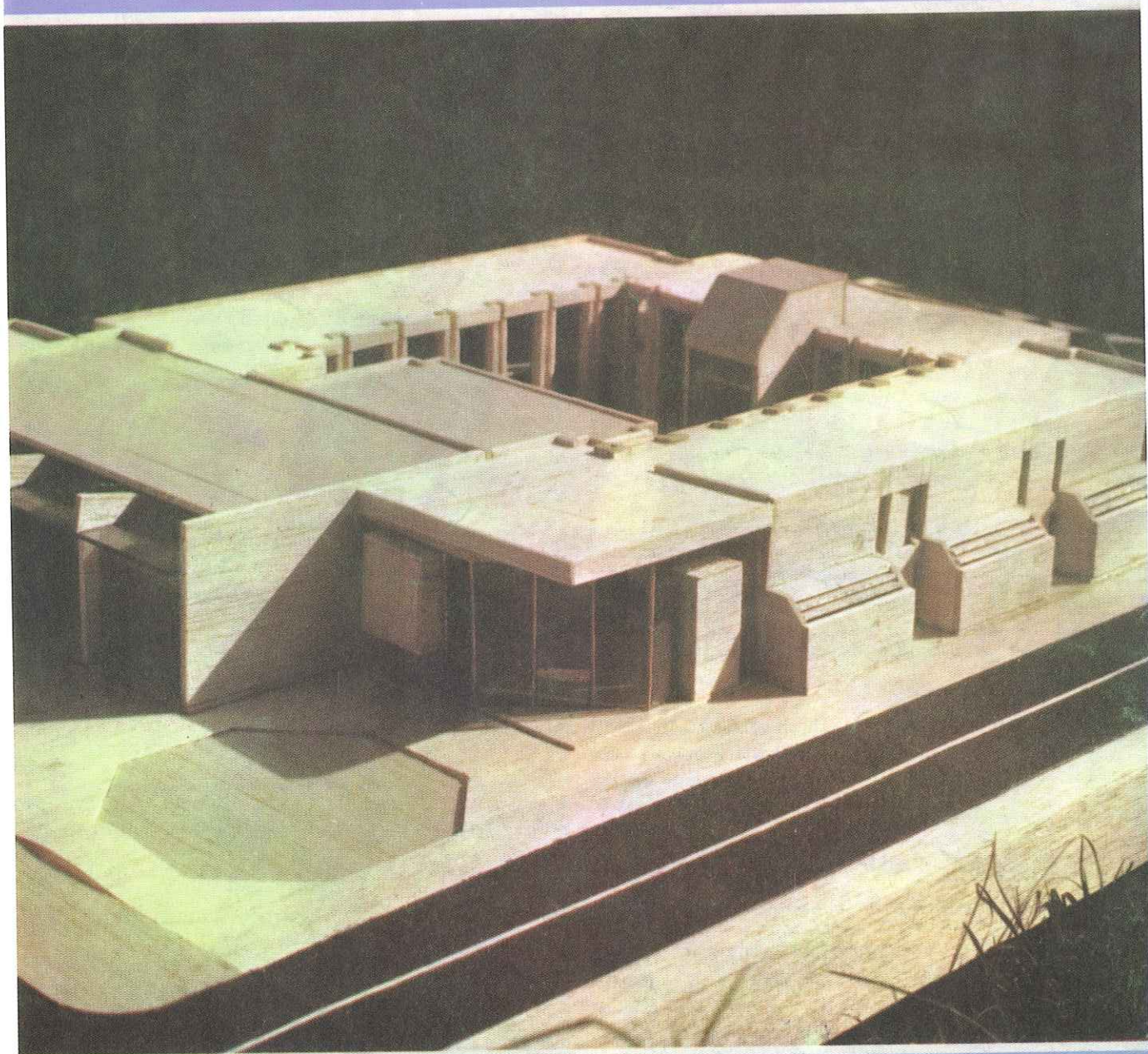
إعداد: سكرتير التحرير

المهندسون

جمعية المهندسين الكويتية

السنة الثانية العدد الثاني ١٩٧٥



محتويات العدد

- الافتتاحية
- مسابقة منشآت شركة البترول الوطنية
- المؤتمرات الهندسية العربية بين الاول والثالث عشر
- حول ندوة الطرق رخيصة التكاليف
- الطابوق الرملي الجيري بالكويت
- مقدمة الدوائر المتكاملة
- حساب الانشاءات التجريبي
- طلاء البلاستيك بطبقة معدنية
- نشاطات الجمعية بين عام وعام
- المجتمع الهندسي في سطور

المهندس جواد المزيدي
المهندس خالد عمرو
المهندس عبدالوهاب حسنين

المهندس عبدالله الايوب
المهندس فاروق سعيد عواد
د. مهندس سامح عيسى
المهندس سعيد عبدالغفار

اسرة التحرير

المهندسون
مجلة تصدرها اللجنة الثقافية
بجمعية المهندسين الكويتية

الاعلانات يتفق عليها بمقر الجمعية
تلفون ٤٢٣٢٢٦ - ٤٢٧٥٥٤

اسرة التحرير
رئيس التحرير
المهندس جواد عبدالله المزيدي
هيئة التحرير
المهندس هاني عبدالعزيز حسين
المهندس خالد محمد طاهر عمرو
المهندس عبدالوهاب حسنين

ص ٢

استعرضنا في العدد الماضي محتويات العدد الأول من مجلة المهندسون والذي صدر في عام 1974، وهذا العدد هو الوحيد الذي صدر في ذلك العام، حيث توقف صدورها لتعود المجلة إلى الظهور في العام الذي يليه، وصدر العدد الثاني في عام 1975 ولم يختلف هذا العدد عن سابقه كثيراً حيث استمرت هيئة التحرير ذاتها في عملية إدارة تحرير المجلة برئاسة المهندس جواد عبدالله المزيدي.

وتضمنت صفحة المحتويات فهرساً لمضمون المجلة، وهي المقالات التالية:

- الافتتاحية - مسابقة منشآت شركة البترول الوطنية - المؤتمرات الهندسية العربية بين الأول والثالث عشر - حول ندوة الطرق رخيصة التكاليف - الطابوق الرملي الجيري في الكويت - مقدمة الدوائر المتكاملة - حساب الانشاءات التجريبي - طلاء البلاستيك بطبقة معدنية - نشاطات الجمعية بين عام وعام - بينما نشر على الغلاف الداخلي الأول مقال بعنوان: المجتمع الهندسي في سطور، وتضمن مجموعة من الأخبار الهندسية أهمها الإشارة إلى أن العمل مستمر (حينذاك) في بناء مقر الجمعية في بنيد القار (الحالي) أما افتتاحية العدد فكتبها رئيس التحرير وشرح فيها ظروف إصدار العدد الثاني وأهم ما يحتويه من مقالات.

- أما موضوع الغلاف فكان المسابقة الهندسية لتصميم مبنى إدارة الهندسة والإطفاء ومبنى المطعم لشركة الأسمدة الكيماوية الكويتية بالشعيبة الصناعية، وأعد هذا المقال المهندس خالد محمد طاهر عمرو، والغلاف صورة ملونة لنموذج المبنى المذكور في المقال ومواصفات ومزايا المبنيين.

في الصفحة العاشرة بدأ مقال المؤتمرات العربية ما بين الأول والثالث عشر أعده عبد الوهاب حسنين الذي استعرض فيه وبالتفصيل المواضيع التي تناولها المؤتمر الثالث والذي عقد في تونس في الفترة من 17 - 21 مارس 1975، وفي الصفحة 13 بدأ مقال بعنوان (حول ندوة الطرق رخيصة التكاليف) والتي أقامتها جمعية الكويتيين بالتعاون مع وزارة الأشغال العامة في دولة الكويت وبالاشتراك مع اتحاد المهندسين التي عقدت في الفترة من 25 -28

نوفمبر 1974 وتصدر المقال صورة ضمت المهندس عبد الرحمن الحوطي - رئيس الجمعية حينذاك ورئيس المجلس البلدي حالياً بالإضافة إلى الأمين العام لاتحاد المهندسين العرب محمد صقر والدكتور أمير بسادة مقرر الندوة وعدد كاتب المقال الموضوعات التي أكدت الندوة على أهميتها.

في الصفحتين 17,16 نشر مقال عن صناعة الطابوق الرملي الجيري في الكويت أعده المهندس عبدالله الأيوب مدير مصنع الطابوق الجيري.

تضمن العدد مقالاً بعنوان مقدمة للدوائر المتكاملة للإلكترونيات الرقمية كتبه المهندس فاروق محمد سعيد عواد رئيس قسم التلسينما في تلفزيون الكويت.

كما كتب المهندس سامح صلاح عيسى مقالا بعنوان حساب الإنشاءات التجريبي زوده بعدد من الرسومات التوضيحية والأشكال الهندسية البيانية.

ونشرت نشاطات الجمعية بين عام وعام في

وكتب المهندس سعيد عبد الغفار مقالاً بعنوان طلاء البلاستيك بطبقة معدنية هذا بالإضافة إلى مقال آخر كتبه المهندس خليل صالح الحليمي بعنوان مساهمة المهندسين العرب في عمليات التنمية.

وتضمن العدد الثاني من مجلة المهندس مقالاً باللغة الإنكليزية كتبه المهندس محمد رشيد مدير عام شبكة أوتيس - الكويت.

كما تضمن العدد مقالاً ثانياً وأخيراً باللغة الإنكليزية كتبه المهندس موسى معرفي من شبكة البترول الوطنية الكويتية وهو بعنوان The Role of Engineering in Investments وزينت الغلاف الخارجي الأخير للعدد الثاني من المهندس بطاقة تهنئة قدمتها جمعية المهندسين الكويتية إلى أمير البلاد حينذاك المغفور له الشيخ صباح السالم الصباح وإلى ولي عهده في ذلك الوقت سمو أمير البلاد المفدى الشيخ جابر الأحمد الجابر الصباح.

التقنيات الحرارية لتنشيط الانتاج في حقول النفط الثقيل

بقلم م/أسامة الشمالي

م/ أسامة عايش أحمد الشمالي

- ماجستير هندسة كيميائية 1993.
- بكالوريوس هندسة صناعية 1986
- جامعة باث، المملكة المتحدة.
- شارك كباحث في الهيئة العامة للتعليم التطبيقي - دولة الكويت.

تتميز حقول النفط الثقيل بإنتاجيتها وجريانها القليلين من وخلال ساعات التكوينات الجيولوجية، وقد أمكن تنشيطها بتطبيق العديد من التقنيات التي من خلالها يمكن حل المشاكل عن طريق تطبيق تقنيات حرارية وغير حرارية.

والتطبيقات الحرارية تكون باستخدام التقنيات التالية :

1 - ***حقن بخار الماء.***

2 - ***تدوير بخار الماء.***

3 - ***استخدام عملية الاحتراق الداخلي.***

4 - ***حقن ماء ساخن.***

5 - ***حقن غازات ساخنة.***

أما التطبيقات غير الحرارية، فهي تنصب بتقليل قوة التجاذب بين الأسطح في التكوينات الجيولوجية للحقل النفطي والموائع، من خلال عملية حقن كل من المواد التالية:

- ***مواد بلمراتية*** Polymers .
- ***مواد قلوية.***
- ***حقن غاز ثاني أكسيد الكربون.***
- ***حقن غاز خامل.***

وتنضوي كل هذه الطرق تحت مظلة طرق تنشيط الإنتاج النفطي، فتقنيات تنشيط الإنتاج النفطي تعرف بأنها الطرق التي تهتم بالجزء من النفط والذي يمكن انتاجه اقتصادياً من الحقول، زيادة على الذي أمكن إنتاجه اقتصادياً بالطرق الابتدائية والمتوسطة. فالغاية الأساسية من استخدام تقنية تنشيط الإنتاج لحقول النفط الثقيل هي : -

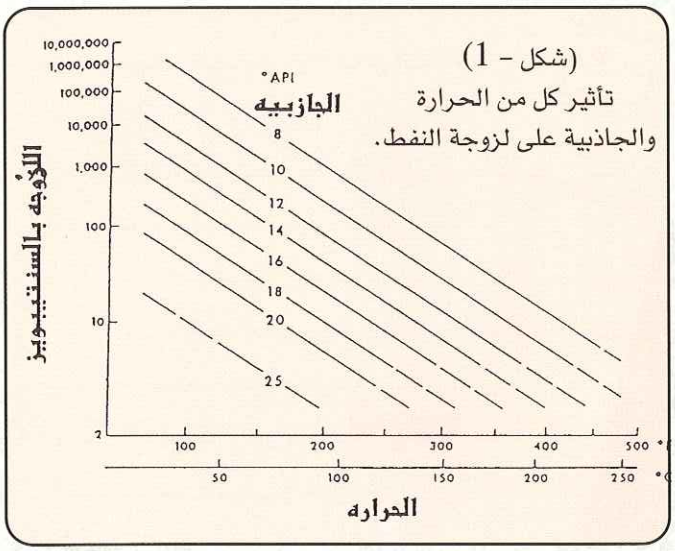
1 - ***تقليل لزوجة النفط المتبقي في الحقول.***

2 - ***تحسين ظاهرة القوة الشعرية للتكوينات الجيولوجية، «تقليل ظاهرة التجاذب السطحي وهي بدورها تزيد من عملية الصرف للتكوينات الجيولوجية لحقول النفط*** (1 , 2) .

وسوف نركز في هذا المقال على الطرق الحرارية التي تلعب الكثير من الأدوار والتي بدورها تجعلها في الصدارة بالنسبة للتقنيات المتاحة لتطبيقها في مكامن النفط الخام. فطرق تحسين الانتاج بتطبيق تقنيات حرارية هي طرق تستند على استخدام الطاقة الحرارية والمنتجة إما على السطح أو في داخل مكامن النفط وذلك لتنشيط الانتاج النفطي.

وتلعب الطاقة الحرارية المستخدمة العديد من الأدوار في الحقل النفطي ومنها :

- ***تقليل لزوجة النفط الثقيل كما هو موضح في (شكل - 1).***



(شكل - 1)
تأثير كل من الحرارة والجاذبية على لزوجة النفط.

- ***إحياء دور القوة الدافعة للغاز.***
- ***ظاهرة التمدد الحراري للنفط.***
- ***احياء ظاهرة القوة الدافعة بواسطة المذيبات، والتي تنتج عن طريق الاحتراق الداخلي وهي بدورها تقلل اللزوجة.***

فالحقل النفطي يمكن تزويده بالطاقة الحرارية وذلك عن طريقين مما يؤدي إلى زيادة الانتاج (4,3).

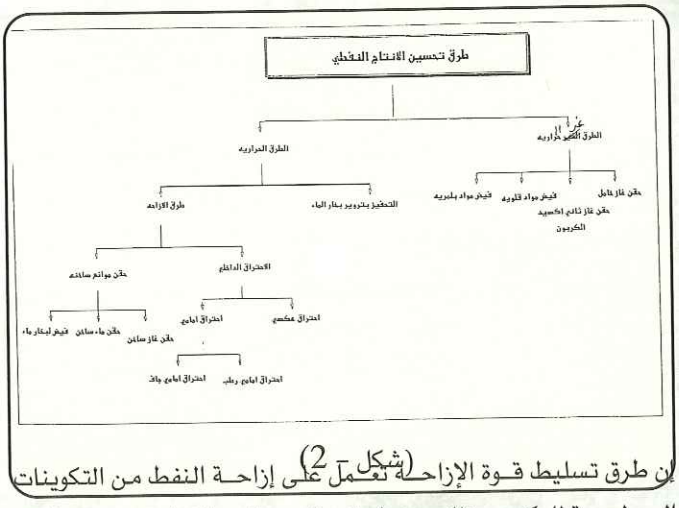
الطريقة الأولى: وهي التي تعمل على انتاج الطاقة الحرارية على سطح الأرض، ومن ثم تحقن هذه الطاقة «المائع الساخن» تؤدي إلى ازاحة النفط الثقيل من التكوينات الجيولوجية للمكمن النفطي إلى السطح.

الطريقة الثانية: من جهة أخرى، فإن انتاج الطاقة الحرارية يكون داخل المكمن النفطي وذلك بواسطة إحداث اشتعال داخلي «ISC» باستخدام جزء ضئيل من النفط الخام المتواجد داخل التكوينات الجيولوجية، وهو بدوره يزوِّد الحقل بالطاقة الكافية لتشغيل الأدوار التي تلعبها الطاقة

الحرارية المذكورة آنفاً.

