تمر عبر مُنَقٍّ كربوني Charcoal Filter وهو بدوره يسحب جميع الشوائب الهيدروكربونية التي تنتج عن عملية اختلاط المادة الكيميائية بالغاز، وبهذه الصورة تصبح المادة الكيميائية نقية جدا كما كانت في حالتها الطبيعية.

ومن الضروري تسليط الضوء على المادة الكيميائية الجليكول اقتصاديا، حيث إنها مادة مكلفة جدا لذا اقتضى وجود مثل هذه الوحدات لتنقيتها وإعادة استغلالها حتى توفر الدولة أكبر قدر ممكن في سبيل رفع ضغط الغاز وتنقيته. وقد يتساءل البعض عن كيفية استهلاك مثل هذه المادة الكيميائية في حال أنها يمكن تدويرها وإعادة استغلالها مرات عديدة بطريقة التسخين المشار إليها، وهنا يجب توضيح نقطة هامة حيث إن هذه المادة الكيميائية يمكن في حال من الأحوال أن تتبخر مع الماء أو لأي خلل في أجهزة التسخين يؤدي لزيادة الاستهلاك. ومن ناحية أخرى، تتجه الدولة للتقليل من استهلاك هذه المادة المكلفة عن طريق تطوير أداء العاملين وتزويدهم بأحدث النظم التقنية والطرق المثلى للتشغيل في المحطة.

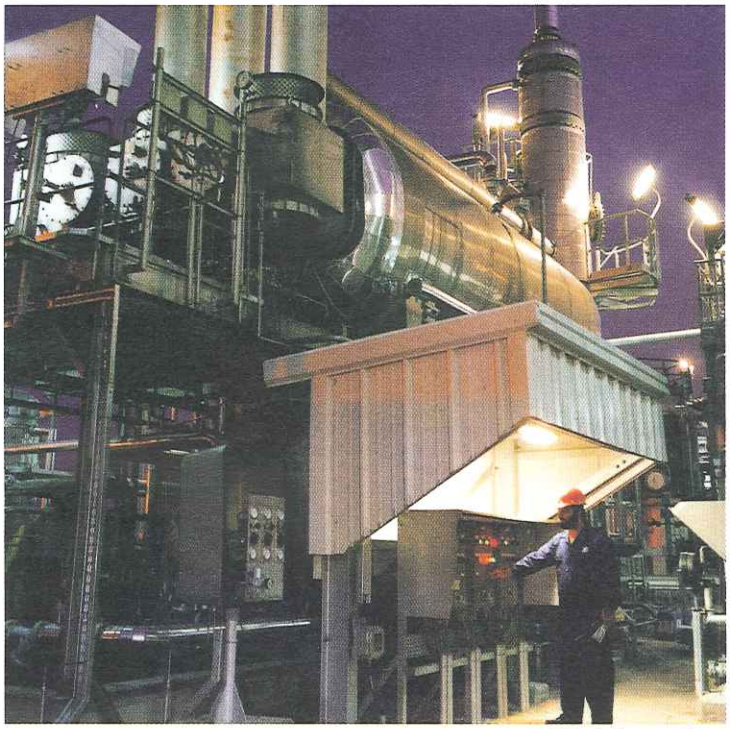
**الفوائد الاقتصادية لعملية تعزيز الغاز في محطات دولة الكويت :**

من المعلوم أن دولة الكويت تعتبر من الدول الصناعية في مجال النفط والغاز، حيث إنها تملك أربع محطات تعزيز للغاز وهي:

1 ـ محطة 130 ـ في حقل الروضتين الواقع في شمال الكويت وتتسع لـ 440 MMSCF.

2 ـ محطة 140 ـ في حقل البرقان، ويقع في جنوب الكويت وتتسع لـ 436 MMSCF.

3 ـ محطة 150 ـ توجد كذلك في حقل البرقان الواقع جنوب الكويت وتتسع لـ 720 MMSCF.



محطة تعزيز الغاز 130

4 ـ محطة 170 ـ في حقل المناقيش ويقع في غرب الكويت وتتسع لـ 23 MMSCF.

ولما للغاز الطبيعي من أهمية كبرى في دولة الكويت فإن المحطات تعمل 24 ساعة لتصنيعه. إن محطة 130 تختلف بعض الشيء عن البقية في التصميم، ويرجع ذلك لطبيعة الحقل، حيث إنتاج النفط هناك يستخرج بثلاثة ضغوط: منخفض ومتوسط وعال LP - MP - HP . ومن مراكز التجميع يخرج بهذه الصورة إلى المحطة حيث ننجز عملية التصنيع فيها، يضغط الغاز المنخفض ليدمج مع الغاز المتوسط ويجمع في المرحلة الثانية ثم يضغط الغاز المتوسط ويدمج مع الغاز العالي ليتجمع في المرحلة الثالثة ويكمل باقي مسيرته كما ذكر بالسابق عن محطة 140 أو 150.

إن محطة 130 تعمل لتعزيز الغاز إلى ضغط يقارب 800 PSI ليقطع الغاز المسافة البعيدة من المحطة إلى مصنع إسالة الغاز Liquefied Petroleum Gas وهي الوحيدة التي تنفرد عن باقي نظيراتها بإنتاجها للغاز المسال، والذي يستخرج من بعد المرحلة الثانية C102 - 2nd Stage بضغط يقارب 600 PSI ، وتدفع المحطة إنتاجها من الغاز الطبيعي والغاز المسال باتجاه جنوب الكويت، حيث يتجمع في مشعب بالقرب من محطة 140 ومنه إلى ميناء الأحمدي.

كذلك لو توجهنا إلى محطة 170 غرب الكويت لوجدناها تختلف في تصميمها عن باقي المحطات حيث صممت صغيرة في الحجم والسعة لتتحمل إنتاج غاز الغرب القليل في كميته. ولكن الفكرة الأساسية في طريقة عملها وتشغيلها واحدة كباقي نظيراتها.

أما عن محطات جنوب الكويت فمحطة 150 تعتبر أكبر محطة في دولة الكويت ويشارك عملها في نفس الحقل محطة 140 ، ويرجع سبب وجود هذه المحطات الكبيرة جنوبا إلى أنها تعمل جنبا إلى جنب على استيعاب الكم الهائل من الغاز المنتج في جنوب الكويت، وإذا حدث أي خلل في إحدى المحطات تكون الأخرى على أهبة الاستعداد في تحمل جميع إنتاج الغاز من الجنوب أو عند الحاجة في بعض حالات الصيانة الدورية، فإن من الممكن تحويل الغاز من محطة 140 إلى محطة 150 أو العكس حسبما تقتضيه الضرورة.

ولا نخفي على القارئ الفوائد الاقتصادية لهذه المحطات، إذ إن رفع ضغط الغاز من منخفض أو متوسط أو عالٍ إلى ضغط أكبر أي تعزيزه Boost في غاية الأهمية، حيث يسهل نقل الغاز إلى موانئ التصدير ومصنع إسالة الغاز.

ومن ناحية أخرى نرى أن إنتاج الغاز المسال من بعض هذه المحطات بالإضافة الى ما ينتجه مصنع إسالة الغاز، يعود بالربح الوفير على الدولة، حيث إن الغاز المسال يباع بثمن أعلى بكثير من برميل النفط في السوق العالمية والمحلية، لاستغلاله كوقود للطائرات المدنية والحربية وغيرها.

**يتم تقليل استهلاك مادة الـ Glycol المكلفة، بتطوير وتدريب العاملين في محطات تعزيز الغاز**

تعتبر الأفضل لأن تأثيراتها البيئية أقل من مثيلاتها في النظم الأخرى

# نظم النقل الكهربائي ذات التيار المستمر والضغط العالي

# HVDC Electric Transmission Systems

إعداد: د. نبيل عباسي

- أستاذ مساعد بكلية الدراسات التكنولوجية في الكويت حالياً.
- دكتوراه من معهد إلينوي التكنولوجي - شيكاغو الولايات المتحدة - 1988.
- عمل أستاذاً مساعداً في جامعة كلاركسون بنيويورك وجامعة الاسكندرية.

**مقدمة:**

يشير الاختصار (ت م ض ع) إلى تعبير «تيار مستمر ذو ضغط عال»، الذي يعتبر حالياً من التقنيات التي أثبتت جدارة في نظم نقل القوى الكهربائية على المستوى العالمي، وتستخدم نظم (ت م ض ع) في نقل الطاقة الكهربائية على مسافات بعيدة، وذلك باستخدام خطوط نقل هوائية أو كابلات بحرية. كما تستخدم هذه التقنيات لربط نظم قوى كهربائية منفصلة، وذلك حينما يتعذر الربط بينها باستخدام روابط التيار المتردد التقليدية. ويبلغ إجمالي سعة النقل على نظم (ت م ض ع) ما يقرب من 50,000 MW ، موزعة على نحو 60 مشروعاً في أنحاء العالم.

تعرض هذه المقالة وصفاً عاماً لنظم (ت م ض ع) كما تتناول بشيء من التفصيل مميزات هذه النظم مقارنة بنظام نقل الطاقة الكهربائية بالتيار المتردد.

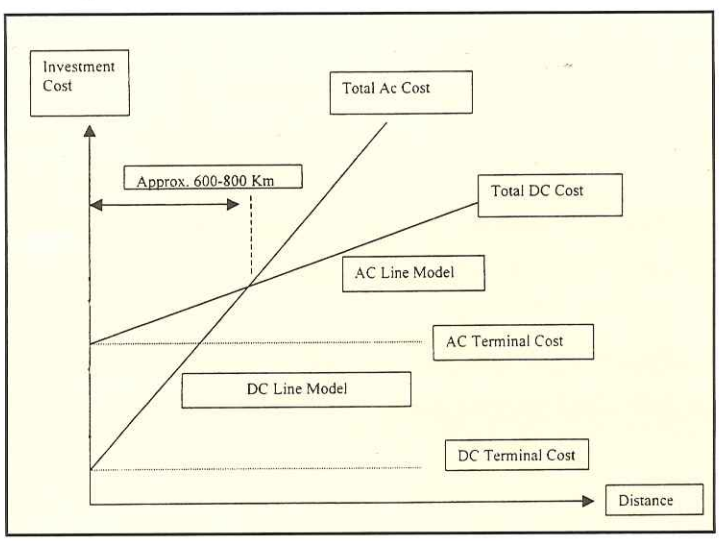
**أولا - نظرة عامة:**

في نظم (ت م ض ع) تسحب القدرة الكهربائية من إحدى نقاط شبكة التيار المتردد ثلاثية الأطوار، ثم تحول هذه القدرة إلى قدرة تيار مستمر، وذلك بواسطة محطات التحويل Converter Stations، وبعد ذلك يتم نقل هذه القدرة إلى نقطة الاستقبال بواسطة خط هوائي أو كابل، ثم تحول مرة أخرى إلى قدرة تيار متردد في محطة تحويل أخرى Inverter Station، وبعد ذلك يتم حقن هذه القدرة إلى دائرة التيار المتردد المستقبلة. وبالنظر إلى القيم الفعلية فإن قدرة شبكة النقل التي تعمل بنظام (ت م ض ع) تزيد عن 100MW، وتتراوح قدرة الكثير من هذه الشبكات بين 1000MW و2000MW.

**ثانيا - لماذا يفضل استخدام نظم النقل (ت م ض ع)؟**

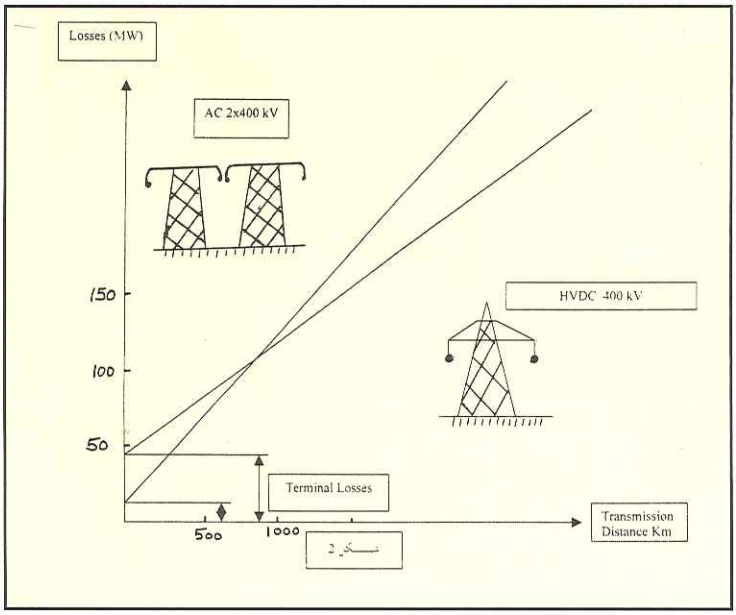
هناك أسباب متعددة - وربما تكون معقدة - لاختيار نظام نقل كهربائي من النوع (ت م ض ع) بدلاً من نظام التيار المتردد. ويمكن إجمال الأسباب التي تبرر مثل هذا الاختيار فيما يلي:

1 - تكلفة إنشاء أقل.
2 - إمكانية عبور مسافات مائية أطول.
3 - كمية فقد في القدرة أقل.
4 - إمكانية عمل ربط غير متزامن.
5 - إمكانية التحكم في سريان




(الشكل -1) مقارنة التكلفة بين نظم ت م ض ع ونظم التيار المتردد

**تتراوح قدرة الكثير من شبكات ت م ض ع بين 1000 و2000 MW**




(الشكل -2) مقارنة بين المفقودات في نقل تيار متردد (ت م ض ع).

القدرة الكهربائية بطريقة أبسط.

6 - الحصول على قيمة أصغر لتيار القصر.

أي إنه يمكن القول بأن نظم النقل (ت م ض ع) تفوق نظم نقل التيار المتردد من الناحيتين الاقتصادية والفنية. ومن جهة أخرى فلقد ازدادت في الآونة الأخيرة أهمية الاعتبارات البيئية في تقويم الجدوى للمشروعات المختلفة. ومن هذا المنظور فإن نظم (ت م ض ع) تعتبر هي الأفضل، حيث إن لهذه النظم تأثيرات بيئية أقل كثيراً من مثيلاتها في نظم التيار المتردد. وهذا يرجع - في المقام الأول - إلى صغر حجم خطوط النقل الكهربائي من النوع (ت م ض ع) بالنسبة لخطوط نقل التيار المتردد. ونتناول فيما يلي - بشيء من التفصيل - كل ميزة من الميزات السابق ذكرها لنظم (ت م ض ع).

**1 - تكلفة إنشاء أقل:**

إن تكلفة نظام النقل من نوع التيار المستمر تكون أقل من تكلفة نقل التيار المتردد، وذلك لنفس سعة النقل. ومع ذلك، فإن هناك تكلفة إضافية في نظم (ت م ض ع) والتي تتعلق بإنشاء المحطات الطرفية terminal stations حيث يتعين - في هذه الحالة - التحويل من التيار المتردد إلى التيار المستمر والعكس. وهناك مسافة معينة للنقل تسمى «مسافة نقطة الكسر» Breakeven Distance، وهي المسافة التي إذا تم النقل الكهربائي على مسافة أكبر منها، تكون تكلفة نظام (ت م ض ع) هي الأقل (انظر شكل -1). وتتراوح مسافة نقطة الكسر عادة بين 600-800km. وعلى كل حال فإنه لا بد من إجراء تحليل رياضي وحسابات فنية لتحديد هذه النقطة في كل تطبيق على حدة.

**2 - إمكانية عبور مسافات مائية أكبر بالنسبة للكابلات البحرية:**

في كابلات التيار المتردد الطويلة، تعمل القدرة غير الفعالة - والناتجة عن كبر قيمة سعة الكابل - على تحديد (تقليل) القيم العظمى لمسافة النقل، بينما لا يوجد مثل هذا التحديد في نظم (ت م ض ع). لذا يعتبر نظام (ت م ض ع) البديل الفني الأمثل في حالة كابلات الربط الطويلة. وكمثال على ذلك كابل البلطيق، وهو أطول كابل بحري في العالم يعمل بنظام (ت م ض ع)، والذي يبلغ طوله 250km ويربط بين السويد وجزيرة جوتلاند في بحر البلطيق. ويقوم هذا الكابل بنقل قدرة 600MW على 450kv. ويجري العمل الآن على مد عدة كابلات بحرية أخرى ذات أطوال 500km وأكثر، وذلك بأماكن مختلفة بقارتي أوروبا وآسيا.

