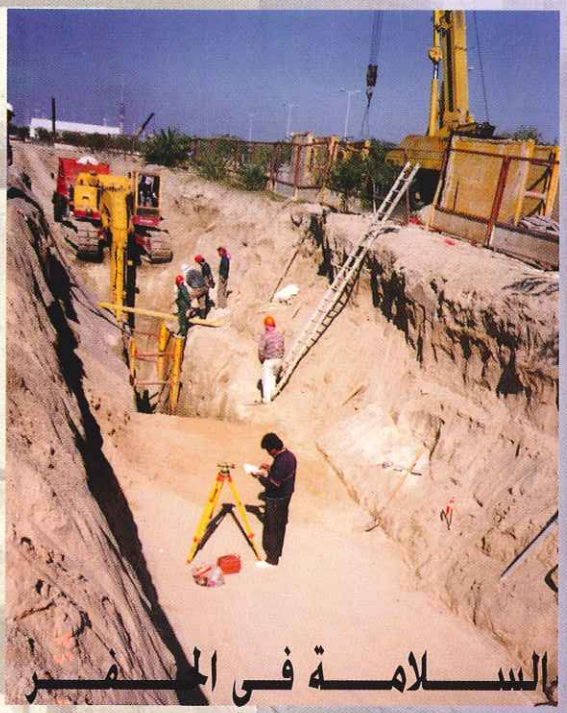
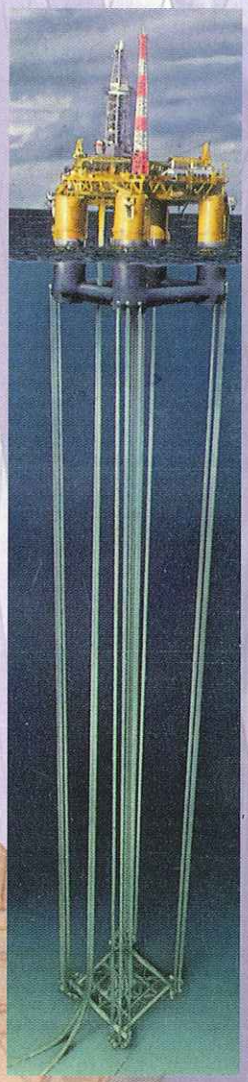
المهندسون

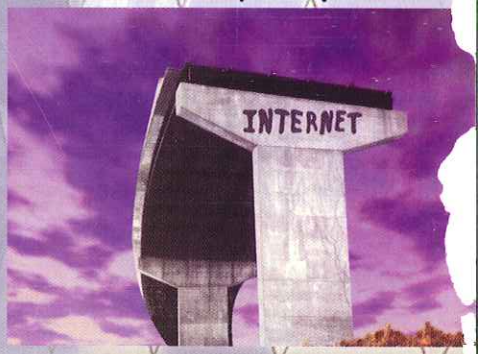
المهندسون - مجلة دورية متخصصة تصدرها جمعية المهندسين الكويتية
العدد (48) أبريل (نيسان) - يونيو (حزيران) 1995



السلامة في الحفر

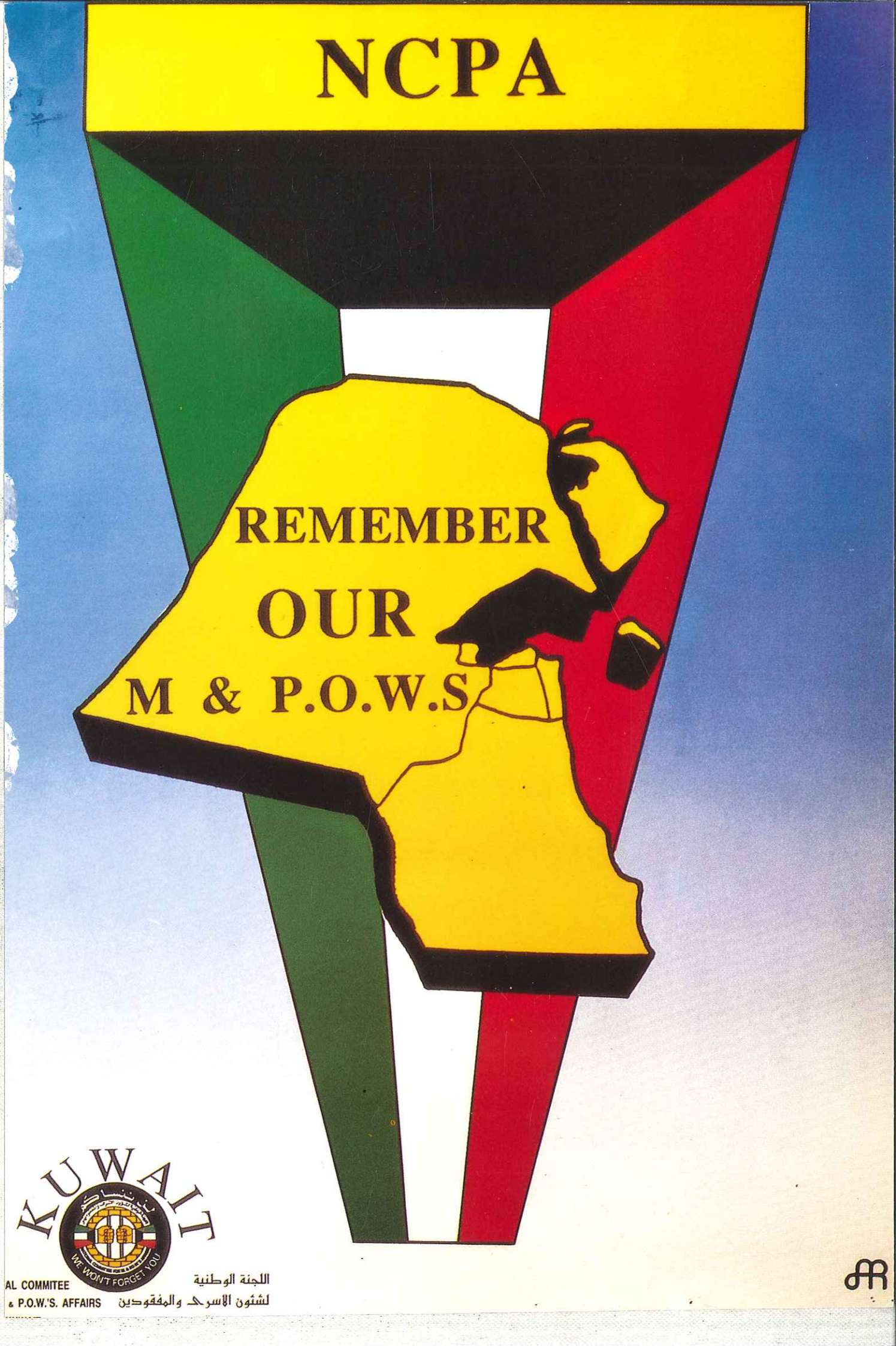


ب
بكة المتداخلة
صالات والمعلومات .



الآبار البحرية العملاقة ناطحات سحاب في باطن الأمواج

تأثير العوامل المناخية على راحة الإنسان في الكويت .


NCPA
REMEMBER
OUR
M & P.O.W.S
KUWAIT
WE WON'T FORGET YOU
AL COMMITEE
& P.O.W.'S. AFFAIRS
اللجنة الوطنية
لشئون الاسرى والمفقودين

بقلم : د.أنور النقي

ديرتنا الحبيبة

كُتبت هذه الكلمات اثناء احتفلاتنا بأعياد فبراير الماضي ولأن حب الكويت والفخر والإعتزاز بها وبأبنائها باقٍ أبد الدهر وخالد ماحيينا، لابد من استذكار تلك المواقف ،التي وجد المرء نفسه فيها مجبولاً بمشاعر الحب والاعتزاز بمواقف أهل الكويت التي تبين أصالة معدنهم وحبهم لبلدهم معبرين عن وحدتهم الوطنية التي قلما وجدت في زمننا الحاضرعند استذكار هذه المواقف يجد الإنسان نفسه مقصراً في التعبير لأن حبَّ الوطن أكبر وأعظم من كل الكلمات ولكن لا بد من كلمة ..للكويت الغالية أكتب قائلاً :

ديرتنا الحبيبة أنت التربة المقدسة التي استنشقنا فيها أول نسمة هواء وتكحلت فيها عيوننا بأول شعاع نور يراه الإنسان ...أنت وجودنا وكياننا ...أنت الماضي العريق ...أنت أولئك الأجداد الذين شيدوا الأسوار وصانوها ودافعوا عنها ... وسلموها لنا أمانة في أعناقنا نعتز ونفخر بحملها ماحيينا .

إليك يا من حبك يخفق بين الضلوع والوجود أنت أُمنا الغالية «الكويت» وستبقين ياأمنا الحنون ..يا كويت ..كما عهدناك درة الخليج الشامخ المستعصي على الطامعين ..وعهداً أن نستمر في مسيرة العمران والبناء لنعزز صرحك الشامخ ، ولن تثنينا عن عزمنا بعض الظلال السوداء التي تحاول أن تحجب نورك الساطع لأن عزمنا أقوى من المكائد التي تحاك ضدك ومهما حاول الغادرون حجب نورك فلن يقدروا على ذلك ومهما حاولت قوى الردة والظلام أن تنال من مكانتك الرفيعة لن تفلح في ذلك فأبناؤك يقفون في خندق الوحدة الوطنية معاهدين الله على تقديم أرواحهم فداء لك ولسان حالهم يقول: :نموت نموت ... وتحيا الكويت .

...وما من شك بأن هؤلاء الأبناء قد عزموا على أن تنتهي محنة إخوانهم الأسرى القابعين في سجون الشمال المظلمة والأمل يحدوهم أن لا تأتي أعيادنا القادمة إلا وهم وسط أهاليهم وذويهم وحينها ستكون أعياد فبراير قد اكتملت بلم شمل الأسرى وأهاليهم ونسأل العلي القدير أن يفرج كربهم ويلهمهم الصبر لحين فرجه القريب .

الهيئة الإدارية

الرئيس

م/ فيصل عبد الله الخلف السعيد

نائب الرئيس

م/ عادل يوسف بورسلي

أمين السر

م/ جمال جاسم الدرباس الزعابي

أمين الصندوق

م/ ماجد ناصر القملاس

الأعضاء

م/ عبد اللطيف محمد الدخيل

ممثل الهيئة الإدارية في لجنة المكاتب

م/ عيسى بويابس

رئيس لجنة شؤون المهندسين

د.م/ موسى منصور المزيدي

رئيس اللجنة الثقافية

م/ سارة حسين أكبر

عضو هيئة ادارية

م/ سعود عبد العزيز الصقر

عضو هيئة ادارية

د.م/ أنور النقي

عضو هيئة ادارية

رئيس التحرير

د.م/ موسى منصور المزيدي

سكرتير التحرير

تيسير الحسن

هيئة التحرير

د.م/ أحمد عرفة	م/ صقر الشرهان
د.م/ خليل كمال	م/ مبارك المطيري
م/ أحمد العويصي	م/ ناصر الشايجي
م/ حسين ميرزا	م/ ناصر كرماني
م/ طارق العليمي	م/ نهى بدران

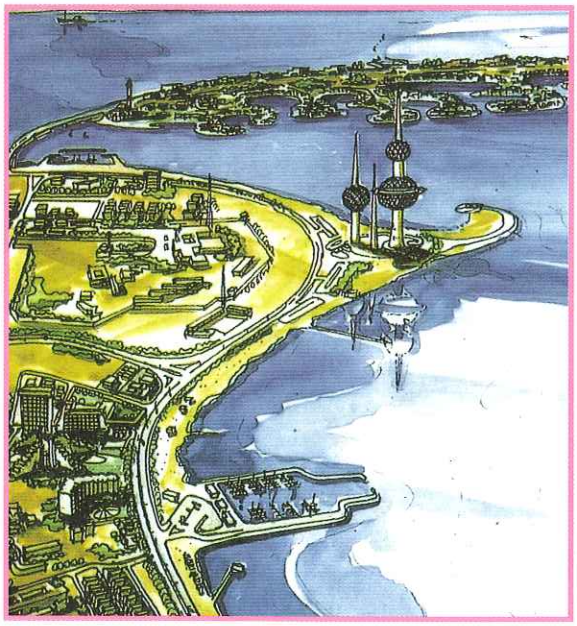
م/ هيفاء الموسى

الأخراج الفني

زين عبدو

مشروع الديوان الأميري 20

المدن البحرية .. مدن المستقبل 50



كافة المراسلات توجه باسم

رئيس تحرير مجلة « **المهندسون** » ص.ب 4047 الصفاة

الرمز البريدي 13041 الكويت

تلكس: 22789 KUENGO الفاكسميلي: 2428148

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

في هذا العدد

1- عجائب الشبكة المتداخلة للأتصالات والمعلومات 8

بقلم : د. موسى المزيدي

2- تأثير العوامل المناخية على راحة الإنسان في الكويت 14

بقلم :د.م / سامي الفهد

د.م/ وليد شكرون

3- مشروع الديوان الأميري 20

إعداد :م/ طارق العليمي

4- الرش بمساحيق المعادن لتعويض التآكل في الأجزاء المعدنية 26

بقلم : د . علي الدمياطي ود. محمد شبارة

5- خواص واستخدام الغاز الطبيعي السائل في المعدات الكهربائية الحديثة 30

بقلم د.م / أحمد حسام الدين

6- الآبار البحرية العملاقة 34

إعداد : د. محمد عبد المنعم

7- ارشادات لرفع كفاءة الاحتراق الجزءالأول 37

إعداد :د. حسام يوسف وم/ خالد الرميح

8- ميكانيكية الشروخ في المواد المعدنية وغير المعدنية 40

بقلم :د. يعقوب العبيد

9- السلامة في الحفر 47

بقلم : م/ أحمد العويصي

10- المدن البحرية - مدن المستقبل 50

إعداد :م/ حسين ميرزا

11- جهاز الإنارة الأتوماتيكي 54

بقلم : م/ عبد الرحمن السلطان

12- تقييم المردود البيئي وصناعة القرار تلخيص كتاب 58

إعداد : د. أحمد عرفة

13- الجديد في الهندسة 63

إعداد وترجمة : م/ صقر الشرهان

14- وجهة نظر 64

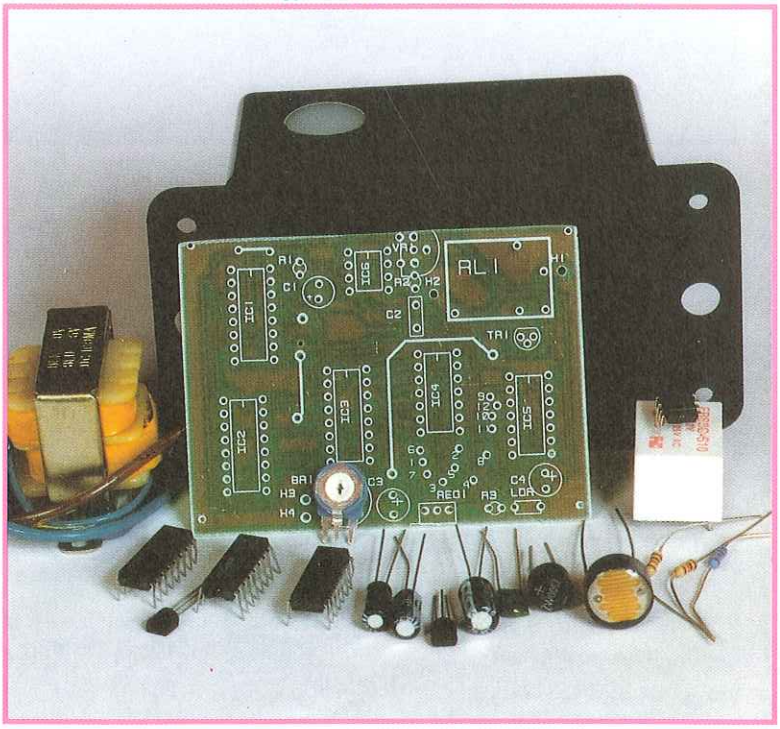
بقلم : م/ ناصر الشايجي

ميكانيكية الشروخ في المواد المعدنية وغير المعدنية

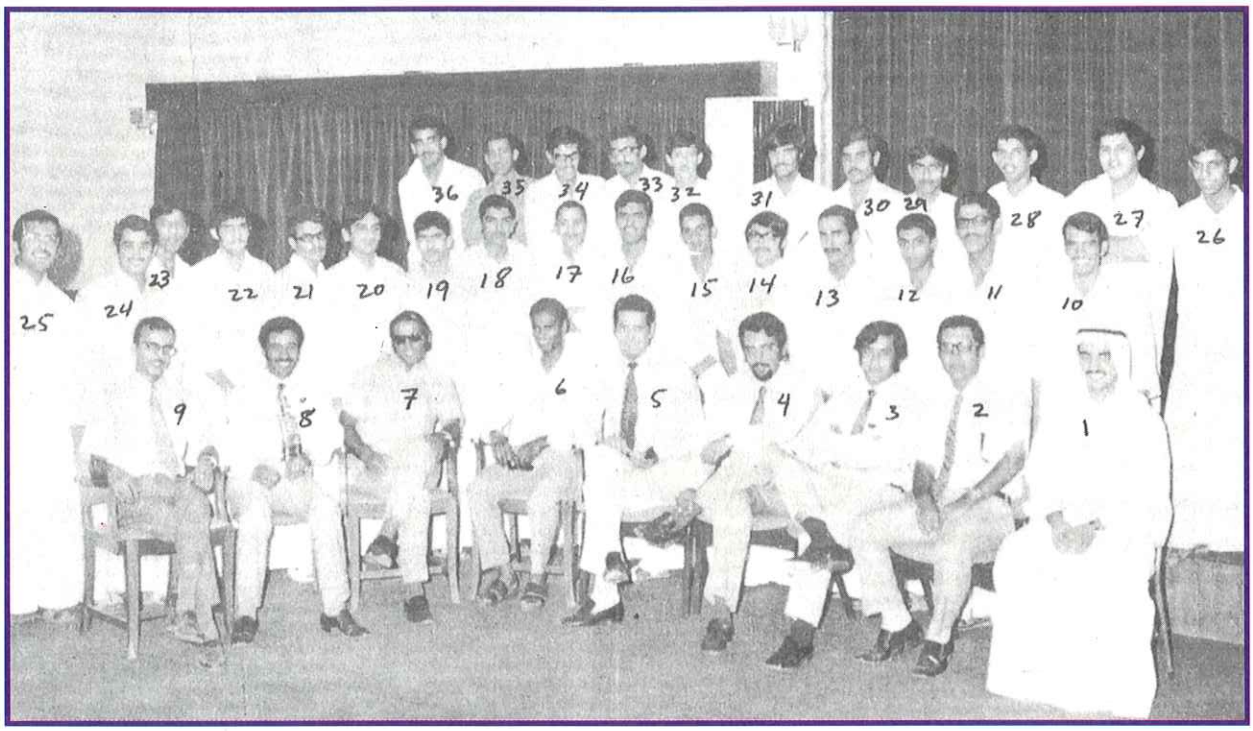
40

54

جهاز الإنارة الأتوماتيكي



Al- Mohandisoon (The Engineers)
Quarterly Magazine issued by
the Kuwait Society of Engineers
Editor-in-Chief
Professor Moosa M. Al-Mazeedi
For Correspondence
Kuwait Society of Engineers
P.O.Box: 4047 Safat Code 13041 - State of Kuwait
Fax: (965) 2428148 - Tel: (965) 2449072 - 2448975



من ذاكرة المهندسون

اعتباراً من هذا العدد تبدأ **المهندسون** في نشر هذا الباب الجديد بعنوان (من ذاكرة **المهندسون**)ويهدف إلى التذكير بالنشاطات وأهم الأحداث الهندسية وذلك من خلال الأرشيف الخاص للزميلات والزملاء المهندسين.

وفي هذا العدد أرسل د.م/ حسن السند عميد كلية الهندسة والبترول هذه الصورة لمجموعة من الشباب الكويتيين الذين كانوا يستعدون للسفر في بعثة لدراسة الهندسة وكتب د . السند التعليق التالي: قبل مغادرة البعثة إلى الولايات المتحدة قامت وزارة التربية وبإشراف المهندس عبد العزيز الفليج بترتيب زيارات إلى بعض المواقع التي يعمل بها المهندسون وذلك في يونيو 1971، هذه الصورة التقطت في شركة نفط الكويت للمجموعة التي قامت بتلك الزيارة، حيث احتفظت بهذه الصورة بعد أن اقتطعتها من احدى الجريدتين اللتين كانتا تصدران في ذلك الوقت (الرأي العام والسياسة).

مع تحيات د . حسن السند

وتضم الصورة كل من السادة:

1 – عبد العزيز الفليج
2 – محمد عبد الجادر
3 – أحمد مراد
4 – فيصل الكظماوي
5 – سليمان المطوع
6 – ياسين الفرس
7 – محمد رجب
8 – سعود النشمي
9 – جمال الرفاعي
10 – محمود حسين
11 –رشيد العبد الجادر
12 – محمد كمال
13 – مفرح الشمري
14 – نبيل اللوغاني
15 – حمد صقر آل بن علي
16 – عدنان الصالح
17 – فيصل البصري
18 – سالم الجميعي
19 – ؟
20 – عبد الرحمن العلي
21 – يوسف صفر
22 -- بدر المزيدي
23 – محمد الهزاع
24 – عدنان الحمود
25 – عادل خريبط
26 – حسن عبد العزيز السند
27 – طارق خالد الصبيح
28 – فوزان الفوزان
29 – عباس القلاف
30 – فاضل المسلم
31 – محمد صادقي
32 – حسن بهزاد
33– حسين جمال
34 – ؟
35 – أحمد الموسى
36 – ؟

وترجو هيئة تحرير **المهندسون** من الأخوة والزملاء الذين يمتلكون صوراً قديمة ذات علاقة بالنشاطات والأحداث الهندسية في الكويت تزويدها بها لنشرها في هذه الصفحة الجديدة وذلك على عنوان جمعية المهندسين الكويتية بنيد القار – شارع الخليج أما السفارة الأمريكية أو ص ب :4047 – الصفاة 13041

تلفون :
2448975
2448977

فاكس :
2428148

للمرة الثانية على التوالي

المهندس فيصل عبد الله الخلف
رئيساً لجمعية المهندسين الكويتية

■ جانب من الجمعية العمومية ■

■ رئيس الجمعية بين جموع المهندسين ■

فاز المهندس فيصل عبد الله الخلف السعيد للمرة الثانية على التوالي برئاسة جمعية المهندسين الكويتية حيث حصل على 474 صوتاًوحصل منافسه م / موسى الصراف على 328 صوتاً في انتخابات الرئاسة والتجديد النصفي للهيئة الإدارية للجمعية والتي أجريت يوم الثلاثاء 28 / مارس الماضي، كما فاز بالمقاعد التكميلية للهيئة الإدارية كل من :

1 – د.م/ موسى المزيدي – 419 صوتاً
2 – م/ ماجد القملاس – 401 صوتاً
3 – م/ سعود الصقر – 381 صوتاً
4 – م/ سارة أكبر – 334 صوتاً

وجاء احتياطي أول د.م / صالح ياسين حيث حصل على 320 صوتاً واحتياطي ثاني م / مبارك المطيري وحصل على 313 صوتاً .

■ م / فيصل عبد الله الخلف رئيس جمعية المهندسين الكويتية ■

وكانت الجمعية العمومية للجمعية قد بدأت أعمالها في اليوم السابق (الأثنين 3/27) حيث تم اعتماد التقرير الإداري والمالي .

وفي يوم السبت 1995/4/8 عقدت الهيئة الإدارية اجتماعاً تم خلاله توزيع المناصب وذلك كما يلي :

1 – م / عادل بورسلي – نائباً لرئيس الجمعية .
2 – م / جمال الدرباس – أميناً للسر .
3 – م / ماجد القملاس – أميناً للصندوق .
4 – م / بدر السلمان – رئيساً للجنة الفنية.
5 – د . م / موسى المزيدي رئيساً للجنة الثقافية ورئيس تحرير مجلة **المهندسون**
6 – م / أحمد أمين – رئيساً للجنة تقييم المؤهلات .
7 – م / عبد اللطيف الدخيل – ممثل الهيئة الإدارية في لجنة المكاتب الهندسية .
8 – م / مبارك المطيري –رئيساً للجنة النشاط الداخلي .
9 – د . م / حسن السند رئيس لجنة التعليم الهندسي .
10– م / عيسى بو يابس – رئيساً للجنة شؤون المهندسين .
11– م / صلاح المزيدي رئيساً للجنة الوطنية لنقل التكنولوجيا .
12 –د . م / أنور النقي – عضو هيئة إدارية .
13 – م / سعود الصقر – عضو هيئة إدارية .
14 – م / سارة أكبر – عضو هيئة إدارية .

رئيس الجمعية يشارك في فعاليات المؤتمر السنوي لعام 1995 للاتحاد الوطني لطلبة الكويت في المملكة المتحدة

بناء على الدعوة الموجهة من الاتحاد الوطني لطلبة الكويت فرع المملكة المتحدة وجمهورية ايرلندا ، شارك المهندس فيصل عبد الله الخلف رئيس الجمعية في فعاليات المؤتمر الطلابي السنوي لعام 1995 الذي عقد في لندن في الفترة من 10/3 إلى 95/3/12 تحت شعار «معا من اجل الكويت » برعاية الشيخ سالم الصباح رئيس اللجنة الوطنية لشؤون الأسرى والمفقودين ، وتضمن المؤتمر عدة محاضرات وندوات غطت مواضيع حيوية لأربعة محاور رئيسية تمثلت في المحور الأول الخاص باستراتيجية التعليم في الكويت ..الحاضر والمستقبل ، المحور الثاني الخاص بمستقبل الخريج ، المحور الثالث الخاص بالتطبيع ..الى أين ؟ والمحور الرابع الخاص بالنظرة المستقبلية لمجلس الأمة .

وقد شارك المهندس فيصل الخلف في فعاليات المحور الثاني من محاور المؤتمر ،حيث ألقى محاضرة بعنوان «مستقبل الخريج» وفيما يلي نص المحاضرة :

الأخوة والأخوات

يسرني أن أتقدم بخالص الشكر للأخوة في الاتحاد الوطني لطلبة الكويت – فرع المملكة المتحدة وجمهورية أيرلندا – لإتاحتهم الفرصة لي لكي التقي بكم وأنتم شباب الكويت وأملها الواعد في تجاوز جميع الآثار السلبية التي ترتبت على ظروف الغزو العراقي الغاشم وتحقيق استمرار وتطور نهضة الوطن ونموه وارتقائه ،

■ م /فيصل عبد الله الخلف رئيس جمعية المهندسين الكويتية يلقي محاضرته ■

فمن الطبيعي أن تمر بالمجتمعات فترات اختبار لأصالتها وقدراتها ومدى تمسكها بالدين والأخلاق والقانون ، تتمثل فيما قد يحل بهذه المجتمعات من كوارث أو محن لعل من أبرزها ما قد يتعرض له هذا المجتمع من غزوات فكرية أو عسكرية ، وبجهود الشباب وعلمهم واخلاقهم تتغلب المجتمعات على هذه المحن ، وتزيل آثارها ، وتواصل مسيرتها ، ولعله من حسن الطالع أن يكون انعقاد هذاالمؤتمر بعد انقضاء أيام قلائل من احتفالنا بذكرى العيد الوطني وعيد تحرير الكويت اللذين واكبا شهر الصوم الكريم وعيد الفطر السعيد أعاده الله علينا وعلى وطننا الحبيب بكل الخير واليمن والبركات .

الأخوة والأخوات

إن الأمل الذي يملأ نفوسكم الشابة خلال مراحل حياتكم الدراسية في اتمام تلك الدراسة والتخرج من المعهد أو الجامعة من الطبيعي أن يشوبه بعض القلق والرهبة من مواجهة الحياة العملية بعد التخرج ، وذلك أمر طبيعي مع كل تغير وانتقال من مرحلة إلى أخرى ، إلا أنه لا ينبغي أن يكون له أثر كبير على اصراركم على البدء بقوة وعزم في المشاركة في مختلف نواحي الحياة العملية كل وفق تخصصه ، فالعوامل جميعها تؤهلكم وتساعدكم على هذه البداية ، فلقد درستم في أرقى المعاهد والجامعات العالمية ، وتتولى رعايتكم دولة تحرص على ألا تقف رعايتها لأبنائها عند انتهاء دراستهم وتخرجهم من جامعاتهم ، بل تستمر الدولة في رعايتها وتعمل جاهدة على تمكين أبنائها الخريجين من وضع خطواتهم الأولى في حياتهم العملية على الطريق الصحيح ،ويدعمها في ذلك قطاع خاص وطني مستنير يحرص قدر امكانه على إتاحة الفرصة لمساهمة ومشاركة وتوظيف الشباب الكويتي ،فضلا عما تقوم به الجمعيات المهنية المختلفة من دور رائد في تأهيل الخريجين لممارسة حياتهم العملية ، ويأتي دور الشباب الكويتي نفسه تتويجا لكل هذه

المهندسون تستضيف

د. عدنان الحموي

رئيس تحرير مجلة العلوم

استضافت هيئة تحرير مجلة **المهندسون** خلال شهر رمضان المبارك د . عدنان الحموي رئيس تحرير مجلة العلوم على غبقة رمضانية تم خلالها بحث سبل التعاون بين المجلتين وتبادل رئيسا تحرير المجلتين د. موسى المزيدي ، ود . الحموي بحضور أعضاء هيئة التحرير الحديث حول آلية العمل في كل مجلة .

ونوه د. المزيدي الى أن المهندسون تعتمد على العمل التطوعي لأعضاء هيئة التحرير. من جانبه ذكر د. الحموي أن آلية العمل في مجلة العلوم تتمثل أساساً في ترجمة وتحرير المقالات التي تنشرها مجلة العلوم الأميركية وذلك من اللغة الإنكليزية أو الفرنسية والألمانية إلى اللغة العربية . كما أجرى الحضور مقارنة تحريرية وإدارية بين المطبوعتين .

وفي ختام الغبقة أشاد د. الحموي بالجهود المبذولة لإصدار **المهندسون** ، ودعا أعضاء ورئيس هيئة التحرير الى القيام بزيارة لمقر مجلة العلوم بمؤسسة الكويت للتقدم العلمي .

الجهود الساعية الى تحقيق مستقبل آمن لشبابنا الخريجين .

أولا: الدولة ودورها في رعاية الخريج :

تحرص الدولة وتعمل جاهدة على توفير فرص العمل والحياة الكريمة للخريجين ، ويتبدى هذا الحرص في مجالات متعددة ، من أهمها :

1- توفير فرص العمل المناسبة في الوزارات والمؤسسات والهيئات الحكومية ، وكذلك في الشركات التي تساهم الحكومة في رأسمالها .

2- تشجيع القطاع الخاص على إلحاق الخريجين الشباب بمختلف الوظائف المناسبة .

3 - تسهيل وتقديم المنح الدراسية للخريجين لاستكمال دراستهم العليا .

4- توفير الميزات الاجتماعية التي تكفل حياة كريمة لشباب الخريجين ، والتي تتمثل في :

- منح رواتب لتغطية متطلبات الحياة الكريمة .
- منح قروض الزواج تشجيعاً للاستقرار النفسي والأسرى .
- توفير الرعاية السكنية بمختلف صورها .

ثانيا : دور القطاع الخاص :

تتجه الدولة في الآونة الأخيرة إلى الاعتماد بصورة كبيرة على دور القطاع الخاص في دفع مسيرة الاقتصاد الوطني ، ومن المتوقع أن يكون للقطاع الخاص دور كبير خاصة مع الاتجاه إلى خصخصة عدد من الخدمات الرئيسية كخدمات المواصلات والخدمات النفطية ومشاركة القطاع الخاص في تمويل وتنفيذ خطط الرعاية السكنية ، لذلك فمن المتوقع أن يكون القطاع الخاص سوقاً كبيراً لاستيعاب وتشغيل أعداد كبيرة من الخريجين وأصحاب الخبرات ، وقد كان لجهود شباب الخريجين وحرصهم على حسن أداء أعمالهم وتفانيهم في تأدية مهام وظائفهم ، أن تغيرت مؤخراً نظرة

■ جانب من المؤتمر السنوي للاتحاد الوطني لطلبة الكويت في المملكة المتحدة ■

القطاع الخاص إلى دور الخريج الكويتي وقدرته على تحمل المسؤولية ، بحيث أصبحت أعداد كبيرة من الشركات الخاصة تحرص في الوقت الحالي على توظيف أعداد كبيرة من الشباب الكويتي ، وهو ما يفتح مجالات عمل جديدة وهامة للخريج الكويتي كانت مغلقة أمامه من قبل ، ومن الملاحظ أن نسب تشغيل الخريج الكويتي في شركات ومؤسسات القطاع الخاص في ازدياد مستمر سنوياً نتيجة لزيادة الثقة المتبادلة بين صاحب العمل والخريج الكويتي .

ثالثا: دور الجمعيات المهنية :

تساهم الجمعيات المهنية – كل في إطار المهنة التي ترعاها- في تأهيل شباب الخريجين لحياة عملية ناجحة ومستقبل آمن .

ومن بين هذه الجمعيات ، تعمل جمعية المهندسين الكويتية على تأهيل الخريجين الشباب من المهندسين لتحمل مسؤليات حياتهم العملية ،مع العمل على تحقيق مكتسبات تحقق لهم حاضراً أفضل ومستقبلاً مشرقاً ، و من بين هذه الأنشطة :-

1- إعداد دورات تدريبية تعمل على تنمية مهارات وقدرات المهندس واكسابه خبرات جديدة .

2- إعداد محاضرات وندوات في مختلف فروع الهندسة ، تتيح للمهندس الخريج التعرف على أحدث ماوصلت اليه تكنولوجيا الهندسة في مختلف المجالات .

3 - تنظيم لقاءات دورية يشارك فيها عدد كبير من المهندسين ، يتم خلالها تبادل الآراء والخبرات ، بما يتيح للمهندس الخريج التعرف على خبرات قدامى المهندسين والاستفادة منها .

4- القيام باعداد دراسات في مختلف النواحي التي تساهم في تحقيق حاضر أفضل ومستقبل آمن للمهندسن ، منها :

- دراسة هيكل الرواتب والمزايا الوظيفية للمهندسين العاملين بدولة الكويت ، باعتبار ان هيكل الرواتب لأي نظام وظيفي هو أداة هامة لاستقطاب أفضل الكفاءات في مجال العمل .
- اقتراح تشجيع إعارة الشباب من المهندسين والفنيين الكويتيين العاملين بالجهات الحكومية للعمل لدى المكاتب الاستشارية التي لديها تعاقدات حكومية ، مع احتفاظ المعارين بأقدميتهم الحكومية وأولوياتهم في الترقيات والعلاوات ، مع تحمل الدولة لسداد نفس نسبة التأمينات الاجتماعية لهم .

5 - حرصت الجمعية على تقديم مساعدتها وخبراتها إلى الشباب الكويتي حتى قبل إلتحاقه بالدراسة الجامعية ، فأقامت ندوات لتعريف الحاصلين على الثانوية العامة على مختلف فروع الدراسات الهندسية ، وتعريفهم بالجامعات الأمريكية وسبل الالتحاق بها والدراسة فيها ، كما تقوم الجمعية بتعريف الشباب من حملة الثانوية العامة بالجامعات والمعاهد الهندسية المعترف بها عالميا لتجنب التحاقهم بجامعات غير معترف بها .

ثالثا: دور الشباب ذاته :

على أن ما سلف لا يعني أن يقف الشباب ذاته موقفاً سلبياً إزاء تحديد منهاج حياته ومستقبله ، فالدور الذي يقع على عاتق الشباب ذاته لا يقل أهمية عن الدور الذي تقوم به الدولة والقطاع الخاص والجمعيات المهنية ، بل لعلنا لا نبالغ إذا قلنا إن الدور الذي يقع على عاتق الشباب ذاته هو أهم الأدوار ، إذ أنه ما لم يحرص الشباب نفسه على صنع مستقبل زاهر لنفسه يسهم به في صنع مستقبل وطنه ، فلن تجدي أية جهود أخرى تبذل في هذا المجال .

ولعل النقاط التالية هي من أهم ما يجب أن يوليه الشباب اهتمامه في مستهل حياته العملية :

1- الحرص على اختيار مجال العمل لدراسته وميوله .

2- الحرص على استمرار الاطلاع ومعرفة كل جديد في مجال تخصصه .

3- الحرص على الاستفسار من زملائه ورؤسائه عن أية موضوعات أو مشاكل تتعلق بمجال عمله ، فهذا السؤال والاستفسار هو أحد الأساليب الرئيسية لاكتساب الخبرة في بدء الحياة العملية .

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

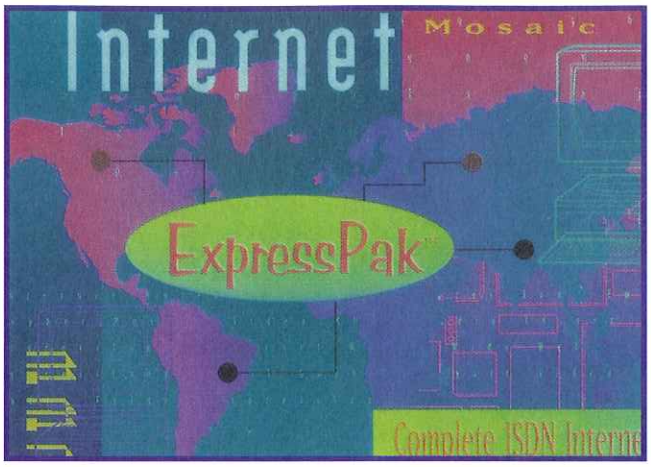
5- بث الثقة في نفوس رؤسائه بالتزامه بالتعليمات والنظم الوظيفية ، سواء ما يتعلق منها باحترام مواعيد العمل وأداء مقتضيات الواجب الوظيفي واحترام رؤسائه وزملائه .

إن باب الأمل والنجاح يفتح مصراعيه لكل خريج ، فالمستقبل زاهر ومشرق ، والوطن العربي في حاجة لجهد كل منكم .

وفقكم الله .

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته ،،،

عجائب الشبكة المتداخلة للإتصالات والمعلومات – INTERENT



بقلم د.م/ موسى المزيدي

لا بد أنك سمعت عن– الشبكة المتداخلة للإتصالات والمعلومات – الإنترنت – أو شاهدت إعلانات في مجلات علمية أو تجارية تتكلم عنها . سنتطرق في هذا المقال عن عجائب هذه الشبكة ، وكيف بدأت وإلى وأين وصلت في وقتنا الحاضر ؟ كما سنحاول أن نلقي بعض الضوء عن المسؤولين فيها ، وهل هناك جهة مركزية تدير هذه الشبكة ؟

ثم نجيب عن السؤال : ما هي فوائد الشبكة المتداخلة للإتصالات والمعلومات وكيف تبدأ التعامل معها ؟ وما هي المجلات والكتب التي تتناول هذه الشبكة بالشرح والتحليل ؟وما هو مستقبلها ؟

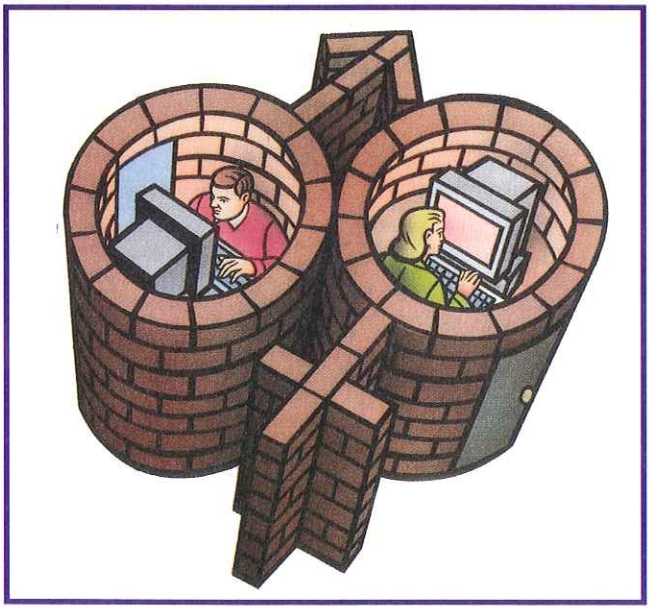
كيف بدأت الشبكة المتداخلة للإتصالات والمعلومات - الإنترنت؟

تعود بداية الشبكة إلى عام 1969 حيث قررت الولايات المتحدة الأمريكية أن تستعين بوكالة ARPA وهي وكالة متخصصة في مشاريع الأبحاث المتقدمة Advanced Research Projects Agency من أجل صناعة نظام يقوى على صد أي هجوم سوفياتي على الولايات المتحدة .

قامت وكالة ARPA في عام 1969 بربط أربعة حواسيب Computers في شبكة واحدة أعطيت الإسم ARPA NET وقد كان موقع ثلاثة من هذه الحواسيب في ولاية كاليفورنيا والرابع في ولاية يوتا Utha وحققت الشبكة نتائج باهرة تتمثل في استمرارية الإتصال بين أية ثلاثة من هذه الحواسيب في ظل عطل يصيب الرابع . وإذا ما أصيب اثنان منها بعطل فإن الحاسوبين الآخرين يظلان يعملان ويستمر الإتصال بينهما بكفاءة وهكذا . فإذا أصيب أحد هذه الحواسيب بعطل شامل أو تدمير مقصود من قبل السوفيات فإن عملية الإتصال بين الحواسيب المتبقية في الشبكة مستمرة وبكفاءة .

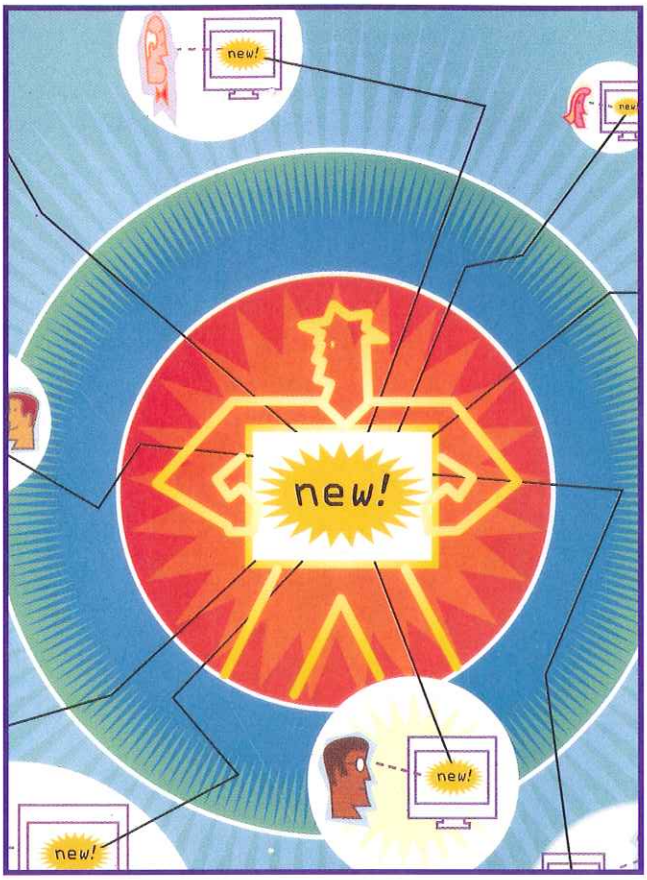
أخذت كثير من الشركات التجارية والمؤسسات التعليمية تطبيق هذه التكنولوجيا الحديثة في ربط حواسيبها للنجاح الباهر الذي حققته شبكة ARPA NET الحكومية.

يعود سر نجاح شبكة ARPA NET إلى تكنولوجيا المعلومات المجزأة والمفاتيح التابعة لها packet Switching وهذه التكنولوجيا تضمن وصول المعلومة من أحد أطراف الشبكة إلى الطرف الآخر لها دون أن تتعطل في منطقة وسطى . يمكن تمثيل هذه التكنولوجيا بعملية إرسال رسالة من دولة الكويت مثلاً إلى الولايات المتحدة الأمريكية وقد كتب عليها العنوان من الخارج بوضوح والجهة المرسلة إليها . لا شك أن المرسل لهذه الرسالة يريدها أن تصل إلى الولايات المتحدة دون أن يتحفظ على الطريق الذي تسلكه ما دامت ضمن الفترة الزمنية المحددة لها ، سواءً أكان الطريق يمر عبر لندن ببريطانيا أم عبر باريس بفرنسا أم غير ذلك . فإذا ما حدث وأضرب عمال البريد في بريطانيا ، فإن الطريق أمام هذه الرسالة لا يزال مفتوحاً في



د . م/ موسى منصور المزيدي

- دكتوراة وماجستير في هندسة التحكم – جامعة Penu State الولايات المتحدة الأميركية عامي 1979 - 1981 على التوالي .
- بكالوريوس هندسة كهربائية 1971 – جامعة Purdue في الولايات المتحدة الأميركية .
- عمل منهدساً في وزارة الكهرباء والماء 1975 - 1976
- عضو هيئة تدريس في قسم الهندسة الكهربائية منذ 1981.
- يشغل حالياً منصب العميد المساعد للشؤون الطلابية في كلية الهندسة والبترول – جامعة الكويت .



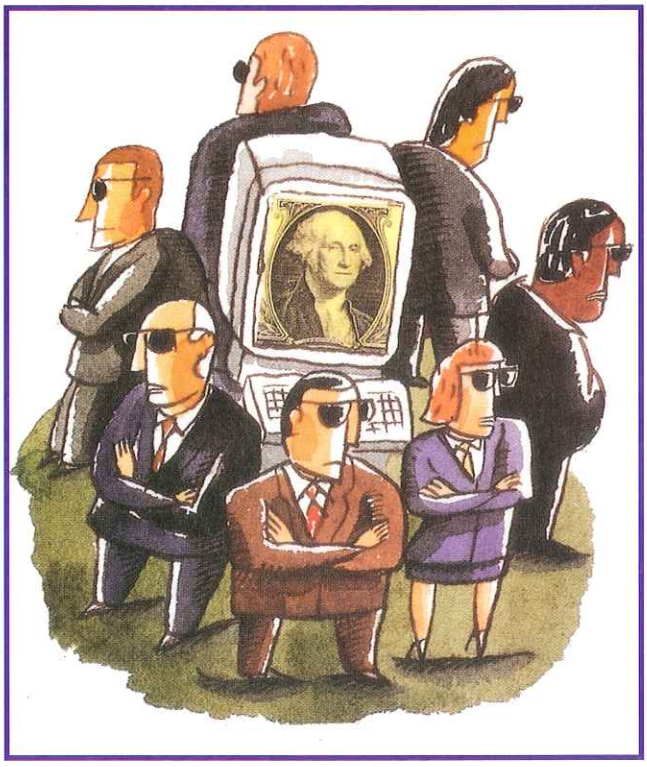
فرنساوهكذا حتى تصل إلى الولايات المتحدة بأمان .

قد يبدو للقارئ أن لا جديد في هذه التكنولوجيا ولكنها كانت جديد ة في عام 1969 وتطبيقها على شبكة ARPA NET هو سر نجاح هذه الشبكة .

أخذت هذه الشبكة في النمو المضطرد والسريع خلال السبعينيات والثمانينيات ، كما أخذت الشبكات الأخرى التجارية منها والتعليمية تزداد عدداً وحجماً مما جعلها تقرر ربط بعضها ببعض من خلال شبكة ARPA NET فتكون هي العمود الفقري BACK BONE الذي من خلاله تتصل بقية الشبكات مع بعضها وكان لها ذلك عام 1983 وأعطي لهذه الهيكلة الجديدة إسم الشبكة المتداخلة للإتصالات والمعلومات -الإنترنت-

إن ارتباط أجهزة الحواسيب مع بعضها يسهل عملية الإتصال ونقل المعلومات فيما بينها بعد أن كانت تنقل بواسطة أشرطة ممغنطة وأقراص مرنة من حاسوب إلى آخر.

