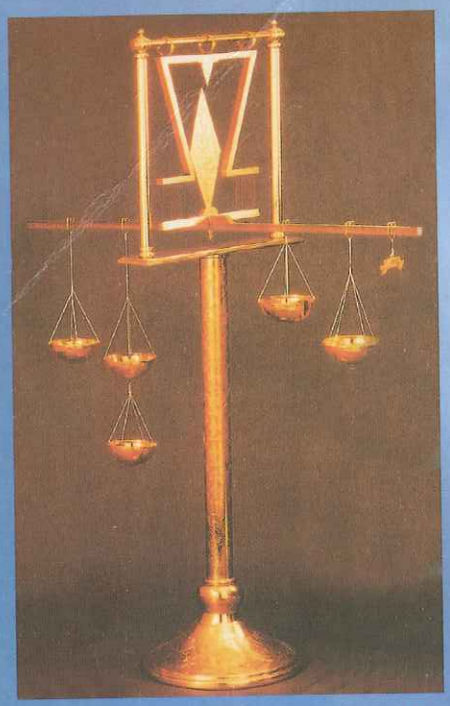
المهندسون

مجلة دورية (فصلية) متخصصة تصدرها جمعية المهندسين الكويتية
العـــدد 60 ـ أبريل (نيـــســـان) ـ يونيـــو (حـــزيران) 1998



الأثقال والموازين في التراث العلمي العربي والإسلامي

المهندسون تتفوق في دراسة إعلانية

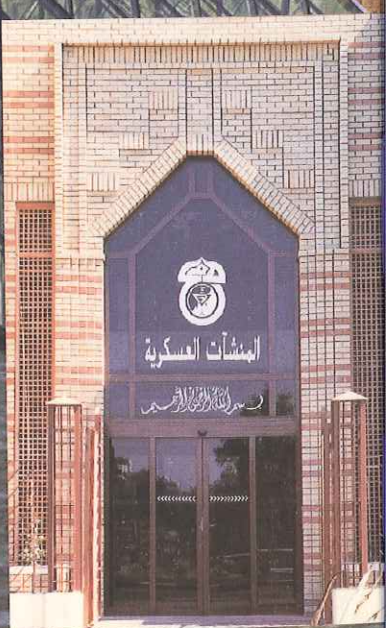
جمعية المهندسين تشارك في الملتقى الهندسي الخليجي الثاني بالشارقة

العمارة حاضراً ومستقبلاً

تقييم الأداء الحراري للمباني في دولة الكويت

ضمير المهندس... وما هو القسم الخاص بالمهندسين والعلماء؟

إطارات ملونة للسيارات تتناسب ولون السيارة وذوق صاحبها



مبنى هندسة المنشآت العسكرية يفوز بالشهادة التقديرية لجائزة منظمة المدن العربية

متى يعود أبي؟

ماذا اقول لأطفالي؟

الم يحن الوقت لاطلاق سراحهم؟

انقضى عام هندسي ومهني آخر، وكما هي العادة ووفقا للائحة الداخلية وللأنظمة والقوانين المعمول بها انعقدت الجمعية العمومية العادية وتم إجراء انتخابات التجديد النصفي للهيئة الإدارية للجمعية. وخلال هذا العام شهدت الجمعية إنجازات وقامت الهيئة الإدارية وأعضاء اللجان العاملة بالدور المناط بهم، ولا بد من استعراض هذه الإنجازات ولو بعجالة.

فعلى مستوى الكادر الهندسي الجديد الذي كان الشغل الشاغل لرئيس وأعضاء الهيئة فقد وافقت اللجنة التشريعية في مجلس الأمة من حيث المبدأ على الكادر الجديد تمهيدا لإحالته إلى اللجنة المالية في المجلس، وعلى الصعيد المهني صدر قرار من ديوان الخدمة المدنية بالموافقة على إعارة المهندسين وشاغلي الوظائف الهندسية بالجهات الحكومية إلى المكاتب الاستشارية الهندسية، ويأتي هذا القرار استجابة لاقتراح تقدمت به الجمعية إلى الديوان.

وبمبادرة من جمعية المهندسين الكويتية تم عقد الملتقى الهندسي الخليجي الأول الذي أثمر اعتماد ميثاق عمل، كما نظمت الجمعية أسبوع ومعرض التوعية الإسكانية الأول الذي لاقى إقبالا ملحوظا من المواطنين والشركات على حد سواء.

وقام فريق العمل الذي شكلته الجمعية بإعداد واقتراح كود موحد للخرسانة تم عرضه على المكاتب الاستشارية والجهات الفنية المختصة لإبداء ملاحظاتهم، كما واصلت الجمعية جهودها لتطبيق نظام المهندس المحترف وزار وفد الجمعية الجهة ذات العلاقة، كما أن الزائر المستخدم لشبكة الانترنيت سيلحظ وجود صفحة للجمعية Home Page على هذه الشبكة تتضمن تعريفاً بجميع الجمعيات المهنية الهندسية في الخليج العربي بالإضافة إلى تقرير عن إنجازات الملتقى الهندسي الخليجي الأول، ومن الإنجازات الأخرى موافقة الهيئة الإدارية على طلب معهد الخرسانة الأمريكي إقامة فرع بالكويت يمارس نشاطه تحت مظلة الجمعية، واستمتع أبناء المهندسين والمهندسين خلال الصيف الماضي بمخيم صيفي أقامته الجمعية لهم حيث تدربوا على استخدام الحاسب الآلي وتعلموا فنون الكاراتيه وقاموا بزيارة معالم حضارية في بلدهم الكويت.

ولم تكن لتتحقق هذه الإنجازات لولا المساهمة الفاعلة من أعضاء اللجان العاملة في الجمعية فشكرا لكل هؤلاء على جهدهم وعلى الوقت الذي خصصوه للجمعية، وأهلا بالقادمين الجدد للعمل مع زملائهم خلال العام الجديد آملين التوفيق والسداد للجميع لما فيه خير المهندسين والمهنة الهندسية ولبلدنا العزيز الكويت...

ـ هيئة التحرير ـ

الهيئة الإدارية

الرئيس
م/فيصل عبدالله الخلف السعيد

نائب الرئيس
وممثل الهيئة الإدارية في لجنة المكاتب الهندسية
م/عيسى عبدالله بوباس

أمين السر
م/أحمد محمد أمين

أمين الصندوق
م/بدر أحمد فارس الوقيان

الأعضاء

م/علي دغيم الشمري
رئيس لجنة تقييم المؤهلات

د.م/موسى منصور المزيدي
رئيس اللجنة الثقافية

د.م/هاشم مساعد الطبطبائي
رئيس لجنة شؤون المهندسين

م/وليد خليفة الجاسم
رئيس لجنة الانترنيت والتراسل الالكتروني

م/يوسف علي عبدالرحيم
رئيس اللجنة الفنية

م/ماجد ناصر القملاس
عضو هيئة إدارية

رئيس التحرير

د.م/موسى منصور المزيدي

سكرتير التحرير

تيسير خلف الحسن

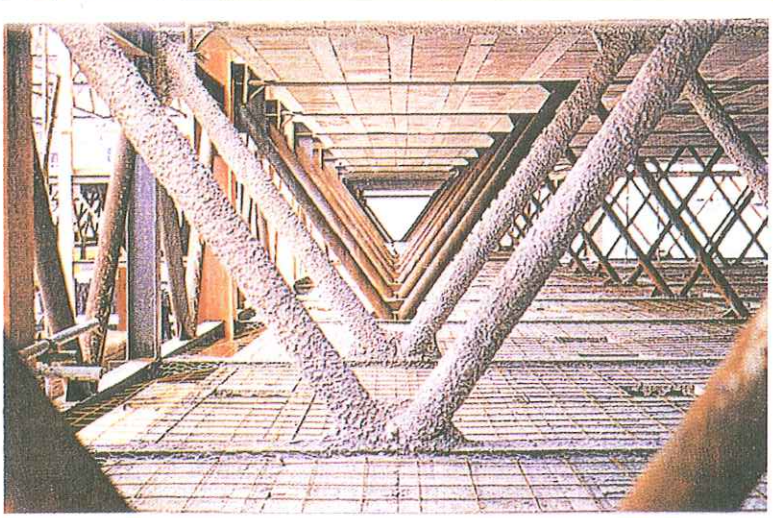
هيئة التحرير

د.م/أحمد عرفة
د.م/خليل كمال
م/أحمد العويصي
م/خولة القلاف
م/ خالد عبد النبي
م/طارق العليمي
م/ عبد الله بدران
م/ علي الفيلي
م/ ماجد القملاس
م/محمد العرادي
م/ نيفين بركات

إخراج وتنفيذ وطباعة
الرمز للدعاية والإعلان
ت: 2466390/1 - فاكس: 2465368

توعية العمال والموظفين حرصاً على سلامتهم وعدم تعرضهم للحوادث الإنشائية. مقال يعده مراقب عام شؤون السلامة في بلدية الكويت - الجهراء

11



الوسائل الحديثة التي يستخدمها الإنسان المعاصر لحماية منشآته الفولاذية والمتعددة الطوابق من الحريق وذلك باستخدام مواد خفيفة الوزن

24

كافة المراسلات توجه باسم
رئيس تحرير مجلة « المرئيس »
ص.ب 4047 الصفاة - الرمز البريدي (13041) - الكويت
تلكس: KUENGO 22789
الفاكسميلي: 2428148

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

في هذا العدد

1ـ أخبار الجمعية ____ 5

2ـ أنظمة وشروط السلامة في مواقع البناء ____ 11
إعداد: م/ سليمان المكيمي

3ـ تقييم الأداء الحراري للمباني في الكويت ____ 14
إعداد: د. عصام عاصم

4ـ تلوين أفلام الأبيض والأسود ____ 20
بقلم: م/عادل المبارك

5ـ حماية المنشآت الفولاذية من الحرائق ____ 24
إعداد: د. غياث الحلاق

6ـ مشروع "مركز المهلب" ____ 31

7ـ خطوط أنابيب ومحطات ضخ النفط ____ 34
إعداد: م/ عبد الحق عبد اللطيف

8ـ ندوة العمارة حاضراً ومستقبلاً ____ 40

9ـ تأثير الموانع ضد تآكل حديد تسليح الخرسانة ____ 42
إعداد: م/خالد أنور

10ـ جوائز هندسية ____ 46

11ـ من تاريخ الهندسة ____ 48
إعداد: م/عبد الله بدران

12ـ أخبار هندسية ____ 53

13ـ الطاقة الجيوحرارية ____ 54
إعداد: م/ عبد الرحمن قشلق

14ـ تلخيص كتاب ____ 58
إعداد وعرض: د. أحمد عرفة

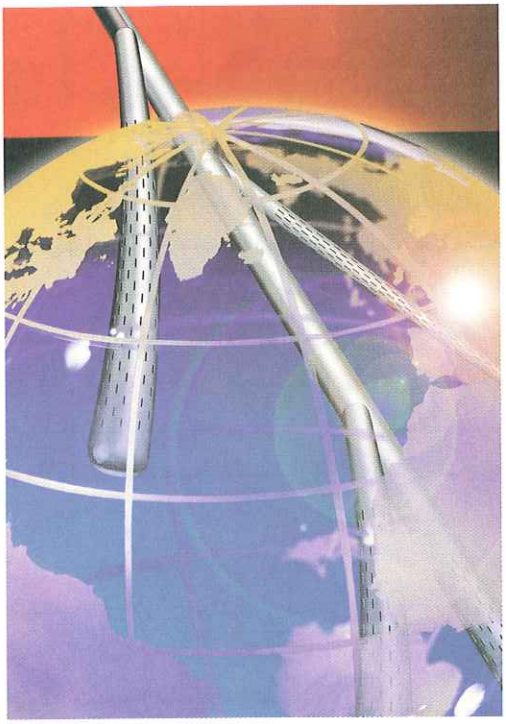
15ـ الجديد في الهندسة ____ 62
ترجمة وإعداد: م/محمد العرادي

16ـ وجهة نظر ____ 64
بقلم: سكرتير التحرير

31

«مركز المهلب» بناء يشيد الآن في منطقة تجارية هامة من مناطق الكويت واستوحي بناء هذا المركز من التراث الكويتي حيث ارتبط اسم المهلب كثيراً بذاكرة الكويتيين

34



تعتبر خطوط أنابيب ومحطات ضخ النفط الخام ومنتجاته من أرخص الوسائل المتاحة في عمليات النقل من مراكز تجميع الآبار إلى المصافي ومراكز التصدير

AL-Mohandisoon (The Engineers)
Quarterly Magazine issued by the
Kuwait Society of Engineers

Editor - in - Cheif
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

دراسة أجرتها وكالة إعلانية لصالح شركة متخصصة في إنتاج وتصنيع مواد البناء

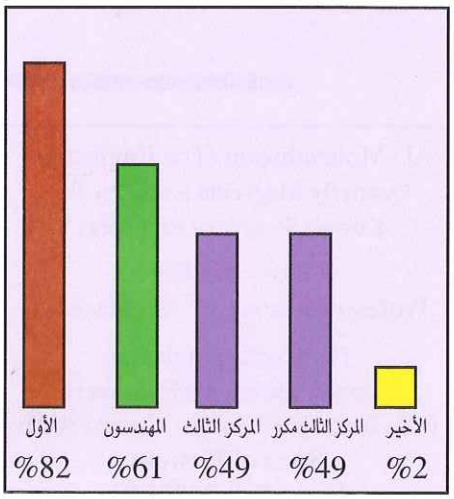
المهندسون تتفوق في عالم المجلات المتخصصة

في دراسة أجرتها وكالة إعلانية لصالح شركة كبرى متخصصة في إنتاج وتصنيع مواد البناء حصلت مجلة المهندسون على المرتبة الثانية وفق الدراسة التي أجريت على شريحة تهتم بشؤون البناء والتعمير وتشمل 50 مكتبا من المكاتب الهندسية الاستشارية في الكويت.

وأتت مجلة متخصصة في البناء والتشييد والعمران في المرتبة الأولى ووفق الدراسة حيث حصلت على 82% و المهندسون على 61% من مجموع الأصوات التي شملتها بينما تساوت مجلتان محليتان أيضا في المرتبة الثالثة حيث حصلت كل منهما على 49%، أما المجلة التي احتلت المرتبة الخامسة فقد حصلت على 2% فقط من الأصوات التي شملتها الدراسة.

ونشير في المهندسون إلى أن ما حصلت عليه مجلة المهندسون يتطابق مع نتائج استبيان أجرته هيئة التحرير بالتعاون مع جامعة الكويت حيث حصلت المجلة على 62% من مجموع الأصوات التي شملها بالاستبيان وأن هؤلاء يقرؤون ما بين 4-6 مقالات في المجلة، وهو ما نفخر به ونقدمه هدية لقرائنا الأعزاء من المهندسين والمتخصصين في جميع التخصصات الهندسية.

ونجدد الشكر لقرائنا على اهتمامهم بالمجلة ونحثهم على إبداء ملاحظاتهم وإيصالها إلى أسرة التحرير لما فيه خير المهندسين والمهنة الهندسية.



عقدت في الرباط خلال الفترة 21-22 أبريل 1998

رئيس الجمعية يشارك في اجتماعات اتحاد المهندسين العرب

شارك المهندس فيصل عبدالله الخلف رئيس جمعية المهندسين الكويتية في اجتماعات الدورة الاعتيادية الثانية والخمسين للمجلس الأعلى لاتحاد المهندسين العرب التي عقدت في الرباط بالمغرب خلال الفترة 21-22 أبريل 1998.

وصرح الخلف لدى عودته إلى البلاد بأنه تم خلال الاجتماع المصادقة على محضر اجتماع المجلس الأعلى بدورته الرابعة عشرة، وبحث مختلف أنشطة اللجان الدائمة والمؤقتة للاتحاد، حيث تم اعتماد خطة لمقاومة التطبيع مع إسرائيل والمقدمة من «اللجنة الاتحادية لمقاومة التطبيع مع إسرائيل»، كما تمت الموافقة على عقد ورشة عمل عن المياه في سورية بتاريخ 17 يوليو 1998 المقبل إضافة إلى عقد ورشة عمل «التعليم الهندسي» في 2000/7/6.

وأضاف رئيس جمعية المهندسين الكويتية إنه تم كذلك بحث أنشطة كل من هيئة ومكاتب ومؤسسات الهندسة الاستشارية العربية، والمؤتمر الهندسي العربي الحادي والعشرين حيث تمت الموافقة على عقده في بيروت خلال الفترة من 25-1998/10/27 وتعيين أمين عام للمؤتمر.

وفيما يتعلق بالنواحي المالية قال الخلف: إنه تم بحث الموقف المالي للهيئات الهندسية الأعضاء واستعراض تقرير مراقب الحسابات للسنة المالية 98/97 والمصادقة على الموازنة التخطيطية للسنة المالية 99/98، كما تم خلال الاجتماع انتخاب رئيس الاتحاد للسنة القادمة ونوابه.

م/الخلف أثناء إحدى جلسات اجتماع المجلس الأعلى لاتحاد المهندسين العرب في الرباط

تقيمه الجمعية في الفترة من 21-25 سبتمبر المقبل

الخلف يوقع عقد تنظيم وإقامة أسبوع التوعية الإسكانية الثاني

وقع رئيس الجمعية المهندس فيصل عبدالله الخلف عقد تنظيم أسبوع التوعية الإسكانية الثاني والذي ستقيمه الجمعية في الفترة من 21-25 سبتمبر المقبل.

وقال الخلف بالمناسبة إن الجمعية وبعد النجاح الباهر الذي لقيه أسبوع التوعية الإسكانية الأول قررت الاستمرار في تنظيم هذا الأسبوع سنويا إيمانا منها بأهمية مثل هذه الأسابيع وتجسيدا لدورها الذي تقوم به كجمعية نفع عام مهنية ومتخصصة ورائدة في المجتمع. وأضاف الخلف إن القضية الإسكانية من القضايا التي تحظى باهتمام المواطن، ومختلف الجهات الحكومية والخاصة، كالبنوك ومؤسسات الاستثمار والتمويل وشركات المقاولات والمؤسسات الهندسية والاستشارية، وتحتل هذه القضية حيزا كبيرا من اهتمام وسائل الإعلام المقروءة والمسموعة والمرئية، ويتابع المواطن تطوراتها ومستجداتها بكل اهتمام، أملاً في الوصول إلى آلية مناسبة تحقق له سرعة الحصول على مسكن مناسب. وأضاف إنه ومن هذا المنطلق وجدت جمعية المهندسين الكويتية أن من واجبها كجمعية نفع عام مهنية متخصصة رائدة أن تستمر في تبنّي فكرة إقامة أسبوع التوعية الإسكانية الثاني والذي يضم تنظيم معرض الإسكان الثاني.

م/ فيصل الخلف يتبادل وثائق العقد مع السيد مجدي الهواري بحضور أمين السر م/ أحمد أمين

جمعية المهندسين الكويتية شاركت في الملتقى وندوة المهندس الخليجي في القطاع الخاص

م/ الخلف: ملتقى الشارقة استكمل مسيرة النجاح للملتقى الهندسي الخليجي الأول

شاركت جمعية المهندسين الكويتية في فعاليات الملتقى الهندسي الخليجي الثاني الذي أقيم في الشارقة بدولة الإمارات العربية المتحدة في الفترة من 10-13 مايو 1998 برعاية الشيخ سلطان بن محمد القاسمي حاكم الشارقة.

وصرح المهندس فيصل عبدالله الخلف رئيس الجمعية بأن انعقاد هذا الملتقى الثاني يأتي استكمالا لمسيرة نجاح الملتقى الهندسي الخليجي الأول الذي عقد في الكويت بمبادرة من جمعية المهندسين الكويتية في الفترة من29-30 أبريل 1997 وشاركت فيه وفود من جميع الهيئات الهندسية في دول مجلس التعاون الخليجي حيث قرر المشاركون في نهاية الاجتماع أن يعقد الملتقى سنويا في إحدى دول المجلس.

وأشار الخلف إلى أنه أقيمت على هامش أعمال الملتقى الهندسي الخليجي الثاني ندوة بعنوان «المهندس الخليجي ودوره في القطاع الخاص» حيث نوقش الموضوع من خلال خمسة محاور رئيسية، المحور الأول منها يتمثل في عرض إحصاءات عن عدد المهندسين العاملين في كل قطر خليجي تشمل تخصصاتهم وجنسياتهم وأماكن عملهم، والمحور الثاني أسباب عزوف المهندسين الخليجيين عن العمل لدى القطاع الخاص ومخاطر هذا العزوف، والمحور الثالث دور حكومات دول مجلس التعاون الخليجي في تشجيع ودفع المهندسين الخليجيين للعمل في القطاع الخاص وأثر هذا الدور في الواقع، أما المحور الرابع من المحاور الخمسة فناقش دور القطاع الخاص في دول مجلس التعاون الخليجي من مؤسسات وهيئات هندسية في وضع استراتيجية توطين العمل الهندسي في القطاع الخاص، والمحور الخامس والأخير من هذه المحاور فيعنى بمناقشة دور الجمعيات الهندسية في دول مجلس التعاون الخليجي في تشجيع ودفع المهندسين الخليجيين للعمل في القطاع الخاص.

وأوضح الخلف أن الجمعية شاركت خلال هذه الندوة بورقة عمل ناقشت من خلالها المحاور الأول والثاني والخامس من هذه المحاور الخمسة.

وأوضح الخلف أن وفد الجمعية المشارك في الندوة ضم د.م/ موسى المزيدي، د.م/ هاشم الطبطبائي والمهندس وليد الجاسم أعضاء الهيئة الإدارية للجمعية.

وعن ورقة العمل التي قدمتها الجمعية قال: إن ورقة عمل الجمعية ناقشت موضوع المهندس الخليجي ودوره في القطاع الخاص من خلال محاور ثلاثة تتمثل في المحور الأول الذي يتضمن عرض احصائيات عن عدد المهندسين العاملين في كل قطر خليجي تشمل تخصصاتهم وجنسياتهم وأماكن عملهم، والمحور الثاني الذي يتعرض لأسباب عزوف المهندسين الخليجيين عن العمل لدى القطاع الخاص ومخاطر هذا العزوف، والمحور الثالث الذي يناقش دور الجمعيات الهندسية في دول مجلس التعاون الخليجي في تشجيع ودفع المهندسين الخليجيين للعمل في القطاع الخاص.

وأشار الخلف إلى أن الجمعية كانت قد دعت العام الماضي إلى انعقاد الملتقى الهندسي الخليجي الأول وتبني فكرته واستضافة اجتماعه الأول بالكويت، وقد أثمر هذا الاجتماع عن الخروج بميثاق عمل تضمن مبادئ عامة وأهدافاً تسعى الهيئات الهندسية الخليجية جميعها للعمل على إنجازها لتحقيق المزيد من التقدم والازدهار في مجالات خدمة العمل الهندسي والمهندسين الخليجيين.

وأوضح الخلف أن جمعية المهندسين الكويتية حرصت خلال العام المنقضي على أن تسعى بعزم وجدية في سبيل تحقيق أهداف الملتقى الخليجي، حيث تم الانتهاء تقريبا من تصميم وإنجاز صفحة على شبكة الانترنت العالمية تتضمن أخبارا ومعلومات عن هذا الملتقى وأعضائه من الهيئات الهندسية الخليجية، وفي مجال مزاولة المهنة الهندسية فقد نجحت الجمعية بالتنسيق مع الجهات الحكومية المسؤولة في إصدار قرار يسمح بإعارة المهندسين الكويتيين العاملين في الجهات الحكومية للعمل لدى المكاتب الهندسية، كما قامت الجمعية بإعداد تعديلات مقترحة على نظام مزاولة المهنة في الكويت، ويجري حاليا مناقشة هذه التعديلات المقترحة مع المعنيين والمختصين تمهيدا لتقديمها للجهات المختصة لإقرارها، وفي مجال دعم العمل الهندسي وحرصا من الجمعية على تدريب وتأهيل وتطوير المهندس الكويتي فقد تم تنظيم وإقامة العديد من المحاضرات والدورات التدريبية في العديد من فروع الهندسة وعلوم الحاسب الآلي المرتبطة بالعمل الهندسي. أما في مجال تمثيل ومشاركة الجمعية في عضوية اللجان والمؤسسات الهندسية، فعلى الصعيد المحلي تحظى الجمعية بعضوية لجنة مزاولة المهنة ببلدية الكويت، وعضوية اللجنة العامة للتوحيد القياسي بوزارة التجارة، وعضوية مجلس إدارة الصندوق الوقفي للتنمية العلمية، وعضوية اللجنة العليا لمشروع النصب التذكاري لدولة الكويت، أما على الصعيد الدولي فتحظى الجمعية بعضوية اتحاد المهندسين العرب، الاتحاد العالمي للمنظمات الهندسية، اللجنة الدولية للتعليم الهندسي، والاتحاد الدولي للمعماريين.

في اجتماع الجمعية العمومية العادية السنوية

رئيس الجمعية يشيد بروح التعاون البناء للأعضاء في استمرار النجاح الذي تحرزه الجمعية

رئيس الجمعية مترئس انعقاد الجمعية العمومية

كما هي العادة في كل سنة ووفقا للأنظمة والقوانين المعمول بها جرت في 30 مارس الماضي انتخابات التجديد النصفي للهيئة الإدارية لجمعية المهندسين الكويتية لانتخاب خمسة أعضاء ليحلوا محل من انتهت عضويتهم بالهيئة الإدارية للجمعية، وقد تقدم للترشيح لشغل المقاعد الخمسة أحد عشر مرشحاً، فاز منهم المهندس/ وليد خليفة الجاسم وحصل على 213 صوتاً، المهندس/ عيسى عبدالله بو يابس وحصل على 197 صوتاً، المهندس/ بدر أحمد خالد فارس الوقيان 192 صوتاً، المهندس/ يوسف علي عبدالرحيم 187 صوتا، ثم الدكتور مهندس/ هاشم مساعد الطبطبائي الذي جصل على 183 صوتاً، وجاء احتياطيا أول المهندس/ عبدالله محمد الدعيجاني الذي حصل على 174 صوتاً، ثم المهندس/ محمد أحمد الياسين الذي جاء احتياطياً ثانياً وحصل على 139 صوتاً.

وقد رحب المهندس/ فيصل عبدالله الخلف رئيس الجمعية بالأعضاء الجدد بالهيئة الإدارية للجمعية متمنيا لهم التوفيق والنجاح ومتابعة روح التعاون البناء لاستمرار النجاح الذي تحرزه الجمعية في خدمة المهندسين والمهنة الهندسية والمجتمع الكويتي كافة.

كما ترأس الخلف يوم 29 مارس الماضي الاجتماع العادي للجمعية العمومية العادية للجمعية والذي تم خلاله إقرار التقرير المالي والإداري لأنشطة الجمعية خلال عام 1997 والموافقة على تعيين مراقب الحسابات.

وفي وقت لاحق عقدت الهيئة الإدارية اجتماعها الأول حيث تم توزيع المناصب بالتزكية كما يلي:

- المهندس/ فيصل عبدالله الخلف السعيد - **رئيسا لجمعية المهندسين الكويتية.**
- المهندس/ عيسى عبدالله بويابس - **نائب رئيس الجمعية وممثل الهيئة الإدارية في لجنة المكاتب الهندسية.**
- المهندس / أحمد محمد أمين: **أميناً للسر** - المهندس/ بدر أحمد فارس الوقيان - **أميناً للصندوق.**

المهندس/ علي دغيم الشمري	رئيساً للجنة تقييم المؤهلات
الدكتور المهندس/ موسى منصور المزيدي	- رئيساً للجنة الثقافية ورئيس تحرير «المهندسون»
الدكتور المهندس/ هاشم مساعد الطبطبائي	- رئيساً - للجنة شؤون المهندسين.
المهندس/ وليد خليفة الجاسم	- رئيساً - للجنة الانترنيت والتراسل الالكتروني.
المهندس/ يوسف علي عبدالرحيم	- رئيساً للجنة الفنية.
المهندس/ ماجد ناصر القملاس	- عضو هيئة إدارية

كما تم تزكية المهندس عبدالله الدعيجاني لرئاسة لجنة النشاط الداخلي والمهندس صلاح المزيدي لرئاسة اللجنة الوطنية لنقل التكنولوجيا.

الجمعية العمومية والانتخابات بعدسة "المهندسين"

م/ الخلف وإلى جانبه م/ القملاس وم/ الشمري أثناء انعقاد الجمعية العمومية

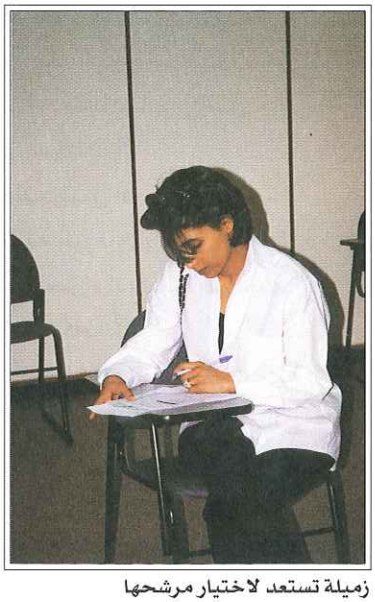
رئيس الجمعية يرحب بالمهندسين

رئيس الجمعية مع أعضاء لجنة مراقبة الانتخابات

توجيهات من رئيس الجمعية ومتابعة لأعمال الجمعية العمومية

جانب من المهندسين المشاركين في اجتماع الجمعية العمومية

الزميل تيسير الفيلي يدلي بصوته



زميلة تستعد لاختيار مرشحها

رئيس الجمعية يدلي بصوته في الانتخابات

نتائج انتخابات التجديد النصفي للهيئة الإدارية لجمعية المهندسين الكويتية:

تهاني قبل وبعد الفوز

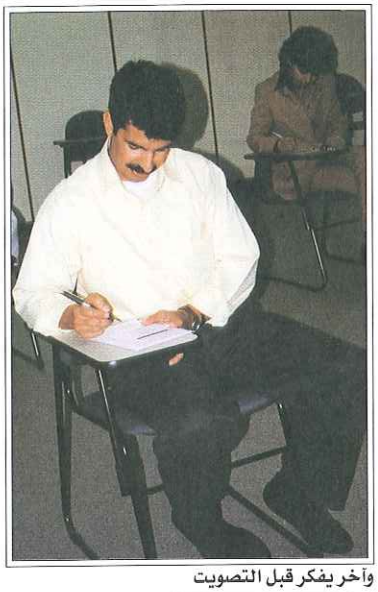
م/ الجاسم: 213 صوتاً

م/ بويابس: 197 صوتاً

م/ الوقيان: 192 صوتاً

م/ عبدالرحيم: 187 صوتاً

د. م/ الطبطبائي: 183 صوتاً



وآخر يفكر قبل التصويت

سكرتير عام/ الجمعية م/ رائد عوض يفكر ونائب الرئيس م/ عيسى بويابس (بدون تعليق)

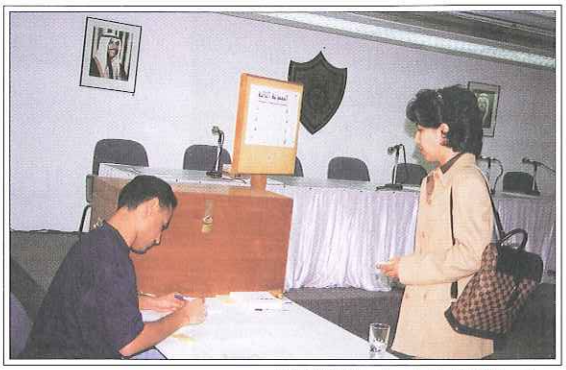
وزميلة ثالثة تنتظر بطاقتها

صورنا مع الرئيس

م/ الوقيان وم/ الجاسم ودعاية انتخابية

ترحيب حار بالمهندسين

لقطات من الجمعية العمومية والانتخابات



مهندسة تنتظر تسليمها بطاقة الانتخاب

رئيس الجمعية يتسلم بطاقته الانتخابية

أعضاء لجنة مراقبة الانتخابات

ترحيب برئيس الجمعية ودعاية انتخابية

متابعة من م/ الخلف وم/ عوض سكرتير عام الجمعية للانتخابات

مهندس ينتظر للادلاء بصوته

م/ سعود الصقر. حسن السند و«ابتسامة للـ" "

تجمهر هندسي أمام الجمعية و يبدو م/يوسف عبد الرحيم رئيس اللجنة الفنية

أنظمة وشروط السلامة في مواقع الإنشاء والبناء

إعداد: م/سليمان المكيمي

م/ سليمان زايد المكيمي
- مراقب عام محافظة الجهرباء لشؤون السلامة في بلدية الكويت
- بكالوريوس هندسة مدنية 1985 - جامعة فلوريدا
- عضو جمعية المهندسين الكويتية

توعية العمال والموظفين حرصاً على سلامتهم وعدم تعرضهم للحوادث الإنشائية

تهتم الدول المتقدمة في مجال البناء المتمثل في الشركات والمؤسسات بالإنسان أكثر من الربح المادي حيث توجد نقابات تدافع عن حقوق العمال والموظفين. وتحرص دائماً على توعية العمال والموظفين عن طريق:

1 - عرض أفلام للعمال والموظفين عن الحوادث الإنشائية أثناء العمل وطريقة تلافيها.

2 - إقامة محاضرات خاصة بالبناء.

3 - وضع لافتات عند مدخل العمل تبين وجود أشياء يجب الحذر منها.

4 - وضع لافتة تبين مداخل الموقع ومخارجه

5 - وضع لافتة عند مدخل العمل تبين إرشادات السلامة عند دخول الموقع وشروط النزول للموقع.

6 - عدم دخول موقع العمل في حالة تناول أي مواد مخدرة أو مشروبات روحية.

7 - عدم النوم في الموقع قيد الإنشاء.

8 - لبس اللباس المناسب للموقع (خوذة، أحذية مناسبة للعمل، أفارول «بلوت»، قفازات).

9 - تقصير شعر الرأس وقص الأظافر.

تشوينات عشوائية قرب موقع العمل عطلت الحركة على الأرصفة

36 قاعدة يجب اتباعها لتحقيق شروط الأمن والسلامة في مواقع العمل

10 ـ استخدام السقالات الحديدية بدلاً من الخشبية.

أولاً ـ بعض اشتراطات وقواعد أنظمة السلامة:

هناك عدد من الأمور يجب توافرها في مواقع العمل الخاصة بالسكن الخاص والاستثماري والطرق وذلك لضمان سلامة العاملين في الموقع منها:

1 ـ لا يجوز مباشرة إنشاء أو إقامة أعمال بناء أو توسعتها أو تعليقها أو تدعيمها أو هدمها أو تعديلها أو تغيير معالم موقع بحفره أو ردمه أو تسويته إلا بعد الحصول على ترخيص من الجهات المعنية وتقديم كفالة مصرفية لإدارة السلامة في بلدية الكويت تحدد قيمتها وفقاً للأسس التي تقررها لجنة السلامة في بلدية الكويت.

2 ـ يجب على القائم بالعمل تقديم نسخة من ترخيص البناء الصادر عن بلدية الكويت لإدارة السلامة قبل مباشرة العمل كما يجب أن يحتفظ بصفة دائمة بنسخة ثانية في موقع العمل لإبرازها عند طلبها من الموظفين المنوط بهم تنفيذ أحكام لائحة أنظمة السلامة.

3 ـ يلتزم طالبو البناء من غير الجهات الحكومية بأن يعهدوا إلى مهندس مرخص له بمزاولة الأعمال الهندسية للإشراف على تنفيذ الأعمال المرخص بها ما لم تنص القوانين أو اللوائح أو القرارات على خلاف ذلك.

4 ـ يجب على المهندس المشرف أن يخطر إدارة السلامة في بلدية الكويت عن أية أخطار من شأنها تهديد سلامة المنشآت سواء من ناحية المواد أو أساليب التنفيذ أو سلامة العاملين في المبنى وذلك ليتسنى للإدارة اتخاذ الإجراءات الخاصة بتأمين وتطبيق شروط السلامة في الوقت المناسب.