**3 - كمية فقد في القدرة أقل:**

بصفة عامة فإن مفقودات القدرة الكهربية في نظم النقل ذات التيار المستمر تكون أقل من مثيلاتها في نظم نقل التيار المتردد، وذلك لنفس سعة النقل. أما في نظم (ت م ض ع) فإنه ينبغي الأخذ في الاعتبار القيمة الإضافية للمفقودات الحادثة في محطات التحويل. وحيث إن هذه المفقودات الأخيرة لا تمثل سوى 0.6% من قيمة القدرة المنقولة بكل محطة تحويل، لذلك فإن المفقودات الكلية في نظم (ت م ض ع) تكون أقل مقارنة بنظم التيار المتردد. ويبين (الشكل -2) مقارنة

**• يجب وجود نقاط كسر على مسافة تتراوح بين 600 و800 كلم ولهذا لا بد من الحسابات الفنية**

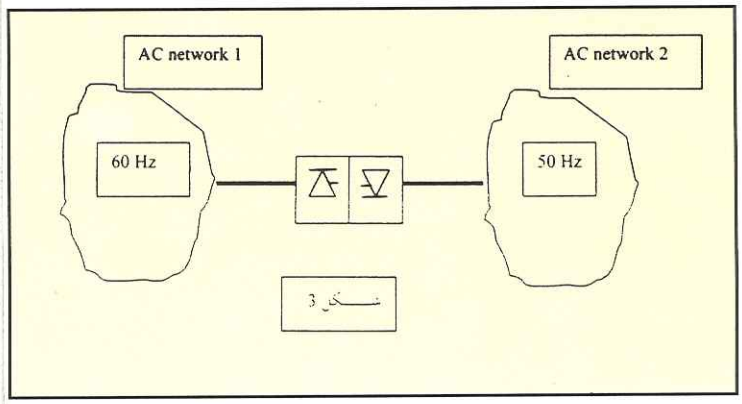
بين مفقودات نظامي (ت م ض ع) وتيار متردد، وذلك لخط نقل هوائي سعته 1200MW.

**4 - إمكانية عمل ربط غير متزامن**

يمكن لوصلات (ت م ض ع) أن تقوم بالربط بين نظم تيار متردد غير متزامنة. وكمثال على ذلك فإن منظومة نوردل بسكاندافيا غير متزامنة مع شبكة UCPTE بجنوب القارة الأوروبية، بالرغم من أن التردد الاسمي للنظامين واحد. وكذلك فإن منظومة القوى الكهربائية للجزء الغربي من الولايات المتحدة الأمريكية غير متزامنة مع منظومة الجزء الشرقي. ويكمن السبب وراء ذلك في أنه يصعب أحياناً الربط بين منظومتي تيار متردد، وذلك لأسباب تتعلق أساساً بالاتزان. في مثل هذه الحالات يكون نظام (ت م ض ع) هو البديل الأوحد لجعل تبادل القدرة بين المنظومتين ممكناً. وكذلك توجد وصلات ربط (ت م ض ع) للربط بين شبكات تعمل على ترددات اسمية مختلفة (مثل 50Hz و 60Hz) وذلك في اليابان وأمريكا الجنوبية، كما يمثل ذلك (شكل -3).

**5 - إمكانية التحكم في سريان القدرة الكهربائية بطريقة أبسط:**

إن من المميزات الأساسية لنظم (ت م ض ع) سهولة التحكم في انسياب القدرة الفعالة في كل وصلة من وصلات الربط. ويمكن لنظام التحكم بصفة عامة أن يقوم بالعديد من الوظائف الأخرى،




(الشكل -3 ) وصلات الربط بين شبكات تعمل على ترددات اسمية مختلفة.

وذلك على حسب كل حالة تطبيق وكذلك حسب متطلبات الشبكة. وفي بعض المشروعات يقوم التحكم الرئيسي على أساس ثبوت كمية القدرة المنتقلة. ومع ذلك فإنه يمكن استخدام رابط (ت م ض ع) - في كثير من الأحيان - لتحسين أداء شبكة التيار المتردد، وذلك باستعمال وسائل تحكم إضافية وإدخال وظائف تحكم جديدة. فمثلاً يمكن لهذه الوظائف الإضافية أن تقوم بالآتي:

أ - تثبيت قيمة التردد.

ب - إعادة توزيع سريان القدرة الكهربائية في الشبكة.

جـ - إخماد تأرجح القدرة Powerwing في الشبكة.

إن تطبيق هذه الوظائف التحكمية يجعل من الممكن زيادة هامش أمان Security Margin سعة القدرة المنقولة في خطوط النقل، حيث تعتبر مشكلة الاتزان بمثابة عقبة مقيدة لهذه السعة.

**6 - الحصول على قيمة أصغر لتيار القصر**

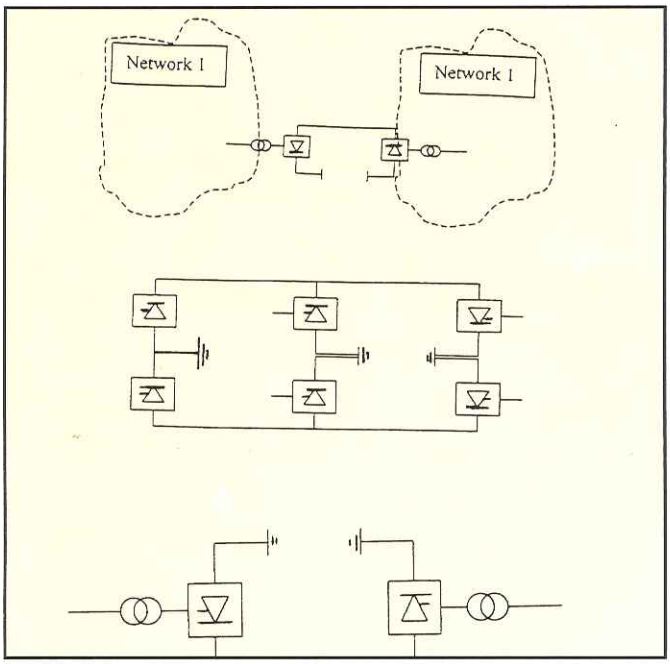
تزداد قيمة تيار القصر عند منظومة الاستقبال وذلك عند إنشاء خط نقل تيار متردد ذي قدرة عالية لنقل القدرة الكهربائية من محطة القوى إلى مركز الحمل الرئيسي. وتعتبر تيارات القصر المتزايدة من المشاكل المعقدة في كثير من المدن الكبيرة، إذ ينشأ عن هذه المشكلة الحاجة إلى تغيير القواطع والمعدات الأخرى ذات مقننات القدرة المنخفضة. أما إذا تم توصيل محطات توليد جديدة إلى مراكز الأحمال عن طريق روابط (ت م ض ع) فإن الموقف سيكون مختلفاً تماماً. ويرجع السبب في ذلك إلى أن خطوط النقل (ت م ض ع) لا تساهم بأية إضافة لمستوى تيارات القصر في منظومة التيار المتردد المترابطة interconnected Ac system.

**ثالثاً - أنواع نظم النقل (ت م ض ع)**

يبين الشكل 4 a, b, c, ثلاثة أنواع مختلفة لنظم النقل (ت م ض ع)، حيث إن هناك ثلاثة أنواع لهذه النظم وهي على الترتيب:

1 - نظام نقل النقطة إلى النقطة Point to Point transmis-

**يمكن استخدام رابط التيار لتحسين أداء الشبكة باستعمال وسائل تحكم إضافية**




(الشكل -4) ثلاثة أنواع مختلفة لنظم نقل ت م ض ع

sion system

2 - نظام نقل الخلف إلى الخلف Back to Back transmission system

3 - نظام النقل متعدد الأطراف Multi-Terminal transmission system

يتميز نظام نقل النقطة إلى النقطة بصغر قيمة تكلفته الإنشائية - مقارنة بالنظم الأخرى - كما أنه يعطي أقل تكلفة مفقودات في محطات التحويل وكذلك في الخط أو الكابل. ويزيد جهد النقل في هذا النظام عن 400KV. أما نظام نقل الخلف إلى الخلف فإنه يستخدم أساساً لعمل ربط غير متزامن بين شبكتي تيار متردد. وعادة يكون جهد النقل على هذا النظام صغيراً (في حدود 150KV أو أقل). أما النظام متعدد الأطراف فإنه يعتبر أكثر تعقيداً من النظامين الآخرين، وخصوصاً فيما يتعلق بنظام التحكم المرتبط به.

## رابعاً - خاتمة

بالنظر إلى واقع الشبكة الكهربائية بدولة الكويت، نجد أن هذه الشبكة تعمل على نظام التيار المتردد، وذلك من خلال ثلاثة مستويات للجهد كالآتي:

1 - شبكة الجهد الفائق:

ويمثل هذه الشبكة عدد من خطوط النقل الهوائية والكابلات الأرضية وكذلك عدد من محطات التحويل على جهد 300 KV.

2 - شبكة الجهد العالي:

ويمثل هذه الشبكة عدد من خطوط النقل الهوائية والكابلات الأرضية على جهد 132 KV، كما يمثل عدد آخر من الخطوط الهوائية والكابلات الأرضية التي تعمل على جهد 33 KV.

3 - شبكة الجهد المتوسط والمنخفض:

ويمثل هذه الشبكة عدد من خطوط النقل الهوائية والكابلات الأرضية التي تعمل على جهد 11 ك ف، KV415، وكذلك عدد من محطات التحويل 11 KV، 415 KV.

مما سبق يتضح أن تقنية النقل على نظام (ت م ض ع) غير مستخدمة بدولة الكويت، بل إنها غير مستخدمة في منطقة الخليج بصفة عامة. ولعل الأمر يستحق أن تقوم الأجهزة الفنية المسؤولة عن قطاع الكهرباء بدول الخليج بدراسة إمكانية تطبيق هذه التقنية، وخصوصاً في مشاريع الربط الكهربائي، بهدف إنشاء شبكة كهربائية موحدة بدول مجلس التعاون، أو في مجال تبادل الطاقة (Import/ Export) بهدف تحقيق أمثل اقتصاديات للتشغيل.

**نظام ت م ض ع هو البديل الوحيد في حالة صعوبة أو تعذر الربط بين منظومتي تيار متردد**


### المصادر
References

1 - http://www.abb.se.pow/hvdc.htm
2 - http://www.abb.se.pow/I12.htm
3 - http://www.abb.se.powI121.htm
4 - http://www.abb.se.pow/I122.htm
5 - http://www.abb.se.pow/I123.htm
6 - http://www.abb.se.pow/I124.htm
7 - http://www.abb.se.pow/I125.htm
8 - http://www.abb.se.pow/I126.htm
9 - http://www.abb.se.pow/I11.htm
10 - http://www.abb.se.pow/I116.htm
11 - كتاب الإحصاء السنوي 1997 - الطاقة الكهربائية - دولة الكويت - وزارة الكهرباء والماء.

## مفهوم يعني تبني الحرص والحس للمحافظة على البيئة وتوازنها

# الإدارة البيئية طريق لحماية البيئة الجوية

إعداد: د. عبدالحكيم بنود

- دكتوراه هندسة البيئة جامعة مونبلييه - فرنسا 1991
- أستاذ مشارك في كلية الهندسة المدنية
- رئيس قسم الهندسة البيئية في جامعة حلب - سورية

**تستند على الهدر في الاستهلاك وتخفيض إنتاج الملوثات ومعالجتها للوصول إلى الحد المسموح به**

### مقدمة

يؤدي التوسع الجغرافي والزيادة السكانية الكبيرة في المدن، والتطور الصناعي الذي تشهده الدول العربية إلى زيادة مشكلة تلوث الهواء الجوي الذي يؤدي إلى الإضرار بصحة الإنسان، والإساءة إلى ممتلكاته.

ينتج تلوث الهواء الجوي عن احتراق الوقود في وسائل التدفئة المنزلية، وعن استخدام وسائل النقل الآلية بجميع أشكالها من سيارات سياحية وميكروباصات وباصات، كما ينتج عن الفعاليات الإنتاجية الزراعية والصناعية، وأيضا عن عملية التخلص من النفايات المنزلية.

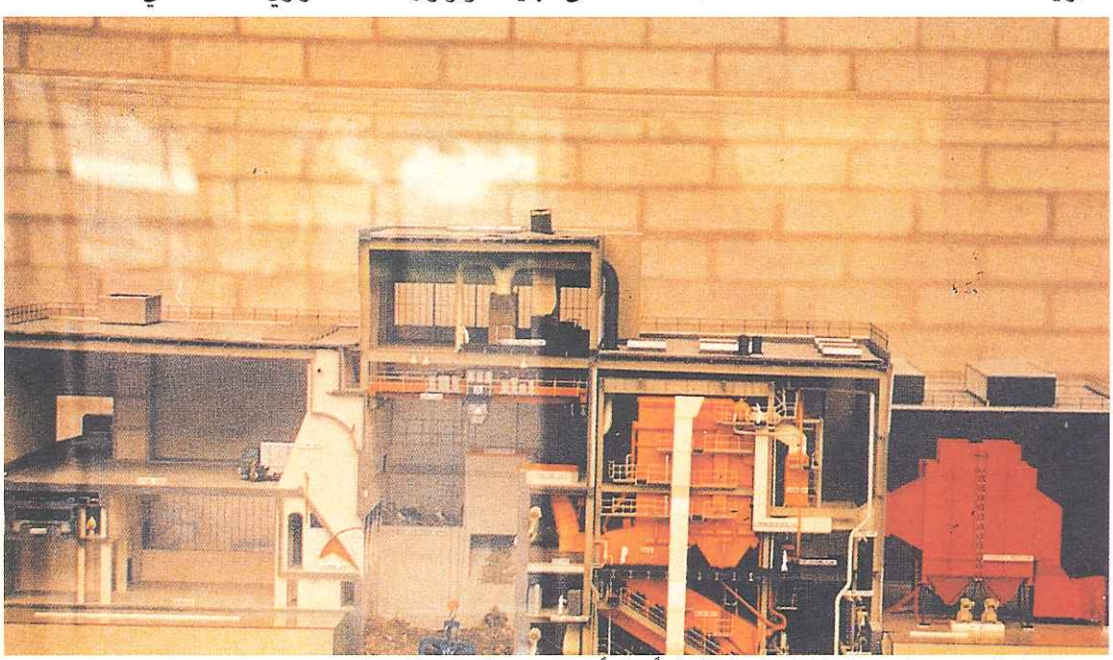
وعلى الرغم من أن مساهمة الدول العربية في التلوث الذي يؤدي إلى ظواهر بيئية كونية، كتغير المناخ وارتفاع درجة الحرارة على سطح الكرة الأرضية، ماتزال ضعيفة، فأسباب هذه الظواهر تنطلق من الدول الصناعية بشكل أساسي، وإنّ مضاعفات الظواهر البيئية الكونية ستصيب الدول العربية، لذلك هناك حاجة ملحة ليقوم العرب بدور فعال في معالجة المشاكل البيئية.

ويمكن الحد من آثار التلوث الجوي وحماية البيئة الجوية باتباع إدارة بيئية، والإدارة البيئية هي مفهوم يعني تبني الحرص والحس للمحافظة على البيئة وتوازنها، وتستند الإدارة البيئية إلى وقف الهدر في الاستهلاك، وتخفيض إنتاج الملوثات من المصدر، و معالجة الملوثات المنبعثة لإيصال تركيزاتها إلى الحدود المسموح بها وفق المعايير المعمول بها.

ويجب أن تشمل الإدارة البيئية كل المستويات بدءا من تصميم المباني، وتخطيط المدن والمرور وانتهاء بالأنشطة الإنتاجية المختلفة.

### أولاً: تخفيض إطلاق الملوثات في الهواء على مستوى تصميم المباني والأنشطة المنزلية:

يساهم التصميم الجيد للمباني في تخفيض اللجوء إلى التكييف الحراري الاصطناعي.



تعتبر أفران الترميد مع استرجاع الغازات السامة أسلوباً سليماً للتخلص من النفايات المنزلية

والتصميم الصحيح للمباني لا يحرم أي غرفة من الإنارة الطبيعية، فالغرف الداخلية توفر إنارتها عن طريق الفسحات السماوية.

إن اللجوء إلى الإنارة والتكييف الحراري الاصطناعي يعتبر هدراً في استهلاك الكهرباء التي يولد جزء مهم منها عن طريق المحطات الحرارية التي تستهلك الغاز الطبيعي أو الوقود، وتطلق العديد من الملوثات الغازية في الهواء الجوي.

أما إذا كان لابد من تدفئة المباني في فصل الشتاء، فينصح باللجوء إلى التدفئة المركزية للمباني، حيث تتم عملية الصيانة لجهاز التدفئة المركزي بشكل أفضل من حالة استخدام عدد كبير من المدافئ الإفرادية في المبنى الواحد. ويؤدي إهمال الصيانة إلى حصول احتراق غير كامل للمازوت، وبالتالي إطلاق كميات كبيرة من الهباب الذي يشوه واجهات المباني ويضر بالممتلكات، كما يطلق غاز أول أوكسيد الكربون الذي يؤدي ارتفاع تركيزه إلى إصابة الإنسان بمرض كربوكسي هيموغلوبين.

وتطبق الإدارة البيئية في المنازل بتخفيض استهلاك الطاقة الكهربائية، بشراء الأدوات الأقل استهلاكا للطاقة، وباستبدال المصابيح المتوهجة بمصابيح الفلورسانت، حيث إن المصابيح الأخيرة تقدم الإنارة نفسها لكن مع استهلاك طاقة يعادل ربع استهلاك المصابيح المتوهجة.