إن عدد أجهزة الحاسوب المرتبطة بشبكة الأنترنت يقدر بحوالي أربعة ملايين جهاز حول العالم ، وتشمل هذه الأجهزة حواسيب شخصية بأنواعها المختلفة



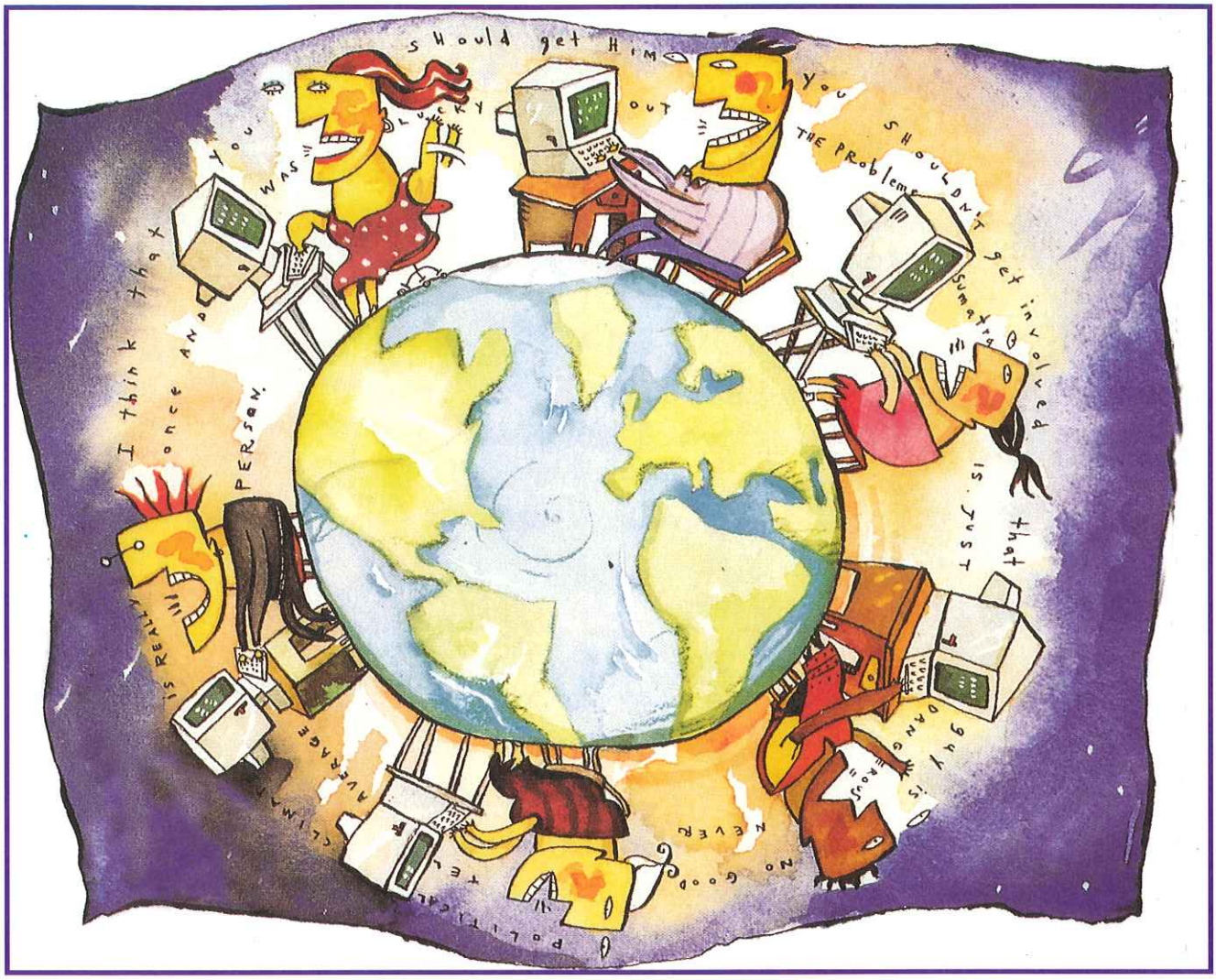
IBM – MAC – AMEGA وحواسيب تعمل نظام التشغيل UNIX وحواسيب كبيرة Main-frames وحواسيب متوسطة Mini Computers وحواسيب عملاقة Super Computers وهذاالحجم الهائل من الارتباطات في هذه الشبكة هو سر قوتها وعجائبها .

يمكنك استقاء معلومات من حاسوب في أمريكا وأنت هنا في الكويت من خلال هذه الشبكة .كما يمكنك الإتصال بشخص يملك حاسوباً من خلالها أيضاً.

أغلب أجهزة الحاسوب التابعة للشبكة مرتبطة بأسلاك هاتفية تقدر أطوالها بملايين الأميال وأقمار صناعية تبعد آلاف الأميال عن سطح الأرض.

ويقدر عدد المشتركين فيها بحوالي اثنين وثلاثين مليون شخص كما يقدر عدد المستخدمين لهذه الشبكة في آن واحد بست ملايين شخص .

والآن ونحن نعيش منتصف



التسعينات يبلغ عدد الشبكات التجارية والتعليمية والحكومية والعسكرية المرتبطة مع بعضها من خلال الشبكة المتداخلة للإتصالات والمعلومات الإنترنت خمسة وأربعين ألف أو قريباً من ذلك .

من يدير الشبكة المتداخلة للإتصالات والمعلومات - الإنترنت - ؟

نجيب عن السؤال بصراحة ونقول : لا توجد جهة مركزية تدير هذه الشبكة ولا توجد إدارة معنية مسؤولة عن هذه الشبكة . كل جهة مرتبطة بهذه الشبكة مسؤولة عن جهتها وكل شخص مسؤول عن جهازه .

فجامعة الكويت مثلا مسؤولة عن حاسوبها والمسؤولون فيها هم أصحاب القرار فيما يخص هذا الحاسوب ويشمل ذلك الاشتراك في شبكات مرتبطة بشبكة الإنترنت ونقل ملفات معينة والسماح للمشتركين بالشبكة المتداخلة للإتصالات والمعلومات الإنترنت من الإستفادة من مواردها أو منعهم من ذلك ، فكل جهة لها قراراتها وقوانينها ولا توجد جهة مركزية واحدة تدير الشبكة .

ومن الجدير بالذكر أن دولة الكويت هي الدولة العربية الوحيدة المرتبطة رسمياً بالشبكة (احصائية 1994) وذلك من خلال وزارة المواصلات والتي يكون الاشتراك الشهري فيها 65 ديناراً كويتياً للأفراد أو من خلال جامعة الكويت والتي يكون الاشتراك فيها مجاناً للعاملين في الجامعة وقد ارتبطت رسمياً بالشبكة في فبراير 1992 .

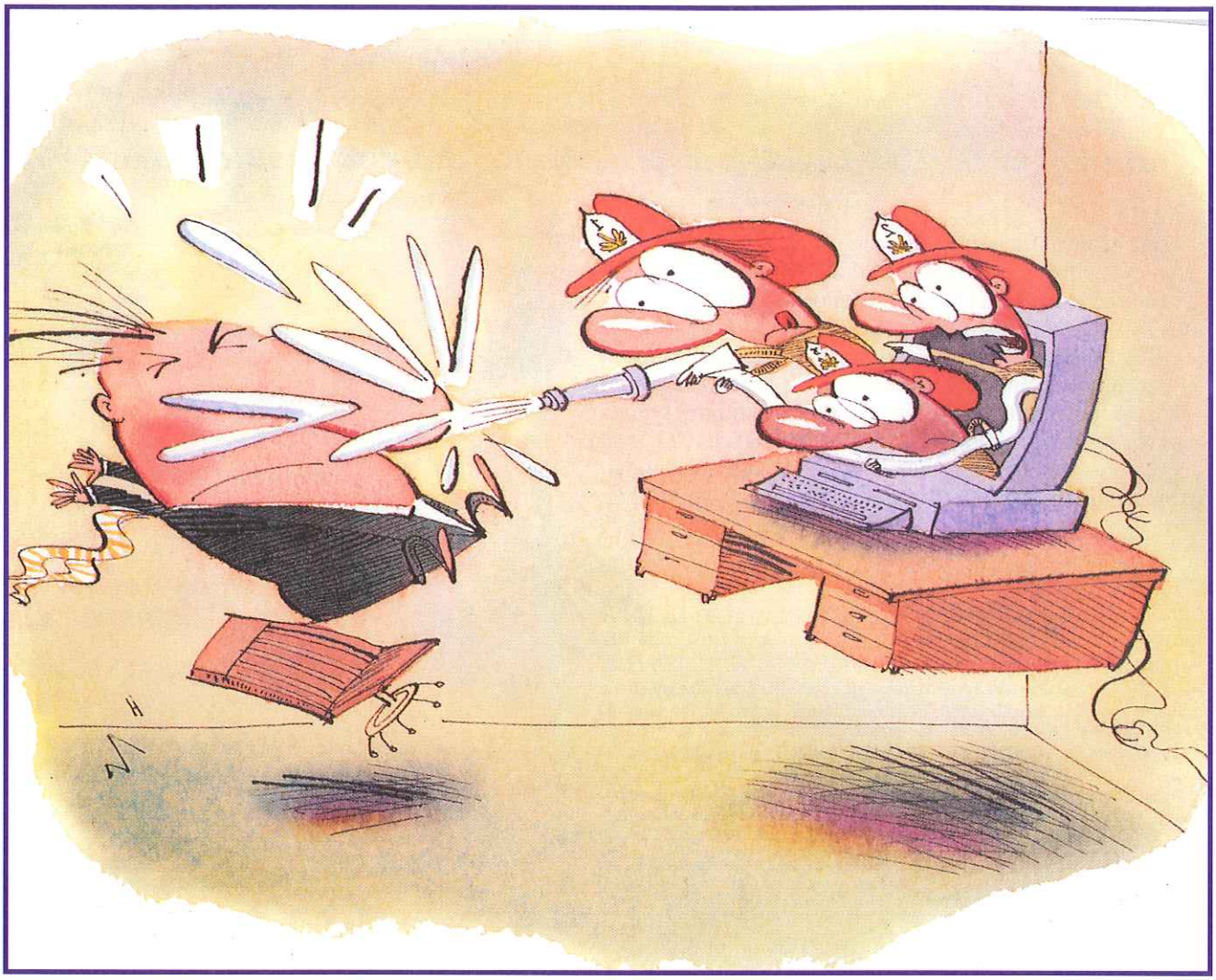
أما بقية الجامعات الخليجية فهي مرتبطة مع بعضها من خلال شبكة BITNET وهي شبكة متخصصة في المجال التعليمي وتضم فيها هيئات ومؤسسات جامعية وتعليمية على مستوى العالم ، وقد كانت جامعة الكويت إحدى المشتركين في هذه الشبكة حتى عام الغزو 1990 وقررت بعد الغزو الاشتراك في شبكة الإنترنت كبديل .

من يدفع تكاليف الشبكة المتداخلة للإتصالات والمعلومات - إنترنت - ؟

إن العمود الفقري لشبكة الإنترنت هي شبكة ARPA NET وقد تكفلت وكالة العلوم الوطنية National Science Foundation في الولايات المتحدة الأمريكية بالمحافظة على هذه الشبكة وصيانتها .

أما الشبكات الأخرى التابعة لشبكة الإنترنت فكل منها يتكفل بتكاليف شبكته سواء أكانت شبكات تجارية مثل شبكة Compuserve الأمريكية أو حكومية مثل Nasa Space Link التابعة لوكالة الفضاء الأمريكية أو تعليمية مثل شبكة kuniv التابعة لجامعة الكويت ، وتبلغ تكاليف بعض الشبكات التعليمية 10 آلاف دولار في الشهر أو قريباً من ذلك .

هناك شبكات خاصة ينبغي على الأفراد الاشتراك فيها ودفع رسوم الاشتراك لها حتى يكتب لها الاستمرار ومن أمثلتها



شبكة MEDLINE الطبية .

متى ما دفع الفرد ما عليه من رسوم الاشتراك في إحدى الشبكات المرتبطة بشبكة الإنترنت (أو أُعفي من هذه الرسوم ولا سيما في الشبكات الجامعية)فإن هذا الفرد يستقي ما يشاء من معلومات عبر شبكة الإنترنت ويرسل ما يشاء من رسائل الكترونية إلى أية جهة في العالم دون مقابل .

ومن الجدير بالذكر أن الارتباط بشبكة الإنترنت عبر الأسلاك الهاتفية التقليدية يعتبر من أبطأ أنواع الإتصال ، ويمكنك دفع مبالغ إضافية لربط جهازك عبر الألياف الضوئية للإسراع في عملية تدفق المعلومات . وفي دولة الكويت ، تستعمل الألياف الضوئية في أماكن محددة من شبكة الهواتف ولا سيما داخل المقاسم الهاتفية Telphone Ex-changes وبالتالي فهي غير متوفرة للمشتركين في شبكة الإنترنت ، أما الدول الأخرى مثل الولايات المتحدة فإن هناك شركات هواتف مثلAT&T أو SPRINT أو MCI توفر مثل هذه الوصلات السريعة للمشتركين .

ماهي فوائد الشبكة المتداخلة للإتصالات والمعلومات - إنترنت - ؟

يمكنك تحقيق فائدتين كبيرتين من وراء شبكة الإنترنت وهما : الإتصالات وإستقاء المعلومات .

طرق الإتصال عبر الشبكة المتداخلة للإتصالات والمعلومات - إنترنت.

هناك ثلاثة طرق للإتصالات عبر شبكة الإنترنت وهي :

البريد الإلكتروني E - MAIL ومجموعة الأخبار News Groups التابعة لشبكة News Net والمحادثات القصيرة Inter-net Chat وسنتناول هذه الطرق الثلاثة بشكل مختصر فيما يلي :

أولاً : البريد الإلكتروني

وهو أهم وسيلة إتصال عبر شبكة الإنترنت .وكل مشترك في الشبكة له عنوان إلكتروني Internet Address قد يكون قصيراً وقد يكون طويلاً ،ولكن جميع العناوين الإلكترونية تكتب بطريقة واحدة وتتبع نموذجاً واحداً . يبدأ العنوان الإلكتروني باسم المشترك حسب رغبته ثم الرمز @ ثم المنظمة أو المؤسسة التي ينتمي إليها المشترك ثم نوع هذه المؤسسة ثم الدولة التي ينتمي إليها المشترك .

مثال: ALMAZEEDI@KUC 01 KUNIV. EDU . KW

أما إسم المشترك فهوALMAZEEDI تعبيراً عن المزيدي .

أما إسم المؤسسة فهو01- KUC KUNIV - تعبيراً عن جامعة الكويت .

أما نوع المؤسسة فهو EDU تعبيراً عن الشؤون التعليمية -ED UCATION.

اسم الدولة فهي KW تعبيراً عن دولة الكويت .

ويلاحظ استعمال الحروف الصغيرة باللغة الإنجليزية في كتابة العناوين الإلكترونية . كما يلاحظ أن نوع المؤسسة قد يكون

COM تعبيراً عن الشؤون التجارية COMMERCIAL وGOV تعبيراً عن الشؤون الحكومية GOVERNMENT وMIL تعبيراً عن الشؤون العسكرية MILITARY وهكذا

أما الفترة الزمنية التي تستغرقها الرسالة الإلكترونية في الوصول إلى الجهة المرسلة إليها فهي تتراوح ما بين عدة ثوان إلى عدة دقائق حول العالم حسب ازدحام المرور الإلكتروني ومن الجدير بالذكر أن الرسالة الإلكترونية يمكن ارسالها في آن واحد إلى مجموعة من العناوين الإلكترونية حول العالم .

ثانياً : مجموعات الأخبار التابعة لشبكة NEWS NET

هذه الشبكة تحتوي على مجموعة إخبارية NEWS GROUPS مثل مجموعة العلوم البحتة ومجموعة العلوم الاجتماعية وغيرها من المجموعات التي يصل عددها إلى ست آلاف مجموعة أو قريباً من ذلك ، تشمل شتى الموضوعات بغض النظر عن مدى أهميتها .

ويمكن للمشترك استعمال برنامج خاص في إرسال ما يشاء من معلومات وأسئلة واستفسارات لمجموعة من المجموعات الإخبارية فيراها على الشاشة جميع المستخدمين لهذه المجموعة الإخبارية وقد يقوم بعضهم بالرد على الاستفسارات والأسئلة بشكل مباشر ON LINE وقد تكون في بعض الأحيان هذه الردود خارجة عن حدود الأدب وتحتوي على كلمات جارحة وفيها تهكم واستهزاء من أشخاص سيئي الخلق وهذا ما يعرف بالحرب النارية FLAME WAR ولا ضوابط لمثل هذه القضايا لعدم وجود إدارة مركزية للشبكة المتداخلة للإتصالات والمعلومات الإنترنت.

ولكن بث الوعي بين المشتركين هو السبيل إلى الالتزام بأخلاقيات الشبكة .

ومع مرور الزمن ، يزداد حجم المجموعات الإخبارية وبالتالي يتم أرشفتها وإبعادها بشكل تلقائي . وما يتبقى في مجموعة الأخبار هي الأخبار التي لم يمض عليها سوى إسبوعين من الزمن أو ثلاثة .

ثالثاً : المحادثات القصيرة

تشبه إلى حد كبير المحادثات القصيرة التي تحدث بين هواة اللاسلكي على موجة معينة من التردد وهناك موجات عديدة وعلى كل موجة توجد مجموعة من هواة اللاسلكي يتبادلون المحادثات القصيرة. يمكنك الاستدلال على مئات من القنوات الإلكترونية (تابعة لشبكة الإنترنت) والتي من خلالها تتم محادثات قصيرة عبر الشاشة.

عندما تنضم إلى إحدى هذه القنوات والتي تعرف بالمصطلح Chat Channel فانك ترى على الشاشة قائمة لجميع من إنضم إلى هذه القناة والمحادثات القصيرة التي تتم بينهم بشكل مباشر On Line .

ومن أمثلة هذه القنوات M - NET ويمكنك الوصول إليها باستعمال الأداة Telnet .

أدوات استقاء المعلومات من شبكة الإنترنت

هناك أدوات كثيرة في شبكة الإنترنت يمكننا استقاء المعلومات من خلالها وفيما يلي سنتطرق إلى ثلاث من هذه الأدوات :

أولاً : الأداة FTP

وهي اختصار للكلمات الثلاث File Transfer Protocol وتعني القواعد المتبعة في نقل الملفات بين أجهزة الحاسوب وتعتبر من أقدم الأدوات في شبكة الإنترنت وأبسطها استعمالاً.. لنقل ملف من جهاز إلى آخر.

فإننا نحتاج إلى معرفة إسم هذا الملف ومكان وجوده. ونظراً لضخامة محتوى الأجهزة المتصلة بالشبكة فإن البحث عن ملف بينها يعتبر غاية في الصعوبة. من أجل ذلك تم تطويرالباحث الدليل AR-CHIE للبحث عن الملف المراد نقله. هذا الدليل يعفيك من معرفة مكان الملف ولكن لا يعفيك من معرفة اسمه بالدقة. عندما تصل إلى الملف المطلوب، لا يمكنك معرفة محتواه ما لم يتم نقله إلى جهازك أولاً. وهذه هي إحدى الصعوبات التي يمكنك أن تواجهها أثناء استعمال الأداة FTP.

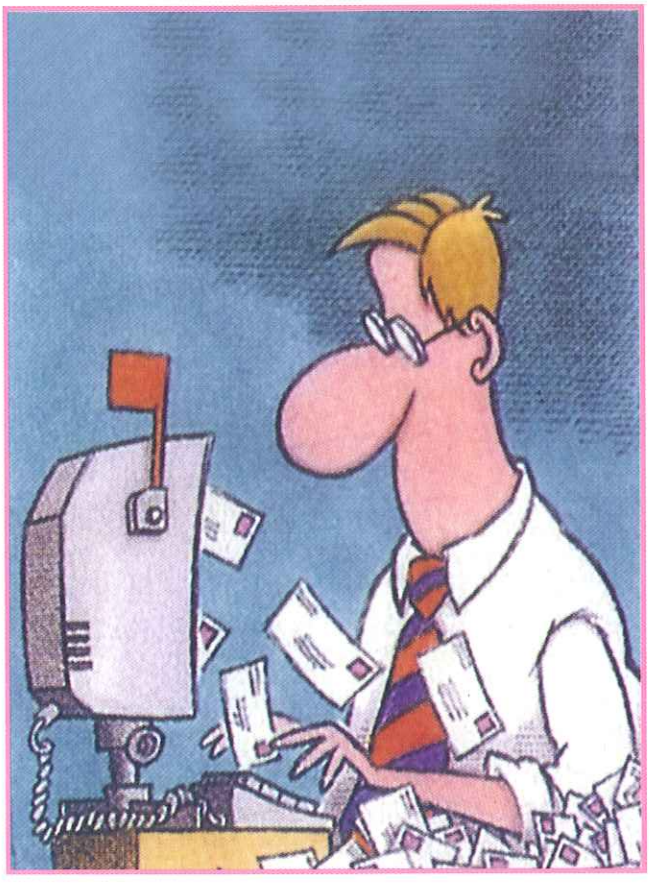
ثانياً: الأداة GOPHER

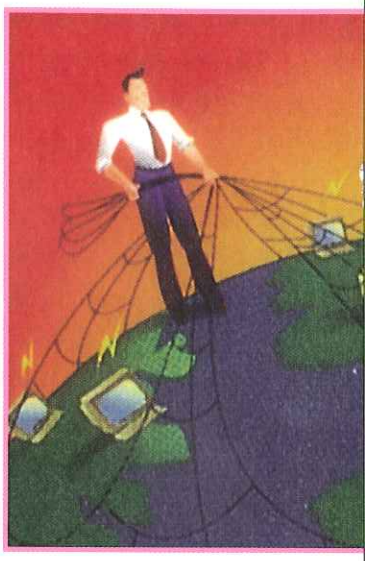
وهي أداة تم تطويرها من قبل جامعة مينيسوتا في الولايات المتحدة.

وتقوم هذه الأداة بتجميع المعلومات في الشبكة على هيئة قوائم MENUS وهي لا تشمل جميع المعلومات. للوصول إلى هذه القوائم، تم تطوير الباحث

الدليل VERONICA للبحث عن الموضوع المراد سبر أغواره. هذا الدليل يعفيك من معرفة اسم ومكان الملف المراد نقله ويطلب منك فقط معرفة الموضوع المراد سبر أغواره وهو ما يعرف بالمصطلح KEY WORD .

وينبغي ملاحظة أن قوائم VE-RONICA يأتي بعضها فوق بعض NESTED MENUS وكل





قائمة تدل على قوائم أخرى تحتها كما ينبغي.

ملاحظة :

إن الأداة GOPHER تعينك على البحث عن المعلومات المطلوبة وقراءتها مباشرة من الشاشة في حين أن الأداة FTP تبحث عن موقع الملف وتنقله إلى جهازك حسب رغبتك. كما ينبغي ملاحظة أن المعلومات التي تحصل عليها بواسطة الأداة GOPHER خالية من الصور والأصوات AV DATA وقد تكون هذه إحدى صعوبات التعامل مع الأداة GO-PHER.

ثالثاً : الأداة WWW أو W3

وهي أداة تقوم بتقسيم المعلومات سواء أكانت مكتوبة TEXT أو مسموعة AUDIO أو مرئية VID-EO إلى صفحات PAGES . هذه الصفحات قد تحتوي كذلك على صور ورسومات GRAPH-ICS . وقد تم تطوير هذه الأداة في أوروبا عام 1993 وهي من أحدث الأدوات وأكثرها شهرة.

ومن الخصائص التي تتميز بها صفحات WWW أنها تحتوي على كلمات تكتب بشكل متميز أو صور ترسم يمكنك الكبس عليها بالفأرة لتربطك بصفحات أخرى LINKING .

من الجدير بالذكر أن الحروف WWW هي اختصار للكلمات الثلاثة WORLD WIDE WEP بمعنى نسيج العنكبوت العالمي الموسع.

قد تقوم بعض الجهات التجارية باستحداث صفحات على الأداة WWW للإعلان عن منتجاتها وتسمح للمشتركين بالوصول إليها ومشاهدتها مجاناً، ومن أمثلة ذلك مطاعم بيتزاهت PIZ-ZA HUT ويمكنك أن تطلب ما تشاء من مطاعم بيتزاهت من خلال الصفحات المخصصة لها . للوصول لصفحات الأداة WWW تم تطوير عدة أدلة منها الباحث الدليل MOSAIC وهناك أدلة أخرى للبحث عن الصفحات بطرق أخرى.، من الملاحظ أن عملية التنقل من صفحة إلى أخرى قد تأخذ زمناً يصل إلى عدة دقائق بل أكثر من ذلك في بعض الأحيان لاحتواء الصفحات على رسوم وبيانات لأصوات ومشاهد AV DATA .

كيف تبدأ التعامل مع شبكة الإنترنت.؟

تبدأ التعامل بالحصول على اشتراك في هذه الشبكة بواسطة جهة PROVIDER تعطيك عنواناً إلكترونياً ADDRESS ويوجد في الكويت جهتان وهما جامعة الكويت وهي مقتصرة على العاملين فيها ووزارة المواصلات.

لكي تدخل عالم الإنترنت، لا بد من وجود حاسوب شخصي (أو أي نوع آخر من الحواسيب) وخط هاتف TELEPHONE LINE وهاتوف MODEM وبرنامج مثل TERMINAL يعمل تحت برنامج WINDOWS أو أي برنامج آخر مثل pC+ يربطك بعالم الإنترنت.

المجلات والكتب التي تتناول شبكة الإنترنت بالشرح والتحليل

هناك عشرات المجلات والكتب التي تناولت الشبكة بالشرح والتحليل منها:

1- How To Use The Internt By M. Butler.

2- Intene Navigator By Paul Gester

3-Internet World Magazine.

خاتمة

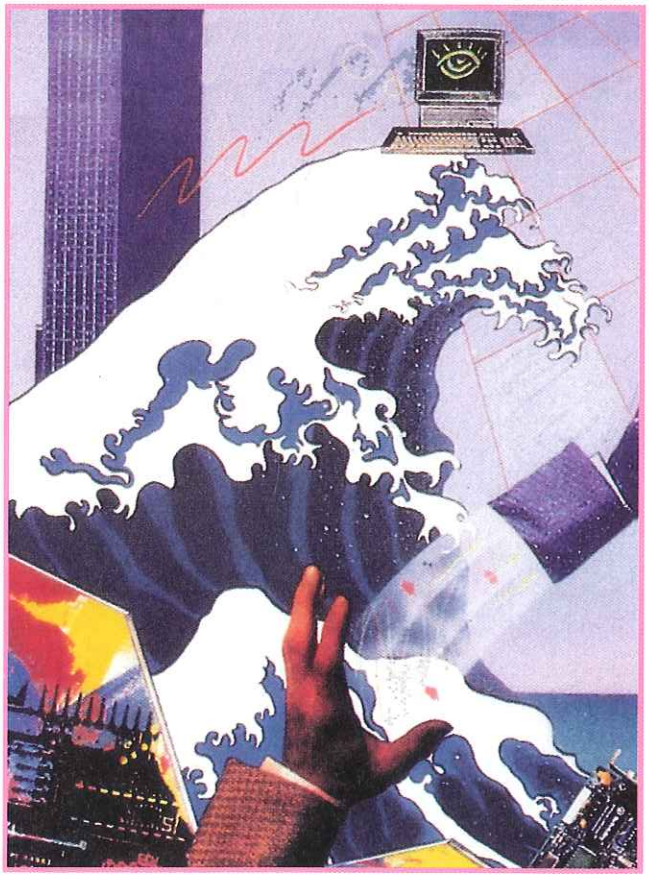
حول مستقبل الشبكة المتداخلة للإتصالات والمعلومات – الإنترنت تعتبر شبكة الإنترنت من كبرى الشبكات العالمية فهي شبكة الشبكات وعدد أعضائها يزداد يوماً بعد يوم والشبكات المرتبطة بها تزداد يومياً وهي في اتساع دائم ومن المتوقع لها أن تستمر في ذلك مستقبلاً. ومن ناحية أخرى يدور في أروقة الكونغرس الأميركي منذ عام 1991 نقاش حول تنفيذ مشروع يربط العالم بشبكة جديدة معروفة بين الناس باسم Information Super-highway حيث يمكن لأي شخص في العالم ومن خلال جهاز التلفاز أن يرتبط بها ويستعملها في الإتصالات واستقاء المعلومات. بدأ الأمر باقتراح من السناتور آل غور نائب رئيس الولايات المتحدة الحالي بضرورة تبني قانون لمعلومات الحاسوب High Per-formance Compution Act الذي أدى إلى اقتراح بناء شبكة جديدة أعطى لها الإسم الرسمي NIH أي NTIONAL IN-FORMATION HIGHWAY

وتحاول كثير من شركات الهواتف والتلفاز والشركات التجارية أن يكون لها دور في بناء البنية التحتية والعمود الفقري لهذه الشبكة BACK BONE ومن المتوقع أن يكون لشبكة الإنترنت علاقة وطيدة بالشبكة الجديدة والجميع بانتظار الكونغرس الأميركي لوضع اللمسات الأخيرة على المشروع الجديد.

يبلغ عدد الجهات في الولايات المتحدة 150 جهة تقريباً أشهرها أربعة وهي:

COMPUSOWE,PROGENIEGY AMERICA , ON LINE .

وجميعهايعطي اشتراكات في الشبكة .



تأثير العوامل المناخية على راحة الإنسان في الكويت

بقلم : د.م / سامي الفهد - د.م / وليد شكرون

يعد مناخ دولة الكويت ذا طبيعة صحراوية حيث يعتقد أن الجو الخارجي حار وغير ملائم ولذلك لم يقدم أحد على تحليل التأثير المناخي على راحة الإنسان في الكويت . يتفق الجميع على أن درجة الحرارة في الكويت عالية نسبياً في الصيف ولكن الرطوبة المنخفضة تقلل نسبياً من حدة الإحساس الشخصي بالحرارة العالية . إن الغرض الأساسي من هذا البحث هو تحليل العوامل المناخية المؤثرة على راحة الإنسان في الكويت على مدار سنة كاملة . النتائج الأولية لهذا البحث تشير إلى أن الإنسان هنا يشعر بالاعتدال المناخي حوالي 46% من أيام السنة - 180 يوماً، كما يشعر بالبرودة القليلة بنسبة 11,5% 42 يوماً في السنة - كما يشعر بالحرارة القليلة نسبياً بحوالي 19,7% - 72 يوماً ويشعر بالحرارة العالية والمناخ غير المريح بحوالي 19,4% -71 يوماً .

من خلال النتائج المذكورة أعلاه يتضح أن المناخ في الكويت مناخ مقبول في أغلب أيام السنة باستثناء نسبة الـ 19,4% من أيام السنة وهي تعادل 71 يوماً حيث تكون الحرارة عالية والمناخ غير مريح ، ومن ذلك يتضح أن الرأي السائد عن المناخ في الكويت بأنه حار وغير مريح طوال أيام السنة هو رأي غير صحيح . فإذا قارنا من هذا المنطلق ، المناخ في الكويت بالمناخ في أي من البلدان العربية المجاورة أو العربية نستطيع القول إن المناخ هنا على مدار السنة ذو طابع معتدل ومريح نسبياً. إن مناخ الدول لا يجب أن يقارن على مدار فصل واحد فقط بل يجب أن تتم المقارنة على مدار السنة كلها .

دُرس التأثير المناخي على راحة الإنسان منذ زمن طويل ، وقد كان الأعتقاد السائد أن درجة حرارة الهواء هي العامل الوحيد المؤثر على راحة الإنسان ولكن اتضح من خلال الدراسات البحثية الحديثة بأن درجة حرارة الهواء ليست هي العامل الوحيد وإنماتشاركها خمسة عوامل أخرى هي : سرعة الهواء ، الرطوبة النسبية ، الحرارة الناتجة عن الإشعاع الشمسي ، مقاومة الملابس للحرارة ، وكذلك مستوى نشاط الفرد ، ومثالاً لذلك - الشعور بالحرارة المرتفعة والمصحوبة برطوبة نسبية منخفضة قد يقارب الإحساس بالحرارة المنخفضة والمصحوبة برطوبة نسبية مرتفعة ، إن هذا البحث ينقسم إلى جزأين :

الجزء الأول : ويتضمن تحليل تأثير المناخ الخارجي على راحة الفرد في الكويت . وهذا التحليل قد تم على مدار عام كامل وقد استخدمت في هذه الدراسة العوامل المناخية المسجلة على مدار الساعة بمحطة الأرصاد الجوية بمطار الكويت الدولي.

أما الجزء الثاني : من هذا البحث والذي هو طور التحليل وسيقدم لاحقا فهو يتطرق إلى التأثير المناخي اللحظي على الفرد حين تعرضه لمناخ مريح لفترة زمنية محدودة ثم نقله فجأة إلى جو غير مريح تسوده حرارة عالية . وسوف يتركز هذا الجزء المشار إليه على الأشهر الصيفية فقط حيث أنها تتسم بارتفاع ملحوظ في درجة الحرارة . هذه الدراسة ستوضح لنا مدى خطورة تعرض الإنسان في فترة زمنية محدودة لدرجة حرارة عالية وستساعدنا على تقدير الفترة الزمنية التي إذا تعرض لها الفرد قد يصاب بأذى (ضربة شمس) وقد تودي بحياته.

د.م / سامي فهد الفهد

- دكتوراه - الجامعة الكاثوليكية الأمريكية 1993.
- له بحوث تطبيقية عديدة في علوم البيئة والحراريات .
- مدرس في قسم الهندسة الميكانيكية والصناعية .
- كلية الهندسة والبترول في جامعة الكويت .

لقد اتضح تماماً من نتائج الأبحاث العلمية أن الراحة المناخية في أغلب الأحيان لا يمكن تحقيقها مائة بالمائة ، ولهذا ركز الباحثون على دراسة الفترات الزمنية التي يشعر خلالها الإنسان بعدم الراحة نتيجة العوامل المناخية . ومن خلال هذه الدراسات استنتج الباحثون مؤشرات يتضح من خلالها شعور الإنسان بالراحة أو عدم الراحة. ومن أقدم هذه المؤشرات وأكثرها استعمالاً في الحاضر هو مؤشر Predicted Mean Vote - PMV والذي يعني « التوقع بمتوسط الإحساس» واستُخلص هذا المؤشر بعد الدراسة التي أجريت على 1300 شخص.وقد استحدثه العالم فانجر - Fanger عام 1973 . فاستنتج هذا بأنه إذا كان المؤشر بين 0.5 ± فإن 10% فقط من الناس يشعرون بعدم الراحة المناخية ، وبما أن الباقي 90% من الناس يشعرون بالراحة المناخية فإنّ القيمة المذكورة لهذا المؤشر تشير إلى أن الراحة المناخية هي السائدة.

بالإضافة إلى مؤشرالـ PMV استحدث الباحثون مؤشرات أخرى مثل مؤشر الحرارة الكلي MC quiston et al, 1982 ، ومؤشر

الحرارة والرطوبة والذي استخدمه Waked ,1987 أحد الباحثين في الكويت لدراسة تأثيرالمناخ على إنتاج الحليب عند البقر ، إن المؤشر الذي سوف يستخدم في هذه الدراسة هو مؤشر PMV حيث أنه الأكثر استعمالاً في الأوساط العلمية .

إن كل الدراسات السابقة قد ركزت على تأثير العوامل المناخية على راحة الإنسان في الداخل وتحت تأثير مناخ معتدل ، مثالاً على ذلك المباني والكراجات وفي السيارات :

Olesen , and Rosendahi - 1990 , Mclntyer -1973 and Tham - 1993.إن هناك القليل من الدرسات التي تركز على تأثير العوامل المناخية الخارجية على راحة الفرد ، لقد عملت دراسة واحدة عن تأثير العوامل المناخية الخارجية على البقر Waked - 1987 حيث أنه وجد أن هذه العوامل لها تأثير بالغ على إنتاج الحليب ، إن الهدف من هذه الدراسة البحثية هو عمل تحليل شامل لتأثير المناخ الخارجي في الكويت على راحة الفرد .

تطبيق القانون الأول لديناميكا الحرارة :

لنفترض أن جسم الإنسان ذو حجم ثابت وكتلة معروفة m وله قدره تخزين حرارة C – أنظر (الشكل –1)

إذا طبقنا القانون الأول لديناميكا الحرارة على جسم الإنسان فالناتج هو :

$$Ein + Eg - E\,out = E_{st} \quad (1)$$

حيث أن : Ein هي الطاقة الحرارية والميكانيكية الداخلة إلى جسم الإنسان .

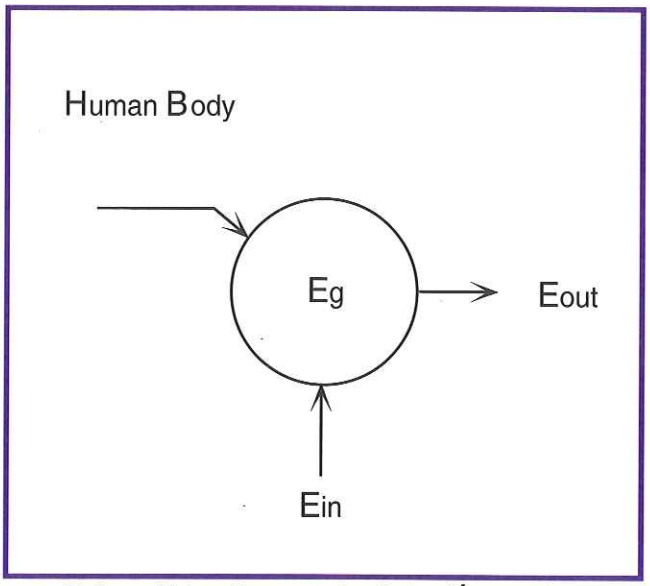
Eg هي الطاقة الحرارية المتولدة داخل جسم الإنسان بسبب التفاعلات الكيمائية والفسيولوجية .

E_{st} هي ازدياد الطاقة الكامنة داخل جسم الإنسان .

$$E_{st} = mc \frac{dT}{dt} \quad (2)$$

بما أن درجة حرارة الإنسان T هي تقريباً 37 $^{\circ}$ م وهي ثابتة

$$\therefore \frac{dT}{dt} = 0$$



■ (الشكل – 1) جسم الإنسان ذو حجم ثابت وكتلة معروفة ■

ومن ذلك نستنتج: Ein + Eg - Eout = 0

Eg هي طاقة يولدها جسم الإنسان وهي ناتجة من عملية الأكسدة بالجسم وتسمى Metabolism ويرمز لها بـ : M. فمثلاً الإنسان الجالس فقط لديه قدرة بأن ينتج : $M= 58\ W/m^2$

والفرد الذي يبذل مجهوداًقليلاً تكون : M= 93 W/ m2.

(جدول – 1) يشير إلى قيم M لحالات متعددة من الأنشطة الفردية .

إن الطاقة الحرارية الداخلة أو الخارجة من جسم الإنسان تأخذ أشكالاً متعددة وهي

أولاً : نتيجة حركة الهواء المحيط بجسم الإنسان Convection

$$C = fc1\ hc\ (Tcl - Ta)\ "W/m^2" \quad (4)$$

حيث أن C هي مقدار الحرارة المنقولة من وإلى الجسم بواسطة الهواء .

hc هو معامل انتقال الحرارة $(W/m^2 - K)$

fc1 هو نسبة الجزء المغطى للجسم مقارنة بالجزء المكشوف

Tc1 درجة حرارة الملابس (0C)

Taدرجة حرارة الهواء (0C)

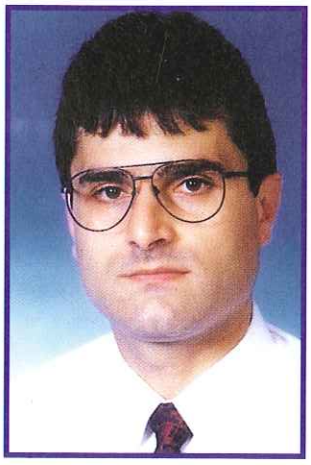
ثانياً : بالإشعاع الشمسي:

$$R= f_{ett}\ f_{cl}\ e_s\ [\ (Tc1+ 273)^4 - (Tr + 273)4\ ] \quad (5)$$

حيث أن ε هو معامل الإشعاع ، σ هو معامل بولتز من $(5.67^{*}10^{-8}\ W/m^2k^4)$ ، fett هو المساحة من جسم الإنسان التي تعرض للإشعاع المباشر ، Tr هي درجة الحرارة الناتجة من الإشعاع الشمسي.

ملاحظة : إذا كان الفرد واقفاً في الظل وليس تحت تأثير الإشعاع الشمسي المباشر فإن Tr تصبح مساوية لدرجة حرارة الهواء ، وفي هذا البحث جعلنا Tr مساوية Ta .

د.م/ وليد محمد شكرون



– دكتوراه – جامعة ولاية مسيسيبي (الولايات المتحدة الأمريكية) 1992.
– له بحوث تطبيقية في علم الحرارة والموانع.
– عضو في جمعية المهندسين الأمريكية وجمعية المهندسين اللبنانية والمعهد الأمريكي لعلوم الفضاء والطيران .
– يعمل حالياً مدرساً في قسم الهندسة الميكانيكية والصناعية في جامعة الكويت.

ثالثاً : فقدان أو اكتساب الطاقة عن طريق التنفس :

إن فقدان أو اكتساب الطاقة عن طريق التنفس هو ناتج عن :

أ . اختلاف درجة الحرارة بين الشهيق والزفير :

$$L = 0.0014M(34 - Ta)"W/m" \quad (6)$$

ب.اختلاف في الرطوبة النسبية بين الشهيق والزفير :

$$Eres = 1.72 * 10^{-5} M (5667 - pa) W/m^2 \quad (7)$$

حيث أن pa هو الضغط الجزئي لبخار الماء في الهواء في درجة الحرارة Ta.

رابعاً : فقدان الطاقة الحرارية عن طريق التبخر من الجلد :

وهذا يأخذ شكلين :

أ. تبخر بالانسياب في مسامات الجلد:

$$\therefore Ed = 3.05* 10^{-3} (Ps - Pa) \quad (8)$$

حيث أن Ps هو الضغط الجزئي لبخار الماء في درجة حرارة الجلد (Ts)

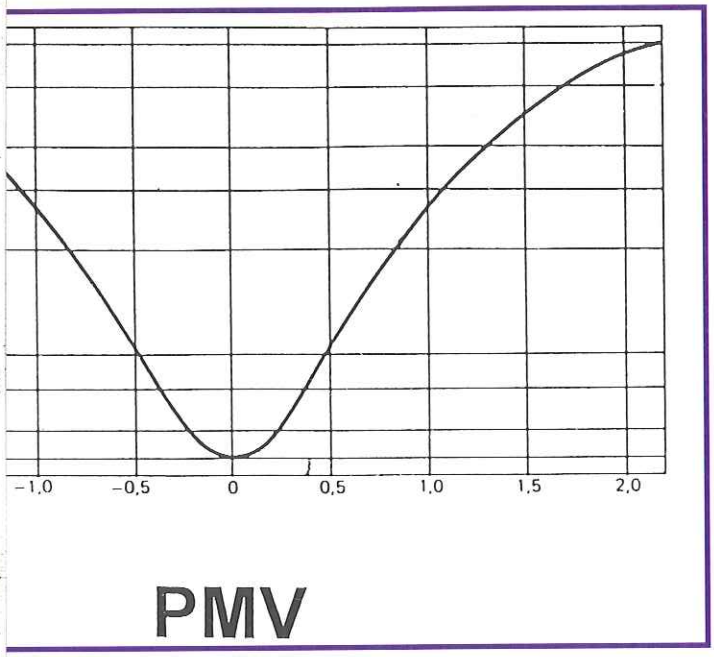
وممكن التعويض عنه بـ:

$$Ps = 256 Ts - 3373 \quad (9)$$

$$\therefore Ed = 3.05*10^{-3}256Ts - 3373 - Pa) \quad (10)$$

ب. تبخر مباشر للعرق فوق الجلد :

$$E_{sw} = 0.42(M - 58.15) \quad (11)$$



■ (الشكل – 2) – الحصول على الراحة المناخية داخل المساكن ■

وفي هذه المرحلة تقدم معادلة لدرجة حرارة الجلد حيث أنها تستخدم لحساب انتقال الطاقة إلى جسم الإنسان وهي :

$$Ts = 35.7 - 0.0275 (M - W) \quad (12)$$

هذه المعادلة أخذت من Olsen , 1992

في هذه المرحلة سوف نعوض عن جميع العوامل التي أشرنا لها سابقاً في المعادلات الرئيسية لانتقال الطاقة الى جسم الإنسان:

$$Est = (M - W) - 3.05 x 10^{-3} (5733 - 6.99(M - W)-Pa) - 0.42 (M - W - 58.15)- 1.72 x 10^{-5} M (5867 - Pa)- 0.0014M(34 - Ta)- 3.973 x 10^{-8} Fcl \{ (FCl + 273)4 - (Tr + 273)4\} - a) \quad (13) FCl hc (TCl -$$

Where,

$$TCl = 35.7 - 0.028 (M-W) - 0.155 I cl [(M-W) - 3.05x10^{-3} \{ 5733 - 6.99 (M-W) - Pa \} - 0.42 \{(M-W) - 58.15\} -1.7x10^{-5} M (5867 - Pa) - 0.0014 M (34 - Ta)] \quad (14)$$

إن المعادلة السابقة تصف نسبة راحة الفرد المناخية حيث أنه إذا أصبح العامل E_{st} يساوي صفراً فإن الإنسان يكون في حالة تكيف تام مع المحيط حوله فيحس براحة تامة

Activity	Met	W/m^2
Lying down	0.8	47
Seated, quiety	1.0	58
sedentary activity (office, home, laboratory, school)	1.2	70
Standing, relaxed	1.2	70
Light activity, standing (shopping, laboratory, light industry)	1.6	93
Medium activity, standing (shop assistant, domestic work, machine work)	2.0	117
high activity (heavy machine work, garage work)	3.0	175

■ (الجدول – 2) – قيم متوسط نسب مؤشر PMV لكل شهر من أشهر السنة ■

هي تقريباً 37 °م وهي ثابتة

$$\therefore \quad \frac{dT}{dt} = 0$$

ومن ذلك نستنتج: Ein + Eg - Eout = 0

Eg هي طاقة يولدها جسم الإنسان وهي ناتجة من عملية الأكسدة بالجسم وتسمى Me-tabolism ويرمز لها بـ : M. فمثلاً الإنسان الجالس فقط لديه قدرة بأن ينتج : M= 58 W/ m^2

والفرد الذي يبذل مجهوداً قليلاً تكون : M= 93 W/ m2.

(جدول – 1) يشير إلى قيم M لحالات متعددة من الأنشطة الفردية .

إن الطاقة الحرارية الداخلة أو الخارجة من جسم الإنسان تأخذ أشكالاً متعددة وهي

أولاً : نتيجة حركة الهواء المحيط بجسم الإنسان

Convection

$$C = fc1\ hc\ (Tcl - Ta)\ "W/m^2" \qquad (4)$$

حيث أن C هي مقدار الحرارة المنقولة من وإلى الجسم بواسطة الهواء .

hc هو معامل انتقال الحرارة (W/m^2 - K)

fc1 هو نسبة الجزء المغطى للجسم مقارنة بالجزء المكشوف

Tc1 درجة حرارة الملابس (0C)

Taدرجة حرارة الهواء (0C)

ثانياً : بالإشعاع الشمسي:

$$R = f_{ett}\ f_{cl}\ es\ [\ (Tc1+273)^4 - (Tr+273)4\ ] \qquad (5)$$

حيث أن ε هو معامل الإشعاع ، σ هو معامل بولتز من ($5.67^{*}10^{-8}\ W/m^2k^4$) ، fett هو المساحة من جسم الإنسان التي تعرض للإشعاع المباشر ، Tr هي درجة الحرارة الناتجة من الإشعاع الشمسي.

ملاحظة : إذا كان الفرد واقفاً في الظل وليس تحت تأثير الإشعاع الشمسي المباشر فإن Tr تصبح مساوية لدرجة حرارة الهواء ، وفي هذا البحث جعلنا Tr مساوية Ta .