5 ـ لا يجوز إقامة مكاتب مؤقتة أو تشوينات خاصة بموقع العمل إلا بعد الحصول على موافقة البلدية وإخطار إدارة السلامة بهذه الموافقة.

6 ـ يجب على القائم بالعمل إقامة سياج محكم حول مواقع العمل وبارتفاع متر على الأقل ولا يسمح بالدخول أو الخروج منه إلا من المداخل والمخارج المخصصة لذلك.

7 ـ يجب على القائم بالعمل إقامة حواجز مؤقتة للأدراج والمناور والأسطح والشرفات والسقالات للوقاية من السقوط.

8 ـ يجب تزويد الموقع بأدوات السلامة اللازمة مثل الكفوف الاسبستوس وقبعات حماية الرأس الواقية والأحذية المطاطية وغيرها وكذلك الأدوات الطبية للإسعاف الأولي وذلك حسب توصية إدارة السلامة في بلدية الكويت والجهات المختصة بهذا الشأن.

9 ـ على القائم بالعمل عدم السماح للعمال أو غيرهم من المشتركين في التنفيذ بالسكن داخل الموقع إلا بترخيص من البلدية والإدارة العامة للإطفاء، أما نوم العمال داخل هيكل بناء المشروع نفسه فممنوع قطعيا. أما القائمون بالحراسة فيجوز إقامتهم في مكان معد لذلك خارج المبنى وداخل الموقع.

10 ـ لا يجوز إلقاء المخلفات من الطوابق العليا إلا عن طريق ملقف أو بواسطة الرافعات.

11 ـ يجب تنظيف الموقع باستمرار من المخلفات والنفايات أولاً بأول حتى تبقى الحركة سهلة في الموقع وبدون أية عوائق.

12 ـ يجب نقل المخلفات أثناء الحفر من موقع العمل إلى مكان قريب منه إلى أن يتم نقلها بعد ذلك إلى الأماكن المخصصة لها.

استكمال التراخيص وإعدادها من الجهات المختصة قبل البدء في أية أعمال بناء

عدم إعادة الوضع إلى ما كان عليه إخلال بالأنظمة والقوانين

13 ـ على القائم بالعمل عند إجراء التوصيلات الكهربائية والهاتفية والصحية وجميع الخدمات الأخرى المؤقتة التقيد بالشروط والمواصفات التي تحددها الجهات المختصة لكل منها ويراعى في ذلك ألا تؤثر على سلامة المبنى والعاملين فيه وأن تكون بعيدة عن حركة الآليات.

14ـ على القائم بالعمل وضع لافتة في موقع العمل في المكان الذي تحدده إدارة السلامة في بلدية الكويت تتضمن اسم الإدارة وطبيعة العمل وموعد المباشرة ومدة الإنجاز وجهة الإشراف ويراعى المحافظة عليها سليمة طوال مدة العمل ويجري طلاؤها بلون أبيض وتكون الحروف بلون أسود.

15 ـ على الجهة المشرفة والقائمة بالعمل إبلاغ المخفر المختص في حالة وقوع أي حادث وذلك في حينه.

16 ـ تزويد الموقع بالإشارات وعلامات التحذير واللافتات.

17 ـ وضع الإشارات وعلامات التحذير في أماكن مناسبة في موقع العمل.

18 ـ يجب الرجوع إلى إدارة السلامة قبل استخدام المتفجرات في العمل.

19 ـ عدم وضع (الأتربة، الأنقاض، الآليات والمعدات) داخل موقع العمل مما يعرض سلامة العمال للخطر.

20 ـ عدم وضع آليات قرب خطوط الكهرباء أو خطوط الوقود، محطات الوقود، وخزانات الوقود وغرف تفتيش صمامات المياه مما يعرض سلامة تلك المرافق للخطر.

21 ـ يجب تدعيم موقع الحفر حتى لا يتعرض للانهيار.

22 ـ نزح المياه (الجوفية، الرشح) أولاً بأول.

23 ـ يجب تزويد موقع الحفر بالعلامات الإرشادية والتحذيرية.

24 ـ وضع إرشادات التحذير اللازمة على الآليات المستخدمة في الطريق أو في الساحات العامة.

25 ـ لا يجوز الحفر قرب شبكات وكوابل الكهرباء ـ شبكات وكوابل الهاتف ـ أنابيب المياه ـ أنابيب النفط ـ أنابيب الغاز ـ مجاري مياه الأمطار ـ المجاري الصحية ـ العلامات المساحية ـ وإلا سوف يؤدي إلى إتلاف المرافق وقطع الخدمات.

26 ـ يجب إعادة الحال إلى ما كان عليه بعد انتهاء العمل.

27 ـ يجب رفع الأنقاض والمخلفات خلال 48 ساعة ونقلها إلى الأماكن التي تحددها البلدية.

28 ـ عدم قطع (نهر الشارع ـ الساحة الأسفلتية ـ موقف السيارات) إلا بعد الحصول على موافقة إدارة المرور.

29 ـ عدم استمرار العمل بقطع (نهر الشارع ـ الساحة الأسفلتية ـ موقف السيارات) إلا بعد تجديد الترخيص المنتهي.

30 ـ يجب فصل مداخل الآليات والمعدات والشاحنات عن مداخل العمال.

31 ـ يجب إقامة منحدر للصعود والهبوط مطابق للمواصفات.

32 ـ توفير طرق وممرات بموقع العمل لتلافي وقوع الأشخاص والآليات للخطر.

33 ـ عدم القيام بالعمل خارج حدود الموقع.

34 ـ عدم قطع (نهر الطريق، الرصيف، الميدان، الحديقة) وتراعى الأصول الواجب اتباعها.

35 ـ يجب عمل تحويلة مطابقة للمواصفات.

36 ـ استخدام إشارات تحذيرية وحواجز ولوحات إرشادية مطابقة للمواصفات.

ثانياً ـ التشوينات (تخزين مواد البناء والمعدات والآليات)

1ـ تشوينات على أملاك خاصة:

يجب عدم إقامة (مكاتب مؤقتة ـ تشوينات ـ مساكن عمال ـ عدد ـ خلاطة مركزية ـ مصنع أسفلت) بموقع العمل إلا بعد الحصول على ترخيص من إدارة السلامة في بلدية الكويت.

2 ـ تشوينات على أملاك الدولة:

عدم إشغال أراضي الدولة الفضاء بوضع (مكاتب مؤقتة ـ تشوينات ـ مساكن للعمال ـ عدد..... ـ خلاطة مركزية ـ مصنع اسفلت) إلا بعد الحصول على ترخيص من بلدية الكويت (إدارة السلامة) على مساحة..... متر مربع.

3 ـ كما يجب عدم إشغال أراضي الدولة الفضاء إلا بعد تجديد الترخيص من بلدية الكويت (إدارة السلامة).

المصادر: بلدية الكويت ـ إدارة السلامة

وجود ردم في موقع العمل بكميات كبيرة يعيق الحركة، وتبين الصورة إتلاف المرافق العامة

دراسة أجريت في معهد الكويت للأبحاث العلمية ضمن مشروع لوزارة الكهرباء والماء

استخدام الجيل الثالث لبرامج محاكاة الطاقة في تقييم الأداء الحراري للمباني في دولة الكويت

إعداد: د. عصام محمد عاصم

- باحث علمي مشارك في إدارة الهندسة - دائرة الطاقة بمعهد الكويت للأبحاث العلمية
- دكتوراه في الهندسة الميكانيكية - بريطانيا 1993

التطور المستمر في التقنيات المستخدمة لتحرير الأداء الحراري يتطلب تحديث قواعد الحفاظ على الطاقة باستمرار

من أهم المشاريع القائمة في دائرة الطاقة بمعهد الكويت للأبحاث العلمية مشروع تموله وزارة الكهرباء والماء لتطوير قواعد الحفاظ على الطاقة في المباني ومدى تطبيقاتها في دولة الكويت.

تنحصر أنشطة المشروع في عنصرين أساسيين حيث ترتكز دراسات العنصر الأول على التقييم الهندسي لتدابير الحفاظ على الطاقة ولمتطلبات المبنى من الطاقة بينما ترتكز دراسات العنصر الثاني على تحسين أداء كفاءة أجهزة تكييف الهواء وتطبيق تقنيات حديثة لتشغيلها بهدف التوصل إلى استهلاك أفضل للطاقة. وتعود أهمية هذا المشروع إلى تحقيق وفر أفضل لاستهلاك الطاقة على المستوى الوطني وبالتالي تقليل معدل نمو استهلاك الكهرباء.

لاشك أن تقليل معدل نمو استهلاك الكهرباء سوف ينتج عنه نواح إيجابية عديدة مثل التوفير في استهلاك الوقود لتشغيل محطات توليد الكهرباء، التقليل من التلوث البيئي والحراري إضافة إلى المردود الاقتصادي الكبير الناتج عن تخفيض الدعم الحكومي لتكلفة استهلاك الكهرباء.

ولغرض تسهيل عملية تطبيق تدابير الحفاظ على الطاقة في القواعد التي بدأ العمل بها في الكويت منذ عام 1983، تم التوصل إلى قيمة موحدة للحمل الذروي للقطاع السكني بشكل عام وذلك بناء على نتائج عدة دراسات تحليلية أجريت على أنواع مختلفة من المباني السكنية في ذلك الوقت. وفي معظم الأحيان تكون هذه القيمة للحمل الذروي كافية إلا أنه وجد في وقت لاحق أن هذه القيمة غير كافية لنمط معين من المباني السكنية

وبالأخص المباني التي لم يتم تحليل أدائها الحراري مثل المباني الخاصة التي تمتاز بمساحات كبيرة وباحتوائها على نوافذ عديدة. من ناحية أخرى هنالك أنواع من المباني التي لم تؤخذ بعين الاعتبار مثل المطاعم الحديثة لخدمة الوجبات السريعة ومبانٍ لم يتم تحليل استهلاكها للطاقة بدقة مثل المساجد والمدارس والمستوصفات. لهذا السبب تم تحديد عدد من الدراسات في العنصر الأول من مشروع تطوير الحفاظ على الطاقة بهدف تحديد قيم واقعية للحمل الذروي للمباني التي تم ذكرها سابقاً. ولكي

الافتراضات غير الصحيحة تؤدي إلى تصميم أجهزة تكييف كبيرة الحجم وبالتالي ارتفاع ملحوظ في استهلاك الطاقة

يتم التوصل إلى نتائج دقيقة لقيم الحمل الذروي والطاقة المستهلكة لتكييف الهواء وأيضاً لتقييم الأداء الحراري للمباني، لابد من استخدام وسائل يكون تطبيقها مناسباً لمتطلبات التحاليل الهندسية. من أهم الوسائل التي يمكن استخدامها لتقييم الحمل الذروي والطاقة المستخدمة في المبنى برامج محاكاة الطاقة، وبالفعل تم اختيار برامج الجيل الثالث لمحاكاة الطاقة التي سيتم شرحها بعد إعطاء نبذة موجزة عن مسالك التدفق الحراري في المباني وأيضاً عن نشوء برامج الجيل الأول والثاني لبرامج محاكاة الطاقة التي تم تطويرها لمعالجة هذه المسالك الحرارية.

أولاً - مسالك التدفق الحراري في المباني

تعتبر ظاهرة الانتقال الحراري في المباني من الظواهر المعقدة حيث إنها تشمل عدة مسالك حرارية مرتبطة ببعضها وقيمها متغيرة بصفة مستمرة (الشكل-1) ويمكن تلخيص المسالك الحرارية بالآتي:

1- التوصيل الحراري العابر TRANSIENT HEAT CONDUCTION

ينتج هذا المسلك بسبب تغيير في معدل الانتقال الحراري في حد واحد إلى الحد الثاني من المادة الصلبة، وتحدد الخصائص الحرارية للمادة الصلبة القيمة الذروية للحرارة المتدفقة إلى الحد الثاني ومدى سعة الحرارة المختزنة فيها، وتحدث هذه الظاهرة في المباني من خلال الجدران والأسقف والنوافذ حيث إن التغيرات في درجة الحرارة الخارجية من المبنى تعتبر العامل الأساسي المسبب لهذا التدفق الحراري.

2- انتقال الحرارة من الأسطح بالحمل SURFACE HEAT CONVECTION

يتم عن طريق هذا المسلك انتقال الحرارة من سطح الجدار إلى طبقة الهواء المجاور أو بالعكس حيث إن اتجاه الانتقال الحراري يعتمد على الاختلاف في درجة الحرارة بين سطح الحائط والهواء المجاور له، ويوجد هذا المسلك على كل جهة من الحائط حيث إنه يعتبر للجانب الخارجي «قسرياً» في حين للجانب الداخلي يعتبر «طبيعياً» وفي بعض الأحيان وخاصة عند وجود أجهزة تؤثر على سرعة الهواء الداخلي يعتبر الجانب الداخلي للحائط قسرياً.

3- انتقال الشعاع بين أسطح الجدران عن طريق أمواج كهرومغناطيسية طويلة المدى INTER-SURFACE LONGWAVE RADIATION

يتم عن طريق هذا المسلك الوصول إلى اتزان في معدل درجة حرارة الأسطح الداخلية التي ترى بعضها بعضاً، وينتج من هذا المسلك أن ترتفع درجة حرارة الأسطح الباردة وتقل درجة حرارة الأسطح ذات الحرارة العالية، وتتحكم قدرة السطح الانبعاثية في كمية الشعاع المنتقل من سطح إلى آخر إضافة إلى عامل الرؤية بينهما.

4- انتقال الشعاع الطويل المدى من الأسطح الخارجية EXTERNAL SURFACE LONGWAVE RADIATION

يتم عن طريق هذا المسلك بث الشعاع الطويل المدى بين السماء والأرض وكذلك بين المباني الأخرى القريبة والمواجهة لسطح المبنى الخارجي، ولحساب هذا النوع من الشعاع يجب حساب درجة حرارة السماء بدقة حيث إن لها تأثيراً مباشراً على درجة الحرارة النهائية للسطح الخارجي.

5- الانتقال الحراري بواسطة الشعاع القصير المدى SHORTWAVE RADIATION

يعتبر هذا المسلك عاملاً أساسياً في تحديد قيمة الحمل الذروي للمبنى حيث إن معظم المباني تحتوي على نوافذ تسمح لهذا النوع من الشعاع بالوصول إلى المحيط الداخلي للمبنى. وفي نفس الوقت يؤدي سقوط هذا الشعاع إلى ارتفاع حاد في درجة حرارة الأسطح الخارجية للأسقف والجدران ومن ثم تزيد كمية الحرارة المنتقلة إلى داخل المبنى في وقت لاحق عن طريق مسلك التوصيل الحراري العابر الذي تم شرحه مسبقاً، وتتحكم خصائص الأسطح لامتصاص هذا النوع من الشعاع في مقدار الحرارة الممتصة وبالتالي مدى تأثيرها على درجة حرارة السطح.

6- التظليل وتوزيع الشعاع الشمسي SHADING AND INSOLATION

تتحكم الحواجب الشمسية بصفة مباشرة في

كمية الشعاع الشمسي الساقطة على أسطح الجدران والأسقف وكذلك النوافذ الخارجية حيث إن الظل الناتج يتأثر بعدة عوامل مثل الشكل الهندسي للحاجب الشمسي وموقع الشمس. ويكون تأثير الظل الناتج هو تغيير درجة حرارة السطح المتأثر والذي ينتج منه تقليل في كمية الحرارة المتدفقة خلال الجدران والأسقف عن طريق مسلك التوصيل الحراري العابر. أما بالنسبة للنوافذ فيكون تأثير الحواجب الشمسية مباشراً على كمية الشعاع الشمسي الذي يخترق الزجاج ويسقط على الأسطح الداخلية للمبنى وهنالك أيضاً تأثير على درجة حرارة السطح الخارجي للنافذة والذي بدوره يؤثر على مقدار الحرارة المتدفقة عن طريق مسلك التوصيل الحراري العابر. والملفت للنظر هو أن خصائص زجاج النوافذ تتحكم في كمية الشعاع النافذ والشعاع المنعكس وكذلك الشعاع المختزن في مادة الزجاج وفي الوقت نفسه تتغير هذه الخصائص مع تغير زاوية الشعاع الشمسي الساقطة لذا يجب أن تكون الطرق الحسابية المستخدمة لحساب هذا النوع من المسلك الحراري دقيقة وقادرة على أخذ هذه التغيرات بعين الاعتبار.

7- التدفق الهوائي AIR FLOW

يحدث التدفق الهوائي في المباني عن طريق مسلكين مختلفين؛ الأول عن طريق تسرب الهواء الخارجي إلى داخل المبنى -AIR IN FILTRATION والثاني عن طريق دمج الهواء بين منطقتين داخل المبنى -ZONE COUPLED. يتم تسرب الهواء الخارجي عن طريق فتحات أو شقوق في الأسطح الخارجية للمبنى مثل الجدران والنوافذ والأبواب، أما بالنسبة لدمج الهواء فيحدث نتيجة لتغير في ضغط وكثافة الهواء الناتج بسبب اختلاف في درجة حرارة هواء المنطقتين المزدوجتين.

8- الكسب الحراري غير المنتظم CASUAL HEAT GAINS

ينتج هذا الكسب بسبب الحرارة المكتسبة من أجهزة الإضاءة داخل المبنى ومن الأجهزة الكهربائية وكذلك الحرارة المكتسبة من المقيمين في المبنى، وعادة تتغير الحرارة المكتسبة من كل عنصر مع الوقت وتعتمد على نوع المبنى وطريقة تشغيله. فمثلا طريقة تشغيل المباني السكنية الخاصة تكون مختلفة عن طريقة تشغيل المباني التجارية والحكومية. وعند حساب هذا النوع من التدفق الحراري، يجب وضع جدول زمني تحدد فيه قيمة الإضاءة ومدتها وأيضاً عدد المقيمين ومدة مكوثهم في المبنى إضافة إلى

اتباع قواعد الحفاظ على الطاقة تؤدي إلى ترشيد استهلاك الكهرباء والقواعد معممة ويجوز استخدامها في مختلف أنواع المباني

تحديد الحرارة الناتجة من الأجهزة الكهربائية ومدة تشغيلها. ولا يمكن إهمال هذا النوع من المكسب الحراري عند تحليل أداء المبنى الحراري بسبب تأثيره المباشر على محيط المبنى الداخلي.

9- أنظمة تكييف الهواء الداخلي -AIR CONDITIONING SYSTEM

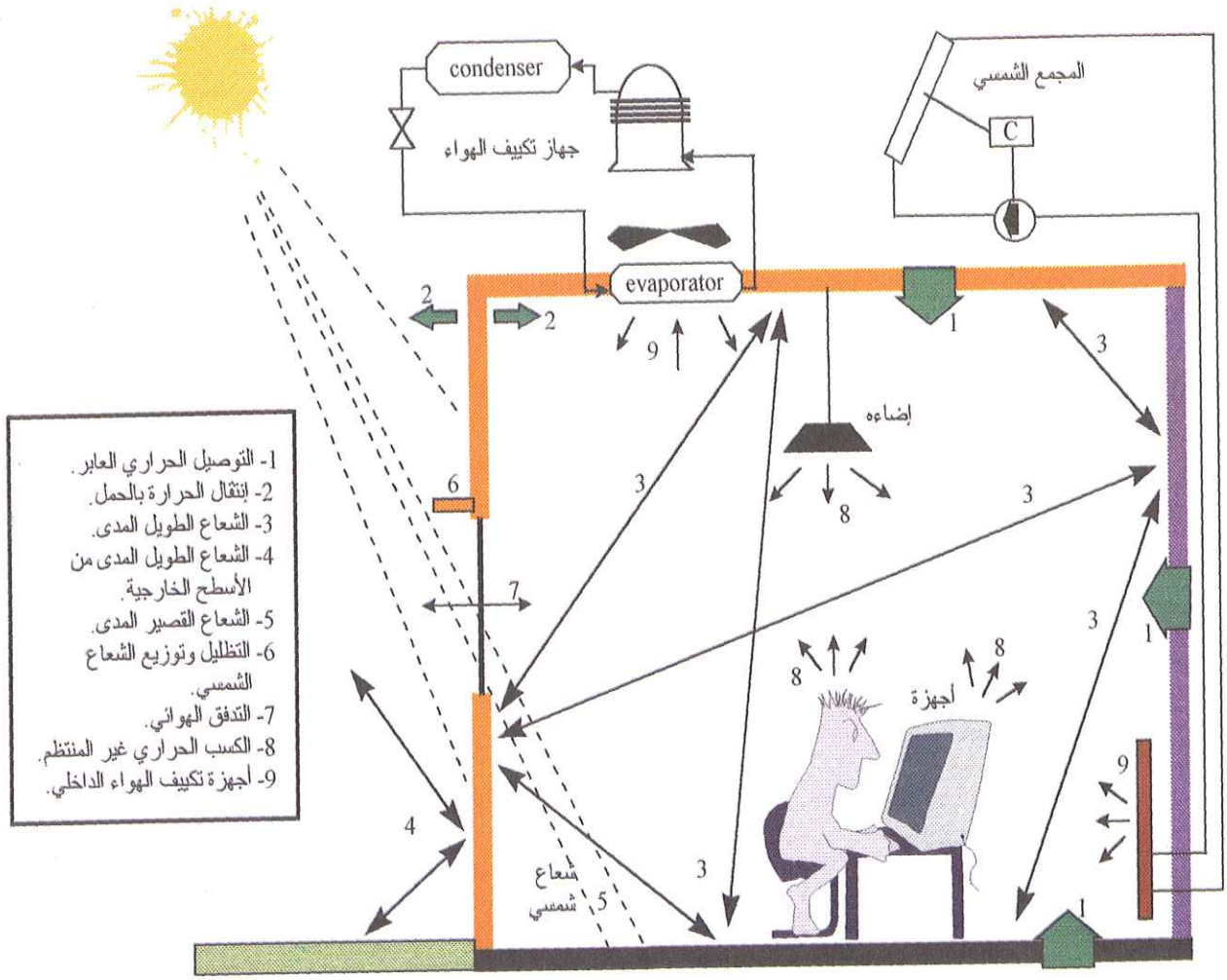
تؤثر أجهزة تكييف الهواء من خلال التحكم بدرجة حرارة الثرموستات على درجة حرارة الهواء الداخلي للمبنى والذي عادة يتم عن طريق مسلك الانتقال الحراري بالحمل في حال استخدام أجهزة التكييف، أو عن طريق دمج الانتقال الحراري بالحمل مع الشعاع الحراري كما هي الحال عند استخدام أجهزة التدفئة، ويعتبر موقع الثرموستات وسرعة الهواء المتدفقة من أجهزة التكييف وكذلك طريقة توزيع الهواء من أهم العوامل التي تؤثر على الراحة الحرارية في المبنى.

وهناك جانب آخر يتعلق بالحرارة حيث يمكن تصور المبنى على أنه مكون من شبكة حرارية معقدة تتكون من عدد كبير من المقاومات والسعات الحرارية والتي بدورها تمثل المسالك الحرارية التسعة الآنفة الذكر ويحدد النموذج الرياضي المستخدم لتحليل هذه الشبكة الحرارية مدى مرونتها وقدرتها على تمثيلها، ومن هنا بدأت عدة طرق في الظهور لمعالجة هذه المسألة الرياضية والتي يمكن تصنيفها تحت الجيل الأول والثاني والثالث من ناحية مرونتها ودقتها في حل الشبكة الحرارية.

ثانياً - الجيل الأول لبرامج محاكاة الطاقة

في البداية لابد من الإشارة إلى أن كثيراً من مصممي المباني اعتمد على عدد من الطرق الحسابية لتقييم أداء المبنى في مرحلة التصميم. وتعتبر الكتب اليدوية هي الوسيلة المثلى لتقييم المبنى حيث إنها كانت تحتوي على عدد من هذه الطرق الحسابية إلا أنها كانت بسيطة ولم تأخذ بعين الاعتبار الترابط بين المسالك الحرارية.

وكثير من هذه الطرق الحسابية مبني على افتراض أن الانتقال الحراري يتم تحت ظروف حالة الاستقرار STEADY-STATE لكي يجوز تسهيل استخداماتها وهذا يعني أنها لا تسعى إلى تمثيل مسالك الطاقة الواقعية وأنها تقوم فقط بتزويد المصمم ببعض الملامح لأداء المبنى، ومن الواضح أن هذا الافتراض غير صحيح وفي جميع الأحوال يؤدي إلى نتائج أعلى بكثير من الواقع وبالتالي يكون تصميم أجهزة تكييف المبنى أعلى بكثير من الواقع مما يؤدي إلى



(شكل-1) تفاعل المسالك الحرارية في المباني، وتتغير هذه المسالك بصفة مستمرة الأمر الذي يتطلب استخدام طرق رياضية متقدمة للتوصل إلى حل دقيق لهذه الظاهرة المعقدة

ارتفاع ملحوظ في استهلاك الطاقة.

ثالثاً - الجيل الثاني لبرامج محاكاة الطاقة

في منتصف السبعينات وبعد أزمة الحظر التجاري لتصدير النفط إلى الدول النامية في سنة 1973، بدأ الباحثون في مجال الطاقة في معاهد مختلفة من العالم بالانتقال من استخدام الطرق المبسطة لحسابات الانتقال الحراري في المباني إلى استخدام نظريات دقيقة لغرض الحصول على تقدير أمثل وأدق للطاقة المستهلكة. وخلال هذ العقد بدأت عدة برامج في الظهور واختلفت طريقة تحليلها للظاهرة الحرارية التي تحدث في المباني حيث إنها ولأول مرة بدأت تأخذ بعين الاعتبار تأثير الانتقال الحراري العابر من خلال الجدران الخارجية والتي تتكون عادة من طبقات ذات مواصفات حرارية مختلفة.

اتبعت هذه البرامج طرقاً تدريجية لحساب تأثير المسالك الحرارية على المناخ الداخلي للمبنى، وهذا يعني أن الحل الرياضي مازال مختصراً حيث إن الربط بين المسالك الحرارية لايزال يعتبر غير موجود وبالتالي فإن صلاحيتها تعتبر محدودة، ولتسهيل عملية تمثيل الطاقة فقد بني هذا الجيل من برامج محاكاة الطاقة على افتراضات عديدة أهمها: أن كثيراً من المسالك الحرارية مثل التوزيع الشمسي الداخلي ومعدل تسرب الهواء وعامل الانتقال الحراري اعتبرت معايير ثابتة وأنها لا تتغير مع الوقت، وبالرغم من أن هذا الجيل من البرامج بدأ

ينظر في تأثير القيم العابرة على أداء المبنى الحراري إلا أن العديد من المشكلات بدأت في الظهور نتيجة للبيانات المكثفة والمطلوب إدخالها لتعريف نموذج المبنى الأمر الذي فرض على كثير من الباحثين تطوير برامج تسهل عملية تدخيل بيانات المبنى. ومن ناحية أخرى بدأ عدد من الباحثين في النظر إلى طرق رياضية تعتمد على التحليل العددي والتي من خلالها يمكن الوصول إلى تحليل متكامل للمسالك الحرارية دون أدنى افتراضات.

رابعاً - الجيل الثالث لمحاكاة الطاقة

مع التقدم السريع الذي حدث في تطوير أجهزة الكمبيوتر بدأت عدة برامج في الظهور (مثل DOE2, BLAST, TRNSYS, HVACSIM+) محاولة التوصل إلى تحليل متكامل لمسالك الانتقال الحراري في المباني. فمن الناحية الحسابية للانتقال الحراري تعتبر هذه البرامج أن الشبكة الحرارية التي تمثل المسالك الحرارية مترابطة ولابد من إيجاد حلول آنية لهذه المسألة، ومن هذا المبدأ اتجه الباحثون في هذا المجال إلى تطوير طرق حسابية مبنية على أسس أولية آخذة في الاعتبار الترابط بين المسالك الحرارية. إلا أن هذه البرامج ما زالت تفتقد القدرة على حل المسالك الحرارية التي تربط بين محيط المبنى الداخلي وأجهزة التكييف. فنجد أن بعضها يركز على جانب واحد مثل المبنى أو أجهزة التكييف وبالتالي يعالج هذا المسلك بالتدريج أي إنه تتم معالجة المسالك الحرارية المترابطة للمبنى أولاً ومن ثم تتم معالجة أجهزة التكييف، وينحصر سبب عدم قدرة هذه البرامج على تمثيل الشبكة الحرارية الواقعية هو بأنها كانت مبنية على أسس الجيل الثاني وبالتالي يصعب تطويرها إلى برامج الجيل الثالث. بعض البرامج التي تم تطويرها من نقطة الصفر وبمعزل عن أسس الجيل الثاني، مثل ESP-r، مبنية على تحليل الانتقال الحراري بدقة أكثر وذلك عن طريق استخدام التحليل العددي NUMERICAL ANALYSIS حيث أصبح بالإمكان معالجة الترابط الحراري الناتج بين أجهزة التكييف والمبنى بدقة أكثر وبتمثيل حسابي مقارب إلى الواقع، كما أثبتت طريقة التحليل العددي مرونتها حيث إنه ولأول مرة أصبح من الممكن استخدام برامج محاكاة الطاقة في المباني لتحليل الانتقال الحراري ذي الأبعاد الثلاثة وأيضاً تحليل جزيئات الهواء في الأبعاد الثلاثة لتقدير حركة توزيع الهواء في المبنى. ومن ناحية أخرى ظهرت عدة تطورات في أجهزة نظم التحكم للإضاءة الداخلية حيث أصبحت الغاية من استخدام مثل هذه النظم هي التقليل من استخدام الإضاءة الاصطناعية في حال توفر إضاءة طبيعية، ولأهمية هذه النظم في توفير استخدام الطاقة فقد تمت إضافة طرق حسابية في برامج محاكاة الطاقة لتقييم كمية الإضاءة المتوفرة ومن ثم دراسة مدى تأثيرها على استهلاك المبنى للطاقة. كما تمت زيادة وتحسين فعالية برامج محاكاة الطاقة مثل ESP-s في تحليل الإضاءة وذلك عن طريق ربطه ببرنامج آخر يختصر في حسابه كمية الإضاءة الداخلية في المبنى.

تطبيق استخدامات برامج محاكاة الطاقة الحديثة يساعد على التوصل إلى توفير أكثر للطاقة و 680 مليون دينار كويتي قيمة الوفر من تطبيق قواعد الحفاظ على الطاقة

إن برامج الأجيال الثلاثة التي تم شرحها مسبقاً مازالت تستخدم في عدد كبير من المكاتب الهندسية ولكن نجد أنه في معظم الأحيان لا تتم دراسة أداء المبنى الحراري وكيفية تكييف التصميم المعماري للمبنى بغرض التقليل من استهلاك المبنى للطاقة الكهربائية خلال مرحلة التصميم. لذلك فإن كثيراً من المباني يتم تزويدها بأجهزة تكييف تكون سعتها التبريدية أعلى بكثير من السعة المطلوبة الأمر الذي يؤدي إلى تزويد هذه المباني بسعة كهربائية عالية إضافة إلى تحمل المالك دفع رسوم عالية لاستهلاك الكهرباء.

رابعاً: مثال تطبيقي

ولكي يتمكن القارئ من استيعاب الفرق بين دقة برامج الجيل الأول والثالث، لابد من إعطاء مثال واقعي يعكس أهمية استخدام برامج متطورة لمحاكاة الطاقة في المباني. فقد قام فريق من الباحثين في دائرة الطاقة بمعهد الكويت للأبحاث العلمية بدراسة مركز مبنى للصم والبكم بهدف تحديد السعة التبريدية لمتطلبات المبنى والتي قدرت من أحد المكاتب الاستشارية في الكويت بواسطة برامج الجيل الأول لمحاكاة الطاقة بنحو 161طن تبريد. وقد تمت إعادة تقدير احتياجات المركز للسعة التبريدية المطلوبة بواسطة برامج الجيل الثالث ووجد أن هذه القيمة لا تتعدى 105 أطنان تبريد أي بفارق قدره 56 طن تبريد عن التقدير السابق. كما تم

استغلال مرونة برامج الجيل الثالث في دراسة تأثير إضافة تدابير الحفاظ على الطاقة في تصميم المبنى مثل النوافذ ذات الكفاءة العالية في الحفاظ على الطاقة واستخدام نظم متطورة للإضاءة الداخلية للمبنى وإدخال نظام يعمل على استرجاع الطاقة المفقودة نتيجة لاستخدام أنظمة التهوية حيث تبين أن السعة التبريدية انخفضت إلى 75طن تبريد أي بفارق 86 طن تبريد عن تقدير المكتب الاستشاري. وقد تم تغيير مواصفات أجهزة التكييف للمركز بناء على نتائج هذه الدراسة.

خامساً - الخلاصة

وتجب ملاحظة أن اتباع قواعد الحفاظ على الطاقة يؤدي إلى ترشيد في استهلاك الكهرباء ويجب على القارئ أيضا ملاحظة أن هذه القواعد معممة لكي يجوز استخدامها على أنواع مختلفة من المباني، ولو أمكن استخدام برامج الجيل الثالث لمحاكاة الطاقة في المكاتب الهندسية وفي خلال مرحلة التصميم المعماري، فلاشك أنه يمكن التوصل إلى وفر أكثر للطاقة.

إن التقدم الذي حصل في برامج محاكاة الطاقة لايزال مستمراً وسوف يبدأ بالظهور برامج الجيل الرابع التي سوف تسهل عملية تدخيل بيانات المبنى حيث سوف يتم توفير وسائل متطورة لنقل بيانات المبنى من برامج معمارية مختصة مثل الـ AUTOCAD إضافة إلى توفير طرق فعالة لتحليل النتائج المكثفة. والمطلوب من المكاتب المعمارية والهندسية بذل مجهود أكثر للعمل بتطبيق استخدامات برامج محاكاة الطاقة الحديثة لكي يتم التوصل إلى توفير أكثر للطاقة لما فيه من منفعة على المستويين بين الفردي والوطني.

ومن المتوقع الانتهاء من مشروع تطوير قواعد الحفاظ على الطاقة في منتصف العام الجاري. وسوف تتم إضافة نتائج الدراسات القائمة إلى القواعد المتبعة حالياً في وزارة الكهرباء والماء. والجدير بالذكر أن التوفير الذي تم التوصل إليه نتيجة لتطبيق قواعد الحفاظ على الطاقة التي تم تأسيسها في عام 1983 يقدر بأكثر من 680 مليون دينار كويتي. ويتوقع أن تسهم الإضافات والتعديلات الجارية حالياً لقواعد الحفاظ على الطاقة في زيادة معدل التوفير حيث إنها مبنية على استخدام تقنيات حديثة

موقع الثرموستات وسرعة الهواء المتدفقة من أجهزة التكييف وطريقة توزيع الهواء من أهم العوامل المساعدة على الراحة الحرارية في المبنى

وأكثر دقة من تلك التي استخدمت في تطوير قواعد الحفاظ على الطاقة في عام 1983. ومن هنا يجب ملاحظة أن هذه القواعد ليست نهائية بمعنى أن المقاييس والتدابير الموضوعة تجب مراجعة فعاليتها ومدى إمكانية تطبيق تدابير حديثة وأكثر تطوراً حيث إن التقنيات المستخدمة في حالة تطور مستمر. ومن ناحية أخرى هنالك أيضاً تطور مستمر في التقنيات المستخدمة لتحديد الأداء الحراري للمباني مثل برامج محاكاة الطاقة الأمر الذي يتطلب مراجعة تحديث قواعد الحفاظ على الطاقة بصفة مستمرة.

ونظراً لأهمية هذه الدراسات والوفر الممكن تحقيقه من خلال تطبيقها الفعال، هنالك عدد من الأهداف والاستنتاجات التي تم التوصل إليها من خلال العمل بهذا المشروع ويمكن تلخيصها في الآتي:

1- العمل مع المعاهد المختصة لتطوير برامج محاكاة الطاقة على المستوى البحثي وليس على المستوى التجاري وذلك للتوصل إلى تنبؤ أدق لاستهلاك الطاقة في المباني.