وتشمل الإدارة البيئية على مستوى المنزل، تخفيف إطلاق غازات كلورو ـ فلور ـ الكربون التي تسبب استنزاف الأوزون في طبقة الستراتوسفير، وذلك بتجنب استعمال علب البخاخات (الإيروسول) التي تعتمد على هذه الغازات لنشر محتوى العلبة في الهواء، ويمكن عوضا عنها استعمال المضخات اليدوية، وبشراء الثلاجات التي لا تعتمد على غازات كلورو ـ فلور ـ الكربون بل على غازات أخرى لا تحوي الكلور.

**ثانياً ـ الإدارة البيئية على مستوى تخطيط المدن والنقل:**

يمكن للجهات المعنية بتخطيط المدن، وتنظيم حركة المرور، المساهمة في تطبيق إدارة بيئية تخفف من التلوث الجوي بتقليل التقاطعات في مستو واحد والإشارات الضوئية في شوارع المدن بانشاء الدوارات في مستو واحد، أو بإنشاء الجسور بحيث يتحول السير إلى مستويين مختلفين بغية المحافظة على سير المركبة بسرعة منتظمة. فمن المعلوم أن سير العربة بسرعة بطيئة جداً والتوقف المتكرر عند الإشارات الضوئية يزيد من كمية الملوثات الغازية والسامة المطروحة في الجو كالبنزوبيرين الذي يعتبر مادة مسرطنة.

**التصميم الجيد للمبنى يساهم في تخفيض اللجوء إلى التكييف ويوفر في استهلاك الطاقة**

يساهم إنشاء الجسور في المدن الكبيرة في تخفيف ازدحام المرور وبالتالي تقليل تلوث الهواء الجوي.

**دراسة تقييم الأثر البيئي قبل تشييد المنشآت الصناعية والأحزمة الخضراء يجب أن لا تقل عن 50 متراً**

وتتطلب الإدارة البيئية فرض بعض القيود على حركة وسائط النقل في وسط المدينة والمناطق المزدحمة التي لا تتعرض إلى تيارات هوائية متحركة تؤدي إلى تخفيض تركيز التلوث، وبناء الطرق الجديدة والأوتوسترادات بعيدة عن المناطق السكنية، وزراعة طرفي الطريق بالأشجار.

أما الإدارة البيئية لعملية تشغيل وسائط النقل فتشمل التدخل على ثلاثة مستويات:

1 ـ تنقية الوقود من الشوائب التي تشكل مواد سامة عند الاحتراق.

2 ـ تحسين عملية الاحتراق ذاتها.

3 ـ استخلاص النواتج السامة من عوادم الاحتراق.

إن عملية تنقية الوقود من الشوائب هي من مهام منشآت تكرير النفط، ويعتبر عنصر الكبريت من أخطر الشوائب حيث ينتج عن احتراقه غاز ثاني أكسيد الكبريت $SO_2$ الذي يعتبر مسؤولا أساسيا عن ظاهرة المطر الحامضي.

كما أن السبب الرئيسي لزيادة زيادة تركيز الرصاص السام في هواء المدن هو استخدام البنزين المضاف إليه رابع إيثيل الرصاص، لذلك وللحد من هذه الزيادة ينبغي إنتاج وتحفيز استخدام البنزين الخالي من الرصاص، كما أن من المفيد أيضاً في هذا المجال إجراء بحوث حول تحويل محركات وسائط النقل التي تستخدم البنزين لتستخدم عوضاً عنه الغاز الطبيعي المضغوط، حيث إن كمية الملوثات السامة المنبعثة من حرق الغاز الطبيعي أقل بكثير.

وإن سير المركبة بسرعة تعادل ثلاثة أرباع السرعة القصوى المحددة من الشركة المصنعة، وعدم اللجوء إلى التعجيل برعونة، والمناورة بالفرامل، وعدم تحميل المركبة حمولة زائدة عن الحمولة المسموحة، تعتبر عناصر أساسية في الإدارة البيئية لاستعمال الآليات، لانها تؤدي إلى خفض استهلاك الوقود.

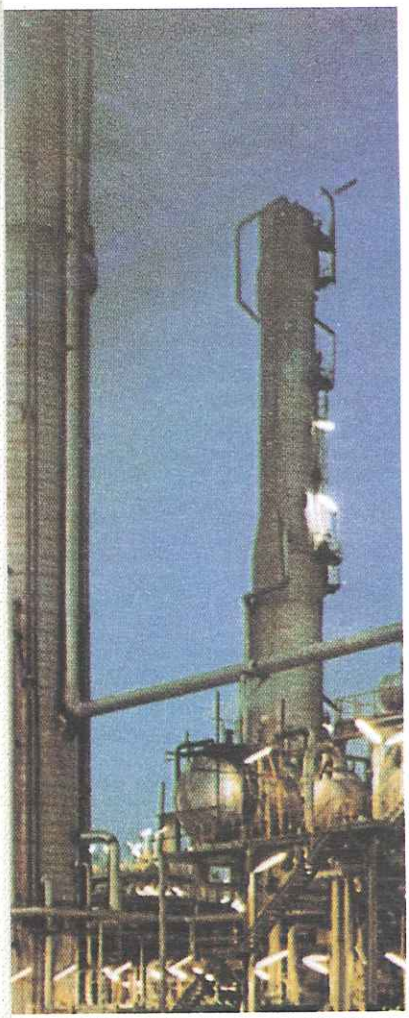
وتشمل الإدارة البيئية الاهتمام بعمليات استيراد وسائط النقل، أما تحسين عملية الاحتراق في محركات الاحتراق الداخلي، فتعتبر عنصرا رئيسيا في الإدارة البيئية، حيث ينتج عن عملية الاحتراق المثالي الكامل بخار ماء وغاز ثاني أكسيد الكربون فقط.

وتتطلب الإدارة البيئية من مالكي وسائط النقل المحافظة على الحالة الفنية لمركباتهم، وإجراء الصيانة في مواعيدها المناسبة يساهم في تخفيض تلوث الهواء الجوي نتيجة لتقليل تركيزات الغازات السامة في مخلفات الاحتراق.

وللقوانين والتشريعات دور مهم في حماية البيئة الجوية، لذلك يجب إصدار المعايير الخاصة بتحديد التركيزات القصوى المسموح بها للملوثات في عوادم وسائل النقل.

ويتطلب تنفيذ التشريعات وضع دوريات فنية من قبل شرطة المرور مهمتها مراقبة الحالة الفنية للعربات، واتخاذ التدابير الرادعة بحق المخالفين.

ولمعالجة مشكلة النواتج السامة المنطلقة مع عوادم احتراق الوقود في وسائل النقل تم تطوير تكنولوجيا لاستخلاص النواتج



محطات التكرير من مصادر التلويث الرئيسية للهـ

السامة من عوادم احتراق الوقود في وسائل النقل، كاستخدام المحول الحفاز Catalytic Converter الذي يوضع في مجاري غازات العادم لمحركات البنزين الذي لا يضاف إليه الرصاص.

### ثالثاً ـ الإدارة البيئية على مستوى الأنشطة الإنتاجية

إن التطور الزراعي والصناعي أمر ضروري لدعم اقتصاد الوطن، وللاعتماد على الذات في توفير احتياجاته من مواد زراعية ومنتجات صناعية.

كما أن استخدام المبيدات في العملية الزراعية يؤدي إلى بقاء جزء منها في الهواء الجوي، مما

يؤدي إلى تلويثه بهذه المبيدات التي تؤثر على صحة الإنسان والحيوان.

ويعتبر بروميد الميثيل من أخطر المبيدات على طبقة الأوزون في الستراتوسفير، فجزيء البروم أخطر بخمسين مرة من جزيء الكلور الموجود في مركبات كلورو ـ فلور ـ الكربون.

يمكن للمزارع المساهمة في الإدارة البيئية بالتخفيف من استخدام المبيدات باعتماد الدورات الزراعية، واعتماد المكافحة المتكاملة للآفات، بتربية نباتات مقاومة واللجوء إلى المكافحة الحيوية.

أما المنشآت الصناعية، فينتج عنها إضافة للملوثات الناتجة عن احتراق الوقود، ملوثات أخرى تتبع عملية التصنيع ذاتها.

يمكن للمنشآت الصناعية المساهمة في الإدارة البيئية برفع كفاءة استخدام الطاقة الكهربائية، ويتم ذلك باعتماد الوسائل التالية:

1 ـ تحسين معامل القدرة (معامل القدرة هو نسبة الاستطاعة الفعالة إلى الجذر التربيعي لمجموع مربعي الاستطاعة الفعالة والاستطاعة الردية).

2 ـ زيادة كفاءة المحركات الكهربائية، باختيار المحرك الملائم لنظام التحريك المطلوب.

3 ـ إدارة الأحمال والسعي لتخفيض الحمل الكهربائي في وقت الذروة للنظام الكهربائي، مما يسهم في خفض الفاتورة الشهرية، أما محطات تكرير النفط الخام فتعتبر من المصادر الرئيسية لتلويث الهواء بمركبات الكبريت، لكن تزويد المحطات بوحدات معالجة خاصة يخفف كثيرا من إطلاق هذه المركبات في الهواء. وتعتبر المحطات الكهروحرارية من المصادر الكبيرة لتلويث الهواء الجوي حيث إن طبيعة وكمية الملوثات المطروحة تتبع نوعية الوقود المستخدم. وتشغيل هذه المحطات بالغاز الطبيعي عوضا عن الوقود يخفض كثيرا من درجة تلويث الهواء.

في العديد من المنشآت الصناعية تطلق ملوثات في الهواء، وفي حال استرجاع هذه الملوثات يمكن تثمينها وتحويلها إلى مواد نافعة.

ولهذا فإن الإدارة البيئية تتطلب دراسة تقويم الأثر البيئي للمنشأة الصناعية قبل تشييدها، حيث ينبغي أن يدرس تأثير موقع وجهة المصنع على المناطق السكنية والمناطق الحساسة بيئيا، وكذلك تدرس طرائق الوقاية والمعالجة الكفيلة ببقاء كميات وتركيزات المطروحات الملوثة ضمن حدود المعايير الخاصة بالملوثات المنبعثة من المنشآت الصناعية إلى الهواء الجوي. وتتطلب الإدارة البيئية وجود مساحات خضراء بين المناطق الصناعية والسكنية لتخفيف حدة أثر الملوثات على السكان القاطنين بالقرب من المناطق الصناعية، وتوصي الهيئات الدولية ألا يقل عرض الأحزمة الخضراء عن 50 متراً من أجل الصناعات قليلة التلويث، وأكثر من ذلك للصناعات الملوثة كصناعة الإسمنت ومحطات تكرير النفط وغيرها.

قد يكون التخلص النهائي من النفايات الصلبة المنزلية سبباً في تلويث الهواء الجوي، فحرق طن واحد من النفايات يؤدي إلى إطلاق أربعة إلى خمسة آلاف متر مكعب من الغازات التي تحتوي على العديد من الملوثات الضارة.

والتخلص من النفايات الصلبة في مقالب غير مراقبة مع رص النفايات في الموقع، يؤدي إلى تحلل النفايات لا هوائيا، وتحلل طن واحد من النفايات المنزلية لا هوائيا، يؤدي إلى إطلاق حوالي عشرة أمتار مكعبة سنويا من الغاز الحيوي الذي يلوث البيئة المحيطة بموقع التخلص.

أما حرق النفايات الصلبة فيمكن أن يتم، لكن ضمن أفران ترميد مغلقة مزودة بتجهيزات لاستخلاص الغازات السامة المنطلقة مع نواتج الاحتراق.

**استخدام المبيدات في الزراعة يؤدي إلى بقاء جزء منها في الهواء الجوي فتلوثه ويؤثر على صحة الإنسان والحيوان**


المراجع

1 ـ د. علي محمد علي «المحركات تلوث الهواء»، مجلة البيئة والتنمية، المجلد الثاني، العدد 6، (مايو ـ يونيو 1997).

2 ـ وليد أبوعبيلة «توفير استهلاك الطاقة الكهربائية في المصانع»، مجلة المهندس الأردني العدد 57، (يونيو) 1995.

3 ـ د. عبدالحكيم بنود «معالجة الفضلات البلدية بالتحويل إلى الغاز الحيوي»، مجلة المهندس العربي، العدد 114، 1994.

4 ـ د. عبدالحكيم بنود «تقويم التأثيرات البيئية وحماية الأسرة من مخاطر التلوث»، مجلة المهندس العربي، العدد 122 ـ 1996.

## أقيمت برعاية رئيس الجمعية

# نتائج بطولة المهندسين الثانية للتنس الأرضي

برعاية المهندس فيصل عبدالله الخلف رئيس جمعية المهندسين الكويتية أقيمت بنادي الجمعية في الفترة 1-4 ديسمبر 1998 بطولة المهندسين المفتوحة الثانية للتنس الأرضي، وتنافس فيها عدد كبير من المهندسين وأبنائهم حيث أقيمت البطولة على مستوى الرجال والشباب، وفي ختام البطولة قام رئيس الجمعية بتوزيع الكؤوس التذكارية على الفائزين وحكام البطولة.

وقد جاءت نتائج البطولة كما يلي:

1 - المهندس/ نبيل صبري - الأول - رجال.

2 - المهندس/ فوزي حمد بدر - الثاني - رجال.

3 - عبدالهادي شاكر النقي - الأول - شباب.

4 - سالم عوض الودعاني - الثاني - شباب.

كما قام م/عبدالله الدعيجاني رئيس لجنة النشاط الداخلي، بتكريم رئيس الجمعية لرعايته البطولة وشكره على دعمه لها. ورعت البطولة مجموعة من الشركات المحلية.

رئيس الجمعية يتوسط المشاركين وحكام البطولة

م/ الخلف يكرم الفائز الأول

## الجمعية تشارك في مهرجان العطاء الوطني الأول

م/أحمد أمين أمين سر الجمعية و م/ رائد عوض سكرتير عام الجمعية والزميل أمجد اسماعيل سكرتير اللجنة الثقافية في المعرض

شاركت جمعية المهندسين الكويتية في مهرجان يوم العطاء الوطني الأول الذي نظمه مكتب الشهيد في ساحة العالم وذلك في الفترة 14-18 فبراير 1999 وافتتحه الشيخ ناصر محمد الصباح وزير شؤون الديوان الأميري وتمثلت مشاركة الجمعية بإقامة جناح خاص بالمعرض الذي أقيم ضمن فعاليات المهرجان حيث تم عرض مطبوعات الجمعية وتعريف الجمهور بالخدمات التي تقدمها للمهندسين وكذلك دورها في المجتمع والأهداف التي أنشئت من أجلها.

كما تضمن جناح الجمعية عرضاً دائماً لصفحة الجمعية Home Page على شبكة الانترنت وكذلك عرض لفيلم العمارة في الكويت هوية مفقودة وفيلم نقل التكنولوجيا وهي أفلام أنتجتها الجمعية.

وأشاد المسؤولون في مكتب الشهيد بمشاركة الجمعية ومنوهين بالجناح المتميز والتنظيم الجيد للجناح وعمل الجمعية خلال فترة المهرجان.

## وتشارك في ندوة أسس نجاح نقل التكنولوجيا بالقاهرة

كما شاركت جمعية المهندسين الكويتية ممثلة باللجنة الوطنية لنقل التكنولوجيا في ندوة أسس نجاح نقل التكنولوجيا والتي عقدت في القاهرة 27 يناير 1999 وذلك برعاية الأستاذ الدكتور مفيد شهاب الدين وزير التعليم العالي ووزير الدولة لشؤون البحث العلمي في جمهورية مصر العربية، حضر الندوة المهندس صلاح المزيدي رئيس اللجنة الوطنية لنقل التكنولوجيا والسيد خالد العيسى عضو اللجنة وتضمنت الندوة طرح الأوراق التالية:

1 - نظام نقل التكنولوجيا.

2 - استراتيجية إدارة التكنولوجيا.

3 - تراخيص التبادل التجاري.

4 - عقود التراخيص.

كما عقد اجتماع الجمعية العمومية واجتماع مجلس الإدارة للجمعية الدولية لخبراء التراخيص - الدول العربية LES حيث رشح المهندس صلاح المزيدي ليكون عضواً في مجلس إدارة الجمعية وتم النظر في إمكانية استضافة الكويت لأحد المؤتمرات (الندوات) المستقبلية للجمعية.

وعلى ضوء فعاليات الندوة التقى رئيس اللجنة الوطنية لنقل التكنولوجيا بالسيد طلال أبو غزالة رئيس جمعية خبراء التراخيص - الدول العربية وأبرز له اهتمام ودور جمعية المهندسين الكويتية في مواضيع نقل التكنولوجيا وشرح نشاطات اللجنة كما تم بحث تعزيز التعاون بين الطرفين.