ثالثاً : فقدان أو اكتساب الطاقة عن طريق التنفس :

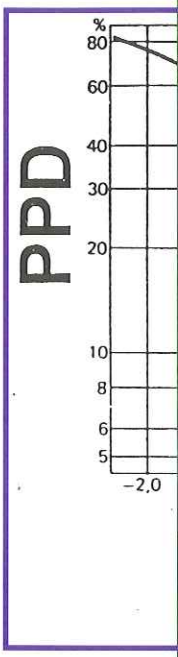
إن فقدان أو اكتساب الطاقة عن طريق التنفس هو ناتج عن :

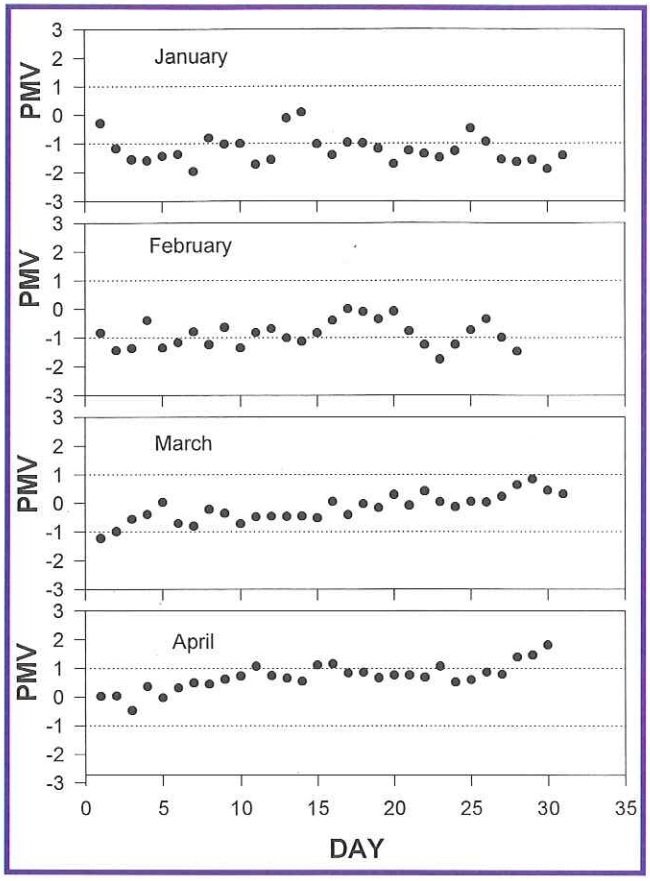
أ . اختلاف درجة الحرارة بين الشهيق والزفير :

$$L = 0.0014M(34 - Ta)"W/m" \qquad (6)$$

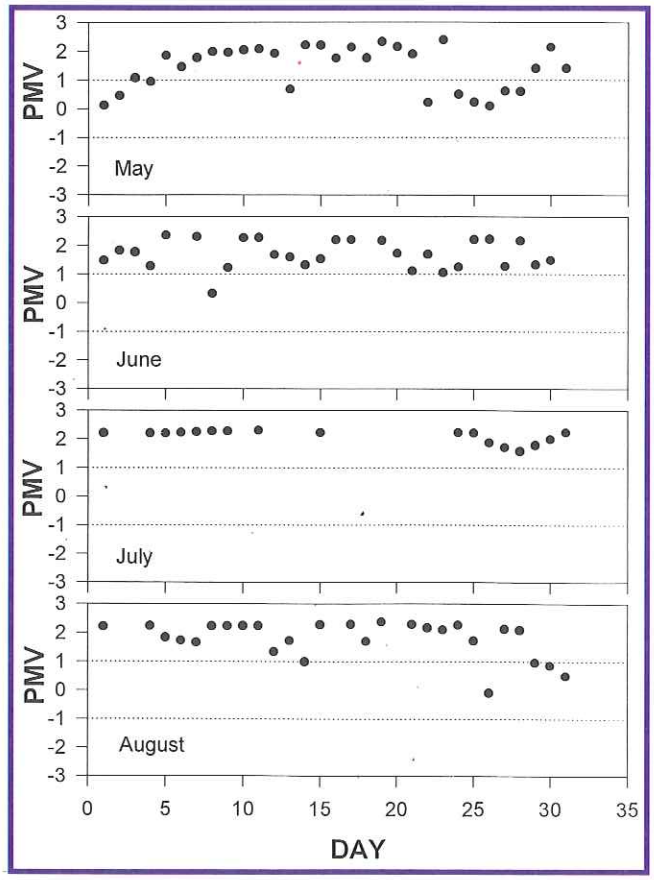
ب.اختلاف في الرطوبة النسبية بين الشهيق والزفير :

$$Eres = 1.72 * 10^{-5}\ M\ (5667 - pa)\ W/m^2 \qquad (7)$$





■ (الشكل – 3) – غالباً ما تكون قيم المؤشر 1 إلى 2 ■



■ (ا لشكل – 4) – القيم اليومية للمؤشر من مايو إلى أغسطس ■

حيث أن pa هو الضغط الجزئي لبخار الماء في الهواء في درجة الحرارة Ta.

رابعاً : فقدان الطاقة الحرارية عن طريق التبخر من الجلد :

وهذا يأخذ شكلين :

أ. تبخر بالانسياب في مسامات الجلد:

$$\therefore Ed = 3.05 * 10^{-3} (Ps - Pa) \quad (8)$$

حيث أن Ps هو الضغط الجزئي لبخار الماء في درجة حرارة الجلد (Ts)

وممكن التعويض عنه بـ:

$$Ps = 256\ Ts - 3373 \quad (9)$$

$$\therefore Ed = 3.05*10^{-3}256Ts - 3373 - Pa) \quad (10)$$

ب. تبخر مباشر للعرق فوق الجلد :

$$E_{sw} = 0.42(M - 58.15) \quad (11)$$

وفي هذه المرحلة تقدم معادلة لدرجة حرارة الجلد حيث أنها تستخدم لحساب انتقال الطاقة إلى جسم الإنسان وهي :

$$Ts = 35.7 - 0.0275\ (M - W) \quad (12)$$

هذه المعادلة أخذت من Olsen , 1992

في هذه المرحلة سوف نعوض عن جميع العوامل التي أشرنا لها سابقاً في المعادلات الرئيسية لانتقال الطاقة الى جسم الإنسان:

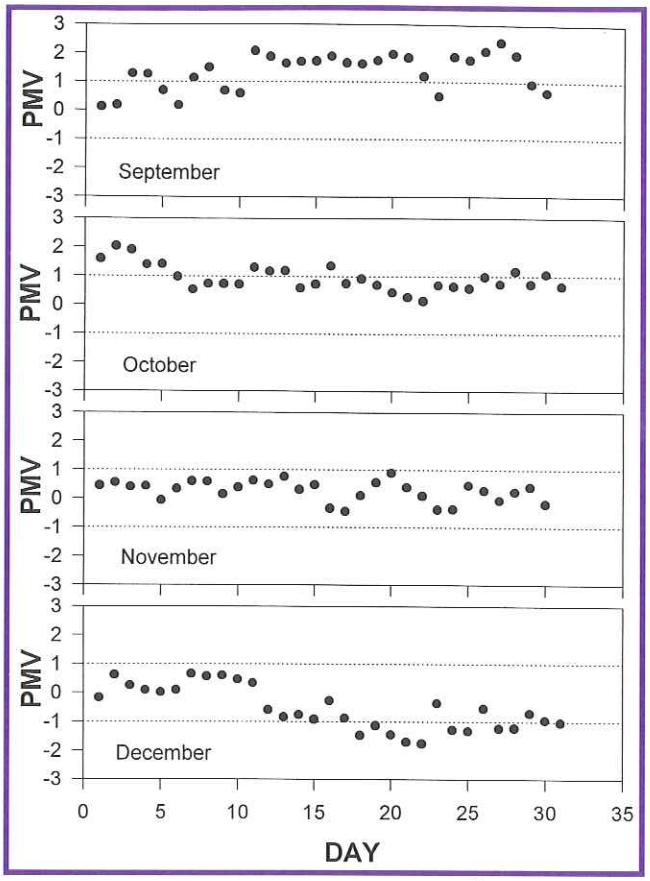
$$Est = (M - W) - 3.05 \times 10^{-3} (5733 - 6.99(M - W) - Pa) - 0.42\ (M - W - 58.15) - 1.72 \times 10^{-5} M\ (5867 - Pa) - 0.0014M(34 - Ta) - 3.973 \times 10^{-8} Fcl\ \{ (FCl + 273)4 - a)\ (13)^4 (Tr + 273)4\} - FCl\ hc\ (\ TCl -$$

Where,

$$TCl = 35.7 - 0.028\ (M-W) - 0.155\ I\ cl\ [(M-W\ ) -$$

Month	PMV < -2	-2 < PMV > -1	-1< PMV >	0 < PMV >	1 < PMV > 2	PMV > 2
January	0	64.5	32.2	3.1	0	0
February	0	39.3	57.1	3.6	0	0
march	0	3.2	58	38.8	0	0
April	0	0	6.6	76.6	16.6	0
May	0	0	0	35.4	38.7	25.8
June	0	0	0	3.3	50	4.6.6
July	0	0	0	0	12.9	87.1
August	0	0	0	12.9	25.8	61.3
September	0	0	0	30	60	10
November	0	0	0	67.7	32.2	0
December	0	0	23.3	76.6	0	0
December	0	29	34.4	35.4	0	0
Average Yearly Values	0	11.5	17.2	32	19.7	19.4

■ (الجدول – 3) – القيم اليومية لمؤشر PMV لأربعة شهور ■



■ (الشكل – 5) – القيم اليومية للمؤشر من سبتمبر إلى ديسمبر ■

$3.05x10^{-3}$ { 5733 - 6.99 (M-W) - Pa } - 0.42 {(M-W) - 58.15}

$-1.7x10^{-5}$ M (5867 - Pa) - 0.0014 M (34 - Ta)] (14)

إن المعادلة السابقة تصف نسبة راحة الفرد المناخية حيث أنه إذا أصبح العامل E_{st} يساوي صفراً فإن الإنسان يكون في حالة تكيف تام مع المحيط حوله فيحس براحة تامة .

من الدراسات السابقة لوحظ أن الحصول على : E_{st} = 0مستحيل

لأن العوامل التي تنظم حرارة جسم الإنسان من الصعب جداً أن تحدث في آن واحد لذلك أعاد العلماء النظر في موضوع الراحة المناخية ، وعملوا على استحداث مؤشرات لعدم الراحة المناخية ومن أشهرها وأكثرها استعمالاً هو مؤشر predicted Mean Vote PMV

PMV = {0.303 e - 0.36M + 0,028} E_{st} (15)

ومن الدراسة التي أعدها Fanger،استنتج بأنه من الممكن عمل جدول مؤشر PMV والذي يصف شعور الإنسان بالراحة أو عدمها ، انظر إلى الجدول التالي:

-3cold (شديد البرودة)

-2 Cool (بارد)

-1 Slightly cool (قليل البرودة)

0 neutral (معتدل)

+1 slitghtly warm (دافئ)

+ 2 warm (حار)

+3 hot (شديد الحرارة)

لاحظ أن المؤشر متماثل حول الصفر ،حيث أن أكثر من صفر يدل على الشعور بالدفء وأقل من صفر يدل على الشعور بالبرودة .

عادة يستخدم مؤشر PMV مع مؤشر آخر يسمى PPD Precent of People Dissatifie انظر (الشكل – 2)

إن الراحة المناخية داخل المساكن أو المباني ممكن الحصول عادةً عليها عندما يكون 0.5+>PMV>0.5 - وهذا يعادل 10% = PPD.

بما أن الدراسة هنا هي لمعرفة تأثير المناخ الخارجي وليس داخل المباني أو المساكن فقد عدل مؤشر PMV ليكون أكثر تناسباً مع الدراسة الحالية . إذا كان - 1+>PMV>1 وهذا يمثل PPD = 25% باعتبار الإنسان في راحة مناخية معتدلة .

النتائج

إن المعادلة التي تشير إلى الراحة المناخية (14و Eq.13) قد استخدمت لتحليل العوامل المناخية المؤثرة على راحة الإنسان خلال سنة كاملة ، حيث استخدمت العوامل المناخية المسجلة في محطة الأرصاد الجوية في مطار الكويت الدولي . النتائج موجودة في (الأشكال – 4و 2) كذلك (الجدول -2) يوضح قيم متوسط نسب مؤشر PMV لكل شهر من أشهر السنة .

(الشكل – 3) يوضح القيم اليومية للمؤشر PMV للأشهر يناير ، فبراير ، مارس أبريل .

(الشكل – 4) يوضح القيم اليومية للمؤشرPMV للأشهر مايو ، يونيو ، يوليو، أغسطس .

(الشكل – 5) يوضح القيم اليومية للمؤشرPMV للأشهر سبتمبر ، أكتوبر ، نوفمبر ، ديسمبر .

Reference

Fanger, P.O. 1973. Thermal C omfort McGraw-Hill Book Company. New York, 244p.

McQuiston, F.C. and Parker, J.D. 1982. Heating Ventilating, and Air Conditioning, Analysis and Design.
John Wiley & Sons, Inc. 2nd Edition.

Mclntyre, D. 1973. A guide to Thermal Comfort. Applied Ergonomics: 66-72.

Olesen, B.W. 1982. Thermal Comfort. Brueel & Kjaer Technical Review, No. 2: 3-41.

Olesen, B.W. and Rosendahi, J, 1990. Thermal Comfort in Trucks. Proceeding, Society of Automotive Engineers. 349-355.

Tham, K.W. 1993. Conserving Energy without Sacrificing Thermal Comfort. Building and Environment, Vol. 28 No. 3, pp 287-299.

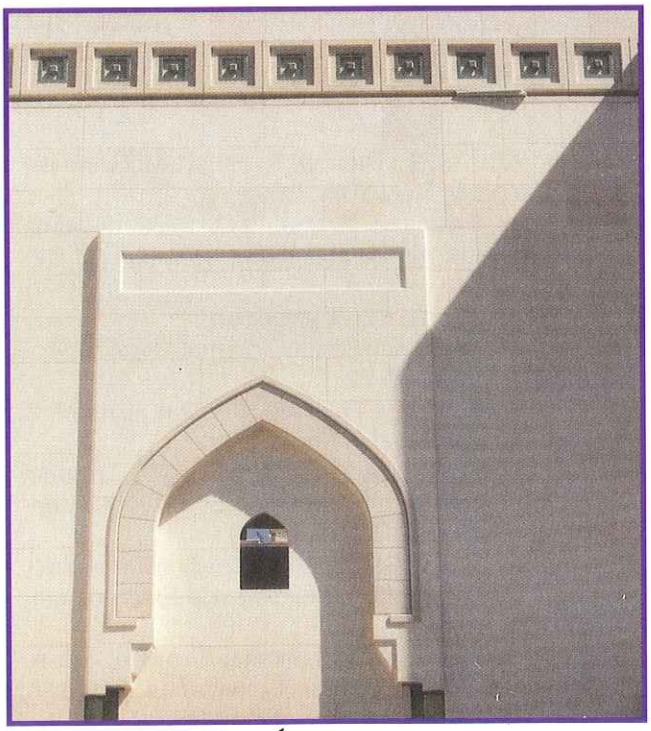
Waked, A.M. 1987. Kuwait Climate and Heat Stress in Dairy Cattle. J. University (Science) 14: 309-317.

مشروع الديوان الأميري

■ ملامح مبدئية لأحد مباني مشروع الديوان الأميري ■

يعتبر مشروع الديوان الأميري الذي يمتاز بفنون الهندسة المعمارية الكويتية الحديثة رمزاً حضارياً وبنية أساسية لمشاريع دولة الكويت في الوقت الحاضر من الناحية الجمالية والمعمارية والفنية.

يمتاز المشروع بالطابع المعماري الإسلامي الأصيل وفن العمارة الكويتية حيث يحتوي نوعيات مختلفة من مشربيات ودراوي وأحواش وروشنات داخلية وغيرها.ويستخدم في التشطيبات الداخلية الحجر الطبيعي ولوحات الفسيفساء والزجاج المزخرف والمساح المقوى بالألياف الصناعية والبرونزية وكان لتوجيهات ونصائح سمو ولي العهد ورئيس مجلس الوزراء الشيخ سعد العبدالله السالم الصباح ولمساته الفنية والمعمارية الأثر الأكبر على مشروع الديوان الأميري والتصاميم الداخلية والذوق الرفيع باعطاء الإرشادات الهامة للمشروع.



■ الطراز المعماري الإسلامي واضحاً على إحدى البوابات ■

إعداد: م/ طارق العليمي

عناصر المشروع الرئيسية

يتضمن المشروع ثلاثة عناصر رئيسية هي:

1- مبنى الديوان الأميري .

2- مبنى ديوان سمو ولي العهد .

3- مبنى مجلس الوزراء وقاعة الإحتفالات .

ويتضمن المشروع أيضاً مواقف للسيارات الخاصة للموظفين وسيارات الضيوف ومركز للمنافع والخدمات العامة والخدمات الخاصة ومرافق للموظفين وقاعة

خاصة لإجتماعات مجلس الوزراء ، ويتكون نظام الأساسات المصمم لمنشآت المشروع من آلاف الركائز الخرسانية سابقة الإجهاد

والصب ويتم ربط القواعد ببلاطات خرسانية مسلحة بسمك 250 مم.

تم تصميم مشروع الديوان الأميري ليكون مقراً للحكومة وللإستجابة للمتطلبات الثقافية والإجتماعية ويعكس فن العمارة الإسلامية والعربية في الكويت.

محتويات المشروع

■ يقع المشروع على إمتداد شارع الخليج العربي بطول 1150 م ، حيث تم عمل دفان للبحر في المشروع بحجم 75% تقريبا من المساحة الاجمالية للأراضي والتي تمثل 60% من المساحة الكلية للمشروع، وتم امتصاص الرمال من قاع البحر بحدود 500م من عرض المشروع للإستفادة منها للدفان .

تفاصيل وعقود المشروع

■ يعتبر مشروع الديوان الأميري، وديوان سمو ولي العهد رئيس مجلس الوزراء ومبنى مجلس الوزراء من المشاريع المهمة القائمة وأكبرها في دولة الكويت، ويحتوي المشروع على أعمال وبنود كثيرة، وتم اختيار جهاز استشاريين ومهندسين وفنيين وأصحاب خبرة ودراية للإشراف وتنفيذ المشروع على الوجه الأكمل.

■ وتم تقسيم المشروع إلى 24 عقداً تم الإنتهاء من ثلاثة عقود قبل 1990/8/2، وعشرة عقود كانت تحت التنفيذ، وبعد التحرير تم مباشرة الأعمال في1 مايو 1992.

■ **وفيما يلي وصف محتويات كل عقد والأعمال المتعلقة فيه ، وشرح مفصل للعقود التابعة لمشروع الديوان الأميري:**

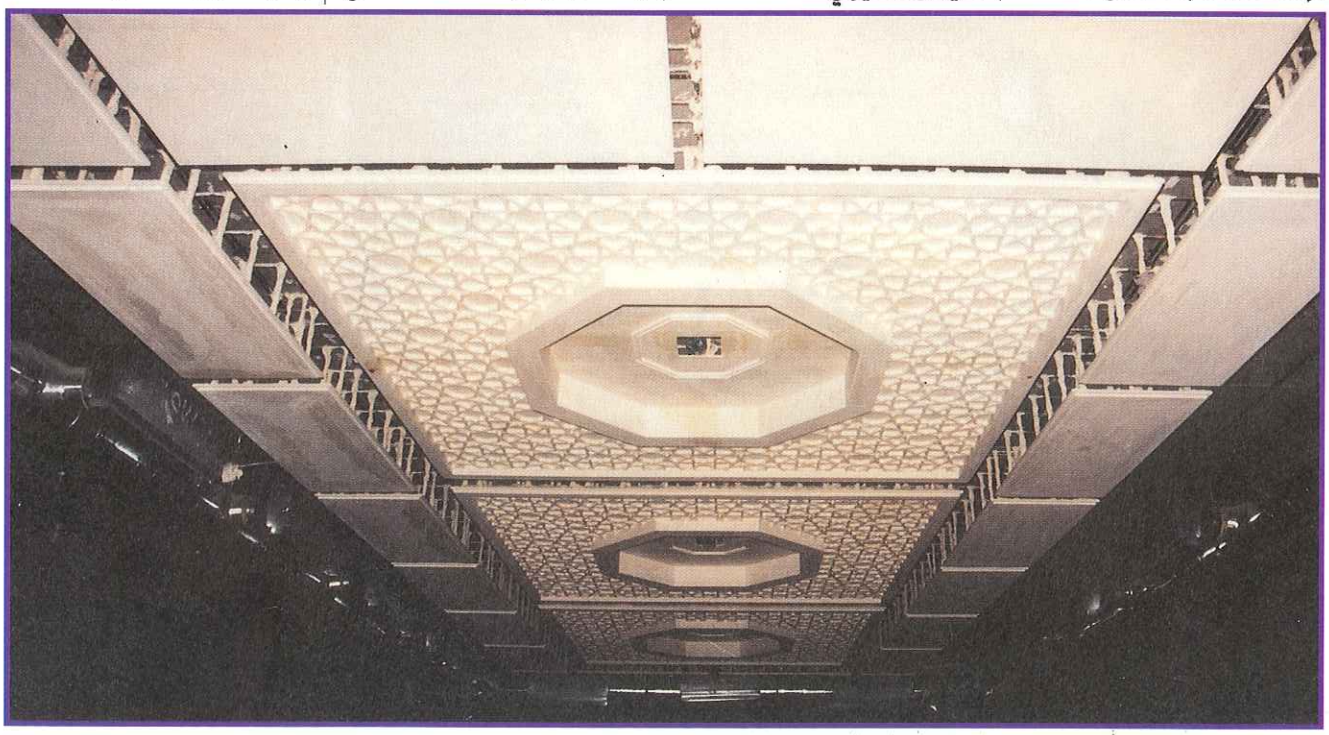
■ بدء عملية تركيب أحد السقوف ■

1-الأعمال التحضيرية :

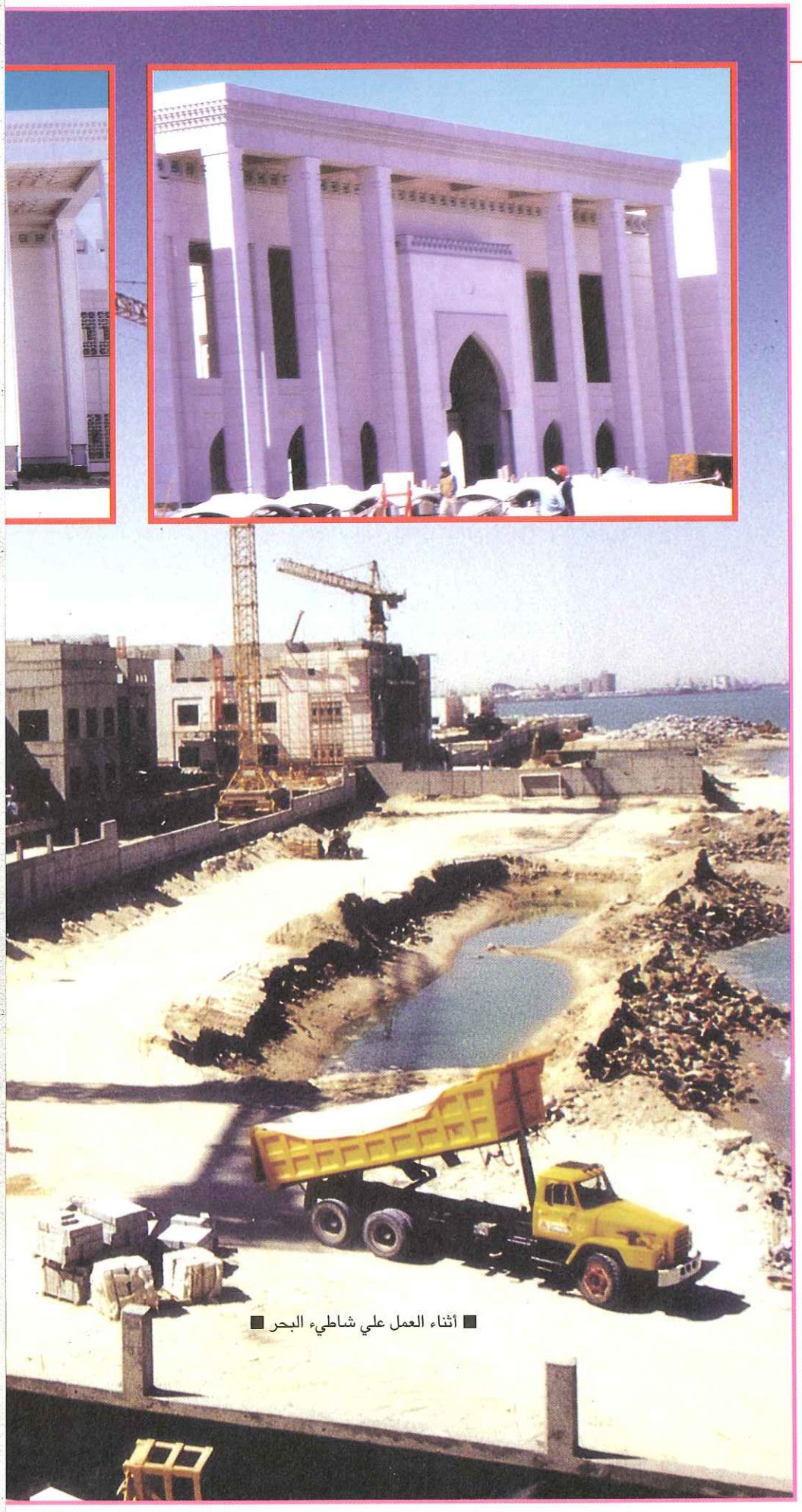
وهي الأعمال الخاصة بتجهيز الموقع من مبانٍ وتسوير، والأثاث مع فترة الصيانة، وتم الإنتهاء منه قبل 1990/8/2

2- الخدمات الأرضية :

وهو تحويل مسار الخدمات



■ الشكل المبدئي لسقف إحدى الصالات ■



■ أثناء العمل علي شاطيء البحر ■

الأرضية الموجودة في الموقع وأيضاً انتهى قبل الغزو .

3- الأعمال البحرية والدفان :

وهو ما يخص الدفان وتجهيز الموقع والأرض التي ستستخدم لإقامة المبنى عليها، والأعمال البحرية مثل المرسى وجرف الشاطيء وما يتبعه من أعمال خاصة في البحر المقابل للمشروع، وهذا العقد توقف أثناء الغزو وتم مباشرته بعد التحرير.

4- فحص الركائز :

وفي هذا العقد تم تحديد قياسات والأطوال التصحيحية للركائز وفحصها لقوة التحمل، وتم الإنتهاء منها قبل الغزو.

5- مبنى الأمن :

وهو إقامة مبنى خاص بالأمن للديوان الأميري ويشمل معدات خاصة، توقف أثناء الغزو - واستكمل بعد التحرير.

6 - توريد الخرسانة :

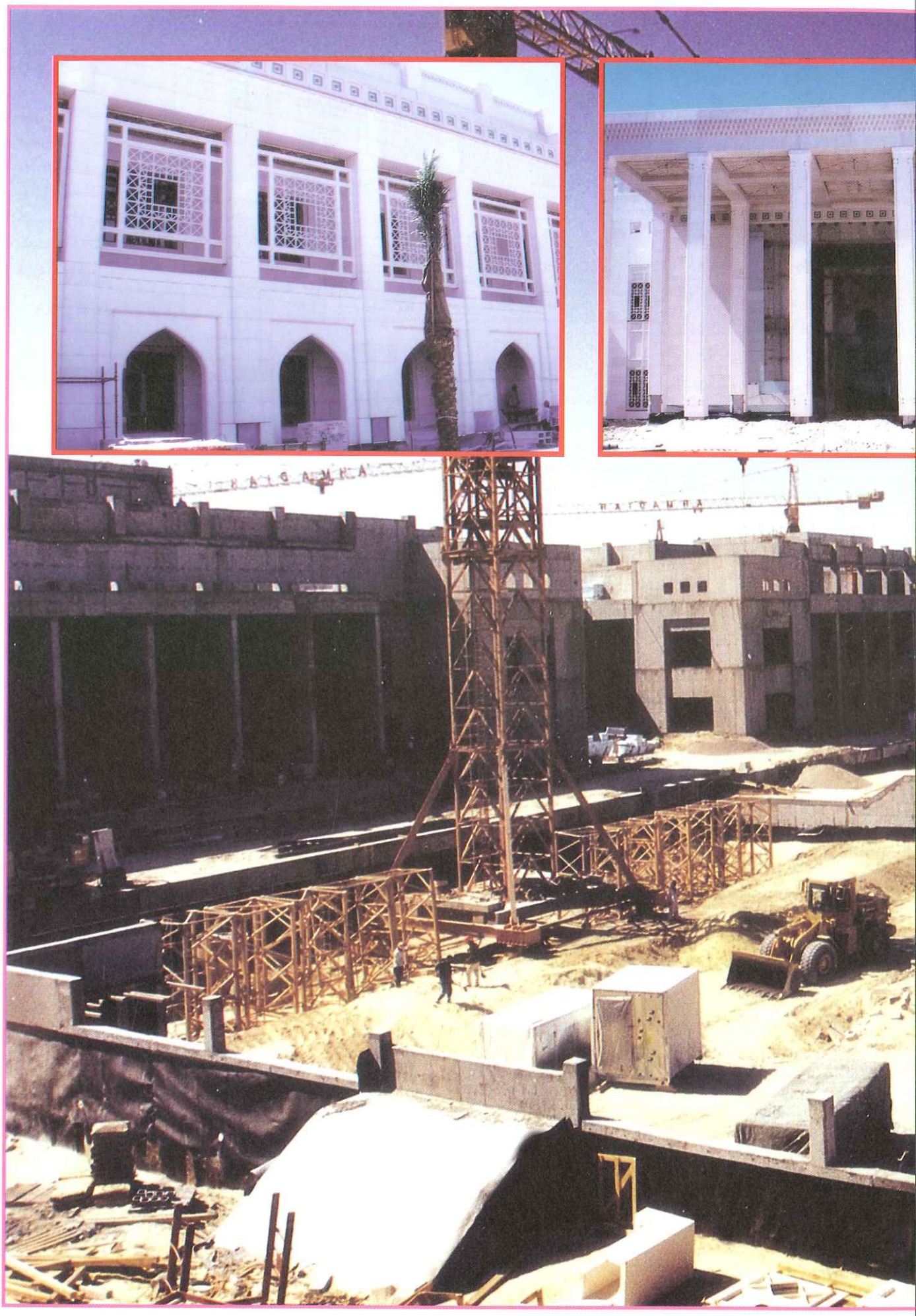
يحتوي المشروع على خلاطة مركزية تقوم بتوريد الخرسانة للموقع.

7-الأعمال الميكانيكية :

وتشمل جميع الأعمال الميكانيكية وذلك بتوريد المبردات المائية ، وماكينات التبريد الرئيسية والأنابيب لتغذية المباني ويشمل هذا العقد على إنشائها وإنجازها وصيانتها.

8 - الأعمال الكهربائية :

كل ما يخص الأعمال الكهربائية للمشروع وتشمل



على إنشائها وصيانتها وإنجازها وتختص بتوريد المولدات الكهربائية والأجهزة ، وخزائنها الكهربائية، وربط الكهرباء للمشروع بمحطة الكهرباء التابعة لوزارة الكهرباء والماء.

9- أعمال الأساسات للمباني:

وتشمل جميع الأعمال الخاصة بالأساسات من تركيب وتوريد وتجهيز جميع الأساسات والركائز الخاصة للمشروع.

10- أعمال الزراعة الداخلية والخارجية التجميلية :

وتشمل جميع أعمال الزراعة الخاصة في المشروع الجديد للديوان الأميري وصيانتها.

11- أعمال أمن المنشآت وهو ما يخص :

المحافظة على الخروج والدخول من وإلى المشروع وأيضاً الإشراف على زمن تنفيذ المشروع.

12- الأعمال الخاصة بالخرسانة للمباني :

الواجهات والشبابيك وجميع أعمال الهيكل الخرساني للمبنى والتكسيات الخارجية بالحجر الطبيعي الأسباني . وشبابيك الألمونيوم مع الزجاج في المبنى.

13- الأعمال الخاصة في مواقف السيارات :

وتحتوي على طابقين من الخرسانة سابقة الصب .

14- الأعمال الخاصة بالمصاعد :

سواء كانت للأشخاص أو

خدمات المشروع.

15- الأعمال المؤقتة بالمشروع:

وتشمل تجهيز المكاتب المؤقتة وصيانتها.

16- الأعمال الخارجية للمشروع :

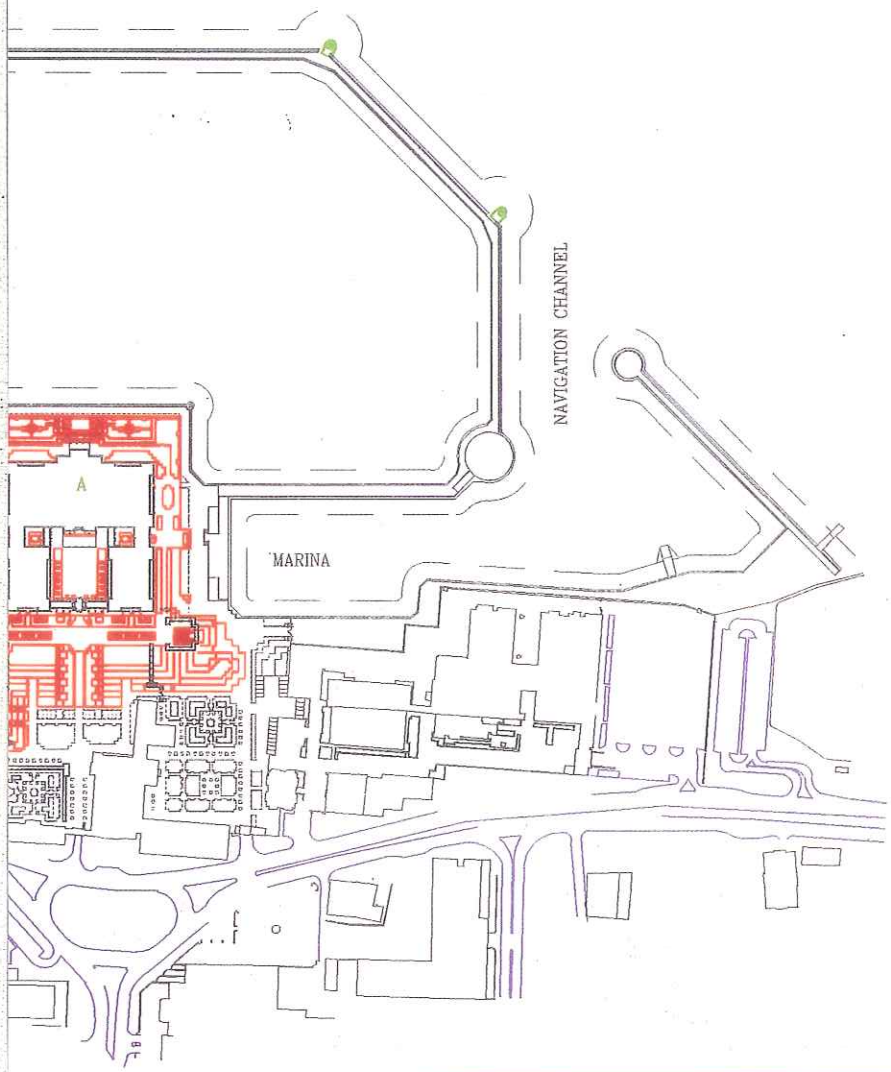
وتشمل الخدمات الخارجية من صرف صحي وكهرباء وتليفون وماء وغيرها من أعمال مثل نظام الري، والنوافير والمستلزمات الخارجية للمشروع.

17- أعمال التشطيبات الداخلية :

كالثريات ، والرخام والحمام والبلاط والدخان والأعمال الخشبية والأبواب والشبابيك الحديدية، والمصنوعة من الألومنيوم أيضاً، والسجاد والأسقف المزخرفة.

DIWAN & COUNCIL OF MINISTER'S PROJECT

ojacs



18- الأعمال الخاصة بالأثاث النموذجي والخاص :

ويشمل هذا العقد مرحلتين:

المرحلة الأولى :تجهيز جميع الأثاث الخاص - نوعيات معينة

المرحلة الثانية: تجهيز جميع الأثاث النموذجي، ويعتمد على الكتالوج الخاص بالمصنع.

19- الأعمال الخاصة بالممرات المتحركة :

وهو نظام الاتصال الداخلي بتركيب الممرات المتحركة كهربائياً ومختص لربط المباني مع بعضهابممر خاص للتنقل .

■ لقطة من أعلي للمشروع

التنسيق المتبع في الساحات الداخلية والخارجية وأعمال الخدمات في المشروع:

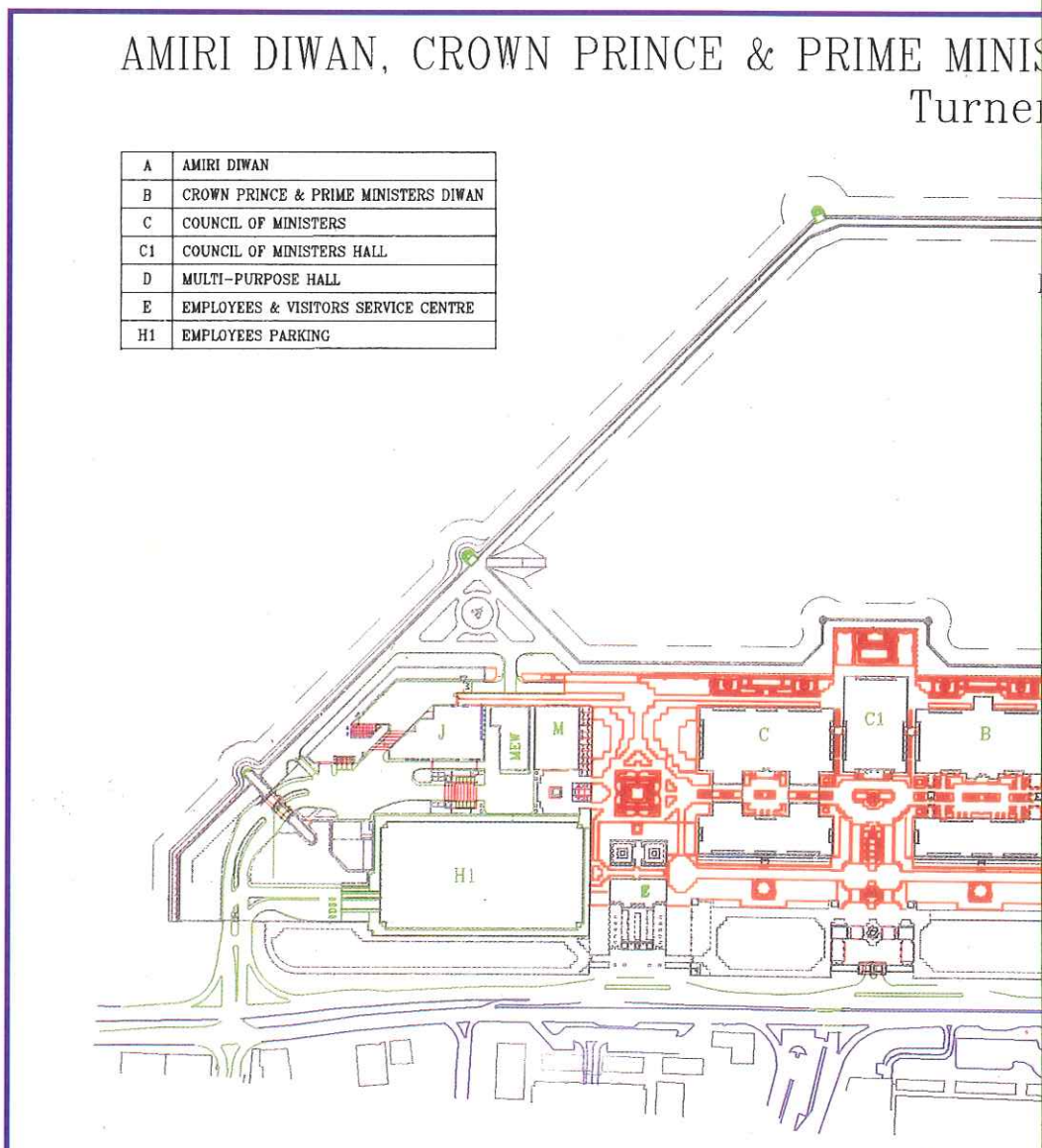
تم استحداث أربعة محاور توازي شارع الخليج العربي من مكان التنفيذ وتتلخص بالتالي:

الحدائق التي تطل على شارع الخليج العربي وساحات المبنى الداخلية، وبعض المميزات الخاصة للتنقل والساحات الخاصة بالتشريفات وأيضاًالساحات المقابلة لشارع الخليج العربي، وتتقاطع هذه المحاور مع المدخل الخاص بالموظفين وسيارات الخدمات ومدخل الضيوف ومدخل السيارات الرسمي .

أما أعمال الخدمات فلقد تم تصميم الخدمات الهندسية لمبنى الديوان الأميري الجديد بحيث تحفظ مرونتها وفاعليتها وسهولة الاستعمال لأنظمتها، وتم اختيار آخر ما توصلت إليه من مواد وتكنولوجيا في التنفيذ واستخدام التقنية الحديثة من معدات وأدوات.

وسيتم استخدام نظم خاصة للخدمات في الديوان الأميري أبرزها :

نظام مركزي للتبريد والتدفئة وإمداد المياه الساخنة في مبنى مركز الخدمات مع نظام التدفق المختلف لتغذية المياه المبردة المستخدمة في نظام التبريد، وأيضاً مراوح التبريد وتستخدم بأماكن معينة لطبيعة استعمالها. وأيضاً نظام تصريف المجاري ونظام مكافحة الحريق، وتأمين مصادر طاقة كافية ومولدات طاقة لا مركزية وأيضاً نظام رقمي للتحكم بالإضاءة .



■ مخطط لمشروع الديوان الأميري

الرش بمساحيق المعادن لتعويض

رفع الكفاءة وتقليل الفاقد والمحافظة على البيئة تمثل كلها مصطلحات هندسية ذات أهمية كبيرة في عالم الصناعة وتزداد هذه الأهمية يوماً بعد يوم . إن عملية إصلاح الأجزاء المعدنية المتآكلة وإعادة استخدامها ، بدلاً من التخلص منها واستبدالها بأخرى جديدة، تعتبر إضافة في هذا الإتجاه . فعملية الاستبدال بالجديد – إضافة إلى تكلفة شراء الجزء الجديد والتي قد تكون مرتفعة – تحتاج فترة انتظار طويلة حتى يصل الجزء المستبدل من المصنع، وقد تصل في بعض الأحيان إلى عدة أشهر، أوتضطرنا إلى تخزين أعداد كبيرة كقطع غيار.

ووحدات الإحلال والماكينات الاحتياطية ليست فقط باهظة التكاليف ولكنها أيضاً تمثل أعباء اقتصادية غير مبررة كشغل مكان التخزين لفترة غير معلومة والعمالة والتأمين والتي يمكن أن تمثل أكثر من 35٪ من ثمن الشراء كل عام ، إضافة إلى رأس المال المعطل والمصروف في شراء هذه

د. علي الدمياطي

الأجزاء . كما أن اللجوء إلى هذا الأسلوب في كل الحالات يؤدي إلى التخلص من الأجزاء المتآكلة وإلقائها في أكوام الهالك ، وهذا المقال يلقي الضوء على عملية إصلاح الأجزاء المعدنية المتآكلة بواسطة المساحيق المعدنية المقاومة للتآكل ، أو مايعرف بـ«لحام الإصلاح» "Repair Weld" والتي يمكن أن ينتج عنها توفير يقدر بآلاف الدينارات .

وقبل أن نتعرف على العملية نفسها نجيب أولاً على سؤال هام وهو : مالذى يجعل جزءاً في ماكينة كعمود Shaft أو ترس Gear يفقد بعضاً من شكله الأصلي مما يؤدي إلى تقليل كفاءته التشغيلية ؟

والإجابة ببساطة تكمن في ظاهرة التآكل أو البلي , Wear ولمكافحة هذه الظاهرة فإنه من الضروري فهم الأسباب الميكانيكية والكيميائية المؤدية إليها .

يعرف التآكل بأنه الفقد

د. محمد شبارة

التزايدي للمادة من سطح التشغيل للجسم ويحدث نتيجة للحركة النسبية لهذا السطح ، والتآكل لا يكون فجائياً ، ولكنه يكون تدريجياً ويسبب تقليلاً (إنخفاضاً) في كفاءة التشغيل ويزيد من القدرة المستهلكة . والتآكل ليس مشكلة أصيلة في المادة ذاتها ولكنه خاصية من خصائص النظام الهندسي وعلاقة أجزائه بعضها ببعض. ويحدث التآكل تحت ظروف عدة ، كما توجد عدة آليات تؤدي إلى حدوث التآكل وقلما يحدث التآكل نتيجةً لآلية واحدة ، كما توجد حالات يتحول فيها من آلية لأخرى ويمكن أن تعمل آلية واحدة أو أكثر في وقت واحد.

ويمكن تصنيف مسببات التآكل كما يلي:

أ- مسببات ميكانيكية : وتشمل البرى Abrasion، الصدم Im-pact، الضغط (التحميل) Pressure، النحر Erosion، التكهف Cavitation، الاحتكاك Friction.

أ- مسببات كيميائية:

وتشمل التحات والحرارة Corrosion Heat وسنتعرف على هذه المسببات فيما يلي:-

1- البري Abrasion :

يحدث هذا النوع من التآكل – أساساً بواسطة التأثير الاقتلاعي لجزئيات غريبة حاكة تحدث تفتيتاً (انتزاعاً) لحبيبات من سطح الجسم نتيجة إصطدامها به بقوة. أما الحبيبات المنتزعة فتحمل عادة مع السريان العادي للحبيبات الغريبة ، وتعمل على تزايد عملية البري . ويعتمد معدل البري على عدة عوامل أهمها شكل الحبيبات الحاكة، وصلابتها ، وحجمها ، إضافة إلى مقدار الضغط الواقع بينها وبين معدن الجسم.

2 - الصدم Impcat:

يحدث التآكل بالصدم نتيجة تتابع أحمال الصدمات الموضعية على سطح الجزء ، فإذا كانت مادة الجسم قصفة Brittle فإن أحمال الصدمات هذه يمكن أن تؤدي إلى كسره. أما إذا كانت المادة مطيلة Ductile فيحدث تشوه مرن أو لدن في مواضع الصدم على سطح الجزء ، وفي حالة استمرار عملية التآكل فقد يحدث كسر الجسم أو انهياره إذا ما تعدى التشوّه الشكلي Geometrical Distortion حد التشوه اللدن.

3 - الضغط (التحميل) Pressure

يحدث هذا النوع من التشوه الشكلي نتيجة لضغط جسم على آخر . وقد يكون هذا الضغط ساكناً Static ويمكن أن يكون حركياً Dynamic في حالة وجود حركة نسبية بين سطحي الجسمين كما في حالة التروس والمحملات (كراسي المحاور). ويعتمد أقصى إجهاد ضغط يمكن أن تتحمله مادة الجزء قبل حدوث التشوه على إجهاد الخضوع Yield Strengh لهذه المادة وبنيتها المجهرية Microstructure . فإجهاد الخضوع المرتفع للمادة يدل على مقاومة عالية للتشوه نتيجة لأحمال الضغط (التحميل) ، أما المواد ذات إجهاد الخضوع المنخفض فيحدث فيها التشوه اللدن (التآكل) تحت تأثير

د. علي عبد الحميد الدمياطي

– أستاذ مساعد – كلية الهندسة – جامعة قناة السويس – مصر .
– دكتوراه في الهندسة الميكانيكية – جامعة كاليفورنيا – لوس أنجلوس UCLA 1986.
– ماجيستير في الهندسة الميكانيكية – جامعة أسيوط – مصر – 1976.
– عضو هيئة تدريس كلية الهندسة والبترول – قسم الهندسة الميكانيكية والصناعية – جامعة الكويت حالياً.

التآكل في الأجزاء المعدنية

أحمال الضغط . والبنية المجهرية المعقدة للمادة التي تحتوي على الكربيدات تميل إلى حدوث التشرّخ على حدود الكربيدات.

4- النحر Erosion:

يحدث هذا النوع من التآكل نتيجة لاصطدام جزئيات حاكة – تكون محمولة عادة في سائل أو غاز – مع سطح الجزء ، كما هو الحال في سريان السوائل أو الغازات في الأنابيب ، وتزداد خطورة هذا الاصطدام في حالة السريان المضطرب للسوائل والغازات وكذلك في حالة انحناء الانبوب وتغير اتجاه السريان .

فإذا كانت زاوية تغير الاتجاه (زاوية الإرتطام) كبيرة يحدث النحر نتيجة تشوة الصدم Impact Deformation أما إذا كانت زاوية تغير الاتجاه صغيرة فيحدث النحر بالتأثيرالقطعي Aprasive Cutting.

5- التكهف Cavitation:

تحدث هذه الظاهرة نتيجة التكون السريع لفقاعات الغاز في السوائل المارة في أنابيب وانتشارها . فهذا يحدث تغييرات ضغطية عالية السرعة تشبه الانفجارات ينتج عنها موجات صدمية متناهية القصر ترتطم بسطح المعدن المحتوي لها مما يؤدي إلى حدوث التشوهات الموضعية. ويحدث التلف السطحي في هذه الحالة نتيجة لآلية مماثلة للنحر Erosion بواسطة التشوه الصدمي ماعدا أنه مع التكهف استبدلت الجزيئات الصلبة الحاكة (الخادشة) بموجات متناهية القصر Microwaves ينتج عنها الكلال التنقري Pitting Fatigue، المتبوع بتشققات دقيقة Microcracks ثم انتزاع جزيئات (حبيبات) المعدن.