فالطرق الحرارية توفر الطاقة اللازمة التي تعمل على زيادة نسبة الصرف، وذلك بتقليل اللزوجة، فزيادة درجة الحرارة تعمل على تقليل لزوجة النفط الثقيل حيث ينتج عنها تقليل كمية النفط الخام المتبقي في المكمن. زيادة على ذلك، فان الطاقة الحرارية العالية تعمل على تقليل ظاهرة التجاذب السطحي وتزيد من ظاهرة القوة الشعرية.

فاللزوجة في النفط الخام تنحدر كما هو مبين في (الشكل - 2) انحداراً ملحوظاً وذلك عند زيادة درجة الحرارة (5).



(شكل 2)

إن طرق تسليط قوة الإزاحة تعمل على إزاحة النفط من التكوينات الجيولوجية للمكمن، وذلك عن طريق حقن موائع ساخنة، حيث تقوم كقوة دافعة بدفع قطرات النفط من فجوات التكوينات إلى بئر الانتاج. فعند حقن المائع الساخن، ينتشر من بئر الحقن فتتباعد في التكوينات الجيولوجية للمكمن بتدريجات حرارية متباينة تقوم بدورها بتزويد المكمن بالطاقة اللازمة لعملية الازاحة باتجاه الانتاج (4).

الموائع الساخنة :

والموائع الساخنة يمكن أن تكون :

1 - حقن غاز ساخن :

هذه الطريقة محدودة التطبيق، وذلك للحاجة إلى طاقة حرارية عالية لكي تؤدي هذه الطريقة إلى الفاعلية المرجوة منها. فالغازات ذات اللزوجة القليلة تكون حركتها قليلة وكفاءتها لازاحة قطرات النفط قليلة. ولسبب الكثافة القليلة للغازات عمومًا، فإنه يلزم حجم كبيرمن الغازات لحقنها كي توفر معدلاً للطاقة الحرارية المحقونة، بالمقارنة بالطاقة التي يوفرها كل من حقن ماء ساخن أو بخار ماء.

كما أن تطبيق هذه التقنية يصادف العديد من المعوقات ومن أهمها السعة الحرارية الضئيلة والتي يحملها الغاز المحقون بالمقارنة بحقن ماء ساخن أو بخار ماء.

2 - حقن ماء ساخن

أظهرت هذه التقنية فعاليةً جيدة عند تطبيقها في مكامن النفط الخفيف نوعاً ما، والتي تتطلب طاقةً حراريةً قليلةً لإزاحة قطرات النفط الخام من التكوينات الجيولوجية.

من ناحيةٍ أخرى، وخصوصاً في مكامن النفط ذات اللزوجة العالية تراجعت كفاءة الإزاحة الى درجة أصبح من العبث تطبيقها لعدم جدواها الاقتصادية بالمقارنة مع طرق الإنتاج الحراري الأخرى.

3 - فيض من بخار الماء

يحقن بخار الماء ذي الدرجات الحرارية العالية في المكامن النفطية بعملية مستمرة، حيث يعمل على تزويد النفط الخام بالطاقة الحرارية المطلوبة لدفع الزيت الثقيل من التكوينات الجيولوجية باتجاه آبار الانتاج.

وتتدرج درجة الحرارة كلما ابتعدنا عن بئر الانتاج. وتوجد عدة من التجمعات لبنوك من المياه الباردة والمياه الحارة ثم يتبعها بخار الماء.

هذه البنوك تعمل على دفع النفط الخام من التكوينات الجيولوجية إلى آبار الانتاج. فالعديد من التغيرات في الخواص الفيزيائية للنفط الخام تحدث خلال منطقة الماء الحار وكذلك للتكوينات الجيولوجية لصخور المكمن كنتيجة للانتاج النفطي. وكمثال لهذه التغيرات للنفط الخام نذكر التمدد الحراري، تقليل اللزوجة، أما بالنسبة لصخور التكوينات الجيولوجية للمكمن فتحدث بعض التغيرات في ظاهرة النفاذية النسبية. زيادةً على ذلك، فإن تقليل اللزوجة للنفط الخام يحدث من خلال منطقة تجمع بخار الماء أما منطقة المواد الخفيفة والمنتجة عن طريق التكسير الحراري ومن ثم التكثيف فانها تعمل كمنطقة من المواد المذيبة تسهل

عملية تخلص التكوينات الجيولوجية من النفط الخام المتبقي بعد عمليات الانتاج الابتدائية والمتوسطة.

إن هذه التقنية تزيد ولدرجة معقولة من الإنتاج، وهي مناسبة لانتاج كل من النفط ذي اللزوجة المتوسطة والثقيلة. وعند تطبيق هذه التقنية يُطلب توفير طاقة حرارية زائدة وخصوصاً للآبار ذات الأعماق القليلة مثل آبار بعمق 915 متراً وسماكة تزيد على 9 أمتار (6).

إن هذه التقنية تعد الأقل من ناحية الجدوى الاقتصادية والسبب أن الجهد الحراري لبخار الماء يقل بزيادة ضغط المكمن النفطي.

4 - الاحتراق الداخلي

إن هذه التقنية والتي تنطوي على حقن الهواء في الحقل النفطي بعد إحداث عملية اشتعال داخلي تعمل على خلق موجات من الطاقة الحرارية تنمو من خلال التكوينات الجيولوجية للمكمن.

إن تطبيق هذه التقنية، والتي توفر عملية إزاحة جيدة تتحقق في الجهة الأمامية التي تسبق منطقة الاحتراق، تعمل على زيادة الإنتاج النفطي وخصوصاً لآبار النفط الثقيل (7).

وتنقسم هذه التقنية إلى قسمين رئيسيين، يعتمدان بالدرجة الأولى على اتجاه سير قمة الاشتعال، فإذا كانت قمة الاشتعال متجهةً بخط اندفاع الهواء المحقون، أي من بئر الحقن إلى بئر الانتاج، فإن هذه الطريقة تدعى بتقنية الاحتراق الداخلي الأمامي.

ومن جهةٍ أخرى، إذا كانت قمة الاشتعال متجهةً بخطٍ معاكسٍ لسير الهواء المحقون، فإن هذه الطريقة تدعى تقنية الاحتراق الداخلي العكسي، وكلتا الطريقتين يمكن زيادة كفاءتهما بحقن ماء مصاحب للهواء وعندها تدعى كل من الطريقتين بالاحتراق الداخلي الرطب.

بالاضافة إلى ذلك فان عملية الإزاحة الجيدة يمكن أن نحصل عليها في الجهة الأمامية السابقة لمنطقة قمة الاشتعال، مما يقلل من عملية استهلاك الوقود اللازم لعملية الاشتعال ويزيد من الإنتاج (8).

إن هذه التقنية والتي تعد الأحدث والأصعب في الوقت نفسه في التعامل تحتوي على الكثير من عمليات الانتقال الحراري والكتلي وعمليات كيماوية من تكسير حراري وتبخير وتكثيف وتقطير وإنتاج بخار ماء والعديد من العمليات التي تحدث لكل من الماء والنفط الخام (9,7).

المراجع:

1. Tadema, H.J.: "Mechanism of oil production by underground combustion", Proc. 5th World Petroleum Congress, section II.

2. Martin, W.L., Alexander, J.D., and Dew, J.N.: "Process variables of in-situcombustion", Society of petroleum Engineers of AIME Trans, Vol. 213, 1958.

3. Burger, J., and Sourieau, P.: "Thermal recovery methods", Institut Francais du petrole (1980) PP: 146 - 206

4. Prats, M.: In-situ Combustion, "Thermal recovery, Monograph series, SPE, Dallas, Vol. 7 (1982) PP: 88-112.

5. Speight, G.J.: "Fuel Science and Technology Handbook," Marcel Dekker, Inc., New York, 1990.

6. Sufridge, F.E., and Carroll, H.B. : "Thermal recovery mature technology for EOR" Energy progress, Vol. 2 (Dec 1982), pp: 216-19.

7. Wilson L.A. REEED, R.L. REED, D.W. CLAY, R.R. AND HARRISON N.H. "SOME EFFECTS, of Pressure on forward and reverse combustion", Soc. Pet. Eng. J., Vol. 3, PP. 127-137, 1963.

8. Burger, J. G. and Sahuquet, B.C., "Laboratory research on Wet Combustion", J. Pet. Technol., Vol. 25 PP. 1137-1146, 1973.

9. Caberry. J.J., Chemical and Catalytic Reaction Engineering, New York, McGraw Hill, Inc., 1976.

مصنع الهيبوكلورايت في محطة الدوحة الغربية - دولة الكويت

بقلم : م/ نورة الظفيري

م/نورة سلمان الظفيري

- بكالوريوس هندسة كيميائية - جامعة الكويت 1992 .

- تعمل مهندسة في وزارة الكهرباء والماء

- عضو جمعية المهندسين الكويتية والجمعية العالمية لتحلية المياه.

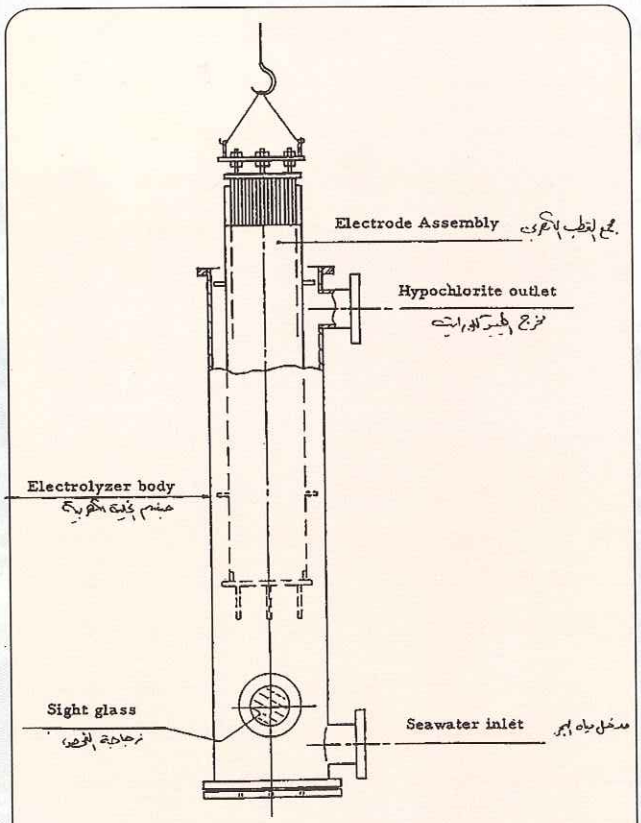
تكتسب محطة الدوحة الغربية أهمية خاصة لكونها المنتجة لأكثر من نصف مجموع الطاقة الكهربائية والمياه المقطرة التي تنتجها وزارة الكهرباء والماء في دولة الكويت، وقد روعي عند تصميم المحطة الأهمية البالغة لإنشاء مصنع المعالجة بالكلور.

يعتبر مصنع المعالجة بالكلور Chlorination Plant في محطة الدوحة الغربية لتوليد القوى و تقطير المياه من المصانع المهمة التابعة لوزارة الكهرباء والماء في دولة الكويت، لإنتاج الصوديوم هيبوكلورايت Sodium Hypochlorite NAOCL، حيث إنها تعتبر من المواد المعقمة والقاتلة للكائنات والعوالق البحرية كالأسماك والطحالب والقواقع.. الخ، التي تعيش في مياه الخليج العربي قبل أن تدخل منطقة مآخذ مياه البحر Seawater Intake Area. ومما يميز محطة الدوحة الغربية عن باقي المحطات الست لتوليد القوى وتقطير المياه في دولة الكويت وجود مثل هذا المصنع لإنتاج الهيبوكلورايت.

وقد صمم المصنع لإنتاج 2400 كغم/ ساعة من الكلورين النشط كهيبوكلورايت بواسطة 6 وحدات تحليل كهربائية Electrolyzers (شكل 1.)، تعتمد التحليل الكهربائي الجزئي لكلوريد الصوديوم NaCL الموجود بمياه البحر، الذي يتفكك أيونياً بين قطبي الوحدة الكهربائية Electrolyzers الكاثودي (-) والأنودي (+) (شكل 2.)، المتصلين بالمقوم الكهربائي Elec-tric Rectifier الذي يولد التيار المستمر D.C. Current لكل وحدة تحليل كهربائي Electrolyzer. حيث أن تركيز محلول الهيبوكلورايت الناتج 2 غم/ لتر، عند مرور تيار كهربائي مستمر 12،5 كيلو أمبير ، ومعدل تدفق الهيدروجين الناتج كمنتج ثانوي من الفاصل الموجود بعد كل خلية الكترونية 0.03 كغم/كغم من الهيبوكلورايت الناتج.

بالإضافة للتفاعلات الكيميائية السابقة تحدث تفاعلات كيميائية وكهروكيميائية مثل الأكسدة الأنودية للهيبوكلورايت وأكسدة الأكسجين الناتج عن التفاعلات السابقة والاختزال الكاثودي للهيبوكلورايت. وأيضاً الكاتيونات الموجودة بمياه البحر مثل المغنيسيوم والكالسيوم من الهيدروكسيدات والكربونات والبيكربونات التي تترسب على أسطح الألواح الإلكترودية أو تخرج مع الهيبوكلورايت المنتج من وحدات التحليل الكهربائي.

(الشكل - 3) يمثل طريقة عمل المصنع، وهي كالتالي: تضخ مياه البحر للمصنع عن طريق مضختين Seawater Booster Pumps (واحدة في الخدمة والأخرى احتياط) من خلال منطقة مآخذ مياه البحر Seawater Intake Area إلى واحد من مرشحي التنظيف الذاتي الأوتوماتيكي Automatically Self-cleaning Strainer والذي يعمل على ترشيح وتنظيف مياه البحر من الشوائب والكائنات



(شكل - 1)

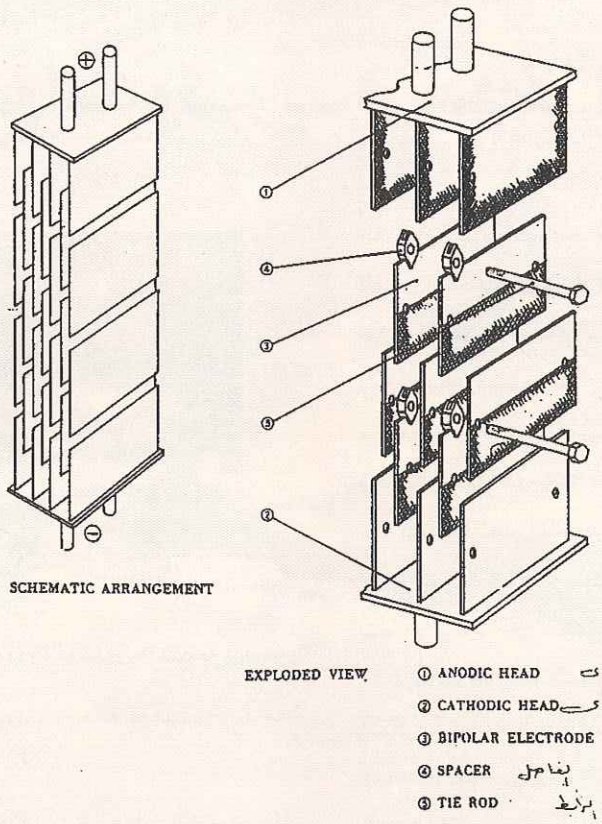
وحدة التحليل الكهربائية Electro Lyzer

البحرية التي يزيد قطرها عن 0.5 مم، أما المرشح الثاني فهو احتياطي.

وتدخل مياه البحر المرشحة إلى وحدات التحليل الكهربائي Electrolyzers والمرتبطة كهربائياً وهيدروليكياً على التوالي بمعدل تدفق 200 متر مكعب/ساعة، وكل وحدة تحليل كهربائية Elctrolyzer تتكون من :

1- 3 خلايا كهربائية، كل واحدة موجودة بوعاء اسطواني الشكل ومتكونة من 96 قطباً مزدوجاً (كاثودي وأنودي) بفرق جهد كهربائي 110 فولت، فالألواح الكاثودية من مادة التتانيوم Titanium، أما الألواح الأنودية فهي من مادة التيتانيوم Titanium ومطلية بطبقة من المعادن النبيلة المؤكسدة الثابتة Dimensionally Stable Anodes (DSA).