# تأثير الزلازل غير المدمرة على الأعمدة والجدران

إعداد: د.م/ أحمد عبود

- مدرس في قسم الهندسة الإنشائية - كلية الهندسة المدنية جامعة تشرين - اللاذقية - سورية.
- دكتوراه في منشآت الخرسانة المسلحة 1989. جامعة روستوف لهندسة البناء - روسيا الاتحادية.
- مهندس تنفيذ المدينة الرياضية التي استضافت دورة ألعاب المتوسط عام 1987.

إعداد: م/ كريمة حسن

- بكالوريوس هندسة مدنية - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية 1984.
- مهندسة في مديرية الخدمات الفنية باللاذقية منذ 1987.
- مهندسة تخطيط في مشروع المدينة الرياضية التي استضافت ألعاب المتوسط عام 1987.

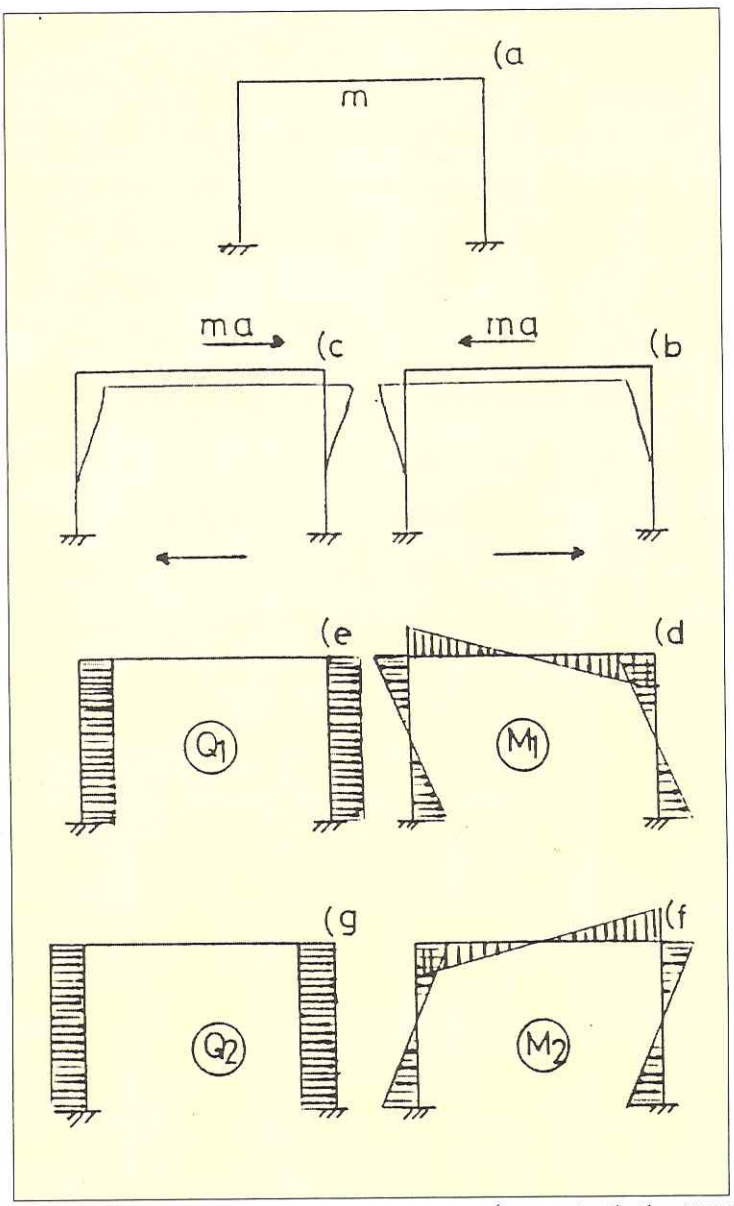
## أولاً: تمهيد:

تؤثر الزلازل على كامل موجودات القشرة الأرضية الحية وغير الحية. وتكون آثارها شبه معدومة إذا كانت شدتها أقل من ست درجات حسب مقياس مركالي وتؤدي إلى أضرار خفيفة إذا كانت شدتها سبع درجات ومخربة إذا تراوحت شدتها بين ثماني وتسع درجات. اما إذا زادت شدتها على عشر درجات فتكون آثارها مدمرة.

وتهدف الدراسة إلى البحث عن تأثير الزلازل التي لا تزيد شدتها على تسع درجات والتي لا تؤدي إلى تدمير المنشآت بل تؤدي إلى تضررها. وبمعرفة تأثير الزلازل على المنشآت يمكن اتخاذ الاحتياطات اللازمة لمقاومة مثل هذه الأضرار وبالتالي يمكن تفادي حدوثها دون الحاجة إلى تصميم الأبنية المقاومة للزلازل، وذلك في المناطق ذات الشدة الزلزالية التي لا تزيد على تسع درجات حسب مقياس مركالي.

## ثانياً: مقدمة:

معروف أن الزلازل هي عبارة عن هزات أرضية متتاوبة ذات تسارع كبير تصيب القشرة الأرضية نتيجة لانفراغ كميات كبيرة من الطاقة في باطن الارض. وتكون هذه الاهتزازات ذات مركبتين الأولى أفقية والثانية شاقولية، ويزداد




(الشكل - 1) تأثير الموجات الأفقية

تأثير الموجات الشاقولية بالقرب من مركز الزلزال وتأثير الموجات الأفقية بالبعد عن مركز الزلزال. ونتيجة لتراكب المركبتين إحداهما مع الأخرى ينتج ما يسمى بالموجات الدورانية.

تكون الاهتزازات ذات تسارع كبير مما يؤدي إلى نشوء قوى عطالة في عناصر المنشآت معاكسة لاتجاه الاهتزاز وتؤدي هذه القوى إلى نشوء قوى شد وضغط وقص وعزوم انعطاف إضافية في العناصر الحاملة للمنشآت، بالإضافة إلى تشكل سهوم إضافية أفقية وشاقولية تؤدي إلى حدوث مجموعة من التشققات والأضرار.

**ثالثاً ـ تأثير الموجات الأفقية:**

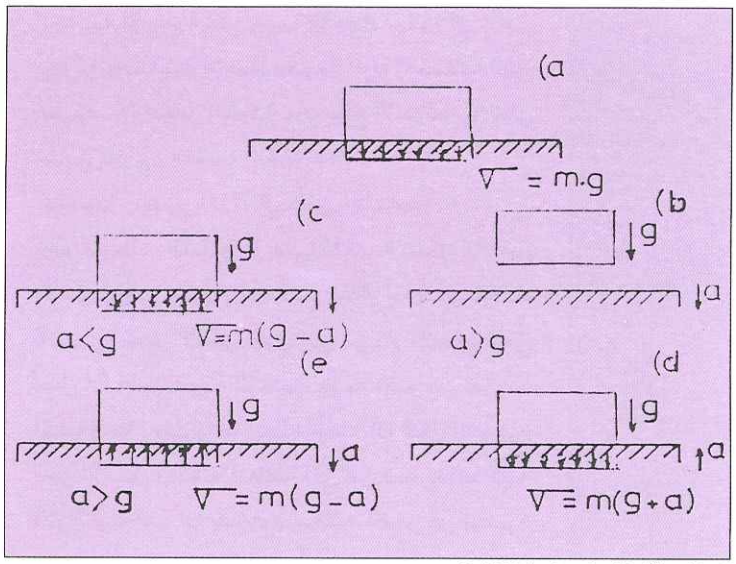
لفهم مبدأ تأثير الموجات الأفقية نتخيل وجود الاطار المبين في (الشكل ـ 1a) والمؤلف من جائز كتلته m وعمودين موثوقين مع الأرض. وعندما تتحرك الأرض باتجاه ما بتسارع مقداره a تؤثر على الجائز قوة عطالة معاكسة لاتجاه الحركة مقدارها m.a (الشكل ـ 1c) وعندما ينعكس اتجاه الحركة ينعكس اتجاه التسارع، وبالتالي اتجاه قوة العطالة (الشكل ـ 1d) وفي الحركة الأولى سوف يتعرض الجائز والأعمدة لعزوم انعطاف وقوى إضافية معينة، مبينة في (الشكل ـ 1d) و(الشكل 1e) وفي الحركة المعاكسة سوف يتعرض لعزوم انعطاف وقوى قص إضافية معينة في (الشكل ـ 1f) و(الشكل ـ 1g).

**رابعاً: تأثير الموجات الشاقولية:**

لتوضيح مبدأ تأثير الموجات الشاقولية نتخيل الجسم ذا الكتلة m المتوضع بشكل حر على سطح أفقي (شكل ـ 2a)، فهو يؤثر على السطح بإجهاد مقداره وزن الجسم m.g مقسوما على سطح الاستناد. حيث g تسارع الجاذبية الأرضية.

ولنفترض أن سطح الاستناد تحرك نحو الأسفل بتسارع مقداره a. وكانت قيمة التسارع a أكبر من تسارع الجاذبية الأرضية g فإن الجسم سوف يسقط تابعاً سطح الاستناد بتسارع الجاذبية الأرضية لكونه يسقط سقوطا حراً. أما إذا كان تسارع حركة سطح الاستناد أصغر من تسارع الجاذبية الأرضية فسوف يتحرك سطح الاستناد والجسم معا نحو الأسفل بتسارع مقداره تسارع سطح الاستناد a وسوف يؤثر هذا الجسم على سطح الاستناد بإجهاد مقداره الكتلة مضروبة بفرق التسارعين مقسوماً على سطح الاستناد (شكل ـ 2 c). لنفترض الآن أن سطح الاستناد قد تحرك نحو الأعلى بتسارع مقداره a. فإن الجسم سوف يؤثر عليه بإجهاد مقداره كتلة الجسم مضروبة بمجموع التسارعين مقسوما على سطح الاستناد أي $\sigma = m(g+a)/A$ فإذا كان هذا الجسم عبارة عن بلوكة اسمنتية من جدار مبنية على الشيناج أو على جائز ومثبتة بمونة اسمنتية مقاومتها للضغط Rc وللشد Rct، وكان التسارع نحو الأعلى فان البلوكة سوف تؤثر على المونة بإجهاد ضغط مقداره $\sigma = m (g+a)/A$ لا يؤدي إلى أي آثار إلا إذا كان الإجهاد هذا أكبر من مقاومة المونة لضغط Rc، وعندها سوف تتهشم المونة الاسمنتية وتؤدي إلى حدوث التشققات (الشكل - 2d).

أما إذا كان اتجاه التسارع نحو الأسفل فسوف تؤثر على المونة بإجهاد قيمته $\sigma = m(g-a)/A$ فإذا كان التسارع أقل من تسارع الجاذبية الأرضية تكون قيمة الإجهاد موجبة أي ضاغطة. أما إذا كانت قيمة التسارع أكبر من تسارع




(الشكل ـ 2) تأثير الموجات الشاقولية

**إذا كان التسارع أقل من تسارع الجاذبية الأرضية تكون قيمة الإجهاد ضاغطة**

الجاذبية الأرضية تكون قيمة الإجهاد سالبة أي شادة. وإذا تجاوزت قيمة الإجهاد مقاومة المونة الاسمنتية للشد فسوف يتم فصل البلوكة عن سطح الاستناد وبالتالي حدوث شق بين الكتلتين (الشكل e-2).

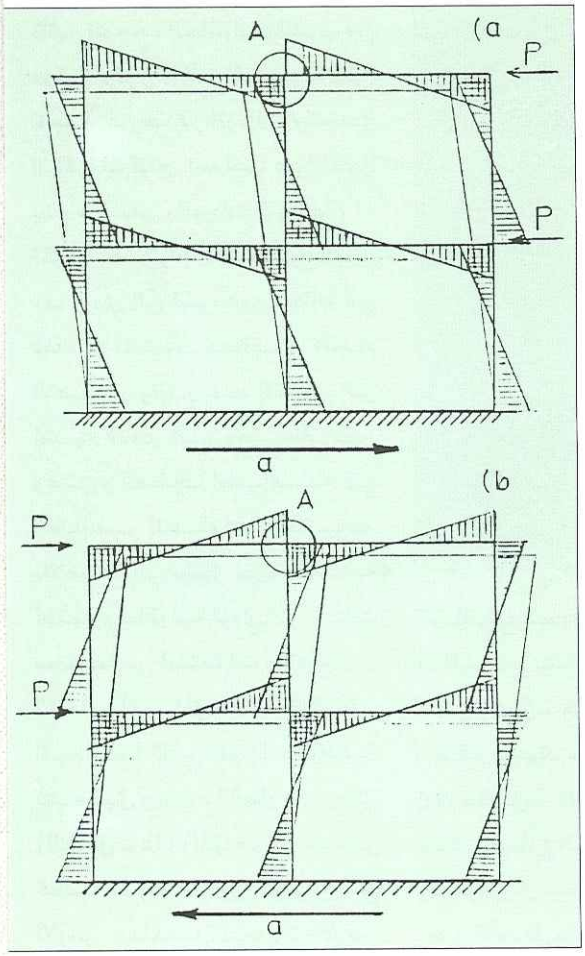
## خامساً ـ تأثير الزلازل على الأعمدة:

تؤثر الموجات الشاقولية على الأعمدة بشكل متناوب فتؤدي إلى إجهادات ضاغطة، إذا كان اتجاه التسارع نحو الأعلى تؤدي إلى انهيار الأعمدة في حال إذا كانت قيمة الإجهاد فيها أكبر من القيمة المسموحة. وتكون ضاغطة أيضاً إذا كان التسارع نحو الأسفل وقيمته المطلقة أقل من تسارع الجاذبية الأرضية أما إذا كانت قيمته أكبر من تسارع الجاذبية الأرضية فيؤدي إلى نشوء إجهادات شد في الأعمدة تتلوها إجهادات ضغط عندما يتغير اتجاه الحركة. وتناوب قوى الشد والضغط يؤدي إلى انهيار الأعمدة.

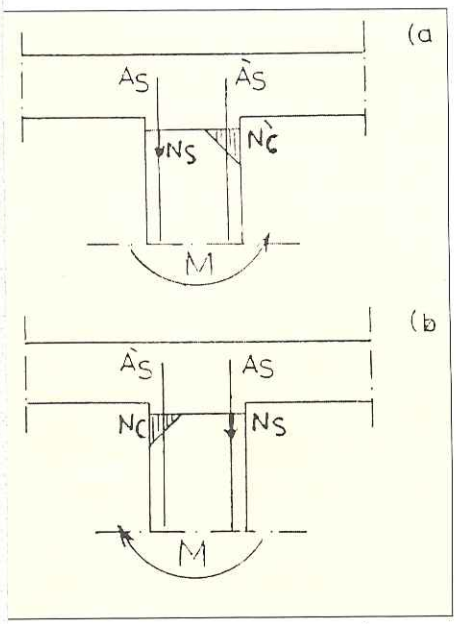
أما الموجات الأفقية فتؤثر على الأعمدة بشكل آخر، فعندما يكون اتجاه التسارع نحو اليمين، تنشأ قوى عطالة في جميع بلاطات المبنى الإطاري المبين في (الشكل 3-a) موجهة نحو اليسار تساوي قيمتها p=m.a حيث m كتلة البلاطة وa تسارع الهزة. تؤدي هذه القوى إلى انزياح المبنى نحو اليسار بسهم معين وكذلك نشوء عزوم انعطاف في الأعمدة مبينة في (الشكل 3-a). وعندما يتغير اتجاه الحركة يتغير اتجاه السهم واتجاه عزوم الانعطاف كما هو مبين (الشكل 3-b).

فإذا أخذنا العقدة بمقياس أكبر (الشكل 4-) نرى أن العمود فيها يتعرض تارة لعزم موجب وتارة أخرى لعزم سالب. وباعتبار أن نسبة تسليح الأعمدة صغيرة نسبيا في كل طرف، فإن منطقة الضغط على العمود الناتجة عن عزم الانعطاف ستكون صغيرة جداً، مما يؤدي إلى تهشمها من أحد الجانبين تارة، ومن الجانب الآخر تارة أخرى. ونتيجة لذلك يتناقص مقطع العمود حتى يصبح غير قادر على تحمل القوى الشاقولية المطبقة عليه، وبوجود القوى الشاقولية الإضافية الناتجة عن الموجات الشاقولية يتم انهيار العمود في نقطة اتصاله مع الجوائز من الأسفل ومن الأعلى.

ومن الجدير بالذكر أن الجائز المرتبط بالعمود أقل تأثراً بعزم الانعطاف الناتج عن الزلازل لكون الجائز مسلحاً لمقاومة عزوم الانعطاف ضمن عامل أمان معين يمكن أن يحوي قيمة عزم الانعطاف الناشئة في الجائز نتيجة للزلزال والصغيرة نسبياً



(الشكل ـ 3) تأثير الزلازل على الأعمدة



(الشكل ـ 4) تعرض العمود لعزم موجب وعزم سالب

**تؤثر الموجات الشاقولية على الأعمدة بشكل متناوب فتؤدي إلى انهيارها**

بالمقارنة مع عزوم الانعطاف التي صمم الجائز لمقاومتها. ولتلافي هذا الشكل من الأضرار ينصح باتخاذ اجراءات دقيقة في معالجة الوصلات بين الأعمدة مع القواعد أو مع الشيناجات أو الجوائز وخاصة عندما تكون صلابة الجائز أو الشيناج اكبر بكثير من صلابة العمود.

