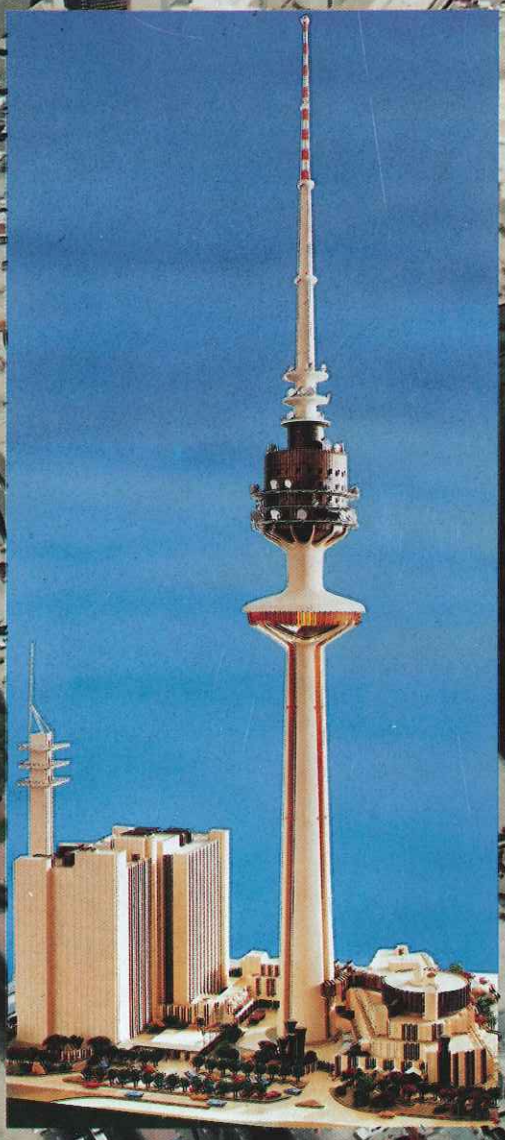
المهندسون

مجلة دورية متخصصة تصدرها جمعية المهندسين الكويتية
العدد (45) يوليو (تموز) - سبتمبر (أيلول) 1994



استخدامات مواد الجيوتكستيل لتحسين خواص التربة في دولة الكويت

شروط ترميم المباني داخل المدن

تشرخ الخرسانة في بلاطات الوصل للجسور

توسعة وتحديث مباني جامعة الكويت

NCPA

KUWAIT

WE WON'T FORGET YOU

NATIONAL COMMITEE
FOR M. & P.O.W.'S. AFFAIRS
KUWAIT

اللجنة الوطنية
لشئون الاسرى والمفقودين
الكويت

كلمة العدد

طموحات هندسية لـ «المهندسون»

لاشك أن فئة المهندسين في أي بلد تشكل صفوة الطبقة المثقفة. وهكذا كانت على مر العصور. إذ بهؤلاء يتم تشييد المدن وبهم يتم امدادها بأنواع الطاقة اللازمة لاستمرار الحياة فيها وتسهيلها.

هذه الطبقة المثقفة من المتخصصين يتأكد الاعتماد عليهم عند وصول الدولة الى قوتها وعزتها. فالمؤرخ العلامة ابن خلدون يؤكد في مقدمته الشهيرة أن اعتماد الدولة في بداية نشأتها يكون على أكتاف الجنود وبقوة السيف وحين وصول الدولة الى حالة الاستقرار تعتمد على المتخصصين من العلماء سواء أكانوا في العلوم الشرعية أو العلوم الكونية. فالمهندسون يشكلون جزءا كبيرا من المتخصصين في مجال العلوم الكونية والأطباء والفلكيون والفيزيائيون والكيميائيون يشكلون جزءاً آخر.

طبقة المهندسين بحاجة إلى مصادر متعددة تستقي منها المعارف المتنوعة وتنهل منها العلوم المختلفة.

ونحن كأسرة تحرير وكأعضاء في جمعية المهندسين الكويتية هدفنا أن نجعل من مجلة «المهندسون» مصدراً من المصادر الرئيسية للعلم والمعرفة في مجال الهندسة وهدفنا أن يكون محتوى المجلة شاملاً لتخصصات هندسية مختلفة فيها طرح عميق وشمول في العرض مبتعدين عن المعادلات المعقدة والعمليات الحسابية المطولة مستخدمين الأسلوب العلمي المبسط الذي تتخلله في بعض الأحيان صياغات أدبية لشد القاريء وجذب انتباهه لعلمنا أن الأسلوب التقني البحت فيه جفاف يجلب الملل بعض الأحيان ويشتت التركيز الذهني أحيانا أخرى.

ونهدف كأسرة تحرير إلى أن تظهر المجلة بمظهر هندسي لائق وباخراج فني مناسب وأن تخلو من الأخطاء المطبعية والاملائية قدر الامكان وأن تصاغ بأسلوب علمي شيق وأن تكون مرجعاً يشار إليه في الأبحاث والدراسات وهذا يعني أن تكون المجلة محكمة وهذا أمل نصبو اليه جميعا ويحتاج الى تضافر الجهود وتكاتف الأيدي والعمل معاً من أجل الأفضل.

أسرة التحرير

عالم العقار والاستثمار
AALAM AL-AQAR WA AL-ESTETHMAR

■ أدلى م. فيصل عبدالله الخلف بحديث صريح وجريء الى مجلة «عالم العقار والاستثمار» تحدث فيه عن تطلعات الجمعية وقضايا محلية أخرى، استعراض الحديث ومجموعة أخرى من أخبار ونشاطات الجمعية.

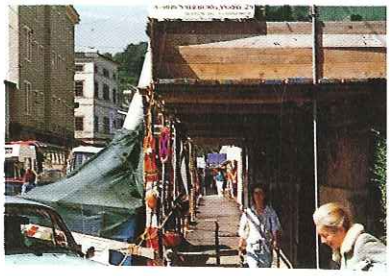
4

■ دراسة ميدانية عن تشرخ خرسانة بلاطات الوصل في الجسور (أسبابها، معالجتها،والوقاية منها) أجراها م. زهير أشكناني أثناءمشروع استكمال طريق الدائري السادس السريع

12

■ أعد م. طارق العليمي مقال مشروع توسيع وتحديث مباني جامعة الكويت ويتضمن مرحلتين الأولى تطوير الخدمات في المباني القائمة حاليا والثانية التوسع من خلال بناء جامعةجديدة في موقع مستقل ويهدف المشروع الى استيعاب 40 ألف طالب بحلول عام 2010 .

22



■ يستمر م. أحمد العويصي نشر مقالاته المتعلقة بالأمن والسلامة في عملية البناء وفي هذا العدد يتحدث عن ترميم المباني داخل المدن وما الخطوات التي يجب اتخاذها أثناء عملية الترميم؟ والشروط العامة لذلك.

31

كافة المراسلات توجه باسم
رئيس تحرير مجلة «المهندسون» ص.ب: 4047 الصفاة
الرمز البريدي 13041 الكويت
تلكس: 22789 KUENGO الفاكسميلي: 2428148
تلفون: 2448975 - 2449072

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

الهيئة الادارية

الرئيس
م. فيصل عبدالله الخلف السعيد

نائب الرئيس
م. عادل يوسف بورسلي

أمين السر
م. سعود عبدالعزيز الصقر

أمين الصندوق
م. عيسى عبدالله بويابس

الأعضاء

د.م. أنور النقي
ممثل الهيئة الادارية في لجنة المكاتب
م. جابر أبوالحسن
عضو هيئة ادارية
م. جمال الدرباس
رئيس لجنة شؤون المهندسين
م. سارة أكبر
عضو هيئة ادارية
م. عبداللطيف الدخيل
رئيس اللجنة الفنية
م. موسى الصراف
عضو هيئة ادارية

رئيس التحرير

د.م. موسى منصور المزيدي

سكرتير التحرير

تيسير الحسن

هيئة التحرير

د.م. أحمد عرفة
د.م. خليل كمال
م. حسين ميرزا
م. طارق العليمي
م. صقر الشرهان
م. فؤاد العون
م. ناصر الشايجي
م. نصار كرماني
م. وحيدة الظفيري
م. وليد اليحيى

الاخراج الفني

محمد العلي

في هذا العدد

1 ـ تشرخ خرسانة بلاطات الوصل للجسور 12
إعداد: م. زهير أشكناني

2 هموم وقضايا المهندس الكويتي في وزارة الكهرباء والماء 18
إعداد: هيئة التحرير

3 ـ تحديث وتوسعة مباني جامعة الكويت 22
إعداد: م. طارق العليمي

4 ـ علم الطاقة الكهربائية 28
بقلم: د. موسى المزيدي

5 ـ ترميم المباني داخل المدن 31
بقلم: م. أحمد العويصي

6 ـ استراحة العدد 32
بقلم: م. حسين ميرزا

7 ـ المواد المركبة ـ الجزء الثاني 34
بقلم: د. علي الدمياطي ود. محمد شبارة

8 ـ «ممكن» 41
إعداد: هيئة التحرير

9 ـ استخدام مواد الجيوتكستيل والشبكيات البولميرية لتحسين خواص الأتربة في دولة الكويت 44
بقلم: د. حمود المضف

10 ـ مجمع المواصلات السلكية واللاسلكية الجديد «برج التحرير» 48
إعداد: هيئة التحرير

11 ـ خطط لمستقبلك المهني كمهندس صناعي ونظم 52
بقلم: د. طارق الدويسان

12 ـ الجديد في الهندسة 58
ترجمة وإعداد: م. صقر الشرهان

13 ـ العرب وعصر المعلومات «تلخيص كتاب» 60
إعداد: د. أحمد عرفة

اقرأ في العدد المقبل

التشويش والتجسس عبر الأقمار الصناعية
بقلم: د. موسى المزيدي

مشروع جسر فيلكا
اعداد: م. طارق العليمي

ادارة ومراقبة عملية الصيانة في المنشآت الصناعية
بقلم: م. محيي الدين خضر

توصيف واختيار المحركات الكهربائية ذات الكفاءة العالية للمشاريع الكهربائية
بقلم: د. أحمد حسام الدين

نظم الاتصالات عبر الألياف الضوئية
بقلم: د. أحمد طه الهولي

اختزال رتبة النماذج الديناميكية لنظم القوى الكهربائية
بقلم: د. محمد مهدي العريني

Al- Mohandsoon (The Engineers)
Quarterly Magazine issued by
the Kuwait Society of Engineers
Editor-in-Chief
Professor Moosa M. AL -Mazeedi

For Correspondence
Kuwait Society of Engineers
P.O.Box: 4047 Safat Code 13041 - State of Kuwait
Fax: (965) 2428148 - Tel: (965) 2449072 - 2448975

عالم العقار والإستثمار
AALAM AL-AQAR WA AL-ESTETHMAR

رئيس جمعية المهندسين الكويتية المهندس فيصل عبد الله الخلف يتحدث لـ « عالم الاستثمار والعقار»

تحدث المهندس فيصل عبد الله الخلف السعيد رئيس جمعية المهندسين الكويتية عن اهتمامات الجمعية وماتقوم به من جهود في سبيل خدمة المهندسين والمهنة الهندسية وسعيها المستمر لتطوير أنشطتها لتلبي احتياجات ومتطلبات المهندسين الكويتيين اضافة إلى العاملين في مجال الهندسة.

جاء ذلك في لقاء مطول أجرته مجلة«عالم العقار والاستثمار» معه في عددها الأول الصادر في شهر يوليو 1994 ووصف كاتب المقال حواره مع رئيس الجمعية بالقول«اتسم الحديث بالصراحة والجرأة حيث تم وضع النقاط فوق الحروف، وتمت الاشارة إلى النقاط السلبية التي أثيرت دون غضاضة أو احراج».

ويعترف كاتب المقال أنه وبالرغم من تخصص الحديث عن جمعية المهندسين الكويتية إلا أنه تطرق لمواضيع أخرى كالقضية الاسكانية في الكويت وذلك كون رئيس الجمعية هو مساعد المدير العام لشؤون التنفيذ في الهيئة العامة للاسكان.

وفي بداية حديثه لعالم العقار والاستثمار قدم م/فيصل عبد الله الخلف رئيس جمعية المهندسين الكويتية لمحة موجزة عن تاريخ الجمعية، وماتقوم به من نشاطات وماتقدمه من أجل خدمة وتطوير المهنة الهندسية

والعاملين فيها، كما أشار إلى تعاقب ثلاثة رؤساء للجمعية هم :م/ حامد شعيب،م/ عبد الرحمن الحوطي،م/ بدر الرفاعي، وقدم لهم الشكر على ماقاموا به من جهود ومساهمة في دعم دور الجمعية.

وكشف رئيس جمعية المهندسين النقاب عن اقتراح تقدم به حول إعارة المهندسين الكويتيين العاملين في القطاع العام إلى المكاتب الهندسية، التي تقوم بتنفيذ مشاريع حكومية وأن هذا الاقتراح لقي تجاوباً من الجهات المعنية في الحكومة وديوان الموظفين وأن هذه الجهات تقوم بدراسته تمهيداً للبدء في تنفيذه.

وأشار رئيس الجمعية بما قام به المهندسون الكويتيون في مرحلة اعادة الاعمار وقال بهذا الخصوص:«دورهم كبير وواضح ولايمكن انكاره ...».

كما نوه المهندس فيصل عبد الله الخلف إلى ظاهرة إنخفاض عدد السكان في الكويت العاصمة وذكر أن نسبة عدد سكانها تقل عن 2٪ لتصل حوالي 1,40 ٪ بعد أن كانت في عام 1965 30 ٪، وعزى السبب في ذلك إلى عدم الاهتمام تنموياً بالكويت العاصمة وأضاف قائلاً: «أقصد التنمية الاجتماعية والثقافية والبيئية». وأوضح أن الجمعية تتولى عملية تنظيم عقد لقاء أو ندوة يحضرها المعنيون من أصحاب الخبرة والفكرتمهيداً لوضع دراسة شاملة لاعادة تخطيط وتنمية مدينة الكويت العاصمة، وتحديد الجهة المسؤولة عن تنفيذ مايتفق عليه من خطط وسياسات في هذا المجال، وفي هذا السياق قال: «إن الجمعية تعد وبتوجيه من سمو ولي العهد ورئيس مجلس الوزراء الشيخ سعد العبدالله السالم الصباح دراسة لتحديد الهوية المعمارية الكويتية»....

وفي ختام حديثة أشار رئيس جمعية المهندسين الكويتية إلى ما قام به وفد الجمعية من جهود من أجل قرار نقل مقر الأمانة العامة لاتحاد المهندسين العرب من بغداد إلى القاهرة، كما تحدث عماتم انجازه في مشروع«النصب التذكاري والحضاري لدولة الكويت».

اللجنة الوطنية لنقل التكنولوجيا

شاركت جمعية المهندسين الكويتية ممثلة باللجنة الوطنية لنقل التكنولوجيا في المؤتمر السنوي الثاني للارتقاء بالخدمات العامة الذي عقد تحت عنوان «الخدمة المتميزة تحد مستمر» في الفترة من 9 ـ 10 مايو / أيار 1994 والتي نظمت من قبل مجلس الوزراء متابعة أعمال الجهاز الإداري وشكاوى المواطنين.

قدم رئيس اللجنة المهندس صلاح المزيدي ورقة علمية بعنوان «تقييم المشاريع التقنية في تحسين الخدمات» والتي ساهم في اعدادها أعضاء من اللجنة الوطنية لنقل التكنولوجيا وكان الهدف الرئيسي للورقة هو ادخال نظام علمي قادر على تقييم المشاريع التكنولوجية المراد استخدامها لتطوير الخدمات وتحسينها في المرافق العامة للدولة، بينما كانت الأهداف الفرعية متمثلة في:

1ـ تطوير نموذج عمل لتقييم المشاريع التكنولوجية المراد منها تحسين الخدمات.

2ـ استقصاء آراء مقدمي الخدمات والمستفيدين منها في أخذ القرار.

3ـ اختبار ودراسة العوامل المؤثرة في كل خدمة من حيث المردود التقني والإداري والبشري.

4ـ التعرف على المعايير الفرعية المؤثرة في مستوى الخدمات.

5ـ تطبيق طريقة التقييم على عدد من المشاريع المراد تنفيذها.

وقد ركزت الورقة على نظرية المنظور متعدد المعايير وتطبيقاته في التقييم التكنولوجي والذي يشتمل على :

أ ـ المنظور التقني

ب ـ المنظور المؤسسي والإداري

ج ـ المنظور البشري

وتطرقت الدراسة الى منهجية العمل لتنفيذها على مرحلتين تشمل المرحلة الأولى منها تطوير نموذج عمل Frame Work والمرحلة الثانية تطبيقات عملية في استخدام النموذج.

وقد جاءت مخرجات الدراسة بما يلي:ـ

1ـ وضع آلية لتقييم المشاريع التقنية لتحسين الخدمات.

2ـ ادخال المنظور المؤسسي والبشري في منهجية التقييم.

3ـ إعطاء الفرص لمشاركة شرائح المجتمع المختلفة في أخذ القرار.

4ـ تطبيق نظام التقييم على عدد من المشاريع التقنية لتحسين الخدمات.

أما المؤتمر فقد اختتم باتخاذ توصيات عامة منها:

أولاً:ـ ادخال نظام علمي قادر على تقييم المشاريع التكنولوجية المراد استخدامها لتطوير الخدمات وتحسينها في المؤسسات العامة.

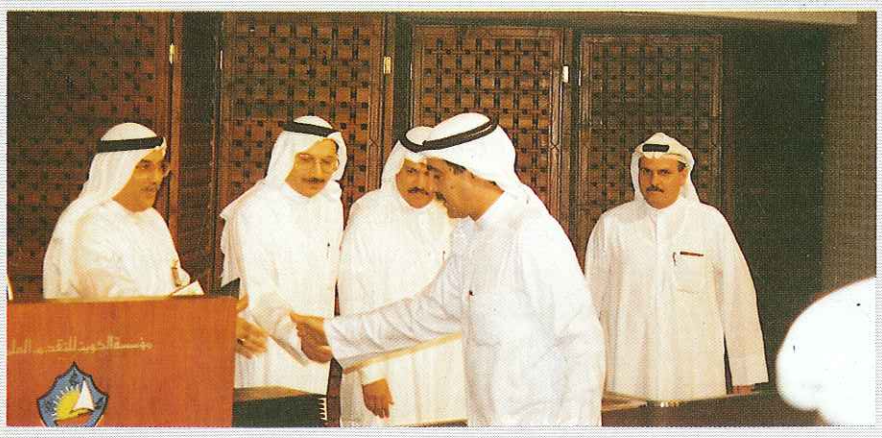
ثانياً: مشاركة جمعيات النفع العام في رسم السياسات المتعلقة بإرتقاء الخدمات العامة في البلاد.

دورة تدريبية :

«مهارات التفاوض في مجال نقل التكنولوجيا»

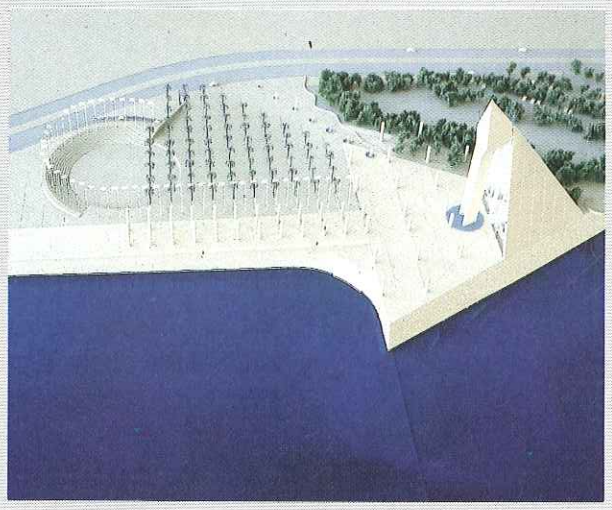
نظمت اللجنة الوطنية لنقل التكنولوجيا بالتعاون مع مؤسسة الكويت للتقدم العلمي دورة تدريبية بعنوان «مهارات التفاوض في مجالات نقل التكنولوجيا» في الفترة من 23 ـ 27 ابريل 1994، كان المحاضر الرئيسي فيها السيد/ رانا سنغ ـ مستشار الأمين العام لمنظمة الأمم المتحدة (UNIDO) بمشاركة المهندس/ صلاح المزيدي والدكتور. سعود الفرحان (عضوا اللجنة الوطنية لنقل التكنولوجيا).

وشارك في الدورة ممثلون عن القطاعات الحكومية والاهلية المختلفة منهم 9 أعضاء في اللجنة وأشاد المشاركون بمدى الاستفادة من المواضيع التي نوقشت والخبرة الواسعة التي يتمتع بها السيد/ رنا سنغ في هذا المجال.



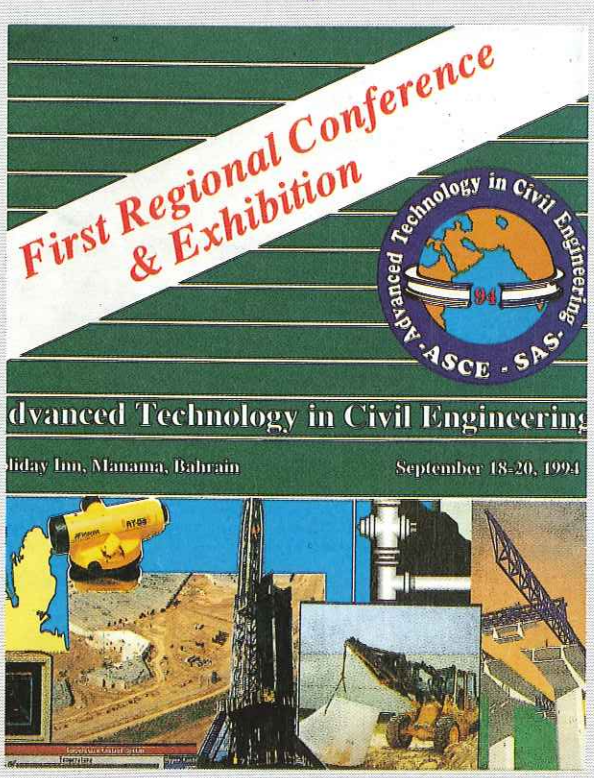
وغطت الدورة الجوانب المختلفة لأنواع المشاركات في المشاريع، والشروط التي يجب إدراجها ضمن العقود التي تنظم تلك العملية. وسيكون للدورة مردود ايجابي كبير للمشاركين والمؤسسات التي ينتمون إليها، خاصة أن الكويت مقبلة على مشاريع كثيرة ضمن عملية الخصخصة.

النصب التذكاري لدولة الكويت



عقدت اللجنة العليا لمشروع النصب التذكاري لدولة الكويت اجتماعها برئاسة السيد/ حبيب جوهر حيات الذي تولى رئاسة اللجنة بصفته وزيراً للأشغال العامة، وقد قام المهندس/ سعود الصقر رئيس اللجنة الفنية للمشروع وعضو اللجنة العليا بتقديم شرح مفصل للخطوات التي انجزت من المشروع منذ بدايته حتى اختيار التصميمين الفائزين بمسابقة «تطوير التصميم والموقع للمشروع»، وناقشت اللجنة في اجتماعها الوسائل المقترحة لاستكمال تنفيذ باقي مراحل المشروع، حيث تم الاتفاق على إعداد دراسة عن إمكانية مشاركة القطاع الخاص في استكمال هذه المراحل واقتراح الأساليب المناسبة لهذه المشاركة، وقد انتهت مؤخراً اللجنة الفنية المتخصصة من إعداد الشروط المرجعية لمرحلة «التطوير النهائي» للمشروع (TOR)، وتتضمن الشروط الأسس والمعايير الفنية والمعمارية التي سيتم على أساسها هذا التطوير.

دعوة للمشاركة في المؤتمر والمعرض الأقليمي الأول للتكنولوجيا المتقدمة في الهندسة المدنية



ضمن إطار اتفاقية التعاون الموقعة بين جمعية المهندسين الكويتية والجمعية الأمريكية للمهندسين المدنيين، دعت جمعية المهندسين الكويتية المهتمين والشركات المتخصصة في مجال أعمال الهندسة المدنية للمشاركة في المؤتمر والمعرض الأقليمي الأول الذي يقام في دولة البحرين الشقيقة في الفترة من 18 ـ 1994/9/20 تحت عنوان« التكنولوجيا المتقدمة في الهندسة المدنية» والذي تنظمه الجمعية الأمريكية للمهندسين المدنيين فرع المملكة العربية السعودية بالاشتراك مع عدد من المؤسسات والجامعات العربية، وذكر م/ سعود الصقر أمين سر الجمعية أنه سيتم خلال هذا المؤتمر مناقشة عدة موضوعات تتعلق بالهندسة المدنية من بينها البيئة، أعمال الخدمات الرئيسية، أبحاث التربة، نظرية الانشاءات، إدارة الأعمال، تطبيقات الحاسب الآلي في مجال الهندسة المدنية، كما سيتم في نفس فترة انعقاد المؤتمر إقامة معرض للمعدات والمنتجات المستخدمة في مجال الهندسة المدنية يشارك فيه كبار الشركات المنتجة والموردة لهذه المعدات والمنتجات.

ودعا المهندس/ سعود الصقر الشركات الكويتية للمشاركة في هذا المعرض باعتباره فرصة لتسويق منتجاتها في منطقة الخليج والشرق الأوسط، اضافة إلى فرصة لقاء كبار المنتجين والموردين العالميين العاملين في هذا المجال، موضحاً أنه يمكن للشركات الراغبة في المشاركة بالمعرض مراجعة جمعية المهندسين الكويتية للمزيد من التفاصيل عن إجراءات هذه المشاركة.

وكانت جمعية المهندسين الكويتية قد قامت في سبتمبر 1992 بتوقيع اتفاقية للتعاون مع الجمعية الأمريكية للمهندسين المدنيين تهدف إلى توسيع وتأكيد التعاون بينهما في مجالات تبادل المعلومات والمحاضرات والأحداث العلمية والفنية والتبادل الإعلامي، وسوف يشارك وفد من جمعية المهندسين الكويتية في المؤتمر السنوي للجمعية الأمريكية للمهندسين المدنيين الذي سيعقد في اتلانتا بالولايات المتحدة الأمريكية في شهر أكتوبر من هذا العام، وسيتخلل أعماله مناقشة موضوع «البيئة العالمية وعلاقتها بالهندسة المدنية»، واستعراض النواحي الفنية للمنشآت الأوليمبية المقامة في اتلانتا استعداد للدورة الأوليمبية التي ستقام عام 1996.

ندوات تعريفية للطلبة الحاصلين على الثانوية العامة

نظمت لجنة تقييم المؤهلات الهندسية ندوات تعريفية للطلبة الحاصلين على الثانوية العامة للعام 1993/1994 ويرغبون بدراسة الهندسة وكانت الندوة الأولى مخصصة بتعريفهم بالتخصصات الهندسية المختلفة والتخصصات الفرعية ومواد الدراسة ومجالات العمل. وعقدت الندوة الأولى مساء يوم الاثنين 4/7/1994 في مقر الجمعية.

و كان عريف الندوة د. المهندس/ حسين علي الخياط ـ رئيس اللجنة وحاضر فيها كل من:

د.م محمد بوشهري (الهندسة المدنية) جامعة الكويت

د.م طارق الدويسان (الهندسة الصناعية) جامعة الكويت

د.م موسي المزيدي (الهندسة الكهربائية) جامعة الكويت

د.م. طاهر الصحاف (الهندسة الكيميائية)جامعة الكويت

د.م. وداد السويح(الهندسة المعمارية)عضو اللجنة المعمارية وجمعية المهندسين الكويتية.

وعقدت الندوة الثانية للطلبة الذين يرغبون بدراسة الهندسة في الولايات المتحدة الأمريكية وذلك يوم الأثنين 25/7/1994.

وتم تعريفهم بالجامعات الأمريكية من حيث المستوى وجهات التقييم وأماكن الجامعات(مدن جامعية/ مدن كبرى) ـ الحياة الجامعية ـ أمور المعيشة ونصائح عامة.

وحاضر في هذه الندوة كل من :

الاستاذة/ ميسرة الفلاح وزارة التعليم العالي

الاستاذ/ خالد المهنا وزارة التعليم العالي

د. المهندس/ محمد داوود الأنصاري(الهندسة الميكانيكية)جامعة الكويت

المهندس/أحمد محمد أمين ـــ مقرر اللجنة

ونظمت الندوة الثالثة يوم الخميس 28/7/1994 في مقر الجمعية وكانت بعنوان «دراسة العمارة والهندسة المعمارية في المملكة العربية السعودية» وشارك فيها د. عبد العزيز سالم رويس ـــ عميد كلية الهندسة في جامعة الملك سعود ود. خالد بن عبد العزيز بن مقرن عميد كلية العمارة والتخطيط في نفس الجامعة. وتعرف السادة الحضور على الامكانات والفرص المتاحة في جامعة الملك سعود ـ كلية الهندسة.

ومن الجدير بالذكر أن الندوات لقيت اهتماماً وحضوراً ملحوظين من الطلبة وأولياء أمورهم حيث رد الأساتذة المحاضرون على جميع استفساراتهم.

لجنة تقييم المؤهلات الهندسية

استأنفت لجنة تقييم المؤهلات الهندسية نشاطها فور انتهاء الهيئة الإدارية في الجمعية من توزيع المناصب التي شغرت جراء انتخاب خمسة أعضاء تجدد فيها وشكلت لجنة تقييم المؤهلات من السادة:-

1- د.م حسين علي الخياط ..... رئيساً
2- م. أحمد محمد أمين ..... مقرراً
3- م. أسامة ابراهيم الدعيج ..... عضواً
4- د.م أنور علي النقي ..... عضواً
5- م. بدر يوسف السلمان ..... عضواً
6- م. بدرية عبد الرحمن الكندري ..... عضواً
7- م. طارق حمود الصقعي ..... عضواً
8- د.م عادل عيسى العباسي ..... عضواً
9- م. عبد العزيز الابراهيم ..... عضواً
10- م. عدنان درويش العرادي ..... عضواً
11- م. فؤاد خليل ميرزا ..... عضواً
12- م. فؤاد عبد الرحيم أكبر ..... عضواً
13- م. محمد حسن الريس ..... عضواً
14- د.م محمد داوود الأنصاري ..... عضواً
15- م. محمد منصور العجمي ..... عضواً
16- د.م ناصر خالد بورسلي ..... عضواً
17- م. ياسين محمد فراج ..... عضواً

وبذلت اللجنة جهوداً مكثفة لتحقيق أهدافها وفيما يلي ملخصا لأهم أنشطتها:

- بتت في جميع طلبات الانضمام لعضوية الجمعية ورفع التوصيات اللازمة بشأنها إلى الهيئة الإدارية.
- الرد على العديد من الاستفسارات التي ترد من بعض الوزارات والهيئات والمؤسسات الحكومية والأهلية وأيضا الخليجية والعربية والأجنبية.
- عقدت اللجنة اجتماعات دورية مع وزارة التعليم العالي - إدارة البعثات وكذلك الجهات المعنية الأخرى وذلك بغرض التنسيق والتعاون لما فيه خير المهندسين والمهنة الهندسية..
- قامت اللجنة بالاتصال بالعديد من المؤسسات الهندسية والعربية والأجنبية بهدف جمع وحصر المعلومات عن المؤهلات الهندسية اضافة إلى توثيق القوائم المعتمدة للجامعات الآسيوية والعربية المتوفرة لدى الجمعية.
- شكلت اللجنة فرق عمل من ذوي الاختصاص لوضع معايير لتقييم الجامعات والبرامج الهندسية لبعض الجامعات الهندية نظراً لعدم توفر المعلومات الكافية عن تلك الجامعات.
- ويقوم فريق عمل بزيارة الهند في 21 أغسطس(آب)، 1994 للاطلاع على الجامعات والبرامج الهندسية في الهند ومن ثم يقدم تقريره عن الزيارة متضمناً تقييماً للجامعات والبرامج الهندسية هناك.
- تقديم المعلومات عن الجامعات المعترف بها عن طريق المراسلة أو الفاكس.
- وتدرس اللجنة كذلك إمكانية إدخال قوائم الجامعات المعتمدة ونظام الاستفسار عن الجامعات في نظام DATA BASE.

اللجنة الثقافية :

ضن نشاطها للموسم الثقافي الحالي نظمت اللجنة الثقافية في الجمعية عدة محاضرات كانت كانت على التوالي:

1ـ الأحد 8/5/1994 ألقى الدكتور .دافيد روبسون محاضرة بعنوان:

«التكامل بين برامج المحاكاة المتزنة والديناميكية للعمليات الكيميائية»

2ـ السبت 28/5/1994 محاضرة للدكتور. جاسم الحمود بعنوان :

«إدارة مصادر المياه وتحليل الثقة في الشبكات»

3ـ الثلاثاء الموافق 31/5/1994 ألقى الدكتور .هاشم الطبطائي محاضرة بعنوان :

«نقل التكنولوجيا في إدارة المشاريع الهندسية»

(دراسة حول استفادة المهندس الكويتي من الخبرة الأجنبية).

4ـ 19/6/1994 تم في هذا اليوم تنظيم محاضرتين الأولى ألقاها الدكتور. يوسف بلقاسم بعنوان:

«العمارة والبيئة في المدينة الإسلامية»

والثانية بعنوان:

«الأثر المعماري لمدينة الكويت القديمة»

ألقتها المعمارية افانجيليا سايموس علي

5ـ الثلاثاء الموافق 21/6/1994 وبالتعاون مع المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب تم عقد محاضرة بعنون:

«آثار دولة الكويت»

ألقاها الدكتور. فهد عبد الرحمن الوهيبي مدير إدارة الآثار والمتاحف في المجلس.