2- 3 فواصل لغاز الهيدروجين للجو من خلال مداخن منفصلة أما الصوديوم هيبوكلورايت فيمر إلى خزاني التخزين عبر خطوط منفصلة، والذي يحتوي على نظام تهوية بواسطة مروحتين هوائيتين، وفي حالة ارتفاع درجة حرارة غاز الهيدروجين عن 95م نتيجة التفاعلات الطاردة للحرارة أو ارتفاع درجة حرارة الجو فإن نظام الحماية بغاز النتروجين يعمل أتوماتيكياً على خفض درجة حرارة غاز الهيدروجين، ويمكن التحكم بكمية مياه البحر الداخلة للوحدات الكهربائية عن طريق صمام دخول مياه البحر الرئيسي،



(شكل - 2) طريقة ترتيب الألواح الكاثودية والأنودية داخل الخلية الكهربائية

أ ـ مجموع الأملاح الذائبة (T.D.S.)	43.430	جزء في المليون
ب ـ القلوية الكلية Total Alkinity	138	جزء في المليون
ج ـ الأس الهيدروجيني	8.2	
د ـ موصلية الأملاح	72.500	ميكروسيمنس/سم
هـ ـ درجة الحرارة	(35.26)	م°

ومن خواص مياه البحر الداخلة :

ويتم ضخ وحقن منطقة مآخذ البحر بطريقتين متزامنتين عن طريق مضخات الطرد المركزية Centrifugal Pumps التالية:

1- طريقة الضخ والحقن المستمر (تركيز 2.0 جزء في المليون 24 ساعة يومياً) بواسطة 3 مضخات حقن مستمر Continous Dosing Pumps.

2- طريقة الضخ والحقن الصدمي (تركيز 5.0 جزء في المليون .10 إلى 20 دقيقة 3 مرات يومياً) بواسطة 3 مضخات حقن صدمية Shock Dosing Pumps.

ونظراً لأن التفكك الذي يحدث هو جزئي وليس كاملاً، فإن بعض الترسبات الكيميائية تترسب على الأسطح الالكترودية أو تظل عالقة بين الألواح، لذا فإن غسيلاً دورياً للوحدات الكهربائية يتم بواسطة حمض الهيدروكلوريك المخفف Diluted Hydro-Chloric Acid (HCI) لإعادة استخدام وحدة التحليل الكهربائية بكفاءتها السابقة، ويمكن قياس الكفاءة بواسطة أخذ عينة من وحدة التحليل الكهربائية، وعمل تحليل كيميائي لمعرفة تركيزها وبالتالي قياس كفاءة Effi-ciency وحدة التحليل الكهربائية.

فإذا قلت الكفاءة عن 80.5% فإن الوحدة يتم إخراجها من الخدمة وتغسل بالحامض.

ميزات مصنع الهيبوكلورايت

ومن مميزات وجود مثل هذا المصنع في محطة الدوحة الغربية عن باقي المحطات الأخرى التي تستخدم الكلورين السائل من شركة صناعة الكيماويات البترولية:

1- الأمان خلال عمليتي النقل من الشعيبة

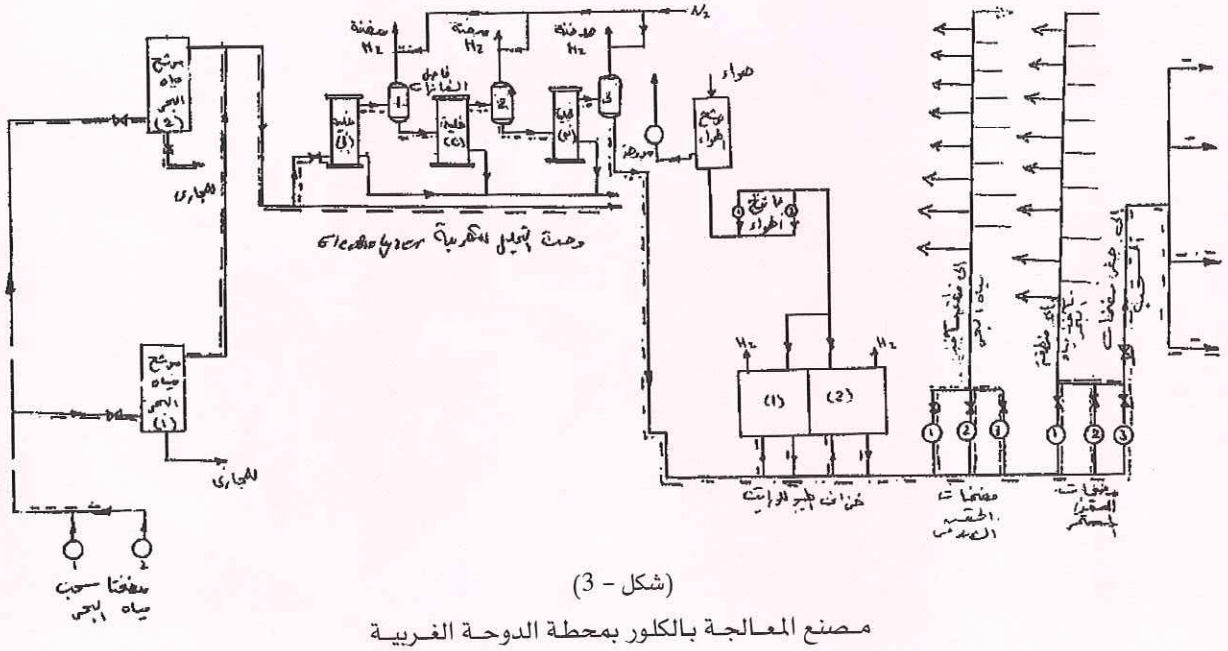
(مقر الشركة الصانعة) إلى المحطة المطلوبة.

2- توفير التكلفة من المصنع مقارنة بعملية الشراء.

3- مادة الصوديوم هيبوكلورايت أكثر أمانا من مواد التعقيم الأخرى.

■ لقطة تعود الى تاريخ بدء إنشاء المحطة ■

■ مبنى محطة الدوحة الغربية ■



(شكل - 3)

مصنع المعالجة بالكلور بمحطة الدوحة الغربية

مشروع واجهة الشرق البحرية
Al-Sharq Water Front Project

إعداد: م. طارق العليمي

يحظى مشروع الواجهة البحرية في دولة الكويت باهتمام المسؤولين حيث تم وضع مخطط هيكلي شامل لهذا المشروع يتكون من خمس مراحل وتم الانتهاء من المرحلتين الأولى والثانية، وهما أساس لبدء هذا المشروع الذي يمثل الشريط الساحلي على طول دولة الكويت، ويراعي هذا المشروع من حيث التصميم والإنشاء والتنفيذ الحفاظ على العادات والتقاليد للمجتمع الكويتي.وفي هذا العدد سنسلط الضوء على الجزء الخاص لمشروع الواجهة البحرية في منطقة الشرق، والهدف هو استكمال هذه السلسلة من مشاريع الشريط الساحلي. يقع المشروع بجوار القرية الحرفية والمدن التراثية المقترحة في مشروع تطوير شارع عبدالله الأحمد، والتي تتمتع بأهمية تجارية وسكنية وهي منطقة جديدة مقترح إنشاؤها في الكويت العاصمة.

ترتكز فكرة إنشاء المشاريع الساحلية بهدف الترفيه والاستمتاع بأوقات الصيف، وغيرها من الأوقات مع الأخذ بعين الاعتبار النمو الذهني للشباب والأطفال، وتنمية القدرة الجسدية لهم بإيجاد أساليب التسلية الممتعة، بالإضافة إلى إحياء الروابط الأسرية والثقافية والتجارية والتاريخية والتي تبرز تراث آبائنا وأجدادنا في البحر، مع وجود الأسواق الهامة والمتاجر والمطاعم مع تمكين المجتمع من الاقتراب من الخليج والبحر وإظهار معالمه الأصيلة.

■ القهوة الشعبية ويبدو الجسر وتحته مدخل القوارب ■

الموقع:

يمتد مشروع تطوير واجهة الشرق البحرية على طول 2400 م، من برج المراقبة البحرية وحتى مبنى وزارة الخارجية، إذ يقع في شماله الشرقي برج الاتصالات وأبراج الكويت، ويقع في جنوبه الغربي وزارة الخارجية.. ويهدف إلى إنعاش واجهة الشرق البحرية الاستراتيجية ويحتوي على العديد من المرافق التجارية والترفيهية مثل:

1 . النقعة
2 . البيت البيئي
3 . اتحاد الصيادين والقلاليف
4 . القهوة الشعبية
5 . السوق الاحتفالي (أسواق السيف)
6 . سوق السمك
7 . مارينا البحرية
8 . النادي الصحي

1 . النقعة:

سيتم تطوير النقعة وعمل ممر مائي وذلك لتسهيل حركة جميع المراكب والسفن الصغيرة والخشبية ودخولها في أي وقت من وإلى النقعة مع الأخذ بالاعتبار تعميق الممر المائي لتمكين المراكب من الدخول بسهولة إلى النقعة، وعادة ما تكون النقعة لخدمة وإنعاش سوق السمك الموجود بالرصيف الآخر لها.

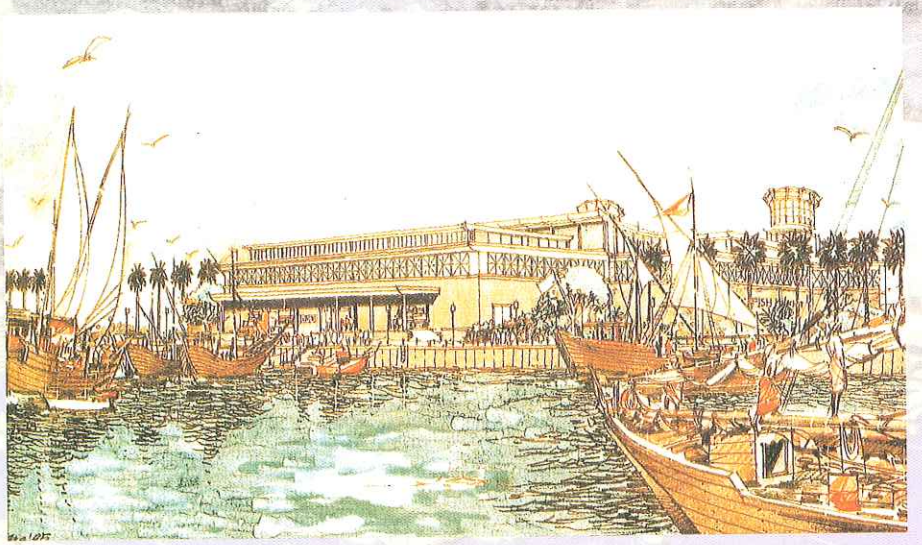
2 . البيت البيئي:

أما ما يخص البيت البيئي فإنه يأخذ الأجواء الطبيعية ومتغيرات المناخ على نحو يناسب أجواء الكويت والبيئة وهو من اختصاص بلدية الكويت تصميماً وتنفيذاً.

3 . اتحاد الصيادين والقلاليف: يقع اتحاد الصيادين والقلاليف على الجهة الغربية من النقعة حيث سيتم بناء الاتحاد مع الأخذ بالاعتبار بناء ديوانية خاصة بالقلاليف في هذه المنطقة ووجود مكاتب خاصة لهم ومعرض لمنتجاتهم مع وجود مسجد لمرتادي الاتحاد والديوانية الخاصة للصيادين والقلاليف.

4 . القهوة الشعبية: تم تصميم مقر القهوة الشعبية لتكون بمثابة بيت كويتي قديم مع وجود الليوان والحوش، والديوان الداخلي وديوان شتوي كبير، وساحة خارجية مواجهة للبحر، ووجود ساحة مخصصة لألعاب الأطفال.

وسيتم تزويد القهوة الشعبية بجميع المرافق اللازمة من مكاتب للإدارة ومصلى خاص للرجال والنساء، ودورات مياه ومطبخ بالإضافة لمواقف السيارات الخاصة برواد ديوانية المقهى الشعبي.



■ نقعة الشملان ويطل عليها سوق السمك ■

5 . السوق الاحتفالي أو (أسواق السيف):

يتمركز السوق الاحتفالي ويحتل موقعاً مهماً ومميزاً بالمشروع، وتبلغ مساحته بما يقارب 2600 م2 ويمثل منطقة مهمة بالمشروع.

ويشكل مبنى السوق بؤرة استقطاب للزوار القادمين من خارج مباني أسواق السيف، أو جهة شارع الخليج العربي ومن جهة الممشى المزمع إقامته على امتداد الشريط الساحلي الخاص بالمشروع.

وتم تصميم أسواق السيف والسوق الاحتفالي مع التركيز على وجود الطابع الجمالي في جهة البحر وخصوصاً مع حلول المساء والظلام، إذ تم اختيار تشكيلة منوعة ومميزة من الإضاءة كي تميز قلب العاصمة الكويت من جهة البحر بحيث تكون وكأنها جوهرة مضيئة تشاهد أنوارها المتلألئة والمنعكسة على مياه الخليج العربي وخصوصا المارينا البحرية في داخل مدينة الكويت أو جهة البحر.

6 . سوق السمك: يتصل مبنى أسواق السيف برصيف خاص بالمشاة وبمبنى آخر هو سوق السمك والنقعة ويتكون من مساحة 8000 م2 ويطل مباشرة على نقعة الشملان غرباً وعلى المارينا البحرية باتجاه الشرق.

ويحتوي على مبنى خاص بسوق السمك المزود بأجهزة التكييف لراحة الرواد، وينقسم السوق إلى صالة مزاد للسمك بمساحة 1000 م2 ومتصلة مباشرة بالنقعة البحرية لتسهيل نقل السمك منها للسوق مع وجود أجهزة تبريد وتوفير الثلج خاصة لنقل الأسماك. وتضم صالة بيع السمك 130 بسطة لبيع الأسماك الطازجة من البحر مع وجود 10 بسطات لتنظيف، السمك ويضم السوق 60 محلاً و 56 بسطة.

■ الحديقة كما يتصورها المصمم ■

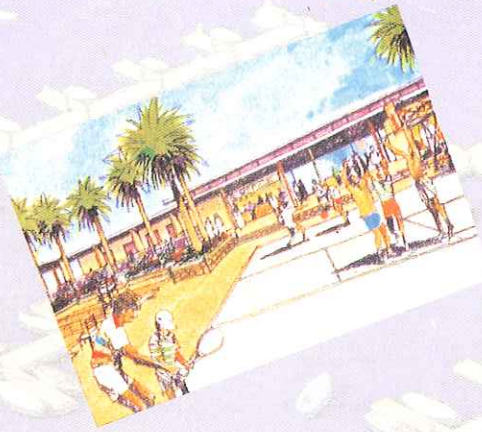
7. المارينا البحرية: المارينا البحرية تم تصميمها لكي تستوعب 300 يخت بحجم (45 - 25 قدم) ويمكن لها استقبال المراكب الكبيرة وعادة يتم استخدامها كمطاعم عائمة.

كما تم تزويد المارينا بمسنة خاصة لنزول القوارب الخاصة بالمنطقة إلى مياه البحر مع توفير كافة الترتيبات التي تساهم بشكل مباشر بتسهيل استخدام المعدات والأدوات كمحطات تزويد الوقود لخدمة أصحاب القوارب الخاصة.. وتوفير الاضاءة الكافية والكهرباء والمياه ووسائل الاتصال الخاصة بالاستخدام الفردي أو لطلب النجدة.

8. النادي الصحي: يوجد في النادي الصحي الأدوات والمعدات الرياضية، ويوجد جزء مخصص للرجال وآخر للنساء، بالإضافة إلى المعدات الرياضية ويوجد حمامات السباحة وغرف السونا والبخار مصممة بأسلوب حديث ومتطور، مع مراعاة أساسيات وضوابط ومعايير رئيسية في تصميم النادي وفقاً لعاداتنا وتقاليدنا، ومراعاة الخصوصية أثناء الاستخدام من خلال كثرة القاعات الخاصة والمفصولة بعضها عن بعض.

ويوجد في الخارج حديقة بمساحة كبيرة في كلا الطرفين مفتوحة على النادي وملاعب متعددة للتنس وصالات خاصة بالاسكواش إضافة إلى كافتيريا وبعض وسائل الراحة والجلوس كالمقاعد والطاولات في الخارج، وهي مطلة على الشريط الساحلي ومزودة بأنظمة إضاءة خفيفة لراحة العائلات وبعض الألعاب المسلية للأطفال.