## سادساً ـ تأثير الزلازل على الجدران:

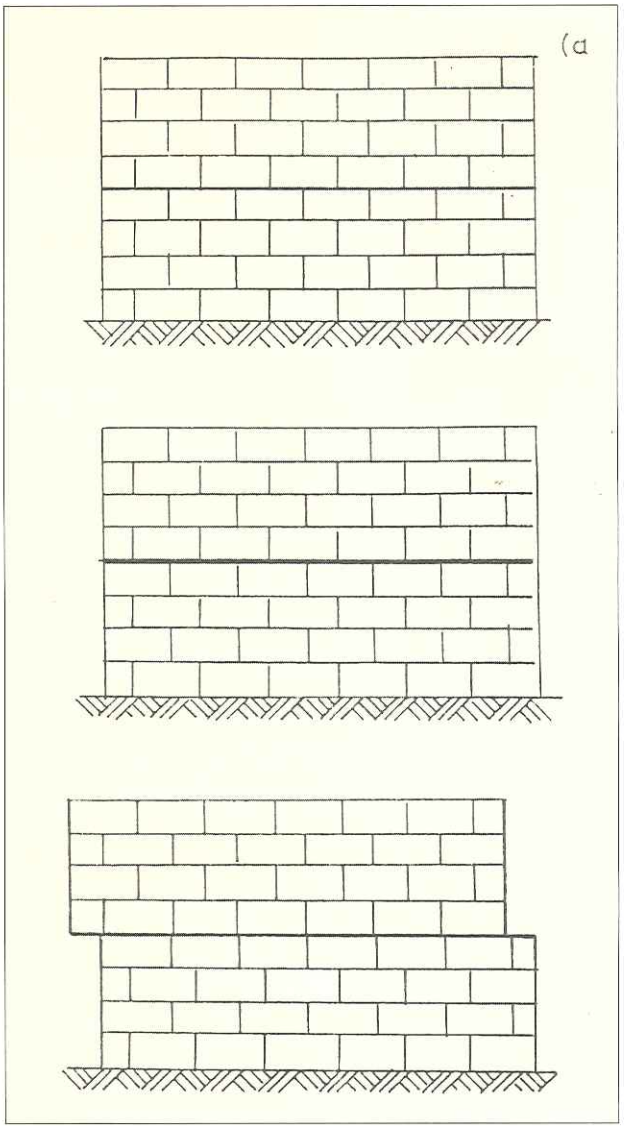
**1 ـ تأثير الزلازل على الجدران الحاملة:**

الجدران الحاملة عبارة عن مجموعة بلوكات مستندة إلى بعضها ويرتبط بعضها مع بعض، بواسطة مونة إسمنتية. مشابها من حيث المبدأ (كل صف بلوك) للمثال المبين في الفقرة رابعا. ونتيجة لتأثير الموجات الشاقولية، حسب اتجاه التسارع، يمكن أن تنفصل هذه البلوكات بعضها عن بعض، لوجود تشققات أفقية بين المداميك، وبعد ذلك تؤدي الموجات الأفقية إلى إزاحة البلوكات بعضهاعن بعض حتى تصل إلى مرحلة يمكن أن تسقط تحت تأثير وزنها الذاتي والحمولات الشاقولية المؤثرة عليها. هذا ومن الجدير ذكره أنه إذا كانت مقاومة المونة الرابطة للبلوك أكبر من مقاومة البلوك نفسه فان التشققات يمكن أن تحدث في البلوك وليس في المونة، ويبين (الشكل ـ5) جداراً حاملاً في الحالة الستاتيكية (5a). وعند نشوء التشققات نتيجة للقوى الناتجة عن الموجات الشاقولية (5-b) وعند انزياح المداميك العليا نتيجة للقوى الناتجة عن الموجات الأفقية (5-c).

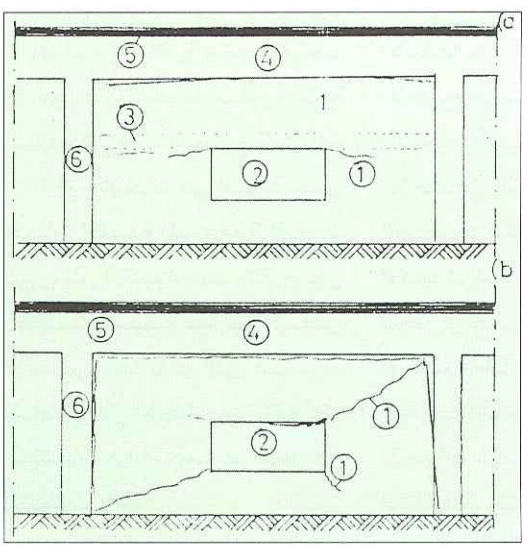
**2 ـ تأثير الزلازل على الجدران غير الحاملة:**

الجدران غير الحاملة عبارة عن ستائر تفصل بين المساحات المختلفة في المبنى، وتكون على شكل مربع أو مستطيل، وقد تحتوي ضمنها على فتحات للنوافذ أو الأبواب. وأثناء دراسة تأثير الزلازل التي لا تؤثر على الجمل الإنشائية على هذه الجدران لوحظ وجود شبكة معقدة من التشققات تم تقسيمها إلى ثلاثة أقسام:

أ ـ تشققات أفقية تحت مستوى السقف أو تحت مستوى العتبات البيتونية (الشكل a- 6).




(الشكل ـ ٥): تأثير الزلازل على الجدران




(الشكل ـ 6): 1 ـ شقوق أفقية، 2 ـ نافذة، 3 ـ عتبة بيتونية 4 جائز، 5 ـ بلاطة، 6 ـ عمود.

**الجائز المرتبط بالعمود أقل تأثرا بعدم الانعطاف الناتج عن الزلازل**

ب ـ تشققات في مناطق اتصال الأعمدة والجوائز أو الجدران الحاملة مع الجدران غير الحاملة (الشكل ـ 7a).

جـ تشققات مائلة تصل بين الزوايا وغالبا تمر من زوايا الفتحات(الشكل ـ 7b).

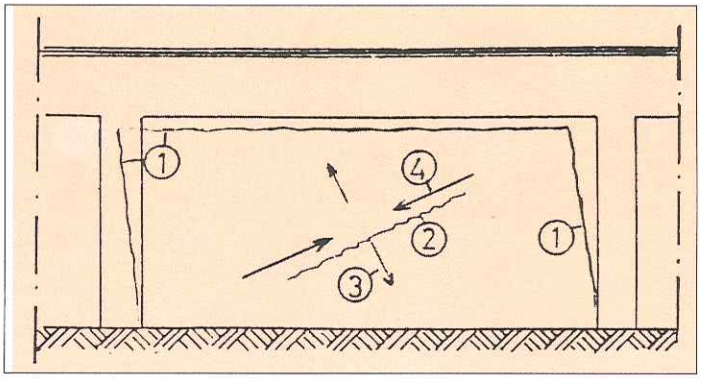
يفسر تشكل التشققات من النوع الأول انطلاقا من مبدأ خصخصة البناء الواردة في الفقرة رابعاً، الناتجة عن الموجات الشاقولية. حيث يشابه الجدار غير الحامل نفسه البلوكة المذكورة في (الشكل ـ 2) ونظراً لضعف الترابط بين الجدار والجائز فوقه يحصل هذا النوع من التشققات، وبالمبدأ نفسه تتشكل التشققات تحت مستوى العتبات البيتونية.

أما التشققات من النوعين الثاني والثالث فتنتج غالباً عن أحد السببين التاليين:

**الأول:** عندما تكون الإجهادات تحت نعل الأساسات المنفردة غير منتظمة (رغم أنها جميعها أقل من الإجهاد المسموح) وتحت تأثير الموجات الشاقولية عندما يكون التسارع نحو الأعلى تتشكل قوى شاقولية إضافية متجهة نحو الأسفل في المبنى مساوية لكتلة البناء مضروبة بالتسارع تؤدي إلى زيادة الإجهادات في التربة حتى تتجاوز القيمة المسموحة للهبوط في بعض القواعد وتكون دون القيمة المسموحة في البعض الآخر، مما يؤدي إلى هبوط تفاضلي في الأساسات ينتج عنه تشققات مائلة كما هو مبين في (الشكل ـ 7b).

**الثاني:** تتجاوب البلاطات المتتالية مع الموجات الأفقية بفاصل زمني معين، وبالتالي يكون سهم البلاطة متناسبا طردا مع ارتفاع البلاطة وغير متساو لجميع البلاطات. ونتيجة لسهم البلاطة اللاحقة بالنسبة للبلاطة السابقة يتحول شكل الجدار من مستطيل إلى متوازي أضلاع (الشكل ـ 7) مما يؤدي إلى فصل الجدار عن الجوائز والأعمدة المحيطة به في زاويتين متقابلتين، ويؤدي إلى تشكل إجهادات ضغط وشد رئيسية في الجدار، تؤدي إلى نشوء التشققات المائلة في أحد الاتجاهين. وعندما يتغير اتجاه التسارع ينعكس اتجاه السهم النسبي، وبالتالي تنفصل الأعمدة عن الجدران في الزاويتين الأخريين وتنشأ التشققات المائلة بالاتجاه الآخر.

يلاحظ في الكثير من الأحيان، في القاعات الكبيرة ذات المجازات الكبيرة، ظاهرة غريبة هي انهيار الجدران غير الحاملة نحو الداخل أو نحو الخارج. ويفسر ذلك بأنه عندما تتجاوب البلاطة ذات المجازات الكبيرة جداً مع الموجات الشاقولية، تتشكل فيها سهوم كبيرة نحو الأسفل أو الأعلى حسب اتجاه التسارع. فإذا كان التسارع نحو الأعلى كان السهم نحو الأسفل ويؤدي إلى ارتفاع الضغط داخل القاعة بشكل كبير جدا، وإلى قذف الواجهات الزجاجية وحتى الجدران.



(الشكل ـ 7): 1 ـ انفصال الجدار عن الأعمدة والجوائز، 2 شق مائل، 3 ـ اجهادات شد رئيسية، 4 ـ اجهادات رئيسية.

**تنفصل بلوكات الجدران الحاملة نتيجة لتأثير الموجات الشاقولية**

**المراجع:**


1 ـ د. أحمد عبود م. كريمة حسن ـ الزلازل.. منشؤها من منظار المهندس الانشائي ـ مقالة مقبولة للنشر في مجلة المهندسون ـ الكويت.

2 ـ د. احمد عبود. م. كريمة حسن ـ مجموعة محاضرات ومقالات غير منشورة.

3 ـ زلزال غازلي 1976 (تحليل هندسي للآثار) وزارة الاسكان السوفيتية ـ موسكو 1982 (باللغة الروسية).

4 اللجنة الأوروبية للزلازل ـ الدورة التاسعة عشرة ـ موسكو 1984 ـ ملخصات البحوث (باللغة الروسية).

5 ـ مارتميا نوف. آ. ي. تصميم وتنفيذ الابنية والمنشآت في المناطق الزلزالية ـ موسكو 1985 (باللغة الروسية).

6 ـ زلزال فارنا ـ 1977 (تحليل الآثار) وزارة الاسكان البلغارية، صوفيا 1983 (باللغة الانكليزية).

## تشكل كمادة مستقلة خلال العصور القديمة وعرفه العرب باسم «علم الحيل»

# علم السكون «الستاتيكا» في التراث العلمي العربي

إعداد: م/عبدالله بدران

**في البداية كان يهدف إلى حساب نمو القوة المبذولة بواسطة الأجهزة الميكانيكية**

**قدمة:**

د علم السكون «الستاتيكا» أحد روع علم الميكانيك الرئيسية، قسم الباحثون علم الميكانيك إلى لاثة أقسام هي: علم السكون لتوازن أو الستاتيكا) وعلم تحريك (الديناميكا) وعلم حركة.

قد تشكل علم السكون كمادة لمية مستقلة خلال العصور قديمة. وكان هدفه الرئيسي في بدء حساب نمو القوة المبذولة ساطة أجهزة ميكانيكية مختصة، لكلمة اليونانية Mechane كانت ني في الأصل آلة أو مجموعة من أجهزة البارعة، ونتيجة لذلك كان صطلح (ميكانيك) يرتبط بعلم لآلات البسيطة) التي تسمح حريك أحمال ثقيلة بوساطة قوة عيفة.

قد ظهر في العصور القديمة جاهان في علم السكون: الأول تكز على الهندسة وهو ذو طبيعة لرية، والثاني مرتكز على علم حركة (كينماتيكا) Cinema-tiqu وهو ذو طبيعة تطبيقية. ي الحالة الأولى كانت تدرس انين التوازن على مثال رافعة في الة توازن ثابت. كما تم إدخال هوم مركز الثقل في علم السكون في إطار قسمه الهندسي الذي يتميز باستخدام مكثف للرياضيات في قوانينه.

أما في الحالة الثانية لعلم السكون فإن القاعدة هي التطبيق العملي لـ (الآلات البسيطة) المخصصة لرفع ونقل الأحمال الثقيلة، وكانت قوانين توازن الأجسام تدرس على مثال رافعة عند اختلال توازنها، كما كانت الاستنتاجات - المستوحاة من المبرهنات الرئيسية لعلم السكون - ترتكز على فرضيات علم الديناميكا، وقد اعتُمد بعض هذه الفرضيات بشكل صريح، في حين أهمل بعضها الآخر.

### أولاً - النصوص الأولى لعلم السكون:

ترد أقدم النصوص عن علم السكون في كتابات أفلاطون (-43 427 ق.م) حيث يقول في كتابه الموسوم تيمايوس Timaios or Rimaeus إن «علم السكون هو علم وزن الثقيل والخفيف، فإن الجسم يكون في حالة اتزان عندما تؤثر عليه قوتان متضادتان، تماما كما يحدث للميزان عندما يتساوى ثقلا كفتيه». ومن هنا جاءت تسميته أحيانا (بعلم الأثقال).

ومن المعروف تاريخياً أن العرب ورثوا عن اليونانيين مبادئ الميكانيك، وأن كتب هيرون وفيلون وغيرهما وصفت العديد من الحيل والأواني الميكانيكية والآلات المتحركة. وجاء المهندسون العرب فزادوا على ما ورثوه من اليونانيين وطوروه كثيرا، وكان من ذلك التطوير ما خلفه أولئك الأفذاذ من قوانين نظرية وتطبيقات عملية في علم السكون كان لها أكبر الأثر في تطور العلوم الهندسية المختلفة، وإتاحة المجال أمام العلماء الأوروبيين لتطوير تلك الإبداعات وتحقيق الإنجازات العصرية التي أصبحت سمة القرن العشرين، وأسهمت في تسخير الكون للإنسان وزيادة رفاهيته وتوفير معظم الخدمات الأساسية له.

### ثانياً - تيارات رئيسية لعلم السكون عند العرب:

يمكن تمييز ثلاثة تيارات رئيسية في علم السكون العربي هي:

1 - علم السكون النظري الذي يمثل تقليد أرخميدس والمسائل الميكانيكية، ويضاف إليه المبدأ الديناميكي لأرسطو وعلم الوزنة المقرون به.

2 - الهيدروستاتيكا وعلم الأوزان النوعية.

3 - علم الآليات البارعة (أي علم

الحيل، وهي الترجمة الحرفية لكلمة Mechane اليونانية) الذي يتضمن أيضاً (علم رفع الماء) إضافة إلى علم صناعة (الآلات البسيطة) وتركيباتها المتنوعة.

ولدينا حالياً أكثر من ستين مؤلفاً في علم السكون تنسب إلى القرون الإسلامية الأولى التي ازدهر فيها البحث العلمي وأولاه الخلفاء عناية فائقة، وهذه المؤلفات مكتوبة بالعربية وبعضها بالفارسية، ومن بينها أعمال لا يرقى الشك إلى مؤلفيها، كما توجد أخرى مغفلة من ذكر المؤلف، ومنها ما وصل إلينا ضمن كتابات مؤلفين آخرين.

وأغلبية هذه الأعمال تدور حول (علم السكون التطبيقي) أي ما كان يعرف عند المهندسين العرب بـ (علم الحيل). ومن أهم هذه الكتب (كتاب الحيل) لبني موسى الذين عاشوا في القرن التاسع الميلادي، وكتاب (الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل) للمهندس الفذ الجزري. وهذا الكتاب الأخير يعد أوسع كتاب مكيانيكي ظهر حتى العصور الحديثة وذروة الإنجاز العربي الإسلامي.