الهيكل التنظيمي للجنة الثقافية

رئيس اللجنة
د. موسى المزيدي

مقرر اللجنة
م/ ناصر الشايجي

لجنة المحاضرات والندوات

م/ جلال فرحان
م/ ازهار مصطفى
م/ بدر العتيبي
م/ طارق الصقعبي
م/ فريد خاجه
م/ فؤاد العون
م/ معصومه البلوشي
م/ هاني العرادى
م/ هشام الردعان

لجنة المجلة

رئيس التحرير : د. موسى المزيدي
د. احمد عرفه
م/ حسين ميرزا
د. خليل كمال
م/ صقر الشرهان
م/ طارق العليمي
م/ فؤاد العون
م/ ناصر كرماني
م/ وحيده الظفيري
م/ وليد البحي

لجنة المكتبة

د. عادل العباسي
م/ ازهار مصطفى
م/ فريد خاجه
/ معصومه البلوشي

فنادق ومنتجعات سفير
تمدد فترة الخصم المقدمة
لأعضاء جمعية المهندسين الكويتية

تعلن فنادق ومنتجعات سفير عن تمديد فترة منح الخصم 50٪ لأعضاء جمعية المهندسين الكويتية حتى تاريخ 31 / 12 / 1994 وذلك في الفنادق التالية:

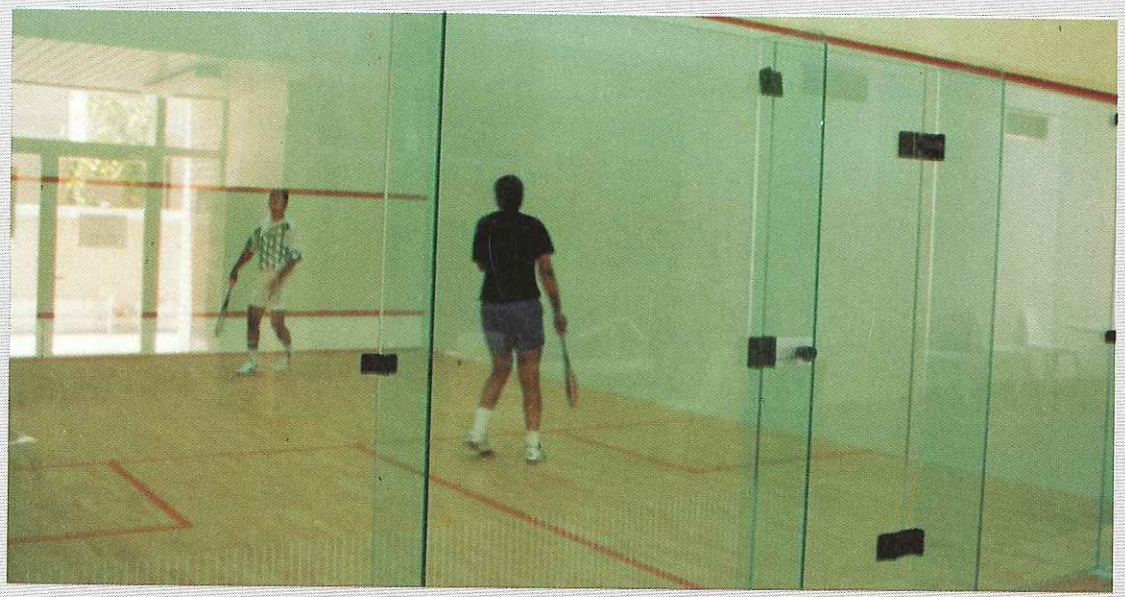
1ـ فندق سفير ..... القاهرة.
2ـ فندق سفير ..... الزمالك للأجنحة الفندقية.
3ـ فندق سفير ..... معلولا
4ـ فندق سفير ..... حمص

ولمزيد من الاستفسار يمكن مراجعة جمعية المهندسين الكويتية ص.ب 4047
الصفاة 13041 ت:2448975ـ 2448977
فاكس:2428148.

دورات للغوص

تدعو لجنة النشاط الداخلي السادة الراغبين للمشاركة في دورات للغوص لمدة شهر وستقوم بتوفير الآتي لكل دارس:

1ـ كتاب غوص باللغة الأنجليزية أو اللغة العربية... يحتفظ به الدارس.
2ـ سجل غوص تدريبي.
3ـ شهادة من الجمعية الأهلية لمدربي الغوص في حالة النجاح.
4ـ رخصة غوص دولية .
5ـ ملصق وشعار الغوص.
6ـ معدات غوص(منظم هواء/ معادل طفو/ حزام رصاص/ بدلة غوص/ سلندر هواء).
7ـ سيقوم الدارس بعدد خمس غوصات بجزيرة أم المرادم أو جزيرة قاروه.
8ـ فصل دراسي مزود بأحدث معدات الشرح والعرض.
9ـ أقل عدد للدورة 6 دارسين.. وسيتم توفير عدد 1 مدرب ومساعد مدرب لكل 8 دارسين.



دراسة تطبيقية تمت ضمن مشروع استكمال طريق الدائري السادس السريع

تشرخ خرسانة بلاطات الوصل للجسور

(الأسباب ـ المعالجة ـ الوقاية)

Cracking Of Approach SLabs- Causes And Controls

إعداد:م/زهير أشكناني

مقدمة:

تم إعداد هذه الدراسة ضمن مشروع استكمال طريق الدائري السادس السريع التابع لوزارة الأشغال العامة، بمشاركة فريق مكون من جهاز الوزارة والمكتب العربي للإستشارات الهندسية المشرف على المشروع.

وقد عمل ضمن الفريق كل من المهندس زهير أشكناني من وزارة الأشغال العامةوالمهندس (M.A.RIFFLE) والمهندس(C.P.Hall)والمهندس(V.Apirathvorakij) من المكتب العربي للإستشارات الهندسية.

م/زهير أشكناني

ـ حصل على بكالوريس هندسة مدنية من جامعة الكويت عام 1987.

ـ التحق بوزارة الأشغال العامة ـ هندسة الطرق ـ إدارة الطرق السريعة(إدارة التنفيذ حاليا) عام 1987.

ـ حصل على ماجستير هندسة مدنية(تخصص إنشائي) من جامعة الكويت عام 1990.

ـ يعمل حاليا كمهندس جسور ومساعد مدير مشروع استكمال طريق الدائري السادس السريع.

ـ قام بعمل أبحاث مختلفة وشارك في مؤتمرات عالمية ومحلية مختلفة.

تمهيد:

عند بداية مشروع استكمال طريق الدائري السادس السريع لوحظ أن بلاطات الوصل(Approach SLabs)المنفذة ضمن المشروع السابق للدائري السادس قبل الغزو العراقي الغاشم لدولة الكويت،وبالبالغ عددها (3) بلاطات، قد ظهرت بها شروخ عميقة وبنسبة كبيرة.

وعندما تم تنفيذ أول بلاطة وصل في المشروع الحالي، بدأت الشروخ العميقة تظهر فيها بوضوح مع بعض الشروخ السطحية.

وعلى الفور قام جهاز الوزارة المشرف على المشروع بالتعاون مع المكتب الإستشاري المشرف بتشكيل لجنة لدراسة الموضوع.

وبعد دراسة مستفيضة أوصت اللجنة بإدخال بعض التعديلات على تصميم بلاطات الوصل مع إدخال بعض الإعتبارات التنفيذية. وعلى ضوء ذلك تم تنفيذ عدد(2) من بلاطات الوصل. وقد لوحظ أن الشروخ العميقة قد تقلصت إلى حد كبير، ولكن بقيت بعض الشروخ العميقة المتباعدة

والسطحية البسيطة.

ولم يقتنع جهاز الوزارة المشرف على هذه النتائج لسعيه إلى منع حدوث الشروخ نهائيا عن هذه البلاطات لحمايتها من أية أضرار مستقبلية قد تترتب نتيجة لذلك، ولتقليص أعمال الصيانة.

وبالفعل أعيدت الدراسة لتشمل وضع حلول جذرية لمنع الشروخ نهائياً عن بلاطات الوصل وتم عمل التصميم الأمثل لذلك مع الأخذ بالإعتبار جميع الأمور التنفيذية اللازمة.

وبعد تنفيذ عدد(2) من بلاطات الوصل باستخدام التصميم الجديد مع الإجراءات الأخرى لوحظ عدم حدوث أية شروخ في أسطح تلك البلاطات ،وبالتالي تم إعتماد هذا التصميم مع جميع الإجراءات التنفيذية اللازمة لجميع بلاطات الوصل القادمة.

تعريف :

بلاطة الوصل (Approoch SLAb)

وهى بلاطة أرضية تتكون من الخرسانة المسلحة، تصب مباشرة على طبقة من الصلبوخ المدحول فوق الردم،خلف الركيزة الجانبية المساندة (Abutmnt) لجسر عبور المركبات. وهذه البلاطة تقوم بعملية الوصل بين الجسر والطريق الأسفلتي المقام على التربة لتفادي الهبوط الزمني المتوقع للتربة (ConsoLidation) عندأطراف الجسور، ولجعل الهبوط يتم تدريجياً بين الجسر والطريق الإسفلتي المقام على التربة .

وفي مشروع الدائري السادس السريع تستخدم بلاطة وصل بسماكة(36)سم وطول(10)أمتار

المشكلة:

1ـ بلاطات الوصل عند جسور تقاطع الدائري السادس مع كل من مدخل جليب الشيوخ(905)، وجنوب السرة(13):

إن عدد بلاطات الوصل التي نفذت قبل الغزو العراقي الغاشم في مشروع طريق الدائري السادس السريع هي (3) بلاطات، اثنان منها عند مدخل جليب الشيوخ وواحدة منها عند جنوب السرة.

وقد لوحظ في هذه البلاطات شروخ طولية عميقة جدا بعرض يقدر بـ (502) ملم، وتبعد عن بعضها البعض بمسافات عرضية تقدربـ (205إلى3)متر.

2ـ بلاطة الوصل عندجسر تقاطع الدائري السادس مع جنوب السرة(13).

تم تنفيذ أول بلاطة وصل بعد التحرير مع بداية مشروع استكمال طريق الدائري السادس السريع عند جنوب السرة وقد لوحظ في هذه البلاطة بعد صب الخرسانة بمدة قصيرة، شروخ سطحية كثيرة ومتناثرة متعامدة مع اتجاه التشطيب، وتتراوح أطوالها من (5 إلى 100)سم.

وبعد مرور فترة زمنية بدأت تظهر شروخ طولية. عميقة تتشابه مع الشروخ الموجودة في بلاطات الوصل المنفذة قبل الغزو.

الأسباب المحتملة للتشرخ:

1ـ نوعية الخرسانة (Concrete Quality):

شروخ واضحة في بلاطة أحد الجسور على الدائري السادس.

أثناء عملية معالجة الشروخ

يتم استخدام خرسانة نوع(K350)مقاومة لأملاح بلاطات الوصل في مشروع الدائري السادس. وتحتوي الخلطة التصميمية للخرسانة التي استخدمت في تنفيذ أول بلاطة وصل في المشروع الحالي على كمية اسمنت(440)كغم مع نسبة ماء إلى اسمنت حوالي(0,4).

وتتضح من نتائج فحص المكعبات الموقعية للخرسانة أن قوة تحمل المكعبات عند فحصها بعد(7)أيام من صب الخرسانة تقدر بحوالي (409) كغم/سم2،وعند فحصها بعد(28) يوما من صب الخرسانة تقدر بحوالي (506)كغم/سم2.

ويستنتج من ذلك أن قوة تحمل الخرسانة قد تجاوزت القوة المطلوبة بشكل كبير، وذلك يرجع بشكل رئيسي إلى زيادة كمية الاسمنت في الخلطة، وقد أدت الزيادة في كمية الاسمنت إلى زيادة التفاعلات(Hydration).

وإرتفاع حرارة الخرسانة

مما أدى إلى زيادة الشروخ في الخرسانة.

وهذا يفسر وجود بعض الشروخ السطحية المتناثرة.

2ـ طبقة التأسيس أسفل البلاطة (Ground Condition)

تتكون طبقة التأسيس أسفل بلاطة الوصل من الصلبوخ المدحول بسماكة(15)سم توضع مباشرة فوق طبقات الردم.

وعند صب الخرسانة مباشرة على هذه الطبقة يتسرب جزء من الماء الموجود في الخرسانة إلى داخل طبقة التأسيس مما يتسبب في حدوث الإنكماش البلاستيكي(Plastic Shrink)وبالتالي تشرخ الخرسانة تشرخا عشوائيا.

3ـ الأحوال الجوية (Weather Condition)

يعتبر حدوث الإنكماش البلاستيكي (plastic Shrinkage) لأسطح البلاطات الواسعة ومن ثم التشرخ العشوائي من الأمور المتعارفه نتيجة تبخر الماء من أسطح هذه البلاطات.

ويعتبر من أهم أسباب ذلك سرعة الرياح والجفاف وإرتفاع درجة الحرارة للجو والخرسانة.

فعندما يكون معدل تبخر الماء من سطح الخرسانة أكبر من معدل وصول الماء إلى السطح يحدث الإنكماش البلاستيكي المؤدي إلى حدوث الشروخ المتناثرة.

وأما الإنكماش الجاف (Drying Shrinkage) فإنه نتيجة حتمية للتغير في درجات الحرارة وإنكماش الخرسانة، ويحدث عادة بعد فترة زمنية طويلة ويتسبب في شروخ عميقة نسبيا إن لم تتم السيطرة عليها.

وتدل الشروخ الطولية العميقة المنتظمة في بلاطات الوصل على حدوث الإنكماش الجاف لها بحيث لم تستطع الخرسانة تحملها وبالتالي حصل التشرخ.

4ـ حديد التسليح (Rebars Arrangement)

إن توزيع حديد التسليح حسب التصميم هو كالتالي:

ـ الحديد السفلي الطولي الرئيسي:قطره28مم لكل(15)سم.

ـ الحديد السفلي العرضي الموزع:قطره16مم لكل(20)سم.

ـ الحديد العلوي الطولي:قطره16مم لكل(17)سم.

ـ الحديد العلوي العرضي:قطره16مم لكل(60) سم.

وباستخدام حديد ذي نتوءات حسب المواصفات الأمريكية (ASTM A615,Grarde 60)

وحسب أشكال الشروخ في البلاطات فإنه لم يتم رصد أية شروخ تكونت نتيجة عدم كفاية الحديدالرئيسي .

فجميع الشروخ العميقة هي في الإتجاه الطولي بنفس اتجاه التسليح الرئيسي في البلاطات مما يدل على وجود مشكلة في حديد التسليح العرضي.

وبالرجوع إلى التصميم يتضح أن كمية الحديدالعلوي المستخدم في الإتجاه العرضي عبارة عن (3,35)سم2 لكل متر،وهي تزيد عن الكمية المطلوبة حسب الكود الأمريكي(AASHTO) والذي تم التصميم على أساسه، ولكن بمسافات بينية تزيد بعض الشيء عن المطلوب في الكود الأمريكي.

فالكود الأمريكي يتطلب حديد تسليح لمقاومة التغير في درجات الحرارة والإنكماش بمقدار لايقل عن (2,65سم2) لكل متر،وبمسافة بينية لاتزيد عن

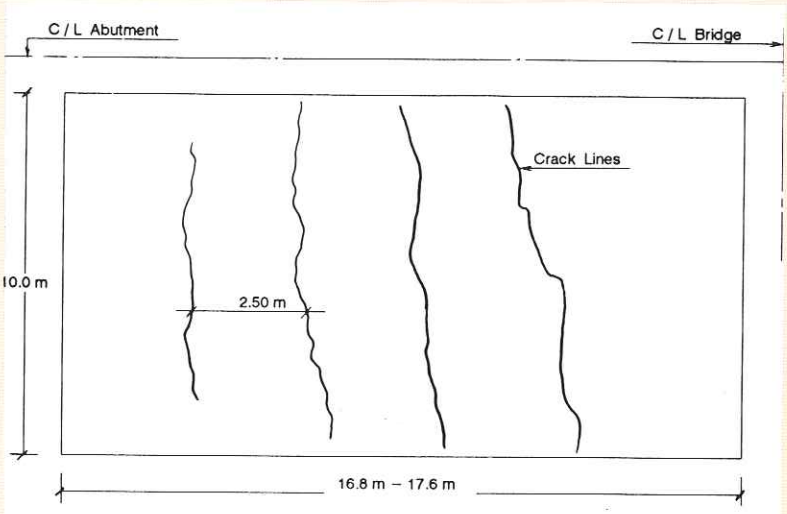


FIGURE 1 : APPROACH SLAB AT STRUCTURE 13 – 2 (SOUTH)

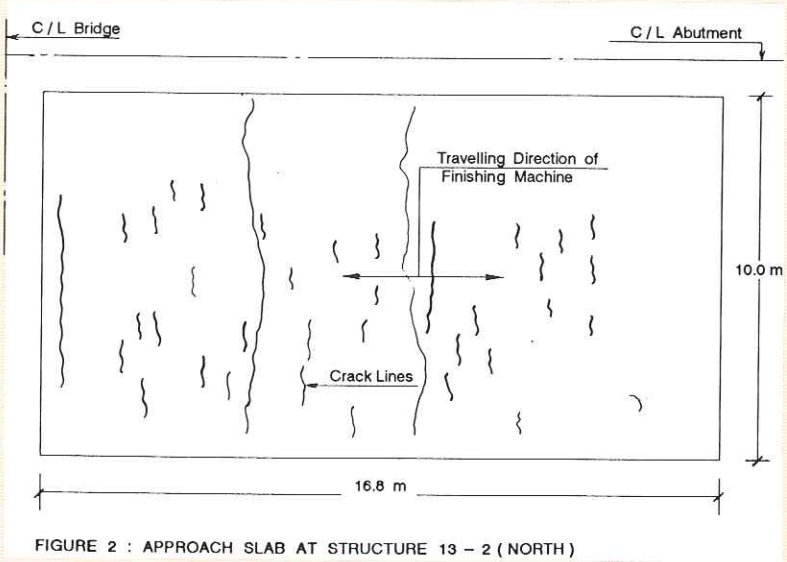


FIGURE 2 : APPROACH SLAB AT STRUCTURE 13 – 2 (NORTH)

ثلاثة أضعاف سماكة البلاطة أو (45)سم.

ومن الواضح أن كمية وتوزيع الحديد حسب الكود الأمريكي لاتفي بالأحول الجوية للكويت،ولذا بعد الرجوع إلى االكود البريطاني (BS5400,Part4.1990) تبين أن الحديد المطلوب لمقاومة التغير في درجات الحرارة والانكماش يجب أن لايقل عن (AC-0,5Acor 0,005) حيث إن (AC) عبارة عن المساحة الكلية للمقطع و(ACOR) عبارةعن مساحة مقطع الخرسانة في اللب ببعديزيد عن (25)سم عن سطح الخرسانة. ويجب حسب الكود البريطاني، أن لاتتجاوز المسافات البينية عن (15)سم وحسب مقطع الوصل سماكة(36)سم فإن الحديد المطلوب للجهة العلوية، حسب الكود البريطاني، يجب أن لايقل عن (9) سم2 لكل متر.

مماسبق يتضح أن الشروخ الطولية العميقة في بلاطات الوصل هي نتيجة عدم كفاية حديد التسليح العلوي العرضي والذي تم تصميمه حسب الكود الأمريكي والخاص بمقاومة التغير في درجات الحرارة والإنكماش الجاف (Drying Shrinkage) ولهذا السبب لوحظ وجود شروخ طولية وعميقة وتبعد بمسافات عرضية متساوية تقريبا(205 إلى 3)متر.

5ـ تشطيب سطح البلاطة (FINISHING)

يتم تشطيب سطح البلاطة باستخدام جهاز التشطيب الآلي المتحرك بالإتجاه العرضي للبلاطة.

وحيث أن بلاطة الوصل تميل بالإتجاه العرضي بنسبة(2٪)،ولأن الجهاز يتم تحريكه عرضياً في الإتجاهين،فإنه يحتمل حدوث تحرك في سطح الخرسانة نتيجة التشطيب في إتجاه الميل، وهذا يفسر وجود بعض الشروخ الطولية الصغيرة المتناثرة.

6ـ التقسية (Curing):

من المؤكد أن عملية التقسية إذا لم تتم في الوقت المناسب وبالطرق السليمة يكون لها تأثير مباشر ورئيسي في تشرخ سطح الخرسانة.

7ـ المصنعية (Workmanship)

من المؤكد أن العمالة الفنية غير الماهرة لها تأثير كبير في جودة الخرسانة .فالإستخدام الخاطيء للرجاجات وعدم التوقيت المناسب للتشطيب ، والإستخدام الخاطيء لأجهزة التشطيب وغير ذلك من الأمور، وإن كانت تحت سيطرة جهاز الإشراف، يظل لها التأثير الواضح على جودة الخرسانة.

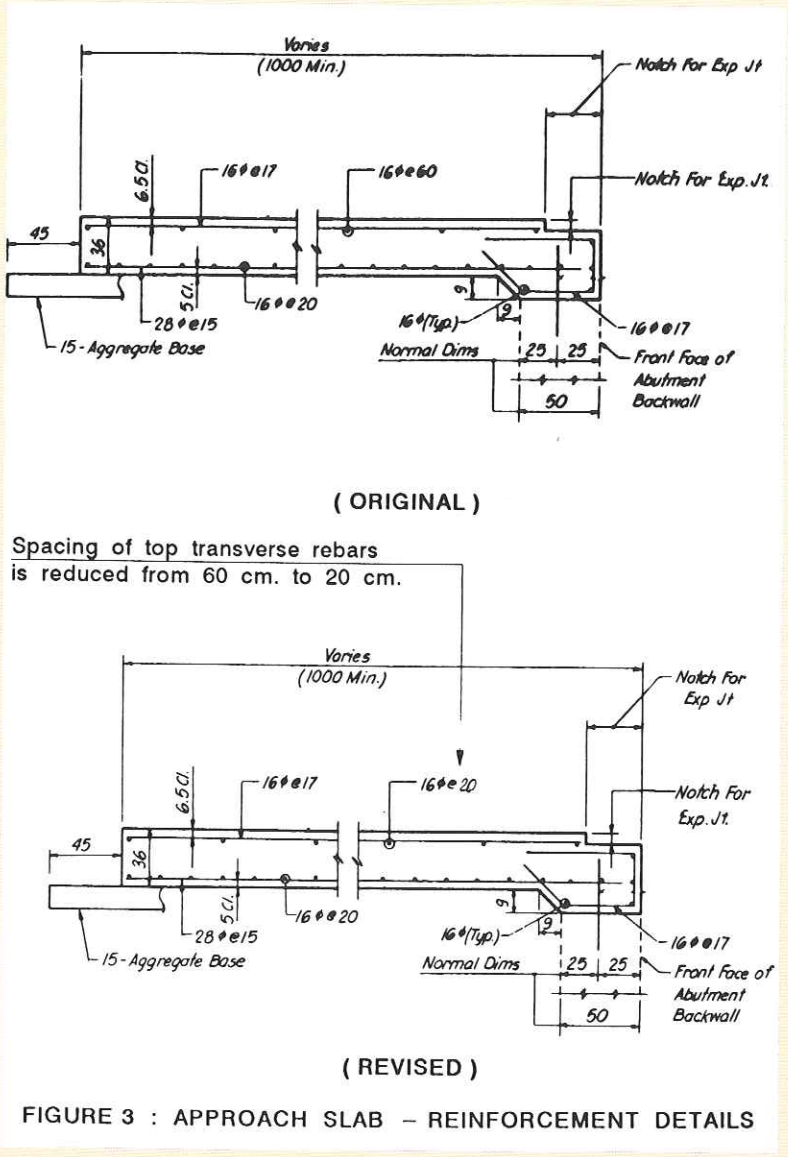
معالجة الشروخ:

1ـ الشروخ العميقة الضيقة :

إن الشروخ العميقة الضيقة في الخرسانة والتي تكون عادة نتيجة الإنكماش الجاف (Drying Shrinkage) يمكن معالجتها بحقنها بمواد صمغية أو إسمنتية خاصة قليلة اللزوجة بطريقة تضمن ملء جميع الشروخ بتلك المواد.

2ـ الشروخ السطحية الواسعة:

إن الشروخ السطحية الواسعة والمتناثرة على سطح الخرسانة والتي تكون نتيجة الإنكماش البلاستيكي (Plastic Shrihkage)أو غيرها من الأسباب،يمكن معالجتها بطريقة سكب مواد إسمنتية خاصة بحيث تملأ وتغطي جميع الشروخ بتلك المواد.



(ORIGINAL)

(REVISED)

FIGURE 3 : APPROACH SLAB – REINFORCEMENT DETAILS

الاجراءات التي اتخذت لمنع التشرخ:

1ـ بلاطة الوصل عند جسر تقاطع الدائري السادس مع جنوب السرة(13)

تم صب عدد(2) من بلاطات الوصل عند جنوب السرة في شهر نوفمبر1993 مع عمل الترتيبات الاتية لتفادي التشرخ:

ـ الخرسانة: نوع(K350)

التهدل(Slump):

(8 ـ12)سم

ـ فترة الصب: من الساعة (8) صباحا إلى (2) بعد الظهر.

ـ درجة الحرارة: بين (10 إلى 200) درجة مئوية.

ـ حالة الجو: مشمس مع رياح خفيفة.

ـ مصدات الرياح: تم تركيب ألواح خشب كمصدات في جهة الرياح.

ـ طبقة التأسيس: تم ترطيبها برش الماء قبل الصب.

ـ التشطيب:تم تحريك جهاز التشطيب في جهة واحدة باتجاه معاكس للميول.

ـ حديد التسليح العلوي العرضي تم استبدال القطر(16مم)لكل(60) سم حسب التصميم بقطر(16مم) لكل (20)سم.

ـ التقسية: تم استخدام مركبات التقسية مع وضع خيش مبلل لمدة (7)أيام متواصلة.

وبعد إنقضاء عدة أسابيع من صب بلاطتي الوصل المذكورتين أعلاه، اتضح أن الشروخ قد تقلصت إلى حد كبير بالمقارنة مع البلاطات السابقة،ولكن ظلت بعض الشروخ السطحية والطولية العميقة نسبياً والضيقة جداً، وبمسافات متباعدة.

2ـ بلاطة الوصل عند جسر تقاطع الدائري السادس مع مدخل جليب الشويخ (905):

تم صب عدد (2) من بلاطات الوصل عند مدخل جليب الشيوخ في شهر يناير 1994، وتم عمل الترتيبات السابقة مع إدخال بعض التغييرات لتلافي الشروخ نهائيا. فقد تم إحداث فاصل تقلص جزئي عند أطراف الحارات، بعمل قطع منشاري طولي بعمق(5)سم لسطح البلاطة مع عمل نتوء في الجهة السفلية للبلاطة لحصر الشروخ في هذا الفاصل.وقد تمت تغطية حديد التسليح بمسافة لاتقل عن (20)سم من كل جهة من الفاصل، بطبقة حماية ضد الصدأ.

وتدور فكرة فصل التقلص الجزئي حول إمكانية إمتصاص جميع الشروخ المتوقعة نتيجة التغير في درجات الحرارة والإنكماش وحصرها في الفاصل، مع وجود حماية لحديد التسليح لتفادي حدوث الصدأ نتيجة تعرضها للأحوال الجوية بعد حدوث الشرخ المفترض في الفاصل والذي سيكون صغيراً جداً نظراً لوجود حديد التسليح بشكل واف. إضافة إلى ذلك فإن الخرسانة، المستخدمة لبلاطات الوصل هي خرسانة مقاومة للأملاح،

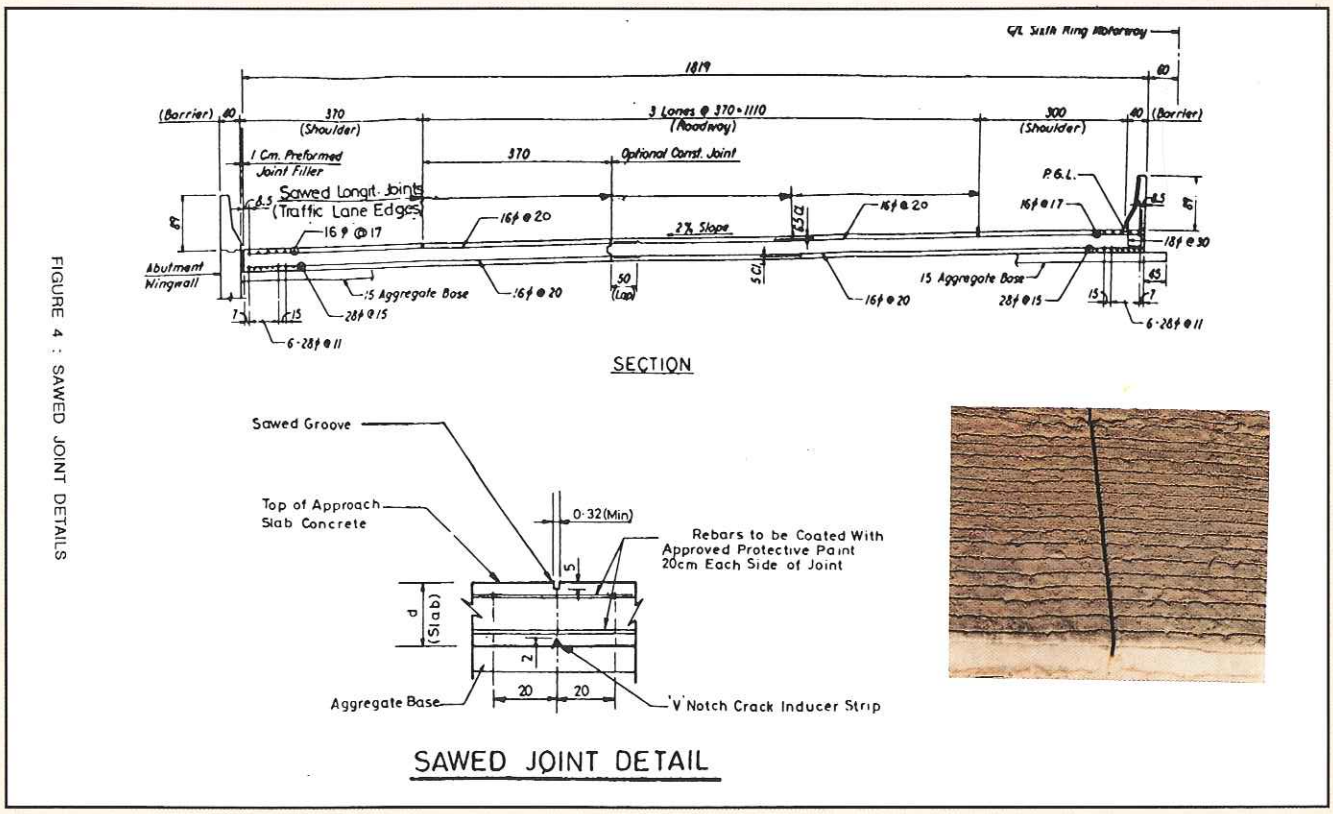


FIGURE 4 : SAWED JOINT DETAILS

لذا فإن تأثرها بالأملاح بعيد جدا.

وبعد انقضاء فترة طويلة على صب الخرسانة لم يتم رصد أي شرخ في هذه البلاطات، وبالتالي فإنه تم القضاء على جميع أنواع الشروخ.

الوقاية من التشرخ:

1ـ نوعية الخرسانة:

نظراً للزيادة الكبيرة في قوة تحمل الخرسانة لنوع (K350)المستخدم فإنه يمكن بدلاً من ذلك استخدام الخلطة التصميمية الخاصة بالنوع(K300) والذي أثبت فحص المكعبات الموقعية لهذا النوع أن قوة التحمل بعد (7) أيام تقدر بحوالي (375) كغم/سم2،وبعد (28) يوما تقدر بحوالي(460) كغم/سم2 والذي يفوق المطلوب حسب المواصفات لنوع(K350). لذا فإنه يمكن تقليل كمية الاسمنت من (440) كغم وبالتالي تقليل التفاعلات والحرارة المصحوبة والتي قد تسبب زيادة في تشرخ الخرسانة.

2ـ طبقة التأسيس أسفل البلاطة:

نظراً لتسرب المياه من الخرسانة إلى طبقة الصلبوخ أسفل بلاطة الوصل، فإنه يجب ترطيب طبقة التأسيس لمدة لاتقل عن (12) ساعة قبل صب الخرسانة وبطريقة تضمن رطوبة الطبقة عند الصب مع عدم وجود فائض من المياه لعدم التسبب في تغيير نسبة الماء في الخلطة.

3ـ الأحوال الجوية

إن العامل الجوي هو من أهم العوامل المسببة لتشرخ الخرسانة في الكويت. لذا فإنه لتفادي ذلك يفضل الصب في درجات الحرارة المنخفضة والرياح القليلة.

إضافة إلى ذلك فإنه يمكن وضع مصدات للرياح وتغطية منطقة الصب مع استخدام خرسانة باردة بتقليل حرارتها بالطرق المختلفة، كتبريد الماء والصلبوخ.

4ـ حديد التسليح:

حيث أن الكود الأمريكي(AASHTO) لايفي بمتطلبات التسليح للتغلب على التغير في درجات الحرارة والإنكماش في الكويت، فإنه يفضل الرجوع إلى الكودات الأخرى والتي تكون أكثر تعمقاً وتفصيلاً في هذا المجال.

وحيث إن تشرخ الخرسانة يعتبر من الأمور التي يصعب التغلب عليها بشكل نهائي،فإنه يفضل عمل فواصل تقلص جزئية في المواقع التي يمكن عمل ذلك لتلافي الشروخ غير المرغوبة نهائيا.

5ـ تشطيب سطح البلاطة:

لتفادي العيوب الناتجة عن التشطيب الخاطيء، فإنه يمكن استخدام جهاز التشطيب في اتجاه واحد بعكس الميول بحيث لايتم سحب سطح الخرسانة بقوة قد تتسبب في تشرخ السطح.

6ـ التقسية:

يجب أن تبداء عملية التقسية مباشرة بعد صب الخرسانة، باستخدام مركبات التقسية مع وضع خيش مبلل لمدة لاتقل عن (7) أيام. ويفضل وضع أغشية نايلون على الخيش لحفظ الرطوبة ومنع تبخر الماء.

ويعتبر استخدام جهاز البخاخ المائي عند صب الخرسانة مباشرة من الأمور المفضلة والتي لها تأثير مباشر في تقليل الإنكماش البلاستيكي وبالتالي تقليل الشروخ.

7ـ المصنعية:

يجب أن يكون طاقم العمالة المستخدم في عملية صب الخرسانة مدرباً تدريباً كافياً للقيام بالأعمال المطلوبة بالطريقة الصحيحة مع استخدام الأجهزة المناسبة. ويجب أن يكون الطاقم مناسباً من حيث العدد والعدة مع حجم الخرسانة المطلوبة للصب وبحيث يتم التشطيب والتقسية في الوقت المناسب لتفادي العيوب الناتجةعن المصنيعة.

خاتمة:

تعتبر الخرسانة من المواد الإنشائية الهشة (Brittle Material) والتي تفتقر إلى القدرة على تحمل قوى الشد العالية.لذا فإن أية قوى شد تتعرض لها الخرسانة يمكن أن تتسبب في تشرخها وتقسم الشروخ إلى اقسام بعضها لها تأثير مباشر على القدرة الإنشائية وهذه تعتبر من الشروخ الخطيرة التي يجب معالجتها فورا لتوفير السلامة الإنشائية. وهناك شروخ أخرى قد لاتؤثرمباشرة على القدرة الإنشائية ولكنها تظل ذات أهمية حيث إنها قد تتسبب في سرعة تلف وتآكل الخرسانة عندتسرب المواد الكبريتية إليها، وكذلك سرعة تصدؤ حديد التسليح بتسرب الرطوبة وأملاح الكلوريد إليها أو حصول عملية الكربنة للخرسانة، مما يؤدي إلى إنتفاخ حديد التسليح وتكسر الخرسانة تبعا لذلك.