2- العمل مع الوزارات المختصة لتطوير منهجية واقعية تهدف إلى رفع مستوى الإشراف على تطبيق تدابير الحفاظ على الطاقة خلال مرحلة إنشاء المبنى وأيضاً تهدف إلى إلزام بعض المصانع المختصة في تطبيقات العوازل الحرارية في المباني بالحصول على شهادة أداء من المعاهد المختصة مثل معهد الكويت للأبحاث العلمية وذلك بهدف التأكد من أن أداءها الحراري يتوافق مع ذلك المعمول به في قواعد الحفاظ على الطاقة.

3- دراسة إمكانية تطوير إجراءات مختبرية لدراسة أداء النوافذ المستوردة والتي يتم تصنيعها محلياً وذلك للتأكد من جودتها من الناحية الحرارية وأيضاً مدى فعاليتها في مقاومة تسرب الهواء من خلالها.

4- حث المكاتب الهندسية عن طريق قنوات رسمية على الاستعانة بالخبرات المتوفرة في الدولة لاستخدام برامج حديثة لمحاكاة الطاقة خلال مرحلة تصميم المبنى وذلك للتوصل إلى تصميم ذي كفاءة حرارية عالية.

5- توعية المواطنين بأهمية تطبيق تدابير الحفاظ على الطاقة وبالوسائل المتوفرة للتأكد من فعالية تطبيقها وذلك من خلال المحاضرات والندوات وأيضاً عن طريق إصدار كتيبات يتم فيها شرح عدة موضوعات ذات منفعة مباشرة للمواطنين.

ملاحظة:

هذه المقالة نتيجة لدراسة أجريت في معهد الكويت للأبحاث العلمية ضمن مشروع حيوي مع وزارة الكهرباء والماء.

بقلم: م/عادل المبارك

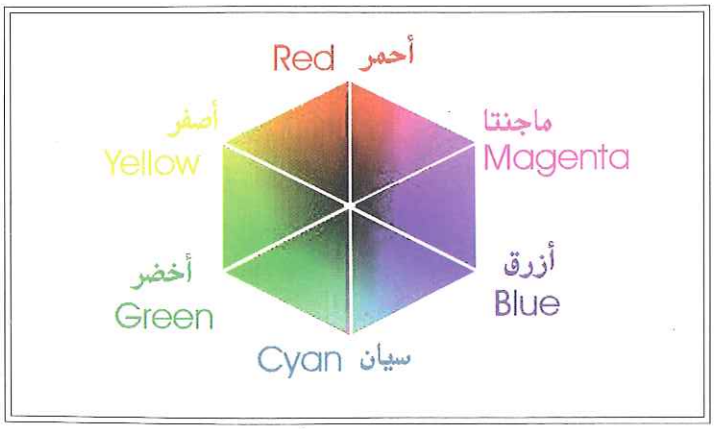
تلوين أفلام الأبيض والأسود

(الشكل - 1) تقادم الصورة يبدو واضحاً

عدد النقط يحدد جودة ومستوى وضوح الصورة ويتم ذلك عن طريق ماسح الصور

مقدمة

ظهرت فكرة تلوين الأفلام أحادية اللون Monochrome أو ما يسمى بأفلام الأبيض والأسود بعد ظهور الكمبيوتر أوائل الثمانينيات، ودخوله مجال تحرير الصور في منتصف الثمانينيات حينما ازدادت سرعة العمليات الحسابية Processing Speed وإزدادت سعة تخزين المعلومات Storage Capacity وخاصة بعد ظهور برامج تحرير الصور ونظام النوافذ User Graphics Interface والتي سهلت عملية ربط المستخدم بالكمبيوتر الشخصي. وفي هذا المقال الموجز سنوضح بعض الأمور حول تلوين الصور وأفلام الأبيض والأسود كما



(الشكل - 1 ب) التدرج اللوني في الطيف المرئي

قبل تحرير الصورة يجب التعرف إلى الأدوات والإمكانات المتاحة لتحقيق ذلك

سنتعرض إلى بعض المصطلحات في هذا المجال.

أولاً - المسح الإلكتروني - Scanning

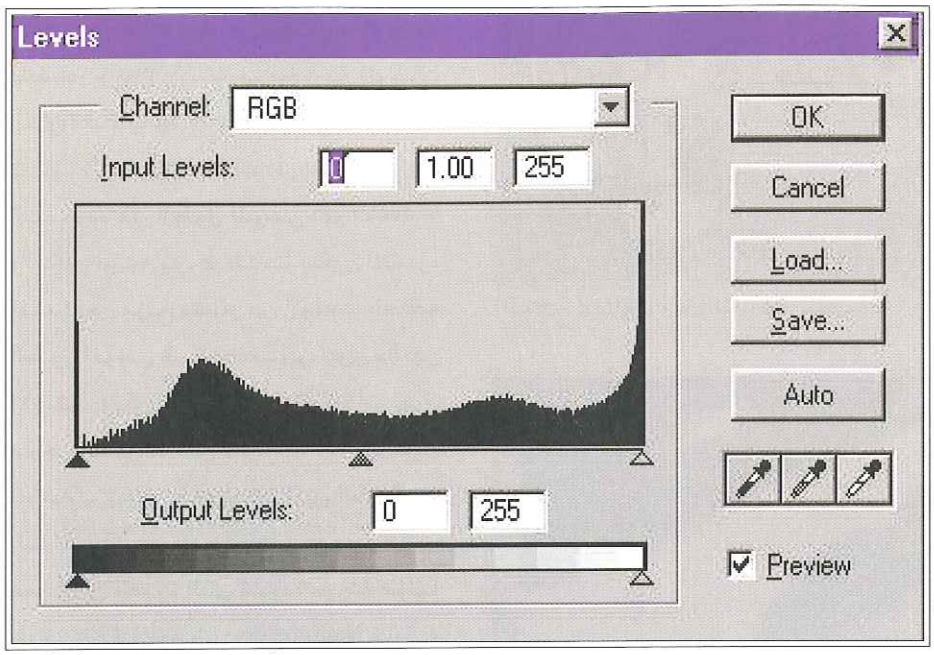
من المعروف أن الفيلم السينمائي يتكون من سلسلة من الإطارات أو الصور الشفافة المتتالية والتي تشكل الحركة السينمائية وعادة تكون سرعة حركة الإطار الواحد 1/24 من الثانية. وعند التعامل مع هذه الصور في الكمبيوتر فإنه يتم إدخالها واحدة تلو الأخرى وتخزينها في ملفات متسلسلة بعد عملية المسح الإلكتروني Scanning وتحويلها إلى نقطة ضوئية Pixels يستطيع الكمبيوتر بعدها التعامل مع هذه الصور.

ثانياً: النقط الضوئية - Pixels

النقطة الضوئية Pixels هي وحدة الضوء التي تعرضها شاشة الكمبيوتر والتي تشكل عنصر الصورة وتقاس من خلالها جودة أو درجة وضوح الصورة ويعبر عنها بعدد النقط في البوصة المربعة Pixel Per Inch ويمكن تحديد جودة ومستوى وضوح الصورة عن طريق تحديد عدد نقاط الصورة في ماسح الصور قبل عملية المسح Scanning ويزداد حجم ملف الصورة بازدياد عدد عناصر الصورة مما يزيد من الحيز الذي يشغله ملف الصورة في القرص الصلب.

ثالثاً: تحرير الصور - Image Editing

يتم التعامل مع هذه الصور من خلال برامج معينة مخصصة لتحرير الصور. Image Editor وهناك العديد من تلك البرامج وأشهرها Adobe Photoshop الذي يمكن من خلاله



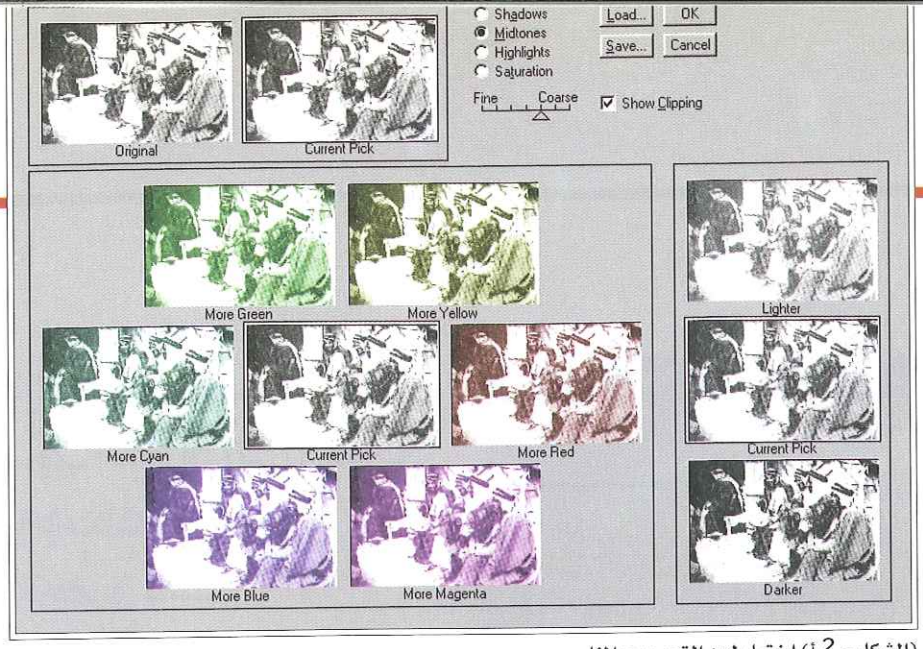
(الشكل - 1 أ) اختيار مستوى اللون الأبيض

يمكن تحديد الصور والتغيير فيها كما سنرى لاحقاً. وقبل أن نقوم بعملية تحرير الصور نحتاج إلى التعرف إلى الأدوات والإمكانيات التي يتم استخدامها في هذا المجال.

رابعاً: الضوء واللون - Light and Hue

يعتبر الضوء نوعاً من أنواع الطاقة Energy

(الشكل - 2) تعديل مستوى اللون الأبيض في الصورة



(الشكل - 2 أ) اختيار لون التصحيح المناسب

(الشكل - 3) تحديد الشكل المراد تلوينه

ينبعث من مصادر مشعة كالمصباح مثلاً وهذه المصادر Sources تشع مزيجاً من الموجات الكهرومغناطيسية Electromagnetic waves تختلف في ترددتها Frequencies فكلما زاد التردد قل الطول الموجي Wavelength والعكس صحيح. فعندما يتكون الضوء المنبعث من مزيج متساوٍ من الموجات مختلفة الطول الموجي فإن الضوء يرى باللون الأبيض. ولكن إذا طغت موجة ذات طول موجي مخالف على الموجات الأخرى فإن الضوء يرى بلون معين وهو اللون الذي تمثله تلك الموجة.

فمثلاً إن الضوء الذي تسوده موجة طولها الموجي 450 نانومتر Nanometers تدركه العين على أنه اللون الأزرق. ويوضح (الشكل - 1 ب) التدرج اللوني في الطيف المرئي Visible light الذي يحدده التردد الموجي ويقع ضمن حيز نطاق ترددات الموجات الكهرومغناطيسية Electromagnetic Wave Spectrum.

خامساً: التشبع - Saturation

يشارك التشبع Saturation في تمييز درجات اللون، ويعرف بإنه نقاوة اللون وهو الذي يميز الطول الموجي السائد عن بقية الموجات في الخليط نفسه الذي يتكون منه اللون. فكلما زادت درجة التشبع زاد تمييز العين لهذا اللون.

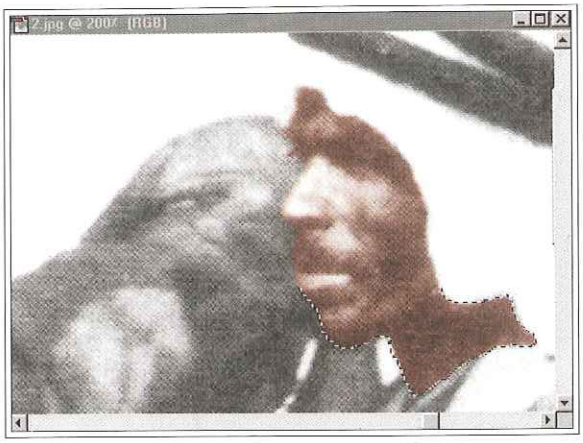
سادساً: البريق - Brightness

يعرف البريق على أنه كثافة أو شدة طاقة الضوء luminance التي تدركها العين، وهو ما يميز ضوء المصباح الكهربائي عن ضوء مصباح الزيت. وإذا أردنا أن نصفه بالألوان فإننا نقول إن اللون الأبيض هو البريق الكامل والأسود هو انعدام البريق، بينما يشكل اللون الرمادي الوسط بين الاثنين.

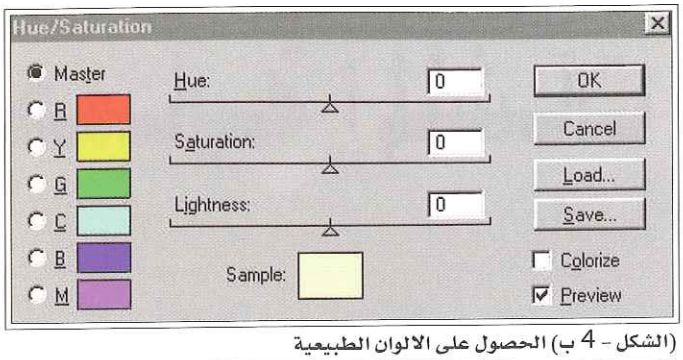
سابعاً: مستوى اللون الأبيض: White level

مع التقادم الزمني للفيلم السينمائي فإن المواد الكيميائية التي تشكل الصورة تتعرض للتحلل خاصة إذا لم يتم تخزينها في أماكن معزولة عن الحرارة والأشعة فوق البنفسجية. فتصبح الصورة باهتة ويختل توازن اللون الأبيض ويغلب عليها اللون البني كما نرى في الصورة (الشكل - 4). ولتصحيح مستوى اللون الأبيض يستخدم خيار مستوى اللون الأبيض Level المزود به برنامج تحرير الصور كما هو مبين في (الشكل - 1 أ). ويعطي هذا الخيار إمكانية التصحيح الذاتي. حيث يقدر أقرب نقطة للون الأبيض ويضبط مستواها ثم يضبط مستوى باقي عناصر الصورة نسبة إلى مستوى تلك النقطة فيعتدل بذلك مستوى اللون الأبيض في كامل أجزاء الصورة كما هو ظاهر في الصورة (الشكل - 2). ولإزالة أية ألوان أخرى قد تظهر في الصورة فإنه يتعين استخدام

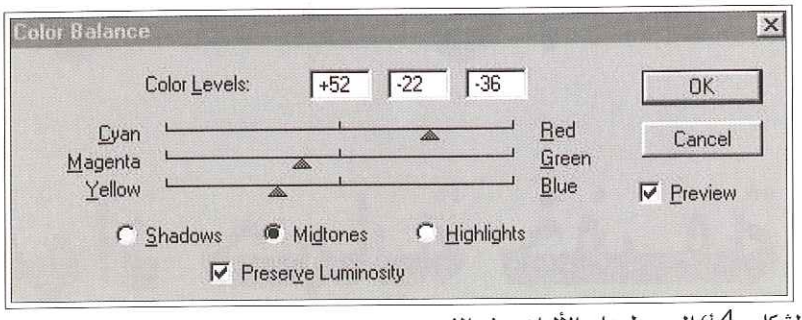
التشبع يحدد نقاوة الصورة والعين تلحظ درجة زيادته عن طريق اللون



(الشكل - 4) اللون الطبيعي لأحد محتويات الصورة (الوجه)



(الشكل - 4 ب) الحصول على الالوان الطبيعية



(الشكل - 4 أ) الحصول على الألوان ومزج النسب

خيار التنويع Variations كما هو ظاهر في (الشكل - 2أ). فيتم اختيار لون التصحيح المناسب، ويتيح مؤشر Line- coarse إمكانية زيادة أو تقليل نسبة تشبع لون التصحيح.

ثامناً - التقريب والتحديد - Zoom and Lasso

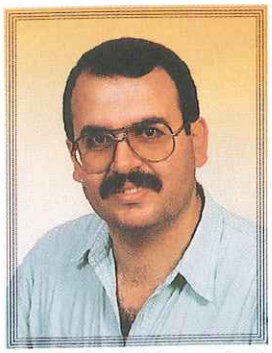
باستخدام أداة التقريب Zoom يمكن تقريب جزء من الصورة. وباستخدام أداة التحديد lasso يمكن تحديد الشكل المراد تلوينه كما هو موضح في الصورة (الشكل - 3).

تاسعاً: التلوين - coloring

وبعملية تغيير توازن الألوان الرئيسية Color balance والتباين والبريق contrast and brightness وكذلك التشبع saturation كما هو موضح في (الشكلين 4 أو 4ب) نستطيع أن نحصل على الألوان الطبيعية للأشياء الموجودة في الصورة كما هو موضح في الصورة (الشكل - 4) وبتكرار الخطوات السابقة وتطبيقها على جميع عناصر الصورة كما هو موضح في (الشكل - 5) نحصل على صورة ملونة يتم تخزينها وتخزين التضبيطات Set-tings التي استخدمت فيها لاستخدامها في الصور التالية من الفيلم، لتظهر جميع صور الفيلم بنفس مستوى الألوان أثناء عرض الفيلم.

(شكل - 5) تكرار التلوين لكافة محتويات الصورة

حماية المنشآت الفولاذية من الحرائق باستخدام مواد حماية خفيفة الوزن



إعداد: د.م /غياث الحلاق

- مدرس في كلية الهندسة المدنية - جامعة دمشق.
- دكتوراة في الهندسة الإنشائية 1991 - بريطانيا.
- له بحوث ودراسات كثيرة ومتنوعة في مجال تخصصه.
- عضو نقابة المهندسين السورية - 1984.

تمهيد:

عَرَف الإنسان البدائي النار منذ أقدم العصور وكانت هذه المعرفة مقترنة دوماً بالخوف والذعر وذلك بسبب عجزه عن السيطرة عليها والتقليل من الأضرار التي تسببها، ومع تطور الحياة قام الإنسان بمحاولات عدة للسيطرة على هذه الطاقة وتسخيرها لأغراضه المعيشية. إلا أنه لم يفلح بشكل كامل ومطلق بهذه المحاولات بل بقيت حتى يومنا هذا مصدر رعب وخطر لإنساننا المعاصر لما تخلفه من أضرار في الأرواح والأموال عند نشوبها. ستتطرق هذه المقالة للوسائل الحديثة التي يستخدمها الإنسان المعاصر لحماية منشآته الفولاذية الوحيدة والمتعددة الطوابق من الحرائق.

أولاً: مقدمة

تنتشر المنشآت الفولاذية الخلابة في مختلف بقاع العالم. وتتمتع هذه المنشآت بالميزات التالية:

1 - السرعة الكبيرة في التشييد.

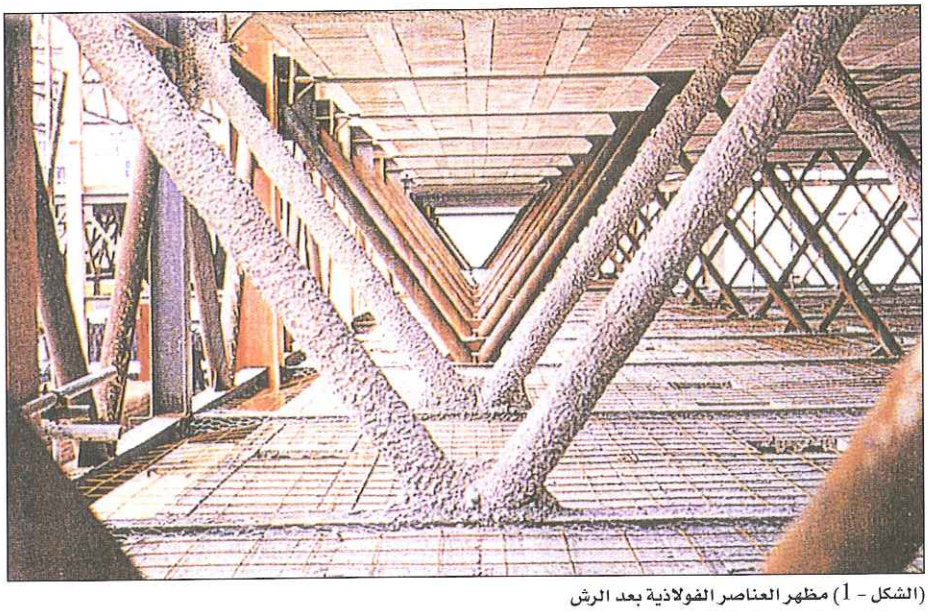
2 - الحصول على منشآت خفيفة الوزن نسبياً (بالمقارنة مع المنشآت الخرسانية) مع الحفاظ على مقاومتها المرتفعة للأحمال.

3 - إمكانية التكيف مع الوظيفة التي سيخدمها المنشأ (إمكانية تغيير أماكن القواطع الداخلية بحرية) مع المحافظة على الجمال المعماري لهذه المنشآت.

ولهذه المزايا مجتمعة يتبنى المهندسون المعماريون والإنشائيون في مناطق عديدة من العالم حل تصاميم الأُطّر الفولاذية Steel Framework لإنشاء أبنيتهم الأحادية أو المتعددة الطوابق. وقد اجتذب موضوع الحريق في هذه المنشآت اهتمام المهندسين في السنوات الأخيرة لخطورته الكبيرة.

تسعى سياسة الأمان في الحريق المتبعة في هذه المنشآت إلى تحقيق غايتين جوهريتين. فالغاية الأولى (كما نصت عليها أنظمة البناء Building Regulations) هي من تأمين سلامة شاغلي المباني والمنشآت المجاورة وكذلك تأمين سبل انقاذهم في حالات الطوارىء وتأمين سبل الهروب عند نشوب الحريق أما الغاية الثانية فهي الإقلال قدر الإمكان من الخسائر المادية المباشرة أو غير المباشرة الناتجة عن الحريق والتي تقوم شركات التأمين المسؤولة بدفعها للمتضررين.

يتم تأمين هاتين الغايتين في المنشآت الفولاذية بحماية الأُطّر الفولاذية بمواد المقاومة للحريق، وتركيب مرشات مياه الحريق Sprinkler System وإنشاء حواجز ضمن المنشآت لإيقاف انتشار الحريق ضمن أقسام المنشأ الواحد. تركب نظم المواد المقاومة للحريق عادة بعد تشييد الإطارات الفولاذية وتأخذ شكل حواجز عازلة بين الفولاذ والنار وذلك لإبطاء عملية انتقال الحرارة إلى الفولاذ. ويتم ذلك باستخدام مواد تقليدية كالخرسانة أو البلوك الأسمنتي أو الآجر وهذا ما يعرف بالحماية السلبية Passive Proection، إن



(الشكل - 1) مظهر العناصر الفولاذية بعد الرش

هذه المواد التقليدية سوف تضيف أوزاناً كبيرة على المنشأة، مما يؤدي إلى تكلفة أكبر في أعمال الإنشاء. لذلك فقد تم استنباط مواد جديدة خالية من الأمينت Aspestos وكلفتها معادلة لكلفة المواد التقليدية إلا أنها أخف وزناً على المنشأ. وقد استبعدت مادة الأمينت من مواد الحماية لثبوت ضررها على الصحة العامة أثناء اشتعالها. تحصل أغلب مواد الحماية الحديثة على مقاومتها الحريق من الألياف الصخرية أو المعدنية Rock or Mineral Fibers أو المواد الديدانية المظهر والمعروفة بالفيرموكليت Vermiculite. وسنورد تباعاً وصفاً لأنظمة الحماية السلبية Passive Pro-tections، الحديثة المستخدمة لحماية المنشآت الفولاذية من الحريق وذلك باستخدام مواد حماية خفيفة الوزن مع ذكر العوامل التي تؤثر على اختيار نوع هذه الأنظمة وكيفية تحديد السماكة اللازمة لهذه المواد. أما الحمايات الأخرى كالحماية باستخدام المواد التقليدية (الخرسانة والطوب الأسمنتي أو الأجر) وتركيب نظم رشاشات المياه والحواجز الداخلية، فقد شرحت بشكل مفصل في المراجع [1&2].

ثانياً - تعليمات أنظمة البناء حول الحريق

تُحدد أنظمة البناء في معظم بلدان العالم الفترات الزمنية الواجب على العناصر الإنشائية الفولاذية الصمود خلالها في وجه الحريق والتي تعرف بزمن الحريق. والغاية من تحديد هذه الفترات الزمنية هي المحافظة على استقرار وتكامل المنشأ، حتى يتسنى لرجال الإطفاء احتواء الحريق جزئياً أو كلياً وإنقاذ الأشخاص المتواجدين داخل المنشأ قبل احتمال انهياره، وتتحدد هذه الفترات الزمنية استناداً إلى تجارب مقاومة التحمل المجراة على العناصر الإنشائية المعرضة للحريق وإلى حجم المنشأ ووظيفته (مستشفيات، مسارح، أبنية سكنية). أما قيمها فتحدد بأجزاء ومضاعفات الساعة وهي غالباً ما تحدد بـ 3,2,1,1/2 و4 ساعات. وتقدم أنظمة البناء للمهندسين جداول جاهزة تربط بين المدة الزمنية

يجب التأكد من سلامة سكان وشاغلي البناء والمنشآت المجاورة وطرق الإنقاذ

الواجب على المنشأ الصمود فيها أمام الحريق أي زمن الحريق وبين الأبعاد القصوى للغرف وارتفاع المنشأ ووظيفته(مستشفيات، حمامات سباحة، مسارح، أبنية سكنية).

ثالثاً - نظم ومواد حماية المنشآت الفولاذية من الحريق

هناك العديد من أنظمة الحماية المتوفرة في الأسواق حالياً. ويمكن تقسيم هذه الأنظمة إلى أربعة أنواع رئيسة:

1 - نظام الرش Spray System

تتواجد مواد الرش الخفيفة الوزن على نوعين رئيسين:

أولاً: مواد ديدانية المظهر تدعى الفيرموكليت Vermiculite مع ملاط رابط Binder غالباً ما يكون الأسمنت.

ثانياً: مواد تعتمد في تركيبها بشكل رئيسي على الألياف المعدنية Mineral Fibers مع ملاط رابط. يطبق هذا النظام من الحماية بشكل رطب ومباشرة على سطح العناصر الفولاذية، إن معظم المواد المتوافرة في الأسواق مخصصة للاستخدام الداخلي (داخل المنشآت) حيث تطبق مباشرة على الفولاذ غير المطلي، إلا أن هناك أنواعا أخرى من هذه المواد مقاومة للعوامل الجوية الخارجية وبالتالي يمكن استخدامها لحماية العناصر الواقعة خارج المنشأ. في هذه الحالة يجب أن يعالج الفولاذ أولاً بمواد مانعة للصدأ ثم تتبعها عملية الرش بمواد الحماية. تعطي أغلب مواد الحماية بالرش زمن حريق يصل إلى 4 ساعات.

يستخدم هذا النظام لحماية الجسور Beams المخفية بأسقف مستعارة أو للعناصر الفولاذية المتوضعة في الأقبية، إذ يعتبر هذا النظام من أرخص وأسرع نظم الحماية من الحريق للمنشآت الفولاذية حيث تصل تكلفته إلى حوالي 15% من كلفة الهيكل الفولاذي [3]. يبين (الشكل - 1) مظهر الفولاذ بعد عملية الرش. من سيئات هذا النظام الضرر اللاحق بعامل الرش

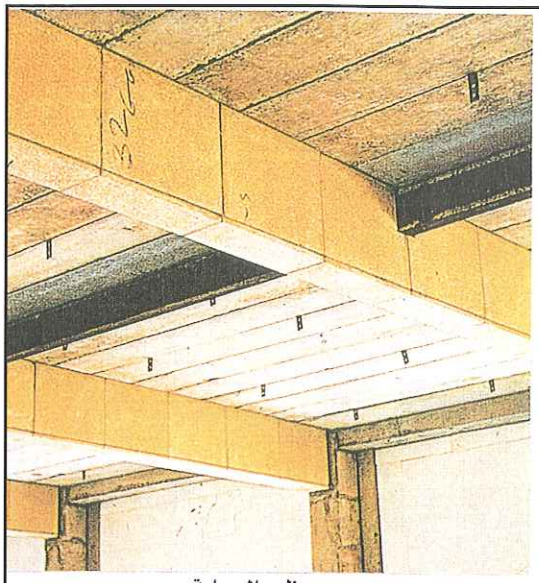
نتيجة الرش المتكرر، ويمكن التغلب على هذه السيئة باستخدام أقنعة واقية أثناء عملية الرش.

2 - نظام الألواح Boarded System

تتوفر هذه الألواح في الأسواق بأنواع عديدة وهي بشكل عام تؤمن زمن حريق يتراوح من 1/2 إلى 4 ساعات. أما كيفية تثبت هذه الألواح على العناصر الفولاذية فتتم إما باستخدام الطرق الميكانيكية(براغي، أطواق و/أو زوايا مجلفنة) أو باستخدام مواد لاصقة مع البراشيم. غالباً ما يتم تصنيع هذه الألواح خارج موقع العمل (الورشة) ثم تنقل وتركب فيه. وتشكل هذه الألواح صندوقاً مغلقاً يحيط بالعناصر الفولاذية المراد حمايتها وذلك للمقاطع الفولاذية الصغيرة الحجم، أما المقاطع الفولاذية العميقة(800 MM فما فوق) فيفضل أن تماشي هذه الألواح الشكل الخارجي Profile للمقطع. يبين (الشكل - 2) الطرق المختلفة لتثبيت هذه الألواح. تتراوح سماكة هذه الألواح بشكل عام بين 6 mm إلى 80mm وغالبا ما تصنّع من الألياف المعدنية Miner-al Fibers، أو صفيحات الميكا Mica والمادة الديدانية المظهر الفيرموكليت Vermiculite، وترتبط هذه الألياف أو الصفيحات فيما بينها بملاط غالبا ما يكون من الاسمنت و/أو السيلكات Silicater: يستخدم هذا النظام بفاعلية كبيرة للأعمدة، حيث ينتج لدينا سطوح مشطبة ملساء لا تحتاج إلى معالجة كبيرة أثناء عمليات الديكور. يطبق هذا النظام بشكل جاف على العناصر الفولاذية وهذا ما يكسبه مرونة كبيرة في الأعمال التجارية من بيع ونقل وتسويق. أما تكلفته فهي متوسطة إلى مرتفعة إذ تبلغ ضعف تكلفة نظام الرش.

3 - نظام الأغطية المسبقة الصنع Prformed Casing System-

يتوفر هذا النظام على شكل رقائق فولاذية Steel Sheet أو طينة ديدانية المظهر Ver-miculite Plaster حيث يقاوم هذا النظام حريقاً زمنه يصل حتى 4 ساعات. تُبطن الرقائق الفولاذية داخلياً بالمواد المقاومة للحريق المستخدمة في نظام الألواح. أثناء تعيين سماكة هذه الأغطية المسبقة الصنع والتي تتحدد وفقاً لزمن الحريق المعطى بتعليمات أنظمة البناء، يهمل وجود الرقائق الفولاذية المغلفة لمواد الحماية علماً أن وجود هذه الرقائق قد يطيل من زمن صمود المنشأ في وجه الحريق.



مظهر الحماية

حماية الاعمدة

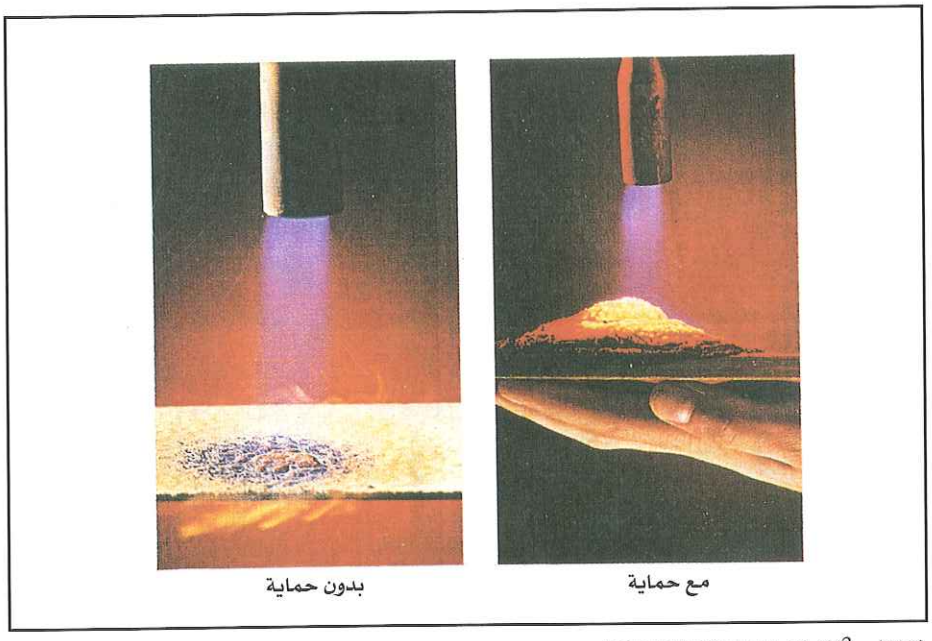
(الشكل - 2) مظهر و طرق تثبيت نظام الألواح

تأمين وسائل مناسبة لهروب المتضررين عند نشوب الحريق والإقلال من الخسائر قدر الإمكان

يعتبر هذا النظام، من وجهة نظر أعمال الديكور جميلاً جداً إذ يؤمن سطوح إنهاء ملساء ونظيفة وهو غالباً ما يستخدم بشكل واسع لحماية الأعمدة فقط بالرغم من إمكانية استخدامه لحماية الجوائز Beams يتمتع هذا النظام بالسرعة الكبيرة في تركيبه وديمومته، إلا أنه ينبغي تصنيع هذه الأغطية بدقة كبيرة وذلك لتغطي كامل العنصر الفولاذي. وتحتاج منطقة اتصال الأغطية المسبقة الصنع الحامية لرأس الأعمدة مع الأغطية الحامية للجوائز Beams إلى عناية كبيرة أثناء التنفيذ. أما تكلفة هذا النظام فهي مرتفعة.

4 - نظام الدهانات الإنتفاخية Intumescent Coatings

يصل زمن الحريق الذي يمكن أن تقاومه هذه المواد إلى ساعتين، يختلف هذا النظام من الحماية عن الأنظمة الأخرى لأن طبقة الحماية تتشكل مباشرة عند نشوب الحريق، تنتفخ الطبقة الرقيقة من هذه الدهانات أو من الرغوة Mastic Foam تحت تأثير الحرارة واللهب لتتحول إلى طبقة عازلة In-sulating Char تحيط بالعنصر الفولاذي، وتصل سماكة هذه الطبقة أحياناً إلى 50 مرة سماكة الطبقة الرقيقة الأصلية. يبين الشكل 3 توضيحاً لتزايد سماكة طبقة الدهانات تحت تأثير الحرارة. تتوفر هذه المواد من نوعين رئيسين. الأول ويعتمد في تركيبه على راتنجات الإبوكسي أو الفينيل Epoxy or Vinyl Resins ويملك مقاومة حريق عالية تصل الى ساعتين وهو مقاوم للرطوبة بشكل جيد إلا أنه مرتفع الثمن (يكلف تقريباً 4 مرات زيادة عن كلفة نظام



(الشكل - 3) آلية عمل المواد القابلة للانتفاخ

الرش). أما النوع الثاني فيعتمد في تركيبه على راتنجات متنوعة أخرى حيث يملك مقاومة حريق قصوى مقدارها ساعة واحدة وهو غير مقاوم للرطوبة ولذا ينصح بعدم استخدامه في الأجواء الرطبة مثل المنشآت الحاوية على حمامات سباحة، إلا أنه جيد في الأبنية ذات الجو الجاف، وتطبق هذه المواد على العناصر الفولاذية إما بالفرشاة أو الرش أو بالمسطرين Trowel.