**ثالثاً - مسائل علم السكون:**

ثمة مسائل رئيسية تتعلق بعلم السكون وتعد أمثلة واقعية عنه، لكن يجب ملاحظة صعوبة الفصل بين علم السكون وعلم التحريك (الديناميكا) في التراث العلمي العربي، وذلك لكون المهندسين العرب عمموا بعض مبادئ علم السكون وطبقوها على أجسام في حالة الحركة، فتعليم العصور القديمة حول مسائل الحركة - الذي يرجع كليا إلى التقليد الفلسفي - أعطى آنذاك منحى رياضياتياً وأعد ليوافق مضمون علم السكون الهندسي الذي يعزى إلى أرخميدس، لذا يجب دراسة بعض مفاهيم الميكانيك - كالقوة والوزن - من جانبين مختلفين أحدهما سكوني، والآخر دينامي.

ومن أهم مسائل علم السكون:

1 - **الوزن، الثقل:**

يرجع تاريخ وقوف الإنسان على فكرة الوزن إلى عهد سحيق، ربما إلى نحو (4500 قبل الميلاد). وفكرة ميزان القبان تنسب إلى الرومان الذين أطلقوا عليه تسمية (القرسطون) وتقوم فكرته على أساس مبدأ الرافعة، حيث تتكافأ قوة يسيرة مسلطة عند نهاية ذراع طويلة مع قوة كبيرة أو جسم ثقيل عند نهاية ذراع قصيرة، وهو تطبيق مباشر لمبدأ الاتزان الساكن.

وقد طوّر المهندس العربي الخازني فكرة الموازين واخترع عددا منها دلت على فهم عميق لهذا العلم وحس هندسي بارع، واستطاع بوساطة موازينه حساب الثقل النوعي لعدد من العناصر بدقة فائقة.

وقد عالج المهندسون العرب مفهوم الوزن من ثلاث زوايا مختلفة هي:

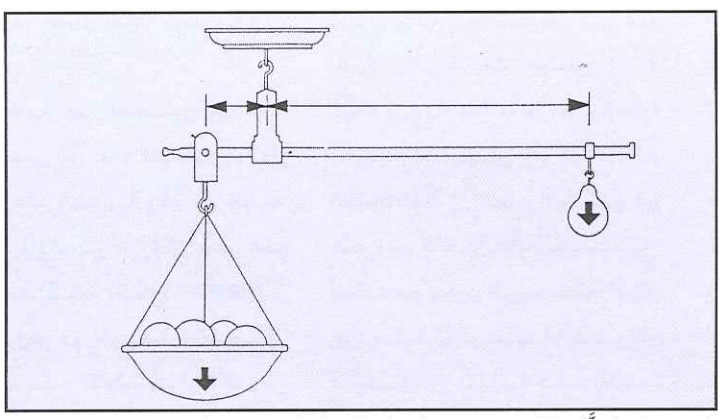
أ - بالجمع بين مفهومي (الموضع الطبيعي) و(مركز الكون) بالمعنى الأرسطي لهذين المصطلحين.

ب - بوساطة المفاهيم الرئيسية لعلم السكون الهندسي بالمعنى الذي وضحه أرخميدس.

جـ - بتطبيق نظرية أرسطو حول حركة الأجسام في وسط غير الهواء.

ويمكن هنا ذكر كتابي ثابت بن قرة (كتاب في قرسطون) والخازني (ميزان الحكمة) كأهم الأعمال الفذة التي تحدثت عن فكرة الوزن وتطبيقاته العملية.

ويعد الخازني أول من وضع - في تاريخ علم الميكانيك - الفرضية التي تقول إن أثقال الأجسام تتغير تبعا لبعدها عن مركز الأرض، كما أن ابن قرة استخدم الطرق الرياضياتية القديمة لكي يدرس تباعا توازن حملين على رافعة لا وزن لها، وتوازن عدد معين من الأحمال، وأخيرا توازن حمل دائم، وتوصل في النهاية إلى تحديد مركز



فكرة ميزان القبّان: (قوة يسيرة × ذراع طويلة = قوة كبيرة × ذراع قصيرة).

**يمكن تمييز ثلاثة تيارات رئيسية في علم السكون العربي**

الثقل لمجموعة أوزان.

وتفنن المهندسون العرب في صناعة الموازين والمكاييل التي تستخدم لوزن الأدوية أو كيلها، أو لوزن المعادن الثمينة والأحجار الكريمة، فقد خصص الرازي القسم التاسع من كتابه (الحاوي) للأوزان والمكاييل الخاصة بالصيدلة، ولثابت بن قرة كتاب في (أجناس ما توزن به الأدوية). واشتهرت مدينة حران كمركز لصنع الموازين الدقيقة بحيث كانت مضرب الأمثال في صحتها ودقتها.

2 - **مركز الثقل:**

ظهر مفهوم مركز الثقل للمرة الأولى في أعمال أرخميدس، الذي أوضح أن مركز الثقل للجسم هو نقطة خاصة في داخله بحيث يبقى الجسم في حالة السكون ويحافظ على وضعه الأصلي إذا علّق في هذه النقطة، وذلك لأن جميع المستويات التي تمر بهذه النقطة تقسم الجسم إلى أجزاء تتوازن فيما بينها.

وقد توصل أرخميدس إلى نتائج عدة طبقها المهندسون العرب، ومنهم: القوهي وابن الهيثم والإسفزاري، على أجسام ثلاثية الأبعاد، وكذلك على أنظمة أجسام ثلاثية الأبعاد.

وقد صاغ القوهي وابن الهيثم عدة بديهيات منها:

أ - إذا ارتبط جسمان معاً بجسم ثالث مركز ثقله موجود على الخط المستقيم الذي يصل مركزي ثقلهما، يكون مركز ثقل المجموعة المؤلفة من هذه الأجسام الثلاثة موجوداً على الخط المستقيم نفسه.

ب - إذا كان جسمان مرتبطين معاً بحيث لا تتغير وضعية أي منهما بالنسبة إلى الآخر، فإن الجمع الذي يؤلفان له مركز ثقل مشترك بينهما، وهذا المركز تشكله نقطة وحيدة.

جـ - إذا وازن جسم ثقيل جسماً ثقيلاً آخر، فإن أي جسم آخر له الثقل نفسه للجسم الثاني يوازن الجسم الأول على ألا تبدل مواقع أي من مراكز ثقل الأجسام الثلاثة.

وتوصّل الإسفزاري إلى نتائج متقدمة أهمها نظرية مركز الثقل لمنظومة من أجسام ثلاثية الأبعاد حيث تكون هذه الأجسام غير مرتبطة بصلابة فيما بينها. ويحدد الخازني مركز الثقل لمجموعة أجسام متصلة بصلابة فيما بينها متخذا مثالا لهذه المنظومة ميزانا ذا كفتين (مؤلفاً من رافعة ميزان وكفتين وأوزان).

3 - **مبدأ الرافعة: توازن منظومة من أجسام عدة:**

ارتكز علم السكون - بصفته علم الوزنة - على مبدأ الرافعة، بدءاً من نشوئه في العصور القديمة واستمرارا مع الجهود التي بذلها العلماء العرب في هذا المجال. وكان الأساس في نظرية الرافعة يختزل في هذه الحالة إلى مسألة توازن منظومة مكونة من جسمين.

وقد أبدع كل من ثابت بن قرة والخازني في دراسة الروافع ووضع النماذج التطبيقية لها في كتابيهما المذكورين سابقا. ودرس الأول الروافع المزودة بأوزان متشاركة فيما بينها وغير متشاركة، فيما انتقل الخازني من الأفكار النظرية إلى التطبيقات العملية فقد عرض الميزان كمنظومة أجسام وازنة (القضيب واللسان والكفات المحملة بأوزان) ثم درس شروط توازنها وثباتها مرتكزا على نظرية مركز الثقل التي وضعها.

وقد أجرى الخازني دراسته على مراحل عدة، ففي المرحلة الأولى درس قضيبا أسطوانيا وازنا معلقا بحرية على محور وفي حالة توازن بشكل متواز مع المحور الأفقي. وميّز الخازني ثلاثة أوضاع ممكنة للقضيب عند اختلال توازنه، وذلك تبعا لمرور محور الدوران فوق أو تحت أو في مركز ثقل القضيب.

وقد سمى هذه الأوضاع الثلاثة على التوالي «محور الانقلاب» و«محور الالتزام» و«محور الاعتدال». وإذا استعملنا الاصطلاحات الحديثة فإن هذه الأوضاع الثلاثة تمثل على التوالي حالات: توازن قلق، وثابت، وكيفي.

**الخازني أجرى دراسته على عدة مراحل وميز ثلاثة أوضاع للقضيب عند إختلال توازنه**

المصادر:


1 - موسوعة تاريخ العلوم العربية: مجموعة من المؤلفين بإشراف رشدي راشد، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 1997.

2 - العلوم والمعارف الهندسية في الحضارة الإسلامية: د. جلال شوقي، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي - الكويت - 1995.

3 - معالم الحضارة العربية في القرن الثالث الهجري: أحمد عبدالباقي، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 1991.

إعداد وترجمة: م/ محمد العرادي

## طابعة خيالية:

كيف سيكون شكل الطابعة في السنوات القليلة القادمة؟ ربما لن يكون عاديا Lex maek هي التطور الحقيقي للنموذج الأصلي الذي يحاول أن يصل إلى مستوى وظائفه كل الطابعات الأخرى، إنها عبارة عن طابعة يدوية مرتبطة بشبكة طابعات أخرى لمكتب واحد، إنها الطابعة الأكثر إثارة إذ إن بإمكانها أن تخزن كل الصور التي تريد طباعتها من خلالها.

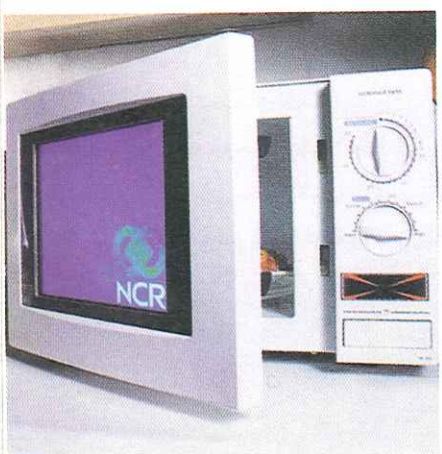
إنه الاختراع الأفضل في عالم الكمبيوتر وملحقاته فهو يتيح لك فرصة كبيرة للتمتع بأجمل الصور المثيرة والقريبة من عالم الخيال.

## مُدفِئ القلب واليد

أحدث ما توصل إليه الأطباء المبتكرون والذين يبحثون دائما عن أحدث الأجهزة التي تتيح الراحة لمرضاهم.

بدلاً من التدفئة التدريجية التي تمنح للمريض فإن جهاز Thermo - Statmitt يمكنه أن يمدك بالهواء الدافئ مباشرة من يد المريض إلى الجسم بأكمله وخلال مدة قصيرة أيضاً تتراوح بين (10-20 دقيقة) ومن مميزاته المتقدمة أيضاً أنه يعمل على البطارية التي تنتج طاقة تنافي الضغط والحرارة من خلال الهواء الذي يخرج من فتحة جانبية، ويسخن في الداخل وحينما يدخل إلى اليد فإنه يتوزع في جسم المريض فيمنحه الشعور بالدفء.

## برامج في الميكروويف



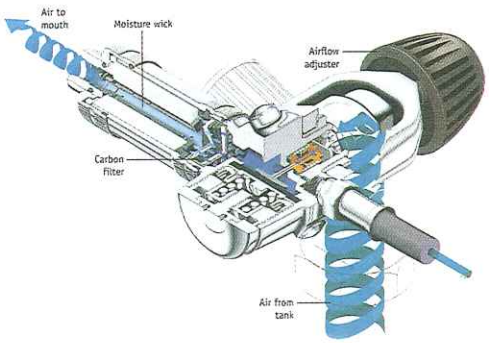

الآن لا تفوتك فرصة العلم بآخر ما توصل إليه المبتكرون في مجال الإلكترونيات والأجهزة المنزلية.

تمتع بوجبة ساخنة خلال دقيقتين مع مشاهدتك للبرنامج الذي تريد، لقد عمل بعض المخبرين في أحد مختبرات لندن على مزاوجة جهاز الحاسب الآلي بميكروويف ليحطم هذا الاختراع كل الأجهزة الأخرى ولقد سمي هذا الجهاز (بنك الميكروويف) Micro-wave Bank أعد مع Pentium 2 والذي يتصف بأن 65Kbsmodem بالإضافة أنه 10 inch وكذلك فإنه ذو شاشة ذات ألوان زاهية تفتح وتغلق باللمس، إنه تحديداً ينبئ بالتطور الهائل في مجال الأجهزة المنزلية.

## التنفس بسهولة بأنبوب الغوص

قد يكون الجفاف جيداً بالنسبة للطائر ولكنه ليس بجيد للتنفس إليك آخر ما توصل إليه المخترعون.. إنه للغواصين، إذ إن هناك فرقاً بين هذا الجهاز الموجود في الصورة أمامك يُحدث فرقاً كبيراً بين الأجهزة المستخدمة حالياً وبينه حيث إن الأجهزة المستخدمة حالياً تُحدث جفافاً أثناء استخدامها في أعماق البحار أما جهاز moistanzing nguatator فإنه صمم للمساعدة على إبعاد هذه المشكلة، مشكلة جفاف الفم والحلق من تنفس الهواء المضغوط.

هذا الجهاز يحتوي على أنبوبة رفيعة ورطبة تزيد من نسبة رطوبة الهواء الذي يدخل إلى الفم بنسبة 0,1% وكذلك فإن مصفاة الكربون تطرد الغبار والرائحة. إنها صممت خصيصاً من أجل هواء نقي تتنفسه فيبعدك عن الكآبة الناتجة من الجفاف في الحلق والفم.




## الطابعة السهلة

Polanoid's Cdorshot طابعة فوتوغرافية رقمية مصممة من قبل مهندسين باحثين في علم الحاسوب وتطوراته السريعة، إنها تصنع الصور من خلال كاميرا رقمية متصلة بها تطبيقاً لخصائص الاتصال المباشر Direct Eonnect الذي يمكنك من أن تطبع الفيلم والصور المرادة دون ظهورها على شاشة الكمبيوتر كما هو معتاد، كما أنها تحتوي على جميع الرسومات الموجودة على جهاز الكمبيوتر في برنامج النوافذ Windows والجدير بالذكر أن هذه الطابعة ذات تقنية عالية إذ إن الألوان التي تخرج منها على الصور المطبوعة رائعة للغاية.

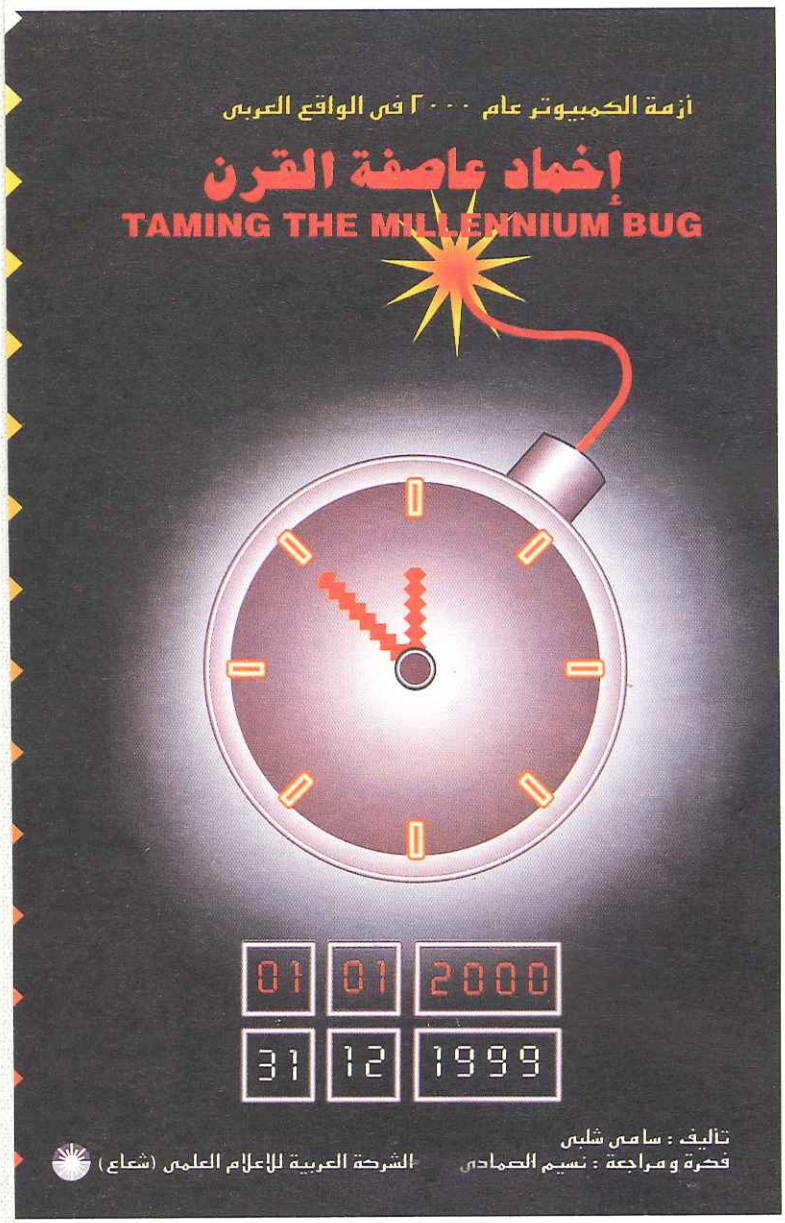
## من آلاسكا إلى الفضاء

المركبة الفضائية الدقيقة Thclaunch of Minute man 2 أصبحت جزءاً من الملاحة في الولايات المتحدة الأمريكية والتي تشير إلى التطور الكبير في الأجهزة الفضائية بجزيرة كودياك في آلاسكا Kodi-ak Islanc إن هذه المركبة الفضائية الجديدة ستكون بمثابة وسيلة اتصال دولية وكذلك لديها قدرة كبيرة على الإحساس عن بُعد كما يمكن أن تكون قمراً صناعياً علمي ذا تقنية عالية، ويتوقع أن تربط هذه المركبة من المتوقع أن تربط بين أرجاء العالم في الأيام القادمة.