لذا فإنه يلزم تفادي أية شروخ متوقعة للخرسانة ومعالجة الشروخ الموجودة لتقليل أعمال الصيانة ولزيادة العمر الإفتراضي للمنشأة الخرسانية.

المراجع

1,AASHTO "Standard specifications for Highway Bridges," Fourteenth Edition, 1989.

2. BS5400: Part 4: "Code of Practice for Design 1990of Concrete Bridges",

3.Mindess, S& Young J.F Concrete Prentice Hall New Jersey1981

هموم وتطلعات المهندس الكويتي (6) في وزارة الكهرباء والماء

المقدمة:
تواجه المهندس الكويتي معوقات وعقبات وهموم خلال ممارسته لعمله في مختلف الوزارات والمؤسسات والهيئات الحكومية وغير الحكومية كما أن له تطلعات وآمال وأمنيات يسعى لتحقيقها في مجال عمله وربما خارجه.
وحرصاً من مجلة «المهندسون» على المساهمة في إبراز قضايا المهندس الكويتي كانت هذه السلسلة من التحقيقات والتي بدأتها المجلة في وزارة الأشغال العامة، وكانت الحلقة الثانية في الهيئة العامة للاسكان، والحلقة الثالثة في بلدية الكويت، وفي الحلقة الرابعة تحدث بعض المهندسين الكويتيين العاملين في شركة نفط الكويت عن همومهم وتطلعاتهم، وفي الحلقة الأخيرة كان اللقاء مع المهندسين العاملين في كلية الدراسات التكنولوجية في الهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب ونواصل في هذا العدد نشر هذه الهموم والتطلعات ولكن من موقع آخر حيث التقينا عدداً من المهندسين الكويتيين العاملين في وزارة الكهرباء والماء آملين أن تلقى آراءهم وهمومهم وتطلعاتهم الإهتمام من قبل المسؤولين وتعم الفائدة على الجميع.

العمل المكتبي والعمل الموقعي

م/ناصر العنزي
أفضل العمل الموقعي لأنه يمتاز بالحيوية ويمكن من خلاله أن يعكس المهندس جهوده ويرى نتيجتها على الطبيعة، ولا أعتقد أنه يوجد هناك عقبات.

م/ اسماعيل الحداد
إن المهام الوظيفية الموكلة إلينا تحتم علينا القيام بالعمل الموقعي والمكتبي والتنسيق بينهما إلا أن عامل الوقت يشكل عقبة رئيسية في تحقيق ذلك.

م/ نبيل عبدال
في الحقيقة إن طبيعة عملي كمهندس مشاريع تحتم عليّ التكيف مع العمل في كلا المجالين الموقعي والمكتبي، إذ أن مهندس المشاريع يقوم بإعداد المواصفات الفنية والمخططات الهندسية الأولية وكذلك إعداد الشروط الخاصة والعامة بالعقود مع المقاولين، ومن ثم الإشراف على أعمال هؤلاء المقاولين في الموقع والتأكد من إلتزامهم بالمواصفات الفنية للعقود والقواعد والنظم القياسية الدولية، والإلتزام بشروط الأمن والسلامة أثناء التنفيذ.

شارك في التحقيق:	
م/ ناصر العنزي	الشبكات الكهربائية
م/ اسماعيل عبد الله الحداد	مراكز المراقبة والتحكم.
م/ نبيل عبدال	مشاريع محطات القوى الكهربائية.
م/ عبد الحليم غلوم	إدارة الخدمات الفنية
م/ جاسم اللنقاوي	إدارة الخدمات الفنية

م/عبدالحميد غلوم

انـــا لاأفضل العمل المكتبـي على الموقعي أو العكس وذلـك لأن عمـــــل المهنـدس الموقعي مرتبط بـالمكتبي، و أفضل أن يكـــون العمـل الموكل إلي ضمن مسؤولياتي واختصاصي وهذا يسـاعـد على إنجـاز العمل على أكمل وجه وبسرعة واتقان.

م/ جاسم اللنقاوي

أفضل العمـل الموقعي، وأمـــــا عن العقبـات التي تواجهنـا فأهمها نـدرة العمالة الفنية المدربة تدريباً جيداً على القيام بأعمال الصيانـة في المواقع مما يضطرنا إلى الاستعانة بالشركات.

الراتب مقارنة بعدد ساعات العمل وطبيعته وحجم المسؤولية

م/ناصر العنزي

مع كل أسف فـان الراتب لايتنـاسب مع حجم العمل والمسؤولية الملقاة على عاتق المهندس وكذلك ساعات العمل.

م/ اسماعيل الحداد

إن الـراتـب لايكفي مقـارنـــة بعـدد ساعات العمل وحجم المسؤولية الملقاة على عاتقنا وبالأخـص في حالة تكليفنا بأعمال إضافيـة هامـة وعاجلـة مما يستدعي التفرغ التـام خلال ساعات العمل الـرسميـة لانجازهـا والقيـام بأعمالنا الاعتيـادية بعـد الانتهاء من ساعات العمل الرسمية.

م/ نبيل عبدال

الراتب لايكفي مقـارنة بعدد سـاعات العمل وحجم المسـؤوليـة الملقـاة على عاتق المهنـدس حيث إن طبيعة العمل تحتم على المهنـــــدس في الكثير من الأوقـــات أن يمكث في الـــوزارة أو في الموقع مـدة أطول من ساعـات العمل الرسميـة المحددة، كما أن المسـؤولية الملقاة على عـاتق المهنـدس كبيرة جداً ففي العمل المكتبي المهنـدس مسؤول عن إعداد المواصفات الفنية وتطويرها والتأكـد من نقلهـا ومطـابقتهـا للمخططـات الهنـدسيـة الأوليـة للمشـاريع أمـا المسـؤوليـة في الموقع فتقع كاملةً على المهندس فهو المسؤول عن إدارة ومراقبة التحكم وكل ماينجز من أعمال في الموقع.

م/عبد الحميد غلوم

الـراتب لايكفي وإذا قارنـا بين حجم العمل وسـاعـاته فسنجـد أن الكفـة سترجح لتـدني مستـوى الـراتب وإرتفاع حجم ومدة العمل.

م/ جاسم اللنقاوي

بخصوص الراتب فهو قليل ولايناسب حجم وساعات العمـل، والتي قد تمتد إلى فترات غير محددة وذلـك حسـب طبيعـة العمل الـذي يشرف المهنـدس عليه أو يقوم بإنجازه.

أمنيات وتطلعات

م/ناصر العنزي

ماأتمناه هو ليس الحصول على المزيد من الزيـادات في الراتب أو بدل جـديد أو ميزة جديدة، ولكن ماأتمناه هو:

1ـ تغيير المفهـوم الموجود حاليـا لدى الكثير من المهنـدسين وبـــالـذات الكويتيين بأن يجد نفسـه في أول يوم من تعيينـه مـديراً، ولايحق لأحـد أن يعـاقبه أو يلـزمـه بشيء، والكثير من هـؤلاء المهندسين يكتفـي بالحصـول على لقب مهندس ولايهتم بـالحصول على الخبرة من خلال العمل والتدريب أو زيادة معرفته الهندسية.

2ـ كمـا أتمنى أن تجـري دراســة للإجابة على السـؤال التالي: هل يقوم المهندس الكويتي بواجبه أم لا؟

وأن يعرف مـاهي حقـوقه وواجبـاته قبل المطـالبـة بأي شيء، وذلك لأن الحاصل أن الجميع يطالب بالمزيد من المزايا والفوائد دون تقديم أي جهد أو القيام بالواجـب على أي تقدير وهؤلاء مع الأسف مـوجـودون بكثـرة في الـوزارة ويحسبـون على المهنـدس الكـويتي وهم بعيـدون كليـاً عن الهندسة، ولذلك أتمنى أخذ ذلك بعين الاعتبـار قبل الترويج لأي مفهـوم أو مطلب للمهندس الكـويتي الذي يجب أن يكون عـارفاً لواجباتـه تجاه وطنه وأن يقوم بها قبل المطالبة بأي شيء.

م/ اسماعيل الحداد

أتمنى أن تقوم الكوادر الفنية الكويتية بمعظم أعمال الصيانة اللازمة لمعدات

المراقبة والتحكم وتقليص الحاجة والاعتماد على المقاولين إلى أضيق الحدود.

م/ نبيل عبدال

أتمنى زيادة الحوافز المادية والمعنوية للمهندس الكويتي في الوزارة، كزيادة الراتب الأساسي وتوفير السكن بإيجار رمزي وكذلك توفير تذاكر سفر سنوية وغيرها من الحوافز المادية، وهذا سيؤدي إلى تحسين وتطوير العمل والجودة والكفاءة ، كما أتمنى تطبيق العدالة والانصاف بين المهندسين ووضع الرجل المناسب في المكان المناسب، وزيادة الاهتمام بالمهندسين حديثي التخرج.

م/ عبد الحميد غلوم

أمنيتي هي تحقيق مابدأت حديثي به ألا وهو تحديد الصلاحيات والمسؤوليات بشكل واضح ودقيق والمحاسبة على الأعمال المنجزة.

م/ جاسم اللنقاوي

أتمنى الارتقاء بالعمل الى مستوى أفضل عن طريق برامج التطوير والتدريب للكوادر الوطنية وتشجيع الشباب الكويتي على تحمل المسؤولية والانخراط في الأعمال الفنية بشكل جدي.

مشاكل المهندس في العمل

م/ ناصر العنزي

من أهم المشاكل التي تواجهني القيام بأعمال لاعلاقة لها بطبيعة عملي كمهندس، وبدون أي تدريب سابق كعملية الاشراف على العقود مثلا فالمهندس يشرف عليها من جميع النواحي وليس فنياً فقط ولكن مالياً وقانونياً بدون إتباع دورات في هذه المجالات.

ومن المشاكل الأخرى قلة التدريب الميداني قبل استلام المسؤولية والحلول برأيي هي:

بالنسبة للنقطة الأولى فالحل هو إما إعفاء المهندسين من هذه المسؤوليات الخارجة عن نطاق تخصصهم أو تدريبهم عليها قبل إلقاء المسؤولية على عاتقهم، وأما النقطة الثانية فيجب استخدام مبدأ الثواب والعقاب بحق بعض المهندسين الكويتيين الذين يستهترون بالمسؤوليّة الملقاة على عاتقهم وذلك جراء المفهوم(أنا مهندس كويتي إذاً لا أتلقى أي تعليمات من أحد) ويجب تغيير هذا المفهوم من مراحل الدراسة الأولى في الجامعة وليس بعد الوصول لمرحلة العمل.

م/ اسماعيل الحداد

أهم المشاكل كما أعتقد هي عدم توفر الجهاز الفني لدى الوزارة للقيام بأعمال الصيانة المتخصصة واللازمة لمعدات المراقبة والتحكم مما أدى الى إعتماد الوزارة على المقاولين وإضطرارها للتعاقد معهم لتنفيذ الأعمال المطلوبة وبأسعار مرتفعة، حيث إن المعدات المراد صيانتها ذات تقنية عالية ومتطورة كأنظمة الحاسبات الآلية وملحقاتها إضافة إلى العديد من المعدات الأخرى المختلفة المستخدمة في تشغيل النظام الكهربائي للبلاد، ويمكن علاج هذه المشكلة بوضع حوافز لترغيب المهندسين الكويتيين للعمل في الوزارة، وتعيين الأعداد المطلوبة من المهندسين وفق إحتياجات أعمال الصيانة، وضع خطة تدريبية شاملة وعلى مراحل مختلفة تبين أعداد المتدربين بالاضافة إلى موضوع وفترة إنعقاد كل تدريب ،وإيفاد عدد من المهندسين إلى مصانع الشركات التي أنتجت معدات المراقبة والتحكم المستخدمة من قبل الوزارة لعمل التدريبات المكثفة لهم على هذه المعدات ،وإعطاء من تم تدريبهم مسؤولية القيام بمعظم أعمال الصيانة باستثناء الأعطال التي تستلزم وجود متخصصين ممن قاموا بتصميم تلك المعدات واستمرارتقييم أداء وكفاءة المهندسين المتدربين من خلال الاطلاع على معدلات حدوث الأعطال لجميع المعدات.

م/ نبيل عبدال

إن المشاكل التي تواجهني في العمل كثيرة منها الروتين الإداري الممل في إنجاز المعاملات وتأخر المراسلات بين الوزارة والجهات الحكومية الأخرى

بالإضافة إلى عدم توفر الصلاحية الكاملة للمهندس في إتخاذ القرارات وعدم وضوح سياسة الإدارة في الكثير من الأمور وغياب التخطيط والتنسيق السليمين والموضوعة ضمن جدول زمني لاستقطاب وتهيئة المهندسين حديثي التخرج، بالاضافة إلى عدم توفر الدورات التدريبية الخارجية التي يمكن من خلالها مواكبة أحدث الطرق التكنولوجية الحديثة في إدارة وتنفيذ المشاريع.

م/ عبد الحميد غلوم

من أهم المشاكل التي تواجهني في العمل عدم تحديد الصلاحيات والمسؤوليات التي يتمتع بها المهندس والمحاسبة على التقصير والمكافأة على الانجاز، وعدم توفر العمالة الفنية الجيدة والتي يمكن الاعتماد عليها للأعمال المطلوبة وطرق معالجة المشاكل الفنية التي تواجهنا في العمل ولابد من تكثيف الدورات التدريبية للفنيين ومشاركة المهندسين في الاعداد لهذه الدورات.

م/ جاسم اللنقاوي

العقبات في العمل كثيرة من أبرزها قلة عدد العمالة الفنية الماهرة القادرة على انجاز العمل ومن ثم تحديد المسؤوليات والصلاحيات في كل تخصص، ويمكن معالجة هذه العقبات بتدريب الكوادر الكويتية الفنية والتي لديها الرغبة في ممارسة الأعمال الفنية وتحديد الصلاحيات والمسؤوليات لكل مهندس حسب تخصصه.

برامج التطوير والتدريب

م/ ناصر العنزي

بالنسبة لبرامج التطوير جيدة وغطت الكثير من الحاجة ولكن هناك البعض ممن يعتقد أن هذه مجرد إجازة من الدوام لذا يخرج من هذه الدورات كما دخل بدون أي فائدة لذا أقترح الآتي بالنسبة للدورات عموما:

1ـ تحديد التخصصات المطلوبة لكل دورة

2ـ اجراء اختبار في نهاية كل دورة وليس كما هو حاصل حاليًاحيث يعطى المشارك شهادة لمجرد الحضور والمشاركة، وبالنسبة لمهندسي المشاريع لابد من تكثيف الدورات الخارجية حسب الاختصاصات الهندسية وخصوصاً تلك المتعلقة بالاشراف على عقود المشاريع مثل الأمور المالية والقانونية.

م/ اسماعيل الحداد

حققت برامج التطوير والتدريب الكثير من الفوائد لتعدد وتنوع برامجها بما يتناسب والكثير من احتياجاتنا العملية وخصوصاً ذات الصلة بالعملية الإدارية واستخدامات الحاسبات الشخصية وبرامجها الحديثة والمتنوعة، ونظرا لأهمية هذه البرامج فإننا نرى ضرورة إستمرارها وسنبقى دائما بحاجة للتدريب على كل ماهو جديد ومفيد.

م/ نبيل عبدال

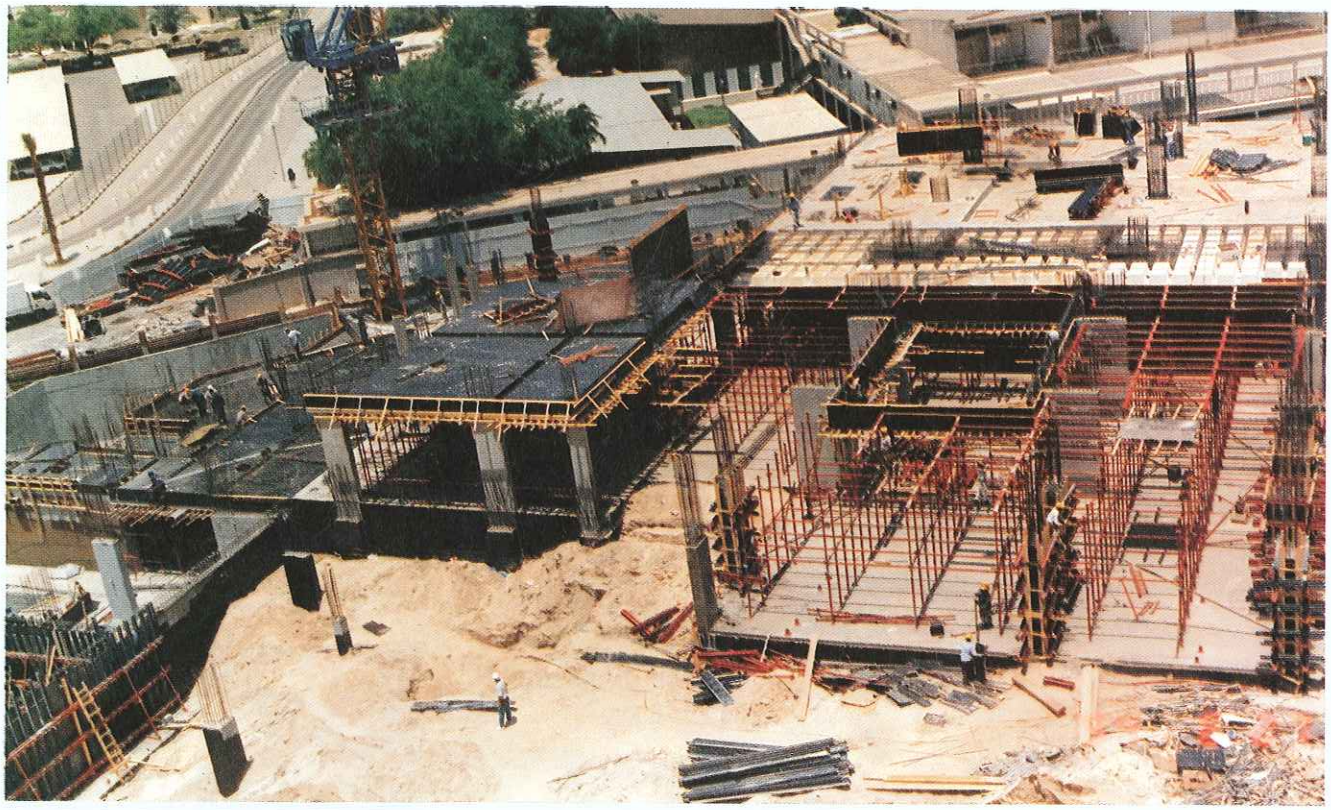
في الحقيقة إن برامج التطوير قليلة وغير متخصصة في مجال عمل المهندس وتعتمد بشكل عام على الدورات التدريبية والندوات العلمية المحلية، ونفتقر للدورات الخارجية المواكبة لآخر ماتوصلت إليه التكنولوجيا الحديثة في الدول الصناعية الكبرى وإننا بحاجة إلى دورات تدريبية خارجية متخصصة في إدارة وتنفيذ مشاريع محطات القوى الكهربائية.

م/ عبد الحميد غلوم

التطوير يسير بشكل بطيء وذلك بسبب ماذكرت من عدم وضوح تحديد المسؤوليات والصلاحيات، وبرامج التدريب والتطوير لاتفي بالحاجة ونحن بشكل مستمر بحاجة إلى المزيد من هذه البرامج وذلك لمواكبة التقنية العالمية، وللتعرف بشكل أفضل على ماتقوم به الوزارة من إستخدام لهذه التقنيات.

م/ جاسم اللنقاوي

بالنسبة لبرامج التطوير فهي محدودة جدا،ويتم اختيار أسلوب التدريب والمناقشة في بعض الأحيان بطرق يستطيع الكثير من الموظفين الراغبين في التطوير الاستفادة من هذه البرامج، وبالطبع فنحن نعاني من الحاجة المستمرة للمزيد من البرامج والدورات التدريبية كل في مجال اختصاصه.



لقطة عامة للمشروع في الخالدية.

تحديث وتوسعة مباني جامعة الكويت

إعداد م/ طارق العليمي *

م/طارق أحمد العليمي

ـ بكالوريوس هندسة مدنية ،يحضر لرسالة الماجستير في الهندسة المدنية جامعة ولاية بنسلفينيا الولايات المتحدة الأميركية.

ـ عضو في الجمعية الأ ميركية للهندسة المدنية ـ نيويورك (ASCE)

ـ عضو في جمعية المهندسين الكويتية وجمعية الخريجين وجمعية حماية البيئة الكويتية.

مقدمة:

في منتصف عام 1980 تقدمت جامعة الكويت برؤية جديدة متطورة لاستيعاب حوالي 40,000 (أربعون ألف) طالب وذلك بحلول عام 2010. وفي خلال هذه الفترة تقررت استراتيجية لتنفيذ هذه البرامج على أساس التوسع والتطويرعلى مرحلتين.

تشتمل المرحلة الأولى من التوسع على تطوير

*تتقدم هيئة تحرير« المهندسون » بالشكر إلى م/ سعيد الحديدي لتعاونة في إعداد المقال.

الخدمات في المباني القائمة حالياً في كل من مواقع الحرم الجامعي في الخالدية والشويخ والجابرية لتصل بعدد الطلاب إلى أقصى قدرة استيعاب لها وهي 20,000(عشرون ألف طالب) على أن يستكمل هذا البرنامج أهداف التوسع المدرجة لاستيعاب عشرون ألف طالب بحلول العام الدراسي 1997/1998 ويتم تنفيذه بأقل تكلفة وأقصر وقت ممكن.

كما تشمل المرحلة الثانية من التوسع على بناء جامعة ثانية جديدة في موقع مستقل قادرة على إستيعاب 20,000(عشرون ألف) طالب اضافي في عام 2010. ولاتزال هذه المرحلة طور الدراسة.

ويهدف هذا التطوير إلى الارتقاء بالحرم الجامعي الحالي ليتناسب مع العصر ويتماشى مع أقرانة في الدول الأخرى، وأن يكون كافياً للمتطلبات الجامعية الحالية والمستقبلية في دولة الكويت وبأفضل الأشكال الممكنة.

تأخذ المرحلة الأولى طريقها للتنفيذ حالياً ويطلق عليها« برنامج بناء جامعة الكويت» ونتيجة للغزو العراقي الغاشم ولذا توقف البرنامج خلال تلك الفترة فإن تاريخ الانتهاء من كافة مشاريع هذا البرنامج قد تأجل إلى عام 1998.

أثناء بناء الجهة الغربية لمبنى المكتبة في الخالدية

جانب من موقع جاهز في الخالدية

تتم إدارة برنامج بناء جامعة الكويت من قبل هندسة المشاريع الخاصة في وزارة الاشغال العامة، ونظراً لضخامة حجم وتعقيد البرنامج فقد تم الاستعانة بشركة عالمية ذا ت خبرة في مجال إدارة المشاريع الكبرى وهي شركة (DMJM)الأمريكية بالمشاركة مع شركة إدارة ومتابعة المشاريع المحلية(PMC) والتي تملك أيضاً الخبرة والجهاز اللازم لإدارة مشاريع بهذا المستوى، تقوم هاتان الشركتان بالعمل كامتداد لجهاز هندسة المشاريع الخاصة في وزارة الاشغال العامة وقد قاما بتعيين الجهاز الكامل واللازم من ذوي الخبرة الطويلة والمعرفة بالمقاييس والمعايير العالمية والمشاريع الكبيرة المشابهة، وذلك لضمان

التصميم بأفضل الطرق الممكنة والاشراف المستمر لتنفيذ البرنامج وبالشكل الأمثل وبمستوى الجودة المطلوبة وضمن حدود الميزانية المرصودة خلال البرنامج الزمني المطلوب.

هذا وقد تم تشكيل فريق عمل لإدارة هذا البرنامج برئاسة معالي وزير الأشغال العامة وعضوية كل من وكيل الوزارة ورئيس مهندسي المشاريع الخاصة ومدير المشروع من وزارة الاشغال العامة ومديرة الجامعة ونائب مدير الجامعة للتخطيط من جامعة الكويت ويقوم بالاجتماع دورياً لمناقشة وضع البرنامج ولاتخاذ القرارات اللازمة لحل أي من العقبات أو المشاكل التي تجابهها أي من المشاريع وخلال أقصر وقت ممكن وذلك للاستمرار في الأعمال حسب الخطط الموضوعة، وإنهاء مشاريع هذا البرنامج بأفضل شكل وفي الوقت اللازم.

لمحة موجزة عن برنامج بناء جامعة الكويت وأسلوب الإدارة المتبع فيه:

تشتمل المرحلة الأولى من هذا البرنامج على إنشاء أبنية جديدة، بالاضافة إلى تحديث كثير من الأبنية الموجودة حاليا وتطويرها واجراء الاضافات اللازمة إليها، بالاضافة إلى إعادة تنظيم مواقع الحرم الجامعي المختلفة بما في ذلك أعمال الخدمات والطرق والأعمال التجميلية والزراعية.

يعتمد تصميم هذه الأعمال والمرافق والخدمات على أفضل المعايير والمقاييس العالمية والمحلية، وباستخدام أفضل الأساليب للوصول إلى الحلول الأفضل وذات المردود الأمثل، والذي يؤدي إلى تنفيذ هذه المشاريع بأفضل شكل، ويحد الكثير من المشاكل التنفيذية والمطالبات المالية الاضافية خلال مراحل التنفيذ.

ويتألف هذا البرنامج من أكثر من مائة وحدة بناء أو تحديث أو خدمات، ويشمل أعمال الخدمات التحتية بما في ذلك شبكات مياه الأمطار والصرف الصحي وماء الشرب وخطوط تمديد الكهرباء والاتصالات وأعمال الطرق الجديدة اللازمة ومبنى الخدمات، بالاضافة إلى الأبنية اللازمة للكليات المختلفة لاستيعاب الأعداد المخططة للطلبة فيها، وأبنية سكن الطلاب والجهاز التعليمي كما ويشمل المراكز الترفيهية والرياضية اللازمة.

ونظراً لانه يتم العمل في مواقع الحرم الجامعي المختلفة، في نفس الوقت الذي تستخدم فيه من قبل الطلبة والجامعة فقد تم تطوير أنظمة الأمن والسلامة، وتطبيقها على كافة المقاولين العاملين في هذه المواقع ومتابعتها بشكل دائم للحد من الحوادث. أما بالنسبة لأعمال التنفيذ، فيتم متابعتها بشكل مستمر لضمان تطابقها مع التصاميم ومستندات العقد، ولضمان أفضل مستوى لجودة تنفيذ هذه الأعمال، بالاضافة إلى التنسيق بين المقاولين العالميين في المواقع المختلفة. ويتم دراسة برامج المشاريع الزمنية ومتابعتها شهرياً لضمان استمرار تنفيذ المشاريع خلال المدد الزمنية المخططة لها.

هذا وقد تم تحديد الأفضليات والمتطلبات الزمنية لكل من مشاريع هذا البرنامج، وذلك بناء على الأولويات المحددة من قبل جامعة الكويت والتي تم على ضوئها تطوير البرنامج الرئيسي لهذا البرنامج والذي تم بناء عليه تحديد المتطلبات المالية

جسور وأعمدة المبنى الرئيسي في الخالدية قبل إكسائها

اللازمة لكل من السنوات المالية خلال مدة تنفيذ البرنامج يتم تعديله شهرياً ليعكس الصورة الحقيقية لكل من مشاريع برنامج بناء جامعة الكويت سواء كان في مرحلة التصميم أو التنفيذ، كما ويتم تعديله في حال تغيير قيم الميزانية المرصودة لأي من السنوات المالية عن المتطلبات المالية لتلك السنة. ويتم اتخاذ القرارات اللازمة والحلول المطلوبة من قبل الجهات المختلفة وفريق الادارة للاستمرار في البرنامج حسب مساره المخطط.

تبلغ ميزانية المشروع الأصلية بحدود 155 مليون دينار كويتي، وهي أقل بكثير من التكلفة اللازمة لانشاء جامعة جديدة لاستيعاب «عشرون ألف» طالب، بالاضافة إلى أنها تستخدم كثيراً من الأبنية الموجودة بعد تحديثها وتطويرها.

ويتم توزيع ميزانية البرنامج المتوقعة على مواقع الحرم الجامعي المختلفة كالتالي:

- الخالدية 19٪
- الشويخ 55٪
- الجابرية 13٪
- العديلية وكيفان 3٪

بالاضافة إلى أعمال التأثيث والادارة والأعمال المؤقتة والتي تبلغ نسبتها 10٪.

أما توزيع هذه الميزانية حسب نوعية الأعمال المتخلفة فهى كما يلي:

- إنشاءات جديدة 73٪
- تحديث لأبنية موجودة 10٪
- أعمال خدمات تحتية 10٪
- أعمال تجميلية وزراعية خارجية 5٪
- الادارة والأعمال المؤقتة 2٪

يتم تصميم مشاريع هذا البرنامج المختلفة من قبل سبعة مكاتب استشارية محلية، ويشترك مع معظمها مكاتب إستشارية عالمية تزودها بأحدث المعايير والمقاييس العالمية وأساليب التصميم المتطورة من هذا المستوى والطراز.

مشاريع البرنامج في الحرم الجامعي بالخالدية:

تم الانتهاء من معظم أعمال التصميم لمشاريع البرنامج في هذا الموقع وأعمال التنفيذ في بعض المشاريع ومنها مبنى الكافتيريا في مبنى الادارة ومسرح صباح السالم، ويجري حاليا تنفيذ مبنى الادارة والمكتبة المتوقع انتهاؤه في مطلع العام القادم.

يتم في بعض الحالات دمج مشاريع مختلفة في عقد تنفيذي واحد وذلك تجنباً للتداخل والتعارض بين هذه المشاريع فيما لو أعطى كل منها لمقاول مستقل بناءً على التصورات التي توضع لتنفيذ مثل هذه المشاريع آخذين بعين الاعتبار مايلي:

أ ـ أقل المقاولين لتنفيذ المشروع
ب ـ السلامة
ج ـ النوعية في العمل
د ـ التكاليف
هـ ـ برنامج العمل

وبما أن موقع الخالدية يزدحم بالكليات والطلبة، الأمر الذي يصعب معه تنفيذ المشاريع فيه، ويتطلب دراسة استراتيجية لتنفيذها والتي تشتمل على مايلي:ـ

1ـ حركة المقاولين في الموقع
2ـ حركة الآليات في الموقع
3ـ أماكن تخزين المواد
4ـ أماكن العمل

فلقد تم تطبيق هذا المبدأ في مجموعة من مشاريع هذا الموقع حيث اشتمل العقد على مجموعة المباني التالية:

- مبنى جديد وتحديث كلية الهندسة.

تشييد واجهة المبنى الرئيسي في الخالدية.

ـ تحديث مبنى كلية العلوم.
ـ مبنى الكافتيريا الجديد في كلية العلوم.
ـ مبنى المعشب والمختبر الجيولوجي.
ـ تحديث المسرح والأعمال الخارجية لصالة المعارض.
ـ تحديث الواجهات الخارجية لبعض الأبنية.
ـ تحديث شبكة الخدمات تحت الأرضية.

يساعد هذا المبدأ على التنسيق بين المشاريع المختلفة وتجنب أي تأخير أو مطالبات اضافية من قبل المقاولين المختلفين.

تبلغ قيمة العقود التي يجري تنفيذها حاليا حوالي 27 مليون دينار كويتي أي حوالي 73٪ من القيمة الأجمالية المتوقعة لكافة مشاريع هذا الموقع والبالغة 37 مليون دينار كويتي. تشمل هذه العقود صالة المحاضرات الجديدة والأعمال الخارجية التجميلية والزراعة وأعمال الأسوار والبوابات وأعمال تجديد بعض المباني ومن المتوقع أن يتم الانتهاء من كافة مشاريع هذا الموقع في أوائل سبتمبر 1996. يتم طرح هذه المشاريع تباعاً بعد الانتهاء من تصميمها وتجهيز مستندات المناقصة العائدة اليها.

مشاريع البرنامج في الحرم الجامعي في الشويخ:

تشكل الأعمال في هذا الحرم جزءاً رئيسياً من برنامج بناء جامعة الكويت، وتبلغ القيمة الاجمالية المتوقعة لكافة مشاريع هذا الموقع حوالى 107 ملايين دينار كويتي. هذا وأن غالبية الأعمال في هذا الموقع هي أبنية جديدة بناء على متطلبات جامعة الكويت.

تم الانتهاء من بعض المشاريع في هذا الموقع منها المبنى المتعدد الأغراض ومبنى المكاتب المؤقتة، ومن المتوقع توقيع عقود أعمال الخدمات التحتية ومبنى الخدمات المتعلق بها بالاضافة إلى مبنى كلية الدراسات الإدارية خلال الفترة القادمة، بينما مازالت المشاريع الرئيسية الأخرى التالية في مرحلة التصميم:

ـ كلية الهندسة والعلوم التطبيقية.
ـ المجمع الرياضي للطلبة.
ـ مركز الحاسب الآلي وصالات المحاضرات.
ـ مبنى المكتبة.
ـ المركز الاجتماعي والثقافي والرياضي لأعضاء التدريس.
ـ المطبخ المركزي.
ـ أعمال تحديث وأبنية جديدة لكلية الأداب.

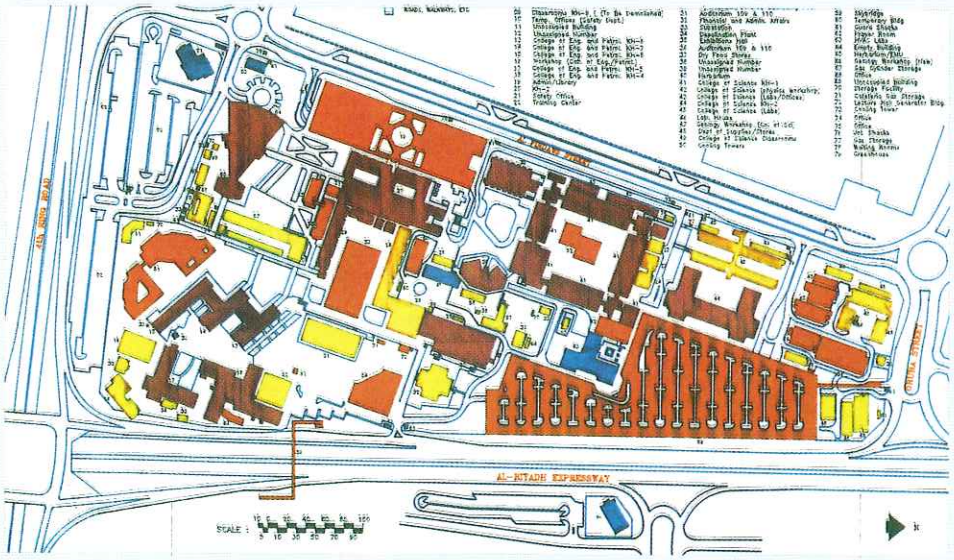
هذا بالاضافة إلى الأعمال التجميلية

عملية إكساء الجدار الخارجي لأحد مباني المشروع

والزراعية الخارجية وأعمال الأسوار والأبواب.