يستخدم هذا النظام بشكله الأمثل في الحالات التي يرغب فيها المهندس المعماري بإظهار العنصر الفولاذي على حاله أو في حالة الأبنية القديمة حيث يتم الإبقاء فيها على عناصر الحديد الصب القديمة كما هي عليه بغية المحافظة على الطابع التراثي لهذا البناء. يعتبر عدم اختبار درجة وثوقية هذه المواد بشكل كبير بعد إحد عيوب هذا النظام التي يجب أخذها بعين الاعتبار. أما الميزة الرئيسة لهذا النظام فهي السرعة الكبيرة لتطبيقه.

رابعاً: العوامل التي تؤثر على اختيار نظام الحماية من الحريق:

كما ذكرنا، هناك عدة أنواع من أنظمة الحماية من الحريق. ولكن ما المعايير التي يجب أخذها بعين الاعتبار أثناء اختيار أي نوع منها. نبين فيما يلي العوامل الأساسية الواجب مراعاتها أثناء اختيار نظام الحماية من الحريق.

1 - المظهر الخارجي Appearance:

ينتج عن تطبيق أنظمة الحماية من الحريق

تركب أنظمة الحماية بعد تشييد الإطارات الفولاذية وتأخذ شكل حواجز عازلة

على العناصر الفولاذية سطوح متنوعة تبعاً لنوع نظام الحماية. وتتغير هذه السطوح من سطوح ملساء تماماً من الستانلس ستيل المبطن داخلياً بألواح لمقاومة الحريق (نظام الأغطية المسبقة الصنع) إلى سطوح خشنة قبيحة المنظر(نظام الرش). يمكن جعل السطح الناتج عن استخدام نظام الحماية بالألواح أملس تماماً وذلك بتطمينه (توريقه، وضع ورقة اسمنتية فوقه). أما نظام الدهانات الإنتفاخية فتعطينا سطوحاً أملس متماشية مع الشكل الخارجي لمقطع العنصر الفولاذي المحمي حيث يطبق عادة هذا النظام بشكل طبقات رقيقة من الدهان (تصل سماكتها إلى 6mm) وبألوان مختلفة. يحكم عادة اختيار طبيعة سطح الإنهاء (السطح الناتج عن تطبيق أنظمة الحماية) بالضرورات المعمارية. ففي الحالات التي يكون فيها نظام الحماية مخفياً من غير المفيد استخدام أنظمة حماية كلفتها مرتفعة وسطوح إنهائها ملساء وجميلة بينما تتواجد إمكانية استخدام أنظمة حماية أرخص من الأولى إلا أن سطوح إنهائها غير منتظمة وسيئة المنظر، بالرغم من أن هذين النظامين يقدمان نفس الكفاءة في حماية العناصر الفولاذية من الحريق. فعلى سبيل المثال، إن استخدام نظام الرش لحماية الجوائز المخفية بأسقف مستعارة هو أكثر ملاءمة لهذه الحالة وأرخص من أي نظام حماية آخر.

2 - الديمومة الميكانيكية Mechanical Durability

يجب اختيار نظام الحماية من الحريق بحيث يؤمن مقاومة ميكانيكية كافية للأضرار التي ستحدث أثناء فترة استثمار المنشأ. فمثلاً عندما تتم حماية الفولاذ المستخدم في أسقف مواقف السيارات Car Parks الطابقية فيجب أن يتمتع نظام الحماية هذا بمقاومة عالية للأضرار الميكانيكية الناتجة عن خدش هوائيات السيارات لمواد الحماية هذه. أما في الأبنية الصناعية التي تجري فيها عمليات تحميل وتفريغ للبضائع فيجب أن يقاوم نظام الحماية المختار الأضرار الميكانيكية الناتجة عن الاصطدامات الصغيرة للشاحنات مع العناصر الإنشائية للبناء.

3 - انسجامها مع المحيط

تقسم أنظمة الحماية من الحريق إلى ثلاثة أقسام وذلك وفقاً للمحيط الذي تتواجد فيه هذه الأنظمة:

أ - أنظمة حماية متواجدة داخل المنشآت (داخلي).

ب - أنظمة حماية متواجدة خارج المنشآت (خارجي). وهذه الأنظمة تكون متعرضة للعوامل الجوية الخارجية.

جـ - أنظمة حماية نصف متعرضة(متعرضة جزئياً) للعوامل الجوية كما هي الحال في حال الأغطية المتحركة Canopies والأقبية.

تتوفر مواد الحماية المقاومة للعوامل الجوية الخارجية بأعداد قليلة ومحددة، أما مواد الحماية الداخلية فهي متوفرة بكثرة، إلا أنه يفضل انتقاء المواد ذات النوع المقاوم للرطوبة. وتتأتى هذه الرطوبة إما من تسرب المياه من شبكة المياه الحلوة أو المالحة في البناء أو نتيجة لتراكم مواد الحماية عند الفتحات المخصصة لتمرير أنابيب الخدمات في الأسقف والتي تلعب دور مصائد للرطوبة مع مرور الزمن. تقاوم العديد من أنظمة الحماية الأثر الضار للمياه إذا ما تعرضت له لفترات متناوبة إلا أن تعرضها له لفترات طويلة قد يؤدي إلى تخرب وانفصال هذه المواد عن العنصر الفولاذي وتساقطها نتيجة تشبعها بهذه المياه.

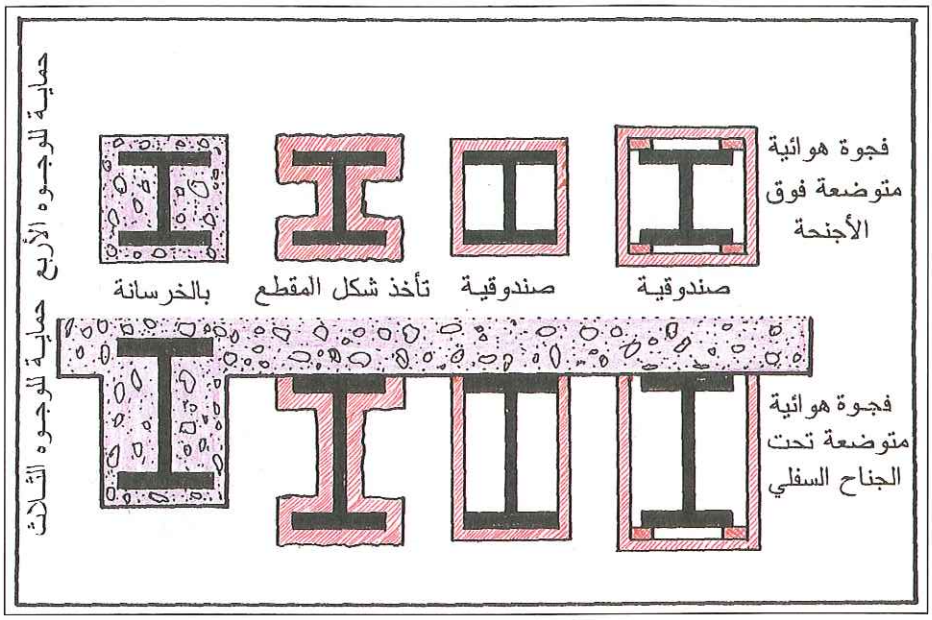
4 - انسجامها مع وجود أي نظام حماية ضد الصدأ

بسبب الجو الجاف نسبياً داخل المنشآت لا نحتاج عادة لطلاء (دهان) العناصر الفولاذية داخل المنشآت بالدهانات الواقية من الصدأ بالرغم من توقعنا المسبق بحدوث صدأ طفيف في هذه العناصر. في الحالات التي تكون فيها حاجة ماسة لتزويد العناصر الفولاذية بنظام وقاية من الصدأ، فإن مسألة انسجام وتوافق مواد الحماية من الحريق مع الدهانات الواقية من الصدأ من الناحية الكيميائية والالتصاقية، يجب أن تدرس بعناية بالغة ويجب استشارة الشركة المصنّعة لنظام الحماية من الحريق المختار قبل البدء بعملية التركيب.

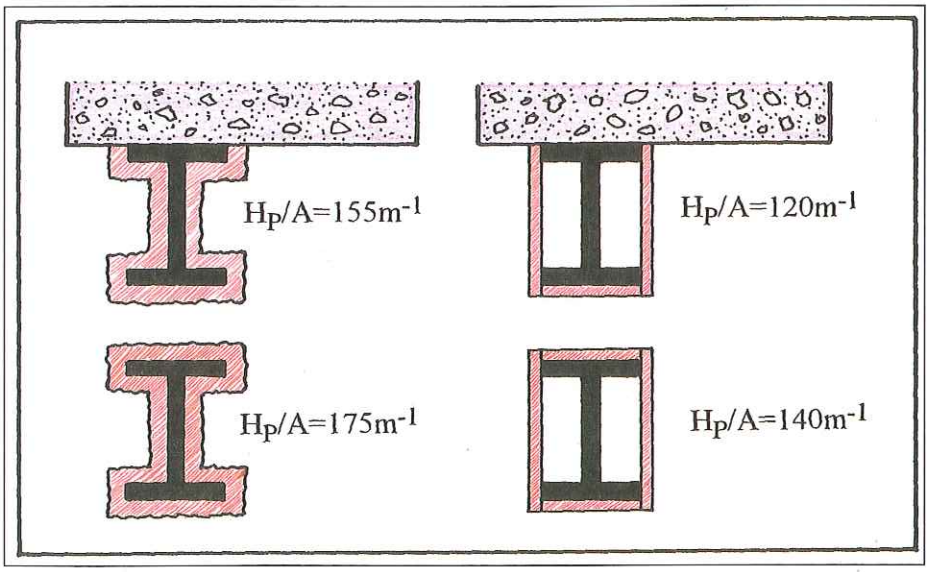
5 - الفراغ المشغول

إن متطلبات الفراغ المشغول بنظام الحماية من الحريق هو عامل هام يجب مراعاته أثناء اختيار أي نظام حماية. ففي الأسقف الحاوية على جسور Beams بفتحات يفضل استخدام نظام الرش Spray System لتماشيه مع الشكل الخارجي للمقطع الفولاذي. وبالتالي يشغل هذا النظام من الحماية حيزاً صغيراً جداً من الفتحات المتواجدة في الجسور متيحاً مجالاً مناسباً لتمديدات الخدمات (أنابيب تكييف الهواء، التمديدات الكهربائية....) بالمرور ضمن هذه الفتحات بحرية.

في حالة وقوع الأعمدة الفولاذية ضمن فراغ كبير في المنشأ(ممرات، صالات، صالونات) من المفضل استخدام نظام حماية يؤمن شكلاً صندوقياً يغلف هذه الأعمدة. بالتالي يستخدم الحيز المتشكل بين جسد العمود (Column Web) وجناحه (Flange) لتمرير تمديدات الخدمات (كأنابيب تكييف الهواء - التمديدات الكهربائية...) .



(الشكل - 4) الأنماط المختلفة لحماية الأعمدة والجوائز (الكمرات)



(الشكل - 3) تغيير قيم Hp/A لصفر فولاذي مقطعه I وابعاده 533 x 210 mm x 82 kg/m

6 - برنامج التشييد (المخطط الزمني للتشييد):

يجب مراعاة المخطط الزمني لتشييد المنشأ أثناء عملية اختيار نوع نظام الحماية من الحريق، إذ يتم تركيب نظام الحماية من الحريق عادة في مرحلة التشييد التي تتلو صب خرسانة سقف الطابق وقبل البدء في تمديد أنابيب الخدمات (تمديد التكييف والكهرباء..). في هذه المرحلة يمكن للمنشأ أن يكون محمياً أو غير محمي من العوامل الجوية. لذا يجب التخطيط بشكل مسبق لعمليات تركيب نظام الحماية من الحريق بما يتماشى مع مراحل تشييد المنشأ. فإذا لم يكن المنشأ محمياً من العوامل الجوية الخارجية بشكل جيد فإن استخدام مواد الحماية المخصصة للاستعمال الداخلي (المواد غير المقاومة للرطوبة) سيؤدي إلى مشاكل كبيرة تتسبب في انهيار وسقوط هذه المواد بعد تركيبها نتيجة الرطوبة المتسربة إليها. أما استخدام الدهانات الإنتفاخية (Intumes-cent) كمواد حماية ضد الحريق فلا يتم إلا بعد جفاف السقف الخرساني المصبوب في المكان تماماً وذلك لتأثرها الشديد بالرطوبة.

7 - معدل سرعة تركيب نظام الحماية من الحريق:

يلعب عامل معدل سرعة التركيب دوراً مهماً في اختيار نوع نظام الحماية من الحريق. ففي بعض الحالات يطلب تركيب نظام حماية للهياكل الفولاذية بسرعة كبيرة أي في فترة زمنية قصيرة. ونبين فيمايلي معدل سرعة تركيب بعض أنظمة الحماية من الحريق. يطبق نظام الرش Spray System على العناصر الفولاذية بسرعة كبيرة حيث يصل معدل الرش لمرتبة $300m^2$ للرجل الواحد في الأسبوع فيما إذا تم تأمين السقائل Scaffolding والمنصات المناسبة والطويلة بحيث تسمح بتحرك عامل الرش بحرية عليها. أما معدل تركيب نظام الألواح

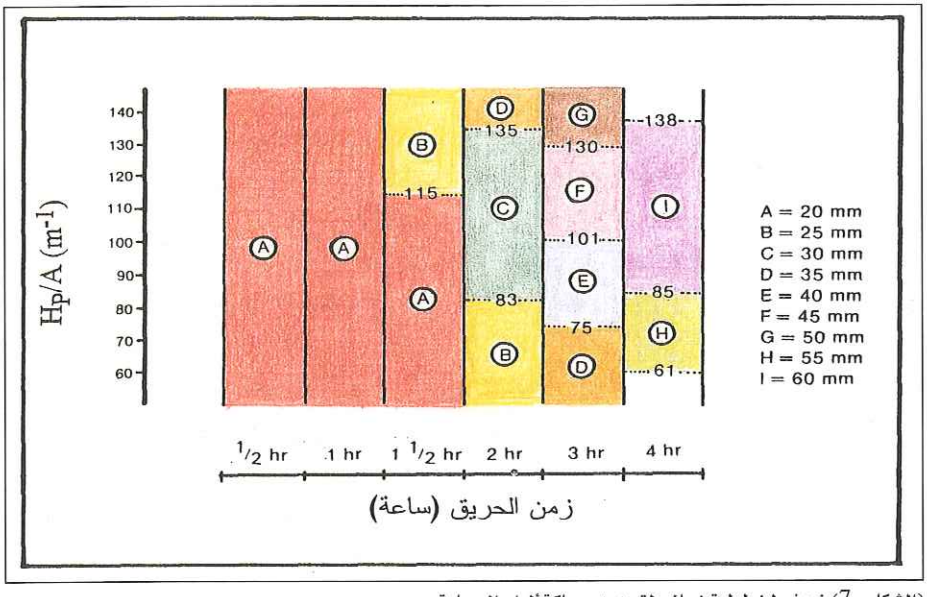
أنظمة البناء تحدد الفترات الزمنية الواجب توفرها في العناصر الإنشائية لمقاومة الحريق

Boarded System فهو أبطأ ويصل معدل التركيب إلى $100m^2$ للرجل الواحد في الأسبوع. يعتبر معدل تركيب نظام الأغطية المسبقة الصنع Preformed Casing System كبيراً جداً حيث أن العمل الوحيد اللازم لتركيبها في الموقع (الورشة) هو تثبيت هذه الأغطية الجاهزة على العناصر الفولاذية مع الانتباه إلى أماكن الوصلات بين الأعمدة والجوائز وإعطائها تفاصيل مناسبة. ويستفاد عادة من هذه الأغطية في أعمال الديكور لإخفاء الأعمدة الفولاذية الظاهرة في المباني.

ما المعايير التي يجب أخذها بعين الاعتبار عند اختيار أنظمة الحماية من الحريق؟

8 - الكلفة

تختلف كلفة أنظمة الحماية من الحريق السابقة الذكر من بلد لآخر ومن منطقة لأخرى وهذا يتبع للسوق المحلية وحجم العقد المبرم والسهولة في الوصول إلى موقع العمل (الورشة). ويعتبر نظام الرش من أرخص أنظمة الحماية ضد الحريق بالرغم من أن الفرق في التكلفة بينه وبين نظام الأغطية لن يكون كبيراً عند اعتماد كلفة المتر الطولي وليس المربع. تتغير كلفة المتر المربع من مواد الحماية اللازمة لحماية عناصر فولاذية لمدة (زمن حريق) ساعة واحدة فقط ما بين 6$ إلى 45$.



(الشكل - 7) نموذج لمخطط قضباني لتحديد سماكة ألواح الحماية

خامساً: تحديد سماكة طبقة الحماية

يتعلق تقدير سماكة طبقة الحماية لأي نظام من أنظمة الحماية السابقة الذكر ولأجل زمن حريق محدد، بقيمة النقل الحراري Thermal Conductivity لمادة الحماية وبأبعاد مقطع العنصر الفولاذي الذي ستثبت عليه. يعتمد معدل ارتفاع درجة حرارة العنصر الفولاذي على كتلته Mass ومساحته السطحية Surface Area، فالعناصر

الفولاذية الخفيفة مثل عناصر الجسور الشبكية Purline & Lattice Girder تسخن بمعدل أسرع من الأعمدة الفولاذية الثقيلة.

ويبين (الشكلان، 6 و7) نماذج للجداول والمخططات القضبانية للمعلومات التي تنشدها الشركات الصانعة لمواد الحماية والتي يتم على أساسها تحديد السماكة.

سادساً: حماية العناصر الفولاذية الأنبوبية

يمكن تحسين مقاومة الحريق للمقاطع الأنبوبية الفولاذية باستخدام تجويفها الداخلي، وذلك إما بملئه بالماء، والذي يعمل على تبريد هذا العنصر، أو بملئه بالخرسانة التي تعمل على نقل الحمولات التي يقاومها هذا العنصر نتيجة لتلاشي مقاومته أثناء الحريق. وذلك بتكوين دارة مغلقة لهذه المياه. إذ يتم تأمين هذه الدارة وفق إحدى الطرق التالية:

1- يتم وصل العناصر الفولاذية مع بعضها البعض (ليس من الضروري أن تكون جميع هذه العناصر معرضة للنار) ومن ثم توصل إلى خزان علوي. ويتم دوران الماء عند اشتعال الحريق بواسطة الحَمْل الحراري الطبيعي Natural Convection.

2 - يتم وصل العناصر الفولاذية إلى المآخذ المائية والمصارف مباشرة، فعند نشوب الحريق يتم فتح هذه المآخذ، فيتدفق الماء البارد ويتم تفريغ الماء الساخن إلى المصارف.

3 - يتم وصل العناصر الفولاذية مع بعضها البعض، ومن ثم توصل إلى خزان ويتم تركيب مضخة على هذه الدارة لتساعد على تسريع حركة الماء ضمن العناصر المعرضة للنار.

بينت الأبحاث الحديثة أن هذا النظام فعال جدا إلا أنه يجب تأمين وصلات محكمة عند نقاط اتصال العناصر مع بعضها لمنع تسرب الماء ويجب إضافة بعض المواد الكيميائية للماء لمنع الصدأ كنترات البوتاسيوم Potas-sium Nitrate وكذلك إضافة مواد لمنع تجمد الماء ككربونات البوتاسيوم Potassium Car-bonate أثناء انخفاض درجات الحرارة الخارجية.

يعتمد سلوك العناصر الفولاذية الأنبوبية الملأى بالخرسانة على حجم العنصر الفولاذي وعلى خصائص الشد والانعطاف للخرسانة. وتزداد مقاومة الحريق بشكل كبير بوضع قضبان تسليح ضمن الخرسانة حيث تم الحصول على زمن حريق مدته ساعتان وذلك لعمود محمل ومربع الشكل أبعاده 305x305 mm [3].

سابعاً: النتيجة

استعرضت هذه المقالة الأنظمة الحديثة المستخدمة لحماية المنشآت الفولاذية من الحريق. وتم أيضاً ذكر العوامل التي تؤثر على اختيار نظام الحماية المناسب. إن الميزة البارزة لهذه الأنظمة الحديثة هي خفة وزنها، إذ يزن المتر المربع من هذه المواد أقل من 25kg وذلك لسماكة 50 mm. وبالتالي هناك إمكانية لتخفيض الحمولات الكلية للمنشأ بنسبة 10% إذا ما تم استبدال مواد الحماية التقليدية (الخرسانة والآجر...) بالمواد الحديثة. وهذا بدوره يؤدي إلى استخدام عناصر فولاذية ذات حجوم صغيرة، وإلى استخدام أساسات خفيفة (وهذا مهم جداً في حال تأثر المنشأ بالهبوطات الناتجة عن الحمولات الميتة). بمقارنة أنظمة الحماية الحديثة مع الحماية بالخرسانة المصبوبة في المكان، نلاحظ أن كلفة الخرسانة معادلة لكلفة نظام الألواح، إلا أن الزمن اللازم لتطبيق الحماية بالخرسانة والحمولات الناتجة عنها أكبر بكثير من تلك الناتجة عن تطبيق نظام الألواح. أما الميزة الأخرى فهي مرونة هذه الأنظمة من حيث تعديل سماكتها، أو استخدام عدة أنظمة حماية في المنشأ الواحد. لهذه المزايا فإن مهندسي اليوم يحاولون الابتعاد عن أنظمة الحماية الثقيلة التقليدية (الخرسانة والآجر...) والاستعاضة عنها بالأنظمة الحديثة الخفيفة الوزن.

المراجع References

1- CONSTRADO, Steel Designers Mamual, Fourth Edition (Revised). Printed by BSP Professional Books, 1989.

2- Merritt, F.S., Standard Handbook for Civil Engineer, Third Edition, McGrsaw- Hill Book Company, 1983.

3- Dowing, P. J., Knowles, P.R. and Owens, W., Struchural Steel Design, The Steel Construction Institute, 1988.

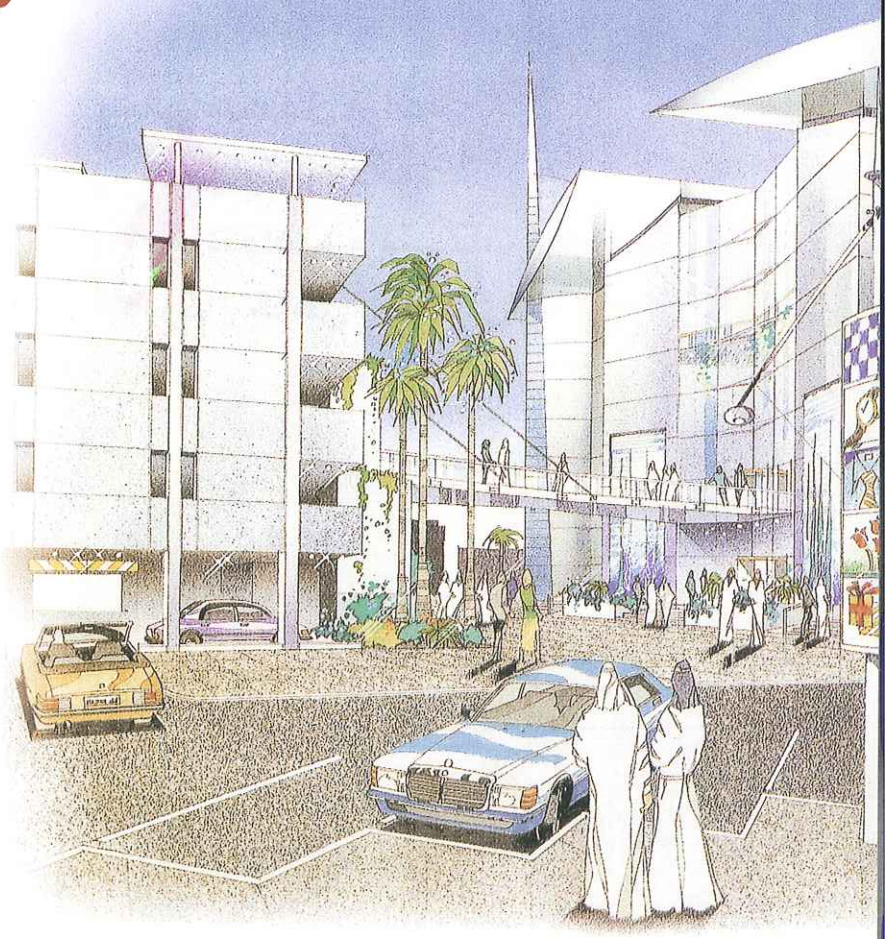
4- British Steel, General Steels, Fire Resistance of Steel Structures, January 1990.

السماكة بـ mm المطلوبة لتأمين حماية من حريق زمنه						
(m-1) Hp/A لغاية القيم	1/2 سا	1 سا	1 1/2 سا	2 سا	3 سا	4 سا
150	10	12	23	33	54	75
170	10	13	24	35	59	79
190	10	13	25	37	60	83
240	10	14	26	38	62	86

(الشكل - 6) نموذج لجداول المعلومات المخصصة لتحديد سماكة طبقة الرش من نوع "ما"

سفينة أصبحت جزءاً مهما في ذاكرة الكويتيين

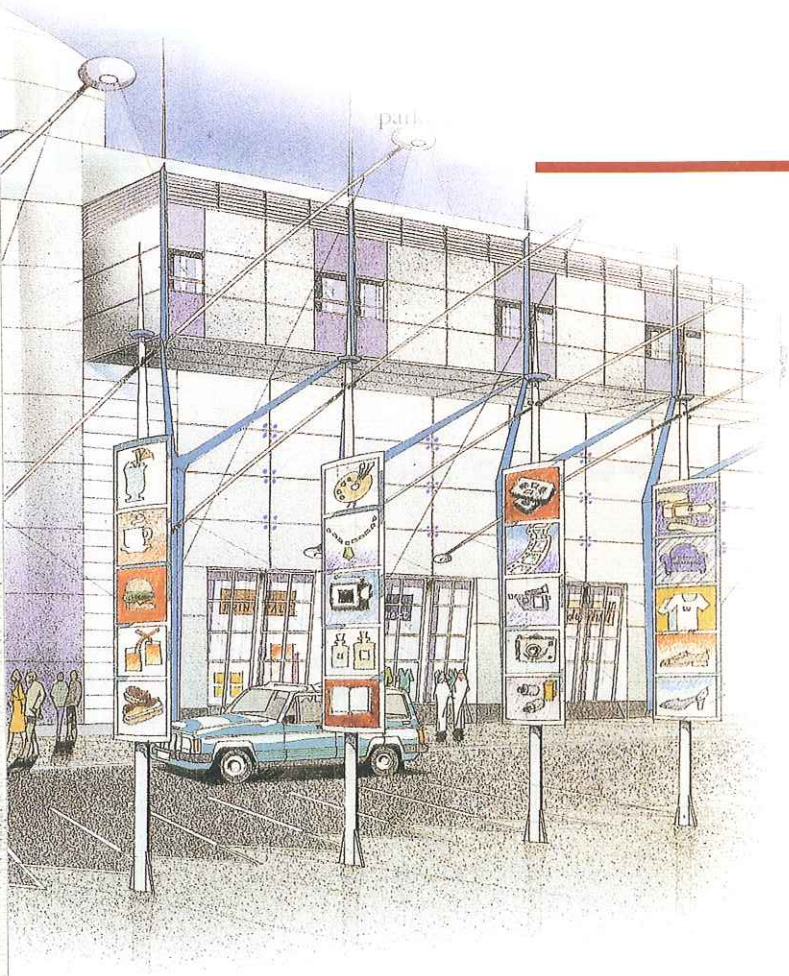
«مركز المهلب» بناء استوحي تصميمه من التراث الكويتي



تشهد الكويت نهضة عمرانية ملحوظة ويزداد انتشار الأبنية المتميزة عمرانيا في مختلف المناطق وفي منطقة حولي وفي الموقع الذي كانت فيه سينما الأندلس يقام حالياً مبنى استلهمت فكرته من التراث الكويتي إنه «المهلب سنتر» الذي سنتعرف إليه في هذا العدد وهو لا يزال قيد الإنشاء .

موقع المركز

تتزايد شعبية منطقة حولي كأحد أهم مراكز التسوق في الكويت، والموقع المختار لمركز المهلب التجاري الترفيهي يقع في قلب هذه المنطقة النشيطة. ويمكن الوصول إلى هذا الموقع بسهولة عند ملتقى شارع بيروت بشارع المثنى قبل مسافة قصيرة من تقاطع



دور خاص للمرافق الطبية وآخر للسينما وثالث للمطاعم والمقاهي

شارعي القاهرة والخرطوم، أو الطريق الدائري الرابع.

تصميم «المهلب» الخارجي

استوحي التصميم الهندسي لمركز المهلب من سفينة «المهلب» الشهيرة وتخليدا لذكراها التي أصبحت جزءا مهما في ذاكرة الكويتيين، والتي يعود إنشاؤها إلى العام 1937. وقد أقيم آنذاك حفل كبير على شاطئ الخليج بمناسبة إنزالها إلى البحر. وتوجهت أول رحلة للمهلّب إلى الهند صيف العام1937. وظلّت تقدم خدماتها التجارية البحرية للكويت أكثر من 15 عاماً.

لعبت سفينة المهلّب دوراً مهماً في أثناء الحرب العالمية الثانية، حين منعت البحرية البريطانية جميع السفن من نقل البضائع، وأحكمت قبضتها على ذلك، مما أدى إلى نقص في المواد الغذائية، واستطاعت السفن الشراعية، كالمهلّب القضاء على الكثير من المشاكل، وساهمت في منع حدوث المجاعات.

وروعي في تصميم مركز المهلب كافة المواصفات الفنية والهندسية التي تجعله في مصاف الأبنية الأكثر حداثة ورقيا في دولة الكويت. كما تم تزويده بالكثير من المقومات الجمالية والمعمارية التي تجعله غاية في الروعة والإبداع. وذلك ضمن محيط متعدد الأغراض والخدمات، يبعث في النفس الراحة والهدوء.

ويتكوّن المركز من خمسة طوابق. يتم الوصول إليها من خلال ممرات فسيحة، ومصاعد تصل الطوابق بعضها ببعض.

تم تخطيط هذه الطوابق الخمسة لتستوعب تشكيلة رائعة من محلات بيع الأغذية،

مبنى مستقل لمواقف 380 سيارة ومجموعة من النوافير والنباتات وركن خاص للأطفال

يقع في منطقة تتزايد شعبيتها كأحد أهم مراكز التسوق ويمكن الوصول إليها بسهولة

والألبسة، والمطاعم، ودور السينما، إضافة إلى العيادات الطبية. ويتم الدخول إلى جميع هذه الأماكن من مناطق التسوق الواسعة، التي تتمتع بإنارة جيدة، وتمتاز بلوحات المحلات المضاءة، والتي توفر بدورها فرصة رائعة لعرض المنتجات والخدمات.

المرافق والمحلات في «المهلب»:

هناك ما يزيد على 120 محلا بمساحات تبدأ من 17 مترا مربعا، ومحلان رئيسيان بمساحة 990 و1742 مترا مربعا. وهذه المحلات موزعة على أربعة طوابق، وتقوم بتقديم تشكيلة كاملة من السلع التي تلبي متطلبات كل الأذواق، من جميع فئات الأعمار. وأهم المرافق في المركز هي:

1 – المطاعم والمقاهي

توفر «باحة الطعام» Food Court الموجودة في مقدمة مركز المهلب مكانا جذابا ورائع التصميم، تم تخصيصه لتناول الطعام. وهذه المنطقة الفسيحة، التي تشغل طابقا ونصف الطابق، مخدّمة من قبل سلسلة من المطاعم والمقاهي العالمية الشهيرة. إضافة إلى ذلك، تم توزيع المزيد من المقاهي العالمية الشهيرة الأخرى في أنحاء المركز. وأحد هذه المقاهي معلق في الهواء، فوق الجزء الأوسط من المبنى، الذي يقوم بدور البهو أيضا.

2 – دور السينما

يأتي في مقدمة أماكن الترفيه المتوافرة في مركز المهلّب ثلاث قاعات سينمائية مستقلة. واحدة كبيرة تتسع لـ 560 مقعدا، واثنتان متوسطتان تتسع كل واحدة منهما لـ 220 مقعدا. تقوم بإدارتها شركة السينما الكويتية الوطنية. ويمكن الدخول إلى مجمع دُور السينما هذا من الميزانين الثاني مباشرة.

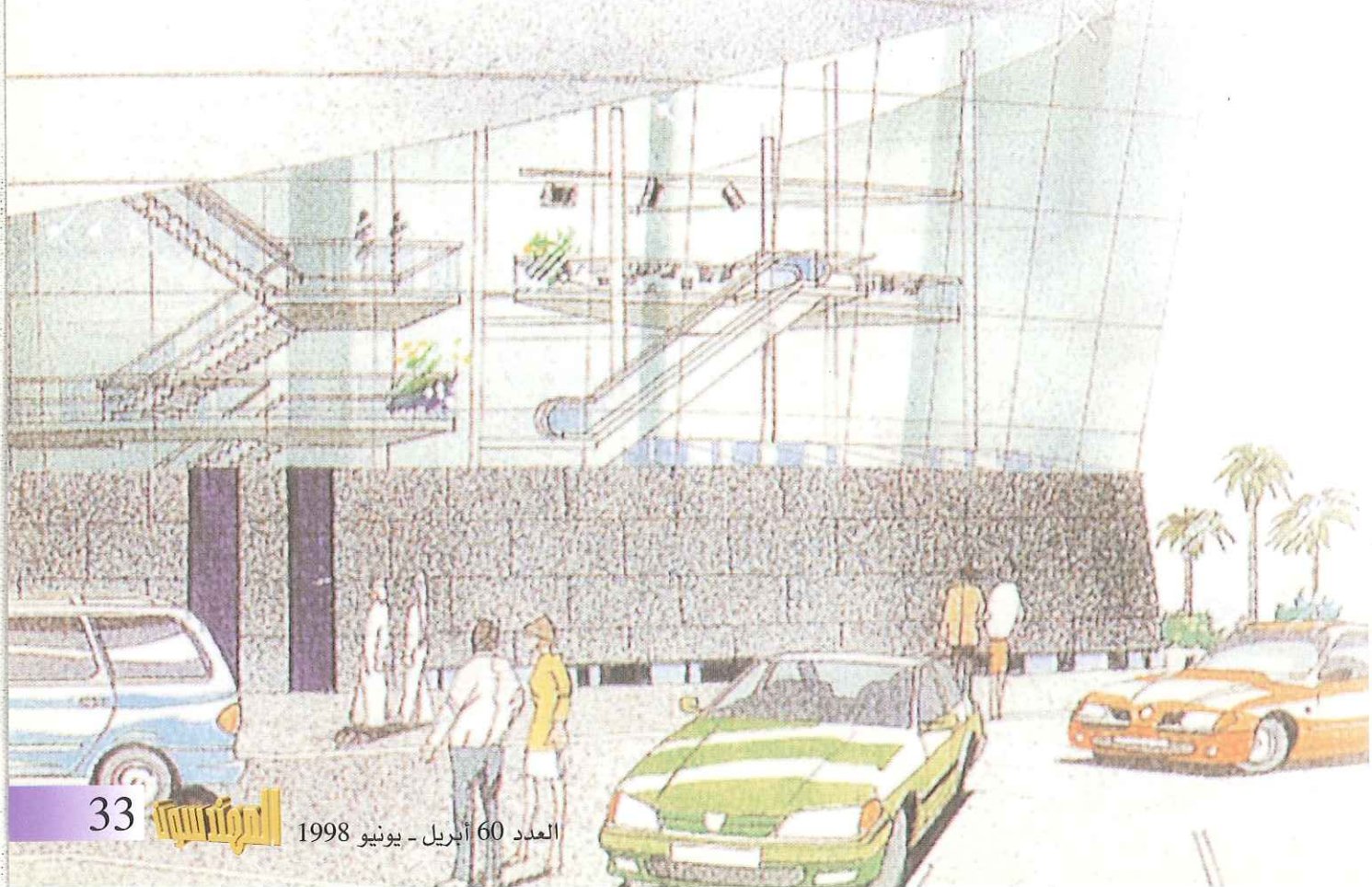
3 – المرافق الطبية

تم تخصيص الطابق العلوي بكامله لسلسلة من المرافق الطبية. فهذا الطابق صُمّم خصيصا ليتسع لسبع عشرة عيادة بمساحات تبدأ من 112 مترا مربعا لكل عيادة، مع سهولة الدخول والحركة لذوي الاحتياجات الخاصة.