كتاب يتعرض للأزمة التي قد نشهدها في مطلع القرن المقبل وواقع هذه الأزمة عربياً

عرض وتعليق: د.أحمد ماهر عرفة

# إخماد عاصفة القرن «مشكلة 2000»




**أساس المشكلة أن أجهزة الحاسوب صممت أصلاً للتعرف على الرقمين الدالين على القرن الـ 19 فقط**

## أولا . تمهيد :

ماذا سيحدث عندما ينتهي يوم الجمعة 31 ديسمبر 1999 ويبدأ يوم السبت أول يناير 2000؟

تقول صحيفة الجارديان البريطانية : إن العالم سوف يواجه كارثة إلكترونية يصفها أحد الخبراء بأنها «القنبلة الزمنية الألفية»، والسبب هو خلل إلكتروني من المتوقع أن يصيب ما بين 60 إلى 80 مليار معالج دقيق Micro processor، وقد تبلغ تكلفة إصلاح هذا الخلل حوالي 600 مليار دولار وقد تصل إلى تريليون دولار (1000 مليار).

لماذا يحدث هذا الخلل؟ وما هي تأثيراته؟

لقد صممت أجهزة الحاسوب الشخصية القديمة وبعض الأجهزة الكبيرة على افتراض أن الرقمين الدالين على القرن التاسع عشر 19 قيمة ثابتة. أي لا توجد مشكلة عند تغيير التاريخ من عام 1991 إلى عام 1992 مثلا .. ولكن بالتأكيد ستحدث هذه المشكلة عند التغيير

من عام 1999 الى عام 2000 حيث لا يتعرف الحاسوب على الرقم 2000، مما قد يؤدي إلى توقف البرنامج أو نظام التشغيل أو إصدار أوامر خاطئة، وقد سميت هذه المشكلة بمشكلة الصفرين 00 أو مشكلة Y2K، وستتأثر بهذا الخلل مصادر إنتاج المياه الصالحة للشرب والأسواق المركزية ومحطات البنزين والحاسبات الشخصية والمصاعد والقطارات والطائرات والأسلحة الدفاعية والكهرباء والرعاية الصحية والبنوك والضمان الاجتماعي وخدمات الاتصالات، ووسائل المواصلات والإعلام والبورصة.. الخ، وغيرها من مختلف أوجه النشاط في حياتنا.

ولقد اكتشفت هذه المشكلة صدفة عام 1990، ومنذ ذلك التاريخ بدأت توعية الحكومات والشركات.

وفي الكويت عقدت وزارة التخطيط بالكويت بالتعاون مع معهد الكويت للأبحاث العلمية عقد مؤتمراً حول هذه المشكلة في الفترة من 7 إلى 9 ديسمبر 1998، للانتهاء من معالجة المشكلة في أكتوبر 1999.

ولكن هل كل هذه التوقعات صحيحة أم مبالغ فيها؟ للإجابة على هذا السؤال قمنا بجولة سريعة داخل الكتاب الذي نعرضه في هذا العدد، وهو كتاب صغير الحجم - غير محدود القيمة - لمعالجة المشكلة التي تؤرق العالم كله.

وعنوان الكتاب هو «أزمة الكمبيوتر عام 2000 في الواقع العربي - إخماد عاصفة القرن» Taming the Millennium bug تأليف سامي شلبي، فكرة ومراجعة نسيم الصمادي.

الناشر : الشركة العربية للإعلام العلمي - شعاع - في مدينة نصر بالقاهرة - ويتكون الكتاب من 170 صفحة من القطع الصغير وصدرت الطبعة الأولى منه عام 1998. ويتكون الكتاب من تقديم ومقدمة وستة فصول وخمسة ملاحق.

**ثانيا . تقديم :**

**نجحت الإدارة وفشلت القيادة فغرقت تايتانيك**، يتضمن هذا التقديم مقارنة بين غرق السفينة تايتانيك نتيجة لاصطدامها بجبال الجليد العائمة وبين اقتراب العالم من كارثة بسبب اصطدامه المحتمل بجبال الجليد الإلكترونية الرهيبة.

ويطرح هذا التقديم بعض التساؤلات منها: من الذي سيضع العالم أمام هذه الجبال الجليدية الإلكترونية بعد مئات قليلة من الأيام؟

ويقارن الكاتب بين أسباب غرق السفينة والكارثة الإلكترونية المتوقعة (أي أزمة الصفرين) ويجد أن السبب هو سوء وعدم تقدير القيادة.

ومع هذا فقد بدأت الشركات في الدول النامية في مواجهة هذه المشكلة متأخرة عن شركات الدول المتقدمة .. ناهيك عن وجود حكومات وشركات صدقت بوجود المشكلة ولكنها لم تفعل شيئا.

ومن الغريب ما قاله أحد مسؤولي شركة ميكرو سوفت: «لقد فشلت ميكرو سوفت في الماضي في إدراك مدى حساسية منتجاتها للتاريخ لا سيما بعض التطبيقات الحيوية، وقالت لعملائها بأن منتجاتها متوافقة مع عام 2000. ولقد كان هذا غير صحيح تماما».

ثم يوجه مؤلف الكتاب رسالتين لابد أن يعرفهما العالم كله:

أ - ليس هناك دواء ناجع وحل خارق واحد لهذه المشكلة.

ب - إن كل الشركات معرضة للخطر وعليها حل المشكلة قبل فوات الأوان.

**ثالثا . المقدمة :**

يقول المفكر الفرنسي جارودي «إننا نعيش الآن في المستقبل وليس في الحاضر». ويعبر هذا القول عن معدل السرعة التي يتحرك بها العالم من حولنا، مما يؤكد خطورة التجاهل أو التكاسل في حل مشكلة الصفرين، وتؤكد المقدمة أن بعض الحكومات والمؤسسات المختلفة اهتمت بحل هذه المشكلة من خلال عقد الاجتماعات والمؤتمرات وتشكيل اللجان، كما تم على سبيل المثال في الدول المتقدمة وفي بعض الدول العربية أيضاً.

ما هي آثار الأزمة على المؤسسات والأفراد؟

تناقش المقدمة هذا السؤال بتأكيد أن سبب المشكلة باختصار هو خطأ إنساني سيتأثر به العالم كله بصورة

**من حسن الحظ أنها لن تحدث سوى مرة واحدة في التاريخ الإنساني ... ولكن!؟**

مباشرة أو غير مباشرة لمدة غير معروفة، ومن حسن الحظ أن هذه المشكلة لن تحدث إلا مرة واحدة في التاريخ، وسوف تؤثر على رجال الأعمال بما قد يؤدي إلى فشلهم، كما يقول أحدهم «إن البديل الوحيد لمواجهة مشكلة عام 2000 هو ترك مجال الأعمال تماما».

وسوف يؤدي الفشل في تحويل التطبيقات (أي عدم حل المشكلة) إلى تدهور في العائدات وإفلاس العديد من الشركات، ومما يزيد من صعوبة المشكلة إخفاق الصحافة وأجهزة الإعلام في تناولها بدقة، بالرغم من أنها ستصيب ما بين 30% - 40% من إجمالي أكواد ورموز الحاسبات في العالم، كما سيؤدي الإنكار المتعمد للمشكلة إلى نتائج كارثية لها، وبالرغم من التحذيرات المتعددة فإن أقل من 20% من متاجر تقنية المعلومات قد استعدت لها مع نهاية عام 1997 ، وتحتاج أدوات التحكم لإعادة تأهيل التوافق مع عام 2000 مثل ماكينات الصرف التلقائي ونظم الأمن الالكترونية والمصاعد وماكينات التصوير .. الخ.

وسوف يتأثر الأفراد الذين لا توجدعلاقة مباشرة لهم أو لعملهم أو لحياتهم الشخصية بأجهزة الكمبيوتر من خلال الخلل الذي سوف يصيب الكهرباء والاتصالات والمواصلات والأجهزة الكهربائية والبنوك . الخ.. فما هو حال الذين يستخدمون الحاسوب في حياتهم؟ هل هناك حل؟ لا توجد إجابة قاطعة بنعم أو لا .

ففي حالة الإجابة بنعم يجب اتباع خطوات مشروع مواجهة المشكلة وهي: 1. **التوعية**. 2. **الجرد**. 3. **التقويم الكمي** . 4. **الإصلاح**. 5. **الاختبار**. 6. **إعادة التشغيل** وسوف يؤدي التأخر في الحل إلى صعوبات كثيرة منها صعوبة العثور على بيوت خبرة متمرسة، وكذلك ارتفاع أجورها لتزايد انشغالها مع اقتراب عام 2000، وكذلك التعرض للمساءلة القانونية، وهروب العملاء والموظفين، وتفاقم المشاكل مع الموردين.

**رابعا . الفصل الأول :**

**كيف تراكمت الأعراض لتصبح أزمة؟**

لا نجد وصفا أكثر دقة لهذه المشكلة من وصفها بأنها وباء، قد تتحول معه حياتنا إلى مأساة بكل معاني الكلمة، ولما كانت الأمراض لا تبدأ غالبا في الظهور دفعة واحدة ولكن تسبقها أعراض ليتم التعرف عليها لتبدأ بعدها مرحلة العلاج، لذلك فإننا سنناقش مراحل تحول هذه الأعراض.

وتتلخص أسباب تراكم المشكلة ووصولها إلى النقطة الحرجة فيما يلي:

1 . قيام الإدارة العليا بتأجيل حل المشكلة مما يزيد من تكاليف العلاج.

2 . اقتناع العديد من المسؤولين بأن المشكلة تتعلق بأجهزة الكمبيوتر العملاقة فقط، وليس لها علاقة بأجهزة الحاسوب الشخصية (PC).

وتتلخص عناصر المشكلة في أن خاصية التوقيت في الأنظمة الداخلية المضمنة المكونات المادية Embedded Systems وكيفية معالجة نظم التشغيل (O.S) لخاصية التوقيت، وكذلك خاصية التوقيت في البرامج التطبيقية.

وغالبا يكون أفضل طريقة للتعامل مع المخاطر هو مهاجمتها والعمل على تقليص حدتها قبل حدوثها ويكون ذلك من خلال التخطيط التفاعلي Interactive Planning للتقليل من تأثير الخطر المحتمل.

ثم يعرض المؤلف حالة دراسية لإدارة أزمة عام 2000 بوزارة الدفاع الأمريكية.

**خامسا . الفصل الثاني :**

**أين وكيف ستظهر المشكلة؟**

سيتفاوت رد فعل الأجهزة الإلكترونية لهذه المشكلة ما بين توقف كامل إلى تضارب في البيانات، ولقد تأخرنا في العالم العربي حوالي نصف سنة في البدء بعملية الاستعداد والتوعية بالمشكلة عن غيرنا من دول العالم.. وحسب ما ورد في مجلة Software Mag-azine ستتأثر الانشطة التالية: آ . شركات الطيران. ب . المواصلات

**حتى الأفراد الذين لا علاقة مباشرة لهم بأجهزة الكمبيوتر ستتأثر حياتهم الشخصية وعملهم أيضاً**

والنقل. جـ ـ التمويل والبنوك والتأمينات الاجتماعية. د ـ الرعاية الصحية. هـ ـ الصناعة. و ـ الخدمات (الكهرباء، الماء، الغاز، التلفونات، الإعلام). ز ـ الأجهزة الشخصية أو المنزلية مثل الأبواب وأجهزة الإنذار، والمصاعد وشفرات التأمين السرية، ومعدات البريد، وأجهزة الفاكس، أنظمة التلفونات، أنظمة التوثيق، بالإضافة إلى أنظمة الري.

وحتى يمكننا تدارك أسوأ ما يمكن أن يحدث، علينا أن نتخذ الإجراء الصحيح في الوقت الصحيح، ويضع الكاتب مجموعة من الأمور التي يجب وضعها نصب عينيك لمواجهة المشكلة.

**سادساً . الفصل الثالث :**

**أبعاد المشكلة :**

يناقش هذا الفصل عدة بنود هي:

1 ـ الوعي بالمشكلة

2 ـ أبعاد المشكلة من الناحية الفنية.

3 ـ أبعاد المشكلة من الناحية الاقتصادية.

4 ـ أبعاد المشكلة من الناحية الاجتماعية والقانونية.

**سابعاً . الفصل الرابع :**

**تحديد المشكلة وخطوات الحل :**

يتضمن هذا الفصل البنود التالية:

أ ـ القرار الإداري للبدء في الحل:

ب ـ خطة حل المشكلة .

ويوضح المؤلف أيضاً استراتيجية الخطوات الست المذكورة في الكتاب مع متطلبات التحول الى عام 2000 وكيفية اكتساب مهارة تحدي المشكلة، مع شرح قوائم لمراجعة الخطوات الواردة. كما يقدم المؤلف بعض النصائح الضرورية لمشروع حل المشكلة.

جـ ـ الأدوات البرمجية للكشف عن المشاكل المحتملة وإصلاحها واختبارها.

**ثامناً . الفصل الخامس :**

**عرض لأهم البرامج التطبيقية المختلفة في تعاملها مع مشكلة Y2K :**

يتعرض هذا الفصل لأكثر شركات البرامج انتشارا في العالم وأسلوب كل منها في معالجة المشكلة.

**تاسعاً . الفصل السادس :**

بعد أن تهدأ العاصفة :

يناقش هذا الفصل الدروس المستفادة من مواجهة مشكلة عام 2000 ويعرض أهمها.

**عاشرا . الملاحق :**

خصص الكاتب هذا الفصل لعرض ستة ملاحق تشمل بيوت الخبرة والأدوات البرمجية والمراجع وغيرها.

وكذلك قائمة بأسماء الشركات التي وضعت نظم معلوماتها

**أخيرا . تعليق : ويبقى لنا ملاحظتان:**

**الأولى نهاية القرن أو بداية القرن :**

يرى مؤلف الكتاب أن العام 2000 هو بداية القرن الحادي والعشرين، وليس هذا صحيحا لأن بداية استعمال التاريخ الميلادي كان العام 1 م وكانت نهاية القرن الاول هي العام 100 م وبالتالي فإن نهاية القرن العشرين هي نهاية العام 2000 وبداية القرن القادم هي يوم 2001/1/1 م (وليس يوم 2000/1/1 كما ورد في الكتاب.

**الثانية : بين التشاؤم والتفاؤل :**

اختلف الكثيرون في نظرتهم للمشكلة بين التشاؤم والتفاؤل بدرجات متفاوتة، فقد قدرت التكاليف بما يصل إلى 1500 مليار دولار إلى 300 مليار دولار، حسب تقارير صحافية نشرت مؤخرا وأشار بعض هذه التقارير إلى حقيقة أن التنبؤات المتشائمة تعتمد على حقيقة استحالة التنبؤ بحجم الخطأ وبالتالي عدم القدرة على تحديد تكاليفه.

والسؤال الآن هل توجد حلول للمشكلة بتكاليف منخفضة؟ وحسب ما ورد في تقارير صحافية أيضا فقد عرضت إحدى الشركات التايلاندية قرصي كمبيوتر يحملان برنامجا باسم (Y2K auto Pass) لحل المشكلة بتكاليف منخفضة، كما قدم عالم مصري مقترحا للحل يعتمد على اتجاهين: الأول إجراء تعديل الحاسب الآلي (Hard-ware)، والثاني إجراء تعديل بسيط في البرامج Software فيما يتعلق بالزمن وهو أيضاً حل يتسم بانخفاض التكلفة.