يتم طرح هذه المشاريع تباعاً بعد الانتهاء من أعمال التصميم المتعلقة بها، ومن المتوقع الأنتهاء من كافة الأعمال التنفيذية في شهر أكتوبر 1997.

تم استخدام مبدأ تقسيم المشروع الواحد إلى عقود مستقلة في أحد مشاريع هذا الموقع، والذي يساعد على بدء التنفيذ قبل الإنتهاء من كافة الأعمال التصميمية كما يساعد على تقصير مدة الانشاء المطلوبة (Fast Tracking).

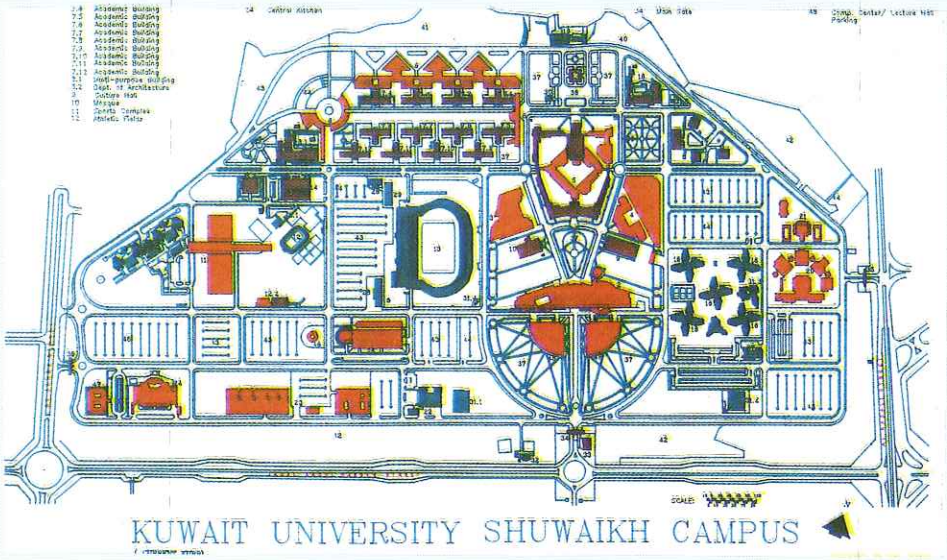


مخطط مشروع توسعة مباني الجامعة في الخالدية

مشاريع البرنامج في الحرم الجامعي بالجابرية:

يشمل أعمال البرنامج في موقع الجابرية مركز العلوم الصحية الذي سيتم انشاؤه بالتنسيق والتعاون مع كلية الطب في جامعة الكويت، بالاضافة الى إنشاء موقف السيارات بسعة تبلغ 1500 سيارة.

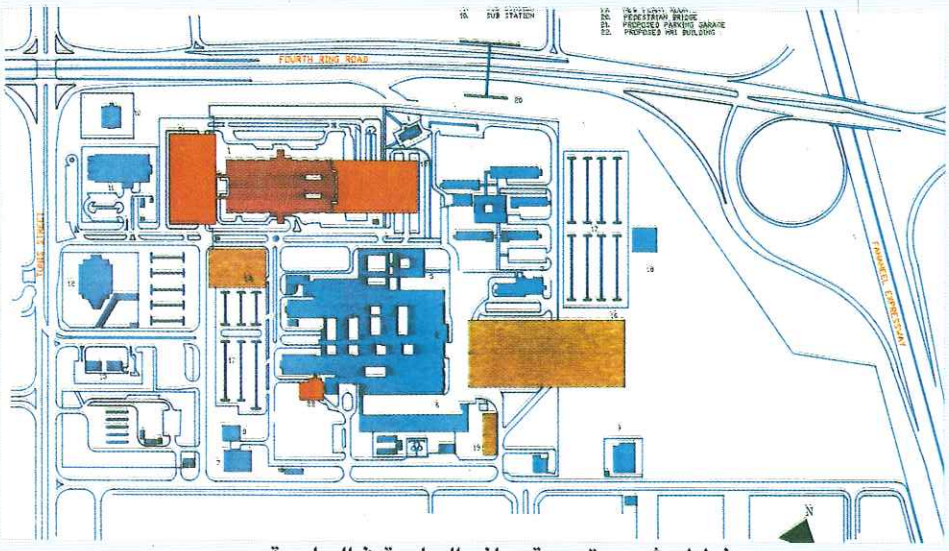
تبلغ القيمة الإجمالية المتوقعة لمشاريع هذا الموقع حوالي 26 مليون دينار، وهذا المشروع حاليا في مراحل التصميم وسيتم طرحه للتنفيذ طبقا لبرنامجه الزمني.



مخطط مشروع توسعة مباني الجامعة في الشويخ

مشاريع البرنامج في الحرم الجامعي بالعديلية وكيفان:

تشتمل مشاريع هذه المواقع على تحديث وتجديد المباني القائمة حالياً وبعض من الكليات وكذلك المرافق تحت الأرضية والزراعة التجميلية والبوابات والأسوار والعلامات الارشادية وأنظمة الأمن والسلامة والتي سيتم تنفيذها من قبل جامعة الكويت.



مخطط مشروع توسعة مباني الجامعة في الجابرية

مقدمة

لم يكن للهندسة الكهربائية وجود قبل 1882، فقد تم انشاء أول قسم للهندسة الكهربائية في جامعة (معهد) ماسوتشوسيت للتكنولوجيا (MIT) في الولايات المتحدة تحت مظلة قسم الفيزياء سنة 1882. وبعد 10 سنوات من التأسيس أصبح خريجو القسم يشكلون 27٪ من مجموع خريجي المعهد للأقبال الشديد من الطلبة عليه. ثم أصبح قسماً منفصلاً قائماً لوحده.

علم الهندسة الكهربائية من العلوم الحديثة جداً مقارنة بأفرع الهندسة الأخرى. وجميع من كان يعمل في الكهرباء كان من الفيزيائيين.. لذلك تصح المقولة التي تشير إلى أهمية الفيزياء لمهندسي الكهرباء إلى يومنا هذا..

بقلم
د. موسى منصور المزيدي

علم الطاقة الكهربائية .. تاريخها.. فوائدها.. اخطارها.

فالهندسة الكهربائية ارتباطها واضح بالفيزياء، وقوانين الهندسة الكهربائية في معظمها تم اكتشافها من قبل فيزيائيين في القرنيين الثامن عشر والتاسع عشر.

ففي سنة 1750 تم اكتشاف قانون كولومب من قبل العالم كولومب.

وخلال السنوات من 1750 ــ 1830 قام مجموعة من الفيزيائيين أمثال/ فولتا ــ أمبير ـ هنري ـ أوم ــ فارادي بوضع أسس وقوانين نستعملها في الهندسة الكهربائية إلى يومنا هذا.

وفي سنة 1840 تم اكتشاف التلغراف من قبل مورس، وخلال السنوات من 1840 ــ 1875 قام مجموعة من الفيزيائيين أمثال/ كرشوف ـ ماكسويل بوضع قوانين أخرى صالحة ليومنا هذا بل هي أعمدة علوم الهندسة الكهربائية.

وفي سنة 1875 تم اكتشاف الهاتف من قبل جراهام بل.

وفي سنة 1880 تم بناء أول محطة كهربائية في مدينة نيويورك من قبل أديسون لتزويد 59 بيتاً بالطاقة الكهربائية بدلاً من المصابيح الزيتية واستعملت المصابيح الكهربائية بدلاً منها.

وفي سنة 1887 تم اكتشاف الراديو من قبل هيرز وتم اكتشاف التلغراف اللاسلكي من قبل ماركوني.

وفي سنة 1904 تم اكتشاف الصمامات الثنائية والثلاثية في علم الالكترونيات واستعملت في الإرسال الإذاعي في مدينة بتسبرغ الأمريكية من قبل فيلمنغ.

وتطورت الاتصالات اللاسلكية خلال الحرب العالمية الثانية من قبل بريطانيا.

وفي سنة 1948 تم اكتشاف الترانسستور من قبل سكاكلي.

وخلال الأربعين سنة الماضية تم اكتشاف الكمبيوتر وتطويره وكان كمبيوتر إنييك (ENIAC) أول كمبيوتر

د. م/ موسى منصور المزيدي
ـ دكتوراة وماجستير في هندسة التحكم ـ جامعة (penu State) الولايات المتحدة الأميركية عامي 1979 ـ 1981 على التوالي.
ـ بكالوريوس هندسة كهربائية 1971 ـ جامعة Purdue في الولايات المتحدة الأميركية.
ـ عمل مهندساً في وزارة الكهرباء والماء 1975 ـ 1976
ـ عضو هيئة تدريس في قسم الهندسة الكهربائية منذ 1981.
ـ يشغل حالياً منصب العميد المساعد للشؤون الطلابية في كلية الهندسة والبترول ـ جامعة الكويت.

يتم تصنيعه وكان يشغل مساحات كبيرة
وفي سنة 1957 تم إطلاق أول قمر صناعي للفضاء الخارجي.
وفي سنة 1960 تم اكتشاف أشعة ليزر من قبل ميمان.
ونحن اليوم نعيش عصر الكمبيوترات ولاسيما الصغيرة منها والمعروفة بالميكروكمبيوتر.
وخلاصة الأمر في هذه المقدمة أن الهندسة الكهربائية تدين للفيزياء بالفضل في اكتشاف كثير من قوانينها.

نبذة تاريخية

مرت الهندسة الكهربائية بثلاثة عصور:
العصر الأول: عصر توليد الطاقة الكهربائية ونقلها وقد تم تطوير أنظمة القوى والآلات المولدة لها بشكل واضح خلال هذا العصر والذي بدأ سنة 1880 باكتشاف المصباح الكهربائي وانشاء أول محطة توليد كهرباء في نيويورك بإشراف أديسون.
العصر الثاني: عصر الاتصالات والأجهزة الالكترونية وقد تم تطوير أجهزة الاتصالات السلكية واللا سلكية بشكل واضح خلال هذا العصر والذي بدأ منذ سنة 1904 باكتشاف الصمامات الثنائية والثلاثية من قبل فيلمنغ وإرسال موجات إذاعية في مدينة بتسبرغ في ولاية بنسلفانيا الأمريكية .
العصر الثالث: عصر الكمبيوترات وقد تم تطوير اكتشافات كثيرة بواسطة الكمبيوتر ودخل العالم مرحلة الأقمار الصناعية ومرحلة القذائف الموجهة والصواريخ النووية وعابرات القارات وحرب النجوم. بدأ هذا العصر سنة 1946 باكتشاف أول كمبيوتر (ENIAC).

ولذلك يتم تقسيم الهندسة الكهربائية إلى قسمين رئسيين وثالث خادم لهما ـ أما القسمان الرئيسيان فهما: الكهرباء ذات التيارات الكبيرة والتي تشمل أنظمة القوى والآلات.والكهرباء ذات التيارات الصغيرة والتي تشمل أنظمة الاتصالات والالكترونيات. أما القسم الثالث الخادم لهما هو علم الكمبيوتر الذي استعمل في تطوير القسمين الأوليين.

تعريف الهندسة الكهربائية وأنواعها

الهندسة الكهربائية هى فرع من فروع الهندسة يهتم بنقل الطاقة الكهربائية أو نقل المعلومات.
(Transmission of Energy and/or Information)وبناء على هذا التعريف تم تقسيم الهندسة الكهربائية إلى 6 تخصصات فرعية.
1ـ علم الالكترونيات وهو علم الترانزستورات والرقائق
2ـ علم الآلات وهو علم المولدات والموتورات
3ـ علم أنظمة القوى وهو علم نقل الطاقة وتوزيعها
4ـ علم الكمبيوترات وهو علم بناء الكمبيوترات والبرمجة.
5ـ علم التحكم وهو علم التحكم في توجيه الطاقة أو المعلومات
6ـ علم الاتصالات وهو علم الاتصالات السلكية واللاسلكية.
وقد أعطى لكل علم رمز خاص به في كثير من الجامعات العالمية ويمكن الاستدلال على نوع التخصص من رقم المقرر الدراسي حيث أن خانة العشرات (الرقم الأوسط) يعبر عن نوع التخصص ففي الكثير من الجامعات يستعمل الرقم 3 للدلالة على الالكترونيات و4 للدلالة على علم الآلات وهكذا والرقم 8 للدلالة على علم الاتصالات وهو المعمول به عندنا في جامعة الكويت.

منظمات الهندسة الكهربائية العالمية

لعل انشاء المنظمات الحرفية للهندسة الكهربائية جاء متأخراً لحداثة هذا العلم. فقد تم إنشاء منظمة المهندسين الكهربائيين الأمريكيين .
The American Institute Of Electrical Engineers- (AIEE)
سنة 1884 وبالتحديد في 13 مايومن تلك السنة وذلك في أمريكا الشمالية.
ثم تم أنشاء منظمة هواة الراديو سنة 1912 والمعروفة بـ Institute Of Radio Engineers (IRE)
ثم تم دمجهما سنة 1936 تحت منظمة عالمية واحدة تعرف باسم منظمة المهندسين الكهربائيين والالكترونيين.
(Institute of Electrical and Electronics Engineers) (IEEE)
وهى تضم حالياً في عضويتها أكثر من 300 ألف عضو من جميع أنحاء العالم ويوجد في جامعة الكويت فرع لها تم إنشاؤه في بداية الثمانينات.

فوائد الطاقة الكهربائية

فوائد الطاقة الكهربائية كثيرة ومتعددة ولانكاد نتصور كيف سيعيش الناس بدون كهرباء وقد أصبحت من الضروريات في جميع نواحي الحياة.
ولعل استخدامات الطاقة في مجال الطب مثلاً واضح في كثير من الأجهزة التي تستعمل في قياس درجات الحرارة وتخطيط القلب والدماغ وتنظيم دقات القلب عن طريق استعمال (Electronic Pace Makers) وتستعمل في احداث صدمات كهربائية في تحريك

القلب للمغمى عليه والذي توقف قلبه بشكل مؤقت كما تستعمل الصدمات الكهربائية في معالجة بعض الأمراض النفسية ولاسيما المصابون بالجنون المبكر حيث يتم احداث هيستريا مصطنعة للمريض المصاب بالجنون المبكر عن طريق اعطائه صدمة كهربائية فيرتاح نفسياً راحة لا مثيل لها. فالصدمة الكهربائية تحدث هيستيريا سريعة للمريض بدلاً من أن ينتظر تلك النوبة الهستيرية ليرتاح نفسياً بعدها.

للطاقة الكهربائية أشكال كثيرة منها المولدة بالمياه والشلالات ومنها الذي يتم توليده بالغاز الطبيعي واستعماله في تبخير الماء أو تسخين الهواء ومنها الذي يتم توليده بالطاقة النووية.

وفي الكويت يتم استعمال النوع الثاني حيث يتم استعمال 10٪ من النفط المستخرج في الطاقة الكهربائية وتوليدها. وتنفق الحكومة 26 فلسا لكل كيلو واط/ ساعة ندفع منها فلسين وتتكفل الحكومة الباقي ولذلك يراعى المحافظة على هذه النعمة وعدم تبديدها.

وفوائد الطاقة كذلك في الاتصالات السلكية واللاسلكية واضحة سواء عبر الهواتف أو الأقمار الصناعية.. وقد قامت الكويت بدعم القمر الصناعي العربي الذي تم اطلاقة في8/2/85 لتسهيل الاتصالات بين الدول العربية.

كما أن فوائد الطاقة لدى بعض البلدان تكمن في اعدام المجرمين بالكرسي الكهربائي وحادثة جون ايفانز الذي أعدم في أمريكا سنة 1984 معروفة حيث أعطى 3 جرعات من الصدمات الكهربائية بقوة 1900 فولت على مدى نصف ساعة حتى تم القضاء عليه بطريقة بشعة وهي وإن كانت مفيدة لتلك البلد إلا أن فيها من الآلام مايجعلك تتأفف من تلك الطريقة في اعدام المجرمين.

أخطار الطاقة الكهربائية

تكمن أخطار الطاقة الكهربائية في نشوب الحرائق وأحداث الصدمات الكهربائية للإنسان.

ففي أمريكا وحدها يقتل 1000 شخص سنويا بسبب الصدمات الكهربائية منهم 500 في المصانع.

وجميع الحالات تشير إلى عدم عزل الانسان نفسه عن الأرض وعدم عزل يده عن مصدر التيار الكهربائي.

جسم الانسان حساس جداً للتيارات الكهربائية فتيار كهربائي يبلغ 72 ميللي أمبير كاف لقتل انسان أو احداث تشنجات في عضلاته وضيق في تنفسه وحروق على جسده وفقدان السيطرة على عضلاته.

ويكفي أن نعلم أن الانسان المبلل بالماء والواقف على الأرض دون أن يعزل نفسه والذي يمسك بمصدر كهربائي بيده مباشرة دون عازل هذا الانسان يمر في جسده تيار مقداره 125 ميللي أمبير كاف لقتله خلال 3 ثوان في المتوسط وليس لهذا النوع من الصدمات الكهربائية علاج لأن القلب خلالها يقف عن العمل ويحدث مايعرف برفيف القلب (Ventricular Fibrillation) وهي أشد الحالات الكهربائية خطورة.

والقاعدة الذهبية في تحاشي الصدمات الكهربائية هى أعزل يدك واجعلها جافة تماماً واعزل رجلك عن الأرض عند التعامل مع الكهرباء ومقاومة الانسان للكهرباء تزداد 200 مرة بهذه الصورة ويكاد التيار المار في الجسد يكون صفراً، في هذه الحالة من مصدر كهربائي في المنزل.

الكهرباء الحية في الطبيعة

توجدالكهرباء في الطبيعة بعدة هيئات منها البرق والذي قد تصل قوة الفولتية فيه إلى 2,5 مليون فولت.

ومنها الأسماك الكهربائية والتي لها مقدرة على انتاج فولتية مقداها 400 ـ 600 فولت في اصطياد فرائسها ويصل طول هذه الأسماك 1,5 متر ووزنها إلى 20 كغم وأحد أنواعها سمك الأنقليس الذي يعيش في مستنقعات نهر الأمازون في أمريكا الجنوبية.

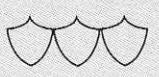
كما أننا نعاني من الشرار الكهربائي في مواقف كثيرة منهاعند لمس باب السيارة في الشتاء حيث تصدر شرارة كهربائية غير مميتة تبلغ قوتها 25,000 فولت وهى على قوتها إلا أنها لحظية غير مستمرة وبالتالي فهي غير مميته.

وهناك كتب كثيرة تتكلم عن هذه الكهرباء الحية وطرق الاستفادة منها.

مستقبل الهندسة الكهربائية.

يكمن مستقبل الهندسة الكهربائية في تطوير كثير من الاختراعات وتطبيقات أكثر للكمبيوتر(الحاسوب) وتحكم أكثر لقوى الطبيعة لسعادة البشرية.

وكما يقال: المستقبل للكمبيوتر ولمزيد من تطوير الرقائق (Chips) وتطوير الربوتات(Robots) وغزو الفضاء (Space Invasion).على أن هذا لايعني عدم وجود مستقبل أفضل لبقية التخصصات في مجال نقل الطاقة أو في مجال الاتصالات أو في مجال نقل المعلومات.



ظـواهر اجتماعيـة

بقلم:
م/ حسين ميرزا

أما المفهوم الدارج لدينا للواسطـة هو الوسيلة لخرق القانون وليس لخدمة القانون وإباحة الممنوع والتجاوز على كل الشروط والمتطلبات اللازمة لاتمام العمل وبهذا نكـون قد خرقنا مبادىء وأصول نعتمـد عليها منذ القـدم وهي الأساس المتعـارف عليه ومع مرور الوقت سوف تترتب آثار سلبية سواء مباشرة أو غير مبـاشرة على المجتمع وبـالتـالي تنعكس على مستـوى أدائه وقدراته.

فلاضرر بأن أخـدم وأساعد شخص قـريب أو صديق لاتمام عمل مـا ولكـن مع الأخـذ بعين الاعتبـار الجوانـب والمتطلبـات الـرئيسيـة الـلازمـة لانجـاز المطلـوب دون التجـاوز أو إهمال احتياجات الآخرين.

لـذا يجب علينـا جمعيـا فهـم واستيعـاب المفهـوم الصحيح للواسطـة لتلافي مايمكن تلافيـه من آثار جانبيـة مترتبة بسبب سوء فهم المعنى الحقيقي للمسـاعدة وأما الواسطـة التي تؤدي إلى عواقـب وخيمة نرجـو أن يسعى الجميع إلى تـلافيها وتغيير مفهوم الـواسطة الحالي إلى مفهـوم حضاري آخـر نستطيع من خلاله رفع شعار المصلحة للجميع والعمل من أجلهم .

الديمقراطية :

الديمقراطية كلمة تحتوي بطياتها أبعاداً سياسية واجتماعية واقتصادية ولها آثار ايجابية على المجتمع .لذا تعتبر الديمقراطية ظاهرة حضارية تحفظ حقوق وحـرية الرأي البناء الذي يساهم في خلق مجتمع متجـانس من كـافـة الجوانب ومتفهم لكـافـة المشاكل والصعـوبات التي قد تواجهـه في المستقبل. وإيماناً من الدولة بأهمية هذا المبدأ فقـد بذلت جهود حثيثة لابرازه وتنميته في المجتمع وذلك من خـلال ضمان حق كل كويتي في ممـارسة الانتخابـات التي خـاضتها الدولـة سواء على مستـوى مجلس الأمـة أو المجلس البلدي أو على مستـوى جمعيات النفع العـام. وهذا الدعم الايجابي والمتواصل للحياة الديمقراطية في مجتمعنا ماهـو إلا امتداد من مـاضي هذه الأمـة ليصبح نبراساً لـلأجيال القادمـة . لذا يجب أن نحافظ على هـذه الظاهـرة الإيجابية التي يمتاز بها مجتمعنا ودعمها وفق اطار حضاري بناء.

اللامبالاة:

ظاهرة من الظواهـر السلبية في أي مجتمع ويلاحظ وللأسف ازديادها باضطراد في مجتمعنا المحدود سكانياً ولها تأثير كبير في حياتنا وذلـك من خلال تصرفاتنا ومن الانعكـاسات المترتبة على هذه الظاهرة مثلا إتلاف المرافق العامة دون مبالاة، لتحقيق متعة شخصيـة وللحظات فقط علماً بأن الدولـة تصرف مبالغ طـائلة عليهـا وعلى إصلاح مـاتم إتلافـه من أجل إبراز المظهـر الحضاري الجميل للمجتمع الكويتي. ومن الأمثلة الأخرى لعدم اللامبـالاة مانلاحظـه من تصرفات غير مبـالية لبعض الموظفين العاملين في مختلف القطاعـات في إنجاز وإتمام مهام عملهم مع عـدم توخي الـدقـة اللازمـة وعلى العكس يـلاحظ هدر الـوقت واستنزاف للمال العـام. كما توجد أمثلـة كثيرة نلاحظها يـومياً على اللامبالاة ولها جوانب سلبية يترتب عليها نوع من المعاناة.

لذا نرجوا أن لاتتفشى هذه الظاهرة في مجتمعنا حتى لانضطر في المستقبل لتحمل ومواجهة العواقب المترتبة نتيجة ذلك وبالتالي يتوجب علينا فهم الأسباب والعـوامل التي تؤدي إلى ظهورها في مجتمعنـا واستيعـابها جيـداً حتى يتسنى لنـا حلهـا وبأفضل السبل والحد من انتشارها ومعالجتها والقضاء عليها.

المواد المركبة (المؤلفة)

COMPOSITE MATERIALS

بقلم: د. علي الدمياطي ود. محمد شبارة

الجزء الثاني

مقدمة:

عرضنا في الجزء الأول من هذا المقال تعريفاً وتصنيفاً للمواد المركبة «المؤلفة» ومزايا هذه المواد وكذلك أهميتها في التطبيقات الهندسية الحديثة. كما تطرقنا إلى استعراض الأنواع المختلفة لألياف التقوية المستخدمة في تصنيعها. وسوف نستكمل الحديث في هذا الجزء عن المواد الرابطة «الحاضنة» من حيث أنواعها وخواصها، وكذلك النواحي المختلفة المتعلقة بالمواد المركبة من حيث اعتبارات التصميم، وأشكال وتصنيع هذه المواد والمستقبل الذي ينتظر هذه المواد التي اكتسبت أهمية كبيرة جعلتها تتفوق على كثير من المواد والسبائك المعدنية الشائعة.

د.علي عبدالحميد الدمياطي

- أستاذ مساعد - كلية الهندسة جامعة قناة السويس - مصر .
- دكتوراة في الهندسة الميكانيكية - جامعة كاليفورنيا - لوس انجلوس UCLA 1986.
- ماجستير في الهندسة الميكانيكية - جامعة أسيوط - مصر - 1976.
- عضو هيئة تدريس - كلية الهندسة والبترول - قسم الهندسة الميكانيكية والصناعية - جامعة الكويت حاليا.

د.محمد نصر شبارة

- أستاذ - كلية الهندسة جامعة المنصورة - مصر
- دكتوراة في الهندسة الميكانيكية - جامعة ولاية بنسلفانيا الولايات المتحدة الأميركية - 1976.
- ماجستير في الهندسة الميكانيكية جامعة ولاية بنسلفانيا - الولايات المتحدة الأميركية - 1971.
- معار الى قسم الهندسة الميكانيكية والصناعية - كلية الهندسة والبترول - جامعة الكويت حاليا.

المواد الرابطة «الحاضنة» Matrices

كما ذكرنا في الجزء الأول فإن وظيفة المواد الرابطة في المواد المركبة هي ربط ألياف التقوية ببعضها بواسطة خاصية الالتصاق بينها وبين الألياف وبذلك يتم نقل الأحمال إلى هذه الألياف. كما أن المادة الرابطة تقوم بحماية الألياف من المؤثرات الخارجية أثناء المناولة والظروف البيئية المختلفة. والمادة الرابطة تمثل العنصر الأضعف في المواد المركبة حيث تظهر بها التشققات الدقيقة تحت تأثير اجهادات Stresses تقل كثيراً عن الاجهادات التي يمكن أن تتحملها ألياف التقوية، وسرعان ما يتم اتصال هذه التشققات ببعضها ونموها تحت تأثير الأحمال فيحدث الكسر أو الإنهيار للمادة المركبة، أي أن خواص المادة الرابطة تحدد إلى درجة كبيرة خاصية التحمل «المقاومة» للمادة المركبة، كما أن المادة الرابطة هي العنصر الذي يحدد أيضا درجة الحرارة التي يمكن ان تتحملها المادة المركبة أثناء الاستعمال حيث إن فقدها لخواصها تحت تأثير درجات الحرارة يتسبب أيضا في الانهيار.

ومن الوظائف الهامة الأخرى للمواد الرابطة أنها:

1ـ تحافظ على الألياف في مواضعها النسبية بطريقة تمكنها من تحمل الأحمال.

2ـ تنظم عملية توزيع الأحمال بين الألياف.

3ـ تقاوم عملية تكون الشروخ والتشققات أثناء التحميل.

4ـ تحمل اجهادات القص بين الطبقات المختلفة للمادة المركبة.

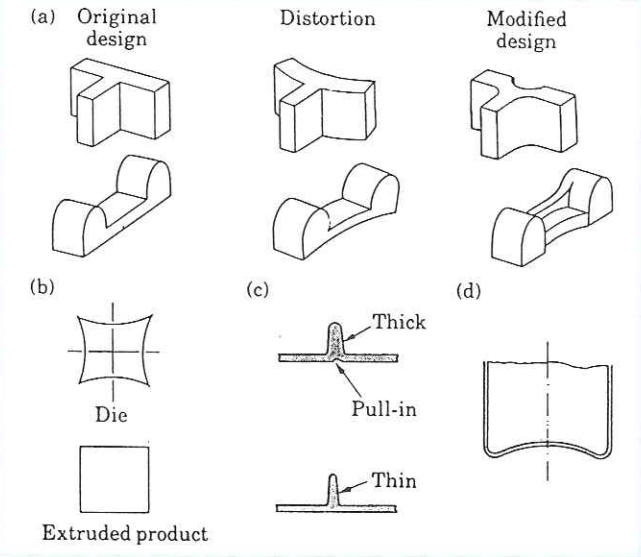
أ ـ المواد الرابطة للاستخدامات التجارية
Matrices For Commercial Application

لقد أدى توفر عناصر تصنيع الراتنجات Resins من مواد صمغية ومواد معالجة ومواد مالئة وغيرها إلى إتاحة الفرصة لإنتاج عدد كبير من هذه الراتنجات التي تتمتع بخواص ذات مدى واسع، حيث تشمل مواد ذات مقاومة كيميائية ومقاومة حرارية عاليتين ، وهي كما يلي:

1ـ راتنجات البولي استر Polyester والفنيل استر Vinyl Ester

وهذان النوعان يعدان من أكثر أنواع المواد الرابطة شيوعا في الاستخدام في التطبيقات الهندسية والتجارية والمواصلات حيث تدخل في صناعة المركبات والسيارات، وكذلك الأنابيب المستخدمة في المفاعلات النووية نظرا لمقاومتها للتفاعلات الكيميائية. كما أنها تستخدم في صناعة أجسام الشاحنات والأجهزة المنزلية وأجزاء الحمامات وأوعية خزانات المياه وأجزاء هياكل السيارات.

كما أدى التقدم الذي حدث في المواد المستخدمة في تصنيع الألياف الزجاجية Glass Fibers إلى إنتاج ألياف زجاجية مقواة بالبولي استر والفنيل استر، لتصبح المادة المركبة المصنوعة منها ذات خواص ميكانيكية متميزة، حيث تتمتع



(شكل أ)

بمقاومة عالية نظراً لظروف الاستخدام المختلفة مما أدى إلى انتشارها في شتى المجالات الهندسية.

أما بالنسبة لألياف الكربون وألياف الأراميد، فإن مشكلة الالتصاق المحدود بينها وبين المادة الحاضنة المصنوعة من البولي استر والفينيل استر قد أدت إلى عدم التوسع في انتاج مواد مركبة تحتوي على هذين النوعين من الألياف.

وعلى الرغم من وجود تطبيقات عملية لاستخدامات المواد المركبة المحتوية على الألياف الزجاجية وذلك في التطبيقات العسكرية والفضائية ذات الأداء العالي، إلا أن خواصها المتدنية نسبيا وانكماش هذه الراتنجات أثناء المعالجة «الانضاج»Cure جعلت استخدامها محدوداً فقط بالتطبيقات التي لا تتطلب اجهادات عالية.

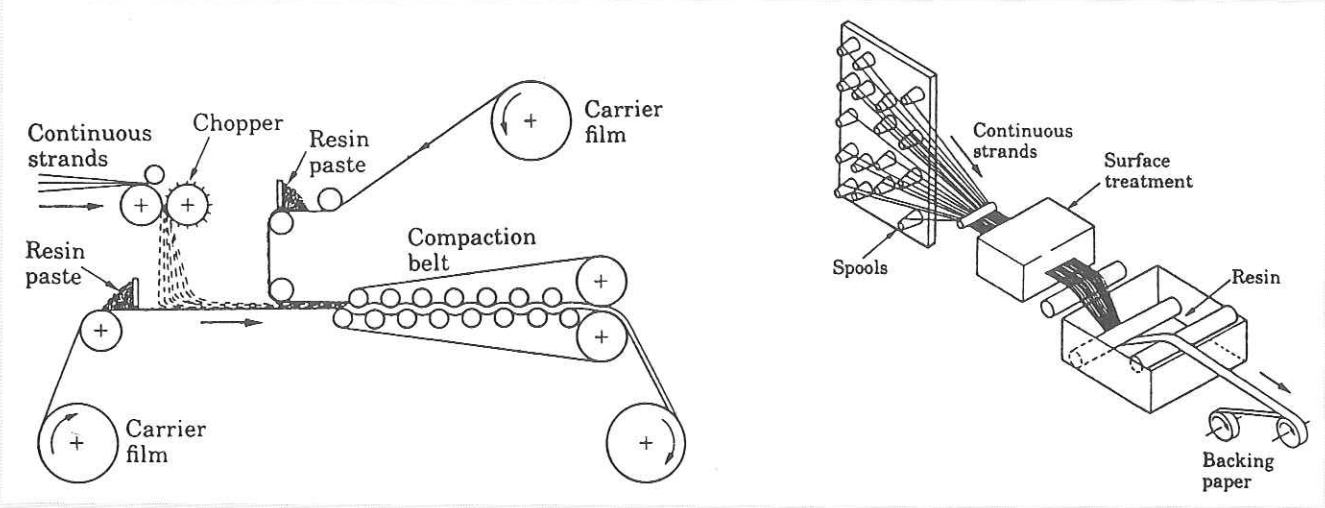
2ـ راتنجات الايبوكس Epoxy Resins

يستخدم الايبوكس كمادة رابطة في بعض الاستخدامات التجارية مثل مضارب التنس وعصي أدوات صيد الأسماك وأنابيب أوعية التفاعل الكميائي المستخدمة في الصناعات الكيميائية، وكذلك ألواح الدوائر الكهربائية والالكترونية.

ب ـ المواد الرابطة للاستخدامات الفضائية:
Matrices For Aerospce

1ـ راتنجات الايبوكس Epoxy Resins

يستخدم هذا النوع من المواد الحاضنة في الوقت الحاضر في معظم المواد المركبة المتميزة والتي تستخدم في صناعة الطائرات ومركبات الفضاء. وعلى الرغم من حساسية مادة الايبوكس ـ المعالجة وغير المعالجة للرطوبة، وانخفاض نسبة الاستطالة لها «أي أنها تعتبر مادة قصفة Brittle » إلا أن مقاومتها للرطوبة والظروف البيئية الأخرى تفوق إلى حد كبير مقاومة البولي استر، كما أنها تتميز بخواص ميكانيكية جيدة، وتعتبر ذات خصائص



(شكل2)

مشجعة في المناولة، والتصنيع وقوة التحمل ورخص التكاليف.