4 – المرافق الأخرى

يوفر سرداب المركز مساحة ممتازة للعرض والترويج. كما يوجد على متن مركز المهلب مجموعة من النوافير والنباتات وأشجار الزينة. وكذلك ركن خاص للأطفال يمارسون فيه صنوف اللهو والتسلية.

كما تم تخصيص مبنى مستقل عن مركز المهلب كمواقف مسقوفة للسيارات. ويتسع هذا المبنى لما يقارب 380 سيارة.



أرخص الوسائل المتاحة في عملية النقل من مراكز تجميع الآبار الى المصافي ومراكز التصدير

خطوط أنابيب ومحطات ضخ النفط الخام ومنتجاته

إعداد: م/ عبد الحق عبد اللطيف

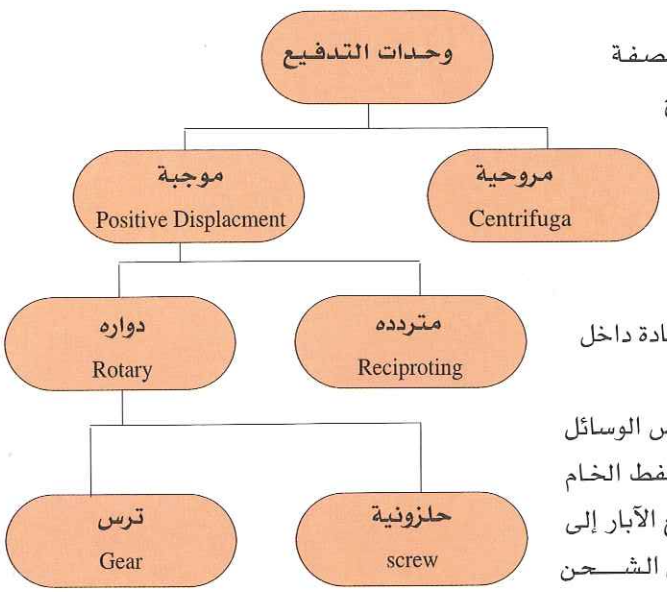
- بكالوريوس هندسة كيميائية جامعة القاهرة 1970
- دبلوم تخصص صناعات تعدينية البوليتكنك رومانيا 1974
- مدرس بكلية الدراسات التكنولوجية ـ الكويت منذ عام 1981 وحتى الآن.

أولاً: مقدمة

تعتبر خطوط أنابيب نقل النفط الخام والمنتجات البترولية (الغازولين - الكيروسين - الديزل - .....) والغازات (الغاز الطبيعي - الغاز المسال) ذات تأثير فعال على الاقتصاد القومي للدول لأن البترول عنصر أساسي من عناصر توليد الطاقة.

المنتجات البترولية تستخدم في معظم مجالات الحياة كوقود للمحركات والأفران وكما تستخدم كمذيبات عضوية في صناعة الجلود والطلاء واستخلاص الزيوت فضلاً عن زيوت التزييت والشحوم والفحم والبنزين والقار واستخداماتها، وبصفة عامة فإن حقول استخراج البترول تكون في مناطق محدودة وبعيدة عن مناطق الاستهلاك، أما معامل التكرير ومراكز الاستهلاك فتنتشر عادة داخل البلاد.

وخطوط الأنابيب من أرخص الوسائل المتاحة في عملية نقل النفط الخام والغاز من مراكز تجميع الآبار إلى المصافي أو إلى مناطق الشحن والتصدير.



(شكل - 1) أنواع معدات التدفيع

لابد من دراسة الجدوى والقيام بالأعمال المساحية والتصاميم الهيدروليكية والميكانيكية قبل البدء في تنفيذ مد الأنابيب

ثانياً - مرحلة قبل البدء بالتنفيذ

تمر مشاريع خطوط الأنابيب بعدة مراحل للدراسة تسبق البدء في تنفيذ أي مشروع قيد الدراسية نوجزها فيما يلي:

1- دراسة الجدوى:

تشمل هذه الدراسة مقارنة بين خطوط الأنابيب ووسائل النقل الأخرى المتاحة وكذلك تحديد مدى اقتصادية المشروع من عدمها.

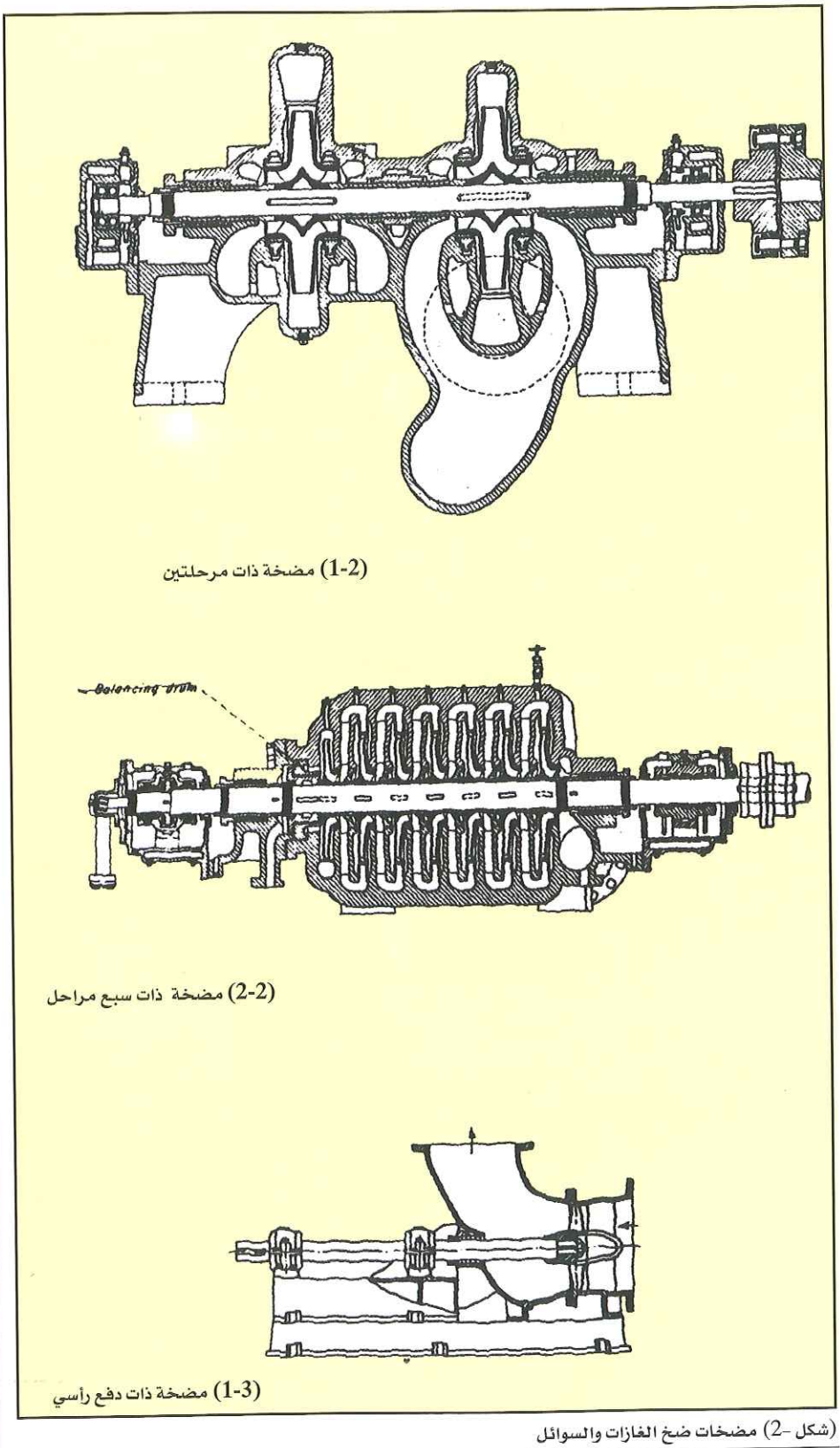
2- الدراسة التفصيلية

تشمل هذه الدراسة التصاميم الميكانيكية والهيدروليكية للمشروع وتحديد وحدات التدفيع المطلوبة حيث تمر هذه الدراسة بعدة مراحل هي:

أ - الأعمال المساحية: وتشمل تحديد نقطة بداية الخط ونقطة النهاية وتحديد المسار الأمثل للخط وتحديد الارتفاعات لمسار الخط وأماكن محطات التدفيع.

ب - التصاميم الهيدروليكية: تشمل تحديد كميات النفط الخام أو المنتجات المطلوب نقلها والمواصفات القياسية لها تبعا لـ ASTM وحساب الضغط المطلوب في بداية الخط لنقل الكمية المطلوبة بعد حساب قطر الخط وعدد محطات التدفيع وكذلك أماكنها وعدد الوحدات بكل محطة ومنها يتم تحديد المواصفات التفصيلية لوحدات التدفيع.

ج - التصاميم الميكانيكية: وتختص بتحديد سمك الأنابيب ونوع المادة توصيل وحدات



(1-2) مضخة ذات مرحلتين

(2-2) مضخة ذات سبع مراحل

(1-3) مضخة ذات دفع رأسي

(شكل -2) مضخات ضخ الغازات والسوائل

التدفيع والمهمات الميكانيكية الأخرى اللازمة للمشروع من محابس وأنابيب ووصلات ربط ومحطات دفع واستقبال ووضع المواصفات التفصيلية لمهمات المشروع ومواصفات تركيب المشروع.

ثالثاً - معادلات تصميم أنابيب النقل

ثمة معادلات تستخدم في تصميم أنابيب نقل النفط الخام والمنتجات البترولية هي:

1- **معادلة حساب الضغط.**

2- **معادلة حساب سمك الأنابيب.**

رابعاً - مراحل تنفيذ خطوط الأنابيب

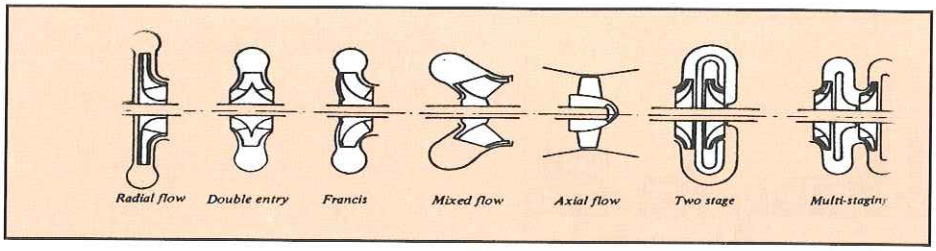
إن عملية تنفيذ خطوط أنابيب نقل البترول تعتبر من العمليات المتخصصة وتحتاج إلى تخطيط وخبرة متخصصة وتشمل مراحل تنفيذ خطوط الأنابيب ما يلي:

1- **تحديد مسار الخط** Syrvey:

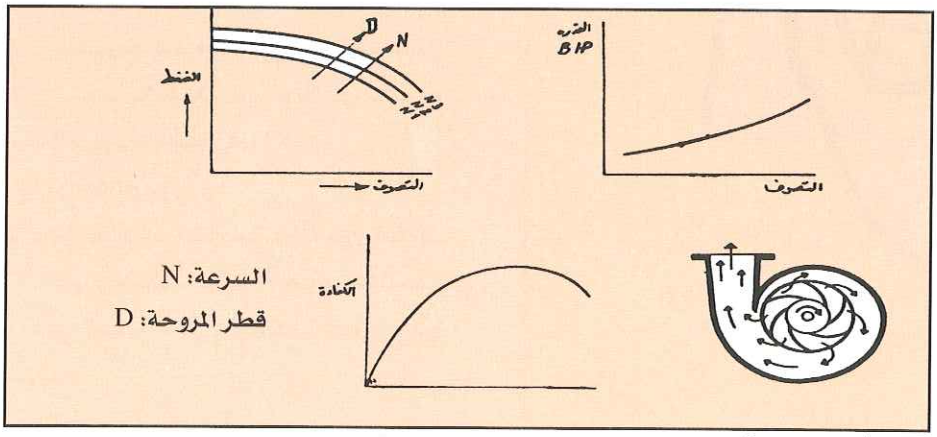
تبدأ هذه العملية بتحديد نقط بداية ونهاية الخط وتحديد مسارات تقريبية على الخرائط ثم تقوم فرق المساحة بمعاينة هذه المسارات على الطبيعة وتعديلها طبقاً للمشاهدة، بعد ذلك يتم رفع هذه المسارات مساحياً وتحديد الارتفاعات، ويختبر أنسب هذه المسارات من حيث طول الخط والارتفاعات والعوائق التي تعترضها بما يحقق أفضل تكلفة اقتصادية للمشروع.

2- **تجهيز الطريق اللازم للتركيب Right of - way:**

بعد تحديد المسار مساحياً تبدأ عملية تجهيزه وتعبيده بحيث يمكن لمعدات الإنشاء الدخول في المسار لبدء عملية الإنشاء وتستخدم في العملية البلدوزرات والجريد لتسوية الطريق، وقد يستخدم النسف في المناطق الصخرية ويختلف عرض طريق التركيب طبقاً لقطر الخط وبالتالي عرض ترنش الحفر ونوعية المعدات المستخدمة.



(شكل-3) الأنواع المختلفة للمضخات المروحية



(شكل-4) منحنيات الأداء للمضخات المروحية

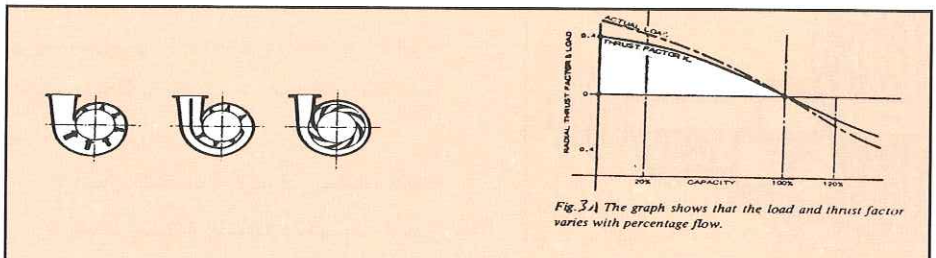


Fig. 3.1 The graph shows that the load and thrust factor varies with percentage flow.

(شكل-5) الحمل على المضخة مع التغير في نسبة التدفق

3- **تقطير الأنابيب على مسار الخط Stringing:**

بعد تجهيز المسار يبدأ نقل أنابيب الخط وتقطيرها في المسار طبقاً للأقطار والثخانات (في حالة ما يكون بأكثر من قطر وثخانة).

4- **الحفر** - ditching:

تشمل هذه العملية كل أعمال الحفر سواء يدوياً أو ميكانيكاً أو بواسطة النسف للمناطق الصخرية وتختلف أبعاد الترنش طبقا لقطر الأنبوب والأعماق المطلوبة ويجب أن يكون الترنش خالياً من أية شوائب أو قطع صخرية أو زلط يمكن أن تؤدي إلى تلف العزل وبعد ذلك يتم فرش قاع الترنش بالرمال لحماية الخط.

5- **لحام الأنابيب واختبارها** - Welding:

تشمل هذه العملية ربط نهايات الأنابيب مع بعضها لضمان استقامتها أثناء عملية اللحام وتتم عمليات لحام خطوط الأنابيب عادة بالقوس الكهربائي ولذلك تكون نهايات

الأنابيب عادة مشطوفة.

ولضمان نجاح وصلات اللحام يتم الآتي:

أ - اختيار عمال لحام على مستوى عالٍ من الكفاءة واختبارهم قبل بدء عملية اللحام.

ب - اختبار اللحام بواسطة التصوير بالأشعة (95%بالنسبة لخطوط السوائل 100% لخطوط الغازات)

ج - اختبار أجزاء الخط أثناء التركيب بالهواء على ضغط يصل إلى 7كغم/سم2

6- **تغليف الأنابيب واختبار التغليف** Coatin:

تغلف الأنابيب بمواد عازلة مختلفة النوع وسمك المادة العازلة كل حسب المكان الذي توجد فيه الأنابيب وذلك للأغراض التالية:

أ - حماية الأنابيب من التآكل.

ب - تقليل الفاقد من الحرارة بالنسبة للخطوط التي تنقل منتجات ذات لزوجة عالية وهنا لابد من تسخين الخط لتقليل لزوجة هذه السوائل وبالتالي تسهيل عملية التدفق وتقليل الحمل على طلمبات الدفع.

جـ - أنواع من مواد التغليف:

ثمة أنواع عديدة منها البيتومين والصوف الزجاجي: ويستخدم بصفته ثمة أنواع عديدة منها عازلاً ضد التآكل ولا يعتبر عازلا لدرجة الحرارة إلا أنه يمكن استعماله في الخطوط التي تنقل منتجات ساخنة.

شرائط البلاستيك: وتستخدم أيضاً عازلاً ضد التآكل ولا تعتبر عازلاً لدرجة الحرارة إلا أنها تتميز بسهولة الاستخدام وفاعليتها بالنسبة لحماية الأنابيب ضد التآكل ورخص أسعارها نسبياً.

البوليريتين: يستخدم هذا النوع عازلاً للحرارة وله مقاومة عالية لامتصاص المياه وفاعلية محدودة بالنسبة لحماية الأنابيب من التآكل.

ويتم اختبار التغليف والتأكد من تماسكه على الأنابيب وعدم وجود أي جزء من مادة الأنبوب غير مغلفة، ويتم ذلك بواسطة جهاز (هوليداي ديتكتور) حيث يتم تعريض التغليف إلى نحو 1500فولط ومنه يتضح وجود عيوب في التغليف أولاً بقياس مقدار الانخفاض في فرق الجهد.

7- **إنزال الخط** Lying:

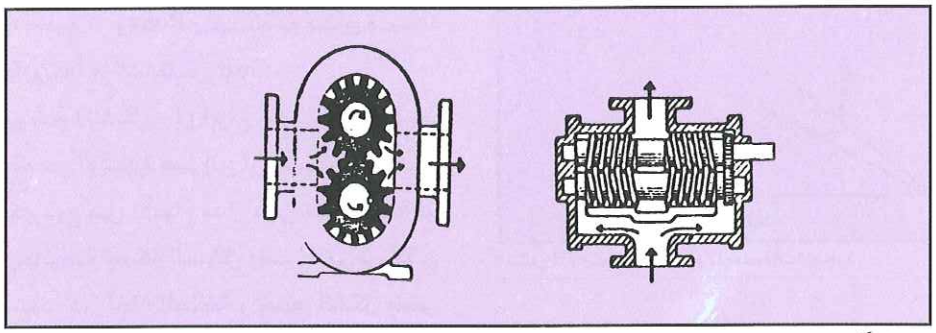
بعد الانتهاء من عملية التغليف واختباره يتم إنزال خط الأنابيب في الترنش وذلك بواسطة Side booms تكون موزعة على الجزء المراد إنزاله بحيث يتم الإنزال دون تعرض الخط لأية إجهادات إضافية.

8- **الردم** Backfilling:

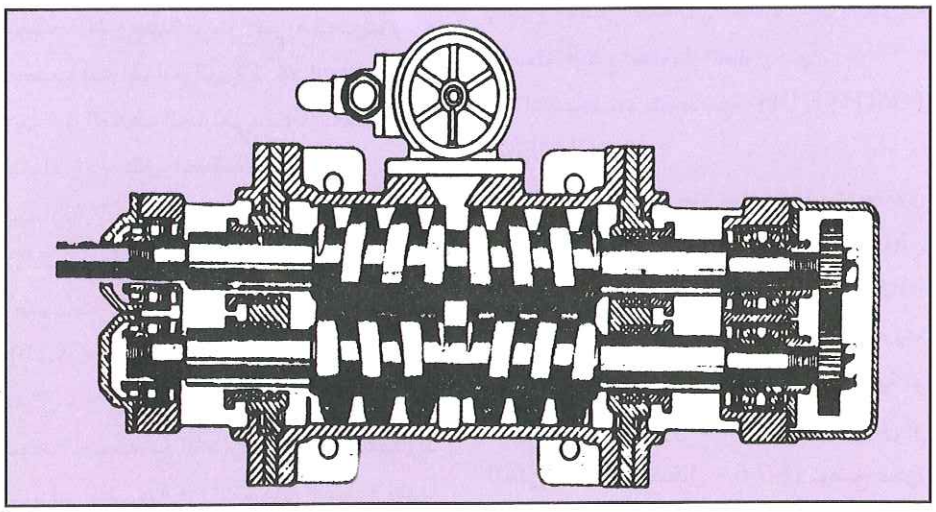
بعد إنزال الخط يتم تغطيته بنحو 20 سم مل لحمايته ثم يتم ردم باقي الترنش من ناتج الحفر الأصلي.

9- **اختبار الخط هيدروليكيا** Hydrostatic Test:

بعد استكمال الخط يتم إمرار قياس Guag-ling pig لمعرفة مدى سلامة قطر الخط ثم غسيل الخط بالمياه لتنظيفه من الأتربة ثم يملأ الخط بالمياه ويرفع الضغط تدريجياً حتى يصل إلى 1,25مرة من أقصى ضغط للتشغيل ويظل الخط تحت هذا الضغط لمدة 48ساعة مع ملاحظة الضغوط بحيث لا يقل الضغط داخل الخط إلا في حدود التغيرات نتيجة اختلاف درجات الحرارة. وبعد نجاح



(شكل-6) المضخة الحلزونية - مقطع في المضخة الحلزونية



(شكل-7) مقطع في المضخة الحلزونية

الاختبار يتم كسح الخط بواسطة تمرير فرشاة تنظيف يصبح الخط بعد ذلك جاهزاً للاستخدام.

خامساً - وحدات التدفيع

يمكن وصف عملية التدفيع بأنها إضافة طاقة إلى السائل لتحريكه من نقطة إلى أخرى. وتوجد عدة أنواع من وحدات التدفيع المستخدمة في الأغراض الصناعية هي:

1- مروحية centrilnga

2- موجبة Positive Desplacement وتقسم هذه إلى:

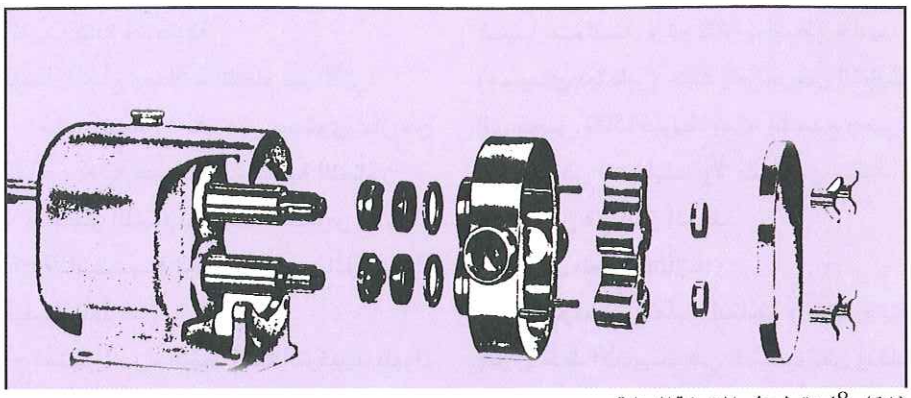
أ - مترددة Reeiporocation

ب - دوارة Rotary ولهذه نوعان هما: حلزونية screwوتدس Gear.

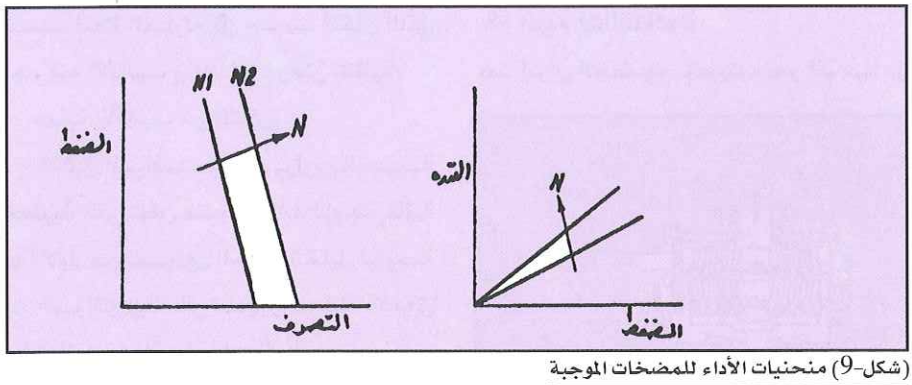
ويوضح (الشكل -1) أنواع وحدات التدفيع، وتجدر الإشارة هنا إلى أن الأسماء المعطاة لكل نوع من الأنواع تدل على طريقة أو ميكانيكية حركة السائل وليس الغرض الذي صنعت من أجله المضخة ويوضح الشكل بعض تلك الأنواع المستخدمة في دفع الغازات والسوائل.

1- **المضخات المروحية** Centrifing:

المضخة المروحية عبارة هي متحرك يضم مجموعة المراوح الدوارة Impellers وجزء ثابت هو الغلاف الخارجي Casing حيث تقوم هذه المراوح بنقل الطاقة إلى السائل خلال الطاردة المركزية Centrifugal Force و(الشكل-3) و(الشكل-2-1) يوضح فكرة المضخات المروحية بينما يوضح (الشكل-4) و(الشكل-5) و(4-1) أداء المضخات المروحية ويمكن ملاحظة أنه إذا رسمنا منحنى تغير ضغط المضخة مع التصرف نجد أنه كلما زاد تصرف المضخة قل الضغط الخارج منها ويمكن القول بأن ذلك يرجع إلى أنه كلما زاد



(شكل-8) مقطع في المضخة الدوارة



(شكل-9) منحنيات الأداء للمضخات الموجبة

التصرف زاد الفقد نتيجة الاحتكاك بين السوائل والمراوح وجسم المضخة وبالتالي قل الضغط الخارج من المضخة.

ويجدر الإشارة هنا إلى أنه كلما زادت سرعة المضخة ارتفع الضغط الخارج منها.

2- **المضخات الموجبة** POSITIVE DIS-PLACEMENT:

تتكون المضخات الموجبة من جزء ثابت يحتوي على التروس أو البساتم أو الحلزونات وفي هذا النوع من المضخات بدلاً من نقل الطاقة للسائل عن طريق قوة الطرد المركزية فإنه يتم نقل الإزاحة الموجبة للطلمبات الترددية أو نقلها خلال مرور السائل بين التروس أو الحلزونات. و(الأشكال - 6-7-8) توضح فكرة هذه الأنواع من المضخات ويلاحظ من منحنيات الأداء المعطاة في (الشكل-9) الآتي:

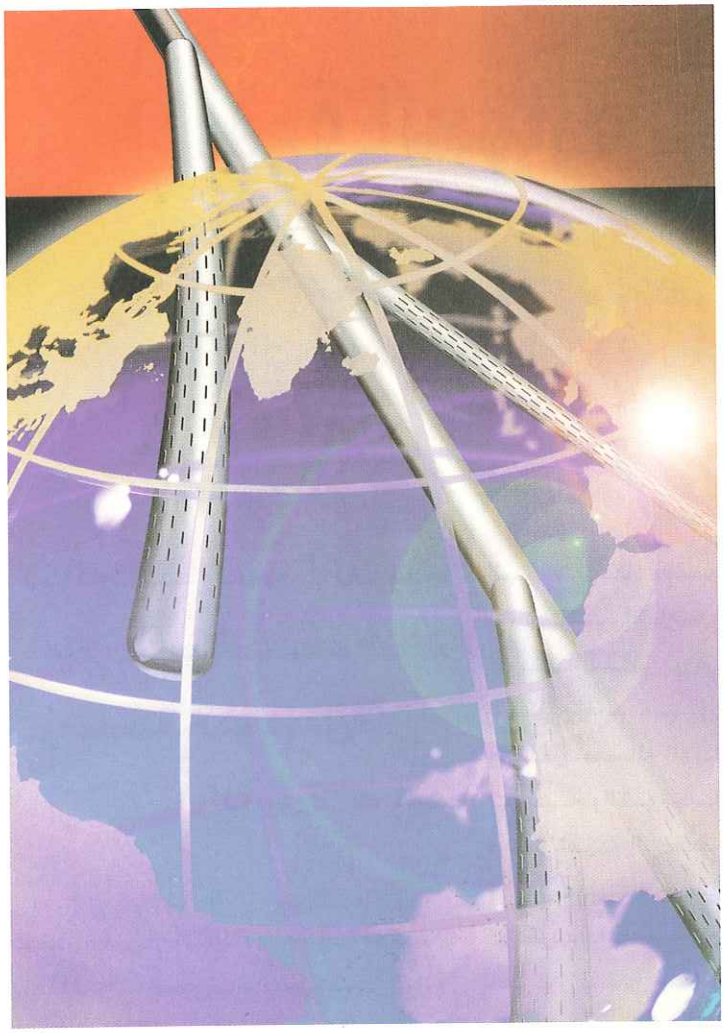
بالنسبة للطلمبات الموجبة فإن التصرف يكون ثابتاً (لو أهملنا التسرب الذي يمثل كمية قليلة جداً) مع تغير الضغط وبذلك يكون منحنى التصرف/الضغط عبارة عن خط رأسي وكما في المضخات المروحية كلما زادت السرعة زادت كمية التصرف.

وبالنسبة للمضخات الموجبة فإن القدرة المطلوبة للمضخة تزيد بزيادة الضغط وكذلك فإن هذه القدرة تزيد بزيادة السرعة.

سادساً - اختيار المضخة المناسبة

يعتمد اختيار المضخة في الأغراض الصناعية على عدة عوامل هي:

1- نوعية السائل المراد تدفيعه من حيث اللزوجة.



2- كمية التصرف المطلوبة

3- مدى تغير التصرف مع زيادة الضغط

4- نوع التصرف من حيث Steady, Pulsating ومدى تأثير ذلك على الغرض الذي طُلبت من أجله المضخة و(الجدول-1) يوضح المقارنة بين النوعيات المختلفة للمضخات فيما يتعلق بنوع التصرف والضغط وكمية التصرف وتغير نوع التصرف مع زيادة الضغط وأخيراً نوع المنتج.

المراجع References

1 - Chemical Engineering Plant Desigen, Vilbranat & Dryden, Mcgaraw Hill 87

2 - Petroleum Refining Hand book James H. Gary, Marcel Dekker Inc 26

3 - Petroleum Refininging engineering, Nelson, Mcgaraw Hill

	الطلمبات المروحية	الطلمبات الدوارة	الطلمبات الترددية
1 ـ نوع التصرف Discharge flow	مستقر Steady	مستقر Steady	Pulsating
2 ـ ضغط التصرف Discharge Pressure	Low - High	متوسط	عالية
3 ـ كمية التصرف Usual Capacity Range	Smal - Large	Smal - meduim	Relatively Small
4 ـ تغير التصرف مع زيادة الضغط	يقل	يقل	ثابت
5 ـ نوع المنتج	جميع المنتجات البترولية العالية	جميع المنتجات البترولية العالية	المنتجات ذات اللزوجة العالية

(جدول - 1)

ندوة العمارة حاضرا ومستقبلا في دار الآثار الإسلامية

د. الرباط: العمارة العربية والإسلامية سلسلة فعالة ومبدعة حذفت من تاريخ العمارة العالمية

عقد في دار الآثار الإسلامية بالكويت ندوة بعنوان «العمارة حاضرا ومستقبلا» شارك فيها كل من د.ناصر الرباط من جامعة كامبردج في الولايات المتحدة الأمريكية والمهندسة المعمارية منى بورسلي الوكيلة المساعدة للتطوير والبحوث في بلدية الكويت، د.إبراهيم ماجد الشاهين صاحب مكتب الشاهين للاستشارات المعمارية، والمعماري فريد عبدال صاحب مكتب عبدال معماريون واستشاريون وتناول د. الرباط في مداخلته محور العمارة العربية الإسلامية المعاصرة طارحا فكرة الاهتمام «بالتاريخانية» التي عاد الاهتمام بها في العمارة إلى الظهور مرة أخرى في العالم العربي والإسلامي بتأثير من الحداثة التي يشهدها العالم والتي دعت إلى الاعتماد على الانتماء التاريخي للمنشأ المعماري في الشكل والمضمون والصعود بمسألة الهوية الوطنية والقومية والثقافية إلى سطح الاهتمامات من قبل المنظرين والمعماريين العرب والمسلمين، معبرة في الوقت ذاته عن اندفاعهم المحموم للتعبير عنها في الشكل والمعنى.

المشاركون في الندوة

وأضاف د. الرباط: إن العمارة في البلاد العربية والإسلامية، هي سلسلة فعالة ومبدعة، وقد حذفت من سلسلة تاريخ العمارة العالمية، ولكن كيف تم هذا؟ لم يتم دفعة واحدة بل عبر مجهود ووقت طويل. وطال هذا الإنتاج الثقافي والفني بداية من القرن التاسع عشر وحتى منتصف القرن العشرين. وكان هذا بمثابة المنعطف الأساسي. واستعملت العمارة الإسلامية للدلالة بشكل رئيسي على إنتاج معماري محصور ومحدد بالثقافة الإسلامية الدينية ذاتها. واختزلت المساهمات المعمارية والإنشائية والعمرانية والزخرفية التي أنجزتها مختلف القوى الفاعلة اجتماعيا وسياسيا وتاريخيا في الحضارة الإسلامية.

ومن جانبه تحدث د.إبراهيم ماجد الشاهين عن العمارة المحلية فقال: تمر الكويت خلال هذه الحقبة الزمنية بمرحلة المراجعة والتساؤل والبحث والنقاش حول هوية العمارة الكويتية المعاصرة. وللوصول إلى هذا المحور لا بد أن نتفهم ارتباط العمارة بالنمو والتحول الحضاري والعلاقة المباشرة بين التراث المعماري والربط الحضاري التاريخي والمؤثرات الحضارية

د. الشاهين: انفتاح الكويت على الخارج والمكاتب المعمارية ساهم في إيجاد خاصية للعمارة المحلية

الخارجية.

وانتقل د.الشاهين إلى محور آخر قال فيه: إن تأثير انفتاح الكويت على الخارج بعد ظهور النفط وتأثير هجرة المعماريين إليها في النمط المعماري المتوارث، ثم تأثير المكاتب المعمارية العالمية التي شاركت في المشروعات الكبرى في الاتجاه المعماري في الكويت، ساهمت إلى حد كبير في إيجاد خاصية للعمارة المحلية. أن نذكر التحول في المجتمع وظهور أجيال متفاعلة مع التقدم العلمي والثقافي والتحرك نحو البحث عن الذات، أبرزت نوعا من التفاعل الجدي تبعته محاولات محلية جادة في عدد من المشاريع للوصول إلى الهوية المعمارية المحلية في الكويت.

ومن جانبه بدأ المعماري فريد عبدال الندوة بالتعريف بالعمارة حيث قال:

علمتنا تجربة تعريف العمارة حقائق جديدة إذ وجدنا أنه ليست كلمة (العمارة) فقط هي التي تعاني اللبس والتمويه والمغالطة، بل إن هناك كلمات مفتاحية كثيرة تعاني السوء والإبهام في المفاهيم، وإن موقف الإصرار على سوء تعريف عدد كبير من المصطلحات يكاد يكون متحجرا أحيانا، أو عرضيا فارغا في كثير من الأحيان.

وتطرق بعد ذلك إلى الاتجاهات العامة في تعريف عمارة القرن العشرين متسائلا ما العمارة وكيف بدأت؟ وبعد الإجابة بإسهاب عن هذين السؤالين خلص إلى القول:

تواكبت مدارس العمارة الحديثة مع نبض الحضارة الغربية بكل منتجاتها الفنية والثقافية والأدبية والتقنية، وعدد المذاهب المتنوعة للعمارة المعاصرة وقال: هناك قواسم مشتركة لهذه المذاهب وهي أن العمارة نشاط خلاق يوفق ويولف المفاهيم والمعاني داخل وخارج الذات الإنسانية.