وأثناء تصميم المشروع لم ينس القائمون على هذا العمل شهداءنا إذ تم إنشاء حديقة واسعة وتم تسميتها (بحديقة الشهداء) تكريما لشهدائنا الأبطال، وحفاظاً على دورهم البطولي في تحرير بلدنا العزيز من الاحتلال، والحديقة نموذجية على امتداد شارع الشهداء يوجد فيها بعض المحلات وأكشاك بيع المرطبات، ومساحات خاصة بألعاب الأطفال، ويوجد في الغرب ممشى بامتداد 4,5 كم على طول الشريط الساحلي الخاص بالمشروع وذلك لغرض ممارسة رياضة المشي لمرتادي الواجهة البحرية.



محركات الاحتراق الداخلي البحرية

Marine Internal Combushion Dielel Engines

بقلم: م/ نايف الظفيري

م/نايف سماوي الظفيري

- مدير مجموعة خدمات الأسطول الفنية في شركة ناقلات النفط الكويتية.

- عضو جمعية المهندسين البحرين البريطانية وجمعية المهندسين الميكانيكيين الأمريكية ASME .

تلعب المحركات البحرية دوراً بارزاً في تشغيل وتسيير السفن التجارية العملاقة. ويحرص ملاك السفن على تزويد سفنهم بمحركات بحرية ذات مواصفات اقتصادية تساعد على المدى البعيد بتقليص التكلفة التشغيلية للسفينة، ومن أهم متطلبات المحركات البحرية أن تكون:

1- ذات استهلاك نوعي منخفض للوقود Fuel Low Specfic Consumption Gramme/BHP.

2- قدرتها على التشغيل باستخدام الوقود الثقيل Heavy Fuel Oil والذي يقل سعره بكثير عن سعر وقود الديزل.

3- سهولة إصلاح آلاتها ومحركاتها المساعدة Repairability أي أن تكون إمكانية الصيانة في نطاق المقدرة الفنية لطاقم السفينة.

4- وثوقية المحرك Reliability وهي مقدرة المحرك على تخطي الأعطال الجزئية أي إنه عند حدوث عطل جزئي في المحرك فإن ذلك لا يوقف أداء المحرك أو يقلل من كفاءته بدرجة كبيرة.

5- إمكانية الصيانة Maintainability أي إمكانية وضع برنامج صيانة وقائية خلال فترات زمنية تساعد على إطالة العمر التشغيلي للمحرك.

6- أن تكون لفات دوران المحرك أقل ما يمكن Engine Revolution Per Minute r.p.m. لتفادي حدوث الاهتزازات غير الطبيعية والتي تؤدي إلى ظاهرة البلى والتلف Wear & Tear في وقت مبكر من العمر التشغيلي للمحرك.

7- أن تتوفر قطع غيار المحرك في معظم الموانىء الدولية Spare Parts World-Wide Availability.

8- استمرارية تصنيع المحرك Continuity of Engine Production أن يضمن مصنِّع المحرك استمرارية إنتاج المحرك لمدة لا تقل عن خمس عشر سنة حتى لا يواجه مالك السفينة ندرة توفر قطع الغيار مما سوف ينتج عنه تكاليف باهظة قد تؤثر على الإيرادات التشغيلية للسفينة.

9- متانة أو صلابة المحرك Robustness or Durability أن يتحمل المحرك الحمل التشغيلي لفترة طويلة دون الحاجة للقيام بصيانة دورية Long Periodical Maintenance Schedule على المدى القصير.

10- ملاءمة قوانين البيئة والسلامة الدولية Compliance With International Environmental & Safety Rules.

محركات الديزل البحرية

يمكن تعريف محركات الديزل البحرية بأنها المحركات التي تتم داخلها عملية حرق زيت الوقود ذاتياً أي دون مصدر خارجي مثل الاستعانة بالشرارة الكهربائية "Electric Sparks" كما هو الحال في محركات البنزين وهذا ما أدى إلى تسميتها بآلات الاحتراق الداخلي Internal Combustion Engines.

وفي محرك الديزل يتم إدخال الهواء "Air Induction" ومن ثم يتم ضغطه حوالي "35 bar" للوصول إلى درجة حرارة عليا "540c" . عند هذه الدرجة وبآلية توقيت معين "Fuel Injection Timing" يتم حقن الوقود داخل غرفة الاحتراق ليختلط بالهواء المضغوط وهذا بدوره يؤدي إلى احتراق الوقود تلقائياً. وينتج عن احتراق وقود الديزل انطلاق طاقة "Release of Energy" تؤدي إلى حدوث حركة ترددية لمكبس محرك الديزل "Piston Reciprocating Motion" ويتم تحويل الحركة الترددية للمكبس إلى حركة دورانية "Rotary Motion" على عمود الدوران "Crank Shaft" بواسطة ذراع التوصيل "Connecting Rod".

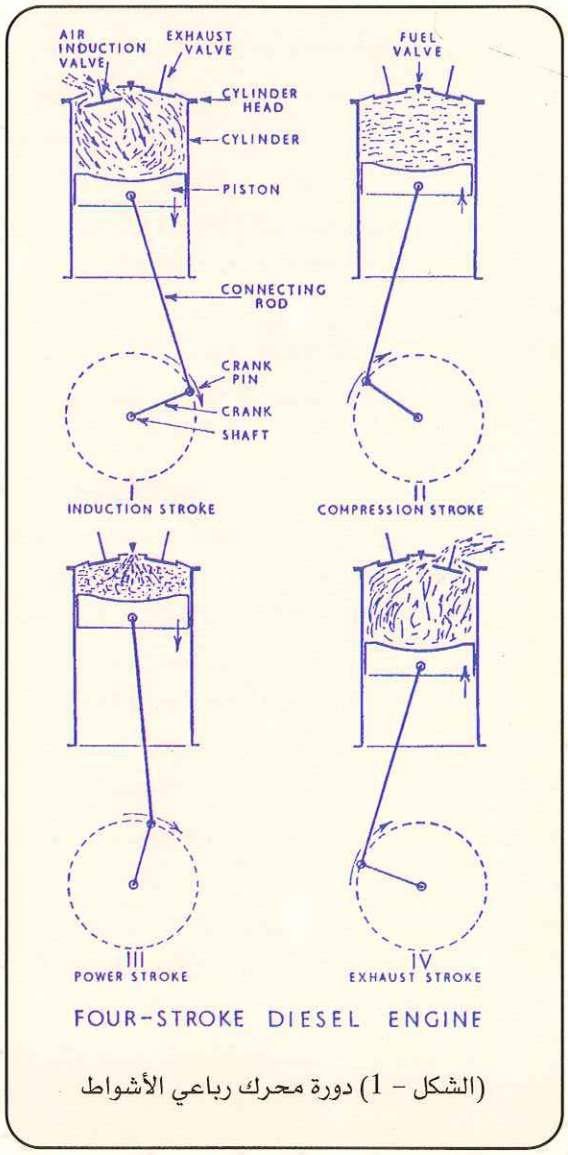
وتصنف محركات الاحتراق الداخلي إلى نوعين:

أولاً : محركات رباعية الأشواط Four-Stroke Engines ولقد سميت بهذا الاسم لأنها تقوم بإتمام دورة تشغيل كاملة خلال أربعة أشواط «أي دورتين لعمود الحركة» It takes four strokes of the Piston to complete one workingcycle of operations "That is two revolutions of the crankshaft".

ويبين أو يوضح (الشكل - 1) كل شوط من الأشواط الأربعة في الأسطوانة الواحدة.

ويكون ضغط الهواء في نهاية مشوار الضغط في حدود 35bar لكي يحصل على حرارة حوالي $540^{o}C$.

وفي هذا المحرك يتحرك المكبس إلى أسفل بفعل تمدد غازات الاحتراق ويعتبر هذا المشوار بمثابة القوة الفعالة لتدوير عمود الحركة Revolution of Crank-Shaft إذ يتم حقن الوقود على شكل رذاذ Form of Fine Spray قبل أن يصل المكبس إلى وضع



(الشكل – 1) دورة محرك رباعي الأشواط

النقطة الميتة العليا Top Dead Centre Of the Crank من زاوية عمود الحركة، وعندها يلامس الوقود الهواء المضغوط محدثاً اشتعال واحتراق الوقود الذي سوف يزيد من ارتفاع درجة حرارة الهواء ومن ثم ارتفاع ضغطه ويستمر حقن الوقود في هذا المشوار لفترة تعادل 1/10من مشوار الهبوط إلى أسفل One-Tenth of The Downword Stroke وعندها يتوقف صمام الوقود عن الحقن. وينتج عن احتراق الوقود غازات يؤدي تمددها إلى دفع المكبس إلى أسفل ويبدأ ضغط الغازات الناتجة من الاحتراق بالهبوط كلما اقترب المكبس من نهاية مشوار الشغل End of Power Stroke وتصل درجة حرارة الغازات في فترة نهاية احتراق الوقود إلى $1650\ ^{o}C$.

وفي نهاية مشوار الشغل End of Power Stroke يبدأ ضغط الغازات بالهبوط مما يترتب عليه أن يفتح صمام العادم Exhaust Valve لخروج الغازات إلى مجمع العادم Manifold Exhaust ومن ثم إلى الشاحن التوربيني Turbo-Charger الذي بدوره يستخدم لتدوير شاحن الهواء Air Charger لكي يساعد على دخول الهواء إلى غرفة الاحتراق تحت ضغط أعلى من الضغط الجوي.

وقبل خروج هذه الغازات من المدخنة The Funnel يتم تمريرها فوق مواسير يجري داخلها مياه عذبة Economizer Water Pipes لكي يتم الاستفادة من حرارتها والتي تبلغ 200 م° . C 200 ومن ثم تسخين المياه للحصول على بخار Steam يتراوح ضغطه من 7 كغم . 60 كغم حسب نوع وحجم السفينة، وذلك لاستخدامه لأغراض عديدة مثل تسخين الوقود وكمصدر طاقة لتحريك مولدات البخار Turbo-Generator أو المضخات البخارية Turbo-Driven Cargo Pumps وأغراض أخرى.

ثانياً : محركات الديزل ثنائية الأشواط The Two-Stroke Diesel Engine في محرك ثنائي الأشواط كما تدل التسمية يتم الحصول على دورة تشغيل كاملة Complete one working cycle خلال شوطين لحركة الكابل Two strokes of Piston .

وتتميز بوجود مشوارين رئيسيين هما

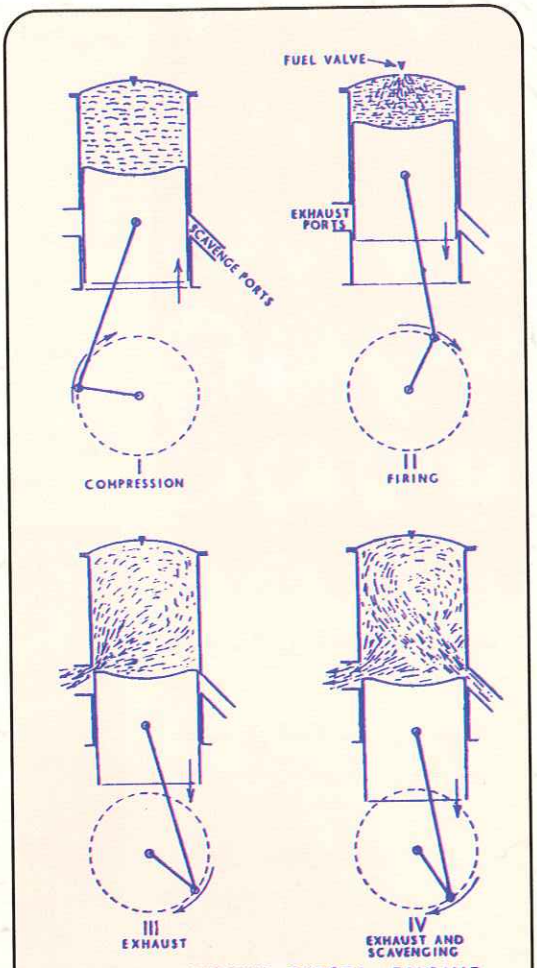
مشوار الشغل Power Stroke ومشوار الانضغاط Compression Stroke خلال الحركة العلوية والسفلية للكباس Every up Word and Downward Stroke of The Piston ويتم التحكم بدخول الهواء وخروج العادم عن طريق فتحات الهواء والعادم أثناء حركة الكباس إلى أسفل وأعلى Scavenge Air Port and Exhaust Port وكما يوضح (الشكل - 2) مراحل دورة محرك ثنائي الأشواط:

- يتحرك الكباس إلى أعلى وفي هذا الوقت يتم غلق فتحة الهواء الحر Scavenge Airport وفتحة العادم Exhaust Port ويكون صمام حقن الوقود مغلقاً Fuel v/v is shut وفي هذه الأثناء يتم ضغط الهواء الذي تم إدخاله إلى أسطوانة الاحتراق مسبقاً إلى 35 Bar و540 م° "35 bar and $540^{o}C$" في نهاية مشوار الانضغاط.

2- يتم حقن الوقود داخل غرفة الاحتراق على شكل ذرات متناهية الصغر Broken into Form of Fine Spray وتختلط ذرات الوقود مع الهواء المضغوط الساخن ويتم احتراق الوقود وتنطلق الحرارة fuel burns and gives heat out وعندما يتحرك الكباس مسافة تقدر بعشر مشوار حركة الكباس إلى أسفل يتم انقطاع حقن الوقود، وفي هذه الأثناء يهبط ضغط الغازات المتولدة من الاحتراق

نتيجة تمددها The Gases Consequently Falling in Pressure as they Expand

3- يتحرك المكبس إلى أسفل ويكشف عن فتحة العادم التي يراعى في تصميمها أن تكون في موقع أعلى من فتحة دخول الهواء الحر، وفي هذا الأثناء تخرج غازات العادم بسرعة من غرفة الاحتراق



(الشكل – 2) دورة محرك ثنائي الأشواط

حتى يصل ضغط الغازات داخل غرفة الاحتراق إلى حوالي صفر.

4- يستمر المكبس في الحركة إلى أسفل ليكشف عن فتحة الهواء الحر "Scavenge Ports" ليندفع الهواء الحر بضغط أعلى بقليل من الضغط الجوي ليقوم بكسح ما تبقى من غازات العادم في غرفة الاحتراق. ويراعى في تصميم فتحة الهواء الحر وجود انسياب أو انحدار "Slope" في مجرى الهواء ليساعد على دفع الهواء إلى أعلى داخل غرفة الاحتراق. كذلك يراعى أن تكون فتحة الهواء الحر في وضع تماس مع أسطوانة الاحتراق لإحداث دوامة هوائية تساعد عند دخولها غرفة الاحتراق على طرد غازات العادم.

وعندما يبدأ المكبس حركته إلى أعلى ويتعدى النقطة الميتة السفلى Bottom Dead Centre يقوم بغلق فتحات الهواء الحر وفتحات العادم، وفي هذا الأثناء يتم حبس الهواء داخل الأسطوانة "Air is Trapped" ومن ثم يتم ضغطه لتبدأ دورة التشغيل من جديد Air is Compressed to Begin the Cycle Over Again

الإتزان الحراري وكفاءة المحرك:

عند احتراق الوقود بالكامل تنطلق طاقة حرارية ولكن هذه الطاقة الحرارية لا تستغل مئة في المئة إذ يتم تحويل 40% من هذه الطاقة إلى شغل لتحريك المكبس إلى الأسفل في حركة ترددية داخل أسطوانة غرفة الاحتراق 40% Of The Heat is Converted into Work ويطلق على ذلك اسم «القوة البيانية» Indicated Power وهي نسبة مئوية تعبر عن الكفاءة البيانية الحرارية للمحرك Indicated Thermal Efficiency أما باقي الـ 60% من الحرارة المنطلقة فإنها تتبدد على شكل فقد حراري إذ يفقد 30% من الحرارة على شكل غاز العادم و 28% يتم فقده مع مياه التبريد التي تمتص حرارة المحرك وباقي النسبة المئوية يفقد على شكل إشعاع حراري.

وتتجه اقتصاديات تصميم محركات الديزل البحرية للسفن إلى إعادة استغلال الحرارة المفقودة مع غازات العادم إذ يتم تمرير هذه الغازات والتي تصل درجة الحرارة فيها إلى 250 م°، خلال مواسير مياه تعمل كغلاية أو برجل Boiler لإنتاج البخار Steam الذي يستخدم لأغراض عدة، مثل تسخين الوقود ومياه الغسيل، كذلك يستخدم كمصدر طاقة لتحريك مولدات كهربائية "Turbo-Generator" تعمل بالبخار وبتكلفة اقتصادية أقل. ويلاحظ أن الحرارة المستغلة من غازات العادم في محركات رباعي الأشواط أكبر بكثير من تلك التي تصدر من محركات ثنائي الأشواط.