كما أن التطورات الحديثة في مجال تصنيع المواد المركبة أدت إلى استحداث أنواع جديدة من الايبوكس ذي قابلية أعلى للاستطالة. حتى أنه توجد لدى القوات المسلحة البحرية الأمريكية قاعدة معلومات واسعة عن هذه النوعية من الراتنجات التي دخلت في صناعة المركبات الفضائية منذ العام 1972.

والجدير بالذكر أن امتصاص الرطوبة يؤدي إلى انخفاض درجة حرارة التحول الزجاجي «التزجج» Glass Transition ولضمان حسن أداء المادة المركبة المصنوعة من راتنجات الايبوكس فيجب مراعاة ألا تستخدم هذه المواد عند درجات حرارة أعلى من درجة التزجج(Tg) أو مساوية لها. لهذا السبب نجد أن استخدام راتنجات الايبوكس محدوداً حالياً بدرجة حرارة استخدام لا تزيد عن 130C (270F) في حالة الأحمال المرتفعة، وذلك لتجنب حدوث أي انهيار ناتج عن التشغيل في درجات الحرارة العالية. وتبذل حالياً جهود كبيرة لاستحداث أنواع من راتنجات الايبوكس يمكن استخدامها عند درجات حرارة تزيد عن 130 C (270F).

2ـ راتنجات البيسماليماید
Bismaleimide Resins (BMI)

يختص هذا النوع من المواد الرابطة بكثير من مزايا راتنجات الايبوكس من حيث سهولة المناولة Hand Leability والسهولة النسبية في التصنيع، إضافة إلى الخواص المتميزة الأخرى كمواد مركبة، ولكنها تتفوق على الايبوكس في درجة حرارة الاستخدام التي تصل إلى 190 c (375 F) أو أكثر. كما انها متوفرة في الأسواق من خلال العديد من المصنعين Suppliers.

وعلى الرغم من تميز هذه المواد عن الايبوكس، فانها تعاني من نفس المشاكل التي يعاني منها الايبوكس، وربما أكثر، فهي أكثر قصافة، ولديها استعداد أكبر على أن تكون الشروخ الدقيقة، وتجرى حاليا التجارب في سبيل تطوير هذه المواد وتحسين خواصها لتكون أكثر ملاءمة للاستخدامات الفضائية.

3ـ راتنجات البولي أماید Polyamide Resins

يتميز هذا النوع من المواد الرابطة الراتنجية بارتفاع درجة حرارة التزجج (Tg) حيث تصل درجة حرارة تشغيله إلى c 260 (500fF) وأكثر، ولكنها ـ وبخلاف الراتنجات السابق ذكرها ـ فانها تعالج بواسطة التفاعل التكثيفي Condensation Reaction الذي ينتج منه مواد طيارة تسبب فجوات في رجم المادة المركبة تكون سبباً في تركيز الاجهادات وتكون الشروخ، وتبذل الجهود حالياً في سبيل إيجاد حل لهذه المشكلة، حيث يوجد عدد محدود من راتنجات البولي أماید التي تحتوي على كمية قليلة من الفجوات وتصنع منها أجزاء عالية الجودة، أما العيب الرئيسي لهذا النوع من المواد الرابطة فهو أنها مادة قصفة.

4ـ راتنجات التصلد بالتسخين الأخرى
Resins Other Thermisetting

تتواصل الجهود حاليا لإنتاج راتنجات محسنة ذات درجة حرارة تزجج عالية ومقاومة مرتفعة لأحمال الصدم وذلك للإفادة منها في التطبيقات التي تتطلب هذه النوعية من الأحمال ، وقد استحدثت بالفعل بعض الراتنجات مثل الراتنجات الفينولية phenolic Ressins والتي تستخدم في التطبيقات التي تتطلب مقاومة حرارية عالية جداً، كما أنها تتميز بخواص العزل الكهربائي والاتزان الحراري والشكلي، ولكنها نظراً لمعالجتها بطريقة التفاعل التكثيفي فإن المادة الناتجة تحتوي على فجوات، كما ينتج منها أيضاً بعض الأدخنة السامة أثناء عملية الاحتراق.

5ـ الراتنجات الملدنة بالحرارة
Thermoplastic Resins

أدت الجهود المبذولة في تطوير المواد الرابطة وتحسين خواصها من حيث درجة حرارة التزجج ومقاومة أحمال الصدم

إلى استحداث مواد راتنجية تتحمل درجات حرارة الاستخدام العالية وتعرف هذه المواد باسم الراتنجات الملدنة بالحرارة Themoplastic Resins ولكن استعمالها مازال في نطاق محدود. وهذه المواد مختلفة تماماً عن المواد المستخدمة في صناعة السلع المعتادة المصنوعة من البلاستيك كالأكياس والأنابيب وأدوات المائدة والتي تصنع من البولي ايثلي Poly-ethelene والبولي فينيل كلورايد Poly-vinyl chloride والبولي ستيرين Poly-syerene وهي كلها مواد ذات مقاومة حرارية منخفضة للغاية. أما المواد الحديثة فهي مواد ذات مقاومة حرارية تفوق مقاومة الايبوكس ومقاومتها لأحمال الصدم كبيرة، وبسبب استطالتها الكبيرة قبل الكسر فانها تعتبر هي المواد الرابطة المتوفرة حاليا والتي تسمح باستخدام ألياف الكربون الحديثة ذات معامل المرونة المتوسط والمقاومة العالية للأحمال والاستطالة. وتشمل هذه المواد ما يلي:

أ ـ مواد تحتفظ بخصائص التلدن الحراري في المادة المركبة الناتجة، وهي:

ـ راتنجات البولي ايثير ايثيركيتون Polyethere etherketone (PEEK).

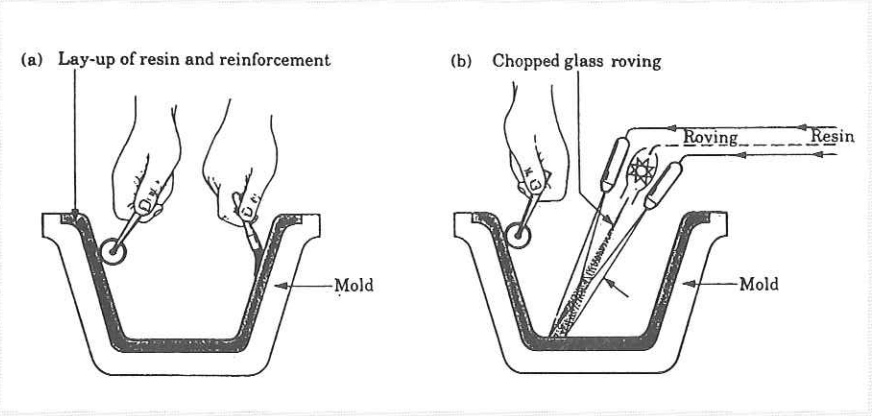
ـ راتنجات البولي ايثير ايماييد Polyeherimide (PFI)

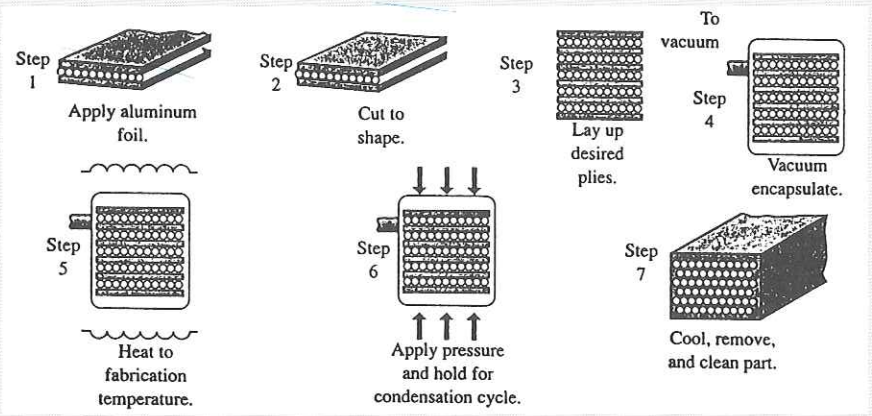
ـ راتنجات البولي فينيلين سلفايد Polyphenylene Sulfide (PPS).

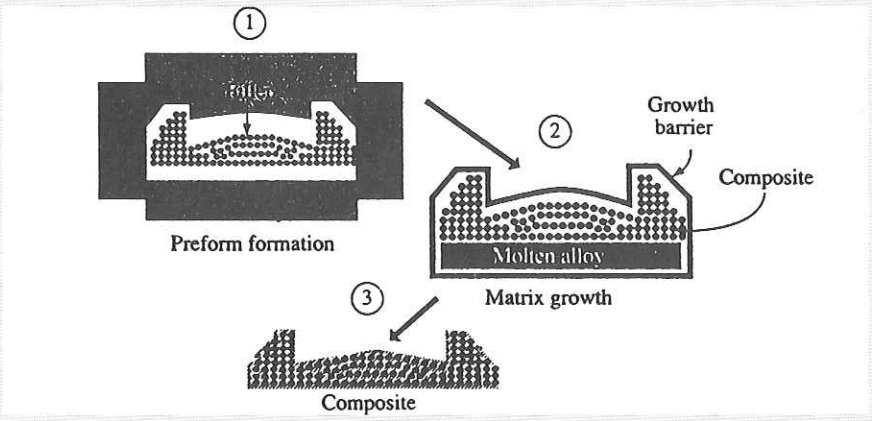
ب ـ مواد تتسم بخاصية التلدن الحراري أثناء صبها لتصنيع المادة المركبة ولكنهاتتحول جزئياً إلى خاصية التصلد الحراري بعد المعالجة الحرارية، وهي:

ـ راتنجات امايد ايماييد Polyeherimide Imide (PFE)

والمواد الرابطة الملدنة بالحرارة لا تمتص كمية محسوسة من الماء ومقاومتها للذوبان غير معروفة حالياً على وجه التحديد ولها عمر تخزين طويل قبل الصب (وذلك على خلاف المواد المصلدة بالحرارة)، كما أن تكلفة تصنيعها بسيطة نظراً لإمكانية إعادة صبها بالضغط والحرارة.







(شكل5)

اعتبارات التصميم بالمواد المركبة
Design Considerations With Composites

تتاشبه اعتبارات التصميم للمواد المركبةمع تلك الاعتبارات الخاصة بالمعادن، غير أن الخواص الميكانيكية والطبيعية للمواد المركبة يجب أن تحظى بنصيب أوفر من الاهتمام أثناء التصميم واختيار المواد وعمليات التشكيل. والتصميم الأمثل هو الذي يوازن بين الخواص المرغوبة للمادة المركبة المختارة مع تكلفتها، وحينما يتم اختيار المادة المناسبةفإن على المصمم أن يكون مهتماً بأي قيود اضافية يفرضها اختيار هذه المادة على امكانات التصميم، مثل درجة حرارة التشغيل ومقاومة أحمال الصدم واستقرار الشكل والتأثيرات الزمنية على الخواص ومقاومة التآكل، ومقاومة القص والجساءة Stiffness في الاتجاه المتعامد على المستوى. ومقارنة بالمعادن، فإن المواد المركبة ـ بصفة عامة ـ تتميز بقيم مرتفعة لكل من مقاومة الأحمال إلى الوزن ، والجساءة إلى الوزن. وعليه فانه من الممكن تصميم

أجزاء المنشآت بمقاطع ذات نسبة مرتفعة من عزم القصور الذاتي الى مساحة المقطع.

ومن المزايا الرئيسية لتصميم المواد المركبة هي الطبيعة الاتجاهية لمقاومة الأحمال، فالقوى التي تؤثر على الجزء تنتقل بواسطة المادة الرابطة إلى الألياف كلها موجهة في اتجاه واحد فان المادة الناتجة تكون قوية جدا في اتجاه الألياف وهذه الخاصية عادة ماتستغل في تصميم المنشآت المصنوعة من المواد المركبة. وعند الرغبة في الحصول على مقاومة عالية في اتجاهين رئيسيين، فان المركبة هي معامل التمدد «أو الانكماش» الحراري. فالتصميم غير المناسب يمكن أن يؤدي الى تقوس الجزء نتيجة التمدد أو الانكماش الحراري غير المنتظم. كما هو موضح في(شكل ـ 1).

أشكال المواد الداخلة في تصنيع المواد المركبة
Material Forms

أ ـ ألياف التقوية: تنتج ألياف التقوية المتصلة «Continuos Reinforced Fibers» على عدة أشكال بدءاً من الألياف وحيدة الشعرة « Monofilament Fibers» «مثل ألياف البورون» إلى حزم الألياف متعددة الشعرات Multiffilament Fibers Bundles ومن الشريط وحيد الاتجاه Unidirectional Ribbons إلى منسوج الالياف وحيد الطبقة «Single- Layer Fabrics» إلى الحصائر متعددة الطبقات «Multi Layer Fabric Mats».

ب ـــ المادة الرابطة: أما المادة فتكون بصفة عامة عبارة عن مخلوط من مكوناتها الأساسية إذا كانت هذه المادة من النوع المصلد بالحرارة «Thermoset»، أو تكون متوفرة في شكل ألواح «Sheets»، مساحيق «Powder»، أو حبيبات كروية صغيرة «Pellets» إذا كانت المادة الرابطة من النوع الملدن بالحرارة «Thermoplastic».

ج ـــ المادة المركبة: يدمج كل من ألياف التقوية والمادة الرابطة مع بعضها لينتج منها عدة أنواع من المنتجات ذات الأشكال الأولية المعدة لعمليات التصنيع. وفي حالة الألياف المتصلة تجمع هذه الألياف على شكل شرائط ألياف وحيدة الاتجاه أو أقمشة منسجة تشرب بالبوليمر لينتج شراط ألياف جافة جزئيا تسمى Prepregs ، وتستخدم هذه الشرائط مع المادة الرابطة بدلاً من الألياف المنفصلة لتكوين المادة المركبة. وتتميز هذه الطريقة بأنها تضمن نسبة دقيقة من الألياف إلى المادة الرابطة وسريان محكم للراتنجات أثناء عملية المعالجة «الانضاج» Cure وكذلك التحكم في اتجاه الألياف ومواضعها. كما أن هذه الشرائط الليفية يمكن أن تخزن عند درجات منخفضة ثم تستخدم بعد ذلك مع المادة الرابطة في عمليات التشكيل بالتطبيع اليدوي Hand lay -up أو بالطرق الاتوماتية.

طرق تصنيع المواد المركبة
Processing Of Composites

تستخدم طرق التصنيع التقليدية مثل البثق Etrusian والتشكيل باستخدام القوالب «Molding» والدرفلة «Rolling» وغيرها في تشكيل المواد المركبة إلى منتجات ذات أشكال متعددة، بالإضافة إلى طرق أخرى خاصة بالمواد المركبة سيأتي ذكرها لاحقاً.

أما بالنسبة لعملية التصنيع فتتكون من عدة مراحل أهمها تنسيق ورص الألياف في اتجاه واحد أو في عدة اتجاهات ثم تثبيتها مع بعضها او مع المادة الرابطة بطريق الصب مثلاً ثم عملية المعالجة «الانضاج» عند درجة حرارة معينة حسب نوع المادة الرابطة. وسوف نستعرض فيما يلي باختصار طرق تصنيع الألياف وطرق تشكيل المنتجات من المواد المركبة.

أ ـ طرق تصنيع الألياف Processing Of Fibers

يتم تصنيع الألياف بعدة طرق تبعاً لنوع مادة الليفة، وسنعطي بعض الأمثلة على ذلك بما يلي:

1ـ ألياف البورون Boron Fibers

تنتج ألياف البورون بطريقة الاختزال لمادة ثلاثي كلوريد البورون BCL3 بواسطة الهيدروجين حيث يتم ادخال شعيرة أو ليفة من مادة التنجستون في وعاء يحتوي على المادة المختزلة. ويمكن التحكم في سمك الليفة عن طريق التحكم في سرعة سلك التنجستون المار خلال الوعاء الذي يحتوي على المادة المختزلة.

2ـ ألياف كربيد السيليكون Silicon Carbide Fibers

يتم الحصول على هذه الألياف عن طريق التكثيف البخاري للمادة على ألياف الكربون.

3ـ ألياف الجرافيت Craphite Fibrs

يتم الحصول على هذه الألياف من عدة مواد مثل البولي أكريد ونيتريل (Polyacrylonitrile (PAN بواسطة عملية البثق ثم يتم شدها حتى يتوحد محور سلسلة الكربون في اتجاه محور الليفة. وتستمر عملية التسخين لهذه الألياف حتى يصبح سطحها ذات صلادة عالية وأقل مسامية. ثم تستعمل بعد ذلك بعض العوامل الرابطة Coupling Agents لتهيئة سطح الألياف للالتصاق بالمادة الرابطة.

4ـ ألياف الزجاج Glass Fibers

تنتج هذه الألياف أساساً من مادة السيليكا وتشمل النوعيات الثلاثة التي سبق ذكرها في الجزء الأول الذي سبق نشره من هذا المقال، وهي :

ـ ألياف زجاج E وتصنع من هذا النوع أكثر من 90٪ من ألياف الزجاج.

ـ ألياف زجاج S وهو أكثر تكلفة ولكنه ذو متانة أكبر.
ـ ألياف الزجاج عالية السيليكا والكوارتز وهي مقاومة للكيماويات.

ويتم الحصول على ألياف بصفة عامة بدفع مصهور مادة الزجاج خلال فتحات ذات أقطار صغيرة تسمى Spinneretes وهذه العملية تماثل عملية البثق للمواد غير المركبة. ثم يتم بعد ذلك تغطية الألياف بطبقة رقيقة من البوليمر لتحسين خاصية الالتصاق لها ثم يتم تخزينها على بكرات.

طرق تشكيل المنتجات من المواد المركبة:

وتشكل المنتجات المصنوعة من المواد الراتنيجة المحتوية على ألياف التقوية بواسطة الطرق الآتية:

1ـ طريقة لف الألياف Filament Winding

تستخدم هذه الطريقة في انتاج أنواع كثيرة تبدأ من عصي أدوات صيد الأسماك والأنابيب والأوعية الاسطوانية وكذلك أجزاء هياكل الطائرات والصواريخ. ويوضح الشكل المرافق (شكل ـ 2) كيفية استخدام هذه الطريقة في إنتاج الأنابيب أو الأوعية الاسطوانية حيث يتم سحب الالياف ثم تمريرها للحصول على شكل المنتج المطلوب. وبعد عملية اللف يتم معالجة «انضاج» المنتج عند درجة حرارة
121 C ـ 135 «250F ـ 275».

2ـ طريقة رص الرقائق

حيث يتم نسج الألياف المتصلة إلى شرائح ورقائق، وتكون الالياف في هذه الحالة متعامدة على بعضها البعض، ويمكن وضع عدة رقائق في اتجاهات مختلفة للحصول على التقوية المطلوبة للمادة المركبة في جميع الاتجاهات، وتكون المادة الرابطة في هذه الحالة مواد بوليمرية.

3ـ طرق الصب بالاسطمبات Molding Methods

أ ـ الطرق اليدوية لرص الألياف في القالب أو الاسطمبة Hand Lay -up Methods تستخدم كثيراً في انتاج العديد من المنتجات مثل أجسام القوارب. و(الشكل ـ3) يوضح كيفية استخدام هذه الطريقة في عملية الانتاج.

ب ـ طرق الرشاشات Spray Gun Method

يتم في هذه الطريقة رش خليط من الألياف بعد تقطيعها إلى قطع صغيرة مع المادة الصمغية Resin ويستمر الرش حتى الحصول على السمك المطلوب على القالب الذي يمثل شكل المنتج.

ج ـ التشكيل بواسطة الاسطمبات المغلقة
Closed - Die Molding

تعطي هذه الطريقة للمنتج في أبعاده ونعومة في أسطحه حيث توضع مكونات المادة المركبة داخل قوالب (اسطمبات) تحتوي على فجوة داخلية تماثل شكل المنتج المطلوب، ويتم التشكيل بالضغط مع التسخين حتى تمام عملية التشكيل. كما يمكن استخدام نفس الطريقة مع عمليات الحقن للمادة المركبة المحتوية على ألياف متصلة أو غير متصلة.

4ـ طرق تصنيع المواد المركبة المعدنية ـ الخزفية
Metal- Ceramic Composites

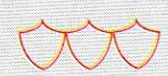
تقوم هذه الطريقة على وضع ألياف البورون بين رقائق الالومنيوم كما هو موضح في (شكل ـ 4) ثم تقطيع هذه الرقائق إلى الشكل المطلوب ويرص العدد المطلوب منها فوق بعضها البعض، يلي ذلك تفريغ الهواء من بين هذه الطبقات ويتم تسخينها إلى درجة الحرارة المطلوبة ثم تضغط باستخدام مكابس هيدروليكية أو ميكانيكية لاتمام عملية التشكيل ثم بعد ذلك تخرج من المكبس وتترك حتى تبرد كماهو مبين في الشكل.

كما أنه يمكن الحصول على أشكال أخرى أكثر تعقيداً مثل المنتج الموضح في (شكل ـ 5). حيث يتم وضع الألياف في قوالب تمثل شكل المنتج ـ ثم يتم إضافة مساحيق تمثل المادة المالئة على الألياف كما هو موضح في الخطوة رقم (1) في(شكل ـ 5) ثم بعد ذلك يتم وضع هذه المجموعة على مصهور السبيكة المعدنية حيث يتم تشريب ونمو الجزئيات للمادة المعدنية بين الفراغات المجودة بين الألياف وبعد اتمام عملية نمو الجزئيات يتم اخراج المنتج من القالب كما هو موضح في الخطوة رقم (3) (شكل ـ 5).

مستقبل المواد المركبة ـ الاستخدام وطرق التصنيع

على الرغم من أن تصنيع واستخدام المواد المركبة في مجال تطبيقات الفضاء هو الأكثر تقدما وتطورا، إلا أن المزايا العديدة لهذه المواد التي تجمع بين الخواص الميكانيكية المتميزة مع خفة الوزن وقلة التكاليف جذبت الكثير من مصنعي المنتجات التجارية إلى استخدام هذه المواد بل واستحداث طرق وأساليب جديدة لتصنيعها وتشكيلها. ولذلك فانه من المتوقع حدوث ثورة حقيقية في مجال هذه الصناعات خلال السنوات القليلة القادمة، ففي مجال صناعات الفضاء ـ على سبيل المثال ـ ستمثل المواد المركبة اكثر من 65٪ من هياكل الطائرات الحديثة والمركبات الفضائية.

وللوصول إلى هذه النسبة العالية فإنه يتحتم على مصنعي مركبات الفضاء والطائرات تحديث مصانعهم حتى يمكنهم توفير طرق ملائمة ورخيصة لتصنيع المواد المركبة ذات الخواص المتقدمة. ومن الطبيعي أن يصاحب ذلك تغييرات جذرية في نوعية الأدوات والآلات وكذلك الخبرات الفنية التي كانت موجهة إلى عمليات إنتاج أجزاء تمثل المعادن وسبائكها أحيانا أكثر من 95٪ منها. كما أن ذلك سوف يتطلب ادخال طرق حديثة لتشكيل الهياكل الكبيرة والتي يجب أن تعتمد على الطرق الاتوماتية وكذلك استخدام الكمبيوتر في التحكم فيها بدلاً من الطرق اليدوية ونصف الاتوماتية المستخدمة حالياً في عمليات التشكيل.



الجوائز المعمارية لمنظمة المدن العربية

تتكون جائزة منظمة المدن العربية من ثلاث جوائز معمارية وهي:

1ـ جائزة المشروع المعماري:
تخصص لأحسن مشروع معماري نفذ في مدينة من المدن العربية الأعضاء بالمنظمة ويمثل مرفقاً عاماً.
يتم ترشيح المشروع للجائزة بتقديم ملف يتضمن الرسوم والتفاصيل الهندسية والمعمارية وصور المشروع منفذاً، ويعتمد ملف الترشيح من بلدية المدينة العضو التي نفذ فيها المشروع.

2ـ جائزة التراث المعماري:
تخصص لمدينة عربية تقوم فيها مراجع مختصة على الحفاظ والإحياء لجزء مهم من المدينة التاريخية، وذلك بمواصلة أعمال الترميم وإعادة توظيف المعالم والأبنية في الحياة اليومية ضمن خطة علمية مدروسة.
يتم ترشيح المدينة للجائزة بتقديم ملف يتضمن البيانات والتفاصيل التي تؤهلها للجائزة بالأمثلة والصور والوثائق وتعتمده البلدية المعنية بكتاب خاص.

3ـ جائزة المهندس المعماري:
تخصص لمهندس عربي تقديراً لجملة الأعمال التي قام بها، والتي تؤكد ارتباطه وإيمانه بالعمارة العربية الإسلامية ودعوته لها في كل الأعمال التي صممها لها ونفذها بصورة متواصلة.يتم الترشيح لهذه الجائزة بتقديم الملفات الهندسية لجملة المشاريع ووثائق التنفيذ وصورها وتعتمدها الجهات المختصة في أي من بلديات المدن الأعضاء.

موجز الشروط الفنية للترشيحات

(أ) جائزة المشروع المعماري:
1ـ وصف المشروع من حيث الموقع والقياسات والمخطط العام والخطط العملية والمزايا والأشكال الجمالية والتعبيرية والجوانب الفنية والعملية التي تبرز فيه.
2ـ توضيح الأهداف التي صمم المشروع من أجلها وهل تتوافق معها، وهل يستعمل لنفس الأهداف أم تحول لأهداف أخرى والدور الذي يلعبه في الحياة العامة.
3ـ توضيح المرتكزات والمنطلقات الفكرية والتصميمية التي قام عليها المشروع، ومدى استجابة هذه التصاميم لأهداف المشروع.
4ـ إبراز دور المهندس ومدى إبداعه في الاستلهام من عناصر التراث المعماري وفي استخدام المواد المحلية ووسائل الإنشاء التقليدية، وتطويع التقنيات المعاصرة في إنجاز المشروع.
5ـ أهمية المشروع في دفع إحياء حركة التطور العمراني في البلاد وإعادة انتشار العمارة العربية الإسلامية ومدى نجاحه في إثبات صلاحية هذه العمارة وقدرتها على التطور وتلبية احتياجات التنمية المعاصرة.

(ب) جائزة التراث المعماري
1ـ إعطاء تعريف عام بالمدينة مع التركيز على النسيج العمراني للأحياء التراثية والتاريخية فيها ووصف أهمية الإحياء بالنسبة لتاريخ ونشأة المدينة وتطورها.
2ـ تقديم وصف لنشأة وتطور حركة الإحياء والترميم العمراني في المدينة منذ البداية مع التعرف بالخطط العملية والبرامج الزمنية التي تنتهجها المدينة مع بيان مدى استمراريتها.
3ـ التعريف بالجهات القائمة على عملية الإحياء في المدينة.
4ـ بيان دور السكان في عملية الإحياء والترميم من حيث المبادرة والمساهمة فيها أو التجاوب معها.
5ـ إبراز مدى التقيد بالطابع الأصلي للأحياء المستصلحة والمباني المرممة داخلياً وخارجياً مع بيان مدى سلامة المنشآت من التعديلات أثناء عملية الترميم ومدى انسجام ومطابقة المباني المستحدثة مع الطابع الأثري للمنطقة ومع عناصر التراث المعماري العربي الإسلامي.

(ج) جائزة المهندس المعماري:
1ـ تقديم خلفية عامة من سيرة المهندس من حيث دراسته العلمية والتراثية ومسيرته وممارساته العملية.
2ـ بيان الاتجاهات الفكرية التي ينتهجها المهندس في مجالات الهندسة المعمارية المعاصرة في توضيح مفهومه للعمارة بشكل عام.
3ـ تقديم صورة مفصلة حول مفهوم المهندس للعمارة العربية الإسلامية ومزاياها وأهدافها وقدرتها على الاستمرار والتطور وإعطاء الحلول الوافية للقضايا المعمارية المعاصرة.
4ـ تقديم قوائم بأسماء البحوث والمؤلفات العلمية التي ألفها أو شارك فيها مع إعطاء صور عنها ما أمكن، بحيث تشمل هذه القوائم أسماء البحوث وسنة النشر والمجلة أو الكتاب الذي نشرت فيه وغير ذلك من تفاصيل.
5ـ عرض لتصاميم المشاريع غير المنفذة لنخبة منها والتي يعتقد المهندس أنها تفيد في تأكيد المواضيع الواردة في الفقرة السابقة
6ـ تلخيص أهم النتائج والقناعات التي تكونت لديه من خلال سيرته المعمارية ودراسته وأبحاثه والتي يعتقد بأنها تصلح دروساً تفيد المهندس المعاصر والأجيال القادمة وتقدم أساساً مفيداً لتطوير العمارة العربية الإسلامية.

لمزيد من الاستفسار يمكن الاتصال بمنظمة المدن العربية ـ جمعية المهندسين الكويتية بلدية الكويت علماً بأن آخر موعد لقبول الترشيحات هو 30 سبتمبر 1994.

مجلة «المهندسون» كيف نطورها ؟! .. «ممكن»

إعداد:
هيئة التحرير

تواصل هيئة تحرير مجلة «المهندسون» في هذا العدد، إعداد هذه الزاوية نظرا لما لقيته من تجاوب الزملاء المهندسين، وايمانا منها بأهمية وجود منبر يعبر عن رأي المهندسين يستطيعون من خلاله ايصال مطالبهم وآرائهم إلى الجهات المعنية من أجل دفع عجلة العمل وتقدمها إلى الأمام في جميعة المهندسين الكويتية ومن أجل تطوير مجلة «المهندسون» والأسئلة هي نفسها التي طرحت في الحلقات الماضية:

أنشطة الجمعية وأسباب ابتعاد المهندسين عن المشاركة فيها، وما هي سبل تطوير هذه الأنشطة، وكذلك مجلة «المهندسون» كيف نطورها وماهي المواضيع التي يريد المهندس أن تتضمنها المجلة؟ والهدف كما ذكرنا سابقا التطوير الذي ينشده الجميع ويطمحون إليه فالغاية والمأرب أن تكون نشاطات الجمعية أكثر فاعلية وتطوراً، والعمل على اصدار مطبوعة دورية هندسية تواكب متطلبات المهنة الهندسية التي تشهد تطورا ملحوظا ومستمرا مع تطور العلم والتكنولوجيا، وتعكس كذلك أفكار وآراء واقتراحات كل المهندسين الكويتيين وسبل بلورة وتحقيق هذه الآراء والمقترحات وتنوه إلى ما هو مجدٍ منها وتطرحه أمام الجهات المعنية القادرة على تبني هذه الأفكار والآراء والمقترحات.

وفي حلقتنا هذه التقينا عدداً من المهندسين في مواقع عمل مختلفة وطرحنا عليهم الأسئلة التي ذكرناها قبل قليل، وفي البداية التقينا ـ

د.م/وائل الحساوي ـ كلية الدراسات التكنولوجية، قسم تكنولوجيا الهندسة الكهربائية

الذي قال لاشك أن جمعية المهندسين الكويتية من الجمعيات النشطة التي تهتم بقطاع مهم وحيوي في الكويت، وأعتقد أن الجمعية قد بدأت في الآونة الأخيرة تستحوذ على اهتمام المهندسين الكويتيين لما تقوم به من نشاطات تهم قطاعاً واسعاً منهم مثل الندوات المتخصصة والمشاركة في المؤتمرات والقاء الضوء على بعض القضايا المهمة في البلاد، أما عن سبب ابتعاد المهندسين عامة عن المشاركة في الجمعية فله عدة أسباب أهمها الانعزال لمجلس الادارات السابقة وعدم الانفتاح على بقية المهندسين مما كان يوحي بأن الجمعية أشبه بالنادي المغلق على البعض وكذلك فإن المهندس الكويتي لا يشعر بالفائدة المباشرة لما يدفعه نظير اشتراكه في الجمعية حيث لا تؤدي الجمعية الكثير من الخدمات وأذكر أن جمعية المهندسين المصرية تعطي الكثير من الامتيازات والخدمات لأعضائها مثل تنظيم الامتيازات في الدولة، المهم ان المطلوب من الجمعية أن تصل إلى المهندس لا أن تنتظر منه الوصول اليها، ومن الأسباب كذلك قلة النشاطات الاجتماعية التي تجمع المهندسين ولعل استبعاد شريحة من المهندسين هم المهندسون التكنولوجيون من عضوية الجمعية يحرم مجموعة لا بأس بها من المشاركة مع اخوانهم المهندسين، وأقترح أن تزيد الجميعة من تنظيم الدورات الخاصة بالمهندسين لاستكمال جوانب النقص عندهم وان يكون لها ارتباط مباشر بمعهد الكويت للأبحاث العلمية والجامعة والتعليم التطبيقي للاستفادة من الطاقات الكبيرة لدى تلك المؤسسات في المجال الهندسي كما اقترح عقد عدة مؤتمرات هندسية مثل المؤتمر الذي عقد حول التعليم الهندسي في الوطن العربي واشراك عدد من المهندسين فيه.

وعن مجلة «المهندسون» قال الدكتور الحساوي: صراحة أنني لم اطلع على أعداد كثيرة من مجلة «المهندسون» لعدم وصولها إلي بشكل منتظم ولكن وعلى العموم المجلة جيدة من حيث الشكل والاخراج وتنشر بعض البحوث القيمة التي تهم المختصين، ولتحسين مواضيع المجلة أقترح الاتصال ببعض الباحثين المهندسين المتخصصين للاستفادة من بحوثهم المحكمة وأن تعمل على إصدار نشرة دورية تحتوي على بحوث محكمة تشجع المهندسين على النشر فيها لنيل الترقيات العلمية، كما أقترح تخصيص مكافآت لبعض البحوث الجيدة وايصال المجلة إلى أكبر عدد ممكن من المؤسسات العلمية في الكويت ليطلع عليها أكبر عدد ممكن من المهندسين ويشاركوا فيها.

جمعية المهندسين كيف نطورها ؟!.. «ممكن»

كما التقينا

م/مبارك سعد المطيري ـ الهيئة العامة للتعليم التطبيقي وبدأ حديثه بالقول:

إن نشاطات الجمعية تتسم بالتنوع والشمول سواء على الصعيد الثقافي أو الاجتماعي أو التدريبي ولكن يعيب هذا النشاط عدم استجابة المهندسين له وهذا يحبط منظمي هذه النشاطات، وفي رأيي الخاص أعتقد ان ابتعاد المهندس عن المشاركة يعتبر امتداداً طبيعياً لعزوفه كمواطن عن العمل العام وكذلك لاهتزاز الثقة في جمعية المهندسين الكويتية والتي تعتبر من أقدم جمعيات النفع العام في الكويت، وهنا يأتي دور الهيئة الإدارية الحالية لبذل الجهود وأعتقد أن مهمتها ستكون مضنية لمد جسور الثقة إلى المهندس ولعل ذلك يأتي من خلال اعتماد الكادر الهندسي مثلا والحصول على امتيازات للمهندسين.