6- الاحتكاك Fraction:

يمكن أن يعرف التآكل الناتج عن الإحتكاك أو التآكل الالتصاقي Adhesive Wear بأنه فقد في سطحي معدن بينهما حركة نسبية انزلاقية أو تدحرجية كنتيجة لتداخل نتوءات السطحين Asperities في غياب التزييت الفعال بينهما . وتشير الدراسات والفحوص المجهرية التي أجريت على الأسطح المتآكلة نتيجة الاحتكاك إلى أن تداخل نتوءات السطحين تنتج عنه إجهادات عالية في مناطق التداخل مما يسبب انسياباً لدناً Plastic Flow من تأثير زيادة إجهادات القص عند هذه المواضع عن مقاومة المعدن للقص ، يؤدي إلى كسر أو تفتيت هذه الجزيئات التي تعمل بعد ذلك كجزيئات حاكة أو خادشة مما ينتج عنه تزايد مستمر في معدل التآكل.

7- التحات Corrosion : (التآكل الكيميائي):

وهذا النوع من التآكل هو أكثر هذه الأنواع تعقيداً وصعوبة على الفهم ذلك لأنه يحدث نتيجة لتفاعل كيميائي بين الجزء والوسط المحيط به ، وتتعدد هذه التفاعلات الكيميائية تبعاًلاختلاف نوع المعدن ونوع الوسط وظروفه وكذلك الأحمال المؤثرة على الجزء.

8- الحرارة Heat:

التآكل بالحرارة يمكن أن يكون على أشكال كثيرة ، مثل الصدمات الحرارية Thermal Shocks والكلال الحراري Thermal Fatigue والتأكسد Oxidation وكلها تؤدي إلى تدهور الخواص الطبيعية والميكانيكية الأصلية للمعدن.

والتآكل الناتج عن التأكسد عند درجات الحرارة العالية هو أكثر الأنواع انتشاراً في الصناعة في الوقت الحاضر نظراً لشيوع التطبيقات ذات الحرارة العالية.

الطلاءات التعويضية بمساحيق المعادن:

قبل البدء في برنامج إصلاح أو صيانة بإستخدام أسلوب الطلاءات التعويضية بالمساحيق الملتصقة لملء المناطق المتآكلة على أسطح الأجزاء الميكانيكية ، فإنه من الضروري وضع النقاط التالية في الإعتبار

1- سهولة إسلوب الملء (اللصق أو اللحام) المستخدم .

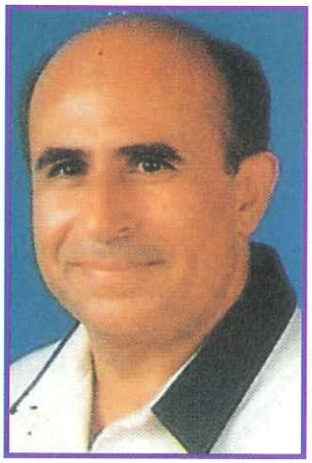
2- التأكد من خواص سبائك اللحام وأسلوب اللصق الملء وأنها ستؤدي فعلاً إلى تحسين مقاومة التآكل للجزء.

3- التأكد من أن عملية الملء والأسلوب المختار لن تسبب فقداً في خواص المعدن الأساسي.

4 – التأكد من الجدوى الإقتصادية لهذا الإجراء وتأثير عناصره المختلفة ، كنوع العملية وسبيكة اللحام والأسلوب المستخدم.

وقد كانت العمليات المتاحة لإصلاح الأجزاء المكسورة والمناطق المتآكلة على درجة عالية من التعقيد بالنسبة لمستوى العامل المتوسط المهارة ، حيث تأتي عمليات تصنيع سبائك اللحام المناسبة وما تتضمنه من مبادئ كيميائية على رأس المشاكل التي تواجه القائمين على هذه العملية. هذا بالإضافة إلى مشاكل أخرى كأن يكون معدن الجزء المكسور أو المتآكل غير معروف أو أن يكون ذا نوعية رديئة. وربما يكون الجزء مشرباً بالزيت والشحم خاصة وأنه في جميع هذه الحالات فإن سبيكة اللحام يكون مطلوباً منها القدرة على تحمل إجهادات عالية نتيجة

د. محمد نصر شبارة



– أستاذ – كلية الهندسة جامعة المنصورة – مصر .
– دكتوراه في الهندسة الميكانيكية – جامعة ولاية بنسلفانيا –الولايات المتحدة الأميريكية– 1976.
– ماجيستير في الهندسة الميكانيكية – جامعة ولاية بنسلفانيا –الولايات المتحدة الأميريكية – 1971.
– معار إلى قسم الهندسة الميكانيكية والصناعية – كلية الهندسة والبترول – جامعة الكويت حالياً.

أحمال الصدم أوالضغط ونظراً إلى أن التعقيدات في كيمياء السبائك غير قابلة للتبسيط فإن البساطة في الإستخدام والسهولة في عملية ترسيب أو لصق مادة الملء تظلان على درجة عالية من الأهمية.

ولذلك يأتي التطور في عمليات اللحام بالمساحيق Powder Welding وما تم فيه من مزاوجة أو دمج أساليب الترسيب البسيطة مع كيمياء السبائك الواقية من التآكل على رأس العوامل التي شجعت على انتشار هذا الأسلوب والحصول على نتائج جيدة.

واستخدام السبائك المساحيقية Powder Alloys يمكن أن يؤدي إلى:

أ- الترسيب السريع والدقيق في كل المواضع بطبقات مختلفة السمك بدءاً من عدة أعشار من المليمتر وحتى عدة ملليمترات .

ب- التقليل من عمليات التشغيل وذلك بسبب المظهر المنتظم للطبقة المترسبة.

ج- استخدام نخبة واسعة من السبائك (المعقدة) والتي تم تطويرها خصيصاً لكي تقاوم مختلف أنواع التآكل.

د- سرعة ترسيب الطبقات المطلوبة على الأجزاء الدوارة الكبيرة مثل الأعمدة والمحاور والمكابس والبكرات.

هـ-إستبدال أجزاء مصنوعة من أنواع جيدة من الصلب بأجزاء أخرى مصنوعة من أنواع من الصلب أقل جودة.

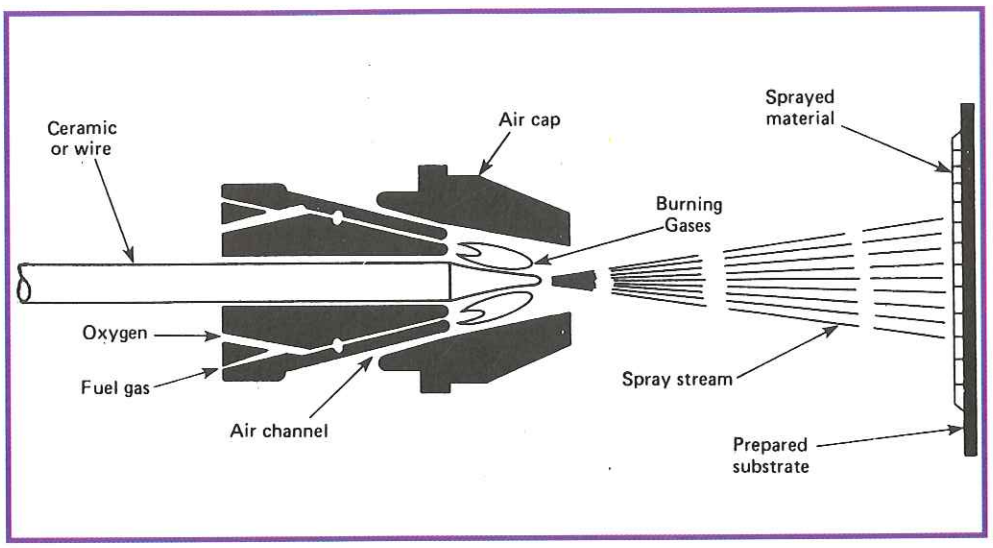
و- إستخدام سبيكة مسحوقية مناسبة ذات خصائص متميزة لمقاومة التآكل بدون تأثير ضار على مقاومة الجزء وكفاءته أو عملية تجميعه مع الأجزاء الأخرى.

وعلى الرغم من أن مبدأ اللحام بالمساحيق ليس جديداً إلا أن التطور الذي حدث مؤخراً من حيث السبائك المساحيقية الخاصة ونوعية الأساليب والأدوات المستخدمة وتحسين كفاءتها أدياإلى زيادة مجالات إستخدام هذه العملية في الوقت الحالي.

وهناك نوعان أساسيان من عمليات اللحام بالمساحيق هما

1- طريقة الرش للمعادن على البارد Cold - Metal Spray

في هذه الطريقة يتم تغذية المسحوق المعدني ودفعه إلى سطح الجزء من خلال مشعل Torch مروراً باللهب حيث يحدث انصهار جزئي لجزئيات المسحوق التي ترتطم بعد ذلك بسطح الجزء والذي سبق تنظيفه وإعداده لضمان توفر الرابط الحراري والميكانيكي بينهما كما هو موضح في (شكل 1) . تتكون سبائك المساحيق المستخدمة من النيكل مع إضافات من الحديد والكروم وبعض العناصر الأخرى اللازمة لتوليد أكبر مقاومة ممكنة للتآكل بالبري والاحتكاك . ومن أهم مزايا هذه الطريقة أنها لاتحتاج إلى أي عملية انصهار تابعة، ولذلك فإن المنطقة المتآكلة على سطح عمود يمكن ملؤها عند درجة حرارة



■ (شكل -1) ■

أقل كثيراً من 250°م وبالتالي فإنه لا يحدث بالعمود أي تشوهات حرارية أو تغيرات في البنية المجهرية لمعدنه. وأشهر الأنواع التي تتبع هذه الطريقة تعرف باسم Eutectic Roto-tec.

2 - طريقة الرش للمعدن المنصهر : Spray and Fuse

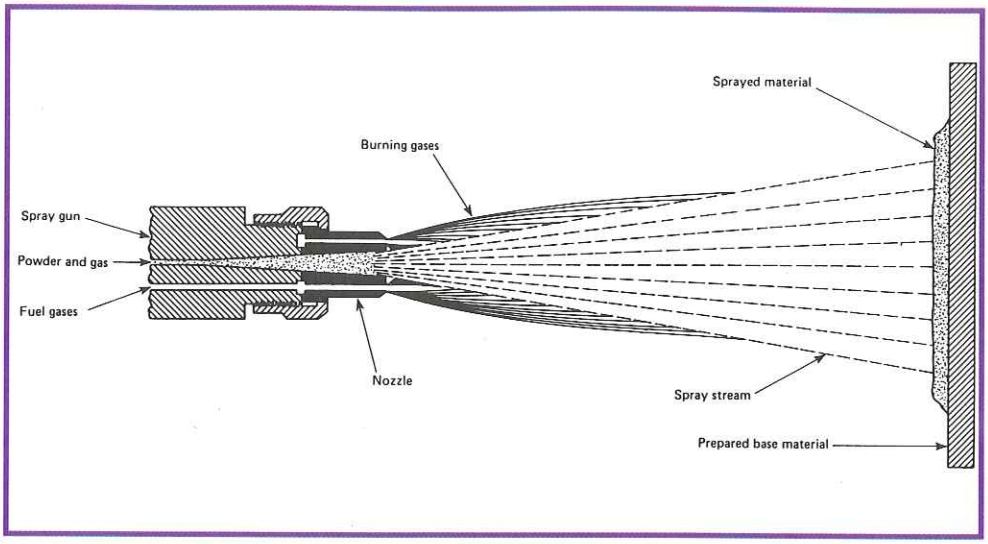
وتشبه الطريقة السابقة، إلا أنه بعد تغذية المسحوق من خلال المشعل واللهب كما هو موضح في شكل 2 فإنه يتم تسخين المسحوق إلى درجة حرارة من 800 إلى1000° م والتي يحدث عندهاانصهار وانتشار المادة المترسبة ، وبذلك نحصل على رابط فلزي كامل مع معدن الجزء ، وتختلف درجة الحرارة المطلوبة حسب نوع سبيكة المسحوق المستخدمة والمسحوق السبائكي فقط هو الذي يصل إلى هذه الدرجة فينصهر . أما معدن الجزء فترتفع درجة حرارته فقط إلى الإحمرار القائم في منطقة اللحام.

تحسين مقاومة التآكل للأجزاء الميكانيكية :

التآكل الذي يحدث في أي جزء ميكانيكي هو عبارة عن تأثير سطحي يتوقف على خواص سطح الجزء االتي تستحوذ عادة على قدر ضئيل من اهتمام مهندس التصميم، الذي يعتبر معياره الأساسي في التصميم مبنياً على أساس مقاسات الجزء ونوع المعدن المستخدم في تصنيعه، وذلك باعتبار مقاومة الشد والأحمال الكلال وعمليات التصنيع والتكلفة الكلية له.

والميزة المستفادة من استعمال طلاءات اللحام الإصلاحية هي أن الترسيب أو الالتصاق على الأسطح المتآكلة يمكن أن يتم فقط على المناطق الحرجة المعرضة للتآكل ، وذلك باستخدام السبيكة والأسلوب المناسبين وذلك لإكساب سطح الجزء أكبر مقاومة للتآكل.

ومن المعروف أن كل جزء في ماكينة سواء كان مسماراً للربط أو ترساً معقداً يتم تصميمه لكي يتحمل مختلف أنواع ومستويات الإجهادات المتوقعة أن تؤثر عليه أثناء الخدمة ، ويتم اختيار معدن الجزء بحيث تفي خواصه بهذه الاشتراطات ويتحمل هذه الإجهادات بدون حدوث أي إنهيار فجائي فيه ، ولذلك فمن الأهمية بمكان



■ (شكل – 2) ■

إسلوب اللحام الذي يتم اختياره سواء باستخدام أدوات تغذية السلك النصف أوتوماتيكية Semi Auto-matic Wire Feed Equip-ment أو لحام المساحيق أو قوس المعدن اليدوي Manual Metal Arc . كما أن السبيكة المستخدمة يجب أن تكون متوائمة مع معدن الجزء ، وأن تكون ذات خصائص جيدة من حيث مقاومة التآكل ، وغير مسببة للقصافة . ومن الخطوات الواضحة في اتجاه تقليل تأثير عمليات الإصلاح باللحام على مادة الجزء هو تطوير واستنباط عمليات ومواد ذات قدرة على توليد أقل قدر من الحرارة حيث أن معظم المشاكل التي تنشأ في هذا المجال – مثل التغيرات الفلزية للبنية والقصافة والتشوه والإجهادات الداخلية تحدث نتيجة للتسخين الزائد في منطقة الإصلاح أثناء إجراء العملية . فالصلب المنجنيزي على سبيل المثال هو سبيكة مقاومة للتآكل والتصلد التشغيلي تم اكتشافها بواسطة السير روبرت هادفيلد في العام 1882 وأصبحت شائعة الاستعمال ، وفي حالة زيادة درجة الحرارة أثناء اللحام عن 300°م فإنها تعاني من قصافة عالية ، ولتحاشي هذه المشكلة يراعى تجنب استخدام التسخين المبدئي واستخدام أقطاب ذات دخل حراري منخفض، بالإضافة إلى وسيلة تبريد مناسبة تساعد على منع إرتفاع درجة الحرارة أثناء اجراء عملية اللحام بالرش وحتى مع استعمال أقطاب ذات دخل حراري منخفض الاحتياطات التبريدية اللازمة ، فإن بعض المعادن التي تصنع منها الأجزاء الميكانيكية تكون غير قابلة للحام ، فالحديد الزهر الأبيض وسبائك كربيد الكروم العالي لها مقاومة عالية ضد التآكل يتم إكتسابها نتيجة لاستنباط تركيبات مجهرية ذات صلادة عالية، ولكن نظراً لاكتسابها خاصية القصافة فإنها تظل أيضاً معرضة للتآكل والحاجة إلى الإصلاح باللحام.

اقتصاديات عمليات الإصلاح والصيانة:

لعل من أهم الأسئلة التي تواجه مهندس الإصلاح و الصيانة هي: ما هي مبررات إجراء برنامج للإصلاح والصيانة ؟ ومن سيأخذ القرار على عاتقه ؟ وللإجابة على هذه الأسئلة فإننا يجب أن نتذكر تماماً أن القاعدة الأساسية لاتخاذ هذا القرار هو مدى توفرالقطع البديلة ، ومقدار التوفير الذي يتم الحصول عليه إذا ما تم اختيار الإصلاح كبديل للإستبدال في حالة توفر القطع البديلة. فعمود المضخة الجديد مثلاً- يمكن أن يستغرق وصوله من المصنع أو المورد عدة أشهر ، وربما يصر المصنع أو المورد على أنه لا يجوز شراء العمود منفصلاً بل تشتري المضخة كاملة كوحدة واحدة. أما من الناحية الاقتصادية فقد ثبت بالخبرة التاريخية إن استخدام أسلوب إصلاح وتعويض المناطق المتآكلة على عمود حتى يعود إلى أبعاده الأصلية تصل تكاليفه إلى عشر ثمن العمود الجديد، إضافة إلى ذلك فإن إستخدام السبيكة المائلة المناسبة وأسلوب الملء الملائم لترسيب أو لصق طبقة الطلاء أو الإصلاح المطلوبة تؤدي في أغلب الأحيان إلى زيادة مقاومة سطح الجزء للتآكل وبالتالي يزداد عمره . ومع ذلك فإنه من الواجب الإشارة إلى أن عملية إصلاح المواضع المتآكلة على أسطح أجزاء الماكينات ليست بالضرورة بهذا القدر من السهولة في التعامل معها ، بل على النقيض فقد تصل تكاليف الإصلاح هذه إلى مبالغ تزيد كثيراً عن تكاليف الجزء الجديد في بعض الحالات ، وعلى ذلك فإنه من الضروري النظر إلى العوامل التي تؤثر على عملية الاختيار بين أسلوبي الاستبدال أو الإصلاح ، ويمكن تلخيص هذه العوامل فيما يلي :

أولاً : إستعمال أحسن العمليات. مثلاً استعمال طريقة السلك المغذي النصف أوتوماتيكية بدلاً من طريقة القوس المعدني اليدوية.

ثانياً: استعمال السبيكة المناسبة. مثلاً : الاختيار بين سبيكتين إحداهما مقاومة للصدم والأخرى مقاومة للنحر.

ثالثاً: عمليات التشغيل أو التشطيب بعد إجراء عملية الإصلاح قد تكون كثيرة وعليه فإن أسلوب لحام المسحوق يمكن أن يكون بديلاً مناسباً لأسلوب اللحام .

رابعاً : تبني برنامج صيانة وقائية بدلاً من برنامج الصيانة العلاجية أو الإصلاحية.

ومن الجدير بالذكر أن اقتصاديات أي برنامج صيانة وقائية ليست بالأمر البسيط أو السهل على الإطلاق ، ولكن توجد نواحٍ كثيرة يجب أن يلقى عليها الضوء وتحظى بقدر كبير من الفحص والدراسة لتبرير الاختيار المناسب لطريقة الإصلاح أو الصيانة. ولكننا نأمل في النهاية أن هذا المقال وهذه الملاحظات قد ألقت الضوء على أهم هذه النواحي حتى تؤخذ في الإعتبارعند إتخاذ القرار.

خواص واستخدام الغاز الطبيعي السائل في المعدات الكهربائية الحديثة

BEHAVIOUR AND UTILIZATION OF LIQUID NATURAL GAS IN CRYOGENIC ELECTRICAL EQUIPMENTS

في هذا البحث نقدم الفحوص والدراسات التي تحدد الخواص الكهربائية للغاز الطبيعي السائل (غ.ط.س) عند درجات الحرارة المنخفضة جداً (الدرجات الكريوجينية) وقد بينت قياسات قدرة التحمل الكهربائية للغاز الطبيعي السائل عند الدرجات الكريوجينية أنه ينافس الغازات السائلة الأخرى المستخدمة في الكابلات والمعدات الكهربائية الكريوجينية وذلك عند الجهود الكهربائية المستمرة والمترددة. وعند قياس نشاط التفريغات الكهربائية في الغاز السائل باستخدام محلل ارتفاع النبضات متعدد القنوات وجد أن هذه التفريغات ضعيفة وضئيلة إلى درجة تسمح باستخدامه في الأجهزة والمعدات الكهربائية كعازل وسائل تبريد وقد ظهر تفوق الغاز السائل تحت الجهود المستمرة ، وعند قياس ثابت العازلات ومعامل فقدان العزل اتضح أن النتائج واعدة باستخدام الغاز الطبيعي كعازل كهربائي ممتاز في الأجهزة الكهربائية الكريوجينية إلى جانب كونه سائلاً جيداً جداً لتبريد المعدات الكهربائية . وقد أكدت الدراسة أن الغاز الطبيعي السائل سيكون له مستقبل عظيم في المعدات ذات الموصلية الفائقة والكريوجينية كبديل لغاز الهليوم السائل ذي التكلفة الباهظة.

بقلم أ.د. أحمد حسام الدين

في الآونة الأخيرة زاد الطلب على استخدام الغاز الطبيعي السائل كأحد مصادر الطاقة الجديدة وفي نفس الوقت اتجهت الأنظار بشغف إلى استعمال المعدات الكريوجينية ذات الموصلية الكهربائية الفائقة وبالتالي ضرورة وجود سائل تبريد للعازلات الكهربائية في هذه المعدات حتى تزيد من قدرتها على تحمل جهود كهربائية عالية وبالتالي زيادة مقننات هذه المعدات. إن الهدف من هذا البحث هو فحص وقياس الخواص العازلية للغاز الطبيعي السائل وذلك لإمكانية استخدامه كمبرد للعازلات الصلبة المتبلرة التي يشيع استخدامها في الكابلات الأرضية والمكثفات الكهربائية ذات الجهد العالي . وحسب معلوماتنا فان هذه الدراسة هي الأولى من نوعها ولذلك فانها سوف تسهم بقدر كبير في هذا المجال من الناحية الأكاديمية و التطبيقية. علماً بأن الهليوم السائل كمبرد للعازلات الصلبة يخلق فيها تفريغات كهربائية ذات قيمة عالية مما يسبب لها مشاكل قد تودي بحياة العازلات المبردة تحت الهليوم السائل كما وأن الهليوم حينما يستخدم كمبرد للعازلات الموجودة في معدات الجهد العالي فإنه يلزم تفريغ الهواء المحيط به حتى يمكن عمل عزل حراري يسبب زيادة في التكلفة وتعقيدات في عمليات التصميم ذاتها.

أ.د. أحمد عبد الله حسام الدين

- دكتوراه في الهندسة الكهربائية والإلكترونية من جامعة هيروت وات - أدنبرة بريطانيا 1972
- أستاذ بكلية الهندسة جامعة الإسكندرية ومعار إلى كلية الدراسات التكنولوجية بالكويت حالياً.
- زميل وعضو في 15جمعية عالمية.
- حاصل على العديد من الجوائز والأوسمة العالمية وله العديد من الأبحاث والمؤلفات .
- اختير ضمن الشخصيات العلمية البارزة بالموسوعات والأكاديميات العالمية.

التجارب المعملية والتكنيك المستخدم

استخدم في التجارب غاز طبيعي سائل ذو درجة نقاوة عالية يحتوي على 99.8٪ غاز الميثان CH_4 وأجريت الاختبارات عند الضغط الجوي وعند درجة غليان الغاز الطبيعي السائل وهي 112K (حوالي-161درجةم°) . توضع العينة بين أقطاب من الاستانلس ستيل من نوع روجوسكي ذات أبعاد كما في (شكل -1) وفيه يتم إعداد هذه الأقطاب بكل دقة ميكانيكياً وتعالج حرارياً لتصبح ناعمة جداً وصافية كالمرآة. وفي هذه التجارب يتم تنظيف الأقطاب بالهكسان ثم تغسل بالماء المقطر ثم يتم تجفيفها بواسطة قماش خالٍ من الألياف ثم توضع في فرنٍ في درجة 105م° كل ذلك للتأكد من عدم وجود تفريغات كهربائية خارجية غير العينة. وتوضع الأقطاب في داخل صندوق من الألمونيوم مزود بمسامير من نحاس البريليم التي تحكم إغلاق جوانب الصندوق وتمنع التأثيرات التي قد تغطي الصندوق بثلاث

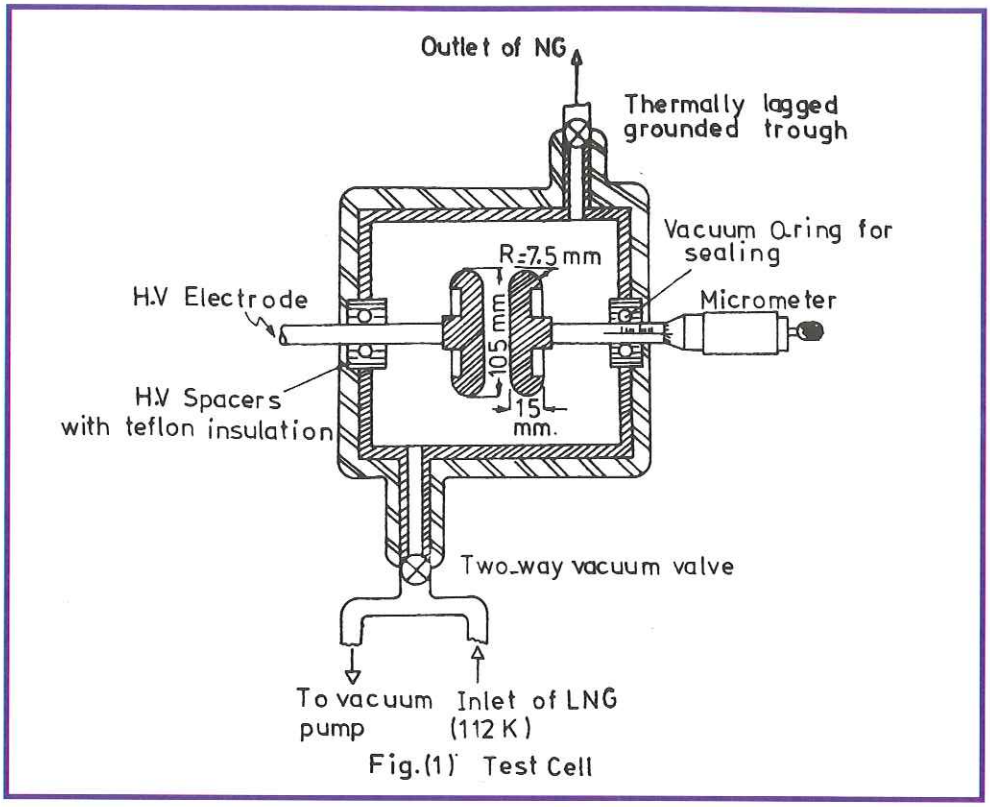


Fig.(1) Test Cell

■ (شكل - 1) ■

طبقات من البولي يوريثان وذلك للاحتفاظ بدرجة الحرارة داخل الخلية وعزلها حرارياً .. وتفصل هذه الطبقات العازلة الثلاث من البولي يوريثان طبقتان من نسيج مشبع بالأبوكسي ريزن ليكون السمك الكلي للعازل الحراري هو 50 ملليمتراً.

وبين الأقطاب والصندوق تستخدم حلقات مانعة لتسرب السائل بينما تستخدم مواسير من التفلون (رابع فلوريد الإثيلين عديد التبلر) كعازل للأقطاب ذات الجهد العالي عن جسم خلية الاختبار. يزود القطب ذو الجهد المنخفض من خلية الاختبار بميكرومتر لدقة قياس الفجوة الموجودة بين القطبين.

ويستخدم جهاز بيراني لقياس الضغط والتفريغ داخل خلية الاختبار. وعادة لا تجري أية اختبارات حتى تستقر درجة الحرارة داخل الخلية والتي تقاس بدقة بواسطة ازدواج حراري معاير بطريقة قياسية وموصل على مللي فولتيميتر بوتنشيومتر وذلك لقياس درجة الحرارة في حدود درجة واحدة كلفن وبدقة متناهية في حدود 0.2 من الدرجة كلفن في مجال واسع جداً لقياس درجة الحرارة.

وتقاس التفريغات الكهربائية بدقة متناهية كمقدار وكتردد بواسطة دائرة خاصة قمنا بتصميمها سابقاً وسجلت لنا ذلك باستخدام محلل نبضات متعدد القنوات ومعاوقة كهربائية خاصة مصممة لتناسب خلية الاختبار. وقبل إدخال الغاز الطبيعي السائل إلى خلية التجارب يتم تفريغ الخلية تماماً إلى تفريغ جوي يصل إلى 0.0001 مليمتر زئبق (Torr) .

وحتى نضمن أن تكون النتائج سليمة ودقيقة فإن كل تجربة كانت تكرر خمس مرات وتؤخذ القيمة المتوسطة للقراءات ويحسب الانحراف المعياري وفي تجارب التيار المستمر يجعل قطب الجهد العالي سالباً حتى نأخذ في الاعتبار أقصى و أسوأ الاحتمالات عند اختبار الغاز .

أ – قياس قدرة التحمل الكهربائية عند الجهود العليا

أجريت التجارب للجهود الكهربائية المترددة عند ذبذبة مقدارها 50 هيرتز ثم بعد ذلك تجرى التجارب للجهود المستمرة وفي هذه الحالة يزداد الجهد على خطوات مقدار كل منها 3 كيلو فولت لكل دقيقة حتى نصل إلى الانهيار الكامل للعازل. وللمقارنة أجريت نفس التجارب على الهليوم بعد تفريغ خلية الاختبار تماماً.

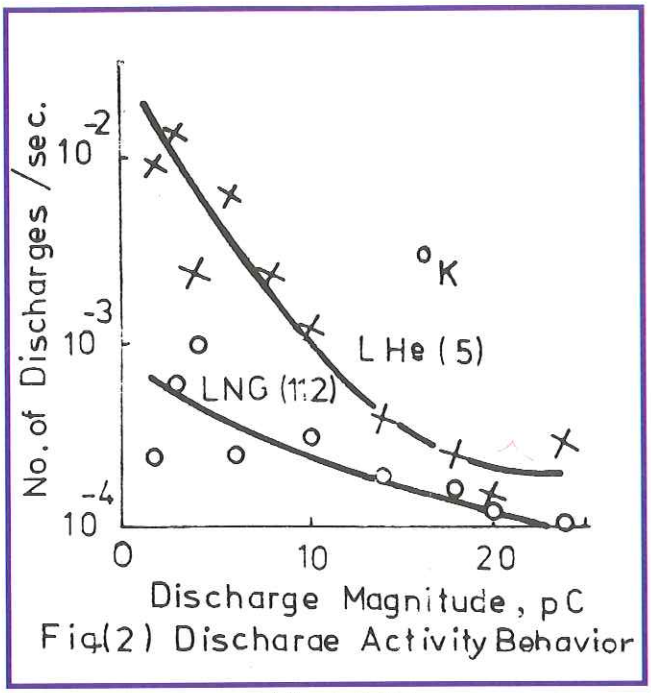
وحينما أردنا قياس قدرة التحمل الكهربائي للفراغ التام عند درجات الحرارة المنخفضةجداً قابلتنا مصاعب أنه لم يحدث انهيار حتى نهاية حدود مصدر الجهد العالي. مما يجدر الإشارة إليه أن قدرة التحمل الكهربائي للفراغ التام عالية جداً وقد كنا نترك فترة زمنية كافية بين كل قياس والذي يليه حتى نعطي فرصة للشحنات المتبقية من القياس السابق للتسرب وحتى لا تؤثر على القياسات التالية . وعليه فإن جميع القياسات دقيقة وخالية من أية تدخلات خارجية EXERNAL IN-TERFERENCE

ب– قياس التفريغات الكهربائية

قيست التفريغات الكهربائية بواسطة محلل النبضات ذي القنوات المتعددة والذي تم معايرته ليقيس تفريغات كهربائية غاية في الدقة بحساسية تصل إلى 0.2 بيكوكولوم وهذا يدل على حساسية عالية للجهاز وذلك عن طريق معاوقة اكتشاف DETECTION IMPEDENCE والتي صممت بدقة مع مكبر النبضات الذي صمم خصيصاً لهذا الغرض وقد حاولنا تلافي وجود أية تداخلات خارجية EXTERNAL INTER-FERENCE لهذا كانت القراءات دقيقة وحقيقية .

جـ – قياس ثابت العازل ومعامل الفقدان في العازل

أجريت هذه الاختبارات باستخدام قنطرة شارنج ذات الجهد العالي وقيس معامل الفقدان في العازل واحتسبت أيضاً السماحية في العازل (PREMITTIVITY) على أساس أبعاد الأقطاب عند درجة حرارة الغرفة على الرغم من أنه قد يحدث تغير في أبعاد الأقطاب لكنها تعتبر



■ (شكل - 2) ■

طفيفة وعليه يمكن إهمالها.

النتائج ومناقشتها

أولاً : نتائج قياس التفريغات الكهربائية

يتضح من (شكل – 2) أن معدل التفريغات الكهربائية في الهليوم السائل تفوق المُقاسة في الغاز الطبيعي بمقدار 10 مرات بينما وجد أنه لم تُقَسْ أية تفريغات تحت تأثير التفريغ الكامل كما وأنه قد ظهرت تفريغات عالية المقدار في الهليوم السائل بينما كانت التفريغات متوسطة في حالة الغاز الطبيعي السائل وواضح أن توزيع التفريغات في الثانية في الهليوم السائل غير منتظمة بينما مثيلاتها في الغاز الطبيعي تعتبر منتظمة وقليلة التكرار وبالطبع أن التفريغات العالية المقدار تكون طاقتها عالية مما يسبب تدهوراً وانهياراً للعازلات التي تبرد بالهليوم السائل بينما تغيب مثل هذه التفريغات في الغاز الطبيعي السائل مما يجعله عازلاً جيداً وأيضاً وسطاً تبريدياً مناسباً للعازلات الصلبة (جدول-1) يبين أقصى قيمة مُقاسة للتفريغات الكهربائية في كل من الهليوم السائل والغاز الطبيعي السائل ومنها يتضح أن أقصى قيمة في الغاز الطبيعي هي 12 بيكوكولوم عند جهد كهربائي 40 كيلو فولت/مم بينما تصل القيمة المناظرة في حالة الهليوم السائل إلى 50 بيكوكولوم . ومن هنا نرى أن الغاز الطبيعي المسال يمكن أن يكون سائلاً تبريدياً جيداً جداً للعازلات الصلبة ويمكن تفسير هذه النتائج على ضوء أن الحركية Mobitity للشحنات الفراغية الحرة في الغاز الطبيعي تقل كثيراً عند درجة الحرارة المنخفضة وعدم تكون فقاقيع نتيجة لغليان السائل بينما يمكن أن يقال أن الهليوم السائل يكون تفريغات كهربائية عالية القيمة وبالتالي فإن الطاقة الناشئة تكون عالية وتتحول إلى طاقة حرارية عالية نسبياً وبالتالي تكون هناك قوى ميكانيكية ناشئة تسبب حدوث فقاعات غازية في السائل إلى جانب أنّ تبخر السائل أيضاً قد يسبب فقاعات غازية تكون هي مصدر الإنهيار في السائل وبالتالي تؤثر على العازلات المحيطة بها ولهذا فإن الهليوم كمبرد يكون أقل كفاءة من الغاز الطبيعي السائل. إن تفوق الخواص الكهربائية للفراغ التام يؤكد أن التفريغات الكهربائية هي العامل الرئيسي في انهيار العازلات.

ثانياً قدرة التحمل الكهربائي تحت الجهود العالية

يوضح (شكل – 4) قدرة التحمل الكهربائي مع المسافة بين القطبين وواضح أن قدرة التحمل تحت الجهود الكهربائية المترددة للغاز الطبيعي السائل يصل إلى 1.7قدرة تحمل الهليوم السائل وتصل قدرته 0.6 من قدرة التفريغ الكامل. أما تحت تأثير الجهود الكهربائية المستمرة فإن قدرة تحمل الغاز الطبيعي السائل تصل إلى مرتين قيمة القدرة للهليوم السائل وأيضاً 0.6 من قدرة التفريغ. وواضح التمييز في حالة التيار المستمر عنه في التيار المتردد. وقد أجرينا قياسات لدراسة تأثيرات القطبية على النتائج ووجد أن التأثير طفيف وغير ذي قيمة فلهذا يمكن القول أن تأثير القطبية لا شئ على القياسات.

وقد تركنا الغاز الطبيعي السائل تحت الجهد العالي لمدد وفترات زمنية طويلة نسبياً ثم قيست قدرة التحمل ووجد أنها لا تتأثر أو تقل مع الزمن كما في بعض العازلات السائلة. ويرجح أن تكون الزيادة في قدرة التحمل الكهربائي ناتجة عن عدم تكون تفريغات كبيرة وعدم تكون فقاقيع غازية في السائل.

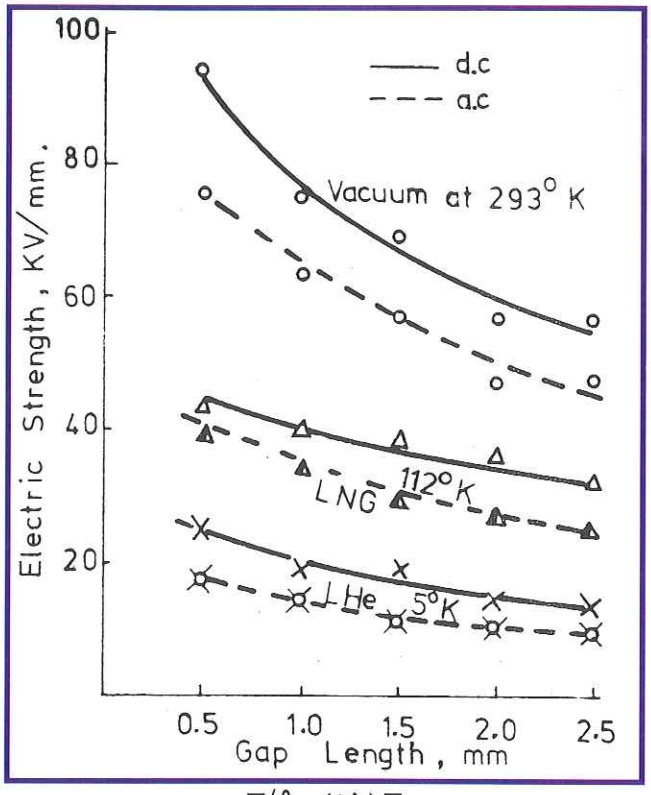
وقد أجرينا بعض التجارب على الهليوم السائل بعد تنقيته ووجد أن النتائج لم تختلف. من هنا يمكن أن نقول أن استخدام الغاز الطبيعي السائل في عزل وتبريد العازلات الصلبة في الأجهزة الكهربائية يبشر بخير ومستقبل عظيم وأنه غاز آمن يمكن استخدامه بدون خوف من حدوث أية حرائق قد تنشأ نتيجة لعدم وجود تفريغات كبيرة داخل السائل تحت

المادة / الجهد		5	10	20	30	40
أقصى قيمة تفريغات مقاسه	الهليوم	6	10	17	32	50
	الغازالطبيعي	3	4	10	9	12

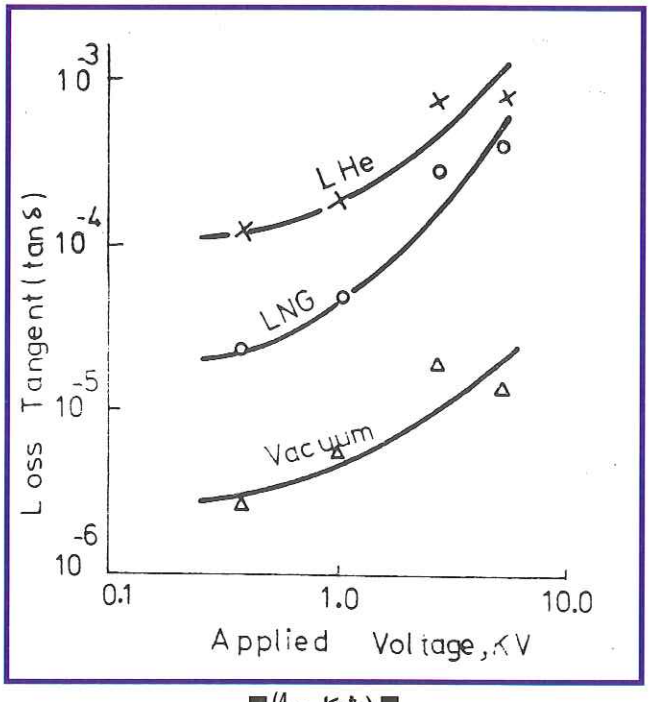
جدول –1 أقصى قيمة للتفريغات الكهربائية المقاسة لكل من الهليوم والغاز الطبيعي

الجهد المطبق كيلو فولت	0.5	1	3	7
السماحية	1.64	1.64	1.76	7

(جدول -2) السماحية في الغاز السائل



■ (شكل - 3) ■



■ (شكل - 4) ■

الجهود الكهربائية العالية.

ثالثاً : قياس معامل الفقد في العازلات والسماحية

إن وجود فقد في الطاقة في العازلات يمكن أن يسبب ارتفاع درجة الحرارة وهذا قد يؤدي إلى زيادة كمية سائل التبريد المطلوب في المعدات الكريوجينية. وقد أثبتت النتائج أن معامل الفقد في العازلات يعتمد بدرجة كبيرة على الجهد المطبق كما هو واضح في (شكل -5) والذي يتضح منه أن معامل الفقد في العازل يزداد بارتفاع الجهد ومن نتائج القياس يتضح أن معامل الفقد في الغاز الطبيعي السائل أقل بكثير من نظيره في الهليوم السائل بينما يقترب من التفريغ الكامل مما يجعل الغاز الطبيعي السائل من العازلات الجيدة.

يعطي (جدول -2) التغير في السماحية للغاز الطبيعي السائل مع الجهد المطبق عليه وقد يظهر أن قيمة السماحية تكاد تكون ثابتة على مدى الجهد المطبق وهذا يعود إلى قلة التغيرات في القطبية الموجودة في رابطة C-H المربوطة بذرات الكربون الموجودة في الغاز الطبيعي (CH4) السائل وقد تكون هذه التغيرات في الرابطة أقوى في حالة الهليوم السائل مما يجعل القياسات فيه أسوأ. كما وأن اللزوجة للغاز الطبيعي السائل لا تتأثر بالجهد المطبق بينما تتأثر لزوجة الهليوم السائل بالجهد المطبق وهذا يؤثر بدرجة كبيرة على معامل الفقد في الطاقة في كلا السائلين ويجعل الغاز الطبيعي متفوقاً على الهليوم السائل .

الاستنتاجات

من النتائج يظهر أن استخدام الغاز الطبيعي السائل كعازل وكوسط للتبريد في المعدات الكريوجينية يعتبر مكسباً من الناحية الكهربائية والناحية المادية وذلك لارتفاع قدرة تحمله الكهربائية عند الجهود العالية وانخفاض السماحية ومعامل الفقدان فيه وقلة التكلفة المادية. ومن مزايا هذا الاستخدام للغاز الطبيعي السائل في المعدات الكريوجينية أنه يقلل التعقيدات في عمليات تصميم الأجهزة والمعدات وبالتالي يقلل التكلفة مما يوفر ويزيد الدخل القومي. وقد اتضح أن الزيادة في الضغط سوف تحسن النتائج ويظهر تميز الغاز الطبيعي السائل على الكثير من السوائل المبردة والمستخدمة كعازلات وسيطة في المعدات الكهربائية.

هذه الدراسة ساهمت بدور فعال في فهم العوامل التي تساعد على انهيار العازلات بحيث يمكن فهم هذه الظاهرة وبالتالي محاولة التغلب عليها وعدم حدوث انهيارات في العازلات وهذا يزيد العمر الافتراضي للمعدات الكريوجينية وبالتالي يقلل الإنفاق على هذه المعدات مما يعود بالنفع العام على الاقتصاد القومي .

الآبار البحرية العملاقة
ناطحات سحاب في باطن الأمواج

إعداد : د. محمد عبد المنعم

في الأغوار المظلمة والتي يصعب الوصول إليها والتي كانت مأهولة حتى عهد قريب بأعتى مخلوقات البحار فقط ، تدب الحياة بالأنشطة البشرية . غواصات دقيقة ومركبات آلية تحوم في الأعماق بينما يطوف الغواصون حول منشآت بحرية هائلة -أعلى من ناطحات السحاب في نيويورك ولكنها في معظمها مختفية في باطن اليمّ . هذه هي الجبهة الجيولوجية الجديدة التي يقتحمها نوع جديد من المستكشفين المسلحين بتقنية حديثة بحثاً عن مصادر جديدة للنفط والغاز في خليج المكسيك وحتى عهد قريب كان التنقيب مقتصراً على المناطق القريبة من الماء في أعماق ضحلة قد تصل إلى تسعة أمتار فقط . والآن ومع نفاذ هذه المصادر السهلة المنال فإن خبراء النفط يحولون أنظارهم الى الميل القاري - أي إلى مئات الأمتارفي الأعماق ومئات الكليومترات بعيداً عن الساحل . وقد كان لقطع إمدادات النفط من الكويت أثناء الغزو العراقي الغاشم وما تبع ذلك من ارتفاع في أسعار النفط أثر كبير في دفع عمليات التنقيب وإعطائها أولويات متقدمة .

وتشارك معظم الشركات العالمية في عمليات التنقيب البحري ، ولخليج المكسيك إغراء لا يقاوم لقربه من الولايات المتحدة ولأن مخزون النفط فيه يقدر بستة وثلاثين مليار برميل - أيْ أربعة أضعاف مخزون خليج برودهو في ألاسكا . وقد حصلت شركات النفط على آلاف العقود من الحكومة الأمريكية للتنقيب في أعماق 370 متراً وأكثر وهناك أكثر من ثلاثين منصة تعمل فعلاً وعشرات أخرى في طور الإنشاء . ولا عجب أن تهتم شركات النفط بالتنقيب في البحار فالإحصاءات تشير إلى أن الإنتاج الحالي للآبار البحرية يقدر بحوالي ثلث إنتاج العالم .وتمثل الآبار البحرية مصدراً رئيسياً للإنتاج في دول مثل نيجيريا والنرويج التي تحصل على كميات هائلة من النفط والغاز من بحر الشمال . وفي كندا اكتشف حقل هيبرنيا Hebernia العملاق قبالة سواحل نيوفوندلاند . وقد اكتشفت كميات ضخمة من النفط والغاز الطبيعي تحت قاع بحر الشمال عام 1959 .

ومنذ ذلك الحين صار بحر الشمال مصدرا رئيسياً لإنتاج النفط والغاز الطبيعي . وقد أدى انهيار الإتحاد السوفيتي وسعي الدول الناشئة التي تكونت على أنقاضه لتطوير مواردها النفطية إلى فتح فرص جديدة للتنقيب البحري في بحر قزوين قبالة أذربيجان حيث أعلنت الحكومة هناك في 20 / 9 / 1994 عن توقيع عقود بمبلغ 8 مليارات دولار مع شركات عالمية للتنقيب في

■ منصة بول وينكل التي بنتها شركة شل أعلى من برج سيرز لكن معضمها في باطن الأرض ■

د. محمد عبد المنعم محمد محمود

- دكتوراه من جامعة واترلو- كندا - 1988
- أستاذ مساعد في جامعة نيويورك في بفلو 1985/81
- أستاذ مشارك في جامعة بردجبورت في أمريكا 92/85
- عضو هيئة التدريس في كلية الدراسات التكنولوجيا في الكويت 1992 .