والقدرة البيانية للمحرك Indicated Power البالغة 40% تتعرض لكثير من الفقد عندما تتحول حركة المكبس الترددية إلى حركة دورانية "Rotary Motion" على عمود المرفق Crank-Shaff وذلك بسبب الاحتكاك خلال حوامل عمود المرفق Crank-Shaff Bear-ings فإذا كانت كفاءة محرك الديزل 80% فإن المحصلة النهائية للقدرة البيانية بعد احتساب فقد الاحتكاك هي:

$$\text{كفاءة المحرك} = \frac{\text{القدرة النهائية}}{\text{القدرة البيانية}}$$

القدرة النهائية على عمود الدفع = 80% x 40 = 32%

وتتحول الحركة الترددية للمكبس Piston Reciprocating Mo-tion بواسطة ذراع التوصيل Connecting Rod والمرفق Crank إلى حركة دورانية Rotary Motion عند عمود المرفق Crank Shaft .

مجلة العلوم

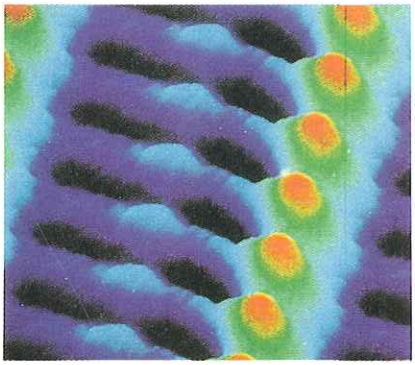
الحاسوب في القرن الحادي والعشرين
عدد خاص

يوليو/أغسطس 1996

اقرأ في هذا العدد الخاص:

الحاسوب في القرن الحادي والعشرين
المحررون

يُحدِث الاندماج بين تقانة الحاسوب والاتصالات تحولاً اجتماعيًا كبيرًا بأبعاد ضخمة لدرجة يصعب تمييزها. وتعرض العلوم في هذا العدد الخاص تقييما للأثر الحالي لهذا التحول، كما تلقي فيه نظرة خاطفة على الشكل الذي يمكن أن يأخذه هذا التحول في القرن الحادي والعشرين.



الحوسبة المشبكة في التسعينات
<L. G. تسلر>

كانت الحواسيب في الستينات تقوم بالمعالجة الدورية للبيانات المجمعة، أما في التسعينات فقد أصبح بالإمكان ربط الحواسيب شبكيا.

الاتصالات والحواسيب والشبكات
<L. M. ديرتوزوس>

تتضافر الحوسبة ووسائل الاتصال لتحفيز إعادة تشكيل المجتمع والاقتصاد.

تدجين السايبرسبيس
<G. ستكس>

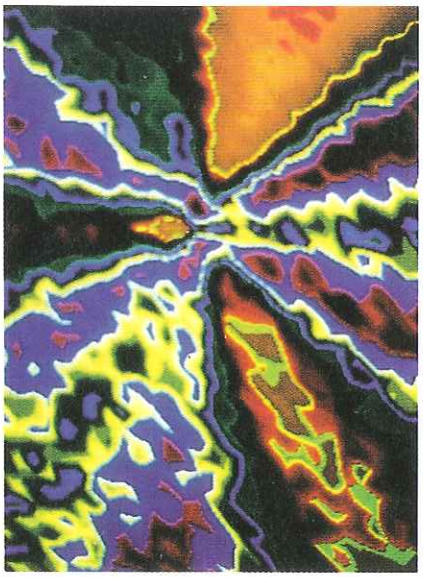
إن الشبكة مصدر الجيل التالي من المنتجات الإلكترونية.

الشبكات الحاسوبية
<V. G. سيرف>

ستؤدي الطلبات على التشبيك (الربط الشبكي) إلى وضع قواعد أرضية جديدة.

اتصالات بالأمواج الضوئية: الجيل الخامس
<E. ديسورڤاير>

تُحْدِثُ الألياف الضوئية المشابة بالإربيوم ثورة في طريقة تجديد الإشارات ونقلها.

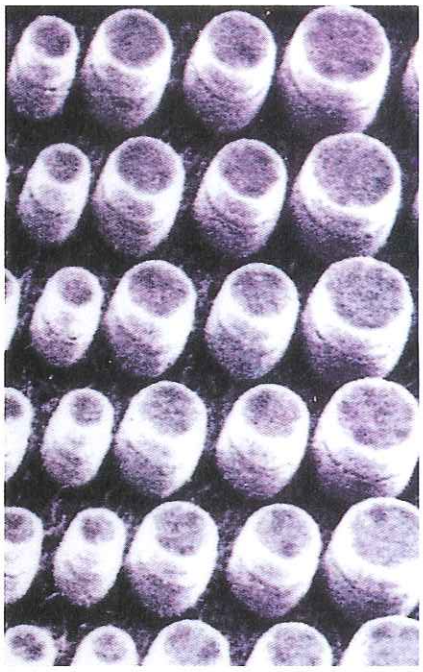


الليزرات المكروية
<J. L. جيويل> ـ <P. J. هاربيسون> ـ <A. شيرر>

ليزرات صغيرة ضمن شيپّة واحدة تفسح المجال لتطبيقات جديدة.

شاشات العرض المسطحة
<S. W. دِپ> ـ <E. W. هوارد>

شاشات ڤيديوية جديدة يمكن أن تُعَلَّق على الحائط أو توضع حول معصم اليد.



حاسوب القرن الحادي والعشرين
<M. وايسر>

ستصبح الحواسيب يوما في كل الأمكنة والأوقات وغير ملحوظة إلى حد كبير.

مستقبل الترانزستور
<W. R. كيز>

يمكن الآن تركيب ملايين الترانزستورات على شيپّة واحدة. فهل ستستمر عملية النمنمة (تصغير القدّ) هذه مع الحفاظ على مستوى الأداء؟

إلكترونيات أحادية
<K. K. ليخاريف> ـ <T. كليسون>

أبحاث جارية عن التيار الكهربائي قد تمكّن من صنع أدوات إلكترونية جديدة.

منتجات وخدمات للشبكات الحاسوبية
<P. N. نيگروپونت>

سيؤدي التصميم الذكي إلى بناء شبكات حذقة.

متى نصدق ما نرى؟

<W. J. متشل>

تستطيع المنابلة الرقمية أن تبدل مدلول صورة فوتوغرافية.

الحواسيب والعمارة

<D. P. گرينبرگ>

كيف يمكنك أن تتجول في منشأة لم تُشَيَّد بعد.

الحواسيب والشبكات والأعمال

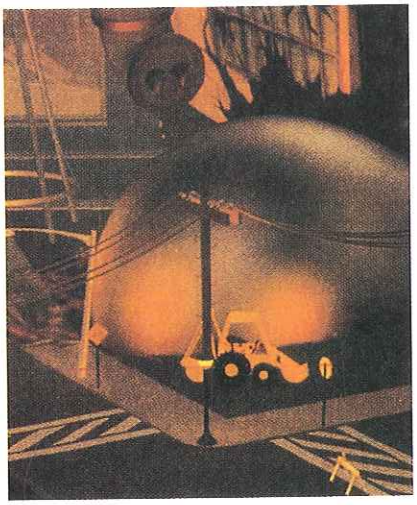
<L. سپراول> ـ <S. كيسلر>

سيكون للشبكات الحاسوبية عظيم التأثير في بنية المؤسسات وتسيير الأعمال فيها.

الحواسيب والشبكات والمؤسسات

<T. W. مالون> ـ <J. F. روكارت>

تلوح في الأفق تغييرات في بنية المؤسسات وإدارتها.



الحواسيب والشبكات والتعليم

<A. C. كاي>

يمكن للحواسيب ـ إذا ما استخدمت بحكمة ـ أن تعزز عملية التعلم.

البنية التحتية للقرية العالمية

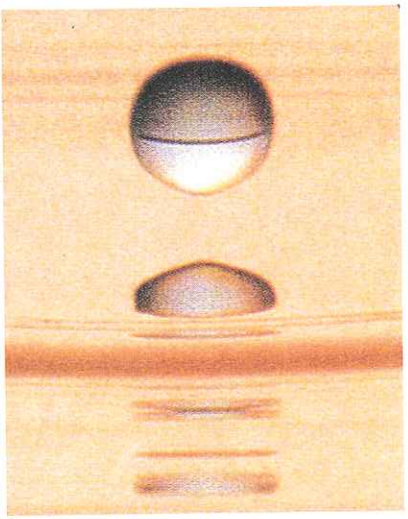
<آل گور>

هل تحتاج طرق المعلومات السريعة إلى دعم مالي حكومي؟

قانون متعارف عليه من أجل حماية الحقوق في حقل إلكتروني متنام

<A. W. برانسكومب>

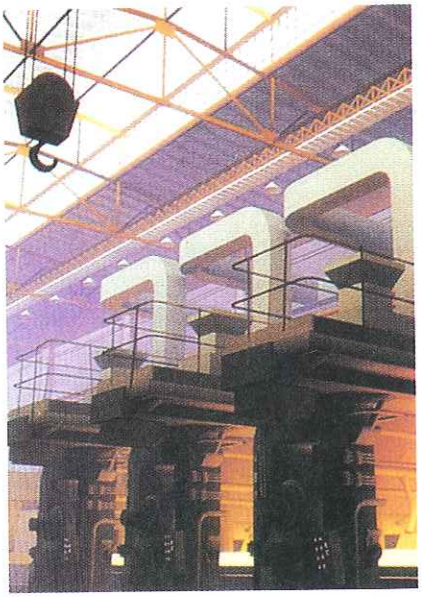
السايبرسبيس، مازالت الحقوق مشكوك فيها.



التعمية الكمومية

<H. Ch. بينيت> ـ <G. براسار> ـ <A. K. إيكرت>

قد يُمَكِّن الميكانيك الكمومي من تبادل رسائل بسريّة تامة.



الحريات المدنية في السايبرسبيس

<M. كابور>

مازال الحدّ الفاصل بين القرصنة الحاسوبية والجريمة غير واضح.

مخاطر البرامجيات

<B. ليتلوود> ـ <L. ستريجيني>

إن الارتياب في مدى الاعتماد على برامجيات معينة يجب أن يؤخذ في الاعتبار في المنظومات الخطرة التي تستخدم هذه البرامجيات.

قراصنة الشبكات

<P. والّيش>

تعتمد الإنترنت على الثقة المتبادلة والتسامح، سمتان تبدوان بازدياد ضحيتي الأوغاد والمحتالين.

تصدر **العلوم** شهريا منذ عام 1986 عن **مؤسسة الكويت للتقدم العلمي**، وهي في ثلثي محتوياتها ترجمة عربية لمجلة ***ساينتفيك أمريكان*** التي تُعتبر من أهم المجلات العلمية المعاصرة والتي تصدر بتسع لغات عالمية.

ويشرف على إصدار المجلة **هيئة استشارية** مؤلفة من :

أ.د. **علي عبدالله الشملان** رئيس الهيئة
أ.د. **فايزة محمد الخرافي** نائبة رئيس الهيئة
أ.د. **عدنان الحموي** عضو الهيئة ـ رئيس التحرير

مراسلات التحرير توجه إلى : رئيس تحرير مجلة العلوم
مؤسسة الكويت للتقدم العلمي
ص.ب : 20856، الصفاة، الكويت 13069
هاتف : 2428186 (965+)، فاكس : 2403895 (965+)

الاشتراكات

	بالدينار الكويتي	أو بالدولار الأمريكي
* للطلبة والعاملين في سلك التدريس و/ أو البحث العلمي	12	45
* للأفراد	16	56
* للمؤسسات	32	112

وتحول قيمة الاشتراك بشيك مسحوب على أحد البنوك في **دولة الكويت**.

الشركات التي تقدم خصومات خاصة لأعضاء جمعية المهندسين الكويتية

الشركة/المؤسسة: فندق طارق

مركز توفر الخدمة: بنيد القار

نوعية الخدمة:
- خصم 25٪ على الاسعار المعلنة للغرف ووجبة افطار وإلغاء 15٪ الخاصة بالخدمة.
- خصم 25٪ على قوائم الطعام الخاصة بالحفلات بحيث لا يقل العدد عن 30 شخصاً.
- يتم خصم 30٪ للأسعار المعلنة للغرف في حالة تقديم كتاب من الجمعية.

شروط الحصول على الخدمة: تقديم هوية العضوية شخصياً صالحة للسنة المالية.

الشركة/المؤسسة: فنادق السفير

مركز توفر الخدمة: مصر / سفير القاهرة والزمالك

سوريا / سفير حمص. معلولة

نوعية الخدمة: ● خصم 50٪ من السعر المعلن.

(الحجز عن طريق شركة الفنادق الكويتية)

شروط الحصول على الخدمة: تقديم هوية العضوية شخصياً صالحة للسنة المالية.

الشركة/المؤسسة: فندق نظومات البحرين

مركز توفر الخدمة: البحرين

نوعية الخدمة: ● أسعار خاصة لأعضاء الجمعية المهندسين عدا أيام الأعياد وأعياد رأس السنة.

شروط الحصول على الخدمة: تقديم هوية العضوية شخصياً صالحة للسنة المالية.

الشركة/المؤسسة: الخطوط الجوية السعودية

مركز توفر الخدمة: المكتب الرئيسي

نوعية الخدمة: ● تقديم تسهيلات بخصوص الحجوزات مع توفير التأشيرات.

شروط الحصول على الخدمة: كتاب من جمعية المهندسين

الشركة/المؤسسة: شركة وربة للتأمين

مركز توفر الخدمة: جميع الأفرع

نوعية الخدمة:
- خصم 10٪ على التأمين ضد الغير.
- خصم 20٪ على التأمين الشامل للسنة الأولى.
- خصم إضافي 10٪ للتأمين الشامل عند التجديد.

شروط الحصول على الخدمة: تقديم هوية العضوية شخصياً صالحة للسنة المالية.

الشركة/المؤسسة: مستشفى المواساة

مركز توفر الخدمة: السالمية

نوعية الخدمة: ● خصم خاص 10٪ للمستشفى فقط (لا يشمل العيادة الخارجي).

شروط الحصول على الخدمة: تقديم هوية العضوية شخصياً صالحة للسنة المالية.

الشركة/المؤسسة: شركة وربة للتأمين

مركز توفر الخدمة: جميع الأفرع

نوعية الخدمة:
- خصم 10٪ على التأمين ضد الغير.
- خصم 20٪ على التأمين الشامل للسنة الأولى.
- خصم إضافي 10٪ للتأمين الشامل عند التجديد.

شروط الحصول على الخدمة: تقديم هوية العضوية شخصياً صالحة للسنة المالية.

الشركة/المؤسسة: مركز الدولية للنظارات

مركز توفر الخدمة: السالمية / مجمع البرج الأبيض

نوعية الخدمة: ● خصم 30٪ على السعر المعلن. (خصم على النظارات الشمسية والطبية والعدسات اللاصقة.

شروط الحصول على الخدمة: تقديم هوية العضوية شخصياً صالحة للسنة المالية.

الشركة/المؤسسة: مشتل السواني

مركز توفر الخدمة: الري

نوعية الخدمة: • خصم 20٪ على الأسعار المعلنة.

شروط الحصول على الخدمة: تقديم هوية العضوية شخصياً صالحة للسنة المالية.

الشركة/المؤسسة: الصانع للمنتوجات الكيماوية

مركز توفر الخدمة: صبحان

نوعية الخدمة: • خصم 15٪ على أصباغ سيركوت.

شروط الحصول على الخدمة: تقديم هوية العضوية شخصياً صالحة للسنة المالية.

الشركة/المؤسسة: شركة السهو

مركز توفر الخدمة: الري

نوعية الخدمة: • خصم 20٪ على الخلاطات وأطقم الحمامات والبورسلان.

• خصم 10٪ على بايبات الاكواثيرم.

شروط الحصول على الخدمة: تقديم هوية العضوية شخصياً صالحة للسنة المالية.

الشركة/المؤسسة: المجموعة العربية للسيارات /سيارات فورد

مركز توفر الخدمة: الشويخ

نوعية الخدمة: • خصم خاص على الشراء النقدي لجميع السيارات عدا تلك التي تندرج تحت عرض خاص أو سعر ترويجي.

شروط الحصول على الخدمة: تقديم هوية العضوية شخصياً صالحة للسنة المالية.

ومقابلة مدير المبيعات

الشركة/المؤسسة: شركة مجموعة ألوان الكويت

مركز توفر الخدمة: الشويخ الصناعي

نوعية الخدمة: • خصم 15٪ على مواد كهربائية . مواد صبغية . مواد إنشائية.