وعن مجلة «**المهندسون**» يقول المهندس مبارك المطيري: الحكم على مستوى مجلة «**المهندسون**» يجب أن يأتي من شخص متابع لكل المقالات التي تهمه ولعل هذه الصفة تنقصني ولكن بشكل عام أرى أن مستوى المجلة جيد وهي تتطور باستمرار كما يمكن تطويرها من ناحية الإخراج والمحتوى الذي اعتقد أنه يجب أن يتضمن مواضيع تهم القطاع الهندسي بشكل عام مثل:

1ـ التعريف بالقوانين الخاصة والعامة التي تهم المهندس في عمله.

2ـ استكتاب مهندسين ذوي خبرة للكتابة عن حالة (Gase Study).

3ـ تخصيص صفحات للترجمة من المجلات العلمية.

4ـ التعريف بما هو جديد في المهنة الهندسية.

5ـ التركيز على قضايا التعليم الهندسي وربطها باحتياجات سوق العمل.

6ـ التحدث عن المشاكل التي يعانيها المجتمع الهندسي.،،

7ـ تسليط الضوء على دور المهندس في المجتمع في ظل الأوضاع الحالية.

ويضيف المهندس المطيري قائلا «لا شك أن تضمين كل ما سبق ذكره وغيره في المجلة يحتاج إلى عمل وجهد قد يفوق طاقة وقدرة القائمين على تحرير المجلة، ولكنه يبقى طموحاً يجب أن نسعى دائما لتحقيقه وخصوصا أن المجلة حاليا هي الوجه الإعلامي الوحيد لجمعية المهندسين الكويتية والتي من خلالها يجب مخاطبة المهندسين وحثه على المشاركة في أنشطة الجمعية وشخصيا أرى أن للمجلة دوراً كبيراً تستطيع أن تلعبه إذا توفرت له الامكانات اللازمة.

واختتم المطيري حديثه بالقول: وفي النهاية أتمنى على الأخوة المهندسين أن يشاركوا قدر استطاعتهم في أنشطة الجمعية لأن مشاكل أغلبية المهندسين لن تحل إلا من خلال الالتفاف حول الجمعية لا بالابتعاد عنها.

أما المهندسة وحيدة الظفيري والتي تعمل في الشركة الكويتية لصناعة الأنابيب المعدنية فقالت:

أعتقد أن نشاطات الجمعية هي حلقة الوصل بين المهندس الكويتي ومستجدات الأمور في مجال التقنية الهندسية، ومتابعة آخر الاختراعات والابتكارات وتقديمها للمهندسين الكويتيين، وينقص جمعية المهندسين الارتباط بالجامعة من حيث عقد برامج ومحاضرات ارشاد وتوجيه للطلبة المتوقع تخرجهم أو حديثي التخرج وذلك من أجل تعريفهم على سوق العمل وتقديم النصح والارشاد ومن ثم توجيههم، وأعتقد أن الجمعية مقصرة بحق المتفوقين من الطلبة في كلية الهندسة وكذلك المهندسين المتميزين في مجالات عملهم وذلك لتحقيق نوع من التواصل بين المهندس والمجتمع.

وعن أسباب عزوف المهندسين عن المشاركة في نشاطات الجمعية قالت المهندسة وحيدة: «أعتقد أن السبب يرجع لغياب دور الجمعية كممثل رسمي لجميع المهندسين الكويتيين ولضعف التغطية الإعلامية عن دور الجمعية وما تقوم به من نشاطات، وهناك سبب آخر وهو عدم تبني الجمعية للمشاكل والعراقيل التي تواجه المهندس الكويتي الشاب وبحث سبل معالجتها بصورة جدية.

وعن مجلة «**المهندسون**» قالت المهندسة الظفيري: «المجلة جيدة من حيث الإعداد والتحرير والمواضيع التي تطرحها، ولكنها لا تصلني بانتظام، وياحبذا لو تم توفيرنظام اشتراكات حتى يتسنى للجميع الحصول عليها.

والتقت «المهندسون» بالمهندس

فريد أحمد حسين من إدارة شؤون البيئة في بلدية الكويت ووجهت إليه نفس الأسئلة فأجاب بالقول:

بالنسبة لنشاطات الجمعية يمكن تحديد النقاط الاتية:

1ـ الجمعية لا تملك أية سلطة في الكويت أو خارج الكويت،، لكي تقوم من منطلقها بتطوير وتنظيم سياستها وهكذا يمكن تجاوزه بزيادة الأنشطة وبالمشاركة الفعالة في جميع المؤتمرات والندوات ونشر كتب وأبحاث للمهندسين وتشجيعهم مادياً ومعنوياً من خلال وسائل الاعلام.

2ـ لم تقم الجمعية بعمل إيجابي وملموس لحل المشاكل الهندسية «إلا القليل منها» في البلد ومن هذه المشاكل مثلاً وجود الإزدحامات المرورية نتيجة عدم التصميم الجيد للشوارع والإشارات المرورية لكي تستوعب أكبر كمية ممكنة من السيارات مع الأخذ بعين الاعتبار ازدياد وتطور الحجم السكاني في البلد، وكذلك وجود التلوث البيئي في الكويت سواء البحري أو البري، فالجمعية لم تقم بالدور الهندسي المرجو منها وتوجيه السلطات المختصة لتنفيذ مقترحاتها من الحلول وهناك مشكلة أخرى حيث إن الجمعية لم تكترث بمشاكل المهندسين المادية والاجتماعية.

وعن مجلة «المهندسون» قال المهندس فريد: «المجلة جيدة جداً وتصل إلي باستمرار ومقالاتها جيدة بشكل عام إلا أنها ليست على مستوى علمي عال، لأنها في أغلب الأحيان سطحية وتفيد عامة الناس أكثر من افادتها للمهندسين، ويمكن أن تتلافى المجلة النواقص بالاستعانة بالجمعيات الهندسية الأوروبية والأميركية والاهتمام بالمشاركة الفعالة للمهندسين.

وفي نهاية هذه الحلقة من «ممكن» نقدم ما قالته المهندسة **معصومة البلوشي** من إدارة شؤون البيئة في بلدية الكويت أيضاً والتي تحدثت عن رأيها في نشاطات الجمعية قائلة: «برأيي أن نشاطات الجمعية قليلة وغير معروفة مقارنة بأهمية دور المهندس، في المجتمع، ومعظم هذه الأنشطة محصورة ببعض أعضاء الجميعة، ومن أهم أسباب عزوف وابتعاد المهندسين عن المشاركة بأنشطة الجمعية. عدم وضوح دور الجمعية في المجتمع. وأيضاً دورها في تطوير المهندس والامتيازات أو الخدمات التي تقدمها لأعضائها مثلا لا توجد أية خصومات لأعضاء الجمعية في الكثير من المرافق والخدمات العامة التي توفرها مؤسسات الدولة للمواطنين، كشركات الطيران، الأندية البحرية، الفنادق، وغيرها الكثير، وإن وجدت بعض هذه الخصومات فهي غير جديرة بالذكر. ومن وجهة نظري من أهم وسائل تطوير نشاطات الجمعية التعريف بدور المهندس في المجتمع بشكل واضح وجلي ومن المهم كذلك إيضاح هذا الدور للمهندس نفسه وهذا سيعمل على إبراز مكانة المهندس في المجتمع ومدى أهمية الدور الذي يقوم به تجاه الوطن ويمكن أن يتم ذلك من خلال تنظيم الدورات والندوات العلمية والاجتماعية والتي من شأنهاتطوير المهندس وتحسين أدائه ورفع كفاءته في الوقت نفسه ويمكن أن تساهم الجمعية في رفع كفاءة المهندس في مجال عمله بتنظيم دورات متخصصة بالتعاون مع جهات معينة، كما يجب الاهتمام بدور الاعلام حول هذه الدورات بحيث تصل تفاصيلها أو على الأقل أخبارها إلى الجميع، وأعتقد أنه لابد من مساهمة الجمعية في تدريب طلبة كلية الهندسة في جامعة الكويت وذلك من خلال التعاون مع الجامعة وذلك بقصد رفع مستوى الطالب وتأهيله للواقع العملي لكي لا يواجه الصعوبات المهنية بعد التخرج والزج به مباشرة في العمل الميداني.

وحول مجلة «المهندسون» قالت المهندسة معصومة: المجلة لاتصل إلى المهندسين الأعضاء في الجمعية وهذا يؤدي إلى عدم مساهمتهم في إعدادها ويوجد كذلك العديد من أعضاء الجمعية الذين لا تصلهم المجلة.

وعن مقالات المجلة فيمكن القول إن معظمها علمية لذلك فهي تفيد كل مهندس في مجال تخصصه فقط، ويمكن تحديد النقاط التالية حول المجلة:

ـ يستحسن توزيع المجلة إلى عامة الناس وليس فقط المهندسين حتى تساهم في تعريف افراد المجتمع بدور المهندس ونشاطاته وحتى يمكن الاستفادة من المقالات المنشورة ومن ثم المساهمة في تطوير المجلة.

ـ نشر أبحاث علمية لذوي الاختصاص والخبراء في جميع المجالات التي تهم المهندسين.

ـ تفتقر المجلة إلى المقالات الأدبية والاجتماعية التي تنمي مواهب المهندس وتزيد من وعيه وثقافته.

استخدامات مواد الجيوتكستيل والشبكيات البوليمرية لتحسين خواص الأتربة في دولة الكويت

بقلم:د. حمود المضف

مقدمة:

يهدف هذا البحث إلى مواكبة التقدم العلمي ومواءمة ونقل التكنولوجيا الحديثة وذلك في مجال استعمال مواد الجيوتكستيل المصنعة من المواد البوليمرية المختلفة وكذلك الشبكيات البوليمرية في تحسين خواص الأتربة ومقاومتها بدولة الكويت.

ولقد بدأ استخدام هذه المنتجات عالمياً منذ السبعينات في دول أوروبا وأمريكا واليابان واستمر استعمالها في النمو باضطراد حتى وصل إلى أكثر من خمسة بلايين متر مسطح في أوائل التسعينات.

هذا، وقد انتشرت مصانع إنتاج هذه المنتجات و إضافاتها الضرورية في أوروبا وأمريكا بشكل سريع ومثير وكذلك نتائج الأبحاث والدراسات التي أكدت ومازالت تؤكد كل يوم التأثير الايجابي لهذه المنتجات على تطوير وتحسين تطبيقات الهندسة المدنية والانشائية مع تقليل التكاليف في كثير من الأحيان.

البوليمرات

عبارة عن مواد مرنة ولزجة من مواد البولي بروبلين والبولي اثيلين والبولي ايستر وغيرها ذات الخواص الهندسية العالية وذات مقاومة عالية جداً لأي تأثيرات لمحاليل الأحماض والقلويات والأملاح التي قد تحتويها التربة أو الأسلفت أو المواد الاسمنتية.وبالاضافة إلى ذلك فهى تقاوم المواد المذيبة مثل البترول ومنتجاته تحت تأثير درجات الحرارة المحيطة. كما أن الحشرات لاتهاجم مثل هذه المواد نظراً لخلوها من قيمة غذائية. كما أنه يتم تصنيع المنتجات البوليمرية بطريقة تسمح بمقاومة تختلف الدرجات لتأثير الأشعة فوق البنفسجية بحيث تعيش هذه المنتجات أجيالا طويلة وبكفاءة عالية عند دفنها في التربة أو تغطيتها بالأعشاب أو تعريضها لمدد طويلة لأشعة الشمس.

وعادة يتم استخدام المنتجات البوليمرية في مجال الهندسة المدنية والانشائية للحصول على مايلي:

1ـ توفير كبير في مجال تكاليف الانشاء بالمقارنة بالطرق التقليدية.

2ـ امكانية تسليح وتقوية وتحسين خواص ومقاومة أنواع متعددة من الأتربة. كما يمكن الحصول على أسطح جيدة مناسبة.

3ـ ثقة عالية في التصميم نتيجة للأداء الجيد لاستعمال هذه المواد في المختبرات أو نتيجة استخدامها في أماكن متعددة.

د. حمود فهد المضف

مدير عام الهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب.

ـ بكالوريوس في الهندسة الكيمائية ـ جامعة ورشستر التكنولوجية بالولايات المتحدة 1976

ـ ماجستير في الهندسة الكيمائية ـ من نفس الجامعة عام 1981

ـ دكتوراة في الهندسة الكيمائية ـ جامعة ستراكلايد ـ المملكة المتحدة 1993.

4ـــ فتح مجال جديد في مجال تطبيقات الهندسة المدنية وعلاج المشاكل الحالية.

تغيرات خواص المنتجات البوليمرية

يهدف هذا البحث إلى دراسة التغييرات التي تطرأ على خواص المواد والمنتجات البوليمرية (الجيوتكستيل الشبكيات) عند تعريضها واستخدامها تحت الظروف الجوية والبيئية في دولة الكويت.

وقد اختار البحث أربعة منتجات تمثل أنسب المواد المقترح استخدامها لأغراض التنمية في دولة الكويت وهذه المنتجات هي:

- **الجيوتكستيل المنسوج ماركة LOTRAK30/35**
- **الجيوتكستيل غير المنسوج ماركة NETLON 601 S**
- **الشبكيات المتماثلة الفتحات ماركة TENSAR SS1**
- **الشبكيات ذات الاتجاه الواحد ماركة TENSAR SR80**

وقد تم إعداد وتخطيط وتنفيذ برنامج إختبارات متكامل لهذه المواد والتدهور الذي قد يحدث لها مستقبلا بعد الاستعمال في الوظائف التشغيلية والتكنولوجية والزحف. ولهذا الغرض تم إعدادأربعة مجالات مختلفة لاستخدامات هذه المواد تتمثل في :

1ـــ التعريض لجميع الظروف الجوية والبيئية في دولة الكويت وتمثل هذه الحالة ترك المواد دون حماية انتظاراً لاستعمالها .

2ـــ التعريض لجميع الظروف الجوية والبيئية في دولة الكويت ماعدا أشعة الشمس المباشرة وذلك بوضع هذه العينات في صندوق خشبي كبير (2×2×2م) مفتح الجوانب بفتحات تسمح بمرور الرياح والغبار والرطوبة وحتى دخول الأمطار ولكن يقي العينات من أشعة الشمس المباشرة. وتمثل هذه الحالة تخزين المواد في المواقع تحت مظلات تقيها الشمس انتظاراً للاستعمال.

3ـ دفن عينات على عمق 0,5م من سطح الأرض مع المحافظة على تركيب التربة الانشائية وترتيبه بطريقة عكسية في الردم عنها في الحفر. وتمثل هذه الحالة إستخدامات المواد البوليمرية في تحسين وتقوية الجسور الترابية لأغراض الطرق.

4ـ دفن عينات على عمق 1,5م من سطح الأرض مع المحافظة على ترتيب وتركيب التربة الانشائية بطريقة عكسية في الردم عنها في الحفر. وتمثل هذه الحالة الاستخدامات المتعددة للمواد البوليمرية في الحوائط الساندة وتحت قواعد الجسور والمباني.

وقد تم أخذ عينات من هذه المواد لاجراء الاختبارات عليها عند وصولها إلى دولة الكويت مباشرة وبعدفترات زمنية مقدراها 3 شهور، 6شهور،12 شهراً. وهذه الاختبارات تمثلت في عدة تجارب لبيان مدى التدهور الذي قد يحدث في الخواص الوظيفية والتشغيلية والتركيبية والزحف لهذه المواد. وهذه الاختبارات هي :

1ـــ تعيين الوزن لكل وحدة مساحات

2ـــ تعيين السمك تحت تأثير ضغوط مختلفة 2كغم/ م20,2 كغم م200,2 كغم/ م2

3ـ مقاومة الاختراق

4ـ مقاومة الوط الساقط

5ـ مقاومة التمزق

6ـ مقاومة الشد

7ـ تجارب الزحف حيث تم تعريض العينات لقوة شد ثابتة لمدد مختلفة وقياس الاستطالة التي قد تحدث للعينة كل فترة زمنية محددة امتدت من خمس ثوان بعد التحميل وحتى 1000 ساعة.

وفي نفس الوقت تم اعداد برنامج متكامل لقياس المتغيرات الميترولوجية في موقع البحث لقياس درجات الحرارة على سطح الأرض وعلى أعماق 0,5م ـ 1م،1,5م، 2م من سطح التربة كل فترة زمنية مقدارها ساعتان طوال مدة الدراسة وذلك باستخدام جهاز خاص مثبت بموقع البحث، كما تم تثبيت جهاز آخر يستطيع قياس شدة تأثير الحرارة والضوء المتولدة من أشعة الشمس على طبق (بلّوري) ذي حاسية شديدة وذلك أيضاً كل ساعتين لمدة عام كامل هي مدة أجراء البحث الميداني(شكل ـــ1). كما تم إعداد برنامج لاختبار الخواص الفيزيائية والميكانيكية والكيميائية للتربة في موقع الدراسة وعلى أعماق مختلفة(كل 0,25م) وتم عمل تحليل كيمائي للمياه الجوفية في الموقع وكذلك مراقبة مستواها طوال العام.

النتائج التجريبية

تم رصد جميع النتائج في جميع التجارب التي زادت عن عشرة آلاف تجربة في صورة جداول ومنحنيات بيانية وتم تخزينها في الحاسب الآلي باستخدام العديد من البرامج التحليلية وفي صورة مقارنات مستمرة مع الخصائص الأصلية للعينات والدراسات المشابهة في ظروف مماثلة ومن ثم تم التوصل إلى النتائج التالية:

1ـــ تعتبر الطاقة الضوئية والاشعاعية والتغير المستمر في درجات

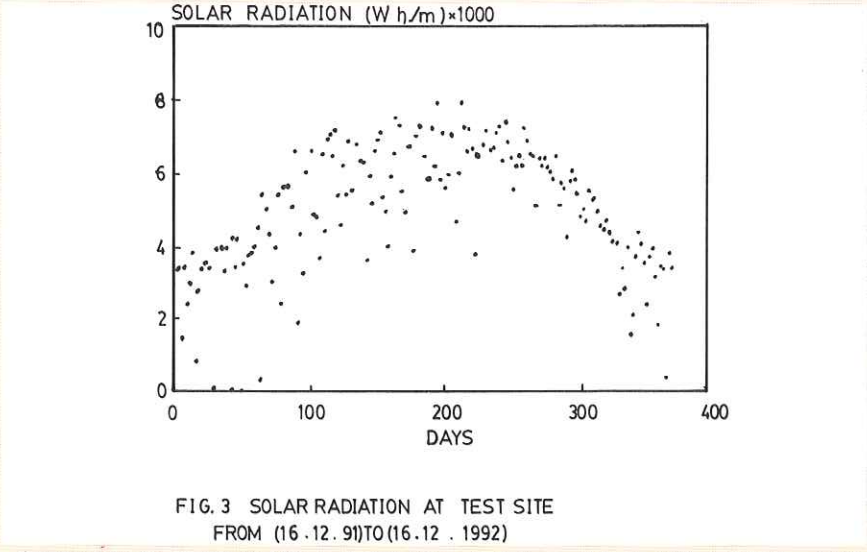


FIG. 3 SOLAR RADIATION AT TEST SITE
FROM (16 . 12 . 91)TO(16 . 12 . 1992)

(شكل ـ 1) اختبار الاشعاع الشمسي في الموقع خلال الفترة من 16/2/1991ـ16/12/1992.

الحرارة من أهم المشاكل التي تواجه البولميرية وبالذات مواد الجيوتكستيل سواء عندنقلها أو تخزينها أو حتى استخدامها والتغيير الكبير المستمر في درجات الحرارة بين الليل والنهار مما يتطلب العناية الكبيرة التي يجب أخذها في الاعتبار عند إستعمال وتخزين هذه المواد في دولة الكويت وضرورة حمايتها من أشعةالشمس والضوء المباشر.

2ـ تنهار مواد الجيوتكستيل المنسوجة تماما وتفقد جميع خواصها عند تعريضها لأشعة الشمس والضوء المباشر في دولة الكويت لمدة 200 يوم فقط وتصبح غير صالحة للاستعمال، ولذا يجب الحرص الشديد عند تخزين هذا المنتج بالذات في دولة الكويت. ويبين (شكل ـ2) تصرف المواد المنسوجة تحت تأثير الزحف.

3ـ مواد الجيوتكستيل غير المنسوجة تستطيع مقاومة العوامل الجوية في دولة الكويت بدرجة أعلى بكثير من مواد الجيوتكستيل المنسوجة.

4ـ لم تتأثر المنتجات البولميرية الشبكية سواء المتماثل منها في الاتجاهين أو غير المتماثل تأثيراً ذا قيمة بالعوامل الجوية في دولة الكويت.ويبين (شكل ـ 3) تصرف الشبكيات ذات الاتجاه الواحد تحت تأثير الزحف.

5ـ لقد أعطت جميع المنتجات نتائج عالية القيمة ومشجعة عند دفنها في التربة سواء على عمق0,5م أو1,5م حيث لم تتأثر أي منها تأثيراً ملحوظاً عند دفنها في التربة لأي مدة زمنية.

6ـ ضرورة اجراء تجارب تشغيلية ووظيفية على أي منتج قبل إستعماله في دولة الكويت نظراً لاختلاف الظروف الجوية والبيئية عنها في الدول المنتجة.

التوصيات

بعد الدراسات والأبحاث التي تمت أثناء هذه الدراسة وبعدها يمكن التوصية باستعمال منتجات الجيوتكستيل والشبكات البولميرية سواءًمنفردة أو بصورة مركبة في دولة الكويت للأغراض الانشائية والأعمال المدنية المختلفة بعد الحصول على المعلومات الدقيقة من المصانع المنتجة وإجراء الاختبارات الضرورية في ظروف الكويت ونذكر بعضاً وليس حصراً لهذه الاستخدامات وفائدتها:

1ـ انشاء الحوائط الساندة من الأتربة:

يعتبر انشاء الحوائط الساندة من الأتربة أقل تكلفة بكثير من مثيلتها من الخرسانة وأقل تأثيراً على إجهادات الأتربة وتسمح المنتجات البولميرية بانشاء مثل هذه الحوائط التي تعطي أداء جيدا وتكليفا أرخص.

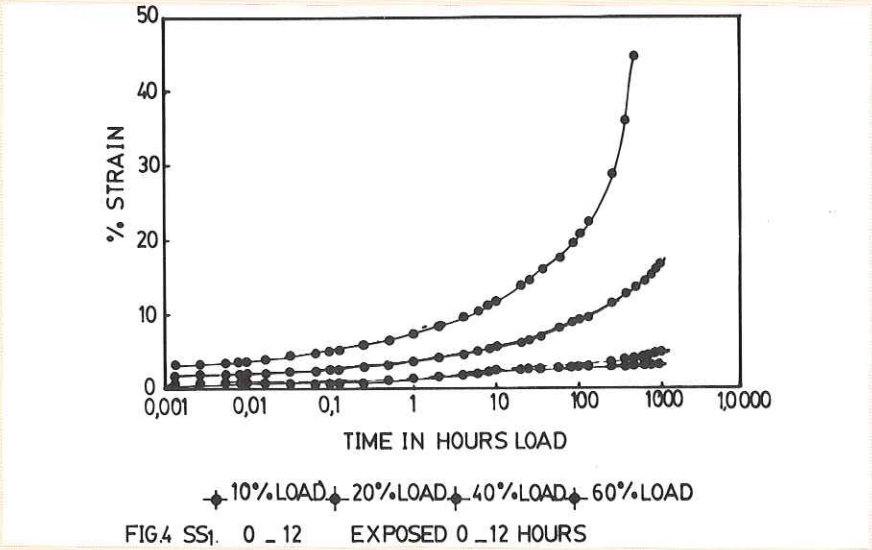


FIG.4 SS1. 0 _ 12 EXPOSED 0 _12 HOURS

(شكل ـ 2) العينة SSi من الصفر إلى 12 شهراً ومن صفر إلى 1000 ساعة.

2ـ انشاء الميول خفيفة وشديدة الإنحدار:

ويتم إنشاء الميول باستخدام مواد ردم قليلة نتيجة لارتفاع ثمن الأرض وتكلفة المواد الجيدة.. وتسمح المنتجات البولميرية بانشاء هذه الحوائط بأي زاوية ميل(حتى 90درجة) وذلك عند إنشاء جسور الطرق أو السكك الحديدية أو حواجز الضوضاء على الطرق كما يسمح إستعمال هذه المنتجات على مقاومة تآكل الأسطح وتشجيع نمو النخيل الأخضر عليها في حالة الرغبة بذلك.

3ـ اصلاح الانزلاقات والانهيارات في التربة:

لقد اتاحت المنتجات البولميرية امكانية استخدام نفس الأتربة المنهارة أو المنزلقة وامكانية تسليحها مما ينتج عنها سرعة التنفيذ وتقليل التكاليف بدلاً من استعمال الطرق خارج الموقع واستبدالها بأخرى اكثر جودة.

4ـ إنشاء أساسات الجسور والطرق:

تستعمل المنتجات البولميرية لحل المشاكل المتعلقة بانشاء الجسور الترابية على أرض ضعيفة دون الحاجة إلى استخدام الخوازيق أونقل الاتربة أو استبدالها.

5ـ انشاء الطرق المؤقتة ومواقف السيارات وممرات الطائرات.

استعمال المواد البولميرية الشبكية وغيرها حيث توفر زيادة فورية في قوة تحمل الجسور وتقليل تكاليف الصيانة وفي سمك الطبقات.

6ـ تسليح وتقوية الرصف الاسفلتي

وذلك بتقليل السمك ومقاومة شروخ الاجهادات ومنع انتقال الشروخ إلى الطبقات العليا وفي علاج عيوب الرصف الاسفلتي من حفر وشروخ مختلفة الأنواع وفي مقاومة تآكل الأسطح وزيادة قوة التحمل.

7ـ إنشاء الرصيف الخرساني

تمنع هذه المنتجات من إنتقال الشروخ إلى الطبقات الأعلى وكذلك فواصل التمدد والفواصل الطولية والعرضية.

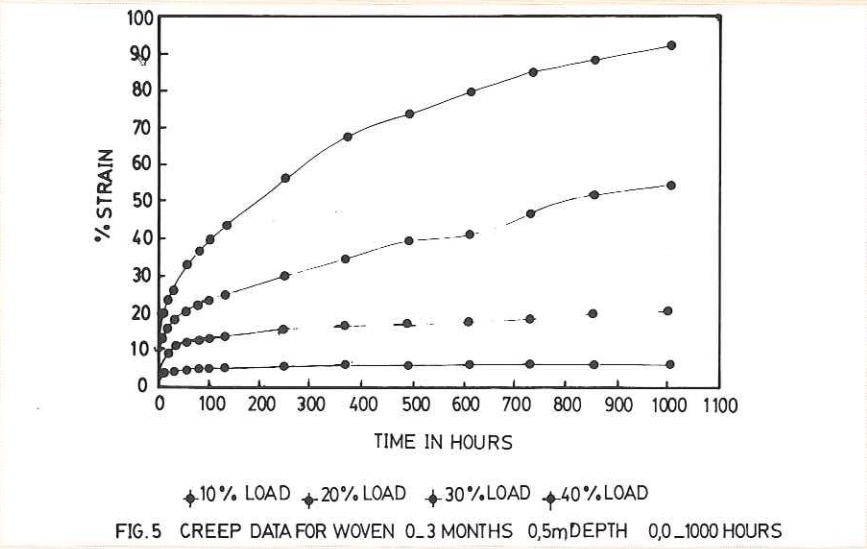


FIG. 5 CREEP DATA FOR WOVEN 0_3 MONTHS 0,5m DEPTH 0,0_1000 HOURS

(شكل ـ 3) بيانات الزحف كانت من صفر إلى 3 شهور العمق 0,5 قدم من صفر 1000 ساعة.

المراجع:

1,Andrawes, K.Z. & McGown, A. (1977) "Alteration of Soil Behaviour by inclusion of Matrials with Different Properties". Proc. Symposium of Reinforced Earth, TRRL /Heriot-Watt University, Edinburah.

2. El-Shabrawy M., F. El-shibini, H.Al-Mudhaf (1991), "An Introduction to th Use of Geosynthetics in Civil Engineering," MEJ,V, No. 1.pp - .

3. Giroud, J.P. (1981). "Designing With Geotextiles." Rilem Mat. & Structure Res & Test. Vol. 14, No. 82. pp 257-272

4. Haliburton, T.A., Anglin. C.C., Lawnmaster, J.D. (1978) "Testing of Geotech. Fabric for use as Reinforcement.: ASTM. Geotech Test. Vol. 4.pp 203-212.

5. Jones, C.J. (1989). "Earth Reinforcement & Soil Structures" Butterworths Publ., London.

6. Koerner, R.M., & Welsh, J.P. (1980). "Construction & Geotechnical Engineering Using Synthetic Fabrics." Wiley-Interscience Publication, NY.

7. Murray, R. T., McGown, A., Adrawes K. Z. &Swand (1986) Testing Jointsin Geotextiles & Geogris Proc, 3rd Lnt Cont on Geotextiles, pp 731-736, Viena.

مجمع المواصلات السلكية واللاسلكية الجديد

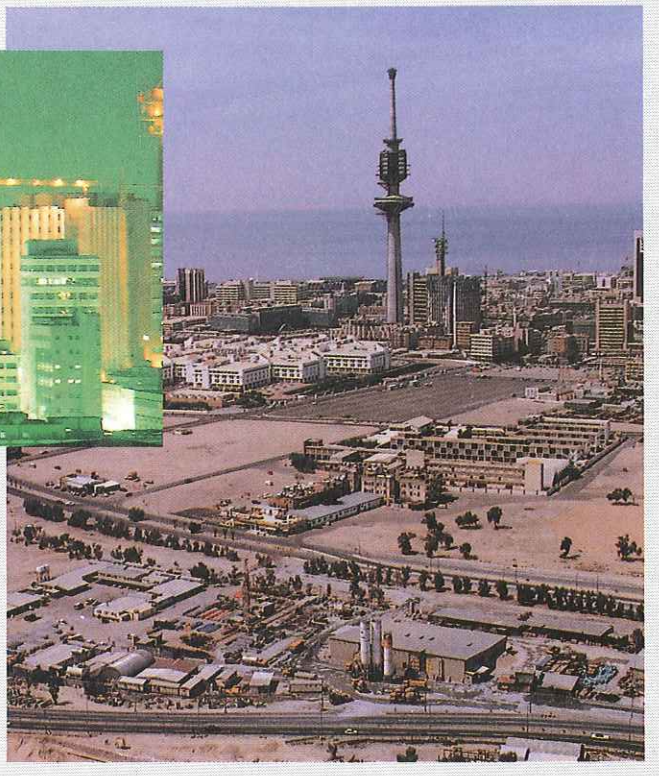
«برج التحرير»

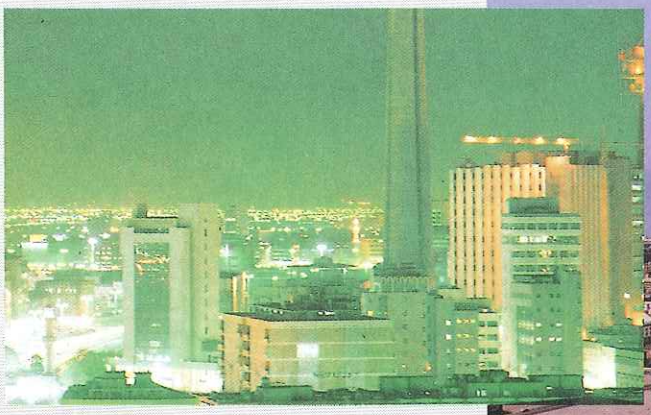
إعداد : هيئة التحرير

مقدمة:

يقع مجمع المواصلات السلكية واللاسلكية في وسط مدينة الكويت بجوار مبنى المواصلات الحالي، يقام هذا المجمع على أرض مساحتها 21000متر مربع تقريباً. تبلغ التكلفة الاجمالية للمشروع حوالي 50,250/000د.ك(خمسون مليونا ومائتين وخمسون ألف دينار كويتي) ويتكون المجمع من ثلاثة أقسام رئيسية:

أولاً: المبنى الأساسي الجديد





لقطتان من المشروع

وهو عبارة عن المبنى الرئيسي الذي سيدمج بالمبنى المركزي الحالي ويتكون هذا المبنى من سردابين، دور أرضي، مع أحد عشر دوراً علوياً والمساحة الاجمالية لهذا المبنى حوالي 30,000 متر مربع وسوف يخصص المبنى المذكور للجهاز الفني والمعدات والأدوات الفنية الخاصة بالاتصالات السلكية والاسلكية ويبلغ الارتفاع الكلي للمبنى 64 متراً فوق سطح الأرض.

ثانياً: مبنى خدمة الجمهور

هو مبنى المكاتب الإدارية وخدمات الاتصالات الدولية للجمهور يطل على شارع الهلالي وتحت هذا المبنى يوجد سردابان يستخدمان كمواقف للسيارات يستوعبان حوالي 230 سيارة مساحتهما حوالي 10250 متراً مربعاً، (المساحة الاجمالية حوالي 11500 متر مربع) ويتكون من ثلاثة أدوار (الأرضي ،الأول، الثاني) والدور الثالث (على شكل دائرة) عبارة عن نفق مخصص للخروج من المبنى والوصول إلى البرج الجديد بواسطة جسر معلق خرساني. بعد المدخل الرئيسي لهذا المبنى في الدور الأرضي توجد صالة كبيرة لخدمات الجمهور وتتوفر فيها خدمات الهاتف والبرقيات والتلكس.. الخ وأما الأدوار الأول والثاني فهي مخصصة للمكاتب، قاعة للاجتماعات ومركز طبي ومكتبة وقاعة عرض.