بحر قزوين حيث يقدر المخزون النفطي بأربعة مليارات برميل . كما وقعت شركات أمريكية مثل تكساكو واكسون وأموكو اتفاقيات مع روسيا للتنقيب في بحر بيشورا Peshora Sea

منشآت عملاقة في باطن الأمواج

وإذا كانت الآبار البحرية في مياه ضحلة هادئة فإنها لا تزيد عن رأس البئر ومكان صغير للعمل . ولكن في المياه العميقة فإن المنصات لا تشمل فقط أجهزةالبئر ومعداته فقط ، بل تشمل وحدات المعالجة وأماكن عمل ومعيشة وترفيه،فرق العمل على المنصات. وللتنقيب في الأعماق البعيدة للبحار اغراء خاص للشركات لأنه لا توجد هناك مقاومة من أنصار الحفاظ على البيئة (أدت مثل هذه المقاومه إلى توقف أعمال التنقيب قبالة سواحل كاليفورنيا والساحل الشرقي للولايات المتحدة الأمريكية مثلاً) أما أعمال التنقيب في خليج المكسيك فلا تعاني من هذه المشكلة وذلك لأن صناعة البترول تستخدم عدداًكبيراً من سكان ساحل خليج المسكيك الذين تعودوا أن يتعايشوا مع أعمال الحفر قبالة الساحل مباشرة منذ عام 1947 .وقد بدأت أعمال الحفر على أعماق كبيرة في خليج المكسيك عام 1948 وحالف الحظ شركة كونكو باكتشاف كميات لابأس بها على عمق 535 متراً وقد أنفقت الشركة مبلغ 400 مليون دولار لإنشاء أعمق منصة نفط بحرية في العالم في حينها وبدأ انتاج النفط من عشرين بئراً في عام 1989. وهناك مشروع شركة شل العملاق والذي تكلف 500 مليون دولار ويعرف بمنصة بول وينكل Bullwinkl Plattorm والتي تبعد 130 كم عن ساحل ولاية لويزيانا ويقدر ارتفاع هذه المنصة 162 طابقاً أي أعلى بمقدار 49 متراً من برج سيرزالشهير الذي يقع في شيكاغو . وتبدو هذه المنصة كجبل الجليد العائم في منطقة عمق الماء فيها 412 متراً ولكن لا يبدو للعيان من هذا المنشأ العملاق إلا منصة الإنتاج فوق سطح الأمواج . وتقوم شركة اكسون بتشغيل منصة أخري يقدر ارتفاعها بـ 110 طوابق في جنوب شرق لويزيانا وعلى بعد أميال أخرى تشغل برتش بتروليوم منصة أخرى بارتفاع 100 طابق

وتقوم شركة موبل حاليا ببناء وتشييد أضخم وأغلى منصة نفطية في العالم حيث تصل تكاليف بنائها إلى 4 مليارات دولار وتقع على بعد 320 كم جنوب شرق ساحل نيوفوندلاند وعند اكتمال الإنشاء عام 1997 فستتمكن هذه المنصة من استخراج النفط من بئر هيبرند الضخم الذي تصل سعته 2 بليون برميل . وهذه المنصة الضخمة التي يصل وزنها الى 1.1 مليون طن عليها أن تقاوم الصدمات القوية من جبال الثلج الطافية والتي تدفعها الأمواج المتلاطمة بصفة منتظمة في منطقةالحفر.

صعوبات فنية

وهناك صعوبات فنية كبيرة تتعرض التنقيب عن النفط في الأعماق البعيدة . فأولاً يقوم الخبراء باستعمال السونار من مراكب بحرية لإنشاء خرائط مجسمة بمساعدة الحاسوب لتركيبات الصخور في أغوار البحار . وبعد تحديد الأماكن المظنون احتواؤها على النفط فلا بد من إنزال حفار إلى قاع البحر ثم الحفر في صخور القاع إلى أعماق تصل إلى ثلاث كيلو مترات تحت القاع أو يزيد ولابد من تقوية هذه الحفارات ليمكنها مقاومة ضغط الماء العالي وكذلك تغطيتها بشباك معدنية لإبعاد الرمال عنها .

ولا بد لمراكب الحفر من أخذ موقعها بدقة فوق فتحة الحفر .وتستعين هذه المراكب بالأقمار الصناعية وأجهزة الحاسوب لضبط مكانها بدقة فوق موقع الحفر بينما تقوم الموتورات القوية بتثبيت القوارب في مكانها الأمواج العاتية والرياح لعدة أيام متوالية حتى يتم الحفر . ولا بد من إنشاء بوارج طافية ضخمة يصل حجمها إلى مساحة ملعب كرة القدم وذلك لتخزين آلاف الأمتار من الأنابيب الفولاذية المقواة والتي تستخدم في المشروع .ويمثل رفع النفط إلى السطح ثم خلال الأنابيب إلى الساحل تحديا لا يقل ضخامة عن أعمال الحفر مما يستلزم تقنية جديدة في أعمال الإنشاء والإمداد .ومن الطريف أن إنشاء منصة بول وينكل استلزم استعمال 12 قاطرة بحرية بارجة في العالم في حينها، بلغ حجمها حجم حاملة طائرات لحمل المنصة . وعندما يكون النفط في مواقع يتعدى عمق الماء فيها 1500 قدم (حوالي 450م) فإن إنشاء المنصات الثابتة يصبح مكلفاً ومعقدا جداً مما يلزم المهندسين أن يبنوا المنصات العائمة. وقد طورت شركة كونكو منصة للأعماق البعيدة تسمى منصة البئر ذات القوائم المشدودة Tensionle Well Plat Form حيث تكبل بكوابل فولاذية ثقيلة تثبت في قاع البحر باستعمال ركائز إرساء مدفونة ضخمة لا بد أن تتحمل القوى والضغوط التي تنتج حول المنصة بسبب الأمواج والأعاصير

وعند التنقيب في المناطق القطبية فلا بد من بناء جزر صناعية من الحصى والرمل لكي يمكن للمنصات مقاومة الانهيارات الجليدية .

ولا يستطيع الغواصون العمل بصورة منتظمة عند الأعماق البعيدة ولذلك فإنه تم التركيز على تطوير واستعمال غواصات دقيقة ومركبات آلية تعمل بالتحكم عن بعد لإنشاء وصيانة المنشآت والمعدات في الأعماق . وتزود هذه المركبات بأذرع يتم التحكم فيها عن طريق إشارات ضوئية في كابلات فيبرجلاس وتقوم الكاميرات التلفزيونية بإرسال الصور إلى الفنيين على السطح لمتابعة مهمة التحكم عن بعد . ويمثل نجاح تصميم وبناء هذه المركبات الآلية فتحاً في مجال العمل في الأعماق حيث يرى بعض الخبراء أن هذه المركبات وإنشاء أكبر اكسون قد أزالت العقبات من وجه الاستكشاف البحري في أي عمق على الإطلاق .

وصعوبات أمنية ومالية

والتنقيب عن النفط في البحار يواجه أيضاً مصاعب من أصناف أخرى غير العوامل الطبيعية . فمصادر النفط في بحر قزوين مثلاً جذبت الانتباه إلى أذربيجان التي نشبت الخلافات المسلحة بينها وبين أرمينيا على منطقة كاراباخ المتنارع عليها . ولكن بالرغم من هذه الخصومة الملتهبة فإن الشركات الرئيسية أتمت عقوداً مع الحكومة للتنقيب في حقل شيراغ Chirag الذي يحوي كمية تقدر بملياري برميل من النفط .

أما في فيتنام فقد قامت شركة موبل بالتنقيب حتى أواخر 1974 في حقل التنين الأزرق البحري على بعد 230 كم من

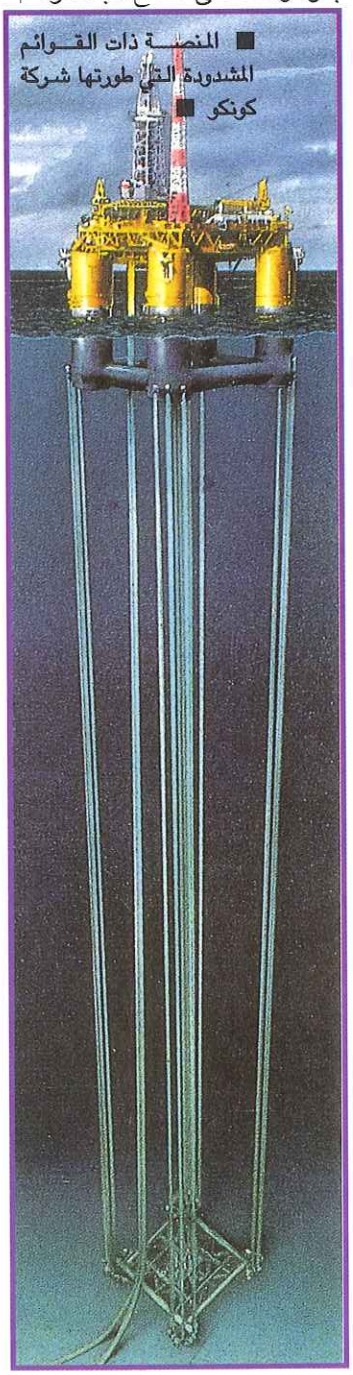
ساحل فيتنام لكنّ اجتياح فيتنام الشمالية للجنوب عام 1975 منعَ شركة موبل من جني أي ثمره لجهودها . ولكن هانوي تريد الآن من موبل أن تعود وهذا يسعد الشركة لأن مخزون الحقل يقدر بنصف بليون برميل ومثل هذا المخزون جعل هذا الحقل بؤرة خلاف قد يتفجرّ بين فيتنام والصين على ملكية موقع البئر إذْ قامت الصين بمنح امتياز التنقيب لشركة أمريكية صغيرة اسمها كريستون في منطقة إلى الشرق من بئر التنين الأزرق . وفي شهر فبراير الماضي كانت فيتنام على وشك توقيع عقد امتياز للتنقيب عن النفط في نفس المنطقة مع شركة كونكو لولا أن هذه الشركة تلقت خطاباً بتشغيل منصة أخرى تحذيرياً من الصين تدعي فيه ملكية المنطقة ومثل هذا التنازع على ملكية موقع الحفر يؤدي إلى ذعر الشركات لأنها تخشى من فقد ملكية البئر بعد الإنفاق الباهظ الثمن على حفره .

ولأن معظم الآبار البحرية الجديدة تقع في أعماق بعيدة فإن تكاليفها تكون باهظة جداً وحتى الآن يبدو أن أكثر هذه الأبار كلفة سيكون بئر هيبرنيا قبالة سواحل كندا حيث تقوم شركة موبل باستثمار 4 بلايين دولار لبناء وتشييد أضخم وأغلى منصة في العالم .

حلول بارعه لخفض التكلفة

وفي مثل هذه المشروعات الجبارة للآبار البحرية العميقة فإن تخفيض التكلفة وتقليل الصيانة هو أحد الأهداف الحيوية . وفي هذا الصدد يقوم خبراء النفط بتقديم حلول خلاقه . فشركة كونكو تقوم بأقل أعمال المعالجة للنفط والغاز عند منصتها الجديدة وتستعيض عن ذلك بضخ الخام عن طريق أنابيب إلى وحدة معالجة تبعد 16كيلو متراً وتقع في منطقة أقل عمقا من موقع المنصة .

أما شركة اكسون فتستثمر 500 مليون دولار لاستكمال نظام انتاج متطور يعمل في الأعماق ومصمم بحيث يقوم بالمعالجة المبدئية للغاز من 22 بئرا وذلك على القاع مباشرة



■ المنصة ذات القوائم المشدودة التي طورتها شركة كونكو ■

ثم يتم نقل الغاز إلى وحدة معالجة أكبر على قمة جبل تحت الماء لاستكمال المعالجة . أما شركة شل يوكي اكسبرو فتطور ما يسمى بالمنصة الصفرية لآبار بحر الشمال Zero Based Engineering For North Sea Platforms وتعني تجريد المنصة من جميع الأجهزة والمعدات والتركيبات غير الضرورية للمنصةالعادة والتي تؤدي إلى ارتفاع تكاليف الإنشاء والصيانة ويشمل ذلك محط الهليكوبتر ومعدات توليد الكهرباء والمرفاع وقوارب النجاة والأجهزة الثابتة لمكافحة الحرائق والملاجئ المؤقتة على أن يتم تجهيز مثل هذه المعدات على سفينة خاصة بهذه الأغراض تدعم فرق الصيانة التي تزور المنصة . وشرط نجاح مثل هذه الطريقة هو تصميم فوهات آبار تعمل بتحكم وسيطرة عن بعد وتشمل بدء التشغيل والتوقيف عن العمل واختبار البئر بهدف الوصول إلى إمكانية تشغيل تلك الآبار بأمان ومن دون أن يعمل أحد فوق المنصات مدة طويلة تصل إلى شهور ويتم التحكم فيها عن بعد عن طريق منصة رئيسية يتم إنشاؤها في وقت اقتصادي بعيداً عن مواقع الآبار المتناثرة في المياه العميقة ومن الجدير بالذكر أن التكلفة لا تقتصر على إنشاء وتشغيل الآبار البحرية بل إن التخلي عن هذه الآبار وتوقيفها عن العمل يكون باهظاً أيضاً ففي تقرير لشركة آرثر اندرسون للخدمات البترولية صدر في 1994/9/13 قالت الشركة:

إن تكاليف التخلي عن انتاج النفط والغاز في بحر الشمال سيصل الى نحو 11 بليون دولار وأن هذه التكلفة ستتركز في الفترة الزمنية من 2004 إلى عام 2014 ولكن شركات النفط تطالب بخفض نفقات التخلي عن الحقول من خلال تجنب ضرورة التفكيك الكامل للمنشآت البحرية وإزالتها

وهناك ما هو أعمق

ومشروعات التنقيب الحالية تمثل البداية فقط لأن المصادر الضخمة للنفط والغاز تقع على أبعاد أكبر من الشواطئ وفي مناطق أعمق وأعمق ولذلك فعلى سبيل المثال تقوم شركة شل باستثمار 1.3 بليون دولار لتشييد وتشغيل منصة عائمة ذات قوائم مشدودة على بعد 410 كم جنوب غرب هيوستون في ولاية تكساس الأمريكية لاستخراج النفط من منطقة لها أعلى رقم قياسي للعمق وهو 872 متراً عن طريق 32 بئراً . كما قامت شركة شل أيضا بحفر بئر استطلاعي على بعد 2300 م بينما أتمت شركتا موبل وشيفرون عقوداً للتنقيب في أعماق تصل إلى 3000 متراً . ولا شك أن استمرار ارتفاع أسعار النفط سيدفع مكتشفي النفط للوصول إلى أي مدى في العمق لاستخراج كنوز البحر الدفينة من النفط .

المصادر

1-The softweToolworks Multimedia Enyclopedia (1992)

2- Talwania , M " The Mon- Ocean Floor(1982); ey & Money Power(1990); Time (1990); Time (1994).

٣ – مجلة الوطنيةالكويتية – مجلة البترول ـ صحيفة الوطن الكويتية

إرشادات لرفع كفاءة الاحتراق

الجزء الأول: الاحتراق والكفاءة

إعداد: د. حسام كمال يوسف
م / خالد الرميح

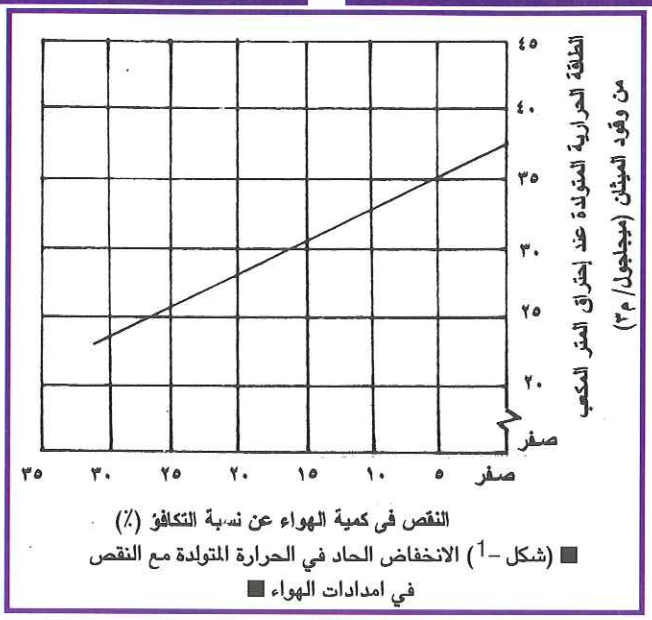
حتى وقت قريب ، وعلى وجه التحديد حتى بداية السبعينات من هذاالقرن ، لم يكن هناك أدنى اهتمام بكفاءة احتراق الوقود على المستوى العالمي ، وذلك لتوافرالوقود بكثرة وبأسعار زهيدة ، وبناء عليه لم يكن للعاملين في مجال إحتراق الوقود ، أو أصحاب رأس المال المستثمر في الهيئات العامة في هذا المجال ، الدراية والمعرفةالكاملة بطبيعة عملية الاحتراق ذاتها ، وكانت نتيجة ذلك فقد كميات كبيرة من أنواع الوقود المختلفة (غاز طبيعي – نفط – فحم) والتي كانت تفقد من خلال الأسلوب والمعدات المستخدمة في عملية الاحتراق .

أما في الوقت الحاضر فإنه لا يمكن لأي جهة تعمل في مجال احتراق الوقود ، سواء الشركات العملاقة أو حتى علي مستوى الأفراد والمنشآت السكانية ، أن تتمتع برفاهيةإستهلاك الطاقة بطرق منخفضة الكفاءة ، لقد أصبح رفع كفاءة الاحتراق وترشيد استهلاك الطاقة من الأهداف الرئيسية التي نسعى جميعا لتحقيقها في حياتنا اليومية، ولعلنا جميعا لاحظنا في الآونة الأخيرة أن هناك الكثير من الإعلانات التي انتشرت في شوارع الكويت تناشد بترشيد استهلاك الطاقة .

ونحن هنا ، نحاول أن نقدم بعض الإرشادات والنتائج التي توصلت إليها بعض المشاريع التابعة للمعونة الأمريكية في العديد من الدول ،والتي يمكن تطبيقها في المجالات المختلفة . هذا وسوف نبدأ في هذا المقال ببعض الإرشادات التي يمكن أن تساهم مساهمة فعالة في رفع كفاءة عملية الاحتراق في الكثير من المجالات.

ويمكن الاتفاق على تعريف مصطلح كفاءة الاحتراق بأنه كفاءة وحدة الاحتراق في تحويل الطاقة الداخلية الكامنة في الوقود المستخدم إلى طاقة حرارية في صورة صالحة وجاهزة للاستعمال ، وعادة ما يتم حساب هذه الكفاءة في التطبيقات العملية عن طريق طرح الطاقة المفقودة في العوادم الساخنة ، والمتصاعدة من المداخن ، من الطاقة الكلية الكامنة في الوقود المستخدم في الاحتراق ثم ينسب ناتج الطرح للطاقة الكلية الكامنة في الوقود ، للحصول على الكفاءة كنسبة مئوية .

وتجدر الإشارة إلى أن كفاءة الاحتراق تمثل فقط احد العناصر المكونة للكفاءة الكلية فالفقد الإشعاعي من الجدران الساخنة للغلايات وغير المغطاة ما هو إلا مثال لأحد الأنواع الأخرى من الفقد في الطاقة التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند حساب الكفاءة الكلية . وعلي أية حال ، فإنه بالنسبة لمعظم وحدات حرق الوقود يعتبر تحسين كفاءة الاحتراق هو الحل الأمثل والأكثر تأثيرا في إنقاص الفقد في ا لطاقة المهدرة للوقود ولتحقيق هذا الهدف علي الوجه الأمثل والأكثر تأثيراً في إنقاص الفقد في الطاقة المهدرة للوقود ولتحقيق هذا الهدف على الوجه الأمثل فإنه من الضروري فهم أسس عملية الاحتراق .



■ (شكل –1) الانخفاض الحاد في الحرارة المتولدة مع النقص في امدادات الهواء ■

الاحتراق المتكافئ (التام)

لعل كل منا يعلم أن المكونات الثلاثة اللازمة لأي عملية احتراق هي الوقود والهواء والحرارة .وبالنسبة لجميع أنواع الوقود المستخرج من باطن الأرض ، يعتبر الكربون والهيدروجين والكبريت هي العناصر الثلاثة ذات الأهمية في عمليةالاحتراق ، حيث يتفاعل كل من هذه العناصر مع الأكسجين أثناء عملية الاحتراق وتنطلق الحرارة نتيجة هذه التفاعلات ومن الجدير بالذكر أن العناصر النقية من الكربون والهيدروجين والكبريت نادراً ما تستخدم كوقود حيث أن الأنواع المنتشرة من الوقود تتكون من مركبات كيميائية تشتمل علي هذه العناصر الثلاثة سالفة الذكر . فالميثان على سبيل المثال يحترق طبقا للمعادلةالآتية :

ك يـــــــد 4 + 2أ2 .....

ك أ2 + 2 يـــــــد 2أ +37,74

ميجاجول/م3 (ميجا سعر حراري / م3

من المثال السابق يتضح أن المتر المكعب من وقود الميثان (عند المواصفات القياسية للضغط ودرجة الحرارة) يحترق

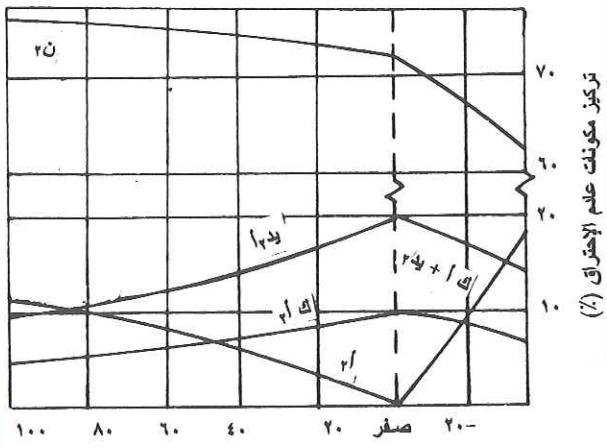
د. حسام كمال يوسف

– دكتوراه في الهندسة الكهربائية – جامعة ونسور – كندا – 1988 .
– مدرس في كلية الهندسة – جامعة القاهرة سابقاً .
– أستاذ مساعد – جامعة ونسور– كندا
– أستاذ مساعد في كلية الدراسات التكنولوجية بالكلية حالياً .

إحتراقا تاما مع 9,53 متر مكعب من الهواء (المكون من 21٪ و79 ٪ من حجمه أكسجين ونيتروجين على التوالي) . وهذا النوع من الاحتراق التام ، والناتج عنه ثاني أكسيد الكربون والنيتروجين وبخارالماء كمخلفات نهائية ، يعرف بالاحتراق المتكافئ . أما حجم الهواء (9,53 م3) اللازم لاحتراق المتر المكعب من الميثان فيعرف بأنه نسبة تكافؤ الهواء للوقود ، كما تعرف الحرارة الناتجة عن الاحتراق التام للوقود باسم حرارة الاحتراق .

الهواء الزائد وأهميته في الاحتراق

من الحقائق المسلم بها، ومعروفة لمعظم العاملين في مجال تشغيل معدات الاحتراق ، أنه من غير المرغوب فيه على الإطلاق تشغيل الحارق مع وجود كمية من الهواء أقل من تلك اللازمة للإحتراق المتكافئ لأن ذلك ليس من شأنه زيادة نسبة الغازات الضارة المتصاعدة من المداخن فحسب ، وإنما لأنه أيضا يقلل من الطاقة الناتجة عن احتراق الوقود . ويوضح (شكل -1) التناقص في الطاقة الناتجة عن احتراق متر مكعب من الميثان مع النقص في كمية الهواء المستخدم في عملية الاحتراق ويرجع السبب في ذلك إلى أنه في حالة تشغيل الحارق مع وجود نقص في كمية الهواء اللازم للاحتراق ، فإن غاز أول أكسيد الكربون وكذلك غاز الهيدروجين سوف يتصاعدان كنتيجة لعملية الاحتراق غير المتكافئ ، وتظهر هذه الغازات في عادم الاحتراق وكلاهما كما هو معروف من المواد القابلة للاحتراق ، وبناء عليه فإن وجود أي آثار من المواد القابلة للاحتراق في عادم المداخن، وبنسب تزيد مع بضع مئات في المليون، يعطي مؤشراً هاماً على أن عملية الاحتراق غير تامة حيث أن أول أكسيد الكربون والهيدروجين المتصاعدان هما في الواقع ضمن أنواع الوقود القابلة للاحتراق . ويوضح (شكل -2) التراكم السريع والمتزايد للمواد القابلة للإحتراق في العادم مع النقص في نسبة الهواء للوقود ، إلى قيم أقل من قيمتها المكافئة .



■ (شكل - 2) الاحتراق مع الزيادة في كمية الهواء عند احتراق الميثان ■

ومن المستحيل في الواقع العملي والتطبيقي ، الحصول على احتراق تام متكافئ نظرا لأن الأفران لا يمكنها خلط الهواء مع الوقود على الوجه الأمثل ، وبناء عليه ، ولكي نضمن الاحتراق المتكافئ للوقود ولإزالة أي آثار من المواد القابلة للاحتراق في العادم ، أو على أسوأ تقدير ظهورها بنسب ضئيلة ، جرى العرف على أن تغذي عمليات الاحتراق بكميات إضافية من الهواء ،ومن وقت ليس ببعيد لم تكن تغذية الأفران بكميات كبيرة من الهواء الإضافي ، لتجنب أدخنةالمداخن ، أمراًغير عادي إلا أن هذاالاتجاه يعتبر إتجاها غير عملي في الوقت الحاضر ، ويتضح مما سبق أن عدم إضافة كميات مناسبة من الهواء الزائد عن نسبة التكافؤ يؤدي إلى نقص كفاءة الاحتراق حيث أن كمية الهواء لن تسمح لاحتراق بعض الوقود وبالتالي خروجه من المداخن على هيئة مواد قابلة للاحتراق كما أن إضافة كميات كبيرة من الهواء الزائد تؤدي أيضا إلى نفس النتيجة حيث أن هذا الهواء يدخل إلى الأفران عند درجة حرارة الهواء الجوي ويترك المداخن عند درجات حرارة عالية مما يعني إستيلاءه على كمية من الطاقة الحرارية التي يمكن الإستفادة منها ، وهذا التحليل يقودنا إلى القاعدة الأساسية لكفاءة الاحتراق وهي إن أعلى كفاءة احتراق يمكن الحصول عليها بإضافة الكميةالمناسبة منا للهواء الزائد عن نسبة التكافؤ بحيث تقلل الفاقد في الوقود غير المحترق ، وكذلك إنقاص الفقد في الطاقة الحرارية المتسربة خلال عادم الاحتراق الى أقل قيمة ممكنة .

التحكم في الهواء الزائد لرفع كفاءة الاحتراق إلى أقصى قيمة ممكنة

نأتي الآن إلى السؤال الهام وهو كيفية تحديد الكميةالمناسبة من الهواء الزائد عن نسبة التكافؤ؟ ويعتبر تحليل عادم الاحتراق هو أفضل الطرق وأكثرها قبولا من الناحية العملية لتحديد هذه الكمية فيمكن عن طريق قياس تركيز المركبات المختلفة للعادم، ودرجة حرارة العادم ، تحديد الفقد في الوقود ، بالإضافة إلى الفقد الحراري خلال العادم، تحديداً دقيقاً ، وبناءعليه يمكن التحكم في إمدادات الهواءالزائد حتى يمكن رفع كفاءة الاحتراق إلى أقصى قيمة ممكنة .

الفقد نتيجة الوقود غير المحترق

ينتج هذا الفقد نتيجة عدم تحقيق النسبة المناسبة لتكافؤ الهواء للوقود ، أو عن طريق الخلط غير الجيد للهواء مع الوقود عند الحارق ، لذلك فإن أي من هذين السببين يؤدي إلى ظهور مواد قابلة للاحتراق ضمن عادم الاحتراق المتصاعد وهناك علاقة مباشرة بين تركيز المواد المختلفة

م/ خالد علي عبد الله الرميح

- ماجستير في الهندسة الكهربائية
- مدرس مساعد - كلية الدراسات التكنولوجية في الكويت .
- عضو جمعية المهندسين الكويتية .

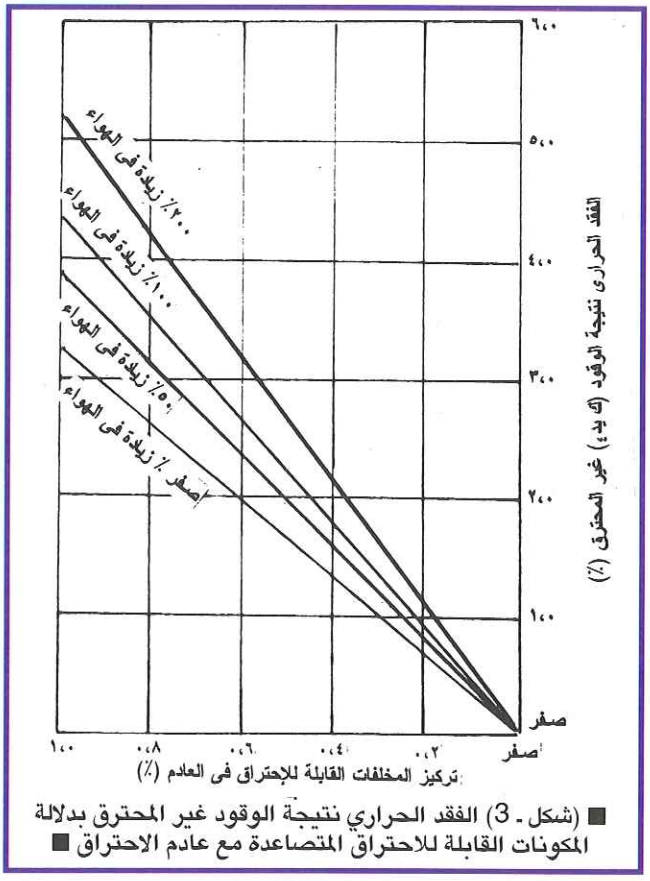
القابلة للاحتراق والمتصاعدة مع عادم الاحتراق لكل نوع من أنواع الوقود ، وبين الفقد في الطاقة نتيجة هذا الوقود غير المحترق ، ويوضح (شكل – 3) هذه العلاقة بالنسبة للميثان ، كمثال رقمي لمثل هذه العلاقة: ومن الجدير بالذكر أن هناك العديد من أجهزة قياس مكونات عادم الاحتراق التي يمكنها قياس تركيز أي من أول أكسيد الكربون أو الهيدروجين بدقة متناهية قد تصل إلى + 100 جزء في المليون أو أقل . إلا أن أجهزة قياس أول أكسيد الكربون هي الأكثر استعمالا في عمليات التحكم ، لما تتمتع به من استقرارية ودقة عالية (+ 20جزءاً في المليون) هذا وسوف يتم استعراض ومناقشة الأجهزة المختلفة للقياس ، ببعض التفصيل في المقالة الثانية من هذا الموضوع .

الفقد الحراري من خلال عادم الاحتراق

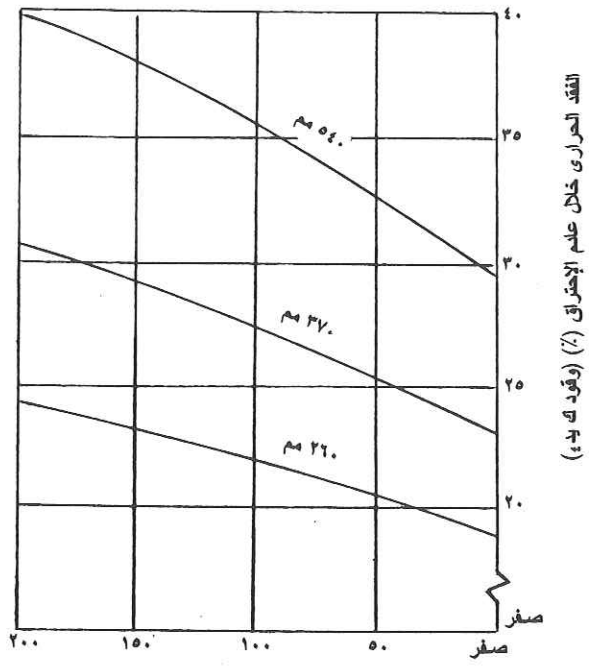
إنّ الفقد الحراري من خلال عادم الاحتراق يمثل أكبر فقد في أي عملية احتراق ، ومن الطبيعي عدم إمكانية القضاء على هذاالفقد بصورةنهائية ، حيث أن جميع مكونات العادم تدخل عملية الاحتراق وهي باردة وتخرج منها عند درجات حرارة عالية . ومع ذلك يمكن إنقاص هذا الفقد الحراري ، إلى أقل قيمة ممكنة ، عن طريق الإقلال من كميةالهواء الزائدة المغذاة للفرن . ويبين (شكل – 4) الزيادة في الفقد الحراري من خلال عادم الاحتراق ، مع زيادة كل من درجة الحرارة والهواء الزائد عن الاحتراق ، وحيث أن مستوى كل من ثاني أكسيد الكربون والاكسجين في عادم الاحتراق تتناسب طرديا مع كمية الهواء الزائد المغذاة للفرن ، فإن أي من أجهزة قياس ثاني أكسيد الكربون أو الأكسجين يمكن أن تستعمل في القياس والتحكم في هذا الفقد الحراري وقد فقدت أجهزة قياس ثاني أكسيد الكربون جاذبيتها في الآونة الأخيرة حيث أن لكل قراءة من ثاني أكسيد الكربون ، وكما يتضح من (شكل – 2) توجد قيمتان للهواءالزائد ، أحدهما يدل على وجود نقص والآخر يشير إلى وجود زيادة في كمية الهواء اللازم للإحتراق وهذا المدلول المزدوج غير مقبول على الإطلاق في نظم التحكم ، كما كان لإنتاج خلية أكسيد الزركونيوم ، كجهاز قياس للأكسجين يتمتع برخص ثمنه ،وله الفضل الأكبر في الاستغناء عن استعمال مقاييس ثاني أكسيد الكربون .

جداول كفاءةالاحتراق

في معظم الحالات يعتبر الاستمرار في حساب الفقد في الوقود غير المحترق والفقد الحراري من خلال العادم، أسلوب غير عملي للحفاظ عن المستوى الأمثل للهواءالزائد عن نسبة التكافؤ بصفة مستمرة ويعتبر إستخدام جداول كفاءة الاحتراق هو البديل العملي في معظم الحالات ، ويمكن أن تستخدم هذه الجداول في تحديد الكفاءة الأولية «المبدئية» أو للفرن المستخدم في الاحتراق كما يمكن أن تساعد هذه الجداول في عمل التعديلات اللازمة للحصول على أقصى كفاءة خلال عملية الاحتراق الكلية ، وبناء عليه يمكن ضبط نسبة تكافؤ الهواء للوقود باستخدام نظام تحكم في الإحتراق ، يعتمد على مكون واحد فقط من مكونات عادم الاحتراق ، وعادة ما يستخدم الأكسجين أو أول أكسيد الكربون في عمليات التحكم في الاحتراق . ومع توافر أجهزة قياس عادم الاحتراق الرخيصة والتي يمكن الاعتماد عليها بثقة كاملة ، لم يعد هناك أي سبب على الإطلاق في الا تكون عملية الإحتراق غير تمامة . فإن قياس عادم الاحتراق يؤدي إلى رفع كفاءة عملية الإحتراق وبالتالي إلى خفض المبالغ المدفوعة في شراء الوقود



■ (شكل - 3) الفقد الحراري نتيجة الوقود غير المحترق بدلالة المكونات القابلة للاحتراق المتصاعدة مع عادم الاحتراق ■



■ (شكل - 4) الزيادة في الفقد الحراري، خلال عادم الاحتراق، مع الزيادة في كمية الهواء عن نسبة التكافؤ، ومع درجة حرارة العادم ■

ميكانيكية الشروخ في المواد المعدنية وغير المعدنية

موضوع الشروخ في المواد المعدنية وغير المعدنية من المواضيع بالغة الأهمية في الصناعات والإنشاءات بصفة عامة ، فالشروخ عادة هي السبب الرئيسي للكثير من المتاعب التي تجابه عمليات التشغيل والصيانة والبناء في الصناعات والإنشاءات ، والشروخ غالباً هي المسؤولة عن الأعطال وتوقف البناء والإنتاج ، ولكن هذا " الشرخ" ليس لغزا غير مفهوم أو معروف من حيث الكم أو النوع إلا لهؤلاء الذين لا يحاولون تفهمه والتعرف على العوامل المؤثرة فيه وفقا للأسس العملية ، فللشروخ شواهد لا تغيب عن بصر أحد فلا يطالعنا يوم دون أن نراه يستشري في المنشآت والمباني والأنابيب وغيرها ، ولهذا فإن الإنسان بإمكانه في الحد من معدل وقوعه إن لم يكن إيقافه بصورة نهائية ، وعادة يفضل دراسة الإجراءات والسبل في مرحلة التصميم وقبل بداية مرحلة التشييد ، وعلى الرغم من ذلك فإن مشكلة الشروخ سوف تظهر من جديد عندما يبدأ خط الإنتاج والبناء في مرحلة التشغيل ، وعلى ذلك فإن كل مهتم بالشروخ ، لا بد أن تكون لديه من المعلومات الأساسية ما يمكنه من ملاحظة كيفية حدوثه وكيف يمكن قياس معدل وقوعه والأجهزة اللازمة لذلك وطرق فحص العينات والنماذج وكيف تؤثر متغيرات التصميم في عملية الشرخ ، وأيضا معرفة السبل المتوفرة والتي يمكن عبرها السيطرة على الشروخ .

وفي هذه المقالة سوف نتطرق بشيء من التفصيل حول أنواع ومسببات الشروخ في المواد المعدنية وغير المعدنية وسبل المعالجة وطرق الحد من تقليص معدل حدوث الشروخ

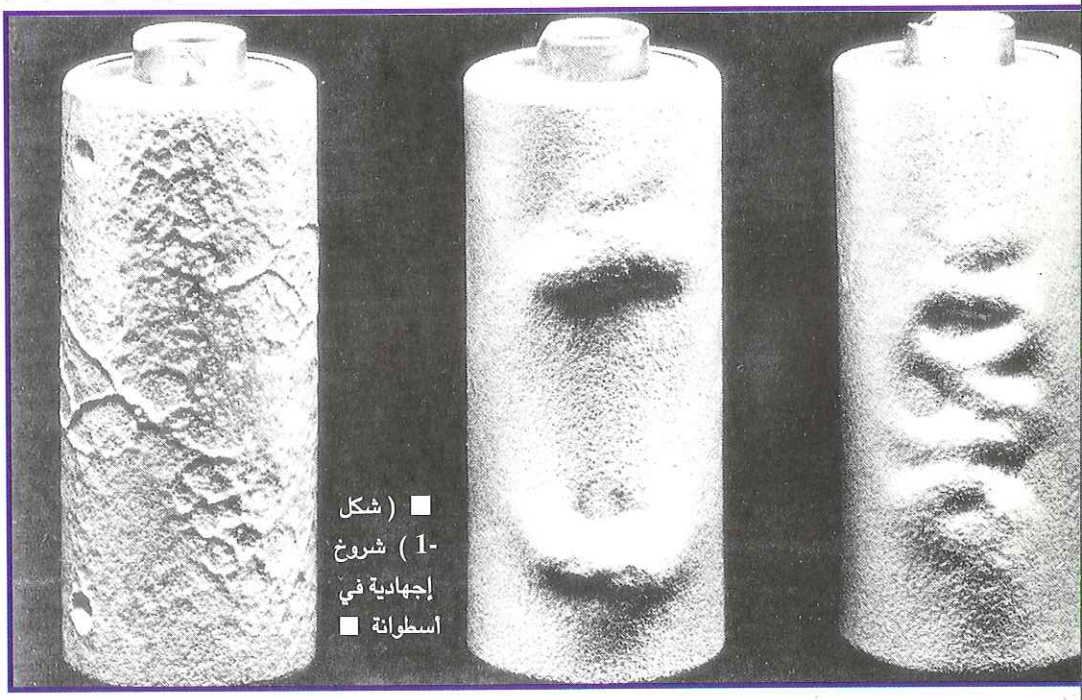
الشروخ في المواد المعدنية

الشروخ الإجهادية

Strees Corrosion Cracking

ويحدث هذا النوع من التآكل كنتيجة للفعل المشترك لكل من الإجهاد الميكانيكي والوسط الآكل وهو يؤدي تحت ظروف معينة إلى تصدع وتشقق المعدن (الفلز أو السبيكة) .

وتتعرض معظم المعادن لهذا الخطر ويتسبب ظهور الشقوق في وجود إجهاد ميكانيكي والإجهادات التي تسبب مثل هذه الشروخ أو الشقوق قد تكون مخزونة في الفلز أثناء تشكيله وأثناء عمليات اللحام أو المعالجات الحرارية ، ويمكن للشقوق أن تسلك مسارا فيما بين الحبيبات أو عبر الحبيبات (6.7) وهنالك اتجاه لتفرع وتشعب هذه الشقوق (شكل –1) ، ومن الطرق المستخدمة في الحد من هذا النوع من الشروخ : تحرير الإجهادات المخزونة داخل التركيب البنائي للفلز بالمعالجة الحرارية المناسبة ، إزالة المادة الآكلة المسببة له من وسط التشغيل ، أو استبدال سبيكة المعدن بأخرى أكثر مقاومة لهذا النوع من الشروخ .



■ (شكل -1) شروخ إجهادية في أسطوانة ■

شروخ التنقر

Pitting Corrosion Cracking

يقصد بشروخ التنقر تكون نقر عميقة على سطح غير متآكل ، ويمكن لهذه النقر أن تتخذ أشكالا عدة ، قد يكون شكل النقر هو السبب الأساسي المسؤول عن استمرار نموها ، وذلك لنفس الأسباب التي أشرنا إليها في حالة تآكل الشقوق الإجهادية ويمكن اعتبار النقرة كشق تم تكونه ذاتيا ، وللحد من النقر فإن السطح يجب أن يكون متجانسا ونظيفا باستمرار ، وكمثال فإن السطح الفلزي النقي والمتجانس والمصقول جيدا يكون أكثر مقاومة لهذا النوع من الشروخ منَ السطح الذي يحتوي على بعض العيوب أو يكون خشنا ،وعادة ما تكون عملية تكون النقر عملية بطيئة (تتطلب عدة شهور أو بضع سنين حتى يمكن رؤيتها) لكنها دائما ما تسبب الانهيارات الفلزية دون سابق إنذار ، لأن

الحجم الصغير للنقرة وكمية الفلز الصغيرة التي يجب إذابتها حتى تتكون ، يجعل من العسير اكتشاف هذا النوع من الشروخ في مراحله الأولى ، وبعد فإنّ اختبار مواد الإنشاء والتشييد والتصميم بحيث تبقى السطوح دائما نظيفة ، هما أحسن الوسائل وأكثرها أمانا لتجنب هذا النوع من الشروخ .

معالجة الشروخ المعدنية

الكثير من كلفة التشغيل يمكن توفيرها في المصانع الكيماوية بصفة خاصة ، بالتصدي للتآكل خلال خطوة تصميم خطوط الإنتاج والوحدات الصناعية ، قبل خطوة التشييد والتنفيذ .

ويمكن التصدي لكلٍ من الشرخ الجلفاني والشرخ البري والشرخ التشققي الإجهادي (مرجع 6و7) والسيطرة عليها بالتصميم المناسب للوحدات الصناعية ،وهناك طرق وحلول أخرى مثل اللحام وتلافي نهايات الحبيبات والحرص على التصفية الجيدة يمكن تحقيقها بالتصميم المناسب .

فمن حيث الشرخ التشققي الإجهادي يمكن للتصميم أن يؤثر من عدة إتجاهات .

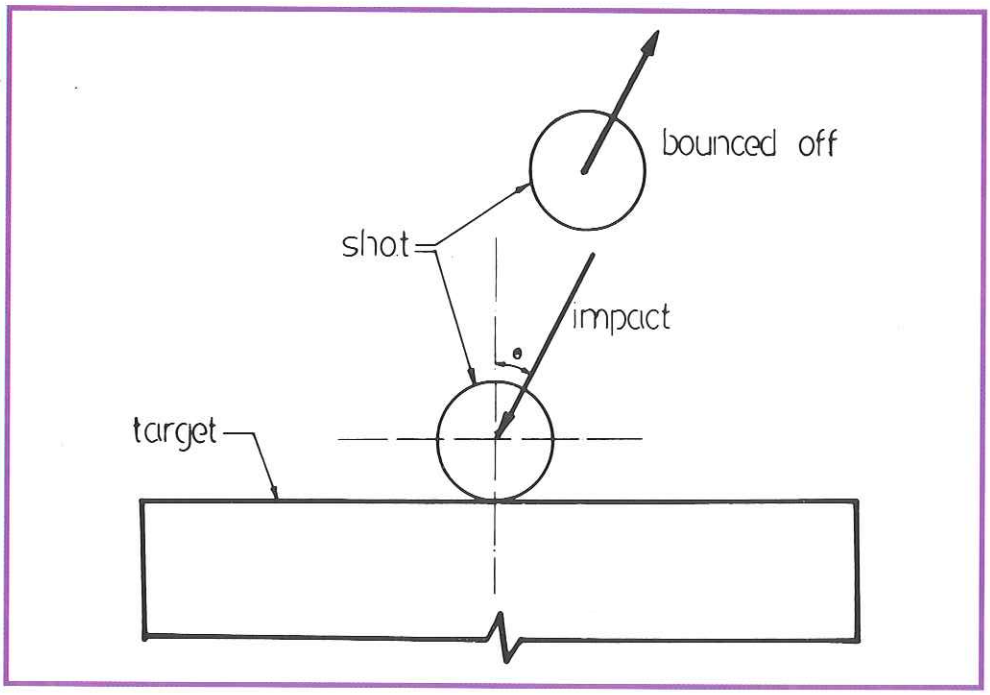
فالتصميم السيء يهيء البيئة المناسبة لحدوث مثل هذا النوع من الشقوق ، كذلك فإن سوء التصميم يتيح الفرصة لتواجد الإجهادات العالية والتي تنشط مثل هذا النوع من الشروخ ، ويمكن العلاج في هذه الحالة في تجنب أو تصريف هذه الإجهادات بالعمليات الميتالورجية المعتادة (كالتلطيف مثلا) للحد من تواجد الإجهادات الميكانيكية العالية الموضعية كلما أمكن ذلك .

ويعد تواجد إجهاد الشد ضروريا لحدوث الشروخ ولكن يجب أن يكون معلومًا أن تلك المنشآت ، والتي تتعرض لإجهادات ضغط تتعرض في الوقت ذاته لإجهادات الشد وقد تكون إجهادات الشد هذه غير موجودة على السطح الملامس للوسط مما لا يتيح الفرصة لظهورمشكلة هذا النوع من التشققات ،وعادة يمكن التصدي للشرخ التشققي الإجهادي بتطبيق إجهاد ضغط إلا أنه لا ينصح باتباع مثل هذا الأسلوب إذا كانت هناك فرصة لتكون غاز الهيدروجين داخل الشقوق ، لأن هذا يزيد من إنتشارية هذا الغاز في الطبقات المعرضة لإجهاد الضغط إلى تلك المعرضة إلى إجهاد الشد .

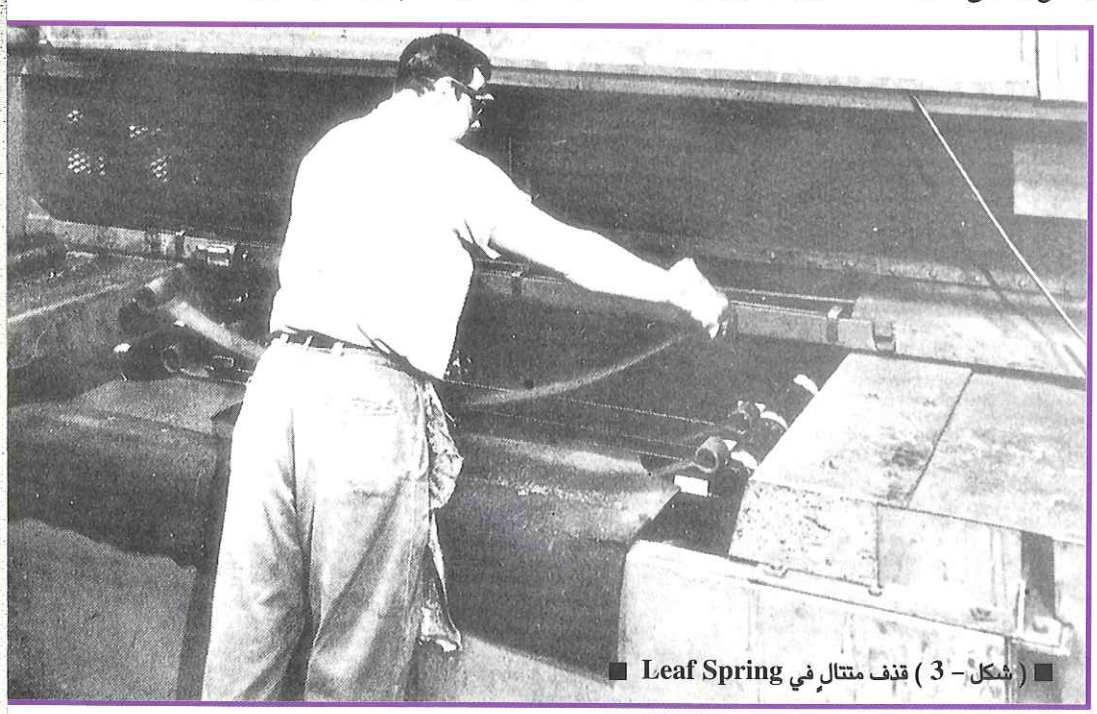
وتشمل تلك الإجهادات التي تعزى إلى سوء التصميم تلك الإجهادات الناتجة عن سوء التطبيق مثل استخدام الوصلات ذات الحجم غير المناسب ، كما أن عمليات التشكيل والتشغيل والصنفرة قد تكون مؤذية وخطرة للفلز إذا كانت :

1 – تزيد من درجة خشونة السطح وتزيد من الإجهادات المخزونة به .