شروط الحصول على الخدمة: تقديم هوية العضوية شخصياً صالحة للسنة المالية.

الشركة/المؤسسة: الشركة الشرقية للأدوات الرياضية

مركز توفر الخدمة: جميع الأفرع

نوعية الخدمة: • خصم من 10٪ إلى 20٪.

شروط الحصول على الخدمة: تقديم هوية العضوية شخصياً صالحة للسنة المالية.

الشركة/المؤسسة: مجموعة شركات بوشهري

مركز توفر الخدمة: السالمية، الدعية، الفروانية، الفحيحيل

نوعية الخدمة: ❖ التحميض الطباعة واخراج الصور بسعر الجملة. ضرورة التنويه إلى الرمز 033 الخاص بالأعضاء.

شروط الحصول على الخدمة: تقديم هوية العضوية شخصياً صالحة للسنة المالية.

الشركة/المؤسسة: شركة الخالدية

مركز توفر الخدمة: الشويخ

نوعية الخدمة: • الوكيل المعتمد لمنتجات شركة هيوليت باكارد.

• أجهزة حاسب شخصي وملحقاته.

• أنظمة الحاسب الآلي الكبيرة.

• أجهزة القياس والاختبار المعملية.

• الأجهزة الطبية والتحليلية. • (أسعار موزعين).

شروط الحصول على الخدمة: تقديم هوية العضوية شخصياً صالحة للسنة المالية.

الشركة/المؤسسة: مؤسسة النهاف

مركز توفر الخدمة: الشويخ الصناعية

نوعية الخدمة: • خصم 10٪ على منتجات المياه ماركة سيجل فورو كفالة خمس سنوات على الجهاز عدا الشمعة.

شروط الحصول على الخدمة: تقديم هوية العضوية شخصياً صالحة للسنة المالية.

التخطيط المستقبلي لمدينة اللاذقية

المشكلات البيئية للتوسع العمراني

بقلم: د. عادل عوض

د. عادل عوض

دكتوراه في الهندسة المدنية دكتوراه في هندسة العمارة وتخطيط المدن ألمانيا 1984 .

. عضو هيئة تدريس في جامعة تشرين . كلية الهندسة منذ عام 1984 .

ملخص:

يستعرض البحث المقارنة بين المدينة العربية القديمة والحديثة والتشابه بينهما على مستوى المدينة ككل أو كجزء منها، وقد أخذنا مثالاً على ذلك مدينة كبيرة هي مدينة اللاذقية على الساحل العربي السوري والتي لاتزال تطرح مشاكل تخطيطية لم يتم معالجتها حتى اليوم بشكل علمي وبيئي صحيح. وإن ما أوضحه البحث من مشكلات التطور لمدينة اللاذقية كنموذج عن مدينة عربية قديمة وعصرية، مع المقترحات التي تترجم تصورنا للمدن العربية الحديثة، ينطلق من الضرورات البيئية والمناخية والقيم والأعراف الاجتماعية السائدة لخلق مدينة عربية قابلة للتطور باستمرار وأكثر إتساما بالألفة والطابع الإنساني. لذلك حدد البحث منطقة التوسع المختارة للمدينة حتى عام 2015م، بعد إجراء تحليل نوعي لنماذج تطور مختلفة وملائمة ومعروفة عالمياً. وقد اعتمدنا أيضا على نموذج تقويمي كمي مساعد يقوم على أساس محاكاة آراء المختصين المختلفين في هذا المجال، مما يسمح بإمكانية تعميم النتائج على مدن ساحلية أخرى مشابهة. كما تضمن البحث في النهاية وضع تصورات تخطيطية للحي السكني في منطقة التوسع المختارة. وبذلك يكون البحث قد عالج مشكلة توسع مدينة عربية ساحلية كبيرة في مستويات مختلفة متدرجة، بدءاً من مستوى الماكرو أي مستوى تخطيط المدينة حتى مستويات أصغر أي مستوى نواحي التصميم العمراني انتقالا إلى مستويات مكروية صغيرة أي حتى الحي السكني (وحدة الجوار). وقصدنا بذلك أن تكون الدراسة متكاملة تربط ما بين مختلف فروع مشاكل التطور المديني المتدرج.

المقدمة:

إن قضية الأزمات التي تعانيها المدينة الكبيرة وتخطيطها العمراني في أوروبا وفي العالم العربي متشابهة بدرجة أو بأخرى، وإن اختلفت من حيث الحدة والنوعية. فالمشكلة الديموغرافية «مشكلة الكثافة السكانية وتوزيع السكان» أصبحت تهدد جهود التطور الحضاري بشكل عنيف، كما تهدد جميع أشكال نشاط البناء وقيم الحياة. وكما تبرز المؤشرات المختلفة، فإن أزمة المدينة العربية يتوقع أن تصل إلى ذروتها في عام 2000 م. ووفق معدلات الزيادة السكانية يتوقع أن يصل عدد سكان دمشق إلى 5 ملايين نسمة وبيروت إلى ما بين 3 - 3.5 ملايين نسمة، والدار البيضاء والجزائر إلى 5 ملايين نسمة، بينما يتوقع أن يصل عدد سكان القاهرة إلى 30 مليون نسمة. يلاحظ على المستوى الكبير . الماكرو . وجود تشابه واضح بين تركيب وبنيوية مدينة اللاذقية أو أي مدينة عربية بالمقارنة مع المدن الأوروبية وغير الأوروبية. وقد عرضنا لمدينة اللاذقية كحالة نظراً لأهميتها في الساحل السوري خصوصا من الناحية السياحية والاقتصادية (حركة المرفأ... إلخ).

المدينة العربية الاسلامية قديماً وحديثاً:

1 . المدينة العربية التقليدية:

إن العناصر الرئيسية للمدينة الإسلامية هي حسب ترتيب الأهمية كما يلي: المسجد الجامع . دار الإمارة . الأسواق . الحي السكني.

ويغلب على هذه العناصر الطابع الوظيفي دون إهمال التفاصيل الجمالية. وهذا على عكس ما رآه بعض المستشرقين الأجانب في دراساتهم.

تقوم المدينة العربية في شكلها الأمثل على مبدأ التسلسل والتكرار، الأصغر فالأكبر. وكان تنظيم الفراغ فيها يقوم على النهج التالي: الفرد . البيت . وحدة الجوار . الحي . المدينة. وفي هذا التنظيم تتكامل الوحدات الاجتماعية الصغيرة مع الوحدات الأكبر منها دون أن تنحل فيها . فوحدة الجوار تعكس نماذج الحياة لغالبية الأسر.

أما فيما يخص تخطيط الأحياء السكنية في المناطق العربية الإسلامية وفي تخطيط وحدة الجوار السكنية فإنَّ هناك عديدا من المراجع

التي عـالجت هذا الموضـوع بشكل تحليلي مفصل ومنها المراجع.

بشكل عام فإننا نستطيع أن نصف العمارة الاسلامية بكلمتين: الشمولية والوحدة.

إن النسيج العمراني الإسلامي هو محصلة لأنماط أو نماذج تاريخية ومعيشية وروحية وإنتاجية. وهو ليس نموذجا راكدا أو نهائيا وإنما نموذج قابل للتطور والترقية.

إن التوسع الذي يفرضه التطور في مدينة اللاذقية ومناطقها المختارة يجب أن يجمع بين الأصالة والتجديد وأن تكون منسجمة مع روح الحي العربي الاسلامي التقليدي المتصف بالهدوء والابتعاد عن صخب المراكز التجارية والصناعية. وقد سعينا إلى تكريس الملامح الرئيسية للمدينة العربية الإسلامية بإجرائها التطبيقي وذلك من خلال تصوراتنا عن تخطيط الحي السكني والمركز الصغيرفي منطقة التوسع.

2 ـ المدينة العربية العصرية:

إن مشاكل جودة الموقع وحجم المنطقة السكنية وكثافتها وخلط الوظائف والشكل الجمالي للمدينة، تعتبر غالبة في المدن الأوربية العصرية الحديثة، والتي تم حل معظمها جزئياً أو بشكل كلي. وهذه المشاكل ملموسة في اللاذقية وفي عدة مدن عربية حالياً، ويمكن اختصاراً تصنيفها تحت موضوعين هما: سوء التخطيط وعشوائية ومشكلات النقل وعلاقتها بالبيئة.

إن مدينة اللاذقية، وهي أكبر مدينة مرفئية في سورية، وتنافس في الوقت ذاته المدينتين الكبيرتين (دمشق العاصمة، ثم مدينة حلب الهامة شمال سورية)، لا تأتي مكانتها وتأثيراتها فقط من خلال مرفئها الهام وعوامل الخدمات والمرافق العامة فيها، وإنما أيضا من خلال موقعها الجغرافي واحتكاكها بالأسواق الدولية. وهذا الوضع المميز للمدينة يعود إلى عوامل التطور الرئيسية للمدينة الحديثة وتوجيهها (المرفأ ـ النقل ـ الصناعة ـ السياحة). وقد ظهرت بنيوية المدينة الأوربية ونماذجها السائدة في العصر الحديث في مدينة اللاذقية التي تعرضت طبيعيا لأشكال التطور، بصورة بدت وكأنها تغييرات طبيعية عضوية يسببها الزمن الطويل والذي يحمل معه التطور بشكل حتمي، ولكنها في الوقت نفسه تبدو للمتأمل أنها فقدت معظم مبادىء العمران المألوفة في المدينة التقليدية، فعلى سبيل المثال بدلا من أن يجد أهالي اللاذقية الأحياء المدينية المتنامية والحيوية، صاروا يعيشون في تجمعات لأبنية قائمة منفصل بعضها عن بعض دون وجود أي رابط روحي بينها.

اختيار منطقة التوسع لمدينة اللاذقية حتى عام 2015 م:

1 ـ نماذج التطور العمرانية الأساسية:

استنادا إلى مختلف نماذج التطور العمراني للمدن المعروفة عالمياً، والمنشورة في العديد من المراجع العلمية المختصة، ناقشنا في تخطيط مدينة اللاذقية النماذج الرئيسية لتطورها والتي يمكن اعتمادها نظرا لتلاؤمها مع المعطيات والظروف الجغرافية للمدينة، وذلك كما يلي:

❖ التطور بنظام مركزي دائري:

يتشكل التطور في هذا النموذج على هيئة نصف دائرة مركزية وتشكل كل مرحلة من مراحل التطور قطاعات ومناطق صناعية وزراعية وطرقاً وأراضي غير مناسبة للبناء ومواقع سياحية بحيث لا يكون استعمال مساحات الأراضي موحداً ومتجانساً. كما أن ظروف السكن تكون ذات نوعيات مختلفة، فبينما تقع مناطق سكنية مباشرة قرب منطقة صناعية ما، نجد مناطق سكنية أخرى بعيدة عنها بشكل كاف.

❖ التطور بنظام المدن التوابع (المدن الجديدة):

إن نظام المدن الجديدة يتطلب فراغاً طبيعياً بين المدينة المركزية والمدن التوابع لها حيث يمنع أي بناء يعيق هذا الفراغ. ولأجل التزايد السكاني المتوقع بحدود 415,000 نسمة في عام 2015 م (عدد السكان الحالي في عام 1993 بلغ 285,000 نسمة) وهذا التزايد المتوقع يمكن أن يوزع في ثلاث مدن توابع ـ الحد الأمثل ـ تضم الواحدة 140000 شخص. والرقم المذكور يكفي لتشكيل مدينة حيوية كبيرة.

تبعد كل من المدن الثلاث التابعة للمدينة الأم مسافة 75 كم عنها. بينما تبعد المدينة I عن المدينة II حوالي 2 كم وتبعد المدينة II عن III حوالي 7 كم. ويخلق توزع المدن التوابع حسب نظام التطور هذا، بعض المشاكل الهامة المتعلقة بالاستعمالات الزراعية والصناعية والنقل والخدمات العامة، فالطريق بين المدينة الأم والمدينة التابعة I يقتضي إتلاف الكثير جداً من الأراضي الزراعية الخصبة. كما أن الطريق القائم يقتضي إنشاء المدينة التابعة II تغييره بشكل كامل، ويؤدي ذلك إلى إجهاد خدمي وكلفة عالية جداً مقارنة بنظامي التطور الآخرين. كما أنه من الضروري إنشاء الطرق الواصلة بين المدن التوابع بعضها مع بعض.

ويخدم وجود المنطقة الصناعية قرب المدينة الأم وعلى الطريق الواصل بينها وبين المدينة التابعة III الساكنين في المدينة التابعة III بينما يكلف وصول الساكنين في المدينتين التابعتين I و II إلى المنطقة الصناعية كثيراً من الوقت والمال.

ولما كان هذا النظام يقتضي إنشاء مرافق وطرق وخدمات غير موجودة واقعياً بكلفة عالية جداً قد يصعب ترتيبها مما لا يشكل نقاط جذب ضرورية للسكان، كان من الطبيعي أن يرفض التطور في مدينة اللاذقية هذا النوع من النظام. كما أنه من المستحيل أن يطبق لانعدام الفراغ بين المدن التابعة والمركز بسبب التطور العشوائي الحاصل في الفراغ. إضافة إلى وجود قرى تتطور طبيعيا بنظام تطور لا يمكن التحكم به.

❖ التطور بنظام الشريط الإصبعي:

بسبب الحالة الطبوغرافية يمكننا أن نفكر بثلاثة شرائط تطور لتوسع مدينة اللاذقية (مناطق التوسع شريط I و II و III). وقد حددت هذه الشرائط وفق تتبع المعطيات الطبوغرافية (جبال ـ أنهار ـ طرق رئيسية الخ) بحيث تكون مساحة كل شريط كافية لإسكان (415) ألف نسمة حتى عام 2015م.

إن التطور الشريطي يعتبر نموذج التطور المناسب لاستيعاب وضم العدد الأكبر من مناطق التوسع غير المرخصة والقرى والمزارع القائمة، بحيث تستعمل كلها في مخطط تطور واحد مما يضمن تحسين تجهيزات الخدمات العامة للسكان الموجودين.

إن الاستفادة من الخدمات الموجودة من خلال التكثيف العمراني لشرائط التطور تكون أفضل مما هي عليه في النموذجين المذكورين سابقا، لأن هيكلية البناء والخدمات الموجودة تكون ذات منحى أقرب إلى الشكل الشريطي.

وعند بدء التطور سيكون توجه السكان باتجاه منحى المركز الرئيسي لمدينة اللاذقية وهذا يعتبر أمراً ذا فائدة مقارنة بأسلوب وطريقة التطور بنظام المدن التوابع، وعند ازدياد التوسع واضطراده يمكن لعدة مراكز أو نقاط نقل خدماتية أن تقوم بوظيفة التزويد بالخدمات. ومن المفيد أيضا توجيه التطور غير المضبوط حول اللاذقية في شرائط منظمة وبذلك يكون التطور الشريطي للمدينة مقارنة بالنموذجين الآخرين أكثر قابلية للتحقيق والتنفيذ.

2 ـ مناطق التوسع الممكنة والبديلة لمدينة اللاذقية:

إن المناطق التي يمكن أن تعتبر صالحة للتوسع أعطيت لها الرموز I و II و III.

● منطقة التوسع I:

تقع المنطقة رقم I شمال المدينة ويحدها غرباً السهل الساحلي وتمتد حتى عتبات الجبال شرقا، إن التحديد من خلال الحدود الساحلية والنهر الجبلي له شكل القطع المكافىء، وتستخدم هذه المنطقة لأغراض الزراعة (الفواكه ـ الخضروات) وذلك لخصوبة الأرض.

إن تصريف هذه المنطقة السكنية يمكن أن يكون مصحوباً بمشاكل في المقطع الغربي لوقوعه تقريبا على مستوى سطح البحر.وليس هناك بين المنطقة I والمدينة أية عوائق جيوغرافية بحيث تشكل علاقة ربط سكانية وامتداداً واحداً لخط النظر.

إن إمكانيات التوسع اللاحقة يمكن أن تعتبر مضمونة في الجزء الشمالي.

● منطقة التوسع II:

تقع هذه المنطقة على امتداد نهر يخترق التلال في سلسلة الجبال، وتتدرج هابطة باتجاه الغرب الجنوبي لتشكل مع المستوى الساحلي وحدة مكانية أو فراغية واحدة.

ويغلب على أراضي هذه المنطقة قساوتها وكثرة الصخور فيها ولهذا السبب فهي فقيرة زراعياً. تعتبر هذه المنطقة بشكل خاص ملائمة للتوسع العمراني وذلك بسبب اتصالها المباشر مع المدينة وملاءمة أراضيها للبناء.