وانتقد عبدال في مفهوم العمارة في النسق عند العرب قائلا:

كثير من الكتابات العربية المغلوطة

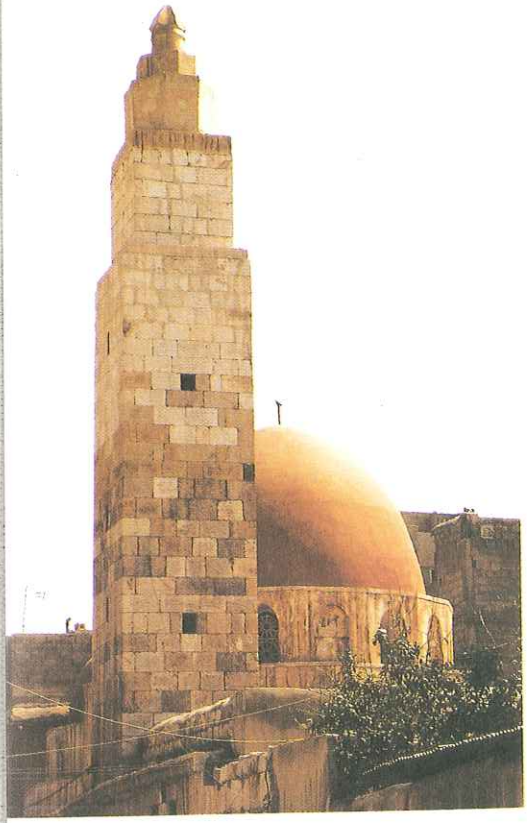
م/بورسلي: العمارة تعبر تعبيرا صادقا عن المجتمع وترابطه وتفاعل الفرد فيه مع حاجاته الوظيفية

والتعاريف الضعيفة ساهمت ولا تزال عن قصد أو دون قصد في خلع كل ما هو عربي عن كل ما هو حضاري أو معماري، وفي أحسن الحالات تصور الحضارة العربية على أنها عرفت العمارة نقلا من الحضارات الأخرى من خلال مراحل لاحقة من الإسلام.

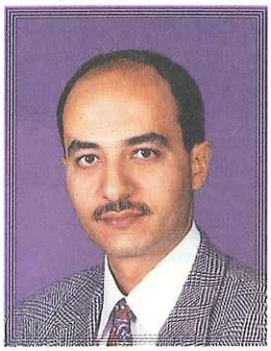
وبعد شرحه لكلمة عمارة في اللغة العربية أكد وجود دلالات تاريخية كثيرة تؤكد أن العرب والمسلمين الأوائل عرفوا العمارة بمفهوم العدالة ثم مفهوم السياسة العامة.

وفي خاتمة محوره قال عبدال: هناك فرق بين ما هو مجرد بناء وما هو عمارة، فالعمارة بناء ولكن ليس كل بناء عمارة، والعمارة كفن وفلسفة إنسانية شاملة في تعريفها الصحيح تفك القيد عن كثير من المفاهيم الحبيسة والموءودة.

المهندسة منى بورسلي استعرضت حاضر العمارة ومستقبلها متناولة الجانب الحضاري كموروث وباعتبار أن النشأة والتطور لكل اتجاه وعمران في التاريخ أو في الحاضر لا يمكن أن يغفل هذا الأساس، الذي يشكل الوعاء المادي للمجتمع والنابع من فكر وحياة الشعوب نفسها. لذا أخذ طابعا مميزا يعكس تلك الحياة. وأضافت بورسلي: إن هيئة الوعاء المادي تميزت بإبراز وتفسير الموروثات الثقافية والحضارية، في إطار استنطاق المادة من خلال صدى المعلومات والأفكار التي تزودنا بها المباني. وأنه كلما عبرت العمارة تعبيرا صادقا ومتكاملا عن المجتمع ترابطت مقوماته الحياتية وتفاعل الفرد مع حاجاته الوظيفية، واستمرت في تنقلها عبر الزمن بحيوية وقوة وتأثير في الأجيال.



تأثير موانع التآكل النازحة في حماية حديد تسليح الخرسانة



إعداد: م/ خالد أنور

- هندسة مدنية - جامعة القاهرة 1988

عضو جمعية المهندسين الكويتية

- نقابة المهندسين المصرية -

معهد الخرسانة الأمريكية AC1 يعمل حاليا في الكويت.

سببان رئيسيان لتآكل الحديد: كربنة الخرسانة ووجود الكلورايد فيها

أولاً- المقدمة:

الخرسانة المسلحة هي المادة الأوسع استخداماً في الإنشاء وذلك يعود إلى انخفاض تكلفتها وأدائها الناجح في تطبيقاتها ومنفعتها، وعلى الرغم من المميزات الهائلة للخرسانة المسلحة فإن تآكل Corrosion أسياخ حديد التسليح يبقى أكثر المشاكل انتشارا بالنسبة لمتانة الخرسانة المسلحة وطول عمرها Durability، حيث يصمم المنشأ الخرساني الجديد ليكون له

(شكل - 1) التلف في الخرسانة وتآكل الحديد

عمر خدمة يمتد إلى أكثر من خمسين عاماً، ولكن للأسف لا يصل كثير من المنشآت لهذا الهدف وتحتاج إلى عمليات إصلاح وحماية مكلفة في المستقبل (الشكل - 1).

ثانياً: أسباب تآكل الحديد في الخرسانة

الخرسانة مادة عالية القلوية عند بداية صناعتها(مستوى PH يتراوح من 12 إلى 13)، ويكون الحديد مغموراً في الخرسانة ومحمياً بطبقة موجبة من الأكسيد والتي تبقى على حالتها بسبب القلوية العالية عند سطح أسياخ الحديد (الشكل - 2).

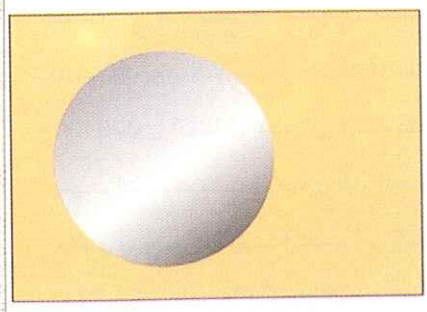
ولكن عند التعرض لظروف معينة من

طريقة الحماية الكاثودية غير فعالة إلا إذا كان الحديد مستمراً بالإتصال الكهربائي

الحالات الجوية تتكسر طبقة الحماية الطبيعية لحديد التسليح وتبدأ عملية التآكل في الحديد وذلك بسبب تواجد الرطوبة والأكسجين. ويعود ذلك إلى سببين رئيسيين هما:

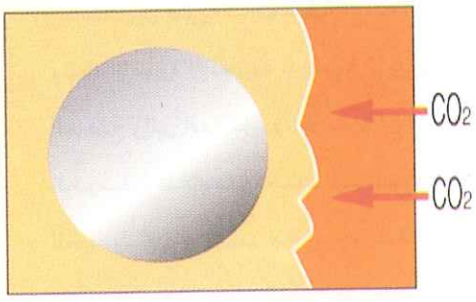
1 - **الأول: كربنة الخرسانة** Carbinatoion

تعد الكربنة السبب الأكثر انتشارا في فقد القلوية الإيجابية في الوسط الخرساني والكربنة هي، العملية التي يتم من خلالها



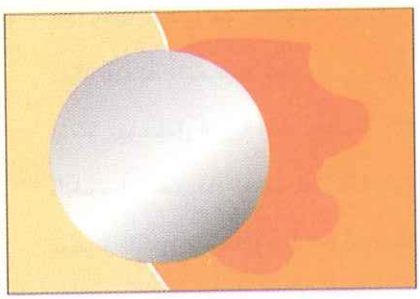
Rebar in alkaline concrete.

أ - حديد التسليح في الخرسانة القلوية



Loss of alkalinity with CO_2 ingress.

ب - فقد القلوية بدخول ثاني أكسيد الكربون



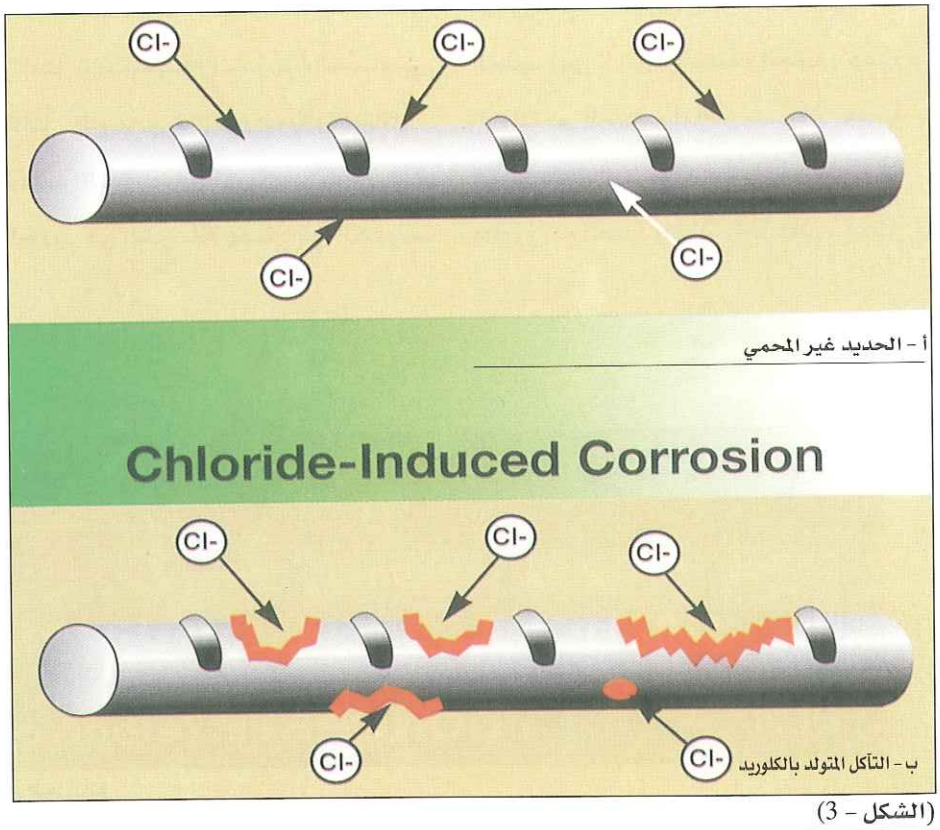
Corrosion can begin when carbonation reaches the steel.

ج - حدوث التآكل عندما تتكربن الخرسانة حول الحديد

Cracking and spalling will ultimately occur.

د - التشرخ والتقشر هو النهاية الحتمية

(الشكل - 2)



أ - الحديد غير المحمي

ب - التآكل المتولد بالكلوريد

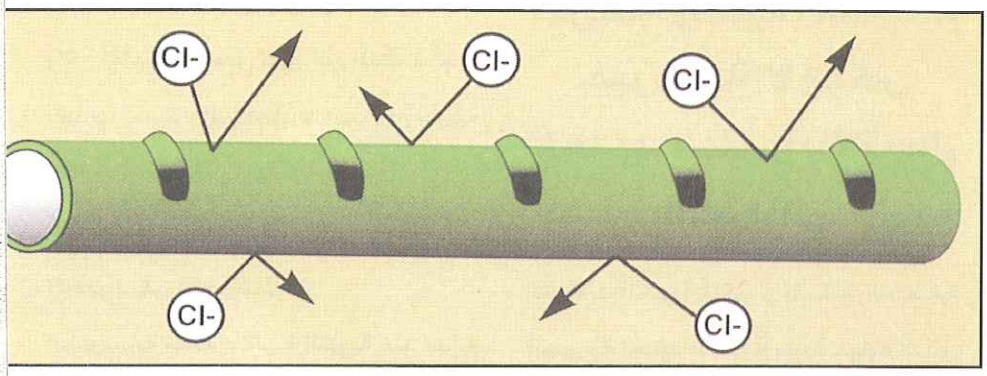
(الشكل - 3)

تفاعل أكسيد الكربون الجوي مع هيدروكسيد الكالسيوم Calcium Hydrox-ide القلوي القابل للذوبان، وتفاعلها مع هيدرات الأسمنت الأخرى في الخرسانة والتي تتحول فيما بعد إلى كربونات الكالسيوم Calcim Carbonate غير القابلة للذوبان (الشكل - 2).

وبذلك فإن قلوية مجموعة الأسمنت تقل وتفقد القدرة الإيجابية الحامية تدريجياً من السطح وإلى الداخل، وبمجرد أن تتكربن الخرسانة الملامسة لحديد التسليح يصبح الحديد بدون حماية وبوجود الرطوبة والأكسجين فإن خطر التآكل يصبح حتمياً.

2 - الثاني: الكلورايد في الخرسانة Chlorides

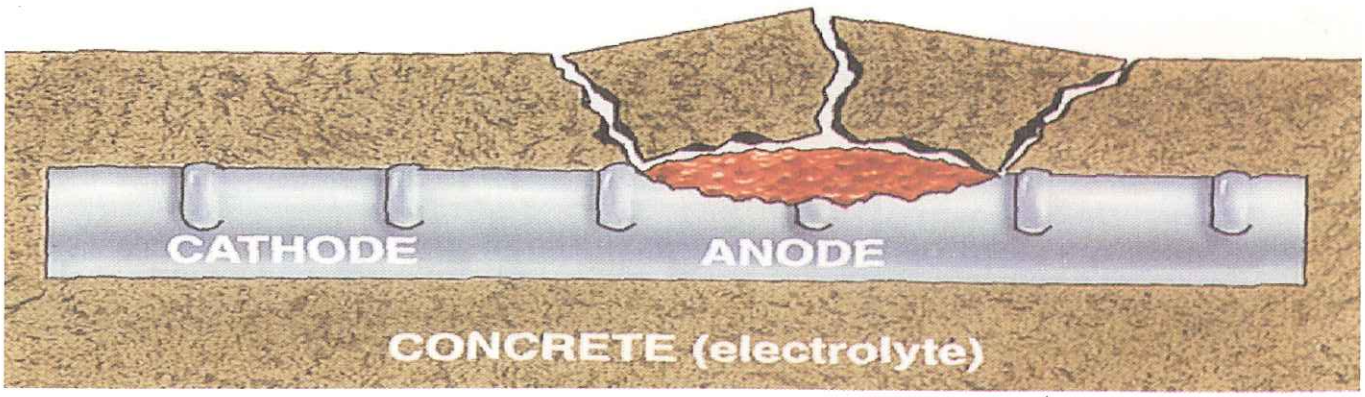
إن تركيز الكلورايد المطلوب لتحفيز عملية تآكل حديد التسليح المدفون في الخرسانة يتأثر بمعدل قلوية الخرسانة PH ففي الخرسانة حديثة الصب عالية القلوية يكون تركيز الكلورايد اللازم للكلورايد منخفضاً بصورة ملحوظة (أقل من 100 PPM) (الشكل - 3) ومن المصادر التقليدية لتواجد الكلورايد في الخرسانة الأملاح الموجودة في الرمل والصلبوخ المستخدم في صناعتها، ومياه البحر المالحة، وبعض الإضافات التجارية المستخدمة في صناعتها كالمذنبات ومؤخرات الشك، والامطار الحمضية والتلوث الصناعي.



(الشكل - 5) الحديد المحمي يمنع التآكل.

ثالثاً - العملية الكهروكيميائية للتآكل

باعتبار التآكل عملية كهروكيميائية فإن تآكل الحديد في الخرسانة يحتاج إلى الكتروليت Electrolyte وبما أن الخرسانة ملأى بالمسامات الصغيرة التي تحتوي على الرطوبة فإنها تشكل الكتروليتا فعالاً يسبب سريان تيار كهربائي صغير بين الكاثود والأنود وحدوث ظاهرة التآكل (تكون الصدأ) عند الأنود، وناتج تآكل الحديد (أكسيد أو هيدروكسيد الحديد) يحتل حجماً أكبر من الحديد (من 2 إلى 12 ضعف الحجم)، وهذه الزيادة في الحجم تمارس ضغطاً تمددياً كبيراً داخل الخرسانة مؤدية إلى تشققها وظهور بقع الصدأ وتقشر الخرسانة من على

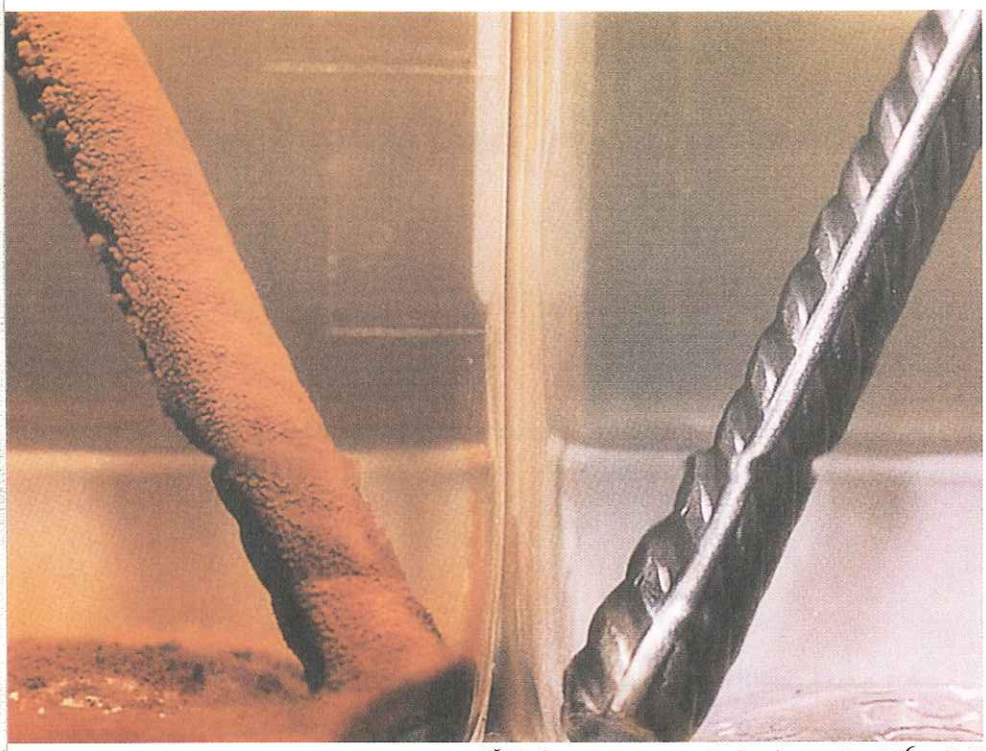


(شكل - 4) تمدد الحديد المتآكل مسبباً التقشر والشروخ في الخرسانة

أسياخ الحديد. (الشكل ـ 4).

وبعد صب الخرسانة المسلحة يصبح من المستحيل تغليف الحديد بالأبوكسي الملتصق بالصهر Fusion Bonded Expxy لحمايته من التآكل، كما أن طريقة الحماية الكاثودية Cathodic Protection غير فعالة إلا إذا كان الحديد مستمراً بالاتصال كهربائياً وهنا تغدو الحاجة ملحة لإيجاد علاج لهذه المشكلة يضع حداً لاستمرار عملية التآكل وليس فقط علاج المظاهر الناجمة عنها كتشقق الخرسانة وتقشرها حيث إن هذه المظاهر تتكرر إما في المنطقة نفسها التي يتم إصلاحها أو في المناطق المجاورة لها، وقد بدأ العلماء تجاربهم وأبحاثهم في هذا المجال باستخدام مواد عديدة حيث توصلوا إلى أن استخدام محاليل من نيترات الكالسيوم Cal-cium nitrate بتركيز منخفض يرش بها سطح الخرسانة المصابة يمنع التآكل المتولد بالكورايد وحيث إن أيونات كلورايد النيترات المتصة خلال الخرسانة تتنافس مع أيونات الكلورايد في التفاعل مع أيونات حديد التسليح الحرة، وعندما تتواجد أيونات النيترات بتركيز كاف فإنها تربح المعركة ضد أيونات الكلورايد حيث تتفاعل النيترات مع الحديد لتكون الأكسيد الذي يشكل طبقة إيجابية حامية للحديد(الشكل – 5).

وباستمرار الأبحاث توصل العلماء لما أسموه موانع التآكل النازحة Migrat-ing Corrosion Inhibitors (MCI) وهي منتجات ذات أساس مائي تحتوي على أملاح أمينية Amine Salts ويمكن استخدامها لحماية حديد التسليح في الخرسانة إما بإضافتها للخلطة الخرسانية أثناء صناعتها، أو برشها على سطح الخرسانة المصابة لتمتص خلال المسام في الخرسانة فتتوغل إلى عمق يصل إلى 1.6 بوصة من السطح خلال 24 ساعة، إلى أن تصل الى أسياخ الحديد الداخلية مكونة طبقة وحيدة الجزيئات Mono-Molecular Layer على المنطقة الأنودية والكاثودية على حد سواء، كما استخدمت هذه المواد في صناعة المون البولمرية جاهزة الخلط Premixed Polymer Mortars المستخدمة في عمليات إصلاح الخرسانة المتضررة، وبذا تكون هذه المواد فريدة الأداء في مجال تكنولوجيا الحماية والإصلاح للمنشآت الخرسانية.



(شكل – 6) غمر الحديد في ماء البحر وهو محمي بمانع التآكل

المراجع

1- * Con Chem Journal 2/93.
International technical journal featuring development of the building material industry.

2- * ACI Material Journal Oct. 1995 by Braian Hope & Sally Thompson World of concrete Jan 1997.

3- An Effective Weapon Against corrosion by Martin Mc. Govern.

48 ترشيحاً من 29 مدينة

شهادة تقدير لمشروع مبنى هندسة المنشآت العسكرية في الدورة السادسة لجائزة منظمة المدن العربية

أمير قطر رعى الاحتفال وجائزة فخرية للشيخ زايد لإسهاماته البيئية

احتفل مؤخرا في الدوحة تحت رعاية سمو أمير دولة قطر الشيخ حمد بن خليفة آل ثاني بتوزيع الجوائز على الفائزين بالدورة السادسة لجائزة منظمة المدن العربية بأقسامها الثلاثة: 1 - المعمارية، 2 - صحة البيئة، 3 - التشجير وتجميل المدن.

حضر الاحتفال كبار المسؤولين القطريين والأمين العام لمنظمة المدن العربية وبعض المدعوين من المدن العربية والهيئات والمنظمات العالمية.

وفي حفل توزيع الجوائز على الترشيحات الفائزة ألقى كل من وزير الشؤون البلدية والزراعة ووكيل الوزارة والأمين العام لمنظمة المدن العربية ثلاث كلمات أعقبها تسليم الفائزين جوائزهم.

وقد أشاد وزير الشؤون البلدية والزراعة علي بن سعيد الخيارين بالنجاح الذي أحرزته جائزة منظمة المدن العربية والذي دلل عليه استقطابها للعديد من المدن العربية وتنافسها للحصول على هذه الجوائز. وقال الوزير القطري إن هذه الدورة هي السادسة في مسيرة جائزة المدن العربية والتي أخذت في اعتبارها إدماج البعدين البيئي والجمالي في الاطار العمراني للمدينة لتغطي هذه الجوانب الهامة مما يعتبر منعطفا متميزاً في مسيرة المؤسسة.

وفي شرحه للفلسفة التي تحكم عمل هذه الجائزة قال وكيل وزارة الشؤون البلدية والزراعة القطري ورئيس اللجنة الإدارية للجائزة علي بن سعد الكواري إن التعامل مع المشاكل والتحديات التي تواجه المدن العربية ومحاولة تدارك هذه التحديات كان دافعا لإنشاء منظمة المدن العربية والتي رأت أن وجود مؤسسة لجائزة المدن العربية ضمن مؤسساتها يعتبر أهم السبل الكفيلة لتحقيق أهدافها.

وقد بدأت الانطلاقة الأولى لمؤسسة الجائزة عام 1983 واختيرت الدوحة مقراً لها ومنذ ذلك الوقت وحتى الآن وخلال ست دورات متتالية تطورت الجائزة وازدادت أهميتها. وأوضح وكيل البلدية القطري أن عدد الترشيحات لهذه الدورة قد بلغ ثمانية وأربعين ترشيحا (أربعة عشر للجوائز المعمارية، وأربعة وعشرين لجوائز صحة البيئة، وعشرة ترشيحات لجوائز التشجير وتجميل المدن).

وفي كلمته أكد الأمين العام لمنظمة المدن

مدخل كبار الزوار في المبنى

العربية عبدالعزيز يوسف العدساني أن جوائز المنظمة تم انشاؤها عام 1981 انطلاقا من أهدافها النبيلة التي تبنتها منظمة المدن العربية منذ أكثر من ثلاثين عاما والهدف منها الارتقاء بمدننا العربية والمحافظة على هويتها وبيئتها وتراثها الحضاري.

وقد قررت هيئة تحكيم الجائزة منح سمو الشيخ زايد بن سلطان آل نهيان رئيس دولة الإمارات العربية المتحدة جائزة فخرية تقديرا لجهوده المتميزة في مجالات التشجير والتخضير وإقامة المحميات الطبيعية ورعاية سموه لمجهودات وأنشطة المحافظة على البيئة.

وقد توزعت جوائز الدورة السادسة كمايلي:

الجوائز المعمارية:

جائزة المشروع المعماري

مشروع نادي الدانة/ الدوحة الأولى

- هندسة المنشآت العسكرية/ الكويت ـ شهادة تقدير

جائزة التراث المعماري

مدينة دبي/ الامارات - الأولى

جائزة المهندس المعماري: حجبت

جوائز صحة البيئة

جائزة الوعي البيئي

- مدينة الدوحة/ قطر - الأولى
- مدينة مسقط/ سلطنة عمان الثانية
- مدينة دبي/ الامارات - الثالثة

جائزة السلامة البيئية

- مدينة رأس لفان الصناعية/ قطر - الثالثة

جائزة داعية البيئة

- المرتبة الأولى - حجبت
- د/ سعيد محمد الحفار - الثانية
- د/ اسماعيل محمد المدني - الثالثة

جوائز التشجير وتجميل المدن

- جائزة تخضير المدينة

- مدينة أبوظبي/الإمارات - الأولى
- مدينة ينبع الصناعية/السعودية ـ الثانية
- مدينة المنيا/مصر ـ الثالثة

جائزة تجميل المدن

- مدينة صحار/ سلطنة عمان ـ الأولى
- جائزة خبير تجميل المدن لم يتقدم أحد

منظر عام لمبنى المنشآت العسكرية

وفد الكويت إلى الاحتفال بتوزيع الجوائز

إعداد: م/ عبد الله بدران

تابعوا جهود سابقيهم وأضافوا إليها الكثير

الأثقال والموازين في التراث العلمي العربي والإسلامي

استخدموها في معرفة الثقل النوعي مستندين إلى الإنجازات في علم المواد والنظريات الرياضية

عني العلماء العرب بالعلوم التطبيقية عناية بالغة، وأولوها اهتماما خاصا، متوافقا مع اهتمامهم بالعلوم النظرية، وإنجازاتهم الثرية فيها. ويمكن رد أسباب النهضة العلمية إلى دعائم خمس تقوم عليها هي:

1 - نفي الخرافات.

2 - سعة الاطلاع.

3 - الرحلات للبحث والتنقيب.

4 - التجارب.

5 - الموازنة.

وبدأ العلماء العرب بمراجعة ما كتب عن العلوم التطبيقية في الحضارات الأخرى السابقة والمتزامنة مع عصرهم، وترجموا كتباً عدة من الحضارات اليونانية والفارسية والرومانية والصينية والهندية، وأعملوا فكرهم في هذه الترجمات، فرفضوا ما خالف العقل والمنطق، واستفادوا من النظريات والآراء المقنعة، ثم عمدوا إلى المرحلة التطبيقية فزادوا على ما وصلهم أمورا كثيرة، وأغنوا التراث العلمي العالمي بكتب قيمة ووثائق مهمة، وخلفوا إنجازات علمية في شتى الميادين التطبيقية شهدت بعلو كعبهم في هذه العلوم، وأبرزت مدى التطور والتقدم الذي وصلوا إليه، ودلت براهين لا تقبل الشك أنهم فتحوا آفاقاً علمية جديدة للإنسانية أسهمت في رقيها ورفاهيتها.

ومن أهم العلوم التطبيقية التي برع فيها العلماء والمهندسون العرب الفيزياء والميكانيك (الحيل) وتدل مؤلفاتهم التي وصلت إلينا في هذين العلمين على فتوحات علمية فذة، ونتائج عملية باهرة تمكنوا من تحقيقها، ومهدت الطريق أمام علماء النهضة الأوروبية لمتابعة خطاهم وتحقيق الإنجازات العلمية الهائلة التي نراها ماثلة للعيان حاليا. ويتفرع من هذين العلمين فروع عدة منها ما يتعلق بالأثقال والموازين والثقل النوعي، وهذا النوع أسهم في تطور علمين تطبيقيين آخرين هما: الطب والكيمياء.

بدايات حضارية

يعود تاريخ وقوف الإنسان على فكرة الميزان العادي ذي الكفتين والذراعين المتساويتين إلى عهد سحيق، ربما إلى نحو 4500 سنة قبل الميلاد، كذلك تم اكتشاف ميزان عادي ذي كفتين وأوزان قياسية في حفريات تل العمارنة بمصر، ويرجع تاريخ هذه الآثار إلى نحو 2500 قبل الميلاد، كما وردت صور الميزان في كتاب الموتى، وظهرت أيضا على جدران المقابر والمعابد في مصر القديمة.

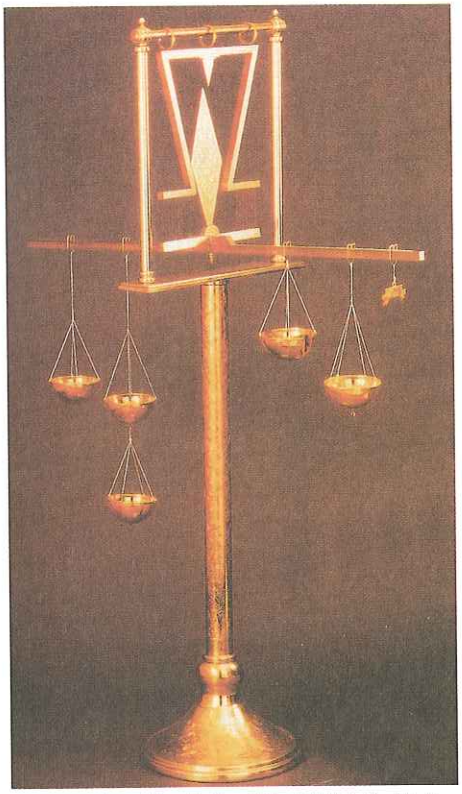
أما فكرة ميزان القبان فيبدو أنها ظهرت أول ما ظهرت عند الرومان، الذين أطلقوا عليه تسمية «القرسطون». وتقوم فكرة القبان على أساس مبدأ الرافعة، حيث تتكافأ قوة يسيرة مسلطة عند نهاية ذراع طويلة، مع قوة كبيرة أو جسم ثقيل عند نهاية ذراع قصيرة. وهذا تطبيق مباشر لمبدأ التوازن الساكن (الاستاتيكي). ومن الواضح أن ميزان القبان يصلح بوجه خاص في تعيين الأثقال الكبيرة.

متابعات عربية

وتابع العلماء العرب جهود سابقيهم وأضافوا إليها الكثير، واستخدموا الموازين في الأعمال المختلفة التي تتطلبها العلوم التطبيقية آنذاك، ولا سيما استخدامها في معرفة الثقل النوعي. مستندين في ذلك إلى ما توصلوا إليه من إنجازات في المواد المستخدمة والمفاصل والسلاسل والنظريات الرياضية. ويمكن إيضاح التطويرات العربية في ميدان الموازين وقياس الثقل النوعي على النحو الآتي:

1 - **الرازي:**

استطاع الرازي 925م تصميم ميزان خاص سماه «الميزان الطبيعي»، وهو ميزان ذو كفتين على الهيئة الطبيعية، كفتاه خارجتان



ميزان الحكمة للخازني القرن السادس للهجرة

عن الماء، وكلتاهما مملوءتان مترعتان، ونقصان الماء من كل كفة منهما بقدر حجم الجسم المغمور الذي فيها.

2 - **البيروني:**

صمم البيروني 1051م ميزانا على شكل آلة مخروطة، واسعة القاعدة، ضيقة بعد عنق ممتد بذلك الضيق من البدن إلى الفم، وثبت في أوسط هذا العنق بالقرب من أسفله ثقبا صغيرا مدورا، لحم عليه بقدره أنبوباً منكوساً، رأسه إلى جهة الأرض، وتحت هذا الرأس حلقة لوضع كفة الميزان عليها أثناء العمل، وتعد هذه الآلة أقدم جهاز لقياس الثقل النوعي بدقة.

وتتلخص طريقة البيروني في وزن المادة المطلوب تعيين ثقلها النوعي، وذلك قبل إدخالها في الآلة المخروطة - التي تكون ملئت بالماء حتى مصبها - فتزيح المادة

ميزان الرازي بكفتين والبيروني صممه على شكل آلة مخروطة واسعة القاعدة

المولجة قدرا من الماء مساويا لحجمها، حيث يفيض هذا الحجم المكافئ من الماء، ويخرج من المصب، حيث يجمع في كفة ميزان لإيجاد وزنه، ويجري حساب الثقل النوعي بتحديد النسبة بين وزن المادة المختبرة، ووزن كمية الماء المزاحة نتيجة إدخال المادة المختبرة في الآلة المخروطة.

3 - **الخيام:**

ابتكر عمر بن ابراهيم الخيام 1123م ميزانا سمي «القسطاس المستقيم» وهو ميزان وصفه الخازني بأنه «ميزان ذو ثلاث رمانات يوزن به من حبة إلى ألف دينار أو ألف درهم» وله عمود وعارضة ولسان وكفة واحدة، وكبرى الرمانات الثلاث للمئات، ووسطاها للعشرات والآحاد معا، وصغراها للكسور.

4 - **الخازني:**

كانت لعبدالرحمن الخازني 1121م جهود كبيرة في مجال الموازين والأثقال، وقد صنف كتابا قيّما في ذلك سماه «ميزان الحكمة» تحدث فيه عن أنواع عديدة من الموازين، كما وصف الخاصة الشعرية، وأورد الثقل النوعي لعدد من المواد بدقة كبيرة.

وإضافة إلى هذه الجهود فقد كانت هناك ابتكارات هندسية فذة في مجال الموازين والأثقال منها الكتاب الذي صنفه المهندس البارع والفيلسوف العالم قسطا بن لوقا عن الأوزان والمكاييل، والكتب الثلاثة التي وضعها

المهندس والرياضي ثابت بن قرة، أحدها في (صفة استواء الوزن واختلافه وشرائط ذلك) والثاني عن (القرسطون) أي القبان، والثالث عن الأثقال، كما صنف الأخوة المهندسون أبناء موسى كتابا في (القرطسون).

واشتهرت مدينة حرّان الواقعة شمال شرقي سورية بكونها مركزا لصنع الموازين الدقيقة بحيث كانت مضرب الأمثال في صحتها ودقتها.

بين الوزن والثقل:

ميّز المهندسون العرب الأقدمون بين وزن الجسم وثقله، واعتبروا وزن الجسم ثابتا ويمكن قياسه بواسطة (الوزنة)، وكانوا يقرنون وزن الجسم بالضغط الذي يحدثه حمل على الميزان خلال (الوزنة)، أما الثقل فكانوا يعتبرونه كمية متغيرة تبعا لموقع الجسم بالنسبة إلى نقطة خاصة يمكن أن تكون إما مركز الكون، أو محور الدوران لرافعة مثلا.

ثم قرن هؤلاء العلماء المهندسون مفهوم الثقل مع مفهوم القوة، وحددوا هذا الارتباط حسب ما عبر عنه الخازني (متبعا في ذلك كلا من ابن الهيثم والقوهي) بما معناه: «إن جسما ذا وزن هو جسم يتحرك باتجاه مركز الكون تحت تأثير القوة الموجودة في هذا الجسم، وهذه القوة تحرك الجسم فقط نحو مركز الكون وليس في أي جهة أخرى، وهي من الخواص الداخلية لهذا الجسم لا تتركه ما لم تبلغ مركز الكون هذا».