2 – تولد شقوقاً صغيرة حتى لو لم تر بالعين المجردة .



■ (شكل - 2) ميكانيكية القذف المتتالي ■



■ (شكل – 3) قذف متتالٍ في Leaf Spring ■

3 – تحدث تغيرات ميتالورجية عند السطح مثل التغير الذي يحدث في نسب الأطوار المختلفة وبسبب الحرارة المتولدة والإجهادات المطبقة أثناء تلك العمليات .

وعموما فإن السطوح النظيفة المصقولة المتحررة من الإجهادات تحد من فرص شروخ التشقق الإجهادي ، وعادة يستخدم اللحام لقهر مشاكل التصميم ولكن على الرغم من ذلك فإن للحام مشاكله إذا لم يجر بالطريقة الصحيحة ، كما يمكن أيضا للحام أن يكون ضارا نظراً للتغيرات الميتالورجية التي يمكن أن تحدث أثناء إجرائه .

طريقة معالجة الشروخ الفلزية بالتغطيات

التغطيات الفلزية وغير العضوية هي من التغطيات الشائعة للسيطرة على الشروخ ويتوقف اختيار نوع التغطية على كل من : الوسط ، طريقة التطبيق ، نوع المعدن (الفلز) المراد تغطيته إضافة إلى نوع الترابط بين الفلز المغطى والتغطية نفسها .

التغطيات هي أكثر الطرق المستخدمة شيوعا للتصدي لعملية التشققات الفلزية ، وتتميز هذه العملية في أنها تقوم بعزل الفلز عن الوسط الآكل كلية أو أنها تؤخر حدوث التفاعل بين كل من الفلز المراد حمايته والوسط.

وهناك الكثير من التغطيات منها ماعبارة عن خلائط من مكونات مختلفة ، وبنسب مختلفة ، لتحقيق خصائص معينة ، وتباع تحت أسماء تجارية مختلفة أيضا،وهذا التعدد في الأنواع والتراكيب والأسماء يجعل مهمة الشخص القائم بعملية الاختيار للتغطية لتحقيق هدف معين مهمةً بالغة الصعوبة خصوصا إذا كان المطلوب ثلاثة أنواع أو أكثر من التغطيات على أساس تطبيق كل منها فوق الآخر وذلك حتى يتحقق في التغطية الناتجة الأداء المنشود .

ويمكن تصنيف التغطيات إلى ثلاثة أنواع مختلفة على النحو التالي :

1 – التغطيات غيرالعضوية .
2– التغطيات العضوية .
3 – التغطيات الفلزية .

التغطيات الفلزية :

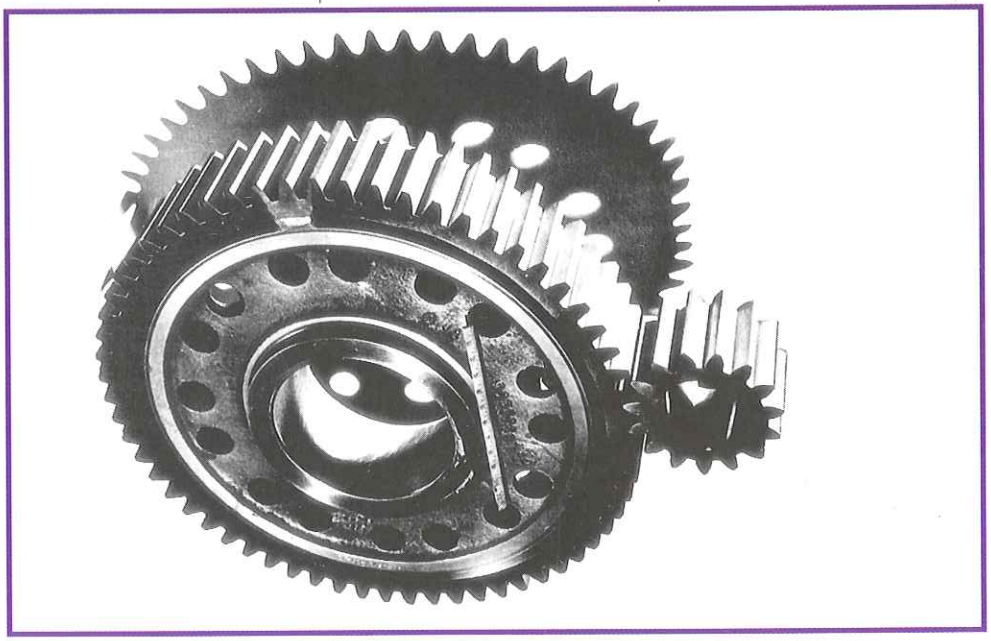
يمكن تطبيق التغطية بالفلزات وفي بعض الأحيان بالسبائك الفلزية على معظم الفلزات والسبائك وذلك باستخدام :

1– الغمر الساخن Hot Dipping
2– الرش الفلزي Metal Spraying
3 – طريقة القذف المتتالي Shot peening
4 – التكسية Cladding
5 – السمنتية Cementation
6 – التكثف للبخار Vapor Deposition
7 – الطلاء الكهروكيماوي Electroplating
8 – الطلاء اللاكهربائي Electroless.
9 – الطلاء الميكانيكي Mechanical Plating
10 – التفليز Metalizing.

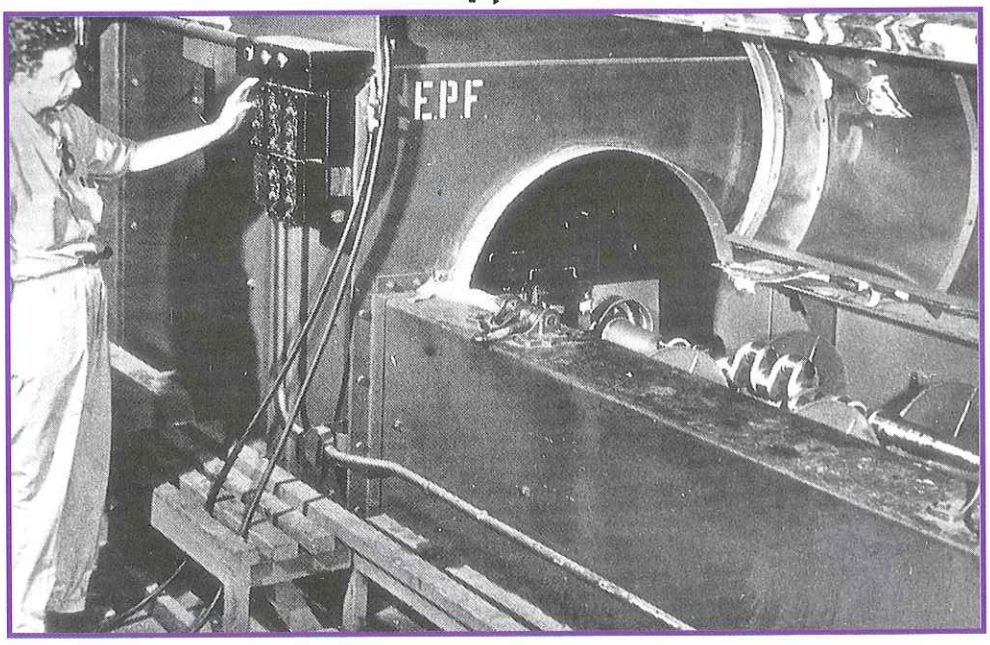
ولعل من أهم الطرق المستخدمة في الوقت الحاضر والتي سوف نركز عليها هي التغطية بالرش الفلزي وطريقة القذف المتتالي .

التغطية بالرش الفلزي

الرش الفلزي أو التفليز Metallizing... .... أو الرش باللهب يعني تطبيقاً بالرش لقطيرات من الفلز المنصهر على



■ (شكل – 4) قذف متتالٍ في Gear &Pinion



■ (شكل – 5) قذف متتالٍ في Crankshafts

السطح المراد تغطيته ، ويمكن استخدام العديد من الغازات في هذه الحالة وبسمك يتراوح ما بين 0,002 إلى 0,01 بوصة ، وعادة ما تكون التغطية في هذه الحالة مسامية إلا أنه يمكن تحويلها إلى تغطية غير مسامية ، عن طريق تطبيق طبقة مالئة – بويه – عليها وتعد هذه الطريقة من الطرق الجيدة إذا كان من المخطط له فيما بعد عمل تغطية تعلوها لأنها تسمح بتواجد ترابط قوي بين الفلز المغطى والتغطية نفسها .

وعلى أية حال فإن المسامية تكون غير ذات أهمية إذا كانت التغطية تتصرف بصفة أنودية للفلز الجاري تغطيته وذلك كما هو الحال في حالة الفولاذ المغطى بطبقة من الزنك أو الفولاذ المغطى بطبقة من فلز الألونيوم .

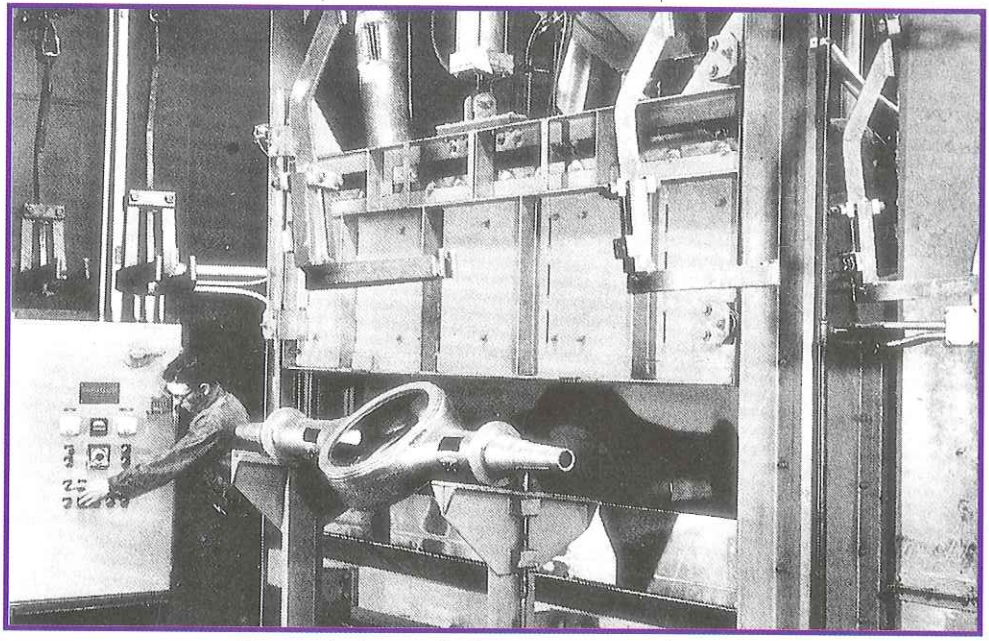
ولقد كان الرش الفلزي محط اهتمام مكثف طوال القرن الماضي ويرجع السبب في ذلك إلى أن التغطيات بفلزات مثل الخارصين أو الألونيوم أصبح من الممكن إجراؤها على المنشآت الفلزية ذات الأحجام والأشكال المختلفة في موقع العمل نفسه ، بينما لم يكن من الممكن تطبيق هذا النوع من التغطيات في الماضي إلا في مصانع خاصة ، والآن أصبح التتابع التالي :

صنفرة الفلز ثم رشه فلزياً ثم عمل تغطية مالئة للمسام من الطرق الأكثر فاعلية والأكثر رواجاً على المنشآت الفولاذية عند تغطيتها بعدة طبقات من البويات التقليدية كما أن إمكانية تطبيقها الآن في موقع العمل جعلها سهلة الاستخدام في صيانة وإعادة ما ينهار منها لسبب أو لآخر ، وبسبب التطور المستمر في طرق ومعدات الرش الفلزي أصبح من الممكن الحصول على تغطيات بهذه الطرق تبلغ سمكاً بسيطاً لا يتجاوز 0,007 من البوصة .

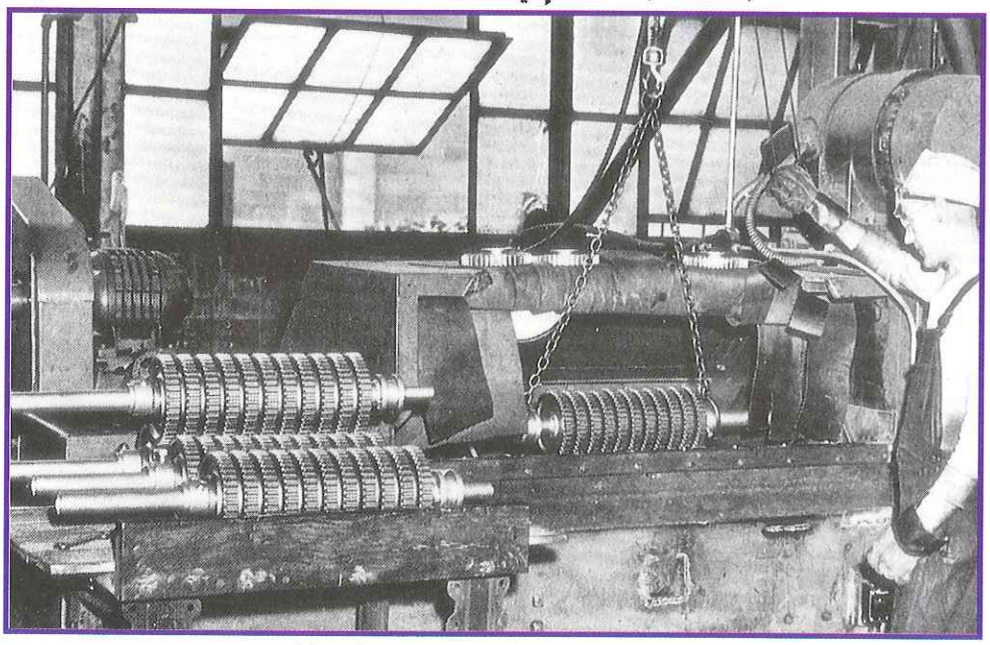
وهناك ثلاث طرق مختلفة للتغطية الفلزية بأسلوب الرش الفلزي ، ففي طريقة استخدام السلك أو المسحوق الفلزي نجد أن الفلز المراد التغطيه به يزود إلى مسدس الرش على صورة سلك أو مسحوق حيث يتم صهره ، ويتم تشبيت المصهور الناتج باستخدام تيار من الهواء المضغوط ، والذي يحمل (الجسيمات) المنصهرة من الفلز ويرسِّبها على السطح المطلوب تغطيته ، والذي يستوجب أن يكون قد مر بمرحلة إعداد مسبقة لعملية الرش .

أما الطريقة الأحدث وهي طريقة البلازما فهي تستخدم أيضا مسحوق الفلز ، ويتم تفكيك غاز حامل من الأرجون أو النتروجين في قوس كهربائي حيث ترتفع درجة الحرارة خلال تيار الغاز أثناء عملية التفكك هذه إلى 1500^0 – 2000^0 ف ثم يدفع مسحوق الفلز خلال الغاز وهو في هذه الظروف ، فينصهر لحظياً ويدفع في مواجهة السطح المراد تغطيته .

وتستخدم طريقة البلازما أيضا في تطبيق تغطيات غير فلزية (مثل التغطية بالحراريات والمنياوالثرميث) وذلك على الرغم من أن تطبيق الأنواع الأخيرة يجري عادة لزيادة مقاومة الفلز لعمليات التعرية والبري أكثر من تطبيقها للتصدي لعملية التشقق .



■ (شكل – 6) قذف متتالٍ في Rear axle transmission ■



■ (شكل – 7) قذف متتالٍ في Truck gears ■

القذف المتتالي
Shotpeening:

تعتمد طريقة القذف المتتالي على إطلاق حبيبات من المعدن أو الزجاج بقوة كبيرة لتلامس السطح المراد تقويته : كل حبيبة منطلقة تعمل كمطرقة صغيرة محدثة انبعاجاً صغيراً في السطح معطية السطح قوة جديدة إذ تؤثر الحبيبات المقذوفة على سطح البلاستيك فتعدل من شكله مما يؤدي إلى تغيير في خواص السطح الميكانيكية للمادة المعالجة وهذا يؤدي إلى زيادة صلابة السطح . كما إنها تخلف مراكز توتر تؤدي إلى زيادة التحمل (شكل – 2) .

هناك عدة عوامل يجب أن تؤخذ بنظر الاعتبار عند تطبيق هذه الطريقة لكي نحصل على نتائج إيجابية فيجب أن تكون كمية الضغط وتوزيعه وعمق السطح مسيطر عليها تماما في وضع الثبات ، وأهم هذه العوامل هي نوع وحجم القذيفة وزاوية التأثير وفترة التعرض للقذف ومدى تغطيتها للسطح ، وقد لوحظ أن الطبقات الرفيعة تتحدب في حين لم يظهر ذلك عند تعرض السطوح السميكة لنفس العملية وتبين أن السطوح الصلبة تولد نقاط ضغط تحت السطح ، أما السطوح اللينة فتولد طبقات بلاستيكية أكبر .

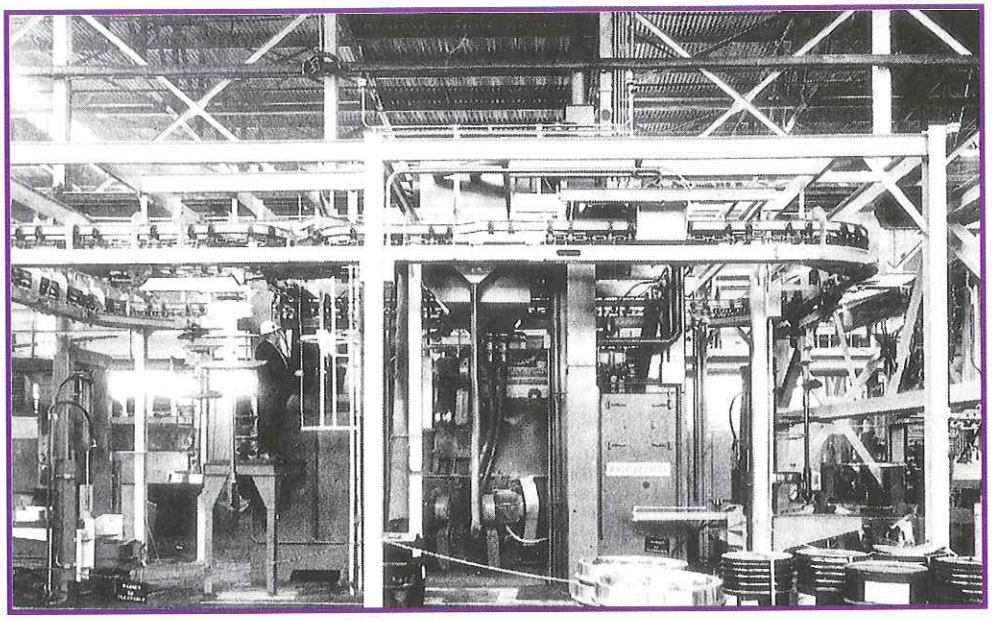
ومن أهم استخدامات هذه الطريقة :

1 – زيادة مدة التحمل للمواد المعالجة سواء أكانت ذات سطوح مستوية ومنتظمة أم غير منتظمة ومن أهم الأمثلة على ذلك أجزاء الآلات .

2 – مقاومة التآكل والتكسر .

3 – تكوين رؤوس حادة أو مدببة كما في صناعة خزانات الماء والسفن وأجنحة الطائرات ...الخ .

وتوضح الأشكال (8 – 3) استخدامات القذف المتتالي في الأجهزة والآلات والمعدات.



■ (شكل – 8) قذف متتالٍ في Car Wheels ■

التغطيات غير العضوية :

عادة تتم تغطية الفلزات بطبقة من الخزف أو الزجاج عن طريق صهرها على سطح الفلزات بقصد حمايتها من الشروخ ، وتستخدم هذه التغطيات في إنتاج الأدوات والأجهزة المنزلية، وكذلك في بعض التطبيقات الصناعية كما هوالحال في مصانع إنتاج الأغذية ، وخطوط تكييف الهواء وفي خطوط التوصيل إلى المداخن ، وتطبق بصفة أساسية على الحديد وعلى السبائك التي تتكون أساساً من النيكل ، تتميز هذه التغطيات في أن لها القدرة لمقاومة أنواع مختلفة من الكيماويات والتي تشمل الأحماض والقلويات ، ويجب أن تكون التغطية متماسكة على سطح الفلز وخالية من المسام تماماً لكي يكون ممكناً حماية الفلز من التشقق .

التغطيات المتحولة :

التغطيات المتحولة عبارة عن أغشية غير عضوية تتكون عن طريق الشروخ المسيطرة على سطح الفلز ، حيث تتحول الذرات الفلزية عند السطح إلى فوسفات أو كرومات أو أكاسيد فلزية ، وهذه بدورها تشكل طبقة من تغطية كلية مؤلفة من عدة طبقات ، وتتميز مثل هذه التغطيات بمايلي :

1 – إنها تحقق الترابط بين الفلز وبين التغطيات اللاحقة المخطط تطبيقها عليه .

2 – تقدم طبقة مقاومة للشروخ.

3 – تكون لها القابلية والقدرة على امتصاص الزيوت والشحوم والتي تقاوم الشروخ .

4 – تؤثر كمادة مشحمة ، إذ يمكنها امتصاص زيوت وشحوم التشحيم .

5 – تحسن المقاومة للشروخ بفعل عوامل البيئة ، ومن أكثر التغطيات المتحولة شيوعاً هي التغطية بالفوسفات والكرومات والأكاسيد ، ويتم الحصول عليها بغمر الفلز في محاليل مناسبة .

الشروخ في المواد غير المعدنية - الخرسانية

يمكن تقسيم الشروخ في المواد غير المعدنية – الخرسانية إلى عدة أقسام ، فمن حيث الفعالية يمكن تقسيم الشروخ إلى :

أ) شروخ فعالة Active Cracks وهي الشروخ المستمرة الاتساع .

ب) شروخ خاملة Dormant Cracks وهي الشروخ التي لايحدث لها اتساع .

كما يمكن تقسيم الشروخ من الناحية الإنشائية إلى :

أ – شروخ إنشائية Structural Cracks وهي الشروخ التي يكون سببها من داخل المنشأ ذاته مثل :

1– شروخ الأخطاء التصميمية Cracks Due To Design .

2– شروخ الأخطاء التنفيذية Cracks Due To Implimentation

3– شروخ ناتجة من الزحف Cracks Due To Creep

ب – شروخ غير إنشائية Un Structural Cracks وهي الشروخ التي يكون سببها من خارج المنشأ ذاته مثل :

1– شروخ الحرارة Thermals Cracks

2 - الشروخ الكيماوية Chem-icals Cracks

3 - الشروخ الطبيعية الناتجة من جفاف الخرسانة Concrete Dry-ness

كما يوجد نوعان من الشروخ من حيث وصول الخرسانة للصلادة :-

أ – شروخ قبل التصلب :

ومن هذه الشروخ :-

1– شروخ الهبوط اللدن Cracks Due To Plasticity

2– شروخ الانكماش اللدن Cracks Due To Buckling

الشروخ الناتجة من عيوب تصميمية :

من أخطر أنواع الشروخ وقد تنشأ من الآتي :

1- عدم تصميم الأساسات بطريقة سليمة كإهمال بعض الأحمال Loads وعدمالأخذفي الاعتبار الإجهاد الحقيقي للتربة

2- الأخطاء الكثيرة التي تحدث من حديد التسليح منها :

أ) استعمال نوع غير مناسب من حديد التسليح .

ب) استعمال كمية حديد قليلة .

ج) إهمال تفاصي حديدالتسليح

د)استعمال نوعين من حديد التسليح في ذات العنصر .

و) إهمال سلك الربط والتربيط .

3 - عدم العناية بوضع المواصفات العامة والخاصة بتفاصيل فواصل التمدد والانكماش ...وقيمة الغطاء الخرساني والخلطة التصميمية ...وضرورة مطابقة التصاميم المعمارية مع التصاميم الإنشائية

4 - إهمال تحديد وتنفيذ أماكن فتحات السباكة والصرف والكهرباء مما يضطر المنفذ للتكسير في الخرسانة .

الشروط الناتجة من عيوب تنفيذية :

لا تقل هذه الشروخ خطورة عن شروخ الأخطاء التصميمية بل إن إحتمالات الشروخ في التنفيذ تمثل نسبة كبيرة، ومن هذه الشروخ ما يحدث نتيجة:

أ - استخدام مواد سيئة .

ب - إهمال تنفيذ النسب السليمة للخرسانة .

ج - استعمال كمية زائدة في المياه في الخلطات الإسمنتية .

د - إهمال التفاصيل الإنشائية والمعمارية .

و - عدم العناية بمعالجة الخرسانة أو العناية بها لمدة غير كافية .

ل - هز أشاير الأعمدة أثناء الصب .

ق - عدم العناية برص حديد التسليح مما يحدث تكدس الحديد في منطقة واحدة.

الشروخ الناتجة من الزحف :

وهي تلك الشروخ الناتجة من الانفعالات التي تحدث من تأثير الزحف ، فتتغير بمرور الوقت تحت تأثير الإجهادات الثابتة التي يتعرض لها المنشأ ...وتحدث شروخ نتيجة ذلك، قد لا تكون خطيرة ولكنها تساعد مع العوامل الأخرى في حدوث بعض الانهيارات ويتسبب الزحف في حدوث ترخيم في العنصر الخرساني خاصة عند تعرضه لدرجات حرارة عالية كما يحدث في الانكماش أيضا .

شروخ تآكل الحديد :

هو أخطر أنواع الشروخ ويرجع تآكل الحديد إلى الصدأ الذي يحدث نتيجة عدم العزل الجيد أو ضعف الخرسانة وفقدانها عنصر حماية الحديد .

الشروخ الناتجة من تآكل الخرسانة :

تتعرض الخرسانة للتآكل نتيجة العديد من العوامل مثل المهاجمة الكيماوية ، والتعرض لارتفاع أو انخفاض درجات الحرارة أو نتيجة الحرائق ، كما تتعرض للتآكل بفعل عامل الزمن مع عدم توفر الحماية اللازمة لها .

الشروخ الناتجة من جفاف الخرسانة :

عندما يتم جفاف الخرسانة يقل حجمها نتيجة تبخر الماء المتواجد في الخلطة الخرسانية وبالتالي تحدث شروخ سطحية ، ويحدث نوع آخر من الشروخ في الخرسانة الكتلية ذات الأعماق والسمك الكبير ، نتيجة فرق الانكماش عند خرسانة السطح ، والخرسانة الموجودة في عمق القطاع مما يؤدي إلى حدوث شروخ بمرور الزمن .

الشروخ السطحية السرطانية :

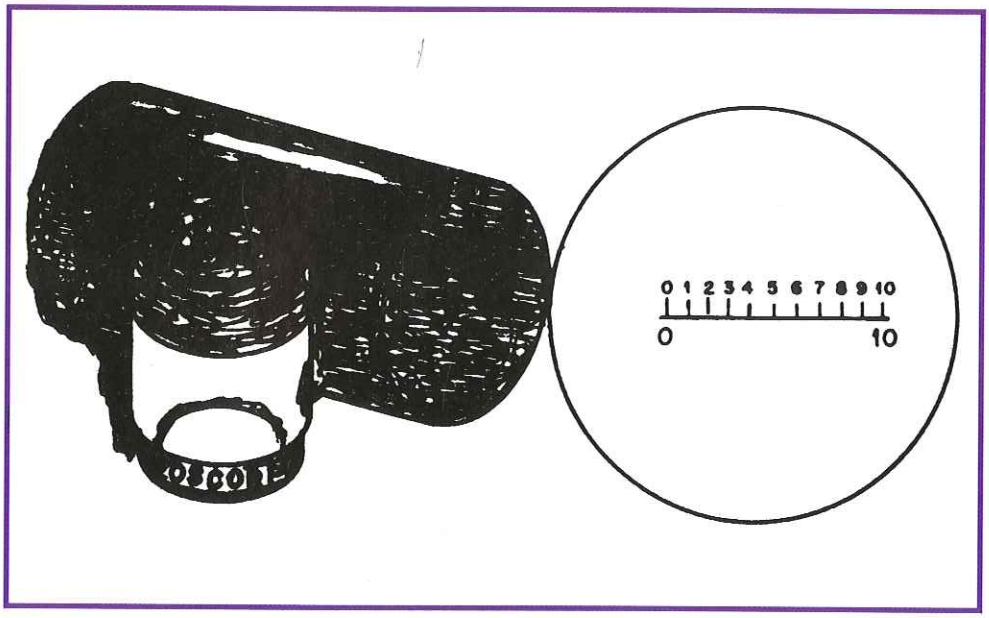
تحدث نتيجة لإجهادات الشدة السطحية التي يسببها إنكماش السطح عن الكتلة الخرسانية .

الشروخ الكيماوية :

تهاجم الكيماويات الخرسانة ، سواء من الجو المحيط أو المياه الجوفية ، أو المصارف القريبة أو من الأنابيب أو حدوث كسر في خطوط صرف المصارف أو تعرض أرضيات المصانع للكيماويات المختلفة الداخلة في هذه المصانع ، وقد يحدث هذا الهجوم من بعض الشوائب الموجودة في بعض أنواع الركام ، أو مواد في مياه الخلط أو المعالجة خاصة عند استعمال مياه بها نواتج غسيل أو نظافة في المياه الموجودة في المواقع ، وتسبب هذه الكيماويات في حدوث تآكل في الخرسانة وحديد التسليح نتيجة للتفاعلات الكيماوية الناتجة.

الشروخ الحرارية :

تؤثر الحرارة سواءً المنخفضة أو المرتفعة تأثيراً قوياً على الخرسانة ففي درجات الحرارة المنخفضة تتعرض الخرسانة للصقيع وما يتبع ذلك من تجمد فذوبان وينتج عنها شروخ التجمد والذوبان ، ولتلاشي ذلك التأثير ينصح باستخدام إضافات إحداث الهواء المحبوس Air Enterning في الخرسانة المعرضة للصقيع . كما تتكون



■ (شكل - 9) جهاز ميكروسكوبي صغير يوضح اتساع الشرخ . ■

هذه الشروخ عند تغير درجات حرارة الجو صيفا وشتاءً حيث تتعرض الخرسانة لفروق حراريّة تولد إجهادات حرارية على الكتلة الخرسانية .

وتحدث شروخ أيضا نتيجة أنه بعد حرارة التفاعل الكيميائي بين الإسمنت والماء في الخلطة يبرد السطح قبل الجزء الداخلي في القطاع الخرساني فتظهر الشروخ على السطح .

معالجة الشروخ غير المعدنية الخرسانية

تشخيص الشروخ Diagonoss

التشخيص هو الخطوة الأولى للعلاج فهو يحدد سبب الشرخ وعمقه واتساعه واستمراريته من عدمها وفاعليته وبالتالي تأثيره على المنشأة .

هذه الأمور جميعها تساعدنا على عمل دراسة مستفيضة ، وبالتالي عمل خطة مدروسة ، وتصور سليم لطريقة وأسلوب ، ومواد العلاج وتحديد الأجهزة والمعدات اللازمة لإتمامه ، وبعد التشخيص وإعداد الخطة يتم حساب تكلفتها من حيث المواد والتنفيذ والحماية والإشراف ، وتدرس هذه الخطة اقتصادياً .

الكشف عن الشروخ بالبؤج :

البؤجة عبارة عن خلطة من جبس وإسمنت بنسبة 1 إلى 8 ويتم عمل البؤجة عادة بسمك 5 سم وطول 20 سم وعرض 7,5 سم بحيث تكون عمودية على الشرخ .

1 – من المهم جداً معرفة ما إذا كان الشرخ مستمراً في الاتساع أو توقف عند المرحلة التي ندرسها

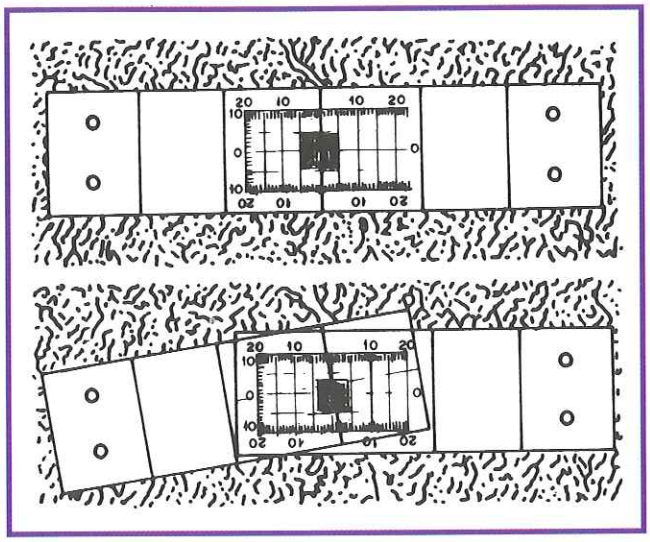
لأن الشروخ نوعان ، شروخ خاملة ، وشروخ فعالة .

2 – طريقة البؤجة لتحديد ما إذا كان الشرخ فعالاً أو خاملاً . هي طريقة موقعية بسيطة تعطي مؤشرات أولية في هذا الصدد .

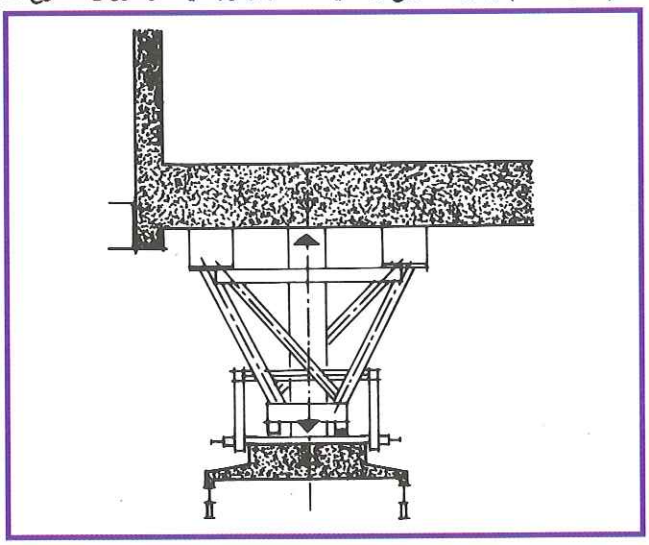
الكشف عن الشروخ بالأجهزة :

توجد عدة أجهزة لتحديد عمق واتساع وطول الشرخ وكذلك لمعرفة إذا كان من النوع الفعال أو الخامل ، ومن هذه الأجهزة :

1 – جهاز مبسط يثبت على الشرخ وبه كرتان من الحديد ، يتم قياس المسافة بينهما عند وضع الجهاز ثم يترك الجهاز لمدة أسبوعين ثم يعاد قياس هذه المسافة فإذا وجدت نفس المسافة يكون الشرخ خاملا وإذا زادت هذه المسافة يكون فعالاً ، (وهذا الجهاز تقليدي يستخدم في المختبرات) .



■ (شكل – 10)قياس الشروخ وتحديداتساعهاودرجةميلاً أو دوران الشرخ ■



■ (شكل – 11) جهاز قياس الانفعالات الميكانيكية ■

2 – جهاز ميكرسكوبي صغير له مقياس مدرج يوضح اتساع الشرخ ، وهذا الجهاز خاص لقياس الشروخ (انظر الشكل – 9) .

3 – جهاز لقياس حركة الشروخ وتحديد اتساعها ودرجة ميل أو دوران الشروخ (أنظر الشكل – 10).

4 – جهاز لقياس الإنفعالات الميكانيكية حيث يتم قياس المسافة بين قرصين نحاسيين بهما ثقب يدخل بين الرأس المدبب وذراع الجهاز – وتكون هذه الزيادة في اتساع الشرخ عبارة عن الفرق بين القراءتين (انظر الشكل – 11).

Reference

1. Al-OBaid, Y.F., "Dynamic Crack Propagation in Pressurized Water Reactor Tubes; PVP Conference (ASME), Texas, June 17-21, 1994, U.S.A.
2. Al-OBaid, Y.F., "The Finite Element Analysis of Crack Growth in Zircaloy Tubing Under Extreme Temperature", International Journal of Engineering Fracture Mechanics, Vol. 23, No. 5, pp. 875-882, 1986.
3. Al-OBaid, Y.F., "A Rudimentary Analysis of Improving Fatigue life of Metals by Shot-peening", Journal of Applied Mechanics, ASME, VOL. 57, PP. 307-312, 1990.
4. Al-OBaid, Y.F., "The Creep of Concrete Pipes in Kuwait", Geotechnical Testing Journal (ASTM), Vol. 2, No. 2, 1990.
5. Al-OBaid, Y.F., "Fracture Toughness Parameter in Pipelins" International Journal of Engineering Fracture Mechanics, Vol. 43, No. 3, pp. 461-169, 1992.
6. Al-OBaid, Y.F., "Retarding Stress Corrosion Cracking of Metal by Repeated Multi-impact", Third International Conference on Structural Failure, Product Liability and Technical Insurance, Technical University, Vienna, July 10-12, 1989, Austria.
7. Al-OBaid, Y.F., "Prevention of Stress Corrosion Cracking of Industrial Parts by Short peening", Third Seminar on Corrosion and Corrosion Prevention in Industry, March 24-27, 1990, Baghdad, Iraq .

السلامة في الحفر

SAFETY IN EXCAVATION

بقلم : م/ أحمد العويصي

الحفر من الأعمال المدنية Civil Work وهو موضوع كبير وواسع ، ولكن سوف نتطرق إلى بعض أعمال الحفر في السراديب والتمديدات لأنابيب المياه وكيبلات الكهرباء والمواصلات وتعتبر أعمال الحفر من الأعمال الصعبة والخطرة لما ينتج عنها من إنهيارات وغازات سامة وغيرها مما يعرض حياة العمال إلى الخطر والموت . ولذلك فإن أعمال الحفر تتطلب أشخاصاً وعمالاً متخصصين Ground Workers ليقوموا بهذه المهنة . ونتيجة زيادة الحوادث التي تنتج عن عملية الحفر سواء كانت كبيرة أو صغيرة فهي ناتجة عن جهل أو عدم معرفة من قبل العمال وكذلك لعدم وجود شخص مختص لكي يرشد العمال على الطريقة الصحيحة قبل دخولهم إلى مواقع العمل.

متطلبات عامة يجب أن تأخذ قبل عملية الحفر

1- التخطيط أو التنظيم للسلامة : PLanning for safety

يجب أن يقوم المهندس المختص من قبل المقاول بمعاينة موقع الحفر على الطبيعة وذلك لدراسة الموقع ومعرفة ما هي العوائق التي تعترض عملية الحفر وكذلك يقوم بالاختبار وفحص التربة لمعرفة نوعها وذلك لكي يعرف نوع المعدات التي سوف يستعملها في عملية الحفر، وكذلك معرفة إذا كان هذا الموقع يمر به خدمات مثل (كهرباء - مياه - هاتف وغيرها) لكي يقوم بعد ذلك بالتنسيق مع الجهات المختصة قبل عملية الحفر.

ومن الأشياء التي يجب أن تأخذ بعين الإعتبار :

1 - قرب حركة المرور من الموقع.

2 - حالة الموقع (هل قريبة من منشآت قديمة أو حديثة)

3 - نوع التربة (صلبة - رملية - طينية).

4 - عمق الماء في سطح الأرض Water table .

5- الطقس.

2 - قبل بداية العمل :- Before Beginning the job

من الأشياء الهامة قبل بداية العمل مايلي:

1 - على المقاول أن يضع برنامجاً خاصاً عن السلامة في الحفر للعمال والحفر نفسه.

2 - على العمال أن يعرفوا كيفية التعامل مع الأخطار وعليهم إرتداء معدات السلامة (مثل: الخوذة - حذاء السلامة - ستره فسفورية - كمامات).

3 - على العمال أن يعرفوا كيف يستعملون معدات الحفر الثقيلة والخفيفة؟!

4 - أخذ موافقات بالعمل من الجهات الرسمية.

3 - في موقع الحفر : On The job Excauation

يجب أن يشرف على عملية الحفر في الموقع شخص مختص وذو خبرة وذلك لإعطاء الملاحظات والإرشادات للعمال. ولتطبيق أنظمة السلامة لا بد من تعاون جميع الأطراف في موقع العمل.

الأخطار التي تحصل أثناء الحفر

1 - سقوط العمال في الحفر.

2 - إنهيار جوانب الحفر وسقوط المواد على عمال الحفر.

3 - إنهيار المباني المجاورة

■ عمال الحفر وهم يرتدون ملابس السلامة ■

م/ أحمد عبدالله العويصي

- مراقب عام في بلدية الكويت -إدارة السلامة.
- حاصل على بكالوريوس هندسة مدنية جامعة فلوريدا الدولية 1985
- عضو في جمعية المهندسين الكويتية وفي جمعية المهندسين الأمريكية وجمعية السلامة الأمريكية وعضو في المجلس البريطاني للسلامة كذلك.

■ منحدر إلى موقع الحفر ■

أو جزء منها على مكان الحفر.
4 - إنهيار المنشآت المؤقتة داخل موقع الحفر على عمال الحفر.
5 - إصابة العمال داخل الحفر نتيجة استعمال معدات الحفر.
6 - إصابة العمال بالتسمم بالغازات الناتجة عن عملية الحفر.
7 - إصابة عمال الحفر بالغرق نتيجة العمل بالقرب من مصادر المياه.
8 - إصابة عمال الحفر بالحروق أو اصابات أخرى نتيجة استعمال مواد متفجرة للحفر.
9 - إصابة عمال الحفر نتيجة استعمال معدات الحفر الثقيلة مثل (كرين - تراكتور وغيرها).
10 - إصابة عمال الحفر بالكهرباء وذلك لوجود كيبل قريب من الحفر.
11 - غيرها من الإصابات.

سبل الوقاية من أخطار عملية الحفر

لتفادي الأخطار الناجمة عن عملية الحفر وتقليلها قدر المستطاع يجب تطبيق مايلي:

1- وضع سياج حول الحفر : Fencing

يجب تسوير منطقة الحفر بسياج محكم منعاً لدخول الاشخاص غير المصرح لهم بمنطقة العمل وكذلك لمنع الأطفال من الاقتراب من منطقة العمل وخصوصاً في المناطق السكنية.

2 - يجب وضع إشارات تحذيرية حول موقع الحفر لإشعار المارة لعدم الاقتراب من المنطقة.

■ موقع الحفر مسور بسور محكم ■

3 - التربة الناتجة عن الحفر يجب أن تبعد عن حافة الحفر بمسافة لا تقل عن 60 سم.

4 - يجب أن تزود منطقة الحفر بسلالم كافية وتكون مناسبة وزائدة بارتفاع متر فوق حافة الحفر وتكون هذه السلالم مثبتة باحكام وذلك لمساعدة العمال للصعود بسرعة عند حصول أي خطر.

5 - يجب أن يكون هناك عناية خاصة بالمركبات الثقيلة التي تعمل بالقرب من الحفر وذلك لمنع هذه المركبات من تأثيرها على أرضية الحفر بوضع إشارات وعلامات تحذيرية لهذه المركبات.

6 - يجب على العمال لبس معدات السلامة والكمامات لتفادي وجود غازات سامة وغيرها.

7 - يجب على العمال الذين يشتغلون على سطح الحفر عدم مناولة المعدات الثقيلة بينهم خوفا من سقوطها على العمال الذين يكونون داخل الحفر.

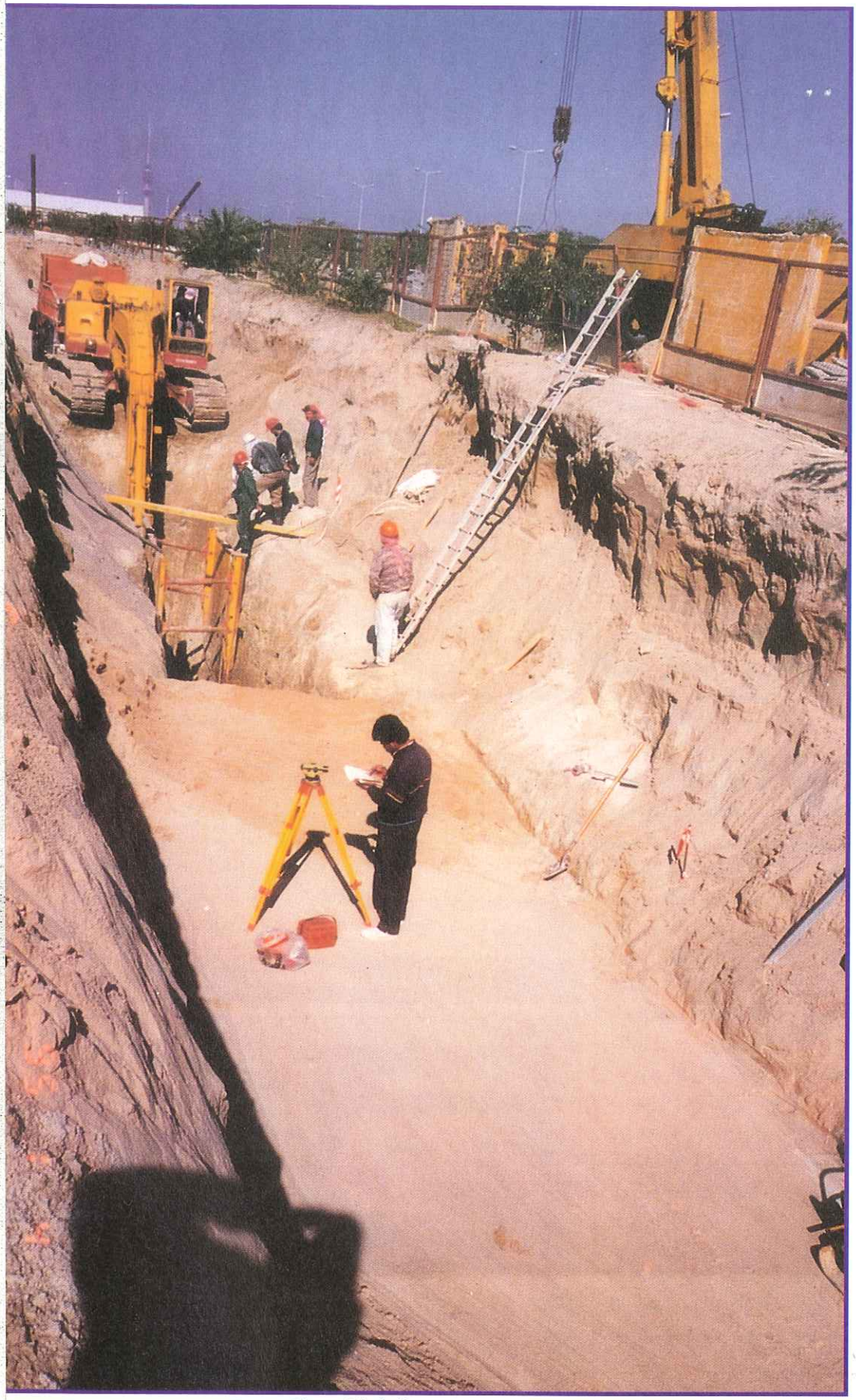
8 - يجب سند جوانب الحفر في الأماكن الضعيفة والأماكن التي توجد بها خدمات وكذلك عمل منحدر للحفر Sloping

9 - يجب أن تكون جميع معدات الحفر صالحة وفي حالة جيدة ولا يوجد فيها عيوب.

10- يجب منع العمال من أن يعملوا في موقع به مياه جوفية خوفاً من إنهيار الحفر ويجب أن يكون هناك معدات لسحب المياه وشخص مختص وذو خبرة وذلك لأخذ الموافقة بالعمل في هذه المواقع.

11- يجب الكشف على موقع الحفر من قبل شخص كل يوم للتأكد من سلامة الحفر وكذلك عند تغيرالطقس.