ويشتمل القسم الثاني أيضاً على مبنى صغير من الجهة الشمالية ويتكون من سرداب مساحته 1590 متراً مربعاً للمعدات الميكانيكية وطابق أرضي يحتوي على مكاتب ومحولات كهرباء وطابق أول لمعدات الضغط المنخفض ومكاتب والطابق الثاني يحتوي على سكن للطاقم الفني المناوب المسؤول عن الصيانة والتشغيل. (المساحة الكلية للطوابق والسكن تبلغ ـــ 3900 متر مربع تقريباً)

ثالثا: برج التحرير

وهو برج ارسال الاتصالات السلكية واللاسلكية الجديد (برج التحرير) يتوسط المجمع وسوف يكون على ارتفاع372 متراً من منسوب الأرض ويعتبر هذا البرج رابع أعلى برج في العالم بعد برج تورنتو في كندا وبرج موسكو في الاتحاد السوفيتي وبرج ثالث في المانيا الغربية، تتكون قاعدة البرج من ثلاثة سراديب بعمق 18 متراً تحت سطح الأرض، السفلي منها عبارة عن خزان للمياه والسردابان العلويان مخصصان للمعدات الميكانيكية للبرج.

الجزء الأول من هيكل البرج يتكون من الخرسانة المسلحة ولارتفاع308 مترات من منسوب الأرض الجزء العلوي من هيكل البرج عبارة عن صاري حديدي يبدأ من منسوب 308 مترات وينتهي بمنسوب372. المساحة الاجمالية للبرج حوالي 12000 متر مربع ومقطعة دائري قطره 22 متراً عند منسوب الأرض ويصبح قطر مقطع البرج 4 متر مربع على ارتفاع 308 من منسوب الأرض والقسم الأعلى من البرج يحتوي سبع منصات

لتركيب معدات الارسال على ارتفاعات 185 و190 متراً ،195متراً، 210 متراً، 221 متراً، 2330 متراً على التوالي.

والجزء الأوسط من البرج يحتوي على صالة رئيسية مخصصة للجمهور وتتكون من مطعم سياحي وكافتيريا ومنصة لمشاهدة مدينة الكويت وتبلغ المساحة الكلية لهذه الصالة حوالي 1500متر مربع وهي على ارتفاع 150 متراً من منسوب الأرض كما يشمل ذلك الجزء منطقة المكاتب الفنية وهي تتكون من ستة طوابق تبدأ من ارتفاع 185 متراً وتنتهي على ارتفاع 205 مترات وهي مخصصة لاستخدام الإدارات الفنية ببعض الوزارات والهيئات.

ويوجد في البرج أربعة مصاعد رئيسية للخدمات والوصول إلى ارتفاع 294 متراً من البرج مروراً بالصالة الرئيسية للزوار وبالاضافة إلى ذلك يوجد مصعدان آخران داخل البرج خاصان بالخدمات وكذلك يوجد درج داخلي من السرداب العام وينتهي بمنسوب 239 متر ويستعمل في حالات الطوارىء.

ويربط بين مباني المجمع سرداب مشترك يتكون من دور واحد وميزانين ويحيط بقاعدة البرج الجديد ويصل بين المبنيين (الرئيسي والمكاتب) وتبلغ مساحته حوالي 3300 متر مربع حيث يستخدم كمطبخ رئيسي واستراحات لطاقم الخدمة المخصص لتشغيل المطعم الرئيسي أعلى البرج كما توجد غرف للحرس ملحقاتها بمساحة 70 متراً مربعاً. والجدول التالي يبين توزيع المساحات لمنشآت المشروع.

أثناء تشييد المشروع

جانب البرج المطل على شارع الهلالي

عمال في موقع العمل

الجزء العلوي من البرج.

أ- وصف المباني	المساحة الكلية (بالامتار المربعة)
1- المبنى الرئيسي	30,000
2- مبنى المكاتب والجمهور	11,500
3- مواقف السيارات (تحت المكاتب)	10,250
4- الجناح الشمالي مع السرداب	5,500
5- السرداب المشترك	3,300
6- غرف الحرس وملحقاتها	70
7- برج الارسال الجديد	12,000
المجموع	**72,620م**

ب ـ الحجم الكلي لكافة منشآت المشروع يساوي 388,000مترمكعب تقريباً.

يستعمل المجمع الجديد لخدمة الاتصالات بين مناطق الكويت المختلفة وجميع أنحاء العالم وتتوسع حسب توسع الخدمات ومصمم لأداء جميع الخدمات لما بعد سنة 2000 وكذلك للأغراض التالية حسب التصاميم الخاصة بالمشروع:

1ـ تركيب الهواتف الجديدة من 60000 إلى عدد 80000

2- تركيب خطوط تلكس آلي 5000 خط.

3- تركيب هواتف سيارات تبدأ بعدد 25000 وتنتهي بعدد 100000 وتتوسع حسب الحاجة

4- المقاسم الدولية تستوعب جميع الخطوط الخارجية حيث يصبح من الممكن الاتصال مباشرة وبطريقة اتوماتيكية بالخارج.

معلومات عامة

المالك:	وزارة المواصلات.
المشروع:	وزارة الأشغال العامة ـ إدارة المشاريع الخاصة.
الإستشاري:	إليكتروات للخدمات الهندسية.
المقاول:	مجموعة المقاولين الدولية.
عدد العاملين في المشروع بشكل مباشر:	«650» (قبل2/8/1990)
عدد مقاولي الباطن:	«40»
مساحة الموقع:	«21100م2»
حجم الكتلة المبنية للمجمع:	«388000م3»
كمية الخرسانة المستعملة في المباني:	«47800م3»
كمية الخرسانة المستعملة في البرج:	«27600م3»
كمية المنشأة المعدنية المستعملة:	«2420000كغ»
القدرة الكهربائية في المشروع:	«19200ك .ف. أ»
الاستطاعة التبريدية في المشروع:	10000 طن.

خطط لمستقبلك المهني كمهندس صناعي ونظم

بقلم:د. طارق الدويسان

د.م /طارق عبد المحسن الدويسان

- دكتوراة في الهندسة الصناعية والنظم 1991 من جامعة ولاية ايرزونا - الولايات المتحدة الأمريكية
- العميد المساعد للشؤون الطلابية - كلية الدراسات العليا منذ 1992.
- منتدب كمستشار لديوان المتابعة في مجلس الوزراء منذ 1992.
- له أبحاث عدة منشورة في مجلات علمية محكمة.

اختيار التخصص المناسب هو ضمان مستقبل آمن وسعيد

عند اختيارك للهندسة الصناعية ستجد نفسك في مجال هندسي مثير وحي ومتطور يركز على تحسين الإنتاجية ويتناول أوجه تأثير العامل البشري في العمل بنفس درجة تناوله لادوات العمل المعقدة.

الانتاجية: ماذا تعني؟

إن من أكبر التحديات التي تواجه الإنسان هي تحسين الإنتاجية - التي تعني استغلال المعارف والمهارات لتحسين المنتجات والخدمات من أجل تطوير مستوى المعيشة داخل وخارج بيئة العمل.

ويجب ألا يتعارض هذا الهدف مع الحفاظ على التوازن البيئي.

كذلك لكي نستمر في إشباع احتياجات ورغبات الإنسان، يجب تطوير معدلات الإنتاج بما يفوق الازدياد في التكلفة. ولقد ساهم الفشل في تحقيق ذلك بالسنوات الأخيرة إلى التضخم والركود الاقتصادي والاضطرابات العالمية.

هندسة ذات توجه بشري

المهندسون الصناعيون هم أصحاب الإنتاجية الذين تقع على عاتقهم مسؤوليات القيادة وتحقيق التكامل التكنولوجي. فهم القادرون على توظيف العامل البشري في إيجاد الحلول العملية والفعالة لمشاكل الإنتاج دون الإخلال بمقاييس الجودة. إن كنت ترغب بالإنضمام لمهنة هندسية ذات توجه بشري، عليك أن تصبح مهندساً صناعياً!!

بماذا تختلف الهندسة الصناعية والنظم؟

إن مايبرز الهندسة الصناعية عن سواها من الفروع الهندسية هو نطاقها الواسع. حيث يتناول المهندس الصناعي الإنسان كما يتناول الأشياء. وترتبط الهندسة الصناعية بشكل شمولي بعملية تحسين الانتاج التي يمكننا تعريفها ببساطة على أنها: «الحصول على أقصى الممكن بأستخدام أقل الممكن». لذا يمكن للمهندس الصناعي العمل في أي نوع تقريباً من المؤسسات مثل محلات بيع الجملة والمصانع والجهات الحكومية والمستشفيات.

يتناول المهندس الصناعي الإنسان كما يتناول الأشياء

فالمهندس الصناعي ينظر إلى «الصورة الكبيرة» التي يستطيع المجتمع من خلالها أن يعمل على أحسن وجه، وذلك بتحديد «الخلطة» المناسبة للموارد البشرية والطبيعية والمصنعة. إضافة إلى ذلك، تجسير الهوة بين الإدارات بمختلف مستوياتها من جهة والعمليات الدورية من جهة أخرى.

الحصول على أقصى الممكن باستخدام أقل الممكن

كما تعنى الهندسة الصناعية في قياسات الأداء ووضع المقاييس، والبحوث الخاصة بالمنتجات الجديدة وتطبيقاتها، ووسائل الإستغلال المثلى للموارد القليلة وكثير من عمليات حل المشكلات الأخرى.

مدى الحاجة للمهندس الصناعي

لقد ازداد الطلب عالمياً على المهندسين الصناعيين في العقددين الأخيرين لسبب رئيسي هو: حاجة المؤسسات إلى رفع مستويات الإنتاج من خلال التطبيقات المتأنية والمنهجية. حيث يجب على المؤسسة الربحية تحقيق الإنتاجية العالية من أجل المنافسة في السوق المحلي والعالمي. كذلك على المؤسسة غير الربحية تحقيق الإنتاجية العالية من أجل المحافظة على موقعها كوحدة خدمية مفيدة.

تحقيق الإنتاجية العالية من خلال التطبيقات المتأنية والمنهجية

أما على نطاق المستوى العلمي، فلقد أوضحت الدراسة التي أجرتها مؤخراً كلية الهندسة والبترول في جامعة الكويت أن هناك حاجة إلى 300 مهندس صناعي تقريباً في السنوات الخمس القادمة. وبنظرة فاحصة للوضع الاقتصادي الحالي في الكويت بما يحمله من اتجاهات الخصخصه والترشيد في الإنفاق، نجد المهندس الصناعي في موقع متميز وفريد بخلفيته المعتمدة على تحسين الإنتاجية.

إن الحاجة إلى المهندسين الصناعيين تجعل هذه المهنة جذابة من الناحية المالية، حيث تعتلي رواتب المهندسين الصناعيين أعلى مجاميع المرتبات في فروع الهندسة المختلفة، وليس من المستغرب أن يصعد المهندس الصناعي بشكل سريع إلى المراكز العليا في المؤسسة التي يعمل فيها. وفي الحقيقة، كان لوصول عدد كبير من المهندسين الصناعيين إلى الوظائف الإدارية العليا، لما يتمتعون به من خلفية فريدة، الفضل في استمرار تطور تخصص الهندسة الصناعية بشكل سريع.

تعتلي رواتب المهندسين الصناعيين أعلى مجاميع المرتبات الهندسية

أظهر بحث ميداني واسع أجرى مؤخراً في الولايات المتحدة الأمريكية إن راتب المهندس الصناعي المبتديء الحاصل على شهادة البكالوريوس يضاهي أعلى المرتبات الهندسية.أما متوسط دخل المهندس الإداري فيزيد عن متوسط الدخل في جميع فروع الهندسة الأخرى بنسبة لاتقل عن 26٪ تقريباً.

وحيث إن خلية المهندسين الإداريين في المستويات الإدارية العليا هي الهندسة الصناعية، فهذا يدل على أن اختيارك للهندسة الصناعية هو قرار موفق(**المصدر**: الجمعية الوطنية للمهندسين في الولايات المتحدة الأمريكية).

المهندسون الصناعيون= مهندسون+؟

كباقي الفروع الهندسية، مثل الطيران والكيمياء والمدنية والإلكترونية والميكانيكية والنووية والبترول، تختص الهندسة الصناعية في حل المشكلات باستخدام المعارف العلمية والعملية. ولكن يختلف المهندسون الصناعيون عن غيرهم من المهندسين في استخدامهم لهذه المعارف على نطاق واسع من التطبيقات. حيث يطبق المهندس الصناعي أساليب حل المشكلات في كافة أنواع المؤسسات الممكن تخيلها تقريباً، فهناك مهندسون صناعيون في البنوك والمستشفيات والمؤسسات الحكومية والنقل والبناء وعمليات الانتاج والخدمات الإجتماعية وفي المجالات الالكترونية وتصميم المنشآت والصناعة والتخزين.

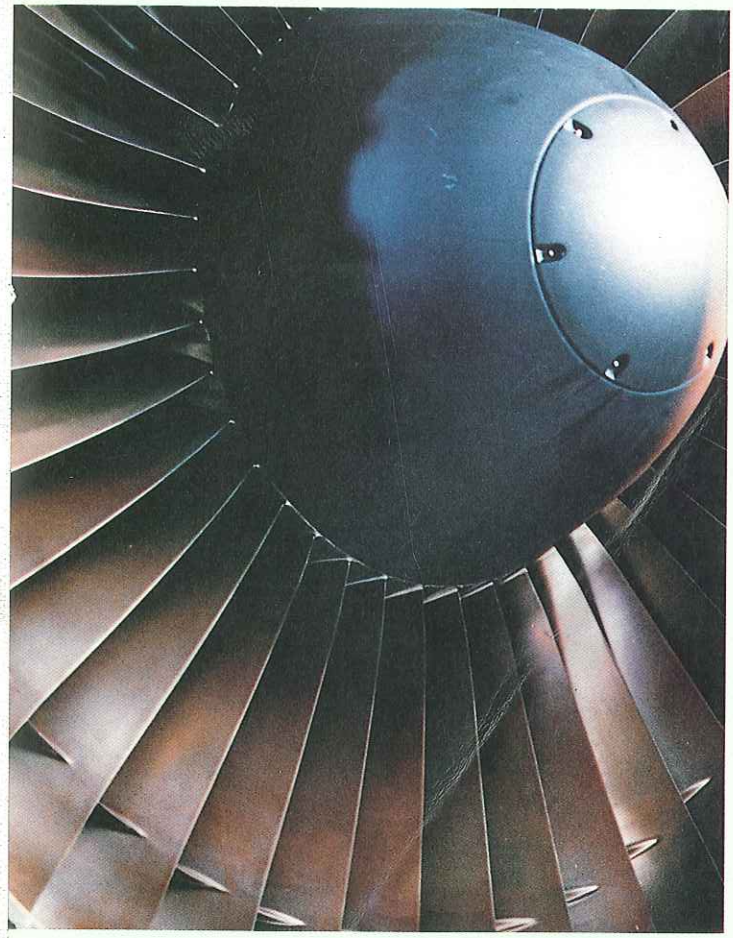
ماهو مكان عمل المهندس الصناعي؟

نظراً لاتساع نطاق استخدامات الهندسة الصناعية والأعمال الحرة والصناعة والمؤسسات، فإن بيئة عمل المهندس الصناعي تتفاوت بين المكتب والمصنع والموقع الميداني. ويمكن تحديد اختيار مكان العمل حتى بعد بدء المهندس الصناعي في عمله. فقليل من المهن تعطي لخريجها هذا النطاق الواسع من خيارات المكان أو نوع العمل .

نطاق واسع من خيارات المكان أو نوع العمل

وكمهندس صناعي في الكويت يمكنك على سبيل المثال:-

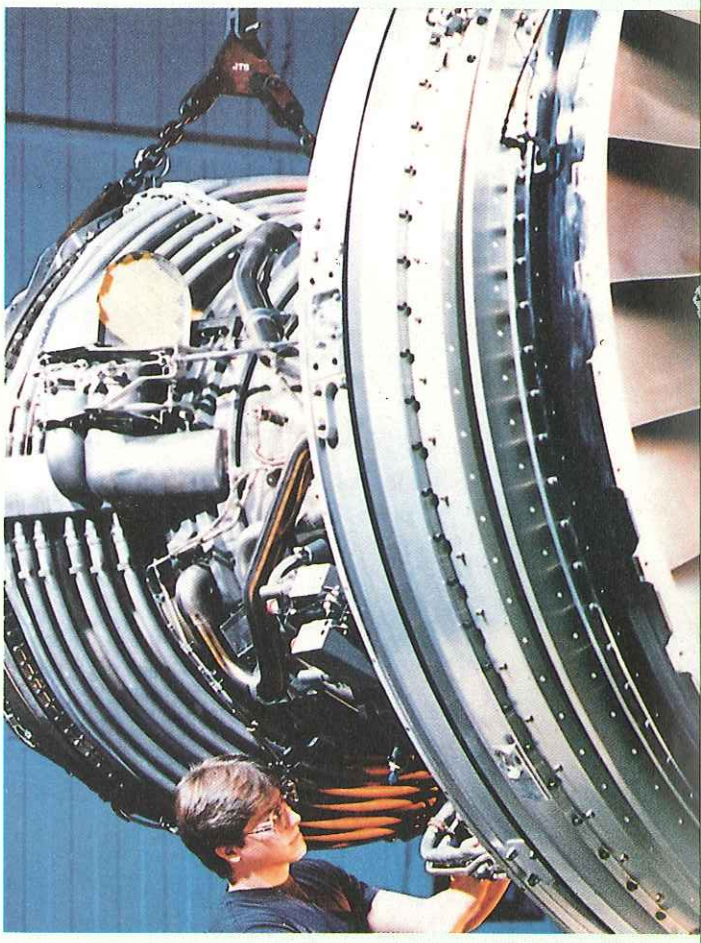
- تحسين إنتاجية شركة الخطوط الجوية الكويتية بتحليل المسارات وجداول الرحلات بما يحقق أقصى استفادة من الموارد البشرية والمعدات.
- تقليل تكاليف المستشفيات بتقييم نظام ضبط مخزون الأدوية.
- تقليل الأعتماد على العمالة الأجنبية بأتمتة نظم الانتاج الصناعي اعتماداً على الروبوت ونظم التحكم المتطورة.
- تطوير جودة المنتجات البلاستيكية بتصميم التجارب



الإحصائية لتحديد العوامل المؤثرة على مؤشرات الأداء لكل آلة في المصنع.

- تصميم وإدارة منشآت الخدمة العامة في الكويت باستخدام الذكاء الصناعي ونظم دعم اتخاذ القرار.
- تصميم إجراءات الحصول على الجنسية الكويتية بما يمنع الاختناقات ويؤخر المعاملات وبما يحقق رضى المواطن.
- تصميم نظام إدارة المعلومات بأستخدام الكمبيوتر في أي مؤسسة.
- تحديد مواقع مقاسم الاتصالات الدولية في وزارة المواصلات في مختلف أنحاء الكويت.

إن مجالات العمل للمهندس الصناعي واسعة وكثيرة. فعلى الرغم من انخراط معظم المهندسين الصناعيين في مجالات التصنيع في باديء الأمر، إلا أن الكثير منهم انجذبوا تدريجياً للعمل في مجالات أخرى. فكثير من المستشفيات على سبيل المثال أنشأت أقساماً للهندسة الصناعية، سميت في بعض الأحيان أقسام الهندسة الإدارية على الرغم من أن العاملين فيها هم من خريجي الهندسة الصناعية. كما وجدت مختلف الجهات الحكومية مواقع العمل المناسبة



للمهندسين الصناعيين لتحسين إنتاجية العمل فيها.

هل أنت مرشح لأن تكون مهندساً صناعياً؟

ماهي صفات الشخص المناسب في مجال الهندسة الصناعية؟ وماهي اهتماماتهم في الصغر؟ في أغلب الحالات يكون لديهم فضول مبكر حول كيفية وسبب عمل الأشياء. كذلك يوجد لراغبي الهندسة الصناعية اهتمامات في التخطيط والتنظيم وعمل المشاريع الهامة. بالإضافة لهذه الخصال يتميز مهندس المستقبل الصناعي برغبة قوية في تلبية الاحتياجات البشرية ويكون سعيداً على وجه الخصوص في العمل مع الأشخاص الآخرين.

ربما تكون قد حددت هدفك بمستقبل هندسي وذلك اعتماداً على نتائجك في اختبارات الثانوية العامة وانخراطك في البرامج الإرشادية التي تعين الطالب في تحديد رغباته وقدراته ومهاراته. دعنا ننظر سوياً إلى المتطلبات الدراسية التي يجب مراعاتها من قبل المتطلع إلى مستقبل هندسي.

بداية ، وكما هو متوقع، فإن الرياضيات تلعب دوراً أساسياً في المجال الهندسي، كما للعلوم أهمية كبيرة، فالكيمياء أو الفيزياء أو كلاهما مطلوب في مجال الهندسة. وللمساعدة في فهم العوامل البشرية التي يجب مزجها مع الأشياء الفيزيائية، تقترح بعض الدراسات البيولوجية والاجتماعية. ويجب عليك تحين الفرص للعمل مع الأخرين إن كنت ترغب في أن تكون مهندساً صناعياً. وأخيراً عليك تقوية مستواك في اللغتين العربية والإنجليزية لتسهل عليك عملية التواصل على مقاعد الدراسة وفي بيئة العمل.

مقررات إلزامية في الهندسة الصناعية والنظم

مقدمة في الهندسة الصناعية:

استخدام الطرق العملية في منهجية الهندسة الصناعية لحل المشكلات والمسائل غير المنظمة، تحليل المشكلات الحقيقية، تعريف المشكلة وإيجاد الحل وتنفيذه.
دور نشاطات المهندس الصناعي.

تصميم و قياس العمل:

استخدام المعايير الإدارية لتقييم وضبط الحركة وتحليل عمليات التشغيل لنظم «الإنسان ــ الألة» قياس العمل، دراسات الوقت والحركة، تبسيط الإجراءات، أخذ عينات العمل، تصميم العمل، تقييم العمل.

التحليل الإحصائي في العمليات الصناعية :

تطبيق الطرق الاحصائية لحل المشكلات الهندسية، التقدير، تجارب الافتراضات، نماذج التراجع، تحليل بالمضاهاة، تحليل التباين،الاحصاء غير الباراميتري، تحليل العوامل.

تحليل تكلفة الانتاج:

تحليل عناصر التكلفة، مراكز التكلفة، نظم تكلفة الإنتاج على الكمبيوتر، نظم الإنتاج الخطية وغير الخطية وتكلفة الإنتاج، الحدود القصوى والدنيا لمستويات الإنتاج المتكافىء، معدل تكلفة مستوى الإنتاج، معدلات ريع الربح والمبيعات، ضبط التكلفة.

ضبط الجودة:

تصميم نظم ضبط الجودة، أساليب الجودة في وضع مواصفات المنتج، ضبط عمليات الإنتاج، رسوم التغيرات والصفات، عينات القبول، منحنيات صفات العمل، قدرة عمليات الإنتاج ،برمجيات ضبط الجودة.

بحوث العمليات(أ):
نماذج وأساليب بحوث العمليات في حل المشكلات الهندسية والإدارية، البرمجة الخطية، أسلوب «سيمبلكس»، الثنائية، وتحليل درجة التأثر، نماذج النقل وتحديد الموارد والعبارات، نماذج الحركة في الشبكات، برمجة العدد الصحيح.

الإدارة الهندسية:
دراسة الإدارة في مؤسسات البحوث والتطوير ومشاريع الهندسة، أسس الإدارة التقنية،تحديد الهدف، مراجعة وتقييم الأداء. الإستفادة من الموارد التقنية، إدارة الوظائف المهنية، الفعالية في التفويض وتحديد المسؤوليات، تشكيل الفرق للمشاريع الهندسية، في تقديم العرو ض والاتصال، إدارة الوقت، التفكير الإبداعي.

تخطيط وتصميم المنشآت:
التصميم الشمولي للنظم الصناعية والخدمية. العلاقة البيئية في المنشأت، تصميم العمليات ، أساليب التخطيط المنهجي، استخدام الكمبيوتر في التخطيط:«كوريلاب» و«كرافت» نماذج تحليل الموقع، تحليل ومفاهيم نظم التعامل مع التخزين.

بحوث العمليات(ب):
أساليب تخطيط الإنتاج والمخزون،جداول الإنتاج والتوزيع مع التركيز على أساليب التنبؤ، تخطيط متطلبات المواد، التحقيق الأمثل واستخدام الكمبيوتر في مجالات الأتمتة والضبط.
نماذج الاحتمال في مسائل بحوث العمليات نظرية طابور الانتظار، سلسلة «ماركوف». تحليل القرار،عملية اتخاذ القرار «الماركوفي»، دالات الفائدة.

إدارةوضبط المشروع:
التطوير والتفاوض والمواصفات في عقود المشاريع، تخطيط وضبط المشروع باستخدام نماذج شبكة العمليات، الشبكة المنطقية، الجدولة، توزيع الموارد، أساليب مفاضلة الوقت ـ التكلفة، توزيع الموارد وتسويتها على المشروع متعدد الأجزاء باستخدام البرمجيات الصناعية المتوفرة.

المحاكاة في النظم الهندسية :
تعريف النظام، تكوين النموذج، أسلوب «مونت كارلو» استنباط العدد العشوائي، نماذج الحدث المنفصل والحدث المستمر، عناصر النظام وصفاتها، تطبيقات بعض لغات المحاكاة ونظم البرمجة في نظم هندسة.

التصميم في الهندسة الصناعية :
مقرر التصميم النهائي. يعرض الطالب لعملية التصميم الابتكاري والتركيبي في مختلف مجالات الهندسة الصناعية والنظم. يستخدم الطالب كافة معارف النماذج الحسابية والتقنيات الاقتصادية في تحليل التصميم.

مقررات اختيارية في الهندسة الصناعية والنظم

التدريب الصناعي:
200 ساعة على الأقل من العمل التطبيقي على مشكلة هندسية محددة وحقيقية في أحدى المؤسسات الصناعية أو الخدمية أو الاستشارية تحت إشراف مشترك من أحد أعضاء هيئة التدريس وممثل عن المؤسسة.

العوامل البشرية في الهندسة:
تصميم العمل، بيئة العمل البشرية، نظم «الانسان ـ الآلة»،متطلبات الأمان، قدرات الإنسان، الميكانيكا الحيوية والأنثروبولوجيا الهندسية، تصميم العامل البشري، تحليل وتصميم العمل، الاعتماد البشري، ضغط العمل، العمل بالتناوب، الخطأ البشري وجودة المنتج ،الكمبيوتر والعامل البشري.

اختيار وصيانة واستبدال الأجهزة:
اختيار الأجهزة، تقييم التكنولوجيا، أستبدال الموجودات وتحليل الدورة الحياتية للخدمة، إدارة الصيانة، مخزون قطع الغيار في الدول قيد التطور.

ضبط العمليات الصناعية:
دراسة التطبيقات التي تستخدم الكمبيوتر في مراقبة وضبط العمليات الصناعية، وتشمل صفات أجهزة المراقبة وأساليب الضبط، أساليب البرمجة، نظم الصناعة المرنة، التصميم والتصنيع بواسطة الكمبيوتر، نظم التكامل في التصنيع بواسطة الكمبيوتر.

نظم الصناعة المرنة والعمالة الآلية:
تعريف تطور نظم الصناعة المرنة، التحكم الرقمي بالاجهزة

بواسطة الكمبيوتر، الروبوت، تصنيف الأجزاء وإعادة تجميعها، خلايا التصنيع، المرونة في التصنيع والأدوات، المرونة في نظم مناولة المعدات، عمليات المتابعة والضبط، استخدام الكمبيوتر بالتصنيع، تشكيل النظام، التحكم في الوقت الحقيقي، التصميم من أجل الأتمتة.

ضمان الجودة والوثوق الهندسي:
الاعتماد في النظم الهندسية المتوالية والمتوازية. الاختبار لمدة حياة المنتج، تأثير الاعتماد على عملية التصميم في المجالات الهندسية مثل الهندسة الميكانيكية والإلكترونية والانشائية.

دراسات تأثير الاعتماد في الاجهزة على جودة المنتج.

طرق تعزيز الانتاجية:
تحديد مناطق عنق الزجاجة، تأثير الأداء البشري على الانتاجية.تأثير العلاقة البيئية بين التطورات التكنولوجية والقدرات البشرية على الأداء والانتاجية. تقليل التكلفة وبرامج تطوير الانتاجية.

تصميم التجارب الاحصائية في العمليات الصناعية :
التصميم الاحصائي للتجارب ويشمل التحليل المعاملي، والعشوائية، وعملية مزج العوامل ، والتكرار مع التركيز على عمليات التدرج في التطبيقات الصناعية والنفط، أساليب سطح العامل المعتمد، تكوين النموذج ،دراسة التغيير، تطبيقات البرمجيات.

البرمجة الخطية :
نظرية البرمجة الخطية، أسلوب «السمبلكس»(المعدل وذا المرحلتين) وأساليب البرمجة الخطية الداخلية، النظرية الثنائية، المتمم الفضفاض، تحليل درجة الحساسية، التحليل البارامتري، نماذج النقل، شبكة الحركة، مقدمة البرمجة الخطية الصحيحة، البرمجة الخطية في التصميم الهندسي، برمجيات الهندسة الخطية.

البرمجة غير الخطية :
تمثيل المشكلات الهندسية، محلية وشمولية الحدود الدنيا، متجه معدل الميل، والمصفوفة «الهيسية»، التوجيه التبادلي، أساليب تقليل المتغير الأوحد(غير مقيد)، الانحدار الحسابي الحاد، حساب «نيوتن»،أساليب التدرج القليل العامة، حسابات الميل البارز، شروط «كون ــ تكر» الثنائية و«اللاجرانجية» أساليب الجزاء، البرمجة المنفصلة ،البرمجة الرباعية، البرمجة الهندسية.

نظرية طابور الانتظار:
عملية الولادة والموت، نماذج طابور الانتظار، نظم الوصول والوصول البيني، ميكانيكية تقديم الخدمة،قياس الأداء مثل متوسط وقت الانتظار ومعدل الخدمة.

علم الضبط والنظم الهندسية:
نظرية النظم وتطبيقاتها الهندسية، نظم التغذية الذاتية، أسلوب النظم المتكاملة، علم ضبط النظم الهندسية، النظم العشوائية، الحالة النظامية والمرصودة، النظم المتسلسلة والمتوازنة متعددة المراحل.

نظم الذكاء في الهندسة الصناعية:
نظم الذكاء، الأغلفة، تمثيل النظم الهندسية، مفاهيم الذكاء الصناعي، الموجهات، حل المشكلات، صفات الذكاء، استخدام نظم الذكاء في الصناعة، نظم دعم اتخاذ القرار الذكية، حالات للدراسة في الصناعة، نظم دعم اتخاذ القرار الذكية، حالات للدراسة في المجال الهندسي.

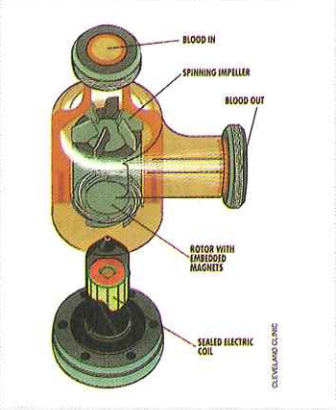
إدارة المستشفيات ونظم العناية الصحية:
تحليل الطواريء في المستشفيات ومراكز العناية الصحية بالإضافة إلى أساليب التحليل و ضبط مخزون المعدات الطبية،جدولة المرضى، تطوير مستويات الخدمة، برامج تقليل التكلفة وانسياب عمليات التشغيل.

الهندسة الصناعية في الصناعات التحويلية :
التطبيقات الهندسية الصناعية في المصافي والصناعيات الكميائية ومحطات القوى والتحلية ومنشأت معالجة النفايات. إدارة الطاقة، تصميم وتشغيل النظم الهندسية، دراسة حالات حقيقية.

المشروع النهائي في الهندسة الصناعية :
الدراسة والتحليل والتصميم لمشكلة حقيقية من المراجع المهنية أو من الواقع العملي في المؤسسات الصناعية أو الخدمية أو الهندسية في الكويت .

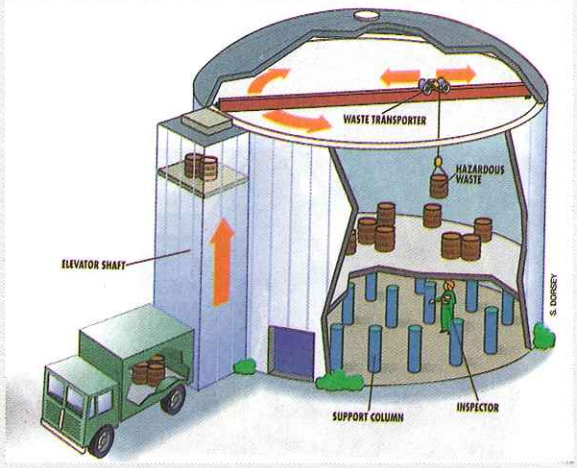
ترجمة وإعداد :
م / صقر الشرهان

قلب صناعي جديد



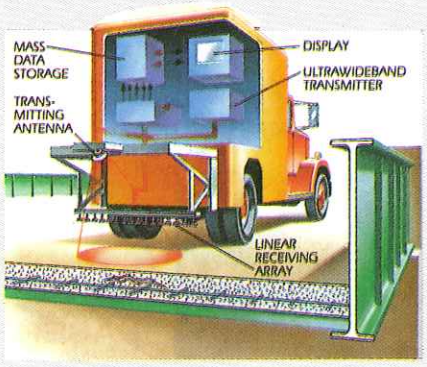
تعمل المضخات المستخدمة كقلب صناعي على طريقة النبض لكن أطباء أحد المستشفيات يؤكدون أن جسم الإنسان لا يحتاج لضخ الدم بشكل متقطع بل يمكن أن يتدفق بشكل مستمر لتوفير الضغط الكمية والحجم المطلوب من الدم. هذا التعبير يعني استخدام مضخات لا تتطلب تعقيداً في صناعتها وعملها. كاستخدام المضخات الطاردة المركزية. والتصميم الجديد لا يحتاج إلى استخدام مواد تزييت تشكل خطورة على جسم الإنسان، فالتزييت يتم بواسطة الدم المضخ عبر المضخة. ومن الجانب الاقتصادي فإن تكلفة هذه المضخة حوالي ٥٠٪ من المضخات المستخدمة الآن، إضافة إلى صغر حجمها الذي يسهل عملية ادخالها في صدر المريض.

التخلص من النفايات الكيماوية



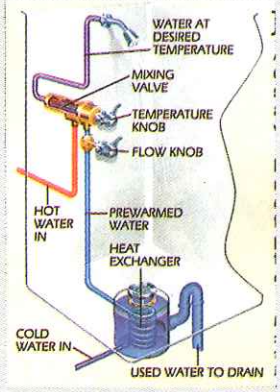
يعتبر التخلص من المواد المشعة والكيماوية من أهم المشاكل التي تواجهها المجتمعات الصناعية، ولمواجهة هذه المشكلة تم ابتكار طريقة جديدة عبارة عن مبنى بشكل اسطواني مصنوع من الخرسانة المسلحة يتم انزال وصف المواد الخطرة داخله ويمتاز بوجود مفتش داخله يكشف بسهولة، أي تسرب للمواد الموجودة فيه.