● منطقة التوسع III:

تشمل هذه المنطقة الهضاب الواقعة شرق المدينة والمفصولة عنها بواسطة النهر الكبير الشمالي، وفيها تنتشر الزراعة بشكل أقل مما هو عليه في المنطقتين I و II وتعتبر أرضيتها مناسبة وصالحة لإقامة المنشآت السكنية، كما أن إمكانيات التوسع فيها مضمونة. ويمكن اعتبار هذه المنطقة في مجال التزايد السكاني المستقبلي كمنطقة تطور بعد عام 2015م.

3 ـ الاختيار النهائي لمنطقة التوسع في مدينة اللاذقية:

بالاستناد إلى ما سبق فإننا نختار المنطقة II كمنطقة أكثر ملائمة وصلاحية لتوسع مدينة اللاذقية حتى عام 2015م. وتعود الأسباب التحليلية لاختيارنا لهذه المنطقة إلى ما يلي:

ـ المواصفات الإيجابية التي تميز المنطقة II عن المنطقتين الاخريين I و III كالأرض وجمالية المكان والموقع والمرافق... الخ.

ـ تكامل أكبر عدد ممكن من القرى والتجمعات السكانية العشوائية من خلال المنطقة II بحيث تصبح كتلة تطور واحدة للمدينة.

أما بالنسبة لشريطي التوسع I و III فيمكن أن نعتبرها ما يلي:

ـ إنّ المنطقة I تعتبر ملائمة للزراعة بشكل ممتاز ويمكن للمنطقة I بالارتباط مع المنطقة II أن تؤدي وظيفة مزدوجة.

● المنطقة I تعتبر ذات إنتاج زراعي جيد، ويمكن لها مع المنطقة II أن تغطي حاجة المدينة من الفواكه والخضروات.

● المنطقة I غنية بالمساحات الخضراء، وكذلك فهي منطقة احتياط تفصل المواقع السياحية الساحلية عن المدينة.

ـ تبعا لنتيجة التصورات الكلية يمكن ملاحظة أن المنطقة III تصلح لتوسع مدينة اللاذقية وبشكل جيد بعد عام 2015م.

النماذج العمرانية والمعمارية لمنطقة التوسع المختارة في مدينة اللاذقية:

من بين المخططات العديدة كالمخططات الهيكلية البنيوية ومخططات النقل ومخططات المساحات الخضراء الحرة ومخططات المراحل التي تم دراستها من قبل المؤلف، اخترنا مخطط المراكز المبين في (الشكل ـ1).

المستوى الأول ـ المركز الرئيسي:

يحتوي المركز الرئيسي (المدينة) وهو مركز

المدينة بكاملها على جامع ومحطة رئيسية للقطار ومرفأ ومطار وجامعة ومسرح ومكتب للإدارة العامة ومحلات نوعية خاصة.

المستوى الثاني ـ المركز الفرعي:

في المدينة الجديدة وتجهيزاتها يغطي المركز الفرعي (للخدمات طويلة الأجل) حاجة ومتطلبات حوالي (200) ألف شخص مثل المستشفيات والملاعب والمنشآت الثقافية والتعليمية.. الخ.

المستوى الثالث ـ مركز الحي:

مركز الحي (للخدمات متوسطة الأجل). ويحتوي كل مركز من مراكز الأحياء على - 6) (4 وحدات جوار. وخدمات هذا المركز تتضمن الجامع والمدرسة الثانوية وأسواقا كبيرة ومخازن وخدمات طبية وحدائق وصالات للسينما ومكاتب للإدارة.. الخ. وتكفي هذه الخدمات لـ (20 - 25) ألف شخص يسكنون مساحة تقدر بين (120 - 125) هكتاراً.

المستوى الرابع ـ المركز الصغير:

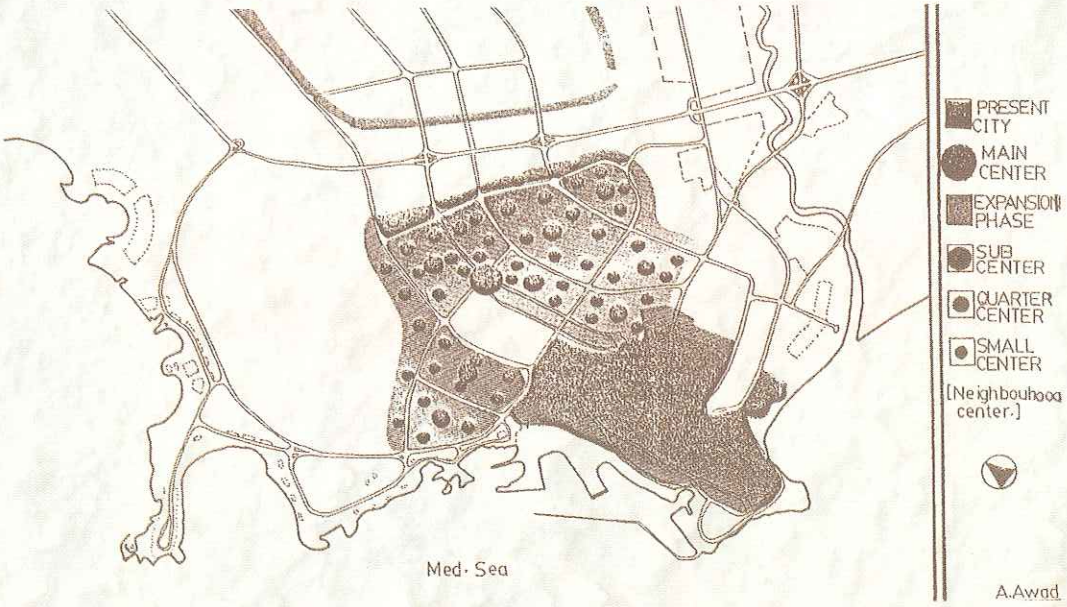
يغطي المركز الصغير (للمتطلبات اليومية) حاجة (3000 - 4000) شخص بمساحة تتراوح بين (20 - 25) هكتارا وهذا المركز خاص بوحدة الجوار ويضم خدمات مثل: المخازن ومحلات الخضار والفواكه ومخازن بيع الحبوب والأفران والمقاهي وصالونات الحلاقة الرجالية والنسائية ومحلات بيع اللحوم والصيدليات ومحلات الصيانة العامة للسيارات والدراجات وغيرها ومحلات بيع الغاز ومكاتب بريدية.. إلخ.

الاستنتاجات:

لقد أعطت دراسة تحاليل نماذج التطور نتيجة تفيد أن التطور الشريطي (الإصبعي) هو الأكثر ملاءمة ومناسبة. وأن المدن الساحلية السورية الأخرى (طرطوس ـ جبلة ـ بانياس) تقع في حالة طوبوغرافية متشابهة مع اللاذقية، وهذا يعني أنها تقع في وديان أنهار وتمتد حتى أطراف الجبال في الشرق بحيث تنتهي على شكل حلقي.

إن الطريقة المعتمدة لاختيار منطقة التوسع لمدينة اللاذقية الساحلية المدروسة استندت كأساس على نماذج تقويم تحليلية ونماذج محاكاة كمية. ويمكن تعميم هذه الطريقة على المدن السورية المشابهة ومدن عربية ساحلية أخرى.

كذلك فإن النماذج العمرانية الجديدة التي وضعت للتخطيط المستقبلي بغرض تطوير مدينة اللاذقية الساحلية ـ كمثال عن مدينة عربية كبيرة ـ تبقي خطوطاً عريضة وإطاراً، وهذه النماذج أيضا يمكن تطبيقها على مدن ساحلية ومدن عربية أخرى واقعة تحت تأثير ظروف مشابهة، مع الأخذ بعين الاعتبار اختلاف الحلول من بلد إلى آخر وفقاً للظروف المناخية والمواقع الجغرافية والمتطلبات البيئية والقيم الاجتماعية السائدة.



■ (الشكل ـ 1) مخطط المراكز لمدينة اللاذقية

صندوق إعانة المرضى

الإدارة : هاتف ٢٥٦٠٠٦١/٢/٣ - القادسية - فاكس ٢٥٧١٧٤١

ص.ب. ٢٤٤٠٩ الصفاة 13105 الكويت

حسابات اللجنة في بيت التمويل الكويتي

صدقات: ١٠٧٥٠/٣ - زكاة: ٤٢٥٨/٠ - إعانة: ٥٥٥/٤

فرص عمل المهندس الخريج
ندوة في جمعية المهندسين

بدأت اللجنة الثقافية في جمعية المهندسين الحديثة موسمها الثقافي لهذا العام حيث أقامت ندوة بعنوان «فرص عمل المهندس الخريج».

تحدث فيها د.موسى المزيدي رئيس اللجنة عن أخلاقيات المهنة الهندسية وقال: أن الإحصائيات العالمية تشير إلى أن جرائم الكمبيوتر وجرائم التكنولوجيا ازدادات خلال السنوات العشرين الماضية، وأن وراء ذلك المهندسين والمهندسات من دول العالم الأول في الولايات المتحدة الأميركية وبريطانيا ودول أوروبا واليابان والاتحاد السوفيتي السابق.

■ جانب من ندوة فرص عمل المهندس الخريج ■

■ المشاركون في اليوم المفتوح ■

وقال د.المزيدي أن خبراء العلوم والتكنولوجيا في تلك الدول لعبوا دورا مهما في زيادة تلك الجرائم والأمثلة على ذلك كثيرة فإساءة استعمال الكمبيوتر تسببت في سرقة الأموال من البنوك وسرقة الوثائق السرية وإيداع الصور المخلة بالآداب، وإساءة استعمال الأقمار الصناعية والصحون الهوائية والهواتف في عمليات التجسس، هو مثال آخر، ووقوف المهندسين والمهندسات عاجزين أمام إيجاد حلول واقعية للنفايات والمخلفات وتلوث البيئة هو مثال ثالث.

وأكد د.المزيدي أن أمام المهندسين والمهندسات أعمالا كثيرة لتحقيق القسم الذي أخذوه على أنفسهم لصيانة شرف المهنة.

بعد ذلك تحدث المهندس يوسف علي عبدالرحيم رئيس اللجنة الفنية في الجمعيةعن كيفية اختيار الوظيفة الهندسية وطبيعة وفرص العمل بالجهات المختلفة، وقال أن هناك عوامل تتعلق بالوظيفة منها التخصص وجهة العمل وموقع العمل وتوفر الوظيفة وسهولة الحصول عليها، والخبرة والراتب والمزايا، وعوامل تتعلق بالشخص مثل الرغبة والمكانات والقدرات الشخصية، والعامل الثالث هو كيف تبدأ.

وتحدث المهندس عبدالرحيم عن التخصصات المطلوبة في جهات العمل وقال أن التخصصات عديدة ففي القطاع العام هناك الأشغال والإسكان والبلدية والنفط والصحة والتربية والتعليم التطبيقي والجامعة ووزارة العدل والقطاع الخاص مثل المكاتب الاستشارية وشركات المقاولات وشركات إنتاج وبيع المواد ولمصانع وشركات الخدمات.

ثم تحدثت المهندسة مشاعل الياقوت من وزارة الأشغال عن العقبات التي تواجه المهندسات في العمل الهندسي وكيفية تخطيها.

كما أقامت الجمعية يوماً مفتوحاً تلى الندوة شاركت فيه عدد من الجهات الحكومية حيث استقبل العاملون في هذه الجهات الخريجين وشرحوا لهم فرص العمل المتاحة لدى هذه الجهات وأجابوا على استفسارات الخريجين.

محاضرة عن حوادث السفن وآثارها البيئية

أقامت اللجنة الثقافية في مقر الجمعية محاضرة بعنوان حوادث السفن وآثارها البيئية ألقاها الأستاذ الدكتور/محمد عبدالفتاح شامة - عميد كلية الهندسة/جامعة الاسكندرية - وأستاذ الهندسة البحرية وعمارة السفن وكان الغرض الأساسي من المحاضرة إلقاء الضوء على التلوث البحري الناتج عن حوادث السفن ودراسة تأثير العامل البشري في التسبب في حدوث أضرار أو حوادث للسفينة كمنشأ، وكذلك توضيح الأسباب المباشرة وغير المباشرة لحوادث السفن.

وتعرض المحاضر للأنواع والأسباب المختلفة لحوادث السفن والأسباب التي تؤثر على معداتها زيادة ونقصاناً.

وتوضح الإحصاءات المبينة الأنواع الأكثر شيوعا للحوادث البحرية، وهي التصادم والشحط والحريق والانفجارات، وكذلك تبين الإحصاءات توزيع الحوادث المحتمل على عمر السفينة، ثم تعرض المحاضرة للأضرار التي تحدث للمكونات الإنشائية للسفينة نتيجة للأحوال الجوية السيئة.

وركز المحاضر تخصيصاً على سفن البضائع وحاملات بضائع الصب وبصفة أخص على ناقلات البترول.

كما أوضح كيفية تأثير عمليات الاختبار والصيانة والإصلاح على تقليل حوادث السفن، وبالتالي تأثيراتها الضارة على البيئة البحرية وذلك عن طريق تقليل الأخطاء الفنية والبشرية المحتملة خلال المراحل المختلفة لحياة السفينة من مرحلة التصميم والبناء حتى التشغيل والصيانة والإصلاح.

الأمطار الحمضية
ACID RAIN

بقلم: د. عبد الحميد شقير

تحظى مشكلة «التلوث Pollution» باهتمام متزايد في الأوساط العلمية نظراً لما تنطوي عليه من أخطار مباشرة على البيئة التي تعد وسط الحياة الوحيد لجميع الأحياء التي تستوطن الأرض. وتأتي الثورة الصناعية التي بدأت منذ ما يقارب قرنين من الزمان في مقدمة أسباب مشكلة التلوث التي يتزايد خطرها يوماً إثر يوم، وهي تعد اليوم أشد خطورة مما كانت عليه منذ بضعة عقود، وسيتزايد خطرها في العقود القادمة، ويؤيد ذلك ما نطالعه كل يوم من تفاقم هذه المشكلة، واتساع نطاقها الجغرافي.

وتتعدد أنواع التلوث ومسبباته لدرجة يصعب معها حصر هذه الأنواع والمسببات إلا أن أشدها خطراً وانتشاراً هو «التلوث الكيميائي - Chemical Pollution» حيث تدل البحوث الحديثة على إصابة قطاعات كبيرة من البيئة بالمواد الكيميائية التي من شأنها أن تقضي على الأحياء أو أن تفسد عليها عيشها.

وقد أثارت ظاهرة انقراض الأسماك من بعض البحيرات في وسط وشمال أوروبا وأمريكا حيرة الباحثين في شؤون الأحياء والبيئة. إذ سجل اختفاء الأسماك في 20000 من أصل 100000 من البحيرات التي كانت تزخر بها، وتتوزع البحيرات التي أصيبت بهذه الكارثة على الجزء الشمالي من الكرة الأرضية وخاصة البحيرات الواقعة في جبال «اديروندك - Adirondack» قرب نيويورك وبعض البحيرات في كندا والدول الإسكندنافية. ودلت البحوث على أن سبب انقراض الأسماك يعود إلى هلاك الكثير من الأحياء العضوية والحشرات التي تعتمد عليها الأسماك في غذائها، وإلى إصابتها بنوع من التسمم. وتبين للباحثين أن السبب في كل هذا يعود إلى نسبة الحموضة الزائدة في مياه البحيرات التي يسببها تساقط الأمطار الغنية بحمض الكبريت والآزوت (النتريك) أو ما يدعى «الأمطار الحمضية - Acid Rain».

ما هي الأمطار الحمضية؟!

تتشكل الأمطار الحمضية نتيجة لتلوث جو البلاد الصناعية بالغازات الحمضية كثنائي أوكسيد الكبريت SO_2 وأكاسيد الآزوت المختلفة التي يعطي تفاعلها مع الرطوبة الموجودة في الغيوم قطرات الحموض التي تتساقط مع الأمطار أو الثلوج لتضاف إلى المحتوى المائي على سطح الأرض كالبحيرات والأنهار مما يؤدي إلى تلوثها. وأثبتت البحوث أن كتلة المياه السطحية والجوفية في نصف الكرة الأرضية الشمالي أصبحت ملوثة بالأحماض. وأن التأثيرات الضارة لحموضة المياه أخذت تتزايد لدرجة أنها بدأت تؤثر على المنشآت الحضارية كالأبنية والجسور، وعلى المحيط الحيوي برمته حيث تهدد الغابات والمحاصيل الزراعية والتربة، وامتد تأثيرها إلى المياه الجوفية وأصبحت تمثل خطراً على صحة الإنسان نفسه.