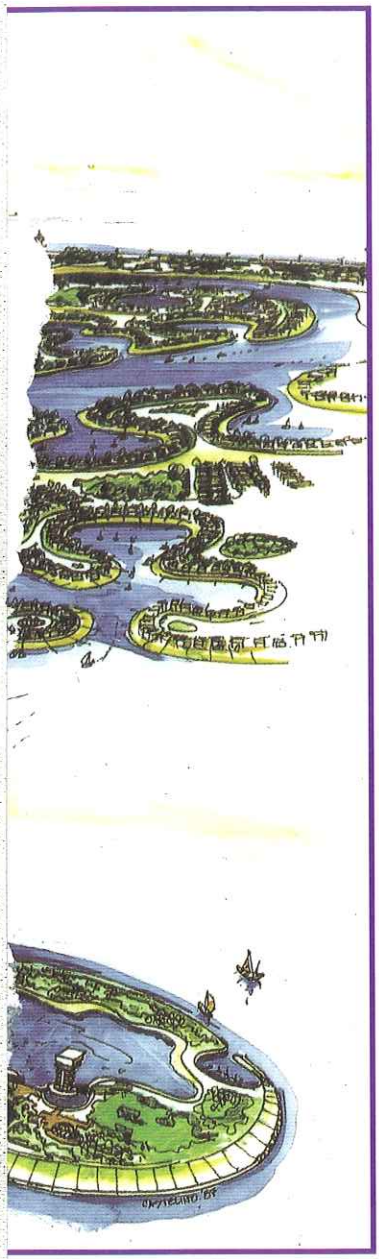
12- يجب التأكد من العمال الذين يعملون في الحفر على أنهم ذو خبرة ومعرفة بالعمل الذي يعملون به.



■ صورة توضح عملية الحفر ويلاحظ وجود السلم المثبت بشكل جيد ■

المدن البحرية - مدن المستقبل

إعداد : م / حسين ميرزا



المدن البحرية إحدى الأفكار الهندسية التي تم طرحها لحل المشكلة الإسكانية في الكويت والتي تحتوي بطياتها الكثير من الأفكار الفريدة التي استطاع القطاع الخاص من خلالها مزج السكن والمتعة والراحة والترفيه لتجعل من السكن نزهة بحرية مستمرة وتجمع البحر وصفاءه وأحلامه مع الأرض والمياه كل يوم ، وهذا ما تتطرق اليه إحدى الدراسات المقدمة من قبل القطاع الخاص.

استطاع القطاع الخاص تبني هذه الفكرة ودراستها دراسة أولية ليضع لها الإطار العام الذي يعني بالإحتياجات وفق المعايير والضوابط الفنية والحكومية تحقيقاً للأهداف التالية:

1- مساهمة رأس المال الوطني في رفع النهضة الإسكانية الكويتية وذلك من خلال قدراته وإمكاناته وخبراته الممتازة لتوفير السكن الخاص.

2- تطوير الواجهة البحرية للسواحل الكويتية بما يتناسب مع التصورات المستقبلية.

3- تخفيف العبء المالي الواقع على الدولة.

ويلاحظ من الدراسة الأولية المقدمة من قبل القطاع الخاص أن الخطة العامة للمشروع تتضمن تطوير الرقعة الساحلية لأراضي تلك المدن وفق النظم الهندسية الحديثة وبواسطة الوسائل الفنية حيث شملت الدراسة 14 موقعاً بمناطق متفرقة على الشريط الساحلي في الكويت، وتم إستبعاد بعضها إما لتعارضها مع مشاريع مستقبلية ستقوم الدولة بتنفيذها وإما لإعتبارات التلوث وضرورات حماية الثروة السمكية.

لذا فإن الخطة الشاملة تحتوي على توزيع للمدن الست المقترحة على كافة المناطق الساحلية الممتدة من رأس الدوحة (عشيرج) مروراً بالشويخ والشعب ورأس السالمية والمنقف حتى رأس الزور بحيث تحتوي كل مدينة على حوالي 1500 قسيمة سكنية يمكن زيادتها إلى حوالي 4000 قسيمة لكل مدينة ويتمتع أغلبها بالشاطىء البحري الخاص والباقي بالإطلال على البحر مع تزويد كل مدينة بكافة الخدمات والمرافق.

كما تجدر الإشارة إلى أن تطوير الواجهة البحرية كما هو مبين بالدراسة سوف يعمل على حمايتها من التآكل وإعادة تأهيل المناطق البحرية الحالية غير المستغلة وإحيائها لتصبح صالحة للاستغلال وبالنهاية إبراز المظهر الجمالي للواجهة المائية بما يتواكب مع التطور الحضاري لدولة الكويت.

أشارت الدراسة بأن كل مدينة سوف يتم تشييدها بطريقة فنية هندسية سواءً من الناحية المتعلقة بالبنية التحتية أو المرافق العامة وملحقاتها والمنازل، وسوف يتم تصميمها وتخطيطها بالتنسيق مع الجهات المعنية بحيث تشمل المرافق والخدمات التالية دون أن تتعارض مع المواصفات ومتطلبات الجهات الحكومية بالدولة، وهي:

1- إنشاء المساجد ومنازل للأئمة.

2- إنشاء مقار مخافر وخفر السواحل.

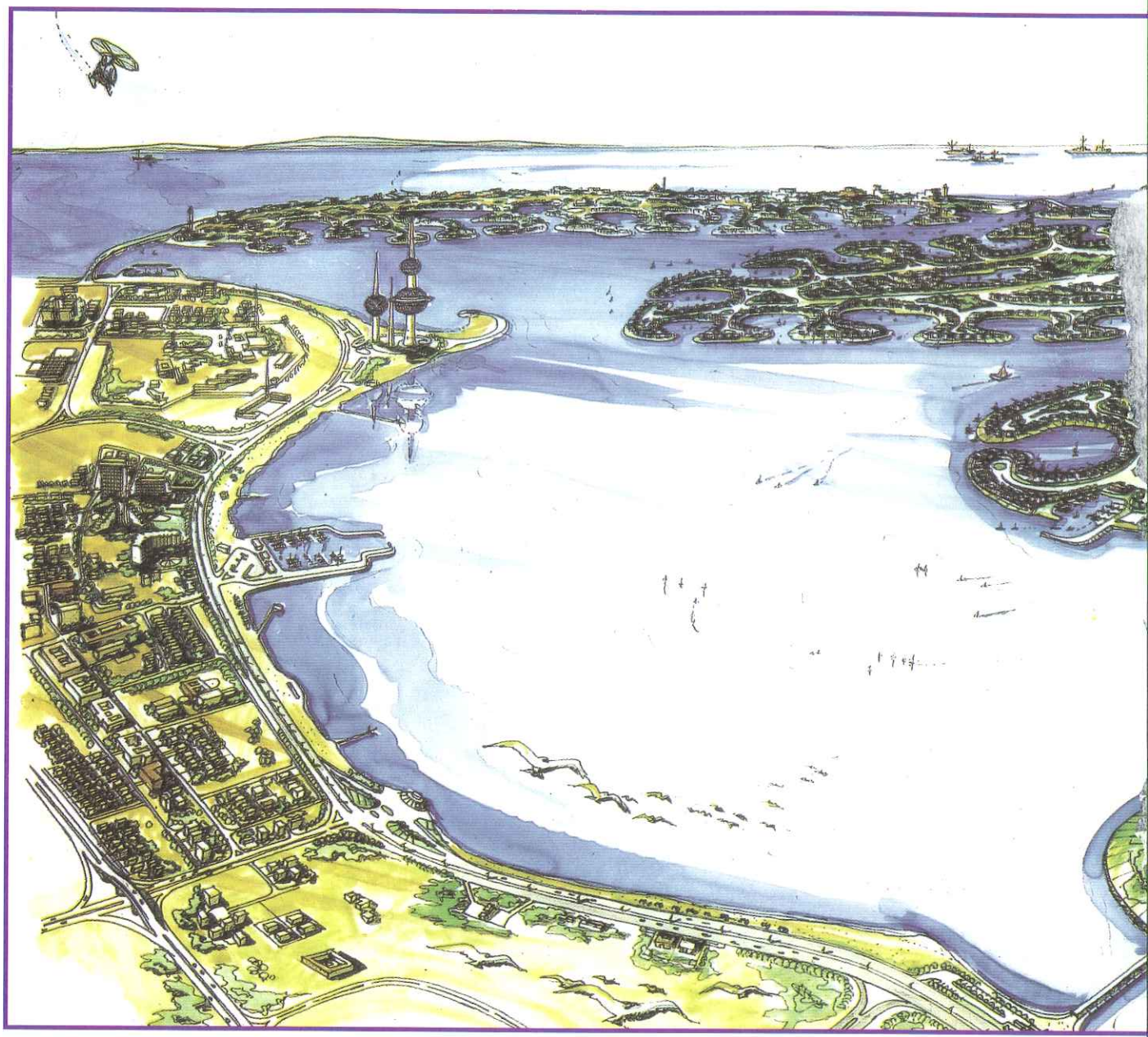
3- إنشاء مراكز للإطفاء البري والبحري.

4- إنشاء شبكة طرق وربطها بشبكة الطرق الحالية.

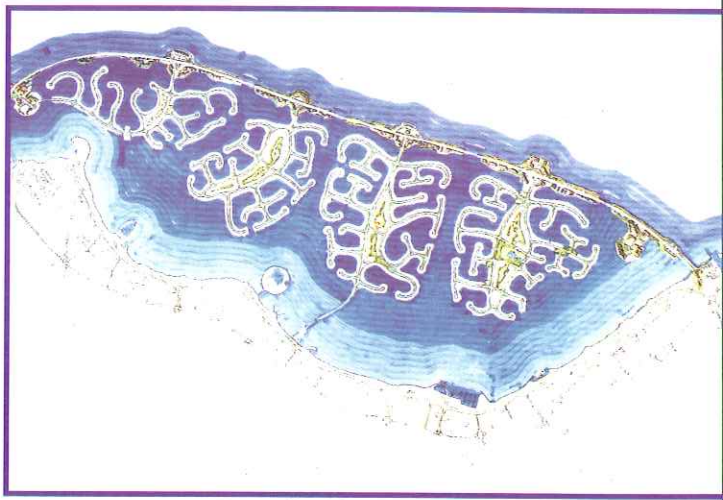
5- مد شبكة المجاري الصحية وإنشاء محطات لعلاجها وتكريرها لإستعمال المياه للري.

م/ حسين خليل ميرزا

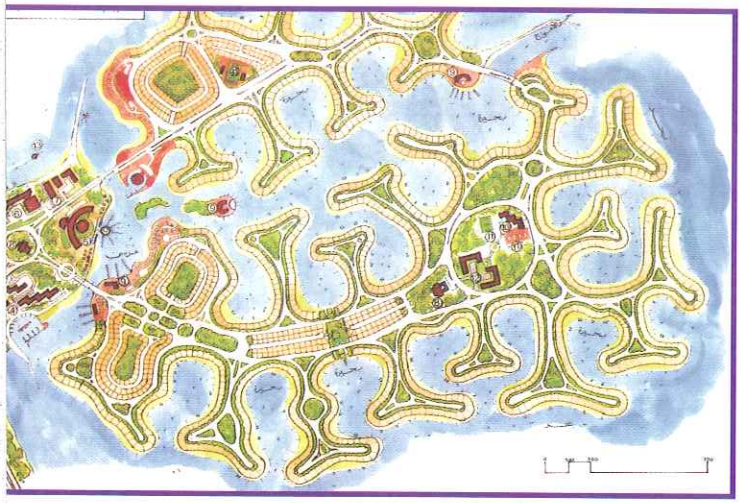
- بكالوريوس هندسة ميكانيك 1986- جامعة الكويت .
- مساعد مراقب الخدمات العامة إدارة الشؤون الإدارية - بلدية الكويت حالياً .
- عضو جمعية المهندسين الكويتية وعضو في جمعية المهندسين الميكانيكية الكندية .



■ منظر جوي للؤلؤة الشعب ■



■ مخطط لؤلؤة الشعب ■



■ مخطط لمدن داخل البحر ■

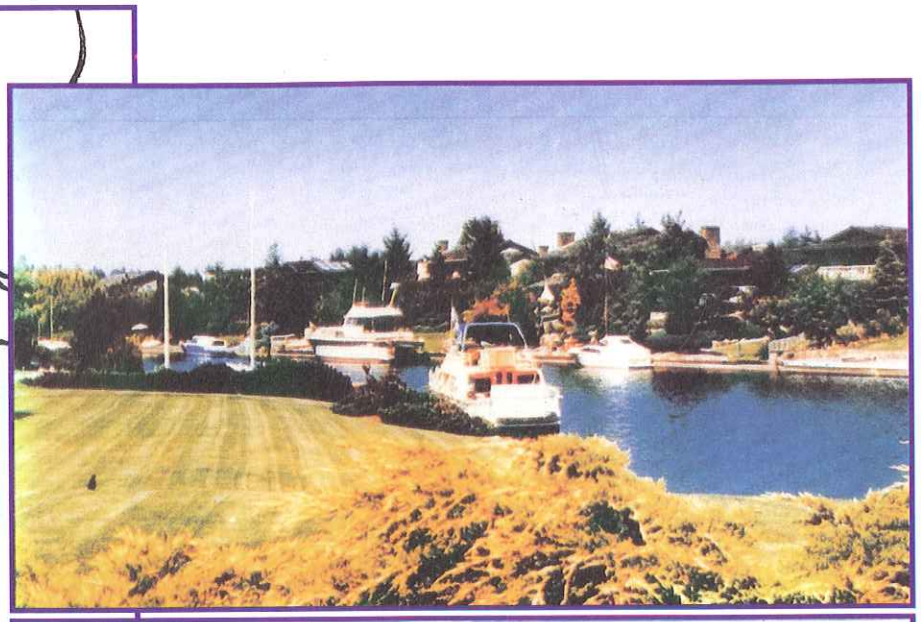
6- مد شبكة لمجاري مياه الأمطار.
7- إنشاء محولات ذات ضغط منخفض مع عمل التمديدات الكهربائية وإنارة الطرق.
8- إنشاء شبكة أنابيب للمياه العذبة والمياه قليلة الملوحة وخزانات المياه.
9- إنشاء مكاتب لخدمات وزارة الكهرباء والماء والمواطنين.
10- إنشاء المقاسم الهاتفية ومد الخطوط الهاتفية لكل منزل.
11- إنشاء مراكز للبريد والبرق والهاتف .
12- ستخصص مواقع لإقامة المدارس عليها.
13- تمديد شبكة تلفزيون T.V. CABLE
14- إنشاء مستوصف صحي.
15- إنشاء المسارح ودور العرض.
16- تخصيص مواقع لمحطات تعبئة الوقود البرية والبحرية.
17- إنشاء ملاعب رياضية مغطاة ومكشوفة لجميع الألعاب الرياضية ومنها على سبيل المثال حمامات السباحة ومرافق للرياضة المائية وغيرها .
18- إنشاء مزارع سمكية .
19- تخصيص مساحات قرب الحدائق لتمكن الحرفيين من إقامة أسواق إسبوعية خاصة بهم وهي شبيهة بالأسواق الشعبية .

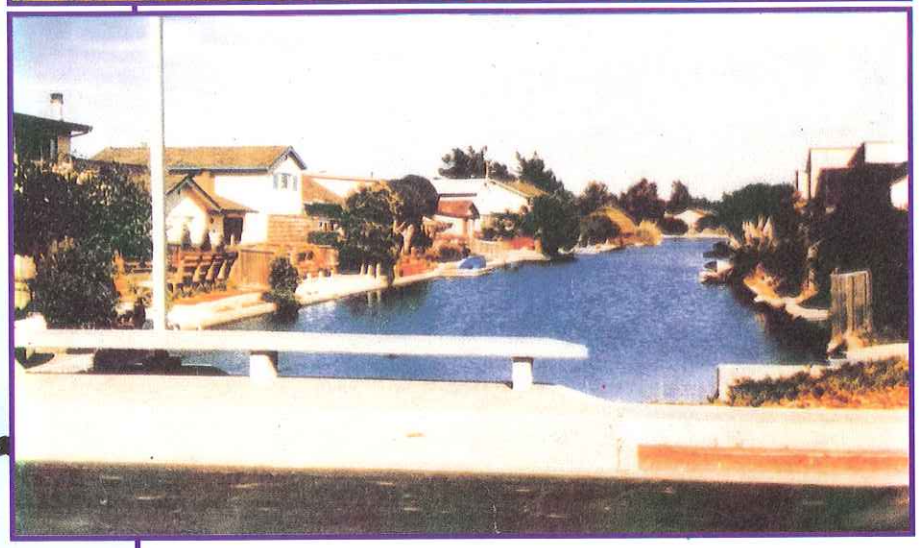
وتوضح الدراسة بأن التخطيط العام لهذه المدن سوف يتم بالتنسيق مع الجهات الحكومية المعنية بهذا الشأن بحيث تتوافق التصاميم مع المظهر الحضاري لدولة الكويت ويلاحظ أيضاً من التصاميم والتقديرات التي تم وضعها مراعاة أن تكون المدن ذات كثافة سكانية منخفضة بحيث تكون منتزهات حقيقية وليست مدناً مزدحمة .

بناء على ما تم عرضه بالدراسة من نقاط أساسية للخطة العامة للمدن البحرية نلاحظ بأن الدراسة بحثت عدة جوانب وبالأخص المتعلقة بالخطوات والإجراءات اللازمة في مراحل التصميم والتنفيذ ولكن لم تراع الجوانب التالية :

1- المردود البيئي لهذه المدن البحرية بعد أن تنشأ ومدى تأثيرها على الحياة المائية والتيارات البحرية والمناخ على المدى البعيد .

2- المردود الاجتماعي للحياة الإجتماعية وأثرها على المجتمع الكويتي على المدى البعيد . علما بأن الدراسة تطرقت إلى بعض الجوانب الإيجابية دون التطرق بصفة عامة لكافة السلبيات والإيجابيات التي قد تحدث كنتيجة لهذه المدن البحرية علماً بأن الدراسة أشارت إلى أن المدن سوف تساعد على ربط المواطنين بالبحر وفتح المجال لممارسة الرياضات المائية المختلفة والمحببة ومساحات ترويحية خضراء مثل الحدائق والساحات الداخلية لكل مدينة لكن لم تشر إلى مدى علاقة تلك المدن مع مدن اليابسة ومدى الآثار المترتبة بالنسبة لموقع المدن على اليابسة وكذلك على الحياة الإجتماعية للفرد والأسرة ومدى تأثيرها في البيئة الكويتية . لذا يتحتم أخذ هذه الجوانب بعين الإعتبار لما لها من أثر كبير كما يلاحظ أيضا من الدراسة الأولية بأن القسائم التي تقع مباشرة على البحر تكلفتها لا تقارن مع القسائم المطلة على البحر ولا توجد نسبة وتناسب بينها علماً بأن هذه التقديرات للقسائم هي تقديرات أولية فقط وقد تتجاوز هذه التقديرات في الدراسة الفعلية وبالتالي تكون إحدى نقاط الضعف للمشروع وعليه يتحتم أخذ مستوى الدخل للفرد بعين الإعتبار ومراعاة ذلك بالدراسة وتقديمها لبيان الجدوى الفعلية . ملاحظة : تمت الإستعانة بصور من الدراسة التي تطرق إليها الكاتب والمستمدة من إحدى دراسات القطاع الخاص.





■ مدن بحرية مماثلة في دول أخرى (سان دييغو) ■

■ خريطة الكويت موضح
عليها المواقع الجغرافية لإنشاء
المدن البحرية ■

قائمة باسم المواقع التي تحت الدراسة والنظر

١- عشيريج
٢- الدوحة (دوحة كاظمة)
٣- الدوحة (دوحة أبوطلال)
٤- الشويخ
٥- الشرق
٦- الشعب
٧- المنقف (المنتزه القومي)
٨- ميناء عبد الله (معسكر كونكو)
٩- ميناء عبد الله إلى شط راس الجليعة
١٠- راس الجليعة (شمال معسكر الجيش)
١١- راس الجليعة إلى شط ميناء سعود
١٢- شمال الخيران
١٣- خور الخيران
١٤- جنوب الخيران

جهاز الإنارة الأتوماتيكي

صمم جهاز الإنارة الأتوماتيكي لسد الحاجة الماسة له حيث أنه لا يوجد جهاز في السوق مماثل له ، فهو يشعل أنوار سور البيت أو الحديقة عند الغروب ويطفئها عند منتصف الليل .وبذلك فهو يوفر عناءالتشغيل في الوقت المناسب ويوفر الأمان للبيت عند السفر .ويتم تركيبه خارجياً حيث أنه يقاوم الحرارة والمطر ويمتاز بسهولة تركيبه إذ لا حاجة إلى تمديد أي أسلاك إضافية ، ويوضع بالقرب من أول مصباح بعد المفتاح ويتم توصيل أسلاكه الثلاثة بالأسلاك الموصلة بالمصباح مباشرة ، فهو بعد تشغيل الأنوار لا يتأثر بنور المصابيح القريبة منه .

م / عبد الرحمن السرحان

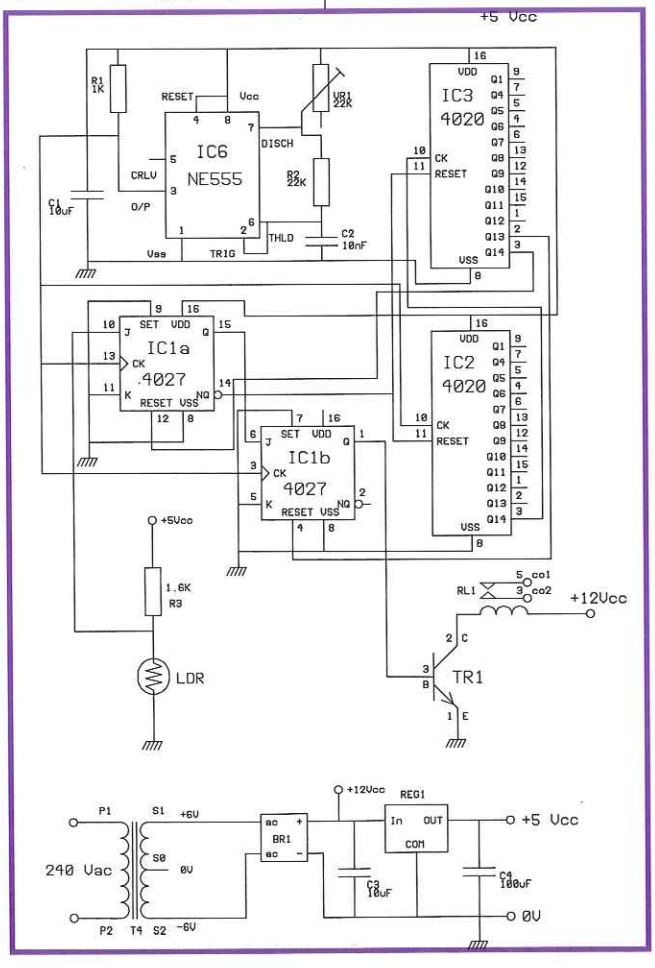
كيفية عمل الجهاز :

تسهيلاً لفهم كيفية عمل الدائرة لقد تم اختصار الدائرة الأصلية المبينة بـ (الشكل-1) إلى الدائرة المبينة بـ (الشكل – 2) وذلك بحذف دائرة مصدر التغذية Power Supply ودائرة المذبذب Clock ودائرة متكاملة عداد رقم4020 - Counter Ic 3 والترانزستور TRI والمتمم RL1 Relay - وذلك حتى يسهل فهم عمل الدائرة بشكل ميسر . تتكون الدائرة الموضحة بـ (الشكل – 2) من عدد 2 قلاب "أ" و"ب" Flip Flop وهو الدائرة المتكاملة رقم ICI - 4027 وعداد واحد وهو الدائرة المتكاملة رقم Binary Counter-IC2 - 4020

يستخدم قلاب رقم أ وكذلك رقم ب كماسك للإشارة Latch وهو ما أن يمسك الإشارة فإنه لن يتركها حتى يحدث له إعادة Rest ، ويستخدم العداد Bi-nary Counter ليعد النبضات الآتية من المذبذب Clock والتي لها تردد محدد مسبقاً ليعطي الوقت المطلوب.

بداية تكون الإشارة Q1 والإشارة المخرجة O/P بمستوى 0 (غيرفعال) والإشارة NQI بمستوى 1 (فعال) فيكون العداد بوضعية عدم التشغيل (أي يحدث له Rest).

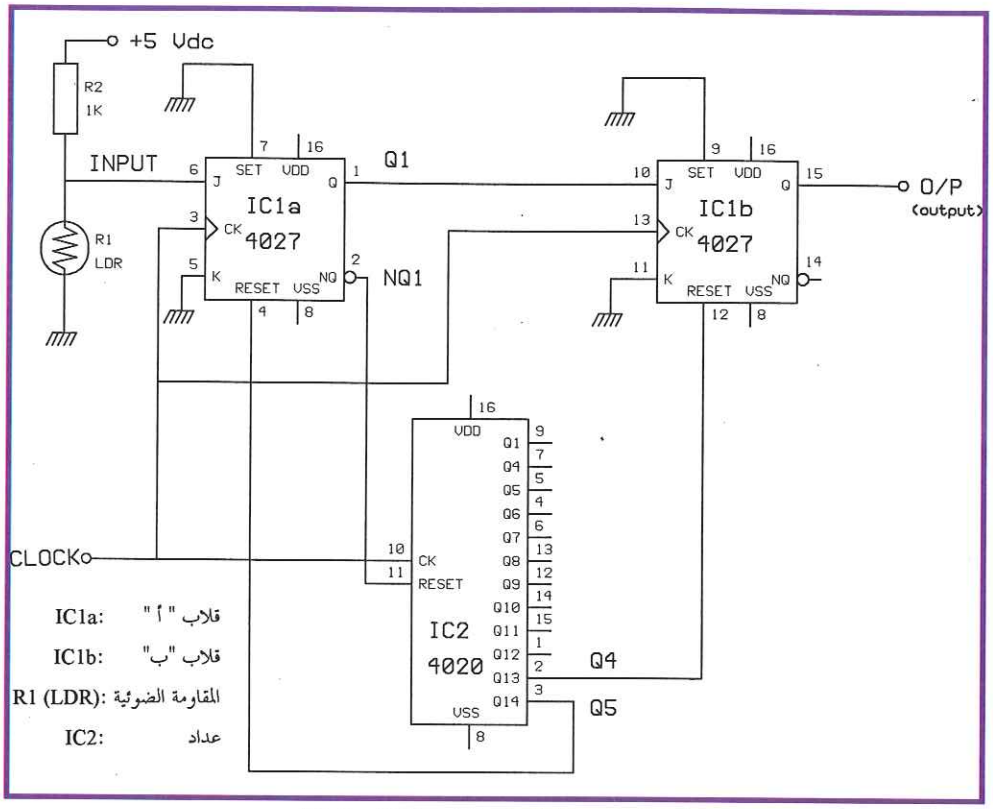
وعند انخفاض مستوى الإضاءة تزداد قيمة المقاومة الضوئية R1 (LDR) فيتغير مستوى الإشارة المدخلة Input وإشارة Q1 والإشارة المخرجة O/P إلى مستوى 1 (فعال) (وهنا تشعل الأنوار) وبالمقابل تنقلب الإشارة NQ1 إلى مستوى 0 (غير فعال) فتزال بذلك الإعادة Rest من العداد فيبدأ العداد بالعمل (أي العد) بعد زمن محدد مسبقاً لنقل T1 (الشكل - 3) يتغير مستوى الإشارة Q4 الخارجة من العداد إلى مستوى 1(فعال) فتحدث إعادة للقلاب رقم ب فيتغير الخرج إلى مستوى 0 (غيرفعال) (وهنا تطفأ الأنوار) وبعد مضي وقت آخر يساوي الوقت الأول TI(الشكل - 3) تعمل إشارةQ5 إعادة للقلاب رقم أ فترجع جميع الإشارات إلى عهدها الأول



■ (شكل –1) الدائرة الكاملة للجهاز ■

م / عبد الرحمن عبد الله السرحان

– مدرب في معهد الاتصالات والملاحة الجوية حالياً
– عمل في شركة نفط الكويت من 85 - 88
– عضو جمعية المهندسين الكويتية .



■ (شكل – 2) الدائرة المبسطة للجهاز ■

بافتراض رجوع الإشارة المدخلة إلى مستوى 0(غير فعال) قبل حصول الإعادة . وفي هذه الحالة يكون Q1 بمستوى 0 (غيرفعال)وNQ1 بمستوى 1(فعال)والعداد في وضع التوقف Rest وهكذا تستمر حالة الدائرة على هذا المنوال.

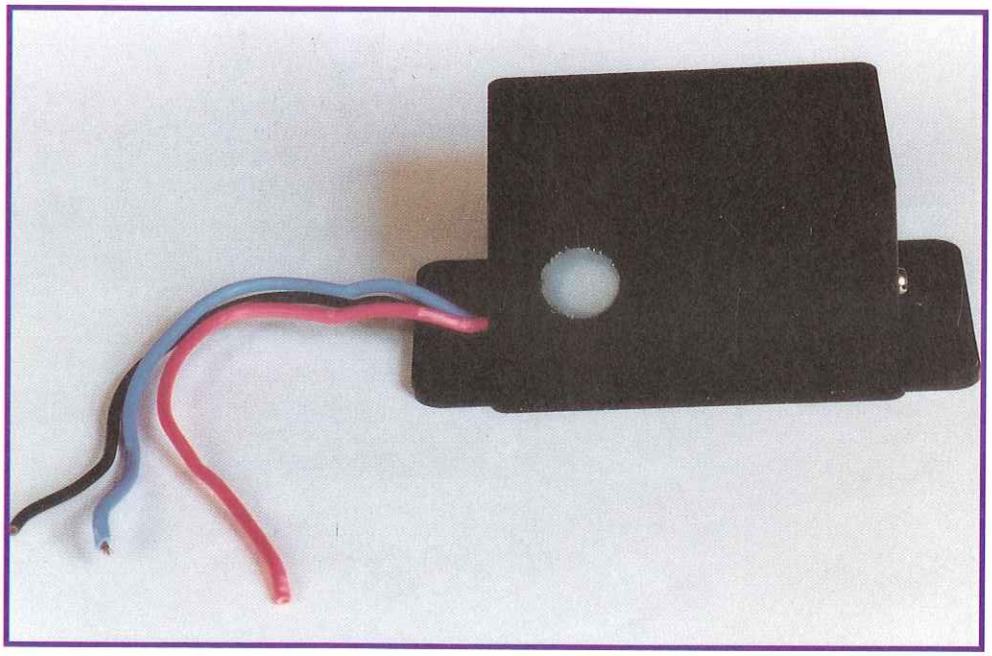
كما نود الإشارة بأنه قد تم افتراض رجوع الإشارة المدخلة لمستوى 0 (غير فعال) قبل الإعادة الثانية وهذا يستوجب حدوث الإعادة الثانية بعد ظهور النور(شروق الشمس)وبمعرفة أن أطول ليل في الكويت هو 14 ساعة تقريباً يكون T1(الشكل 3 -) سبع ساعات كحد أدنى و12ساعة كحد أقصى ويمكن الوصول لوقت أقل من سبع ساعات وذلك بإضافة دوائر منطقية Logic Gates

الإشارة الخارجة من القلاب ضعيفة ولا تستطيع تشغيل المتمم Rely ولذلك نستخدم الترانزستور TR1 لإعطاء إشارة قوية تستطيع تشغيل المتمم .

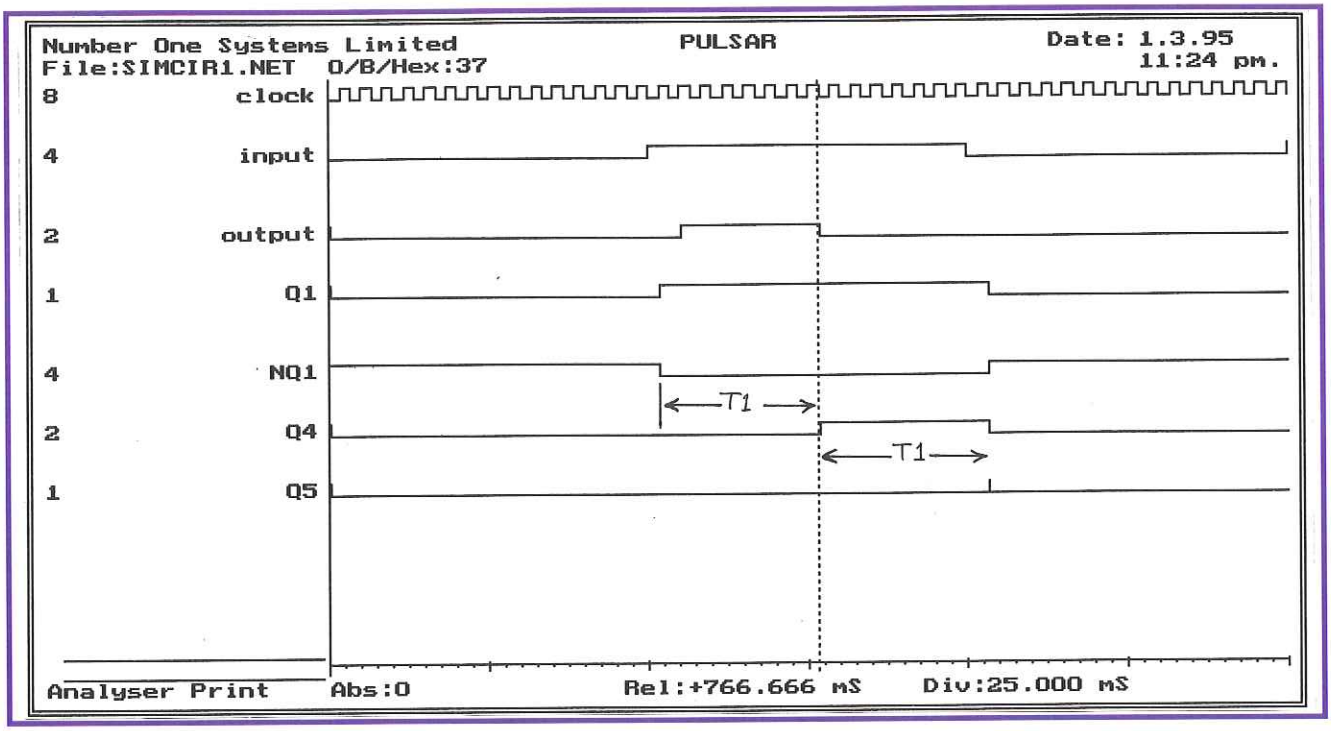
لقد استخدم المتمم Readyعوضاً عن ترانزستور نوع ترايك TRIAC وذلك لأن الترايك يسخن ويحتاج لتبريد عن طريق Heat Sinc بينما المتمم يستطيع تشغيل تيار قدره 5 أمبير وكذلك يعزل الدائرة عن مصدر الكهرباء 240V.

باستخدام المتمم نستطيع تشغيل 1200W أي بما يعادل 12 مصباحاً سعة 100W ونستطيع زيادة سعة التشغيل هذه بتكلفة زهيدة عن طريق توصيل المتمم بملامسات مغناطيسيةCONTACTORS MAGNETICوهذه الملامسات تعمل على جهد 240v وتستخدم غالباً في تشغيل أجهزة التكييف المركزي وتوجد على شكل SINGLE PHASEأو THREE PHASE أو TWO WAY وكل PHASEيستطيع تشغيل 40 أمبيراً ، وتوجد هذه الملامسات لدى محلات قطع غيار التكييف المركزي .

ولقد تم إدخال الدائرة الموضحة بـ (الشكل – 2)على برنامج كمبيوتر لعمل محاكاة للدائرة SIMULATION ، وتم استخراج الرسم الموضح بـ (الشكل – 3) حيث نرى أن الإشارة المدخلة INPUT تمثل الليل وذلك عندما تكون بمستوى1(فعال) وتمثل النهار عندما تكون بمستوى 0 (غيرفعال)والإشارة المخرجة OUT PUT تكون بمستوى 1 (فعال) بفترة تقارب نصف وقت الليل . الآن عندما ترتفع الإشارة المدخلة أي عند حلول الظلام وبعد مضي زمن قدره ذبذبة واحدة من المذبذب CLOCK ثم بعد ذبذبة ترتفع إشارة Q1



■ جهاز الإنارة الأوتوماتيكي ■



■ (شكل – 3) الإشارات المستخدمة من برنامج المحاكاة ■

أخرى ترتفع الإشارة المخرجة OUT PUT لتشتعل الأنوار . وعندما يعد العداد بحيث ترتفع الإشارة Q4 أي بعد 7 ساعات من حلول الظلام تعمل الإشارة Q4 إعادة للقلاب «ب» فنرى انخفاض مستوى الخرج إلى مستوى 0 (غير فعال) ونلاحظ حدوث الانخفاض بسرعة وبدون الانتظار للذبذبة التالية ليحدث التغيير وهذه خاصية لإشارة الإعادة .

وبعد دخول النهار أي انخفاض مستوى الإشارة المدخلة-IN PUTبوقت قليل نرى ارتفاع الإشارة Q5 وهنا تحدث تغيرات سريعة بدون إنتظار للذبذبة التالية فالإشارة Q5 تعمل إعادة للقلاب «أ» فينخفض مستوى Q1 وترتفع الإشارة NQ1 فتعمل إعادة للعداد Counter فينخفض مستوى الإشارة Q5 ،لذلك نلاحظ أن وقت الإشارة Q5 قصير ونلاحظ ذلك بوجود خط رفيع يمثل مدة مكوث هذه الإشارة .

كيفية حساب التردد للحصول على الوقت المطلوب:

بما أننا نريد سبع ساعات للتشغيل وسبع للإطفاء ، أي أن المجموع هو 14 ساعة ، وتردد هذا الزمن بالهيرتز يساوي

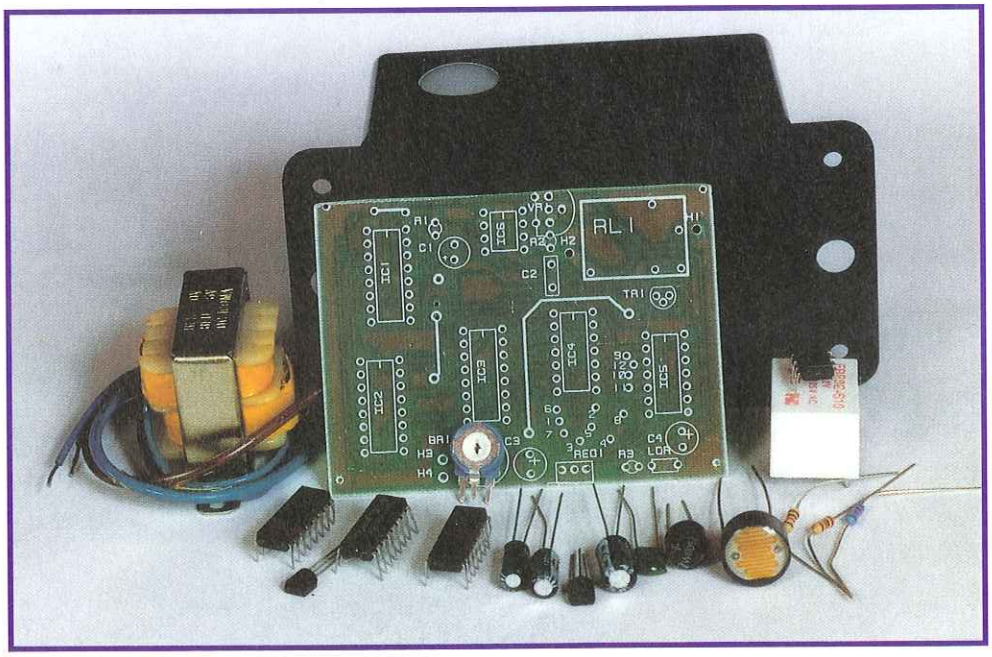
$$\frac{1}{14X60X60}$$

وإذا ضربناه بـ 2^{13} (لأن العداد الواحد يستطيع تقسيم التردد على 2^{14} ينتج التردد المطلوب وهو 0.1625HZ وهذا التردد صغير ويصعب التعامل معه ، ولذلك رأينا استخدام عداد إضافي 4200 لنضرب بعد ذلك في 2^{14+13} وينتج التردد 2663HZ. وهذا التردد سهل الحصول عليه وسهل تضبيطه وقياسه. الآن إذا فرضنا أن X هو وقت تشغيل الأنوار المطلوب فإن التردد المطلوب بالهيرتز هو كالتالي :

$$\text{التردد المطلوب} = \frac{2^{27}}{X \times 2x60 \times 60}$$

طريقة تركيب الجهاز :

يوجد للجهاز ثلاثة أطراف هي الأحمر Live والأسود Neutral

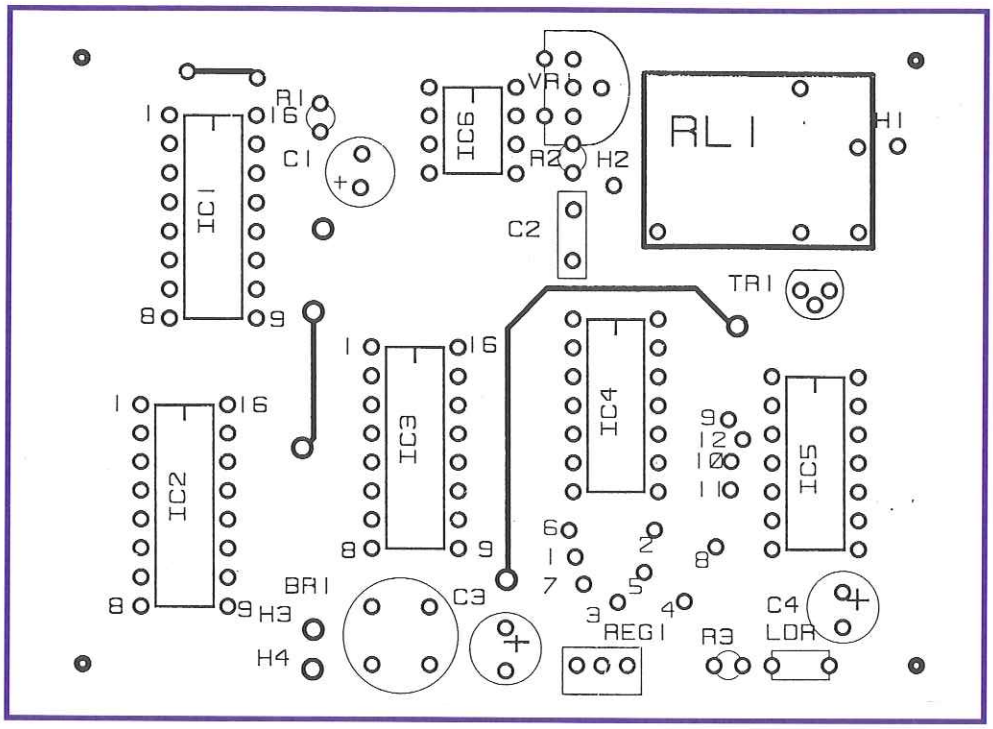


■ صورة تبين جميع أجزاء القطع المستخدمة في الجهاز ■

والأزرق Load، يوضع الجهاز بالقرب من أول مصباح بعد المفتاح الكهربائي أي المصباح الذي يأتيه السلك الأحمر Live مباشرة من المفتاح الكهربائي، حيث يفصل هذا السلك من المصباح ويوصل مباشرة مع سلك الجهاز ذي اللون الأحمر ويوصل سلك الجهاز الأزرق مكان السلك الأحمر المفصول ، أما سلك الجهاز الأسود فيوصل مباشرة مع السلك الأسود الموصل بالمصباح يتم بعد ذلك فتح المفتاح الكهربائي وتوصيل المفتاح مباشرة بالكهرباء (أي إلغاء دور المفتاح في هذه الحالة)لكي يكون الجهاز مغذّىً بالكهرباء طوال الوقت وبذلك يشتغل المصباح والمصابيح الموصلة بالتوازي معه (عند حلول الظلام) ثم تنطفئ أوتوماتيكياً في الوقت المحدد.

ونستطيع توصيل الجهاز مع مفتاحين بحيث يكون أحد هذه المفاتيح في وضعين، وضع يجعل الجهاز يتحكم بالأنوار أوتوماتيكياً والوضع الآخر يجعل المفتاح الآخر يشعل ويطفئ الأنوار يدوياً بحيث يلغي دور الجهاز .

طريقة تركيب قطع الجهاز Kit : (الشكل- 4) يبين مواضع القطع الإلكترونية على البورد و(الجدول -1) يبين أسماء هذه القطع ،توضع هذه القطع في أماكنها حسب الاتجاه المبين في (الشكل - 4) مع مراعاة الآتي :



■ (شكل -4) أشكال القطع على الدائرة المطبوعة ■

1 – قطبية المكثفات C4,C1,C3 .

2 – توصيل RLI كآخر قطعة .

3 – توصيل الثلاث وصلات بالإضافة إلى وصلة رابعة توصل بين النقطة المرقمة 8 والنقطة H5.

4 – توصيل REGI بنفس اتجاه توصيل الترانزيستور TR1.

5 – عدم توصيل IC4 وIC5 حيث لا حاجة لهم في هذا الجهاز.

6 –توصيل أطراف المحول جهة الـ 6V - 6V بالنقطتين H4,H3

7 – توصيل النقطة H2 بالسلك الأحمر وأحد أطراف المحول جهة الـ 240V.

8 – توصيل السلك الأزرق بالنقطة HI.

9 – توصيل السلك الأسود بالطرف الثاني للمحول جهة الـ 240V .

10– يجب اتخاذ الحيطة عند لحام المقاومة الضوئية حيث أنها سريعاً ما تتلف بالحرارة العالية وتفقد حساسيتها .

طريقة التضبيط :

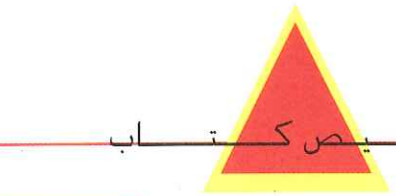
توصل الكهرباء للجهاز ثم يقاس الجهد على أحد الدوائر المتكاملة بين الطرف 8 والطرف 16 وذلك للتأكد من وجود الجهد وهو 5V بعد ذلك يتم توصيل عداد الترددات COUNTER FREQUENCY الطرف السالب على الوصلة التي بين IC2 وIC3 والطرف الموجب على الوصلة التي فوق IC1 ، ثم يضبط التردد على 2663 HZ عن طريق تغيير المقاومةالمتغيرة VR1 وذلك للحصول على 7 ساعات تشغيل للأنوار (يجب أن لا يقل التوقيت عن 7 ساعات). (الشكل -1) يبين الدائرة الكلية مع دائرة تحويل الكهرباء Power Supply .

الخاتمة:

لقد شرحنا جهازاً جديداً صمم من قبل الكاتب وعرضت نظرية تشغيله وكيفية تركيبه واستخدامه وذلك بصورة موجزة وقد استخدم جهاز الكمبيوتر الشخصي لتصميم الدائرة المطبوعة ورسم دوائر الجهاز وعمل محاكاة للتصميم للخروج بالنتائج قبل بناء الدائرة بشكلها النهائي ولكل موضوع استخدام برنامج خاص به .

IC 1	IC 2	IC 3	IC 6	BR1	VR1	REG1	RL1	TR1
4027	4020	4020	NE555	W005	22K	78L05	5A240V coil12vdc	BC337
T4	LDR	R1	R2	R3	C1	C2	C3	C4
240v/ 6-0-6V	ORP12	1K	22K	1.6K	10UF	10 nF	10UF	100UF

■ (جدول -1) أسماء القطع المستخدمة في الجهاز مع أرقامها ■



تقييم المردود وصـ

دراسة تحليلية

صاغ علماء المسلمين منذ ظهور الإسلام قاعدة فقهية تحكم سلوك الأمة وهي«درء المفسدة مقدم على جلب المنفعة» وقد استخدم علماء البيئة قاعدة مماثلة وهي ما يعرف بتقييم المردود للمشروعات التنموية كآلية أساسية وصمام أمن لحماية البيئة من ناحية وتحقيق التنمية المستدامة من ناحية أخرى.

ونظراً لأهمية الأمر فقد عقدت جامعة أبردين ورشة عمل في مجال تقييم المردود البيئي في دولة الكويت عام 1982 وكانت أول ورشة عمل في هذا المجال على المستوى الخليجي، كما أهتم مؤتمر البيئة والتنمية «قمة الأرض» المنعقد في مدينة ريودي جانيرو بالبرازيل عام 1992 بذلك وطالب بضرورة تقييم المردود البيئي للمشروعات التنموية.