والأمر المهم في هذا النص هو أن الجسم ينجز حركة «طبيعية» نحو «مكانه الطبيعي» الذي هو «مركز الكون». وقد اعتُمِد مفهوم القوة «كمَيْل»، أي كنوع من القدرة للجسم على إنجاز عمل ما.

وبعد ذلك صاغ الخازني العلاقة بين هذه «القوة» والخصائص الفيزيائية للجسم الثقيل، كالثقل النوعي (الكثافة) والحجم والشكل كما يلي:

1 - بإمكان الأجسام الثقيلة أن يكون لها قوى مختلفة، وذات الكثافة الأعظم يكون لها القوة الأعظم.

2 - الأجسام التي لها قوة أدنى لها كثافة أدنى.

3 - إذا كانت الكثافة أعظم تكون القوة أعظم.

4 - الأجسام التي لها القوة نفسها لها الكثافة نفسها.

5 - الأجسام ذات الأحجام عينها والوزن عينه والمتطابقة شكلا، لها القوة نفسها.

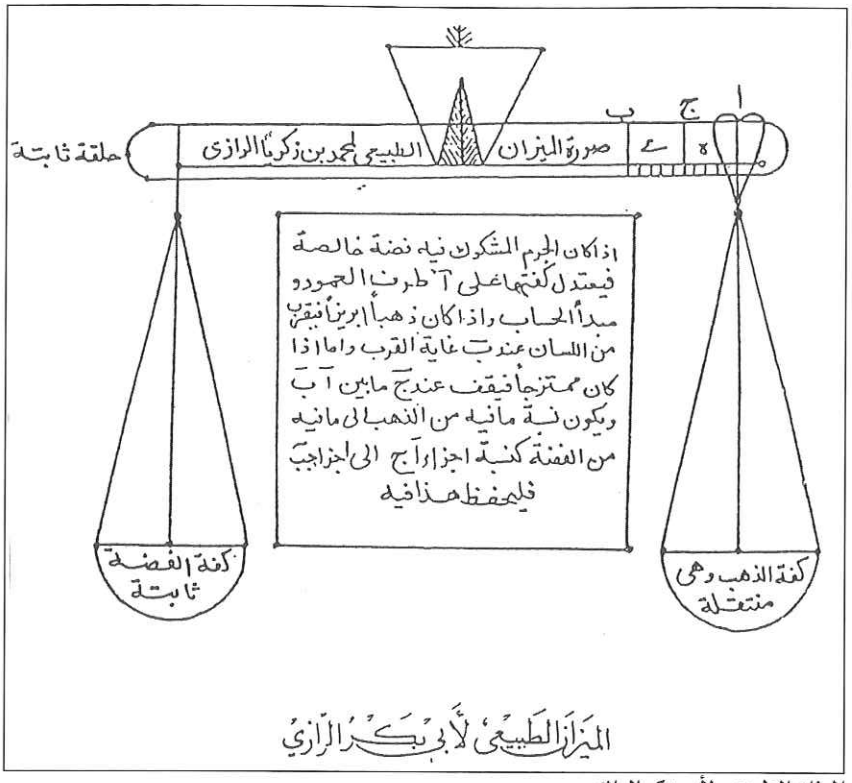
ومن هنا يمكن القول إن الخازني هو أول من وضع في تاريخ علم الميكانيك الفرضية التي تقول إن أثقال الأجسام تتغير تبعا لبعدها عن مركز الأرض.

موازين هيدروستاتيكية

قسم الخازني في كتابه «ميزان الحكمة» جميع أنواع الموازين إلى مجموعتين هما:

1 - الموازين المتساوية الذراعين:

تتألف هذه الموازين غالبا من قضيب وكفات، بحيث يوضع وزن في كفة ويتم وزنه بواسطة أثقال توضع في إحدى الكفات أو في اثنتين منها، ويقترح الخازني لهذا الطراز من الموازين سلسلة أثقال موازنة تسمح بتحديد وزن أقصى بواسطة أقل عدد ممكن من



الميزان الطبيعي لأبي بكر الرازي

«ميزان الحكمة» لـ الخازني و«القسطاس المستقيم» ابتكره عمر الخيام

الأثقال، والجانب المهم هو أن كتل الأثقال تم اختيارها من بين أسس - قيمتها اثنان أو ثلاثة - أي إنها مساوية لـ 1، 2، 22، 33، 3، 23... وحدات وزن. والخازني يعطي في هذه السلسلة حلا لمسألة (الوزنة) حيث عرفت أوروبا في القرون الوسطى أنه ينبغي البحث عن مصادر هذا الحل في الرياضيات العربية.

2 - الموازين غير المتساوية الذراعين:

قسمها الخازني إلى نوعين هما:

أ - القرسطون: وهو ميزان مزود بكفتين أو بكلاليب لتعليق الأوزان.

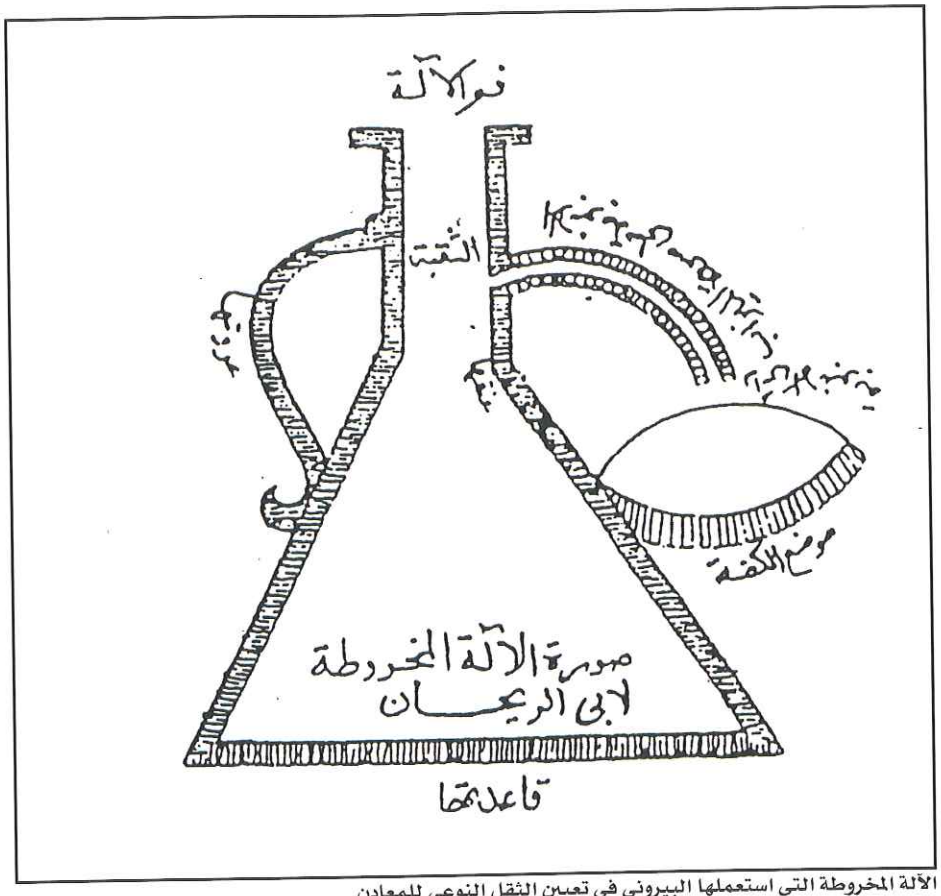
ب - القبان: وهو ميزان مزود بكفة وبثقل موازن متحرك على طول الذراع المقابلة للكفة.

ومن موازين (القرسطون) الموازين الهيدروستاتيكية التي يقسمها الخازني إلى ثلاثة أنواع هي:

النوع الأول: هو ميزان اعتيادي بسيط ذو ذراعين متساويتين وكفتين.

النوع الثاني: يملك ثلاث كفات، اثنتان منها معلقتان واحدة تحت الأخرى لكي يتسنى الوزن في الماء.

النوع الثالث: يملك خمس كفات، منها ثلاث مربوطة بشكل ثابت إلى طرفي قضيب الميزان وفق الطريقة نفسها في الميزان السابق، واثنتان متحركتان على طول القضيب لتأمين توازنه.



الآلة المخروطة التي استعملها البيروني في تعيين الثقل النوعي للمعادن

وقد أفسح الخازني مساحة كبيرة من كتابه للموازين الهيدروستاتيكية، المخصصة لوزن عينات معادن ومواد معدنية في الهواء أو في الماء، وذلك بهدف تحديد ثقلها النوعي وتركيب السبائك.

إن التحسين الذي طرأ على الميزان الهيدروستاتيكي عائد إلى ظهور كفة ثالثة مخصصة لوزن العينات في الماء. ويعتبر هذا الميزان الأكمل من بين الموازين التي كانت معروفة في القرنين الثاني عشر والثالث عشر الميلاديين.

إن أهمية ميزان الحكمة الذي صممه الخازني واستخدم فيه عصارة علمه وتجاربه وخبرته تعود إلى الاستعمالات العديدة التي يمكن تحقيقها بواسطته، فعندما يكون مزودا فقط بكفتين وبثقل موازن متحرك على الجزء الأيسر من القضيب يمكن استخدامه كقرسطون أو كقبان، وكذلك كميزان لتبديل (الدراهم إلى دنانير) أو كقسطاط مستقيم دقيق جدا، وهو بذلك يعتبر آلة محكمة الدقة تملك مجموعة من الاستعمالات واسعة الشمول.

لقد تفنن المهندسون العرب في صنع الموازين المختلفة، وأجادوا في تصميمها أيما إجادة، وتركوا بصماتهم التي ما زالت حتى الآن شاهدة على حضورهم الفكري، وتميزهم العلمي.

ولقد بلغت هذه الموازين درجة عالية من

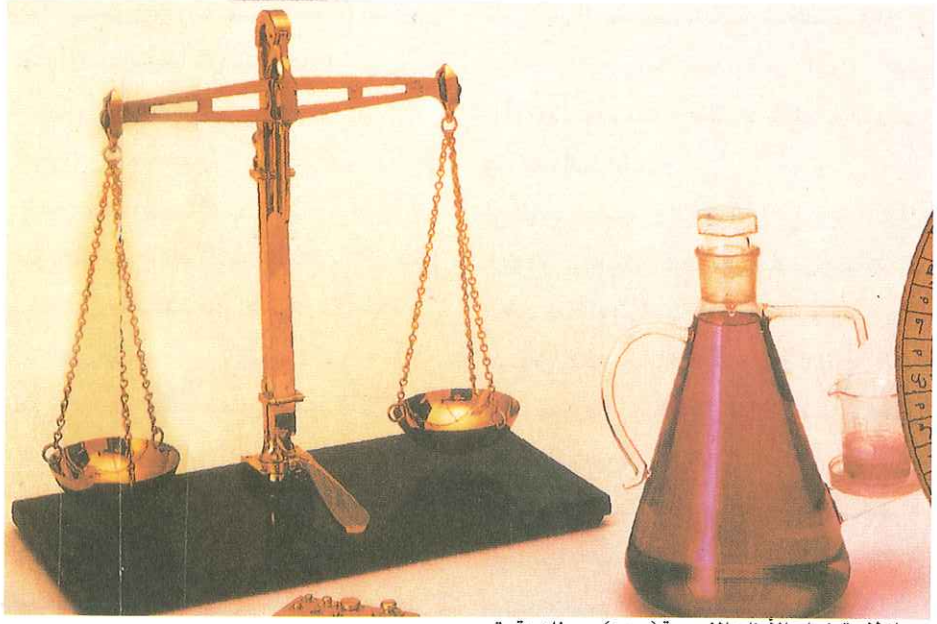
الدقة، وثبت في بعض الأبحاث الحديثة أن فرق الخطأ في وزن بعض مواد تجاربها كان أقل من أربعة من ألف جزء من الغرام، فقد وزن العالم الغربي فلندر (بتري) ثلاث قطع من نقد عربي، فوجد أن الفرق بين أوزانها جزء من ثلاثة آلاف جزء من الغرام فقال إنه لا يمكن الوصول إلى هذه الدقة في الوزن إلا باستعمال أدق الموازين الكيميائية، وبتكرار الوزن مرارا حتى لا يبقى فرق ظاهر في رجحان إحدى كفتي الميزان على الأخرى.

المادة	أرقام البيروني		الخازني	الأرقام الحديثة
الذهب	19.26	19.05	19.05	19.26
الزئبق	13.74	13.59	13.56	13.59
النحاس	8.92	8.83	8.66	8.85
النحاس الأصفر	8.67	8.58	8.57	نحو 8.4

قائمة بمواد استخرجها البيروني والخازني للثقل النوعي لبعض المواد

المادة	النسب التي استخرجها الخازني	النسبة الحديثة
الماء العذب البارد	1.00	1.00
الماء الحار	0.958	0.9597
الماء إذا بلغ درجة	0.965	0.999
ماء البحر	1.041	1.027
زيت الزيتون	0.920	0.91
حليب البقر	1.110	1.42 - 1.04
دم الإنسان	1.033	1.075 - 1.045

سوائل خص الخازني نفسه باستخدام الثقل النوعي لها



جهاز لاستخراج الأوزان النوعية (يمين) وميزان دقيق

المصادر والمراجع

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

2 - عبقرية العرب في العلم والفلسفة: عمر فروخ.

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

4 - موسوعة تاريخ العلوم العربية: إشراف الدكتور رشدي راشد، مركز دراسات الوحدة العربية - بيروت.

5 - الحضارة العربية الإسلامية: د. شوقي أبو خليل، دار الفكر - دمشق.

رئيس الجمعية يوقع عقداً لإقامة المعسكر الصيفي لهذا العام

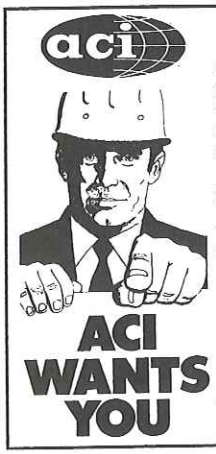
وقع المهندس فيصل عبد الله الخلف رئيس جمعية المهندسين الكويتية عقداً مع شركة H&F لإقامة معسكر صيفي للأطفال في مقر الجمعية وذلك في الفترة من 6/20 إلى 7/15 ومن 7/18 إلى 12/8/1998، ويسمح للأطفال الذين تبلغ أعمارهم من سنتين ونصف إلى 14 سنة في المشاركة بالمعسكر. وسيتضمن المعسكر مجموعة من الألعاب الرياضية والفنون والمهن اليدوية، السباحة والكاراتيه بالإضافة الى اللغة الإنكليزية والتوعية البيئية والقراءة والأناشيد، وكذلك القيام برحلات موقعيه ترفيهية، وسيمنح أبناء أعضاء جمعية المهندسين الكويتية وبموجب العقد المبرم خصماً قيمته 10% من الرسوم الفعلية للأطفال الآخرين

م/ الخلف يتبادل وثائق العقد مع السيدة رشا الغنيم

برنامج لتأهيل وتدريب المهندسين حديثي التخرج في وزارة الأشغال العامة

نظم مكتب الاستشارات والتطوير المهني OCCD بكلية الهندسة والبترول في جامعة الكويت برنامجا تدريبيا بعنوان تأهيل المهندسين حديثي التخرج بالتعاون مع إدارة التطوير الإداري والتدريب بوزارة الأشغال العامة. وقد تم ترشيح 20 مهندسا مدنيا حديثي التخرج بوزارة الأشغال العامة، واستغرق البرنامج التأهيلي الذي أشرف عليه الدكتور هاشم الطبطبائي من قسم الهندسة المدنية بكلية الهندسة والبترول ثلاثة أشهر ونصف الشهر. وتضمن البرنامج تسع مراحل تدريبية بدأت بدورة رحلة ما قبل التصميم للمشروع الهندسي قبل تصميمه أما البرنامج التدريبي الثاني فهو دورة الوثائق والعقود.

الطبطبائي يشرح للمهندسين بحضور وزير الأشغال السابق



You already know the benefits of the American Concrete Institute membership. But have you considered the benefits of belonging to your local ACI chapter? The local KUWAIT CHAPTER functions as a distribution center for the latest information and ideas. And you'll find a group of colleagues with ready answers for local concrete problems you encounter every day.

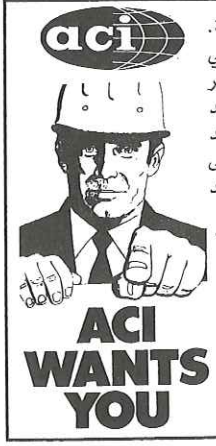
Fill in the coupon below and fax it to 4815223; we will rush you a complete information on ACI KUWAIT CHAPTER affiliation.

Send me all the facts on ACI KUWAIT CHAPTER membership.

Name

Company

Fax or Address



أنت تعرف مسبقاً أهمية العضوية في المعهد الأمريكي للخرسانة. ولكن هل وضعت في اعتبارك منافع الانتماء للمعهد الأمريكي للخرسانة – فرع الكويت؟ يقوم فرع الكويت المحلي كمركز نشر لأحدث المعلومات والأفكار عن صناعة الخرسانة وتطويرها وستجد مجموعة من الزملاء تتبادل معهم الأفكار وهموم المهنة التي قد تواجهها يومياً. قم بتعبئة النموذج الموجود وإبعثه بالفاكس إلى 4815223، وسيتم تزويدكم بمعلومات وافية عن العضوية في المعهد الأمريكي للخرسانة – فرع الكويت.

الرجاء إرسال المعلومات والبيانات عن العضوية في المعهد الأمريكي للخرسانة – فرع الكويت.

الإسم:

الشركة:

رقم الفاكس أو العنوان:

إعداد: م/ عبدالرحمن قشلق

تعتمد على استخدام الأبخرة والغازات الساخنة الموجودة في باطن الأرض

الطاقة الجيوحرارية
GEOTHERMAL ENERGY

تتوفر في كل مكان من الكرة الأرضية وربما على عمق مئات الأمتار فقط

تعد الطاقة الجيوحرارية Geothermal Energy من المصادر الحديثة للطاقة التي يسعى الإنسان للاستفادة منها في توليد الكهرباء بعد أن كان استخدامها مقصوراً على تدفئة المنازل والبيوت الزجاجية لأغراض الزراعة في المناطق الباردة. ففي عام 1904 تم بناء أول محطة تستخدم الطاقة الجيوحرارية لإدارة التوربينات لتوليد الطاقة الكهربائية في إيطاليا بمنطقة لارديريلو، وببساطة شديدة يمكن القول إن الطاقة الجيوحرارية تعتمد أساسا على استخدام الأبخرة والغازات الساخنة الموجودة في باطن الأرض واستغلالها لتوليد الطاقة الكهربائية. وإن الينابيع الحارة Hot Spring والمراجل أو الفوارات الحارة Geysers من الأمثلة الشائعة للطاقة الجيوحرارية التي تظهر على سطح الأرض على هيئة ينابيع مائية أو مراجل بخارية شديدة الحرارة.

إن البخار الساخن الذي يندفع بقوة شديدة بفعل ضغطه الهائل يمكنه أن يقوم بتحريك التوربينات الخاصة الموجودة على سطح الأرض لتوليد الطاقة الكهربائية التي يمكن استغلالها في جميع مجالات الحياة. ولم تكن هناك دراسات جيولوجية تشير إلى وجود مكامن هذه الطاقة، لذلك كان البحث عنها بطريقة الحفر من باب المغامرة. أما اليوم، ومع تقدم الدراسات الجيولوجية، فقد أخذ العمل في هذا المجال يسير بخطوات سريعة وأصبح البحث عن بخار الأرض أمراً حيوياً وضرورياً نظراً للطلب المتزايد على الطاقة.

أولاً ـ ماذا يجري داخل الأرض؟

تتوفر الطاقة الجيوحرارية في كل مكان من الكرة الأرضية، وربما على عمق مئات الأمتار فقط، ولكن لا يمكن التفكير حالياً إلا باستغلال المناطق الملائمة اقتصادياً والتي يقع استغلالها ضمن القدرات التكنولوجية السائدة. ولأن مصادر الطاقة الجيوحرارية موجودة في باطن الأرض فسنلقي نظرة عامة على تركيب الأرض. يتفق العلماء على أنه لو أخذنا مقطعاً للكرة الأرضية لظهر أنها تتكون من أربعة أقسام متميزة هي:

1 ـ القشرة:

يتراوح سمكها ما بين 5-60 كم، وتشكل

الحقول الجيوحرارية تقسم إلى ثلاثة أنواع رئيسية

حوالي 1,5% من حجم الأرض، كثافتها 2,9-2,7 غ/سم3، يطلق عليها اسم سيال Sial لكثرة عنصري الألمنيوم والسيلسيوم في صخورها، وترتفع درجة الحرارة فيها إلى ما بين 500-1000 درجة مئوية، والجدير بالذكر أن مصادر الطاقة الجيوحرارية التي نتكلم عنها موجودة في هذه القشرة.

2 ـ الوشاح:

يقع تحت القشرة ويمتد إلى عمق 2900 كم تقريبا، ويشكل حوالي 82,3% من مجمل حجم الأرض وتصل درجة الحرارة فيه إلى 2500 درجة مئوية، كثافته 4,5-3,3 غ/سم3، ويدعى سيما Sima لكثرة عنصري السيليسيوم والمغنزيوم.

3 ـ النواة الخارجية (اللب الخارجي):

تقع تحت الوشاح وتمتد إلى عمق 5100 كم، تتكون من مواد منصهرة في حالة السيولة، كثافتها (9-11) غ/سم3، وهذه الكثافة العالية تدل على أن العناصر التي تتكون منها هذه النواة تقع تحت ضغط كبير من جهة وتتألف من مواد ثقيلة من جهة ثانية يعتقد أنها الحديد والنيكل والسيليكات المعدنية.

4 ـ النواة الداخلية (اللب الداخلي أو المركزي):

تشغل القسم المتبقي من الأرض وتصل فيها درجة الحرارة إلى حوالي 3900 درجة مئوية، ويبلغ حجم النواة الخارجية والداخلية معاً حوالي 16,2% من مجمل الأرض، ويعتقد بعض العلماء بأنها في حالة صلبة. وكان من الطبيعي أن ينسب تسرب الحرارة من داخل الأرض نحو سطحها إلى ما يحدث في جوفها من انفجارات بركانية ترافقها سيول من الحمم ذات الحرارة المرتفعة. فتلتقي هذه الحمم بتجمعات المياه الجوفية وتحولها إلى بخار يشق طريقه نحو سطح الأرض. وهناك تفسيرات عديدة لهذه الظاهرة. فهناك من العلماء من يعتقد أن مخزون الأرض من هذه الحرارة الجوفية هي من بقايا الحرارة التي وجدت عندما تكونت الأرض والتي كانت عبارة عن كتلة غاز سديمية حارة ثم بدأت تبرد مع مرور السنين حيث بردت قشرتها وتصلبت. أما اليوم، ومع تقدم العلم، فقد تحول التفكير إلى مصدر آخر لمعظم هذه الحرارة وذلك بعد اكتشاف النشاط الراديومي.

ثانياً ـ أنواع الحقول الجيوحرارية

تقسم الحقول الجيوحرارية إلى ثلاثة أنواع بشكل عام:

1 ـ حقول البخار الجاف Dry Vapour - Fields

حيث تكون الطبيعة الغالبة لهذه الحقول هي وجود خزانات من بخار الماء على درجات حرارة عالية وتحت ضغوط عالية أيضا، ويعتبر هذا النوع من الحقول أكثر ملاءمة لأغراض توليد الطاقة الكهربائية، حيث يكفي القيام بعمليات الحفر لإتاحة المجال أمام البخار ليندفع بقوة إلى السطح، ومن ثم نقل هذا البخار في أنابيب إلى التوربينات لتشغيلها وإنتاج الكهرباء.

2 ـ حقول الماء الساخن Hot Water - Fields:

حيث يغلب في هذه الحقول توفر الماء الساخن، وقد يوجد الماء على درجات حرارة عالية وتحت ضغوط عالية أيضاً مما يسمح في هذه الحالة بارتفاع درجة حرارة الماء إلى أكثر من 100 درجة مئوية دون حدوث الغليان بسبب وجود هذه المياه تحت ضغط عال ـــ إذ أنه كلما ازداد الضغط الواقع على الماء ارتفعت درجة غليانه ـــ وحين يرتفع المؤثر على الماء في باطن الأرض، فإن الماء يتبخر بحكم انخفاض الضغط ويتحول قسم منه إلى بخار يمكن دفعه في أنابيب وتوصيله إلى التوربينات لتشغيلها وتوليد الكهرباء. أما الماء المتبقي فيمكن استعماله في عدد من الأغراض الأخرى الملائمة وهي كثيرة.

أما النوع الآخر من هذه الحقول فهو كذلك الذي يحوي مياهاً ساخنة لكنها ذات درجة حرارة أقل من درجة الغليان، وقد وجدت هذه المياه تحت ضغوط منخفضة نسبياً بحيث إنها تبقى في حالة السيولة إلى حين وصولها إلى سطح الأرض. إن مصادر المياه الساخنة هذه لا تحوي البخار ولذلك فمن أجل استعمالها في توليد الطاقة الكهربائية في التوربينات تستخدم لتبخير غازات عضوية مثل الفريون أو الايزوبيوتين ومن ثم تستعمل هذه الغازات في تشغيل توربينات لتوليد الطاقة الكهربائية، وإضافة إلى توليد الكهرباء فإنه يتم حالياً استعمال هذه المصادر من المياه الساخنة في العديد من الدول لأغراض مختلفة صناعية وزراعية وطبية.

3 ـ حقول الصخور الحارة Hot rocks - Fields:

تتميز هذه الحقول بكونها لا تحوي على مياه أو سوائل أخرى تسهل من عملية نقل الحرارة من باطن الأرض إلى سطحها.

إن هذا المصدر من الطاقة الجيوحرارية هو الأكثر شيوعاً إذ إن درجة حرارة الأرض تزداد مع ازدياد العمق وقد تصل إلى عدة مئات من الدرجات المئوية على أعماق لا تزيد عن كيلومترات قليلة، وحيث إن تكنولوجيا الحفر شهدت الكثير من التقدم والتطوير بفعل عمليات التعدين وحفر آبار البترول فإن مستوى التكنولوجيا الحالي يشكل أرضية صلبة يمكن استغلالها في البحث عن هذه المصادر والوصول إليها. وإلى الآن لم يتم استغلال هذا المصدر الكبير من الطاقة لكن البحوث جارية لاستغلاله.

إن أحد العوائق الرئيسية في وجه استغلال

هذا المصدر هو كيفية نقل الحرارة من باطن الأرض إلى سطحها، والفكرة الأكثر قبولاً هنا هي ضخ كميات من المياه إلى باطن الأرض بحيث تصل إلى الصخور الحارة فتسخن وتتبخر ثم تعود إلى السطح بخاراً يستعمل في توليد الكهرباء.

ويقوم الاختصاصيون في المختبر القومي بلوس ـــ ألاموس (ولاية نيومكسيكو) بإجراء التجارب على هذا النوع من الحقول وذلك بضخ المياه الباردة إلى أعماق الأرض في منطقة جبال هيميس بالقرب من فيننتون ـــ هيل شمال ولاية نيومكسيكو. وقد استردوا خلال الأشهر الأخيرة من عملهم حوالي ثلاثة أخماس كمية الماء المرسل إلى الأعماق، ولكن على شكل بخار بدرجة حرارة 150 درجة مئوية. ويرى الاختصاصيون القائمون على هذه التجربة أنه يمكن الوصول إلى استطاعة عشرة ميغا واط وضمن إطار التجربة المنفذة وهذه الاستطاعة كافية لسد حاجة بلدة عدد سكانها 2000 نسمة من الطاقة اللازمة. ويفترض الدكتور بنسون من المختبر القومي في لوس ـــ ألاموس، الذي يدير العمل في هذا المشروع، أنه في المستقبل يمكن استخراج طاقة أعماق الأرض حتى في وسط مدينة واشنطن. وحسب تقديرات خبراء لوس ـــ ألاموس فإن احتياطي طاقة الأعماق يفوق كل احتياطيات الولايات المتحدة الأمريكية من منابع الطاقة الباطنية بما فيها طاقة اليورانيوم.

ثالثاً ـ تقديرات الطاقة الجيوحرارية المخزونة

ليست الطاقة الجيوحرارية طاقة متجددة، وهي تشبه الطاقة الأحفورية لذا لا بد للإنسان من تقدير المخزون من هذه الطاقة لمعرفة مدى مساهمتها في تلبية متطلباته في المستقبل. وتختلف تقديرات العلماء والأختصاصيين حول كمية المخزون من هذه الطاقة بسبب النقص في المعلومات الضرورية للقيام بمثل هذا التقدير. وحتى لو قام الإنسان بتقدير المخزون من هذه الطاقة في يومنا هذا فإن تقديراته ستكون معتمدة بالتأكيد على مستوى معرفته الحالية وعلى قدراته التكنولوجية المتوفرة.

وهناك بعض التقديرات التي تكشف عن المخزون الهائل من الطاقة الجيوحرارية التي يمكن استغلالها. فمثلا لو أخذنا طبقة صخرية من الغرانيت حجمها ميل مكعب واحد، وافترضنا أن بالإمكان تبريد هذه الصخور 200 درجة مئوية، لوجدنا أن الطاقة الحرارية الناتجة تعادل خمسمائة ألف مليون كيلوواط من الطاقة الكهربائية. وهذا يكشف لنا عن الكمية الهائلة من الطاقة المخزونة في الصخور الحارة خاصة إذا ما أخذنا في الاعتبار الأحجام الهائلة من هذه الصخور.

على كل فمهما كانت قيمة التقديرات الحالية لمصادر الطاقة الجيوحرارية ومهما كانت صحة هذه التقديرات فإن هناك مجموعة من العوامل المهمة التي ستؤثر في إعطاء تقديرات مستقبلية عن الكميات المتوفرة ومن هذه العوامل:

1 ـ التطور المتوقع في المجال التكنولوجي الذي يسمح باكتشاف حقول جديدة وتطوير الموجودة حالياً.

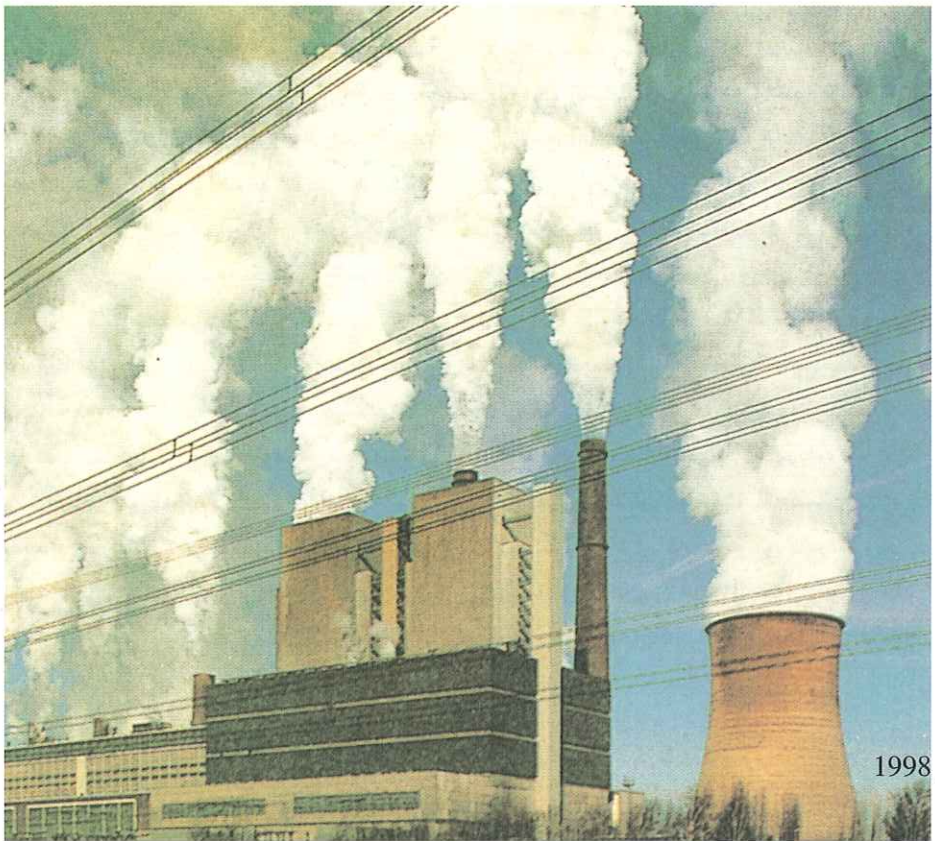
2 ـ تطوير طرق الحفر ووسائله مما يخفف الكلفة الاقتصادية حتى لو كانت الحقول على أعماق كبيرة.

3 ـ معالجة المخلفات الكيماوية في البخار والمياه الحارة المعدنية، أي رفع كفاءة استخدام المصادر الحالية، وبالتالي الحصول على كمية أكبر من الطاقة.

4 ـ تطوير أنظمة توليد الطاقة التي تعمل على الغازات العضوية، وبالتالي يمكن استخدام خزانات المياه ذات الحرارة المنخفضة نسبياً.

5 ـ التوسع باستخدام الطاقة الجيوحرارية لأغراض غير الكهرباء (أغراض زراعية، طبية، صناعية، تدفئة... الخ).

6 ـ زيادة معرفة الإنسان بالطبيعة الجيولوجية والهيدرولوجية لهذه المصادر وطرق انتقال الحرارة في باطن الأرض.



رابعاً ـ استخدامات الطاقة الجيوحرارية

يتم حالياً في كثير من المجالات حرق المنتجات البترولية لإنتاج المياه الساخنة أو الأبخرة واستعمالها من ثم في العديد من الأغراض، بينما الطاقة الجيوحرارية موجودة في الأصل على شكل مياه ساخنة وأبخرة، لذا فإن استعمالها لا يتطلب سوى أعمال الحفر والوصول إلى هذا المصدر واستعمالها مباشرة دون وسائط.

إن استعمال العالم من الطاقة الجيوحرارية في المجالات كافة ما زال يشكل نسبة ضئيلة جداً من مجمل الاستخدام العالمي من الطاقة، ومن المؤكد أن زيادة مساهمة هذا المصدر في تلبية احتياجات الإنسان ستعتمد على مدى التطورات التكنولوجية وأعمال البحث التي ستجري مستقبلاً.

ويمكن تقسيم الاستخدامات الحالية للطاقة الجيوحرارية إلى قسمين رئيسيين هما:

1 ـ الاستخدامات الكهربائية:

والمقصود بذلك استخدام الطاقة الجيوحرارية في توليد الطاقة الكهربائية بواسطة البخار الجاف أو الرطب أو استعمال الغازات العضوية. ويبين (الجدول ـ 1) إنتاج العالم من الطاقة الكهربائية بواسطة المصادر الجيوحرارية عام 1980.

ويلاحظ أن أمريكا هي أكثر الدول استخداماً للطاقة الجيوحرارية في توليد الكهرباء يليها كل من إيطاليا ونيوزيلندا، والواقع أن أمريكا كانت إلى وقت قريب تحتل المرتبة الثانية بعد إيطاليا في مجال إنتاج الكهرباء من الطاقة الجيوحرارية، إلا أنه يبدو أن أزمة الطاقة أدت إلى تكثيف الجهود لاستغلال المصادر الأخرى ومنها الطاقة الجيوحرارية، أما بالنسبة لايسلندة فرغم أن مصادر البخار والمياه الساخنة تتوفر بكثرة إلا أن إنتاج الكهرباء لم يحتل مكاناً مهماً في مجمل استعمالات الطاقة الجيوحرارية هناك لسببين:

أ ـ توفر مصادر طاقة بديلة تتمثل بالمصادر الكهرومائية.

ب ـ التركيز على استعمال الطاقة الجيوحرارية في تدفئة المنازل وتسخين البيوت الزجاجية الزراعية.