طريقة جديدة لفحص الجسور



الجسور القديمة والتي تتطلب فحصا «دورياً» والذي يستغرق وقتاً طويلاً ويسبب مشاكل وأزمة في حركة المرور وللقضاء على هذه المشكلة تم استخدام موجات ذات تردد عال ترسل على شكل متقطع بقوة ٥ كيلو واط موجهة إلى الجسر، حيث يتم استقبالها وتحويلها لشكل يمكن لفريق الاصلاح كشف العطل واصلاحه في زمن قياسي.

طريقة للحد من استهلاك الطاقة والماء أثناء الاستحمام:

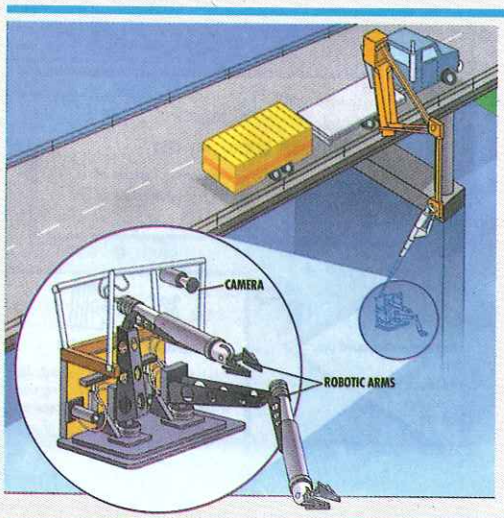


تتسرب كمية كبيرة من الماء المسخن، أثناء الاستحمام وخاصة في فصل الشتاء عبر مواسير الصرف الصحي وللاقتصاد في استهلاك الطاقة المستخدمة لرفع درجة حرارة الماء يمكن استخدام مبادل حراري لاستعادة الحرارة من الماء المسخن المهدور أثناء عملية الاستحمام، وذلك بوضع المبادل عند مدخل الصرف الصحي بحيث تتم عملية رفع درجة حرارة الماء البارد وتقليل استخدام الماء الحار.

البلازما والنفايات

تم ابتكار طريقة جديدة للتخلص من النفايات الصلبة وذلك باستخدام اللحيم بالبلازما والتي ينتج عنها حرارة توازي حرارة سطح الشمس وبتسليط البلازما على النفايات الصلبة يمكن تحويلها إلى مواد صلبة على شكل صخور وبالتالي تقليل حجم هذه النفايات وأيضا الحد من تأثيرها على البيئة.

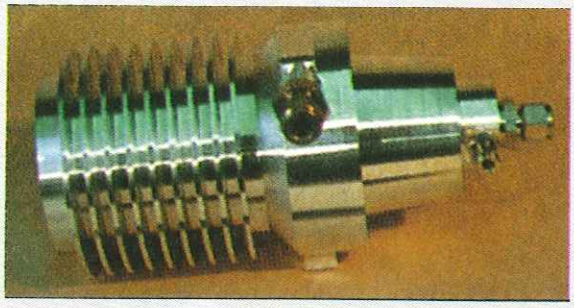
طريقة آلية لفحص وصيانة قواعد الجسور تحت الماء



إن عملية فحص قواعد الجسور تحت سطح المياه مكلفة وخطرة في الوقت نفسه، حيث إن التيارات المائية تعرض حياة الغواصين إلى الخطر لهذا تم اختراع إنسان آلي (Robot) له ذراعان ويستطيع فحص قواعد الجسور كما يقوم بانجاز الصيانة اللازمة دون كلل أو ملل.

اسعافات أولية

تم أخيرا تطوير جهاز جديد يساعد المرضى الذين يحتاجون إلى تنفس أو تدليك عضلات القلب صناعياً، الجهاز عبارة عن سترة تلف صدر المريض يمكن نفخها بواسطة ضاغط للهواء يتم التحكم به بواسطة الكمبيوتر، يعمل هذا الجهاز عن طريق ضغط القفص الصدري الذي بواسطته يتم تدليك القلب وضخ الدم في جسم المريض بكفاءة أكثر من التدليك اليدوي.



مضخة فضائية

تنعدم الجاذبية والضغط الجوي في الفضاء الخارجي وتصبح عملية الصرف الصحي صعبة لوجود السوائل في الحالة الغازية والسائلة ولحل هذه المشكلة تم تطوير مضخة جديدة تعمل على ضخ السوائل بالحالتين الغازية والسائلة، حيث يفصل السائل عن الغاز بالقوة الطاردة المركزية ويتجمع السائل على الجدار الخارجي للمضخة وتتم إزالة الغازات المتبقية بواسطة ضاغط في أنبوب آخر.

العرب وعصر المعلومات

إعداد :
د.م. أحمد ماهر عرفة

نعرض في هذا العدد كتاباً عنوانه «العرب وعصر المعلومات» الذي نشر ضمن سلسلة عالم المعرفة التي يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب في دولة الكويت وقد صدر هذا الكتاب في ابريل 1994 وعدد صفحاته 448 من القطع الصغير، وهو من تأليف الدكتور نبيل علي المهندس المختص بهندسة الطيران وفي مجال الكمبيوتر ونظم المعلومات وسبق له تأليف كتاب «اللغة العربية والحاسوب» الصادر عام 1988.

الهدف الرئيسي من الكتاب:

يرى مؤلف الكتاب محاولة لاستنهاض همة المثقفين العرب وقادة الرأي العام منهم لكي يدلوا بدلوهم في هذه القضية المصيرية بما يتجاوز حديث العموميات والوصايا الأبوية، التي سادت خطابنا التنموي من قبل.

فصول الكتاب

يتكون الكتاب من11 فصلاً هي:

1ـ العرب في مواجهة التحدي المعلوماتي.
2ـ البيانات والمعلومات والمعارف والذكاء.
3ـ الشق المادي لتكنولوجيا المعلومات من منظور عربي.
4ـ الشق الذهني لتكنولوجيا المعلومات من منظور عربي.
5ـ المغزى العربي من تطبيقات تكنولوجيا المعلومات.
6ـ قطاع المعلومات العربي بين الوضع الراهن والمرجو.
7ـ الأبعاد الاجتماعية لتكنولوجيا المعلومات.
8ـ الثقافة العربية وتكنولوجيا المعلومات.
9ـ اللغة العربية وتكنولوجيا المعلومات.
10ـ التعليم العربي وتكنولوجيا المعلومات.
11ـ بعض الأفكار حول سياسة عربية للمعلومات.

وإذا استعرضنا الفصول السابقة لوجدنا أن كل فصل منها يستحق أن يكون كتاباً «مستقلاً» وسنوجز فيما يلي عرضا لكل هذه الفصول.

1ـ العرب في مواجهة التحدي المعلوماتي

1ـ1 عالم مغاير = تحدي «جديد»:

يوضح المؤلف أن مجتمع المعلومات يطرح قيماً ومفاهيم وأساليب جديدة ويفرض على أفراده تحديات قاسية ويعيد النظر في المسلمات المستقرة، وينذر بصراعات جديدة ويثير قضايا فلسفية تتعلق بالانسان في مواجهة الآلة، ويبرز أهمية المعرفة والثقافة واللغة، كما ترد هذه الحقائق ضمن ما يلي:

أ ـ يقدر الناتج الكلي لصناعة المعلومات في عام 2000 بحوالي 100 بليون «أي تريليون» دولار لتصبح أول صناعة في العالم تحقق هذا الرقم.

ب ـ يسعى مطورو نظم السوبر كمبيوتر للوصول إلى سرعة تريليون «مليون مليون» عملية حسابية في الثانية الواحدة «أي ما يوازي 50ـ100 الرقم القياسي لسرعته الآن».

ج ـ يمكن تخزين النصوص الكاملة لألف كتاب بحجم القرآن الكريم في في قرص ضوئي يزن «15غراما» ولا يتجاوز قطره 12/سم.

د ـ تقدر تكلفة التعليم على مستوى الوطن العربي عام 2015 بحوالي 154مليار دولار أمريكي.

5ـ تترجم مصر أكثر الدول العربية «سكاناً» 100 كتاب في العام مقابل 8000 كتاب يترجمها الأتراك و 25000يترجمها اليونانيون و170000يترجمها اليابانيون.

إن تكنولوجيا المعلومات رغم كونها صناعة ناشئة تحقق معدلات للنمو والارتقاء التقني لا مثيل لها من قبل، وعصر المعلومات هو عصر العلم المؤسس الضخم والنجاح فيه رهن بحسن استغلالنا للموارد وخاصة البشرية.

1ـ2 كمبيوتر أم كمبيوديستوبيا؟:

يرى المؤلف أن المستقبل القريب سوف تحكمه عوامل مثل المعلومات والذكاء الاصطناعي وعندما يكون التغير رهناً بهمة الباحثين الذين يعملون تحت سياج منيع من السرية الشديدة التي تفرضها حدة المنافسة التجارية فنحن إذاً على مشارف المجهول نتأرجح بين قطبي الرحى بين آمال المتفائلين ومخاوف المتشائمين، وحق لنا أن نتساءل مع من يتساءلون إلى أين المصير؟ وهل تنتظرنا كمبوتوبيا أم كمبيوديستوبيا؟.

1ـ3 وقت الفزع:

هل يحق لنا أن نقبع ساكنين ونحن نشاهد اضمحلال قيمة الموارد العربية سواء الطبيعية أو البشرية أمام انجازات تكنولوجيا المعلومات الراهنة والمحتملة في مجال مستجدات مصادر متجددة للطاقة وتطوير موارد جديدة، وتآكل الميزة النسبية للعمالة العربية الرخيصة في البلدان العربية الفقيرة نتيجة لانتشار نظم الأتمتة والتوسع في استخدام الروبوت، في الوقت الذي نرقب فيه نذر التجويع المعلوماتي والاحتكارات التكنولوجية.

1ـ4 البحث عن مخرج:

والسؤال هو كيف نحيل هذا الفزع إلى طاقة خلاقة؟، ويعرض المؤلف في هذه الفقرة القيود التي يواجهها العالم العربي وهي قيود خارجية «اقتصادية ، سياسية، تكنولوجية، ... الخ» وقيود داخلية وهي عبارة عن المناخ السائد في العالم العربي ومقيدات العنصر البشري ومقيدات تنظيمية بالاضافة الى عدم تجانس العالم العربي سياسياً واقتصادياً، ثم يعرج المؤلف إلى التحديات العظمى التي نواجهها وهي : التحدي الثقافي ، التحدي السياسي، والاقتصادي ، التربوي واللغوي والتنظيمي، ثم يقترح أربعة بدائل هي:

1ـ لا نفعل شيئا.
2ـ الانكماش تكنولوجياً
3ـ نسخ تجارب الآخرين.
4ـ ابتكار النموذج الخاص.

وينحاز المؤلف بالطبع إلى الاقتراح أو البديل الرابع، ويعرض الفرص التي تتيحها تكنولوجيا المعلومات ويذكر في هذا الصدد خبرة كوريا الجنوبية كأحد الأمثلة المشرقة.

1ـ5 الحاجة الماسة إلى منظور عربي:

يرى المؤلف أن حاجتنا إلى منظور عربي فيما يخص التنمية المعلوماتية يفوق بكثير حاجتنا لمثله في كثير من أمور حياتنا.

2ـ البيانات والمعلومات والمعارف والذكاء.

يناقش المؤلف ثلاثية البيانات والمعلومات والمعارف التي يشوبها كثير من الغموض وذلك أملاً في الوصول إلى تعاريف أكثر دقة، ثم يتصدى لمفهوم الذكاء وهو أمر فرضته علينا تطبيقات الذكاء الاصطناعي والنظم الآلية للتعلم الذاتي التي تسعى للارتقاء بالآلة.

3ـ الشق المادي لتكنولوجيا المعلومات من منظور عربي

يتعرض هذا الفصل للروافد التالية لتكنولوجيا المعلومات:

1ـ تكنولوجيا عتاد الكمبيوتر (Hard Ware).
2ـ التحكم الأوتوماتي.
3ـ تكنولوجيا الاتصالات.

كما يناقش المغزى العربي لكل منها

4ـ الشق الذهني لتكنولوجيا المعلومات من منظور عربي

بعد مناقشة العلاقة بين الشق الذهني والشق المادي يعرض

المؤلف الروافد التكنولوجية التالية:
1ـ البرمجيات (Soft Ware).
2ـ هندسة المعرفة.
3ـ هندسة البرمجيات.
كما يناقش المغزى العربي لكل منها أيضا.

5ـ تطبيقات تكنولوجيا المعلومات ـ المغزى العربي

يتعرض هذا الفصل للطبيعة الاندماجية لتكنولوجيا المعلومات وهي تتضمن الروافد الستة الواردة في الفصلين السابقين وهي تكنولوجيا عتاد الكمبيوتر، تكنولوجيا الاتصالات، هندسة التحكم، هندسة النظم، هندسة المعرفة، كما يتعرض أيضا للتطبيقات المختلفة لتكنولوجيا المعلومات في القطاعات المختلفة مثل المال، الاقتصاد، التصنيع، الغذاء والتغذية، الطب والدواء، النقل والمواصلات، التعدين، والثروة المعدنية، القطاع العسكري، مجال التدريب والتعليم، الإعلام، شؤون البيئة وأخيراً يعرض هذا الفصل التوجهات الرئيسية لتطبيقات المعلومات ويوضح المغزى العربي منها.

6ـ قطاع المعلومات العربي بين الراهن والمرجو

يلقي المؤلف الضوء على توطين تكنولوجيا المعلومات في الوطن العربي بما في ذلك مشاكل اقتناء تكنولوجيا المعلومات وتوطنها وأساليب اقتنائها، كما يعرض منظومة قطاع المعلومات العربي متضمنة أنشطة البحوث الرئيسية وأنشطة التطوير والبحوث التطبيقية، وتصنيع وصيانة العتاد(Hard Ware) وتطوير البرامج وصيانتها وبناء النظم المتكاملة وشبكات نقل البيانات ومراكز معالجة البيانات بالاضافة لمراكز المعلومات داخل المؤسسات ومرافق البيانات وأجهزة وضع السياسات والدعم وتنمية القوى البشرية وتنمية الوعي المعلوماتي والتنظيم والتشريع، ثم يتعرض المؤلف للوضع العام والوضع العربي لكل عنصر من هذه العناصر وأخيراً يناقش التحدي المعلوماتي الاسرائيلي.

7ـ الأبعاد الاجتماعية لتكنولوجيا المعلومات.

يناقش المؤلف العلاقة بين التكنولوجيا والمجتمع ويتعرض للعلاقة بين تكنولوجيا المعلومات والمجتمع وكذلك العلاقة بين تكنولوجيا المعلومات والمجتمع العربي، وبعد ذلك يعرض قضايا محددة في العلاقة المعلوماتية الاجتماعية ومنها العلاقة بين تكنولوجيا المعلومات وكل من قضايا العمالة والمرأة، الصحة، التعليم، الاقتصاد والأمن القومي... الخ وأخيراً يعرض المؤلف معايير مجتمع المعلومات ويخلص منها إلى معايير التخلف المعلوماتي في الوطن العربي.

8ـ الثقافة العربية وتكنولوجيا المعلومات

يتحدث المؤلف عن الثقافة من منظور معلوماتي وعن العلاقة بين الثقافة والتكنولوجيا وأثر كل منهما على الآخر، ثم العلاقة بينهما بما في ذلك العلاقة بين تكنولوجيا المعلومات وكل من توليد المعرفة أو اللغة والفن التشكيلي والآداب والشعر والموسيقى ثم يتحدث المؤلف عن بعض خصوصيات الثقافة العربية من منظور معلوماتي ويعرض عدداً من القضايا الثقافية الشائكة.

9ـ اللغة العربية وتكنولوجيا المعلومات

يسعى هذا الفصل إلى تناول خصائص منظومة اللغة العربية ومظاهر أزمتها الراهنة، وذلك من منظور معلوماتي ثم يتناول مراحل تطور دراسة اللغة ليتطرق بعدها إلى استخدام المعلوماتية كأداة للغة ويعتبر هذا الفصل تلخيصاً لكثير من أفكار المؤلف التي سبق طرحها في كتابه «اللغة العربية والحاسوب».

10ـ التعليم العربي وتكنولوجيا المعلومات

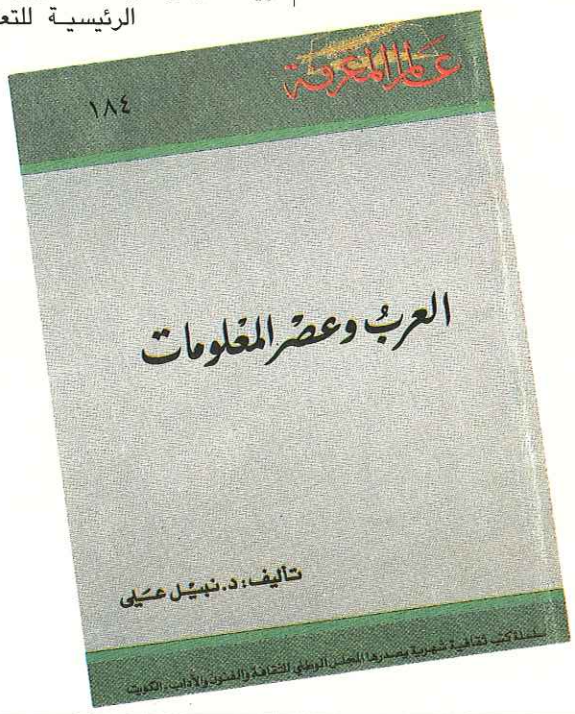
يتناول هذا الفصل أزمة التعليم العربي وأعراضها وأسبابها ويوضح أن بعض مظاهر هذه الأزمة هي:
أ ـ الانفصال شبه التام بين التعليم وسوق العمل.
ب ـ عدم تكافؤ فرص التعليم.
ج ـ تعدد مسارات التعليم.
د ـ العزوف عن مزاولة التعليم.
ه ـ سلبية المعلمين.
و ـ عدم فعالية البحث العلمي.
ز ـ تدني مستوى الخريجين.
ط ـ الهدر التعليمي الضخم.
ظ ـ فقدان المجتمع ثقته في مؤسساته التعليمية.
ل ـ عدم تعريب العلوم.
ك ـ تخلف المناهج وطرق التدريس.
ي ـ ضعف الادارة التعليمية.
ويستعرض المؤلف التوجهات الرئيسية للتعليم في عصر المعلومات ومغزى هذه التوجهات لوطننا العربي، ويوضح ذروة التقاء تكنولوجيا المعلومات مع التربية ثم يسرد مجالات تطبيق تكنولوجيا المعلومات في التعليم.

11ـ بعض الأفكار حول سياسة عربية للمعلومات

يوضح المؤلف في هذا الفصل الحاجة الماسة لسياسة عربية للمعلومات ويؤكد دور المدخل المعلوماتي كمنطلق لتحقيق الاندماج العربي ثم يتحدث عن واجبات واضعي السياسة العربية بالنسبة لتحديد موقفنا ازاء العديد من القضايا الجوهرية والبدائل الاستراتيجية التي تطرحها تكنولوجيا المعلومات.

خاتمة:

إن دور المعلومات والاتصالات لم يعد مجهولاً لأحد فقد ذكر أحد القادة العرب في افتتاح معرض ومنتدى اتصالات افريقيا 94مايو: «إن للدول النامية حقاً مشروعاً في الاستفادة مما توصلت اليه الشؤون العلمية والتكنولوجية في مجال الاتصالات لا من باب الرفاهية والتقدم النظري بل من أجل خدمة أهداف التنمية وتغيير نوعية الحياة إلى الأفضل للملايين من أجيالنا القادمة.....» ويضيف قائلا: «لقد أصبحت الاستفادة من الثورة التكنولوجية التي يشهدها العالم كله في مجال المعلومات والاتصالات شرطا (لازماً) لتحقيق التنمية والتقدم».
وفي مناسبة أخرى قال أحد القادة الاسرائيليين: «نحن نعرف أن الحاسبات الآلية تخيف أكثر من الأسلحة، ونحن نعرف أن هناك فرصاً جديدة في أيدي العلماء وليست في أيدي الجيوش».
ولأهمية هذا الموضوع فأنني أرى انه قد آن وقت الفزع، وحماية لحاضرنا ومستقبلنا فاننا ندعو المسؤولين العرب الى تحديد موقفنا إزاء القضايا الجوهرية والبدائل الاستراتيجية التي تطرحها تكنولوجيا المعلومات ثم تنفيذ ما يتم التوصل اليه في هذا الخصوص بكل جدية واخلاص.



قائمة المؤتمرات الخارجية

اسم المؤتمر	تاريخ المؤتمر	مكان الانعقاد	عنوان المراسلة
المؤتمر الهندسي السعودي الرابع	1995/1/18-15	السعودية	المؤتمر الهندسي السعودي الرابع كلية الهندسة - جامعة الملك عبدالعزيز ص.ب. 9027 جدة 21413
المؤتمر العاشر للهندسة الميكانيكية "المبادات التكنولوجية للتنمية"	1995/3/18-15	مصر	جمعية المهندسين الميكانيكيين 28 شارع رمسيس - القاهرة جمهورية مصر العربية
2nd Regional Concrete Conference Concrete Durability in the Arabian Gulf Are we doing enough?	1995/3/21-19	البحرين	Bahrain Society of Engineers P.O.Box: 835 Manama - Bahrain
3rd Middle East International Quality Conference "Quality a Way of Life"	1995/4/26-24	البحرين	The Institute of Quality Assurance 10 Grosvenor Gardens London SW1W ODQ, U.K
Fifth World Congress	1995/5/15-14	هولندا	Council of Tall Buildings and Urban Habitat Lehigh University 13 East Packer Avenue Bethlehem, PA 18015
7th International Exhibition with Congres , Transducers & Systems	1995/5/11-9	المانيا	ACS Organisations Gmbh Posttach 2352 D-13506 Wunstorf Germany
System Structure and Control	1995/7/7-5	فرنسا	IFAC CSSC Lan FCN-URIA CNRS 823 1, Rue de la Noe F-44072 Nates Cedex 03 FRANCE
IFAC Conference Youth Automation	1995/8/10-8	الصين	China Association of Automation c/o CAST co 22. Baiwanzhuang Street Beijing 10037, P.R.China Fax : 86 183 26042
Low Cost Automation	1995/9/15-13	الارجنتين	NOC Chairman / IFAC LCA 95 AADECA Callao 220-1st B 1022 Buenos Area - Argentina
2nd International Conference on Loss Prevention anf Safety	1995/10/18-16	البحرين	P.O.Box: 835 Manama - Bahrain
IFAC Symposium on Control of Power Plants and Power Systems	1995/12/8-6	المكسيك	Instistuto de Investigacions Electricas Apdo 475 Cuernavaca, Mor, 62000 Mexico
Nonlinear Control Systems Design	1995/6/28-26	امريكا	IFAC Symposium Institute of Theoretical Dynamics University of California Davis, CA 95616-8618

ولمزيد من الاستفسار الرجاء الاتصال باللجنة الثقافية بجمعية المهندسين الكويتية على هواتف ارقام 2448975-2448977-2428147 داخلي 118

قائمة بالمؤتمرات الخارجية

اسم المؤتمر	تاريخ المؤتمر	مكان الانعقاد	عنوان المراسلة
International Telecommunications Energy Conference	1994/11/3-10/30	كندا	CRKS MS P.O.Box 3511 Station C. Ottawa On KIY 4H7 Canada
المؤتمر الدولي الثالث للتعليم الهندسي والتدريب جودة التعليم الهندسي من منظور عالمي"	1994/11/18-14	مصر	نقابة المهندسين المصريين 30 شارع رمسيس - القاهرة
Advances in Intelligent Computer Integrated Manufacturing System	1994/11/22-21	كوريا الجنوبية	Building 133, Seoul National University Seoul 151-742, Korea
Fire Safety by Design	1994/11/30-26	البحرين	The Bahrain Society of Engineers P.O.Box : 835
International Specialist Conference on Desalination and Water Reuse	1994/12/2-1	استراليا	Dr. K. Mathew Remote Area Developments Group Institute for Environmental Science Murdoch University MURDOCH WA 6150 Australia

جمعية المهندسين الكويتية
هيئة تحرير «المهندسون»

حرصاً من هيئة تحرير مجلة «المهندسون» على وصول المجلة إلى كافة أعضاء جمعية المهندسين الكويتية 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: .....

ترسل الطلبات إلى سكرتير تحرير المجلة فاكس رقم 2428148

أو على العنوان التالي: ص.ب 4047 الصفاة - الرمز البريدي 13041 الصفاة - الكويت

ولمزيد من الاستفسار يمكن الاتصال : 2448977 - 2448975 - 2 / 244907 دخلي (117)

وجهة نظر

لماذا الازدواجية في الهندسة؟

كيف يمكن للمهندس الذي يعمل في المجال العملي أن يرجع على فترات إلى مقعد الدراسة ليتعلم ما فاته من أمور هندسية أو لمتابعة أحدث المستجدات في علم الهندسة وكيف يمكن للمهندس الذي يعمل في سلك التدريس أن ينزل إلى الحقل الهندسي ليكتسب الخبرة العملية التي تعضد ما عنده من علوم نظرية؟

هذان المساران المهمان في المجال الهندسي يبدو أننا لا نعيرهما الاهتمام الكافي، فلطالما عانى المهندس من تقادم المعلومات التي اكتسبها خلال دراسته مع عدم استطاعته تجديد ما عنده أو اكتساب علوم جديدة في مجاله إلا أن يطلب من جهة عمله إجازة دراسية لاستكمال تعليمه مع ما في ذلك من مشقة وانقطاع عن العمل، ولطالما عانى المهندس المدرس من عزلته التامة عن المجال الهندسي الذي لا يتعامل معه إلا في الكتب. ومن ملاحظاتي للطلبات التي تصلنا للالتحاق بسلك التدريس في كلية الدراسات التكنولوجية أن أصحابها من الكويت ومن الدول العربية الأخرى يكاد يسلك كل واحد منهم اتجاهاً واحداً في المجال الأكاديمي فقط أو في المجال العملي فقط ونادراً ما تجد من يجمع كلا المجالين.

أعتقد بأن هذه مشكلة حقيقية تحتاج في بلادنا لدراسة جدية وايجاد الحلول المناسبة لها، فالهندسة لا تكتمل بالمعلومات النظرية فقط ولا بالممارسة العملية فقط دون متابعة التطورات المذهلة في هذا المجال.

ومن الحلول العملية التي تأخذ بها الدول المتقدمة ما يلي:

أولاً: ربط دراسة الهندسة بفترة عملية يتلقى الطالب فيها تدريبا مكثفا في أحد المواقع وذلك لربط الدراسة النظرية بالدراسة العملية.

ثانياً: الاهتمام بالتعليم المستمر (Continuing Education)والتدريب اثناء الخدمة (On Job Training) كوسائل مهمة لتطوير المهندس اثناء الخدمة.

ثالثاً: تشجيع المهندسين على المشاركة في تقديم دورات تدريبية أو إلقاء محاضرات نظرية لطلبة الهندسة أو الكليات التكنولوجية مما يشجعهم على البحث والاطلاع ومتابعة آخر التطورات في مجالاتهم.

رابعاً: تشجيع المهندسين المدرسين على قضاء فترات من أوقات عملهم في مواقع العمل وممارسة الهندسة عملياً.

خامساً: وضع نظام خاص للبحث العلمي في كليات الهندسة وكليات التكنولوجيا يربط بين البحث وبين الحلول للمشاكل العملية التي يواجهها المهندسون في مجال عملهم، ويشارك فيه مهندسون من مواقع العمل مع الأكاديميين.

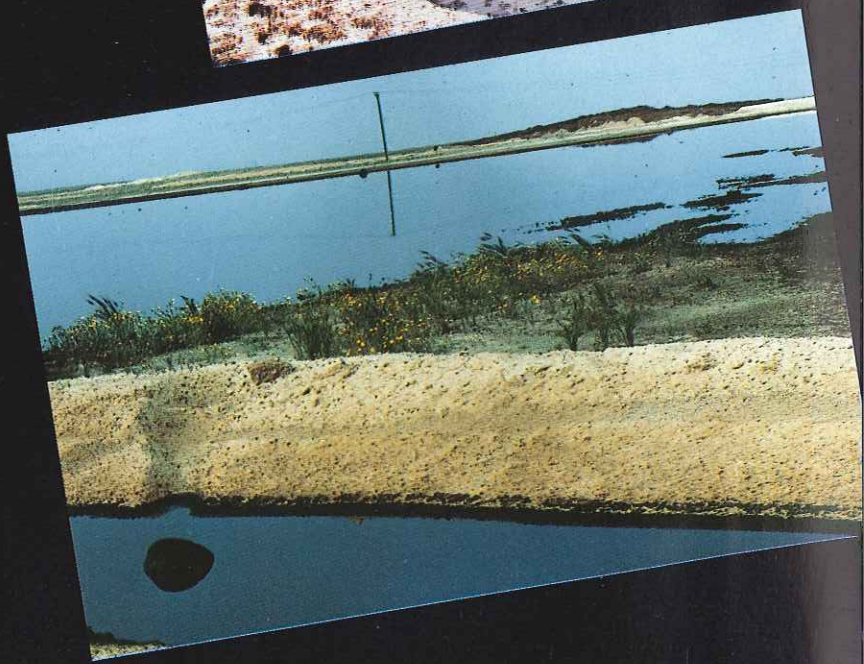
سادساً: اعتبار الخبرة العملية أحد الشروط لقبول المهندسين في المجال الأكاديمي مع احتسابها في الترقية، وكذلك اعتبار الخبرة النظرية ومتابعة التطور في المجال الهندسي من شروط ترقية المهندس.

هذه بعض الاقتراحات التي نعتقد بأنها قد تزيل الحواجز الوهمية بين التعليم الهندسي والممارسة العملية لهذه المهنة المهمة، ولاشك أن العمل بها سيعطي العاملين في مجال الهندسة سواء في المجال العملي أو في مجال التدريس ثقة أكبر بالنفس وأداء أفضل في العمل.

بقلم:
د. وائل الحساوي

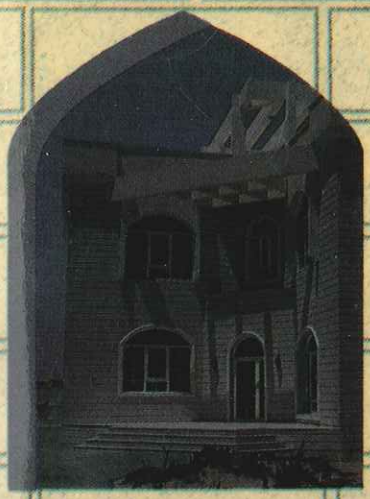
عدسة المهندسون
إعداد: م/ حسين ميرزا

دعـوة لحمايـة البيئـة في الكويت ؟!

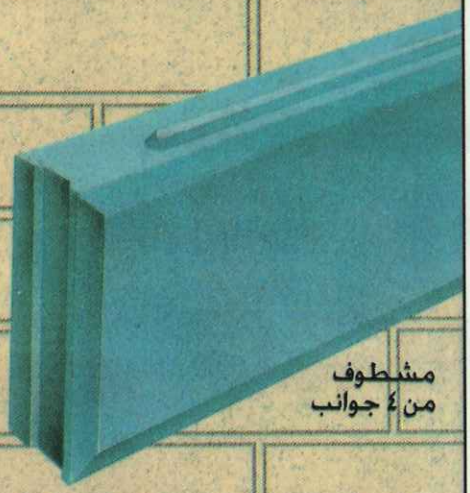


حجر 600

لتكسية وتجميل واجهات المباني



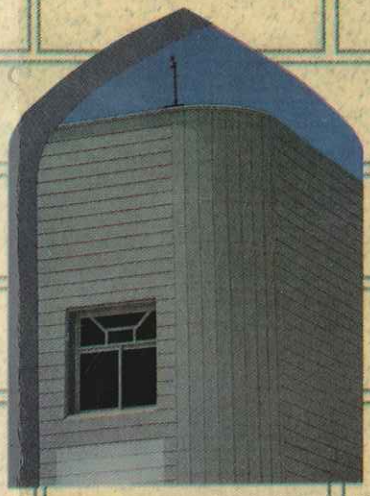
★ قياس جديد
(60 x 20 x 7 سم)



مشطوف
من ٤ جوانب

★ نظام التشابك
يتيح قوة ربط افضل

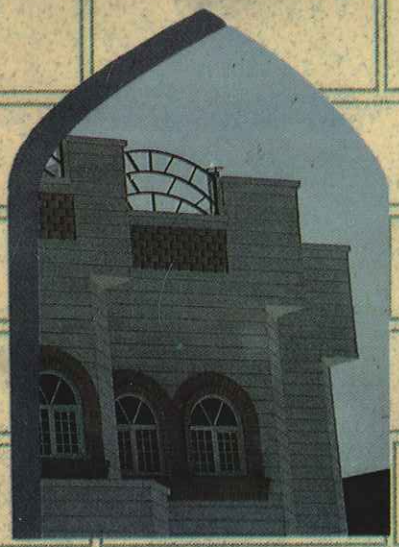
حجر 600



★ متوفر بانواعه
السادة والمشطوف

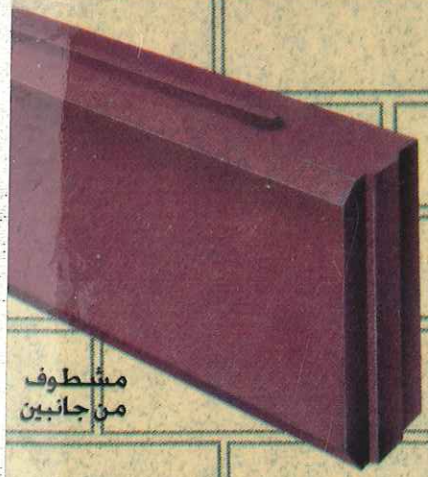
★ الوان جميلة ومتعددة

حجر 600



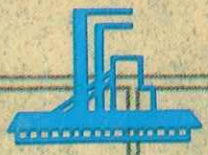
★ منتج من بيئتنا يدوم
ويلائم الاجواء المحلية.

حجر 600



مشطوف
من جانبين

★ اسعار تنافسية
شاملة خدمة النقل.



شركة الصناعات الوطنية (ش.م.ك.)

الإدارة المركزية للتسويق

هاتف : 4837095 / 4837099 ، فاكس : 4833498، هاتف المصنع : 3262622