وإنعكاساً لاهتمام جمعية حماية البيئة الكويتية بهذا الموضوع فقد أصدرت كتاباً بعنوان « تقييم المردود البيئي وصناعة القرار – دراسة تحليلية إجرائية » في مارس 1994 وهو من تأليف الدكتور زين الدين عبد المقصود غنيمي الأستاذ في جامعة الكويت، والكتاب مكون من 50 صفحة من القطع الصغير.

محتويات الكتاب

1- مقدمة.
2- ماهية التقييم البيئي؟
3- أهداف التقييم البيئي.
4- أبعاد عملية تقييم المردود البيئي.
5- أسس وضوابط التقييم البيئي وآليات تنفيذه.
6- التوصيات.
7- المصادر.
8- ملخص للبحث باللغة الانجليزية.

1- مقدمة

بدت الحاجة ماسة لتقييم المردود البيئي في الأونة الأخيرة نتيجة لتدهور البيئة وتفاقم المشكلات البيئية التي تعرقل جهود التنمية المستدامة وهي مشكلات يطلق عليها حالياً «العبء الموروث أو المتراكم» وهو العبء الذي يحتل مشكلة كبيرة ومعقدة تواجه مستقبل البشرية. وقد بدأت الولايات المتحدة في أوائل السبعينات باستخدام البعد البيئي في تقييم المشروعات الإنمائية كما تبنت كندا واستراليا ودول المجموعة الاوروبية هذه الآلية كما أوصى المؤتمر الدولي لتحليل التقييم البيئي (نيودلهي 1988) بضرورة الالتزام بالتقييم البيئي للمشروعات ، وبرزت أهمية تقييم المردود البيئي في بروتوكول حماية البيئة الخليجية من التلوث الناتج من مصادر البر في 21 فبراير 1991، كما طالب مؤتمر قمة الأرض المنعقد في يونيو 1992 في ريودي جانيرو بالبرازيل بضرورة تقييم المردود البيئي للمشروعات. وإحساساً بالمسؤولية أعلن مجلس حماية البيئة في الكويت في عام 1993 ضرورة عمل تقييم بيئي لأى مشروع كشرط للموافقة عليه.

وتعتبر جامعة أبردين باسكتلندا من الجامعات الرائدة في مجال نشر فكر وفلسفة التقييم البيئي كما تقوم بعقد الكثير من الدورات التدريبية وورش العمل لتحقيق ذلك.

2- ماهية التقييم البيئي ؟

هي« عملية كشف الآثار أو المردودات البيئية السلبية (الضارة) والإيجابية (المفيدة) لخطط التنمية الملموس منها وغير الملموس ،المباشرة وغير المباشرة، الآنية والمستقبلية، المحلية والإقليمية والعالمية من أجل معالجة أو تفادي هذه الآثار الضارة حماية للبيئة وللمشروعات الإنمائية معا».

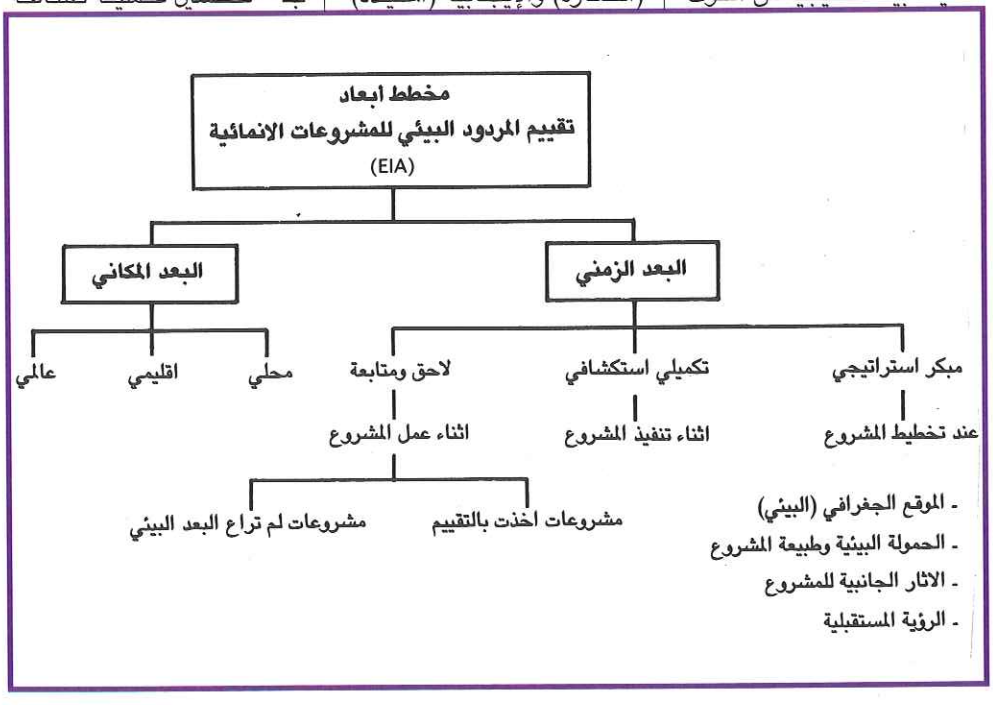
وعملية التقييم البيئى عملية مستمرة ومتغيرة في أبعادها تبعاً للتغيرات المختلفة.

3- أهداف التقييم البيئي

أ- التوازن بين البيئة ومشروعات خطط التنمية ، فالبيئة والتنمية وجهان لعملة واحدة فلا تنمية مستدامة بدون حماية البيئة ولا حماية للبيئة بدون تنمية بيئية.

ب- تحقيق درجة من المتابعة والمراقبة البيئية المستمرة لمشروعات التنمية.

جـ - تحسين عملية صناعة



■ (شكل -1) البعد الزمني والبعد المكاني في عملية التقييم . ■

ـاعة القـرار البيئـي

إتخاذ القرار من خلال توضيح الرؤية بكل المردودات البيئية.

د – الارتقاء بالتوعية البيئية العلمية بأهمية حماية البيئة دون تدهور أو استنزاف.

4- أبعاد عملية تقييم المردود البيني

تتخذ عملية التقييم بعدين أساسيين هما البعد الزمني والبعد المكاني (شكل -1).

4 - 1 البعد الزمني :

يتكون من ثلاث مراحل أساسية وهي:

أولا : مرحلة التقييم المبكر (الاستراتيجي أوالأساسي)

تتم هذه المرحلة بعمل تقييم بيئي شامل في مرحلة مبكرة قبل تنفيذ المشروع. وتتضمن معالجة أمور كثيرة منها:

أ – تقييم الموقع الجغرافي للمشروع لتحديد ملائمته بيئياً .

ب – تقييم إمكانيات البيئة الطبيعية (الحمولة البيئية أي الطاقة القصوى لإمكانات البيئة الطبيعية على تحمل الأنشطة البشرية دون تدهور أو استنزاف وهي الحمولة التي يجب ألا تتعداها مشروعات خطط التنمية).

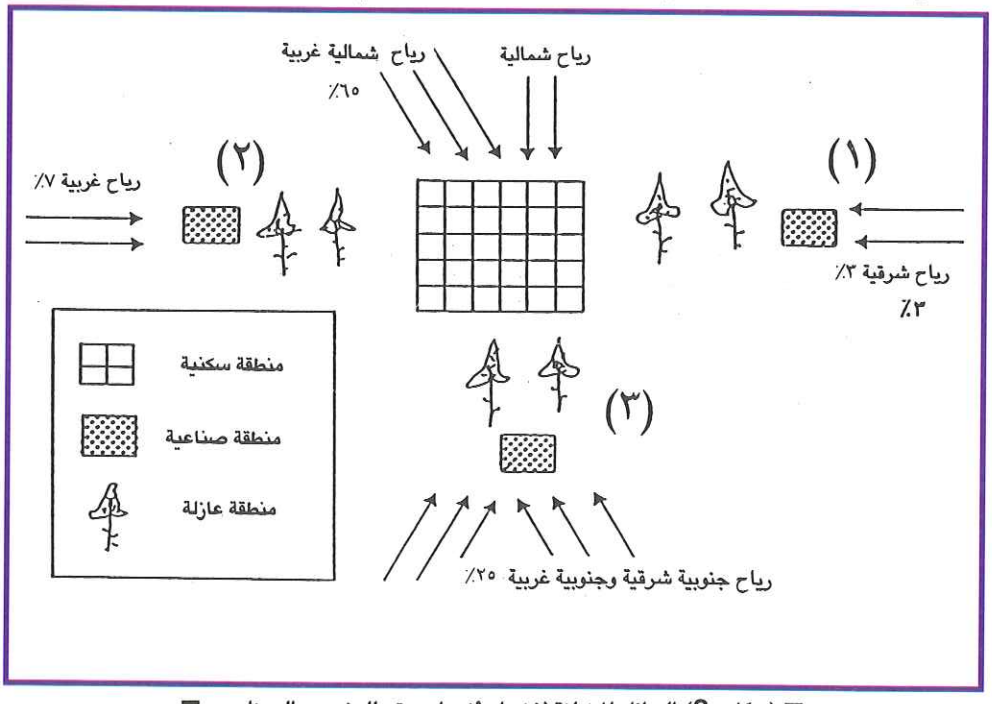
جـ – تقييم نفايات المشروعات (غازية أو سائلة أو صلبة) وأفضل البدائل لتقليلها أوالتخلص منها بيئياً أو اقتصادياً.

د – الإسقاط المستقبلي للمشروعات وهو بعد مهم جداً يجب أن يؤخذ في الإعتبار في مرحلة تقييم المردود البيئي المبكر.

ويوضح (شكل -2) البدائل المختلفة لاختيار أفضل موقع للمشروع الصناعي في ضوء طبيعة إتجاه الرياح التي تهب على منطقة صناعية معينة، ويتضح من الشكل أن البديل رقم 1 هو الأفضل حيث تسهم الرياح في نقل الملوثات بعيداً عن المنطقة السكنية.

ويوضح (شكل -3) مخططا لتصنيف الصناعات المقترحة في منطقة صبحان حسب درجة تلويثها للبيئة.

أما (شكل -4) فيوضح قيم أو مردودات معالجة مياه المجاري الصحية التي تنجم عن بدائل مختلفة، وكذلك (شكل -5) يوضح المردودات الناتجة عن تحويل النفايات المنزلية إلى أسمدة عضوية ومواد خام.



■ (شكل -2) البدائل المختلفة لإختيار أفضل موقع للمشروع الصناعي . ■

ثانياً - مرحلة التقييم التكميلي الاستكشافي

وهو التقييم الذي يتم أثناء مرحلة تنفيذ المشروعات.

ويهدف هذا التقييم إلى ضمان تنفيذ كل الآليات والإجراءات البيئية المتضمنة في خطة المشروع بشكل بيئي سليم.

ثالثاً - مرحلة التقييم اللاحق (مرحلة تقييم المعالجة والمتابعة والمراقبة البيئية)

وتتم بعد تنفيذ المشروع وبدء تشغيله وهي عبارة عن تقييم دوري متواصل لضمان عدم إنحراف المشروعات التنموية في مرحلة التشغيل عن المسار البيئي السليم المرسوم لها.

فقد تظهر بعض المشكلات التي لم تؤخذ في الحسبان في أثناء مرحلتي التخطيط والتنفيذ للمشروعات ومنها على سبيل المثال:

أ – اكتشاف أضرار بيئية جديدة لم تكن معلومة من قبل مثل اكتشاف مخاطر غاز الكلورو فلورو كربون على طبقة الأوزون.

ب – حدوث تغيير في سياسة البيئة في الدولة وظهور قوانين تتطلب بالضرورة ادخال تعديلات جديدة مثل سياسة كثير من الدول المتعلقة بانتاج بنزين خالٍ من الرصاص.

ومن الأمثلة الواضحة في الكويت

1 – نقل مصنعي الطابوق والأسبستوس من منطقة الشويخ نتيجة لسوء الاختيار الجغرافي للموقع.

2 – تتم حالياً إعادة النظر في موقع محطة العارضية لمعالجة مياه المجاري الصحية لنقلها إلى موقع جديد (الصليبية)

3 – يتطلب استخدام المياه الجوفية «وهي مائلة للملوحة » في الزراعة إعادة النظر، نظراً للمردودات البيئية الضارة

وتصبح تحلية هذه المياه وسيلة علاجية لتفادي هذه المردودات (شكل – 6).

4 – 2 البعد المكاني:

لا يقتصر دوره على إبراز مردودات المشروعات على البيئة المحلية فقط وإنما يمتد ليشمل هذه المردودات على المناطق المجاورة أي على المستوى الإقليمي وأيضاً على المستوى العالمي. وعلى سبيل المثال قيام بريطانيا بزيادة إرتفاع مداخن مصانعها مما أدى إلى حدوث مردودات بيئية ضارة على دول أوروبية أخرى.

وتوضح الفقرة الثانية من المادة الثامنة من بروتوكول حماية البيئة البحرية للخليج (21فبراير 1991) مايلي:

«تلتزم الدول الموقعة على أساس الأولوية بادراج تقييم الآثار البيئية المحتملة أثناء مراحل تخطيط وتنفيذ مشاريع إنمائية مختارة في أراضيها وبخاصة في المناطق الساحلية التي قد تسبب مخاطر جسيمة للتلوث من مصادر في البر لمنطقة البروتوكول، وذلك لضمان إتخاذ تدابير مناسبة لمنع أو تخفيض مثل هذه المخاطر عبر الحدود والتعاون فيما بينها لتفادي هذه المردودات».

5- أسس وضوابط التقييم البيئي وآليات تنفيذه

يمكن إيجاز هذه الأسس فيما يلي:

أ – توفير قاعدة لنظم المعلومات الجغرافية الدقيقة والشاملة عن بيئة المشروع.

ب –الإستفادة من التقنيات (الثقافة) المتطورة بما يعطي لصناع القرار بُعداً بيئياً تنموياً سليماً.

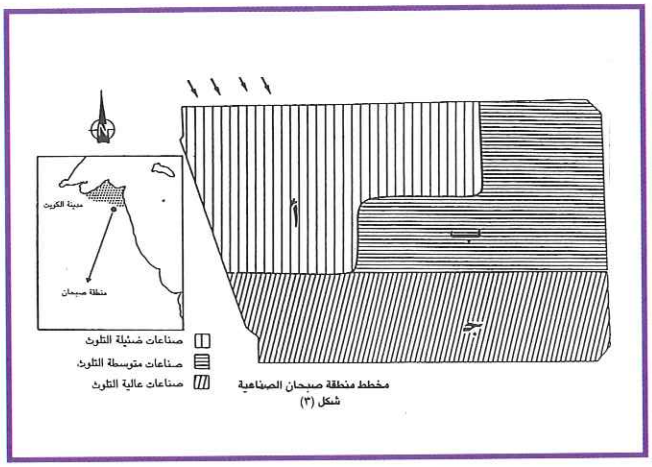
جـ – الاستفادة من الدراسات السابقة في تقييم المردود البيئي لمشروعات تنموية مشابهة.

د – مشاركة المواطنين في عملية تقييم المردود البيئي

هـ – المحاسبة البيئية / الإقتصادية المتكاملة وذلك لإبراز قيمة الجدوى البيئية.

و – توفير كوادر فنية وطنية على درجة كبيرة من الوعي البيئي.

ز – تحديد المردودات البيئية للمشروعات الإنمائية آنياً ومستقبلاً.



■ (شكل –3) مخطط لتصنيف الصناعات المقترحة في منطقة صبحان . ■

6 - التوصيات

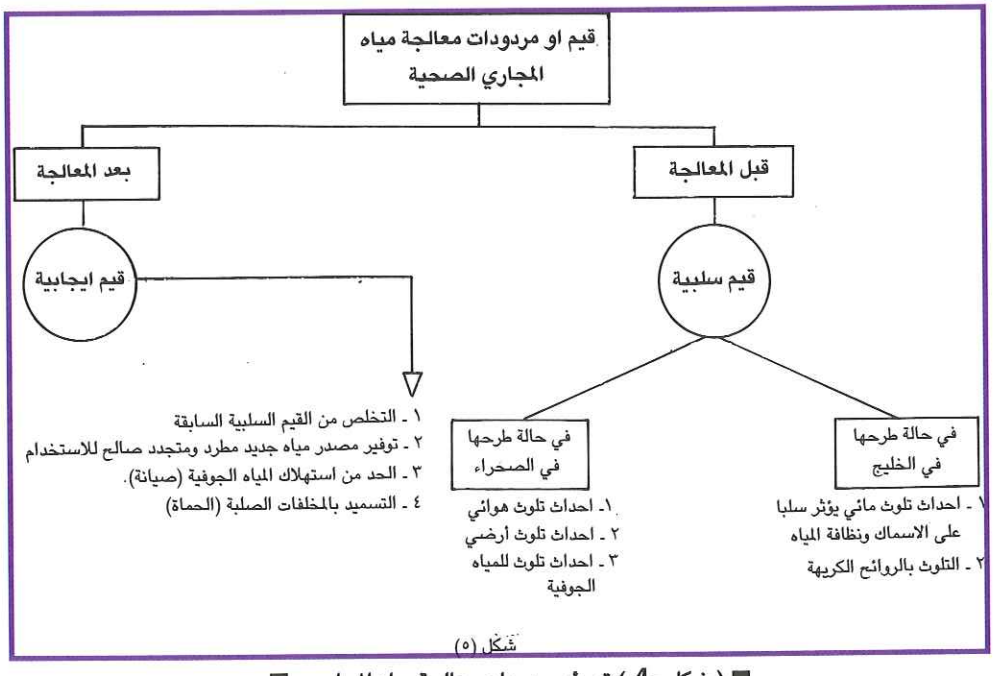
من هذه الدراسة التحليلية الإجرائية لتقييم المردود البيئي ودوره الفاعل والضابط في صناعة القرار البيئي/ الاقتصادي السليم نتبين مجموعة من النتائج والتوصيات نلخصها فيما يلي:

1- إن العلاقة بين البيئة والتنمية وصلت في معظم البيئات إلى مرحلة حرجة تقتضي بالضرورة إعادة النظر في طبيعة هذه العلاقة بما يعيد لهذه العلاقة توازنها . ويعتبر تقييم المردود البيئي الوسيلة الأساسية لتصويب هذه العلاقة وإعادة توازنها وتفادي أية مردودات بيئية ضارة.

2- إن البيئة الطبيعية هي رصيد البشرية الدائم الذي يجب صيانته والمحافظة عليه من أجل استمرار التنمية التي تعتمد على بقاء البيئة الطبيعية دون إجهاد أواستنزاف.

3- إن وجود كوادر وطنية فنية مؤهلة لتطبيق فكر وأهداف التقييم البيئي أصبح يمثل ضرورة حتمية لتحسين صناعة القرار من المنظور البيئي/ التنموي السليم. ومن ثم توصي الدراسة بوضع خطة اقليمية لدول مجلس التعاون الخليجي وفق جدول زمني محدد لتأهيل الكوادر الوطنية تأهيلاً علمياً وعملياً عالياً لحسن استخدام آليات التقييم البيئي.

4- إن مشروعات حماية البيئة وصيانتها لم تعد مشروعات ترفيه، ولم تعد عبئاً اقتصادياً كما يعتقد بعض الإقتصاديين، وإنما هي استثمارات طويلة الأجل مضمونة الربح. ومن هذا المنطلق توصي الدراسة أن تحتل الجدوى البيئية مكان الأولوية ويجب أن تمثل عنصراً مهماً في بنيان عملية صناعة القرار الخليجي لإنجاح المشروعات الإنمائية. وهو أمر يجب أن ينال اهتمام المخططين وصناع القرار في دول مجلس التعاون الخليجي وتبني النماذج التي وردت في هذه الدراسة التي أبرزت – دون شك – المردودات الإيجابية لمشروعات حماية البيئة وصيانتها



■ (شكل –4) قيم أو مردودات معالجة مياه المجاري . ■

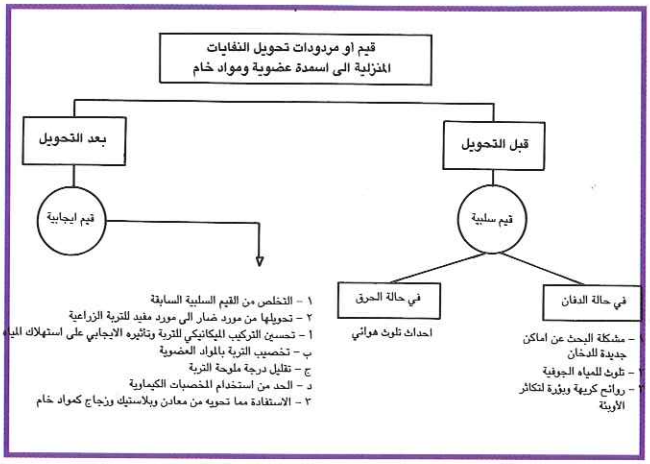
، وكيف أن هذه المشروعات تمثل استثمارات طويلة الأجل محققة للعديد من المنافع البيئية والإقتصادية.

5- إن إعادة النظر في السياسة السكانية في دول المجلس أصبحت تمثل ضرورة مستقبلية لتفادي المردودات البيئية الخطرة المتوقعة إذا ما ظل معدل النمو السكاني السريع حالياً مستمراً دون ضبط في القرن القادم. وهي قضية يجب أن يوليها المسؤولون وصناع القرار أهمية خاصة لتصويب مسار النمو السكاني بما يحقق الأمن والأمان البيئي / التنموي. إن هذه التوصية لا تحمل نظرة تشاؤمية، وإنما نظرة واقعية تستقرىء المستقبل في ضوء الواقع الحالي،لأنه إذا ما ترك النمو السكاني دون ضبط فاعل سيصاحبه مردودات بيئية خطيرة.

6- توصي الدراسة بمزيد من الإهتمام بالتربية البيئية والتوعية البيئية من منطلق أن الجهل أو ما يطلق عليه «الأمية البيئية» يعتبر سبباً مهماً في إحداث الضرر البيئي كما يمثل عقبة أمام التوصل إلى حلول ملموسة مناسبة. فالمواطنون يحتاجون ، ولا شك، إلى توعية بيئية لإقناعهم ولمعرفة ما ينبغي التخلي عنه باسم التنمية الإقتصادية من ناحية، وما ينبغي التخلي عنه باسم حماية البيئة من ناحية أخرى.فالتوعية البيئية التي تخلق الحس أو الضمير البيئي الحاكم تعتبر ركيزة أساسية للتقييم البيئي الناجح.

7- الاهتمام بقضية البحث العلمي والتدريب وتوفير قاعدة كاملة ودقيقة للمعلومات لسد الثغرات في توفير المعارف الأساسية التي تعتبر أهم ركائز التقييم البيئي السليم.

8- انشاء هيئة متخصصة مسؤولة عن تقييم المردودات البيئية للمشروعات المختلفة بصورة متواصلة بما يضمن تحقيق المراقبة البيئية المستمرة لتصويب مسار التنمية من المنظور البيئي بما يساعد صانع القرار من اتخاذ القرار البيئي/ التنموي السليم.



■ (شكل -5) المردودات الناتجة عن تحويل النفايات المنزلية . ■

تعقيب على محتويات الكتاب

بعد عرض هذا الكتاب أود إضافة هذا التعقيب:

أولاً : لقد أدركت الدول الخليجية أهمية تقييم المردود البيئي للأسباب التالية:

1- إن أفضل أنواع الإقتصاد السياسي هوالذي يبنى على دراسة سبل حسن تدبير البيئة.

2- إن أفضل استغلال لموارد الطبيعة هو سر الرخاء.

3- إن التواصل بين علم الإقتصاد والبيئة أصبح مبدأ استراتيجياً للحفاظ عليها.

4- إن التنمية القابلة للإستمرار (المستدامة) هي الهدف النهائي لعالم البشرية اليوم وغداً.

وقد وردت هذه الحقائق من خلال اجتماع العلماء والعاملين في المجال البيئي في الدول الخليجية في الفترة 13-15 يونيو 1993 بالكويت (مجلة البيئة - نوفمبر 1993) حيث أصدروا العديد من التوصيات منها:

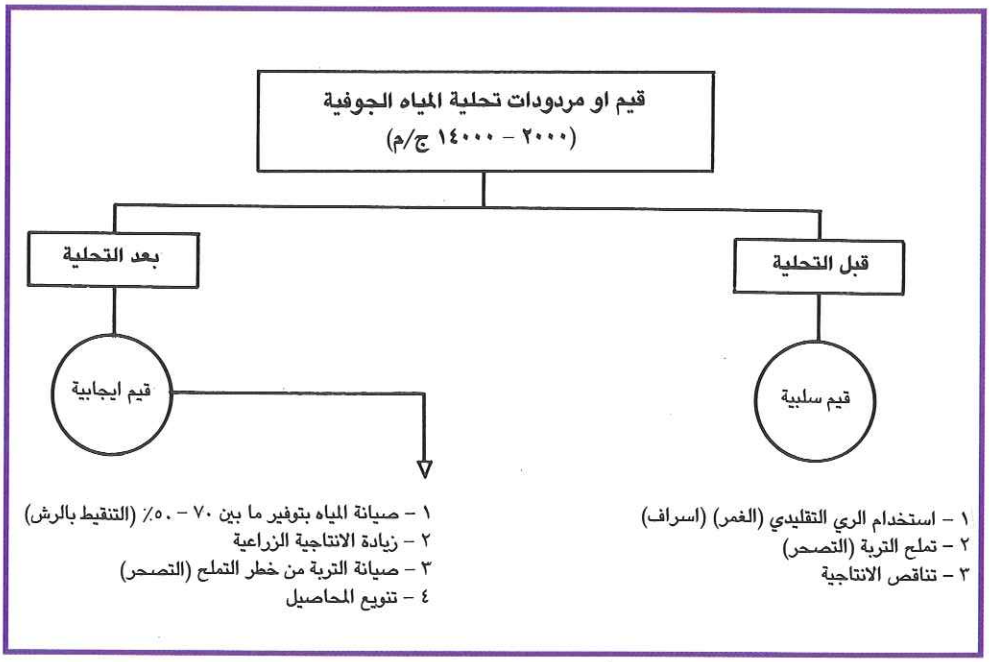
أ - التخطيط لإستخدام الأرض مع التنسيق على المستوى الاقليمي في هذا الشأن.

ب - العمل على توطيد تخطيط بيئي بما يحقق المزيد من التنمية وبما يقلل الفاقد في استعمال الموارد.

جـ - التخطيط للإستفادة من الموارد المختلفة ومن بينها المياه - واستغلال النفايات بدول مجلس التعاون الخليجي.

د - اصدار قوانين عامة لحماية البيئة في دول المجلس وإنشاء جهاز رسمي مركزي يعمل على مراقبة ومتابعة تنفيذ السياسة البيئية مع إنشاء جهاز خليجي للتنسيق بين هذه الأجهزة الوطنية.

ثانياً: إن الإلتزام بإجراءات تقييم المردود البيئي تجنبنا الكثير من الكوارث وعلينا أن نتعظ بالتاريخ قبل أن يتعظ بنا التاريخ وليكن لنا عبرة بما حدث في مصنع البتروكيماويات بمدينة يوكاشي اليابانية والذي أدى إلى إنتشار ما يسمى بمرض يوكاشي بسبب الغازات الصادرة من المصنع وقد حدثت هذه الكارثة بسبب عدم أخذ الإعتبارات البيئية في الإعتبار عند التخطيط لهذا المصنع (مجلة البيئة - سبتمبر 1993).



■ (شكل -6) مردودات تحلية المياه الجوفية . ■

إعـــ

اعلان عن فتح باب الترشيح لنيل جائزة مجلس وزراء الإسكان والتعمير العرب للمشروع الاسكاني المنفذ عام 1995

تلقت جمعية المهندسين الكويتية من الأمانة العامة الفنية لمجلس وزراء الإسكان والتعمير العرب اعلانا « للمشاركة في جائزة المجلس للمشروع الإسكاني المنفذ عام 1995 وجائزة م / حسن فتحي .

وبدورها تنشر **المهندسون** إعلان مجلس الإسكان والتعمير العرب لكي تتاح لجميع المهندسين الفرصة للاطلاع على شروط المشاركة في هذه المسابقة .

تنفيذاً لقرار مجلس وزراء الاسكان والتعمير العرب في دور إنعقاده (12) بمقر الأمانة العامة لجامعة الدول العربية بالقاهرة يومي /1994 13 - 11/14 والمتعلق بجائزة مجلس وزراء الإسكان والتعمير العرب نتشرف بإعلامها بالآتي :

أولا : فتح باب الترشيح لجائزة المجلس للمشروع الإسكاني المنفذ لعام 1995 .

- أن يكون الترشيح لهذه الجائزة عبر الوزارات المعنية بالإسكان والتعمير في الدول العربية وفق الشروط واللوائح الخاصة بالجائزة .
- يجوز للهيئات والمؤسسات العامة والخاصة والشركات والأفراد الاشتراك بهذه الجائزة .
- أن توافي كل دولة عربية الأمانة الفنية بمشروع واحد للاشتراك بالمسابقة .

وفي هذا الصدد قديكون من المناسب إذا زاد عدد المشاريع الوطنية المترشحة عن واحد أن تنظم الوزارة المعنية بدولتكم الموقرة مسابقة لاختيار أفضلها وارساله للأمانة الفنية .

- آخر أجل لاستلام المشاريع المترشحة من الدول العربية من قبل الأمانة الفنية هو 1995/6/15.
- أن تعكس المشاريع - قدر الإمكان- الطابع العربي الإسلامي لفنون العمارة والتخطيط العمراني .
- يمنح العمل الفائز ميدالية وشهادة تقديرية ، ويمنح العملان الثاني والثالث شهادات تقديرية .

ثانيا : الاعلان عن جائزة المهندس حسن فتحي والتي ستمنح لعام 1995فقط عن فتح باب الترشيح وفقا لما يلي : -

- أن يكون الترشيح والاشتراك بالمنافسة لهذه الجائزة وفقا للشروط واللوائح الخاصة بالجائزة (جائزة مجلس وزراء الإسكان والتعمير العرب) .
- يمكن للهيئات والمؤسسات والشركات العامة والخاصة والأفراد الاشتراك بهذه الجائزة على أن يتم ذلك عبر وزارات الإسكان والتعمير بالدول العربية .
- تعمل وزارة الإسكان والتعمير في كل دولة عربية على الاختيار فيما بين المشاريع المقدمة لها واختيار مشروع واحد فقط ليمثل الدولة وارساله الى الأمانة الفنية على أن يصل قبل 1995/8/15.
- يشترط في المشاريع المترشحة أن تكون مميزة في أسلوبها المعماري أو الإنشائي أو التخطيطي وتعكس في أي من هذه الأساليب النظريات التي نادى بها حسن فتحي والتي تتمحور في تطويع مفردات التراث المعماري والهندسي لانتاج عمارة وطنية اصيلة تنبض بكل مقومات واصول الهندسة المعمارية والعمرانية العربية الإسلامية وتلبي احتياجات الغالبية العظمى من المواطنين من ذوي الدخول المحدودة والفقراء .
- يمنح العمل الفائز ميدالية وشهادة تقديرية ومبلغ 1000 دولار ويمنح العمل الثاني شهادة تقديرية ومبلغ 3000 دولار ويمنح العمل الثالث شهادة تقديرية ومبلغ 2000 دولار .

ثالثا : هيئة التحكيم لجائزتي المجلس .

تتشكل هيئة التحكيم على النحو التالي :

1 - المهندس / علي الشريف الإدريس (معماري)

2- د. م. رئيف مهنا (معماري) .

3 - د.م.عبد الفتاح أبو العيد (مهندس مدني) .

4- السيد / إبراهيم شبوح - ممثل الأمانة العامة لجامعة الدول العربية والمنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (تراث إسلامي) .

5- المهندس / طالب الطالب - ممثل اتحاد المهندسين العرب .

ويشترك في اجتماعات الهيئة بصفح مراقب .

- المهندس علي محسن بركات -- ممثلا عن اللجنة الفنية العلمية الاستشارية .
- الأمانة الفنية للمجلس والتي ستتولى مهمة المقرر لهيئة التحكيم .

هذا وستعقد هيئة التحكيم اجتماعاتها خلال الاسبوع الأخير من الشهر الثامن من عام 1995 وتمشيا مع قرار المجلس نرجو الدول والهيئات التي لديها ممثلون في هيئة التحكيم ترشيح عضو مناوب وإرسال سيرته الذاتية قبل نهاية الشهر الثالث من 1995 .

رابعاً: الإعلان عن الفائزين ومنح الجوائز

سيتم الإعلان عن أسماء الفائزين الذين اختارتهم لجنة التحكيم وذلك خلال الاجتماع الرابع والأربعين للمكتب التنفيذي المؤمل خلال شهر سبتمبر (أيلول) 1995 وسيتم دعوة الفائزين لتسليمهم الجوائز خلال انعقاد الدورة (13) للمجلس الموقر التي ستعقد يومي - 1995/11/14 13 .

خامساً :

نرفق طيا البرنامج الزمني لكلتا الجائزتين ، وكذلك نموذج إعلاني للاستئناس به عند الإعلان عنهما في الصحف ووسائل الإعلام وذلك لحث الجهات المختصة (العامة والخاصة) للاشتراك المكثف في هاتين الجائزتين .

برجاء التكرم بإبلاغ محتوى هذه المذكرة معالي وزير الإسكان والتعمير بدولتكم الموقرة للتفضل بالإيعاز نحو اتخاذ اللازم للإعلان عن الجائزتين في وسائل الإعلام المختلفة ، وحث المعنيين والمختصين للترشيح والتنافس من أجل الحصول على إحدى جائزتي المجلس الموقر لعام 1995.

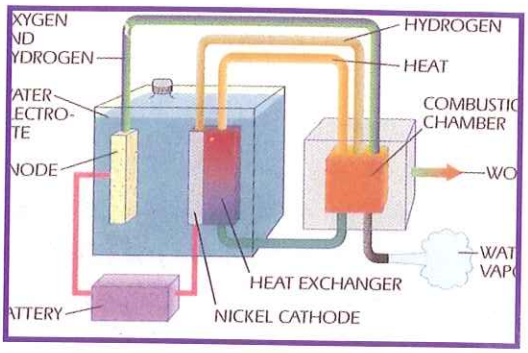
وكان مجلس وزراء الإسكان والتعمير العرب في دورته 12 التي عقدت بالقاهرة يومي 13 - 1994/11/14قد قرر الاحتفال بيوم الإسكان العربي لعام 1995 يوم الأثنين 1995/10/2 تحت شعار : -

«الإسكان والخدمات تكامل لا بد منه»

وقد قرر كذلك دعوة الدول العربية للعمل على تصميم ملصقات تبرز مضمون الشعار المعتمد وارسال تصاميمها الى الأمانة الفنية لتتولى اللجنة الفنية العلمية الإستشارية اختيار الملصق المناسب تمهيداً لإعتماده من قبل المكتب التنفيذي الموقر في اجتماعه الأول للعام المقبل ، لتتم طباعته وتعميمه على الدول العربية قبل وقت كاف من التاريخ المذكور .

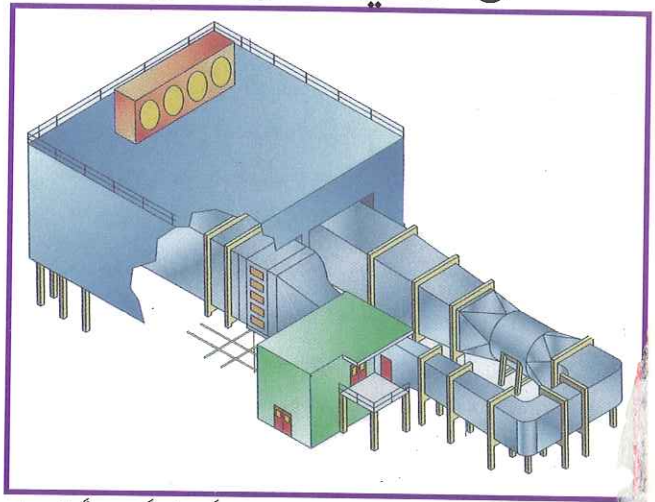
إعداد وترجمة : م / صقر الشرهان

البحث عن الطاقة من الماء



الشغل الشاغل للعلماء والباحثين البحث عن مصادر متعددة للطاقة،ويبحث العلماء عن مصدر من غاز الهيدروجين الذي مازالت التجارب والأبحاث تجرى لاستخدامه في تشغيل المحركات والسيارات . ونظراً لخطورة تخزين غاز الهيدروجين داخل السيارة فلا يزال البحث جار لتطوير جهاز يمكنه توليد غاز الهيدروجين والإستفادة منه ، الجهاز يعتمد على ظاهرة COLD FUSION ، حيث يتم تفاعل كاثود من مادة النيكل لفصل جزيئي الماء إلى هيدروجين وأكسجين نتيجة لهذا التفاعل فإن كاثود النيكل يطلق حرارة وبالإمكان استخدام هذه الحرارة في إشعال خليط الهيدروجين والأوكسوجين.

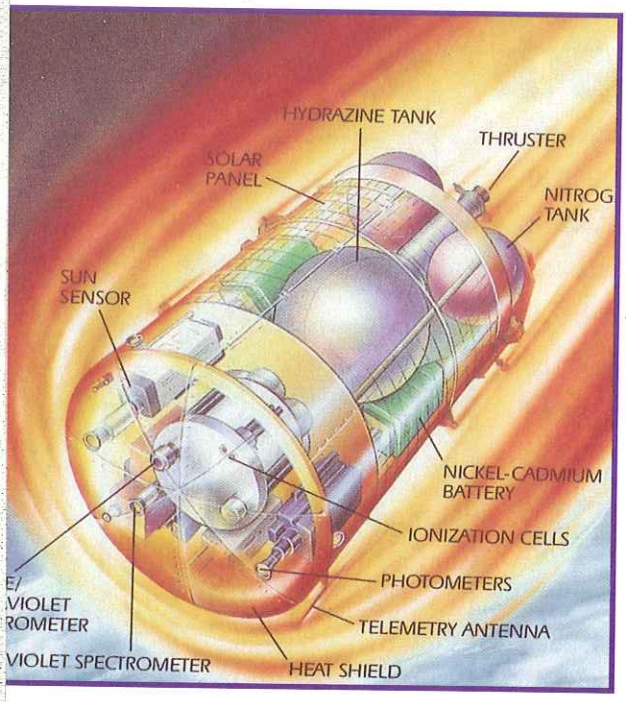
نفق هوائي لجميع الظروف



ورت مختبرات شركة طيران متخصصة نفقاً هوائياً جديداً لإختبار طائرات الجديدة تحت ظروف جوية قاسية مثل الأمطار و الثلوج ظاهرة تجمد مياه الأمطار على أجنحة الطائرات وسبل التغلب على هذه الظواهر .

ويحتوي النفق الهوائي على مرشات ماء ودورة تبريدية لتمثيل ظاهرة Ice Formation مما يسهل عمل المهندسين والباحثين لإيجاد سبل جديدة لتحسين أداء الطائرات تحت هذه الظروف الصعبة .

مظلة حماية من الصواعق



تعتبر الصواعق من أكثر الظواهر الطبيعية التي تسبب الكوارث على الكرة الأرضية ففي الولايات المتحدة هناك ما يزيد عنه 6000 حالة وفاة وخسائر تقدر بـ 1 بليون دولار كل عام بسبب الصواعق ولتفادي هذه الظاهرة قامت إحدى الشركات بتصميم مظلة واقية من الصواعق تعمل على تجميع الشحنة الموجبة من السحب وتوزيعها حول المنطقة المراد حمايتها وبذلك تمنع الصواعق من الوصول إلى الأرض ويذكر أن السحب تكون مشحونة

خوذة تحسن الرؤية للطيارين

يواجه الطيارون وخصوصاً قادة الهيلكوبتر ظروفاً صعبة أثناء الطيران عبر الغيوم أو الضباب وللتغلب على هذه المشكلة . فقد تم تطوير خوذة جديدة تعمل على وهج الأشعة تحت الحمراء والمنظار التقريبي لتكوين صورة واضحة للطيار حيث يمكنه الرؤية في أصعب ظروف الطيران .

مقص لتسهيل قطع الأغصان والأشجار

لن يكون تقطيع (تقليم)الأشجار والأغصان الصغيرة مشكلة بعد الآن وذلك بمقص يمكنه زيادة قوة القطع 65% بفضل محاور التحميل الثلاثة Three Pivot Points الموجودة في المقص ، ومن مميزاته الأخرى وجود قبضة مريحة للمقص مما يسهل المناورة بين الأشجار والأغصان بدون حمل إضافي على رسغ اليدين .

المجلس البلدي ... المهندسون ... الشعب

بقلم : م / ناصر عبد العزيز الشايجي

لسنا في صدد مناقشة الأسباب التي أدت إلى حل المجلس البلدي السابق ولا المجالس أو اللجان التي شكلت للقيام بأعمال المجلس في فترات الاقتراع العام أو التعيين المباشر من الدولة .

موضوع هذه المقالة هو ضعف الاهتمام الشعبي وكذلك ضعف اهتمام المهندسين باهتمامات الشعب ، لما له من تأثير واضح على طبيعة عمل المجلس من الناحية الأستشارية الهندسية للدولة .

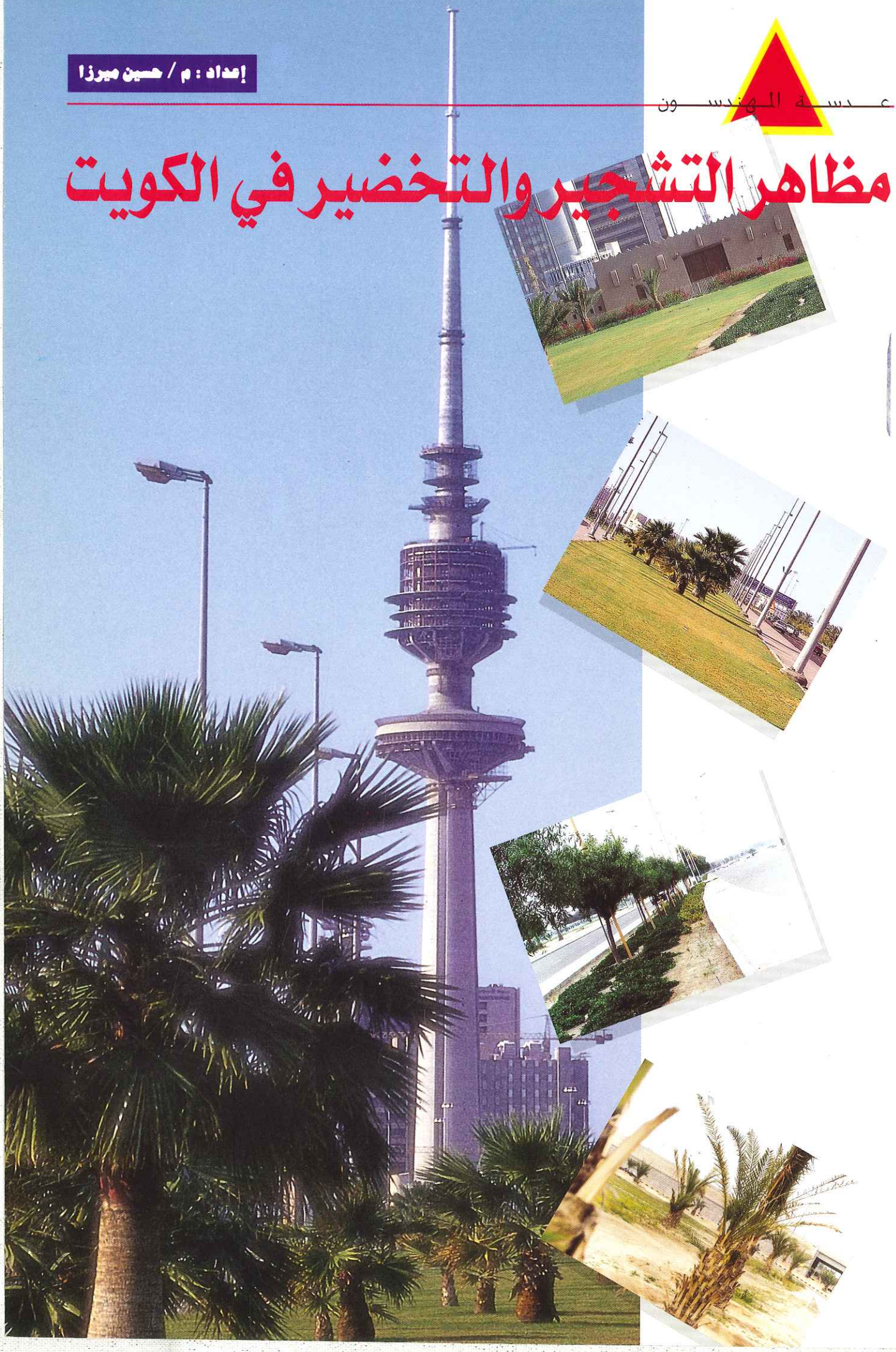
إن هذه النقطة جديرة بالمناقشة ، فالمجلس البلدي من أعرق المؤسسات الشعبية في العالم وأول المؤسسات الديمقراطية التي أسستها الشعوب ذات الديمقراطيات العريقة، وما يدعو إلى استغرابنا للوضع الحالي هو أن المجلس البلدي من أوائل المؤسسات الشعبية في الكويت ، وسبق أن ضم في عضويته خيرة من رجالات الكويت البارزين عبر سنين طويلة .

لقد كان المجلس المهيمن الأول على كافة شؤون البلاد واختصاصاته تمسّ كافة أفراد الشعب صغروا أم كبروا ، ومع ذلك لم يخرج الشعب ولا المهندس لاختيار من يمثله ، فالمؤشرات تدل على الموقف السلبي لكل المهندسين بكافة قطاعاتهم مما يجعلنا نعتبره موقفاً شعبياً ، اتجاه من يمثلهم في هذا المجلس الاستشاري الهندسي بالدرجة الأولى . فالمطلوب من مؤسسات الدولة الهندسية وكذلك جمعيات النفع العام وبالأخص جمعية المهندسين الكويتية أن تنشط وتعمل على تحريك الوعي الشعبي تجاه المجلس ، وتناقش أسباب ونتائج أعماله وتأثيره على التخطيط العام للدولة وأعمال الخدمات البلدية التي يقدمها المجلس البلدي لهم ، والتأكيد على عراقة هذا المجلس وإذكاء الوعي باختصاصاته من خلال قانون البلدية رقم 1972/15 والقوانين المعدلة والمقترح تعديلها لإثراء النقاش حول الجوانب السلبية والإيجابية في عمله ، وإشراك القطاع الهندسي في الدولة بصورة أكبر مما كانت عليه في المجالس السابقة ، وكذلك تنشيط اهتمام المهندسين بكافة مستوياتهم وفي القطاعين العام والخاص ، لتسليط الضوء على إنجازات المجلس ومحاسبة أعضائه .

إنَّ الحفاظ على هذا المجلس هو حفاظ على تاريخ الكويت وهويتها المعمارية ، وكذلك هويتها الديمقراطية وتكريس الإيمان بالتخطيط الحضري والتنمية العمرانية طريقاً لحياة الشعب والمهندس الكويتي .

إعداد : م / حسين ميرزا

مظاهر التشجير والتخضير في الكويت



طباعة مطابع الخط - الكويت

طابوق البناء العازل

سعر خاصّ
لأصحاب القروض
الإسكانيّة من
بنك التسليف
والإدّخار

35 عاماً من النجاح
35 Years of Success

شركة الصناعات الوطنية

خبرَة طويلة في إعمَار وَبناء الكوَيت

الطابوق الأبيض من إنتاج شركة الصناعات الوَطنيّة هو طابوق البناء المثالي الذي يَنتمي إلى عالم الغد وَهو الطابوق الوَحيد الذي تدعَمه خبرَة سنوات طويلة من الإنتاج ساهمَت خلالها شركة الصناعات الوَطنيّة في إعمَار وَبناء الكوَيت الحَديثة

للتسليم الفوري اتصلوا الآن بهاتف

٤٨٣٧٠٩٥/٩

عازل حراري ممتاز.
يساهم في توفير
الطاقة وتكاليفها

قوي ويتحمل
الضغوط العالية.
لتحقيق كافة
المتطلبات الهندسيّة

مقاوم للحريق.
لمزيد من الأمن
والسلامة لأسرتكم

نظام الأسطح المستوية.
النظام الأمثل لقوّة
التماسك وإحكام العزل

خفيف الوزن.
لسهولة العَمل والبناء

سَهل التقطيع والحفر.
للإستخدامات
والتمديدات المختلفة