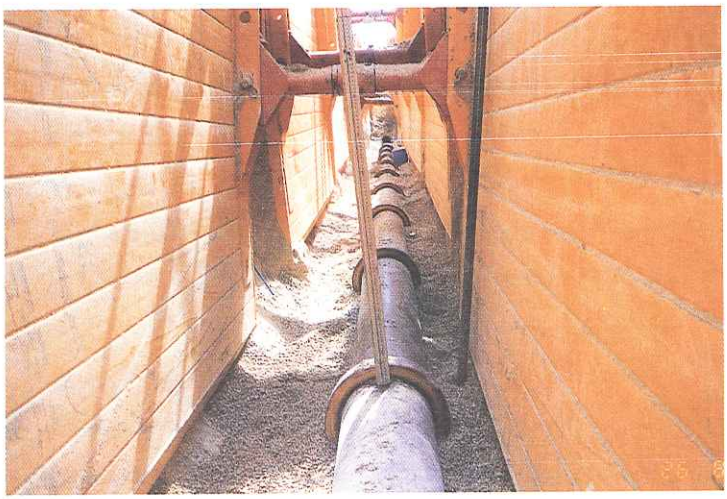
وأخيرا هل نتشاءم أم نتفاءل؟ وما هو الحل الذي سنتبعه وما هي تكلفته؟ ومتى ننتهي من القيام بالحل اللازم؟ وهل ننتظر عام 2000 لنعرف الحقيقة؟.

**• حل المشكلة يتطلب : التوعية. الجرد. التقويم الكلي. الإصلاح. الاختبار وإعادة التشغيل**

producing colour drawings up to size A0, and a server with appropriate backup, in order to save all work and protect it from any unexpected damage.
All hardware and software is controlled and run by an in house Computer Engineer.

## 8. Progress of the works

After the decision was made and preliminary preparation work was completed, the Municipality prepared a copy of the project areas in Jahra and Doha in mid-March 1998. Superimposing the information from Contract Drawings to our digital database took very little time. It was completed by the end of April 1998.
After establishing our internal controlling system for shop drawings, we can say that now we are ahead of the project program. Compared to the previous system of manually producing shop drawings, our productivity is double than productivity of earlier projects.



## 9. Conclusion

It is very clear that progressing to the new system requires great patience and care in the early stages, but as soon as the system is established, many benefits are expected and can easily be seen. For example:
- simple change of drawings to any required scale
- accurate layout information for existing structures; streets, gardens, buildings, public areas etc.
- exact co-ordinates for any point of the layout
- accurate information for all existing utilities
- 60-70% of drafting work for the layout information has already been done by KUDAMS,
- identifying crossings with any utilities - sanitary sewers, storm water, water supply etc.
- easier and more accurate organisation of survey work
- simple removal of unnecessary lines by using different layers
- very good control of drawing connections and master plan,
- simple conversion of shop drawing to as-built drawings at project completion.

With each day's work using the above method, we are improving and gaining experience, which can only improve all of our Project operations.

types of information. Information on existing utilities is very important for work on site. With the KUDAMS data, we are able to go to any part of the project, and check whether there is any obstruction before we start. The utilities have not been updated recently, so we could not completely rely on this information, but it is good to have some preliminary data so that the necessary slit trenches for detailed checking can be prepared.

Another improvement is in the surveyors' work. We are able to prepare working layouts at a scale of 1:250 (which is easy using this technology), with the location of our sewer lines, manhole numbers, building and plot numbers etc. After this the surveyors do not need to prepare full layout drawings, but only need to add necessary information, such as exact manhole spacing, relevant levels and house connection information. This has increased the surveyors' productivity by about 40%.

## 6. Practice in Kuwait

Other contracting companies in Kuwait use different methods for design and production of drawings. Usually they prepare the drawings at scale 1:500 or 1:250 in the traditional way; manually, redrawing the Contract Drawings from different scales.

At the end of the project they redraw all drawings, at a scale of 1:1000 and then scan them for transfer in DXF format, in order to fulfil the contract obligations.

Some contractors produce shop drawings by AutoCAD, transferring complete contract drawings plus additional information by computer. This is difficult, as they need to have all co-ordinates and curve radii for the streets as well as much more precise survey information for the buildings, streets and so on.

Using KUDAMS data, we eliminated all the above problems, as well as increasing accuracy and reducing possible human errors linked with transfer of data between different scale drawings. We can add information for newly designed streets and structures (not included in the Contract Drawings) by using co-ordinates from the KUDAMS system.

## 7. Manpower and equipment

At the time when we decided to start our design using the KUDAMS data, we had no experience of preparing shop drawings with the aid of CAD, nor did we have staff qualified to produce them Producing CAD drawings for a resewerage project is a multidisciplinary task. The co-ordinator of the Design Team needs to have good experience in Town Planning, (Urban Planning) and surveying work, Civil Engineering (particularly Services Designing) and computer operation and co-ordination. We were very fortunate in having on-going assistance from a highly qualified expert from the United Kingdom.

For the equipment configuration It was decided to use three PCs as work stations, plus one PC for the Design Engineer, a plotter with roll feed, capable of

## 3. Kuwait Municipality

The executors of this work were the Asia Consortium from Tokyo, Japan, and Geokart from Poland.
This project is ongoing, as it has to keep pace with the City's ever-expanding infrastructure by continually updating its database.
The principal users of KUDAMS are Government Ministries, Kuwait Municipality and some commercial companies.
KUDAMS has been available in Kuwait for more than 15 years, yet as far as we are aware none of the Contracting or Consulting Companies has made full use of the system to assist in their design work.
From time to time some Companies have asked for details of specific locations in order to locate and identify existing services.

## 4. Description of the idea

In order to produce good, clear Shop Drawings, much of the time and effort of designers and draftsmen is spent in preparing a precise base Layout plan, to which all additional information will be transferred. KUDAMS meets this requirement completely, as its co-ordinates are already officially accepted in Kuwait.
The objective was to make a copy of the entire project area, and superimpose on it the information from the Contract Drawings.
Kuwait Municipality prepared a copy of our Project Area, and we arranged to superimpose the Sewer Lines and other information into the same database.
The Shop Drawings are required to be at a scale 1:500, which are simple to prepare when all the necessary information is available in digital form.
At the end of the Project, our contractual obligation is to provide to the client As-Built Drawings at a scale of 1:1000, with detailed co-ordinates for specific points. We are also obliged to provide all drawings in DXF format.
All these will be submitted on CD-ROM, which is ideal for submitting large amounts of data.
The CD-ROM medium can store large volumes of data in a highly cost-effective form. In addition, as it is a 'Read Only" medium which cannot be amended, CD-ROM can be treated as valid proof of delivery.
From our originally approved Shop Drawings, we only need to change small amounts of information, freeze the other information (not important for this purpose), and change the scale from 1:500 to 1:1000. This will take considerably less time, as well as being a more accurate copy from scale 1:500, than redrawing every sewer plan at the required scale.
The original Contract Drawings are at scale 1:1000. Each of these drawings was divided into 16 sections which equates to an A3 size plan at a scale of 1:500. We used a combination of the original Contract drawings number and subdivisions number for each of our A3 size plans. This size of working drawing has proved to be very suitable for use on site by both Site Engineers and Foreman.

## 5. Other benefits

KUDAMS, as explained above, integrates three

Eng.Branko Georgievski

- Senior Civil Engineer
- Working in Kuwait, Chief of Design Office

# The Preparation of Shop Drawings from KUDAMS Data

**I wish to thank and congratulate all people involved in this project for their support and commitment to the task.**

## 1. Introduction

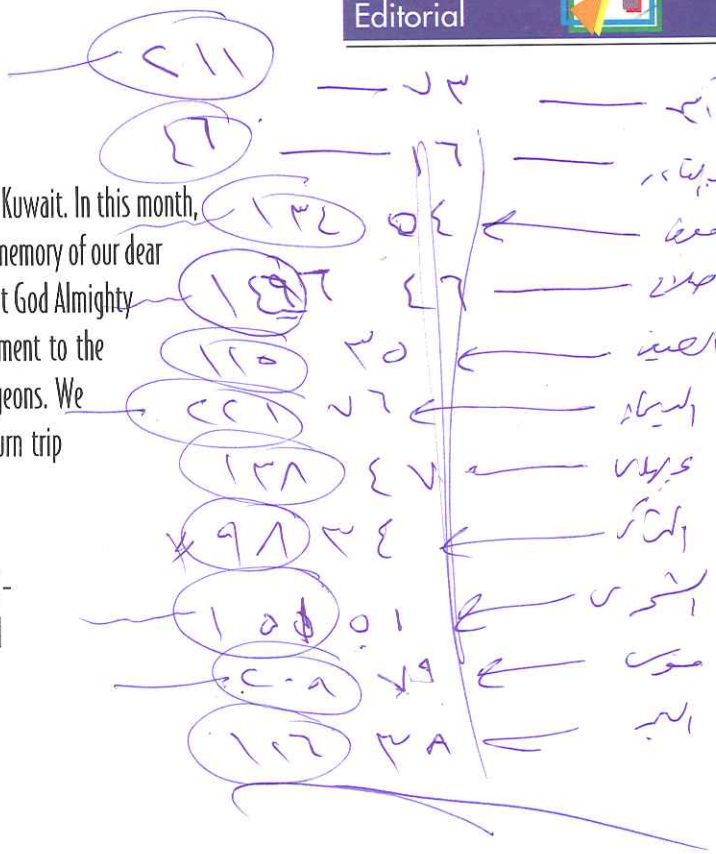
When our company was awarded the Sewerage Renovation Project, one of the considerations was to find the most effective way of designing and producing Shop Drawings.
The contract drawings supplied by the consultants, at a scale of 1:1000, were not clear enough. They had been produced from second and third generation transparencies of local planning layouts before the sewer designs had been added.
The use of these contract drawings as a basis for our plans would have led to many problems in plotting our new survey work. This was mainly because important lines, such as streets and kerbs, house plots, storm water line crossings and other utility locations were either unclear or poorly defined and identified.
Conventionally, the next step would have been to produce the drawings to a larger scale (1:500), in the traditional way by manual drafting. This would have caused a lot of confusion: for example, correction of each component of every drawing would have had to be followed throughout. This would have taken a great deal of time in changing basic information in the layout, (streets, houses, etc.) from the smaller 1:1000 scale to the larger 1:500. Correction of already produced drawings, and generally co-ordinating such a task would have been very difficult and time consuming.
It was finally decided to use KUDAMS information as a basis for our work in the Design Office.

## 2. History of KUDAMS

KUDAMS stands for Kuwait Utility DAta Management System.
The KUDAMS Project started as a pioneering venture in 1983 to establish an integrated database of

- Topography,
- Cadastar
- Utility Data.

It evolved over a period of seven years (1983-1990) to adopt new and developing technology and increased expectations.



In February of each year we renew support for our beloved home country, Kuwait. In this month, we celebrate the national Day and the Liberation Day. We also cherish the memory of our dear martyrs, who sacrificed their souls in defence of their country. We pray that God Almighty may reward them bounteously. On this occasion we renew our commitment to the cause of Kuwait's dear prisoners, who are still behind bars in Iraqi dungeons. We pray that God Alighty may set them free and guide them on a safe return trip home.

In this month, we, engineers, renew our commitment to a new year of voluntary hard work. We celebrate the achievements of the previous year, and pride ourselves in the valuable professional accomplishments of the various committees at the Kuwait Society of Engineers (KSE).

Over the past year, the KSE held the Housing Awareness Week and the Second Housing Exhibition with incredible success. The number of visitors to the Exhibition was well over 30,000. Preparations are currently under way for holding the Third Housing Week for 1999. Contributions to this year's exhibition are expected from different regional and international companies. One remarkable achievement that is wothy of mentioning is the inauguration of the cafi–Net: Al-Muhandiseen. This free service has become a reality and is made available to all member engineers. It is the outcome of hard work and commitment to our main objective: the development of a national cadre of engineers.

This editorial provides no adequate room to mention all the achivements so far made. The KSE's annual report highlights all those achievements. Truly, all those successful achievements would not have been possible, had it not been for the generous support of the chairman and members of the KSE's administration, and for the active dedication and commitment of the various KSE's committees. We owe all of them deep gratitude and to them and to our beloved Kuwait we extend our best wishes on the new year.

تعلن شركة كافيار عن توفر الخدمات التالية للمكاتب الهندسية و شركات المقاولات:

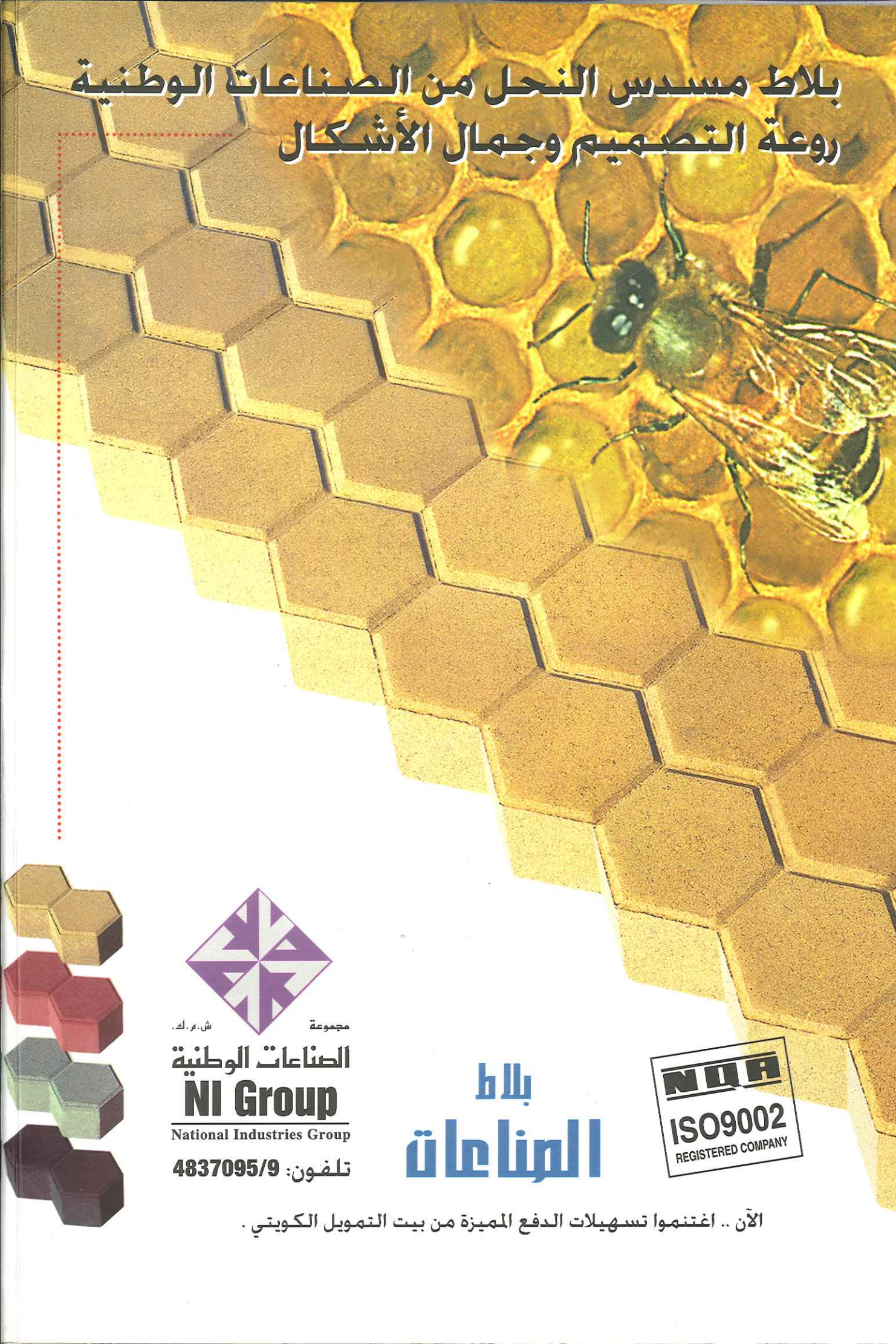
- خدمة التجسيم ثلاثى الأبعاد بالكمبيوتر لجميع التصاميم الهندسية و الميكانيكية.
- وضع التصاميم كصور متحركة على أشرطة الفيديو. (Animation)

- دراسات فى الظل و الأنارة لتمكين المهندسين من رؤية تأثير الأنارة على المبانى فى أى وقت من اليوم.
- وضع المجسمات فى صور فوتوغرافية لرؤية التصميم فى بيئته الفعليه. (Perspective Matching)
- جميع المؤثرات البصرية للتلفزيون و الفيديو.

تفضلو بزيارة موقعنا على الأنترنت WWW.CAVIAR3D.COM

كما نود أن نحيطكم علما بتواجد نسخ من أشرطة الفيديو لدي مكتبة جمعية المهندسين الكويتية.

**Tel: 2433660 / 2433606 Fax: 2433655**




مجموعة الصناعات الوطنية ش.م.ك.

NI Group

National Industries Group

تلفون: 4837095/9

بلاط الصناعات

NQA ISO9002 REGISTERED COMPANY

الآن .. اغتنموا تسهيلات الدفع المميزة من بيت التمويل الكويتي .