2 ـ الاستخدامات غير الكهربائية:

ويندرج تحت هذا النوع من الاستخدامات الكثير من المسائل الطبية والزراعية والصناعية، ففي ايسلندا تستعمل المياه الساخنة في تدفئة البيوت بشكل رئيسي، وعلى سبيل المثال فإنه في العام 1974 كان حوالي 45% من سكان ايسلندا يعتمدون على الطاقة الجيوحرارية في تدفئة منازلهم، وارتفعت هذه النسبة إلى 60% عام 1979 ونحو 70% عام 1980، وهناك استخدامات زراعية منها تدفئة البيوت الزجاجية، وفي نيوزيلندا تدخل مصادر البخار والماء الساخن في صناعة الورق وتجفيف الأخشاب وأعمال التدفئة والتبريد، وفي تشيلي تستخدم في تحلية المياه المالحة وفي أعمال التعدين في مناجم النحاس، أما في هنغاريا فإنها تستعمل في تدفئة المنازل والمستشفيات والمصانع وتدفئة البيوت الزجاجية وتجفيف المحاصيل الزراعية وبعض الأغراض الصناعية كصناعة الأغذية والمنسوجات والسيراميك والورق، وفي الجزائر وسوريا تستعمل الينابيع الساخنة في الأغراض الطبية. ويقدم (الجدول ـ 2) صورة عن مقدار الاستعمالات غير الكهربائية للطاقة الجيوحرارية في عدد من دول العالم المختلفة.

المراجع

1 ـ د. سعود يوسف عياش: تكنولوجيا الطاقة البديلة، عالم المعرفة، العدد 38.

2 ـ د. محمد الدايل: الطاقة الحرارية الأرضية، مجلة العلوم والتقنية، العدد 3.

3 ـ م. محمود نبهان: حرارة باطن الأرض، مجلة المهندس العربي، العدد 92.

الدولة	كمية الكهرباء المنتجة بالميغاواط
الولايات المتحدة الأمريكية	718
ايطاليا	418
نيوزيلندة	202
المكسيك	74
اليابان	170
السلفادور	90
ايسلندا	58
الفلبين	100
تركيا	3

(جدول ـ 1) إنتاج الطاقة الكهربائية من الطاقة الجيوحرارية لعام 1980 في عدد من البلدان

الدولة	زراعية	التدفئة
اليابان	339,57	27,68
الاتحاد السوفيتي سابقا	233,71	71,04
هنغاريا	125,39	10,24
ايسلندا	39,95	254,04
نيوزيلندة	-	32,23
الولايات المتحدة الأمريكية	5,60	8,33
ايطاليا	0,60100	-

(جدول ـ 2) الإستخدامات غير الكهربائية للطاقة الجيوحرارية بالميغاواط في عدد من البلدان عام 1975

كتاب ألفه م.و. ثرنج وترجمه إبراهيم القرضاوي وصدر في القاهرة

ضمير المهندس

إعداد د. أحمد ماهر عرفة

ما هو القَسَم الخاص بالمهندسين والعلماء؟ لتقليل المخاطر على الحياة والإنسان

نعرض في هذا العدد الكتاب رقم 255 من سلسلة الألف كتاب الثاني - الصادرة عن الهيئة المصرية للكتاب، وهذا الكتاب من تأليف م. و. ثرنج M.W. Thring الأستاذ في قسم الهندسة الميكانيكية في كلية الملكة ماري - جامعة لندن، وصدر الكتاب الأصلي بعنوان The Engineer's Conscience وقام بترجمة الكتاب الأستاذ إبراهيم القرضاوي وصدر الكتاب المترجم عام 1997 وعدد صفحاته 292 صفحة من القطع المتوسط.

أولاً: محتويات الكتاب

يتكون الكتاب من الغلاف الداخلي والفهرس وتسعة فصول هي:

1 - الغلاف الداخلي والفهرس.

2 - الفصل الأول: تأثيرات الثورة الصناعية على الحياة الإنسانية.

3 - الفصل الثاني: الطريق إلى القاع.

4- الفصل الثالث: الطريق الأعلى.

5 - الفصل الرابع: المهندس والطاقة

6 - الفصل الخامس: النقل والاتصالات في القرن الحادي والعشرين.

7- الباب السادس: توفير الطعام والوقود لثمانية آلاف مليون نسمة.

8 - الباب السابع: دور المهندس في توفير عمل ذي قيمة لكل فرد.

9 - الباب الثامن: الهندسة الصحية

10 - الباب التاسع: مسؤولية المهندس

ويعتمد الكتاب على مايلي:

أ - آراء عدد من المفكرين والفلاسفة.

ب - مجموعة علوم هندسية في مجالات الهندسة الميكانيكية والهندسة الكهربائية والهندسة النووية والهندسة الكيميائية والهندسة الطبية الحيوية والهندسة المعمارية.

جـ - علوم البيئة والمجتمع والتاريخ والإنسانيات.

د - علوم الطب والصيدلة.

ثانياً: أهداف الكتاب

وضع الكتاب مجموعة من الأهداف التالية وهي:

أ - نشر المحبة والخير والرخاء للإنسانية.

ب - المحافظة على البيئة وحياة الإنسان.

جـ - المحافظة على المصادر الطبيعية وعدم تبديدها والبحث عن البدائل.

د - نبذ العنف والحروب.

هـ - تحميل المهندس مسئولية كبرى في تطوير المبتكرات والتطبيقات العلمية لخدمة الحياة والإنسانية.

و - جعل ضمير المهندس هو المسئول عن إيقاف تطبيق العلم في مخترعات الدمار الشامل.

ثالثاً: تأثيرات الثورة الصناعية على الحياة الإنسانية

ناقش المؤلف الفرق بين كل من التكنولوجيا العالية والتكنولوجيا الأساسية والتكنولوجيا الإنسانية. والتكنولوجيا العالية هي المد خارجياً للاتجاهات التكنولوجية للثورة الصناعية أبعد كثيرا من النقطة التي أعطت هذه الاتجاهات سكان البلاد المتقدمة كل ما يحتاجونه لحياة مرضية بالكامل، ومن أمثلة هذه التكنولوجيا العالية: استخدام المواصلات عالية السرعة، وزيادة مقاسات المصانع وتعقيداتها، والاعتماد المتزايد على محطات القدرة الكهربائية ذات القدرة الكبيرة، استخدام صواريخ الفضاء ومحطات القدرة النووية وعمليات زرع القلب... الخ.

يستتبع ذلك تقبل المهندس مقياساً كبيراً للمسئولية لكل من النتائج الحسنة والسيئة للثورة الصناعية والتكنولوجيا العالية.

ثم تعرض المؤلف للسمات الهندسية للثورة الصناعية وقام بعرض النتائج الجيدة لها في مجالات الطعام والمساكن والصحة والتعليم وتمكين الناس من إيجاد وقت فراغ لديهم وطاقة يمارسون بها هواياتهم، أما النتائج

السيئة للثورة الصناعية فكان أهمها تدمير البيئة المحيطة وإنتاج أسلحة الدمار.

رابعاً: الطريق إلى القاع

بعد أن تعرض المؤلف إلى مصير المدنيات السابقة قام بعرض ثمانية تنبؤات مختلفة وكذلك بعض نماذج لدراسة كمبيوتر ممولة من نادي روما كما ناقش المؤلف خطر حدوث حرب عالمية وتحدث عن موضوع التلوث والفقر، وتساءل إلى أين نحن متجهون (متقدمون) حيث أوضح وجود أربع كوارث يمكنها أن تؤدي إلى نهاية حضارتنا وهي المجاعة والوباء القاتل، وخطر حدوث حرب عالمية ثالثة، وخطر التفتت التدريجي للقانون والنظام ثم الكارثة السيكولوجية (الأكثر خبثا وهي التي تنحط فيها الحياة الإنسانية).

خامساً: الطريق الأعلى

يتحدث هذا الفصل عن كيفية ايجاد مجتمع خلاق كما يناقش الاشتراطات اللازمة لبقاء حضارتنا، ويؤكد أن مؤشر الضمير الإنساني يشير إلى المجتمع المتوازن، ويناقش أيضاً نوعية الحياة ومستوى المعيشة، ثم يقدم في النهاية مقترحاته التي تؤدي إلى وجود المجتمع الخلاق.

سادساً: المهندس والطاقة

ناقش الكتاب الاستخدام الحالي للطاقة وما هي الكمية المستخدمة فعلا منها؟ وما هي علاقة الطاقة بمشاكل الإنسان الأخرى مثل مشكلة السلام ومشكلة التلوث والضوضاء واستهلاك الماء الطازج ومشكلة البطالة وتساءل: في ماذا نستخدم الطاقة؟.

كما عرض المؤلف لتأثيرات استخدام الطاقة على توازن الطبيعة وعلى الأخص فيما يتعلق بالتلوث الحراري، أو التلوث نتيجة الاحتراق غير الكامل، والمشاكل التي تنتج عن وجود عنصر الكبريت ومركباته، وتلك التي تنتج عن أكاسيد النيتروجين وفلز الرصاص، وكذلك تأثيرات التلوث المتنوعة من الاحتراق

على المهندس أن يهتم على المدى البعيد بالبشرية قبل الوطنية

واستخدام وقود الحفريات (الفحم، الزيت، بدائل الزيت، الغاز الطبيعي). كما تعرض المؤلف إلى توليد الطاقة بالانشطار النووي والانصهار، وناقش أنواع المصادر الطبيعية لليورانيوم ومشاكل الطاقة النووية مثل: رأس المال والتكلفة الرئيسية: مشاكل النشاط الإشعاعي، ثم تعرض لمصادر الطاقة المتجددة مثل:

أ - طاقة الماء.

ب - طاقة الرياح.

جـ - الطاقة الحرارية الجيولوجية (الأرضية).

الطاقة الشمسية، ثم ناقش المؤلف اقتصاديات الطاقة باستخدام القانونين الأول والثاني للديناميكا الحرارية، وأخيرا ألقى بعض الأضواء عن استراتيجية الطاقة في العالم ومسئولية المهندس عن الطاقة.

سابعاً: النقل والاتصالات في القرن الحادي والعشرين

تساءل المؤلف ما هو النقل الذي نريده حقيقة؟ وتعرض للطاقة المستخدمة في النقل وناقش مستقبل النقل على الطرق (مستقبل السيارة الخاصة، تلوث الهواء، والضوضاء الناتجة عن المركبات، المحركات المحسنة، السيارة الكهربائية، السيارة الهجين، الدراجة) ثم انتقل إلى مناقشة النقل في السكك الحديدية والسفن والطائرات.

ثامناً: توفير الطعام والوقود لثمانية آلاف مليون نسمة

يجيب الكتاب عن سؤال: ما هي احتياجات الإنسانية الحقيقية للطعام؟ ويتناول موضوع استخدام طاقة وقود الحفريات واستخدام الكيماويات المعالجة في الزراعة (في البلاد المتقدمة وفي البلدان النامية)، ثم يتساءل ماذا يمكننا أن نفعل لتوفير الغذاء الجيد لثمانية آلاف مليون نسمة في القرن القادم؟ ثم يناقش الموضوعات التالية:

1 - تنمية محصولات جديدة.

2- الآلات الجديدة.

3 - التحكم في المياه.

4- الماء الطازج وسمك البحر.

تاسعاً: دور المهندس في توفير عمل ذي قيمة لكل فرد

ويبدأ بالسؤال لماذا يحتاج الناس لعمل ذي قيمة؟ حيث يمكن وضع قائمة بالمتطلبات اللازمة لتحقيق الرضاء الإنساني حيث يحتاج الناس إلى: الأمان والمكانة الاجتماعية، التأثير والحب، المنزلة (الحالة الشرعية)، النجاح، التوفير والاحترام الذاتي، فرص التعليم والإنجاز والتقدم، اعتبارات المسئولية والديموقراطية، التحدي واحترام النفس. كما يتساءل المؤلف مرة أخرى كيف يمكن أن نزود كل انسان بعمل؟ ويرى أنه من واجب الحكومات تقديم معونات لأربعة مجالات للعمل اللازم للمجتمع المتوازن للقرن الحادي والعشرين، وهي:

1 - الخدمات الإنسانية الحقيقية مثل التدريس، والخدمات الصحية.

2 - الزراعة.

3 - هندسة الإبقاء والصيانة، في مجالات إزالة التلوث، إعادة استخدام المخلفات وعلى سبيل المثال ضرورة فصل المخلفات المنزلية لكل من الورق والزجاج والصفيح والأغطية والعلب البلاستيكية، والمنسوجات،

نصيحة إلى المهندسين الشباب والعلماء: حافظ على ضميرك نشطاً وفعالاً

والألومـونيـوم، إصـلاح وتحـديث المنازل، والآلات، اقتصاد الوقود، إيجاد مواد جديدة، وهندسة الأمان والهندسة الطبية.

4 - الصناع المهرة

عاشراً: الهندسة الطبية

يبدأ المؤلف بعرض نظرة الناس إلى الطبيب كإنسان يبذل جهوده لإنقاذ البشر في مقابل نظرتهم للمهندس كإنسان يتسبب عمله في إتلاف الحياة البشرية في أكثر الأحيان، ثم يناقش واجبات المهندس نحو السموم الغدارة، ويناقش الكتاب العلاقة في المستشفيات بين الأطباء والمهندسين ويعرض لعطاء المهندس لأسلوب حياة صحي، ويناقش أيضا مجال الهندسة والجراحة ثم يعرض الآتي:

أ - استبدال المفاصل وعمليات الزراعة الأخرى.

ب - أجهزة الجراحين.

جـ - جراحة التليكيريكات (جراحة الأيدي الطويلة عن بعد) انظر (الشكل - 1) ويناقش المؤلف ما أسماه بعلم العكاكيز مثل الكراسي العجلية الخاصة بتسلق السلالم، وتحسين خفة الحركة للمعاقين، واستخدام الهياكل المعدنية الخارجية لمرضى التهاب المفاصل، واستخدام السيقان والأذرع الصناعية، واستخدام أجهزة لفاقدي البصر وأخرى للمعاقين.. الخ.

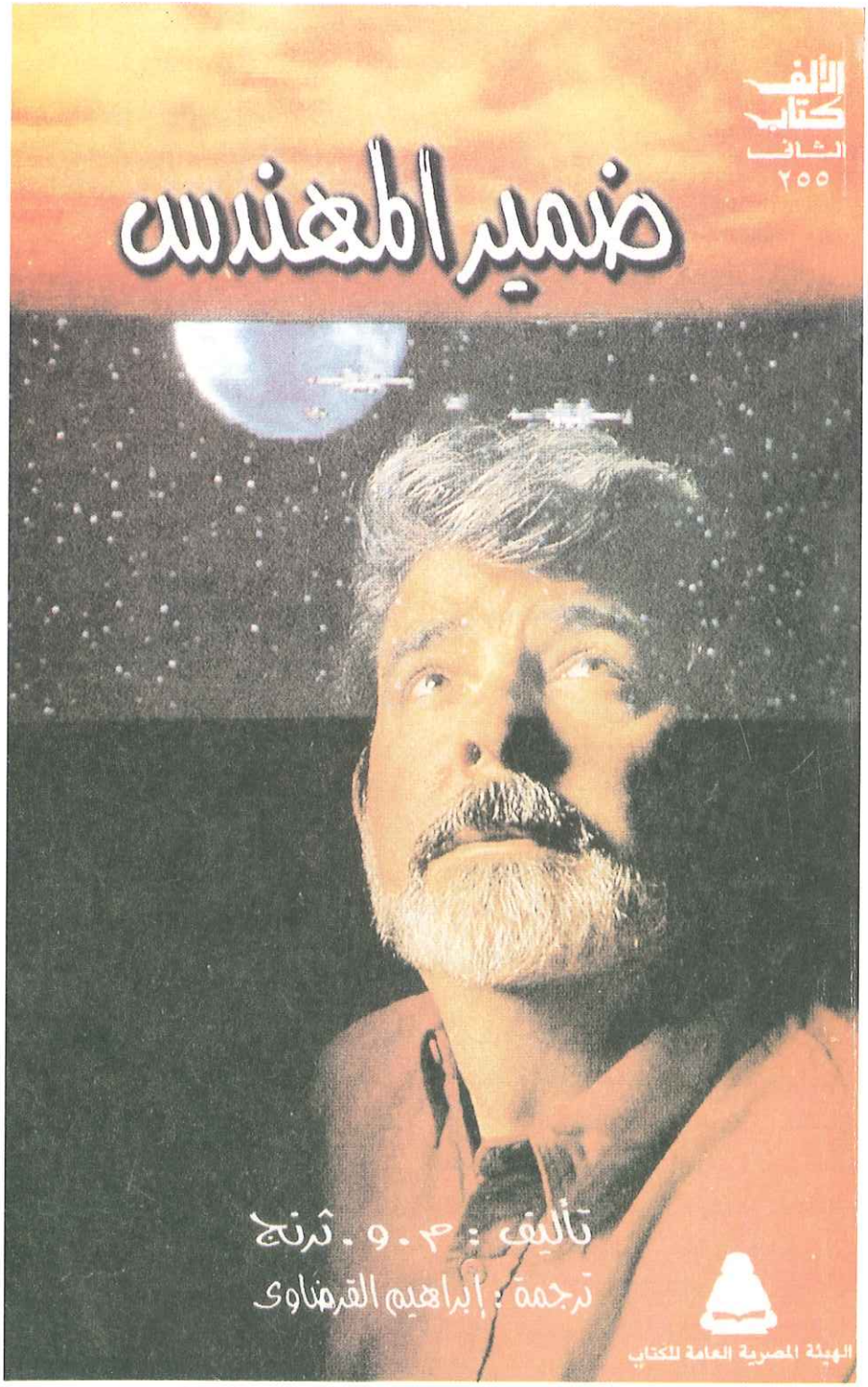
كما يناقش التشخيص في المستشفيات، والعناية المركزة والأسرة الخاصة والأسّرة الخفيفة وأسّرة الأطفال وكذلك ما أسّماه «الهندسة المعمارية للمعاقين».

حادي عشر: مسؤولية المهندس

1 - علاقة المهندس بالمهن الأخرى:

المقصود بلقب مهندس كل العلماء التطبيقيين والمعماريين والتكنولوجيين الذين يطبقون المعارف النظرية والمعملية لحل المشكلات المعملية للإنسان بتطوير كل الأشياء (فلزات، خردوات.... الخ) إلى منتجات بدءاً من العقاقير إلى الطائرات.

ويستتبع هذا التعريف ضرورة اهتمام المهندس بالمشكلة الأخلاقية التي تحدد ما إذا كانت أعماله تنتج شيئا يحسن حياة الجنس البشري أم يؤذيه. أما عالم العلوم فإنه ينظر إلى العلم بصفة مجردة قد لا يعنيه الخير أو الشر لإحساسه بأن عمله غير متصل على الإطلاق بالتطبيق البشري.



والمهندس في الحقيقة هو الإنسان الوحيد الذي يستطيع أن يقدم الآلات والعمليات المطلوبة للبشرية.

2 - دراسات في المسؤوليات الهندسية:

يؤثر عمل المهندس بوضوح في كل مناحي الحياة الإنسانية وعلى الأخص:

أ - الأعراض والنواتج الثانوية مثل الضوضاء والتلوث.

ب - التأثيرات على تحطيم البيئة والحياة البرية.

جـ - التأثيرات على أجيال المستقبل مثل استنفاد المصادر الطبيعية.

وقد أدى ذلك إلى إعلان سانتاكلارا فيما يتعلق بالمسئولية الاجتماعية للمهندسين، كما صدرت التأمينات الاجتماعية للمهندسين، كما صدرت التأمينات الاجتماعية للتكنولوجيا عن لجنة IEEE كما قدم هروبيكي بحثاً في هذا الخصوص إلى مؤتمر اليونسكو عن الثورة العلمية والتكنولوجية الذي عقد في براغ، سبتمبر 1976، وكذلك صدر إعلان مونت كارمل عن التكنولوجيا والمسؤولية الأخلاقية في ديسمبر 1974.

3 - المهندس والحرب:

يرى المؤلف أنه على المهندس أن يهتم على المدى البعيد بالبشرية قبل الوطنية.

4 - نصيحة إلى المهندسين الشبان والعلماء:

ويورد الكاتب هنا مايلي:

وحافظ على ضميرك نشيطاً وفعالا كما تتبع خطوات مهنتك. الحدود الوحيدة التي أنصحك شخصيا بها هي: «.. لا تذهب إلى الصناعات التي سوف تجعلك مهتما بصناعة الأسلحة أو مواد الحرب والتدمير...».

كما يتضمن هذا الباب وفي هذه النقطة جدولاً للنطاق الأخلاقي لمهنة الهندسة.

5 - ضمير المهندس:

استخلص المؤلف ما أسماه بالقَسَم الأبوقراطي الخاص بالمهندسين والعلماء التطبيقيين وأورده كالآتي:

أ - قسم للعلماء التطبيقيين وللمهندسين:

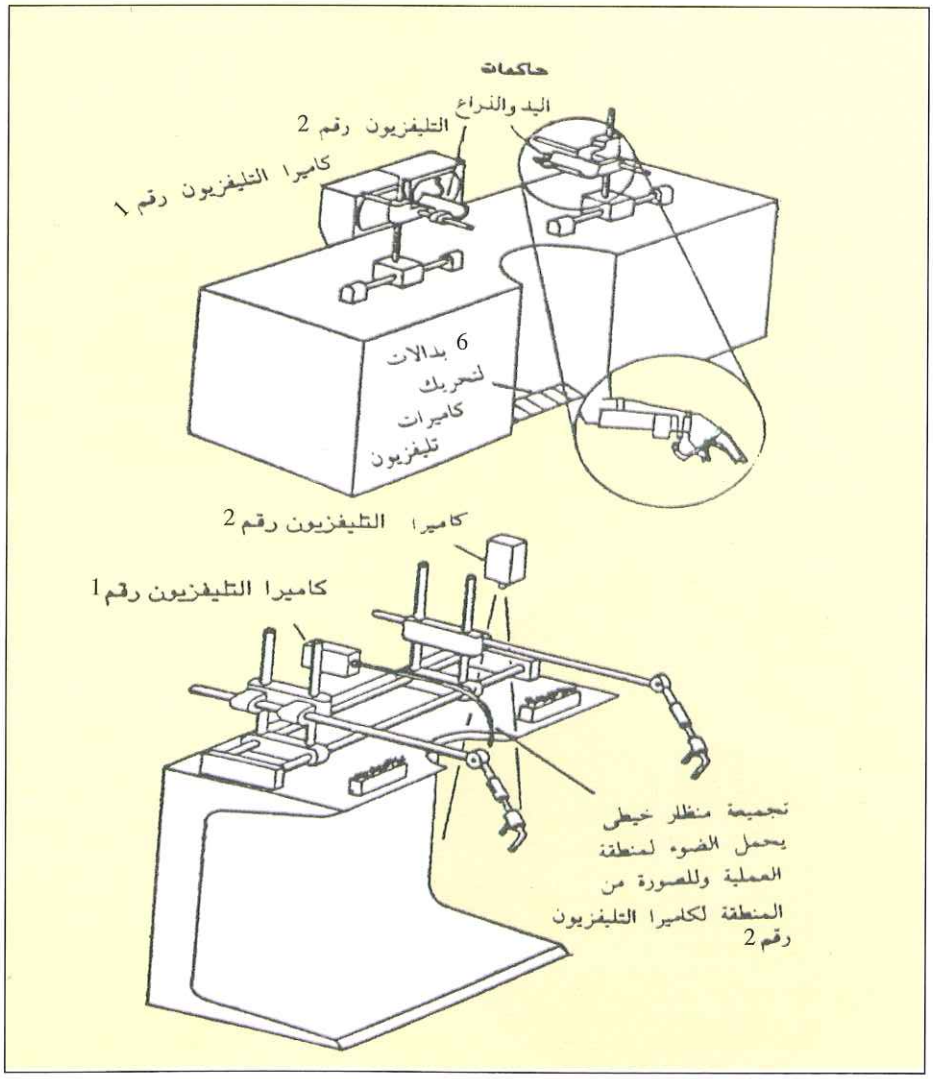
أعطي عهدا أن أناضل لاستخدام مهارتي المهنية فقط في المشاريع التي، بعد إجراء اختبارات الضمير اعتقد أنها تعطي هدف التعايش السلمي بين جميع الكائنات البشرية والكرامة الإنسانية.

ب - الاكتفاء الذاتي:

اعتقد أن هذا الهدف يتطلب شرط الإمداد المتكافىء لضروريات الحياة (الغذاء الجيد، الهواء، الماء، الملبس، المسكن، مدخل للجمال الطبيعي والجمال صناعة الإنسان)، والتعليم والفرص التي تمكن كل إنسان من أن يكّون لنفسه أهداف حياته وتنمية حاسة الخلق والمهارة بالاستخدامات اليدوية تماماً.

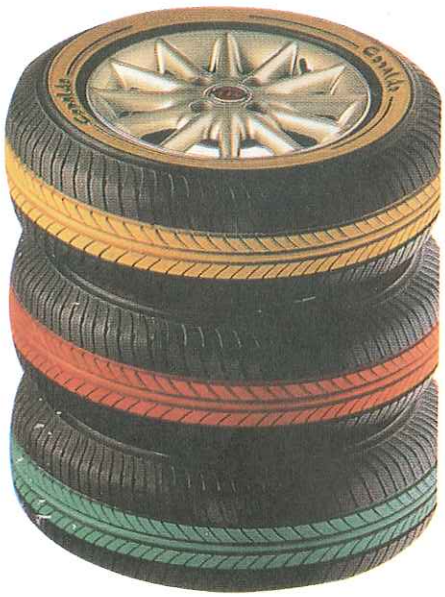
جـ - العقل:

أعطي عهداً أن أناضل من خلال عملي لتقليل المخاطر، الضوضاء، القهر، أو التهجم على خصوصيات الأفراد، والتلوث في الأرض، الهواء، والماء، اتلاف الجمال الطبيعي، المصادر الطبيعية المعدنية والحياة البرية.



(شكل -1) جراحة التليكيريكات

إعداد وترجمة: م/ محمد العرادي



إطار ملون

يستطيع أن يقدر مدى عمر هذا الإطار وهل يحتاج إلى تبديل من خلال تضاؤل اللون.

الحدود النهائية للمجرة:

دمج حدة تلسكوب الفضاء المداري مع قابلية جمع الضوء المتوفرة في تلسكوب M.W.Keek، قام فريق من علماء الفلك باستخدام البيانات من كلا المصدرين المذكورين أعلاه وتمكنوا من خلال ذلك من اكتشاف أقصى المجرات بُعداً في الكون التي تم اكتشافها حتى الآن ويقدر أن هذه المجرة تبعد عنا بمقدار 13 مليون سنة ضوئية وأن بإمكانك أن ترى عقد الضوء الكثيف للنجوم ذات الكتل الهائلة والتي تعطي الطاقة لهذه المجرة.

نظارات جديدة:

القيادة ليلاً أو نهاراً.

مشاهدة الألعاب والمسابقات الرياضية.

إطار ملون

بعد دراسات فنية وأبحاث قامت بها العديد من الشركات المنتجة للاطارات واستفتاء أخذ من معظم الدول لعدد كبير من الأشخاص تم تصميم وإنتاج إطار ملون يناسب جميع الأذواق ويأتي مطابقاً للون السيارة، ومن مميزات هذا الإطار الملون أنه بمرور الزمن

الحدود النهائية للمجرة

نظارات جديدة

القيام بإطلاق النار والتهديف.

كلها أشياء يمكنك القيام بها، سوف يصبح بإمكانك فجأة الرؤية إلى مسافات أبعد من الطريق أمامك عند القيادة، إن الأنوار الساطعة المتجهة نحوك والغبار في الطريق وانعكاس الضوء، كلها من المخاطر الرئيسية التي تعرقل مهارات القيادة لديك أثناء الليل، ولذلك تم تصميم هندسي صحي لنظارة سميت بيرسوت Pursuit 2000، ويمكنك حالياً أن تلبس النظارة وسوف تشعر بالفرق الواضح والكبير بينها وبين النظارات الشمسية أو الطبية العادية حيث تظهر السيارات أمامك وإشارات الطرق ومناطق العبور بصورة أوضح كثيراً، كما أنها أثبتت كفاءتها أثناء النهار في سباق السيارات والقيام بالمراقبة والإشراف الرياضي في الساحات المفتوحة وكذلك عند إطلاق النار والتهديف والجدير بالذكر أن العدسات المزودة بها Pursuit 2000 ذات دقة عالية جداً وتقوم بتصفية وإزالة الأشعة الضارة والأشعة الزرقاء وكما أن إطار النظارة والعدسات خفيفة الوزن إلى حد كبير بحيث لا يشعر المرتدي لها بوجودها وهي مناسبة للرجال والنساء.

كاميرا الرسخ

مراقب الطقس

مراقب الطقس:

هل أنت قلق من احتمال أن يفسد الطقس رحلتك لصيد السمك؟ لقد تم إنتاج جهاز جديد هو عبارة عن راديو أورغون العلمي oregon لجميع المخاطر والإنذار بتقلبات الطقس. ويستفيد الجهاز من جميع قنوات إذاعات العالم ويقوم بالتحذير من الطقس السيئ إقليمياً ومحلياً، وهناك بوصلة مناسبة موجودة فوق الراديو يمكن إدارتها عند الرغبة في استخدامها، كما يقوم بإصدار أصوات تحذيرية ويضيء ضوءاً متقطعاً باللون الأحمر للتحذير من أي مشكلات متوقعة.

كاميرا الرسخ:

إنك لن تضحي بالآراء من أجل الحجم، عند استخدامك لكاميرا الرسخ المهنية. حيث تم تصميم كاميرا على شكل سلعة يدوية بتشكيل هندسي دقيق جداً وغير ملاحظ على يد أي شخص غير أنها ساعة عادية الشكل ولكن أداءها يختلف حيث إن من مميزاتها خفيفة الوزن ووزنها العادي مع الحزام والفيلم المزود بها يبلغ 12.5 أونصة وهي مزودة بفتحة عدسة تضبط بدقة المسافة بين 4 إلى 16 قدماً. إضافة الى ذلك فهي تتميز بسرعة عالية في غلق العدسة والكاميرا تستخدم فيلماً عادياً كالذي يستخدم في جميع الكاميرات العادية الحالية.

نتائج الدراسة و «المهندس»

بقلم: سكرتير التحرير تيسير الحسن

في الدراسة التي ننشر نتائجها في هذا العدد حصلت المهندس على المرتبة الثانية من بين المطبوعات المحلية الدورية والمتخصصة في شؤون البناء والتشييد وذلك أثر نيلها 61% من مجموع الأصوات التي شملتها الدراسة والتي بلغت خمسين صوتاً تمثل 50 مكتباً إستشارياً هندسياً في الكويت.

و المهندس إذ تفخر بهذه النتيجة التي تقاربت مع نتائج استبيان أجرته بالتعاون مع جامعة الكويت، حيث كانت نتائج الاستبيان أن 62% من المهندسين يحصلون على المجلة وأنهم يقرؤون منها نحو 6 مقالات وهي نسبة عالية إذا ما علمنا أن مطبوعات كثيرة ومجلات متخصصة كثيرة تتصفح فقط تصفحاً سطحياً مع ملاحظة أن الاستبيان شمل عينة أكبر وأوسع.

ورغم هذا الفخر فإن لنا ملاحظات لابد من تدوينها على الدراسة التي تشير إلى حصولنا على المركز الثاني حيث إن المساواة بيننا وبين غيرنا من المجلات أمر غير منصف في هذه الدراسة وذلك لعدة أمور نوجزها بما يلي:

الأمر الأول: إن هذه المجلات تتفاوت في تناولها لجانب هندسي واحد وهو التشييد والبناء والعمران والتأثيث والديكور وهي أمور تتعلق بالبناء والمنزل بينما نتناول في المهندس أغلب التخصصات الهندسية حتى الحديث منها، هذا إضافة إلى الدراسات الهامة والنتائج التي يتم التوصل إليها علمياً.

الأمر الثاني: إن جميع الأسماء التي تضمها هيئة التحرير ورئيس وأعضاء مجلس إدارة جمعية المهندسين الكويتية هم من المتطوعين الذين يعملون تطوعاً ودون أي مقابل وكافة أعمال المجلة الإدارية والتسويقية والتحريرية وحتى التوزيع يتم بواسطة فريق مؤلف من سكرتير التحرير فقط.

الأمر الثالث: إن محدودية الشريحة التي تناولتها الدراسة حددت الاهتمام في مجال واحد، إنه البناء ويبدو أن هذا الأمر تم بناء على طلب الجهة التي طلبت الدراسة وهي متخصصة في مجال إنتاج وتصنيع مواد البناء، ولهذا فإنه لو توسعت الشريحة واهتمت برأي مهندسين من تخصصات أخرى لكانت النتيجة مغايرة لما أعلن، وستكون لمن يتناول التخصصات الهندسية الأخرى.

وأخيراً **وليس آخراً** إنها الاستراتيجية المختلفة لهذه المجالات المحلية المتخصصة التي شملتها الدراسة فكيف لنا أن نضع في مكيال واحد مجلة تهدف إلى الربح وأخرى ناطقة باسم جمعية نفع عام تهدف إلى تقديم الخدمة للمهندسين والمهنة الهندسية.

ورغم كل ذلك فنحن فخورون بهذه النتائج وستبقى المهندس مطبوعة تليق بسمعة جمعية المهندسين الكويتية ومنبراً لأعضائها ومدافعة عن قضاياهم وقضايا مهنتهم.

جمعية المهندسين الكويتية

كيدسبورتس

لغة انجليزية

فريق اجنبي متخصص

سباحة

طفلك في أفضل

رحلات ممتعة

مخيم صيفي

يقدم كيدسبورتس
بالتعاون مع جمعية
المهندسين الكويتية برنامج المخيم
الصيفي المميز للاطفال من عمر ٣ ـ ١٥ سنة
حيث يتيح الفرصة للاطفال بتنمية مهاراتهم
كما يوفر لهم جو من المرح والتسلية.
وذلك خلال فترتين:
الفترة الأولى: ٢٠ / ٦ – ١٥ / ٧ / ١٩٩٨
الفترة الثانية: ١٨ / ٧ – ١٢ / ٨ / ١٩٩٨
من الساعة ٨:٣٠ صباحا
الى الساعة ١:٣٠ ظهرا
سيقام المخيم الصيفي
في جمعية المهندسين
الكويتية

كمبيوتر

فنون وحرف

ملاعب تنس

مواصلات

AD LINE

للتسجيل ومزيدا من الاستفسار يرجى الاتصال على الارقام التالية:

جمعية المهندسين الكويتية ـ مقابل ابراج الكويت
هاتف **2448977 / 2448975** داخلي **102**
من الساعة **9:00** صباحا – **1:00** ظهرا –
ومن الساعة **5:00** مساءً إلى **9:00** مساءً

او مركز أتش آند اف ـ مجمع الوطنية
السالمية – شارع سالم المبارك
هاتف **5716612** – فاكس **5755181**
لمزيد من المعلومات يرجى الاتصال على **5755171 / 5755161**

مزايا وأهداف تنفرد بها أصباغ الكويت

- لكل حاجة يوجد نوع ولكل ذوق يوجد لون: أصباغ للمباني والديكور وأصباغ صناعية متعددة الأغراض
- مطابقة للمواصفات القياسية الكويتية وأحدث المواصفات العالمية.
- معتمدة من وزارة الأشغال العامة والمؤسسة العامة للرعاية السكنية والعديد من الوزارات الأخرى في الكويت.
- استخدمت في أبرز مشاريع الكويت الحديثة: مشروع الديوان الأميري (السيف)، الواجهة البحرية، مبنى وزارتي الأشغال العامة والماء والكهرباء (جنوب السرة) والمبنى الجديد لغرفة التجارة والصناعة.
- خبرة وجودة بضمان مجموعة البابطين

شركة اصباغ الكويت الدولية ش.م.ك.م

تلفون: ٤٨٣٢٥٥٧ - ٤٨٣٢٦٤٤ - ٤٨٣٢٦٩٨ - فاكس: ٤٨٤٣٩٧١

Al-Babtain Group مجموعة البابطين