ويعتقد خبراء البيئة أن مشكلة الأمطار الحمضية كانت من نتائج اعتماد الانسان على «الوقود الأحفوري - Fossil Fuel» كالفحم الحجري والبترول والغاز الطبيعي للحصول على الطاقة. واليوم تتزايد المداخن التي تنشر نواتج الاحتراق في محطات توليد الطاقة الكهربائية والمصانع والمراجل وأفران صهر المعادن ومحركات السيارات.

وتحتوي نواتج الاحتراق على ثنائي أوكسيد الكبريت وأكاسيد الآزوت بنسب عالية. ويشكل دخان المصانع عندما ينتشر فوق المدن والمناطق الصناعية ما يشبه الضباب الذي يكاد يغطي مناطق بأكملها. وعندما تتساقط الأمطار تتحول هذه الغازات إلى أحماض تذوب في المياه ويبدأ تأثيرها الضار مباشرة. أما إذا تساقطت الثلوج فإن الأحماض المتشكلة تختزن ضمن الجليد المتبلور لتتحرر عند ذوبانه في نهاية فصل الشتاء.

دورة الأمطار الحمضية:

ينطلق غاز ثاني أوكسيد الكبريت وأكاسيد الآزوت المختلفة في طبقات الجو بمجرد تحررها كنواتج للاحتراق في المصانع، وتصل إلى ارتفاع أكبر كلما ارتفعت حرارتها. وفي طبقات الجو تخضع هذه الأكاسيد إلى نظام الكتل والتيارات الهوائية التي تنقلها مئات وأحيانا آلاف الكيلومترات. وعند تعرض جزيئات الأكاسيد هذه لضوء الشمس فإنها تنشط كيميائياً مما يسهل تفاعلها مع بخار الماء لتشكل الأحماض. وتتم دورة التفاعل في طبقة «التروبوسفير - Troposphere» وهي الطبقة السفلى من الغلاف الجوي. وتبدأ الدورة كما يلي: يصدم فوتون من ضوء الشمس جزيئاً من الأوزون O_3، وهذا الجزيء من الأوزون إما أن يكون قد قدم من طبقة الأوزون الموجودة في الطبقة الأعلى «الستراتوسفير -

stratosphere» بتأثير الملوثات التي تحتوي آزوتاً وكربوناً. ومن جراء التصادم ينتج جزيء من الأوكسجين O_2 وذرة أوكسجين مفردة عالية الفاعلية وسريعة التفاعل. ثم تتحد هذه الذرة المفردة بجزيء من الماء H_2O لتكون جذري هيدروكسيل OH. وهذا النوع من التفاعل نادر الحدوث إلا أنه فعال في تحويل ثنائي أوكسيد الآزوت NO_2 إلى حمض الآزوت HNO_3 ثم تبدأ التفاعلات التي يتحول فيها ثنائي أوكسيد الكبريت إلى حمض الكبريت H_2SO_4. مع العلم أن تركيز جذر الهيدروكسيل في الجو لا يزيد على جزء من التريليون Tril-lion، إلا أنه لا يستنفد عملياً، حيث ينتهي أغلب عمليات الأكسدة التي يستحثها إلى إعادة تكوينه، فمثلا نجد أن جذر فوق الهيدروكسيل HO_2 الذي يتشكل كأحد النواتج الجانبية للأكسدة الابتدائية لثنائي أوكسيد الكبريت، يتفاعل مع أوكسيد الآزوت NO لينتج ثنائي أوكسيد الآزوت وجذر هيدروكسيل جديد. وفي الواقع، يمكن لكل جذر هيدروكسيل أن يؤكسد آلافاً من الجزيئات التي تحتوي على الكبريت. وعلى هذا نجد أن كمية الملوثات الموجودة في الهواء هي التي تحدد كمية الحمض المنتج نهائياً.

ويمكن لحمض الكبريت والآزوت اللذين تكونا من الغازات الملوثة أن يجدا سبيلهما بيسر وسهولة إلى الغيوم، بالإضافة إلى أن جزءاً من حمض الكبريت يتم تكوينه مباشرة في قطيرات الغيوم من تفاعل ثنائي أوكسيد الكبريت الذائب SO_2 مع فوق أوكسيد الهيدروجين H_2O_2. فمن ناحية نجد أن حمض الآزوت يذوب بسهولة في قطيرات الغيوم الموجودة، بينما يتكاثف حمض الكبريت، الذي يتكون خلال تفاعلات الطور الغازي، على شكل قطيرات، تتراوح أقطارها من (0.1) إلى (0.2) ميكرون. وبسبب هجرة الأحماض مع الغيوم إلى أماكن بعيدة فإن التلوث بالأمطار الحمضية لا ينحصر في بلد معين بل يتجاوز حدود بلدان بأكملها، إذ أكدت الدراسات تساقط هذه الأمطار وسط المحيطات وفي البلدان غير الصناعية. كما اكتشف تساقطها في مناطق الجزء الجنوبي من الكرة الأرضية حيث يكون النشاط الصناعي قليل الكثافة للغاية. ويرى بعض العلماء أن هذه الأمطار الحمضية ربما تشكلت نتيجة للنشاط الحيوي لأحياء المحيطات كالبكتيريات والطحالب والفطور، إلا أن الاحتمال الأكبر هو أن يكون مصدرها النصف الشمالي من الكرة الأرضية.

تاريخ الأمطار الحمضية:

في سنة 1852م، لاحظ الكيميائي البريطاني «روبرت أوكس سميث ـ Robert Augus Smith» وجود علاقة ترابط بين تزايد الهباء الأسود في سماء مدينة مانشستر الصناعية ببريطانيا، والحموضة التي اكتشفها في المطر والثلج. وفي سنة 1872م، أصدر سميث كتابا من ستمئة صفحة استخدم فيه لأول مرة اصطلاح «الأمطار الحمضية ـ Acid Rain».

وقد صدر الكتاب بعنوان «الهواء والمطر ـ بدايات لعلم المناخ الكيميائي ـ Air and Rain, The Beginnings of a Chemicnal Climatology». ولم ينتبه الناس إلى أهمية ذلك الكتاب إلا بعد مرور قرن من تاريخ صدوره، وهذا يعني أن المجتمع الصناعي بدأ يعرف ظاهرة الأمطار الحمضية منذ النصف الثاني من القرن التاسع عشر الميلادي. وفي سنة 1891م، أصدرت بلدية كليفلاند بولاية أوهايو الأمريكية تقريراً عزت فيه ذبول الأشجار بتلك المدينة إلى إحراق الفحم الحجري من قبل المصانع ومحطات توليد الطاقة. فقد جاء في التقرير أن كميات كبيرة من أكاسيد الكبريت تنتج من احتراق الفحم الحجري، وحين تتحد ببخار الماء في الهواء يتكون حمض الكبريت. وبيَّن التقرير أن المشكلة تتعدى نطاق المدينة لتشمل الإقليم المحيط بها، حيث لوحظت الآثار نفسها في مدينتي بتسبرغ وسانت لويس القريبتين. ولحل هذه المشكلة تضمن التقرير ثلاث توصيات وهي:

1 ـ بناء مداخن أطول لقذف الملوثات بعيدا في الجو.

2 ـ تركيب أجهزة لغسل الدخان المنبعث.

3 ـ استعمال مادة الرخام التي تمتص أكاسيد الكبريت.

ولم يقبل الصناعيون بمدينة كليفلاند هذه التوصيات لسببين: (أولهما : التكاليف الباهظة المترتبة على هذه الوسائل، (وثانيهما: صعوبة التطبيق من الناحية الفنية، وبذلك لم يجد المسؤولون في كليفلاند بداً من تقديم توصية رابعة وهي: زرع نباتات لا تتأثر بالملوثات..!!

وفي عام 1911م، قام الباحثان شارلز كروثر وآرثر رستن من جامعة ليدز في إنجلترا بتحليل عينات من المطر فوق مدينة ليدز الصناعية، فوجد أن درجة الحموضة تساوي 2-3 بمقياس الأس الهيدروجيني أي أن المطر كان شديد الحموضة.

وفي عام 1926، بين البروفسور داهل Dahl في دراسة أعدها بأن الأمطار الحمضية هي المسؤولة عن انقراض الأسماك في عدد كبير من البحيرات وأنهار الدول الاسكندنافية.

وفي عام 1945م بدأ السويديون يحللون الأمطار والثلوج وذلك بتأسيس شبكة من محطات أخذ العينات وتحليلها في كل بلاد السويد. وامتدت هذه الشبكة بعد ذلك في الدول الاسكندنافية كلها في أوائل الخمسينيات من القرن الميلادي الحالي. وبعدها بسنوات قليلة امتدت الشبكة لتشمل غرب أوروبا، وسميت «شبكة كيمياء الجو الأوروبية».

وأظهرت هذه الشبكة منذ الخمسينيات أن المنطقة التي تشمل هولندا وبلجيكا ولكسمبورغ

كانت عرضة أكثر من غيرها للأمطار الحمضية. ولعل ذلك لوقوع هذه المنطقة شمال المناطق الصناعية بأوروبا. وفي سنة 1968م، اتسعت هذه المنطقة لتشمل ألمانيا وفرنسا وبريطانيا والبلاد الاسكندنافية.

بقيت هذه التجارب والأبحاث كلها مجرد دراسات استطلاعية دون أن تجد تطبيقا أو وعيا عند الجماهير، وذلك حتى عام 1967م، حين قام باحث سويدي يدعى (سفانته أودين) Svante Oden بدراسة بيانات الأمطار والثلوج المتساقطة فوق أوروبا منذ الحرب العالمية الثانية (وذلك من سجلات شبكة كيمياء الجو الأوروبية التي ذكرناها)، فوجد أن الازدهار الصناعي في أوروبا بعد الحرب أدى إلى ازدياد سريع في حموضة المطر في أوروبا وفوق الدول الاسكندنافية التي تبعد مئات الكيلومترات عن أوروبا الصناعية. وقد قدم أودين Oden في أبحاثه وصفاً طبيعياً ورياضياً لكيفية انتقال الملوثات من مصانع أوروبا، ورحلتها في الجو عبر مئات الكيلومترات لتصب على شكل أمطار حمضية فوق البلاد الاسكندنافية، فتؤثر سلبياً على النظم البيئية المائية من بحيرات وأنهار. وقد توقع في أبحاثه آثاراً سيئة يمكن أن يؤدي إليها المطر الحمضي على التربة والمياه والغابات والمراعي والمباني وقد لقب أودين منذ ذلك الوقت «أبا الأمطار الحمضية».

أرقام ومؤشرات خطيرة:

هل هذه المشكلة وليدة عصرنا الحالي.. عصر الصناعة؟؟ أم إنها قائمة منذ الأزل. فأكاسيد الكبريت والآزوت يمكن أن تنطلق بكميات كبيرة نتيجة للظواهر الطبيعية كثوران البراكين وحرائق الغابات كما تطلقها البكتيريا والأحياء الدقيقة خلال قيامها بالوظيفة الغذائية. وتؤدي ظاهرة اللمع والبرق إلى تفاعل الآزوت الجوي مع الأوكسجين لتمد الجو بكميات مناسبة من أكاسيد الآزوت التي تشكل عند

تساقط الأمطار حمض الآزوت الذي يشكل بدوره مع التربة أملاح الآزوت أو النترات المهمة لتغذية النباتات. إلا أن المفعول المفيد لهذه الأكاسيد قد انعكس في العصر الحديث عندما تدخل الإنسان وبدأ يشغّل ملايين الآلات والعربات التي ملأت أرجاء الأرض وخاصة نصفها الشمالي. فعنصر الكبريت والآزوت اللذان اختزنا في الوقود الأحفوري Fossil Fuel خلال ملايين السنين نجدهما اليوم يعودان إلى الجو بسرعة بالغة هي سرعة احتراق قطعة من الفحم أو كمية من الزيت.

وأثبتت الإحصاءات أن محطة واحدة من محطات الطاقة الكهربائية التي تعتمد على إحراق الفحم الحجري تطلق من ثنائي أوكسيد الكبريت كل عام أكثر مما انطلق من بركان «سانت هيلينز» الذي حدث في 18 مايو (أيار) 1980م، في ولاية واشنطن الأمريكية والذي قدرت كتلته بـ 400000 طن والكميات الكلية من غاز ثنائي أوكسيد الكبريت وأكاسيد الآزوت التي تنطلق من المصانع والآلات في أمريكا وأوروبا مذهلة. ففي عام 1980م، أطلقت الولايات المتحدة في الجو أكثر من 26 مليون طن من ثنائي أوكسيد الكبريت بالإضافة إلى 22 مليون طن من أكاسيد الآزوت. أما كندا فقد أطلقت خمسة ملايين طن من الغاز الأول ومليوني طن من الثاني. وخلال العام 1981م أطلقت دول أوروبا وأمريكا وكندا ما مجموعه 120 مليون طن من ثنائي أوكسيد الكبريت. وهذه الأرقام تعكس بوضوح خطورة الوضع على البيئة، وتبرر ما صرح به العالم السويدي «سفانته أودين ـ Savante Oden» عندما قال: إن الامطار الحمضية أصبحت تمثل حرباً كيميائية حقيقية..».

وقد أدت الدراسات التي قام بها «أودين Oden» في شمال أوروبا، وكل من جين لينكنز Gene Linkens، وهربرت بورمان Herbert Borman في أمريكا إلى التأكد من الرواسب الحمضية بتركيز عال في التربة والأنهار

والبحيرات وبكميات فاقت حد التصور.

وحتى عدة عقود مضت كان تلوث الهواء بالأكاسيد الحمضية يقتصر على المدن والمناطق الصناعية، إلا أن النمو الاقتصادي والصناعي السريع الذي أعقب الحرب العالمية الثانية صاحبه ازدياد مطرد في استعمال الوقود الأحفوري مما ضاعف من مشكلة تلوث الجو، وجعل أسلوب حلها لا يكون إلا على حساب الزيادة في مشكلة التلوث، لأن المواد الكيميائية لا تحارب إلا بمواد كيميائية أخرى ذات تأثير خطير على البيئة. لذا اكتفت وكالة حماية البيئة الأمريكية سنة 1970م، بإصدار قانون يلزم المصانع ومحطات الطاقة الكهربائية بزيادة ارتفاع المداخن التي تطلق منها غازات عادم الاحتراق إلى الجو. وهذا من شأنه أن يبعد الغازات الملوثة نسبياً عن مواضع تشكلها. واليوم نجد أن هذه المداخن التي تعد أهم منابع غاز ثنائي أوكسيد الكبريت في الولايات المتحدة وكندا وأوروبا ترتفع إلى أكثر من 300 متر في بعض المصانع. إذ تبين أن مدخنة واحدة في مصانع أونتاريو Ontario في كندا تطلق يوميا 2500 طن من هذا الغاز. وبعد أن قام مسؤولو المصنع بإجراءات خاصة انخفضت هذه الكمية إلى 700 طن يومياً. وقد أظهرت البحوث أن إحراق طن واحد من الفحم الحجري يحرق 90 كيلوغراماً من ثنائي أوكسيد الكبريت. بينما لا يحرر إحراق طن من الزيت سوى سبعة كيلوغرامات منه. وهذا ما جعل وكالة حماية البيئة الأمريكية توصي بالتخلص من المحطات التي تعمل على تحرير الطاقة من الفحم الحجري.

أضرار الأمطار الحمضية:

إن البحوث الخاصة بالأمطار الحمضية حدت بالعلماء إلى التساؤل بتخوف عن المستقبل فيما لو استمرت المشكلة على ما هي عليه، ولا سيما بعد أن تبين أن الأمطار الحمضية تؤثر على صحة الإنسان تأثيراً كبيراً. فالهواء الجاف المحمل بالأكاسيد الحمضية يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالأمراض التنفسية كالتهاب القصبات المزمن Bronchitis والربو Asthma والانتفاخ الرئوي Emphysema وقد أشار الدكتور ليونارد هاملتون L. Hamelton من مختبر (بروك هافن) للأمراض الوبائية في دراسة نشرها عام 1975م، إلى أن: «الأكاسيد الحمضية هي المسؤولة عما يتراوح بين 7500 و 1200 حالة وفاة كل عام في الولايات المتحدة الأمريكية».

وفيما يتعلق بتأثير الأمطار الحمضية على الأحياء فقد أكدت الدراسات أن المخلوقات التي تتكاثر عن طريق وضع البيوض تصاب بأضرار بالغة بتأثير تفاعل محاليل المياه الحمضية مع قشور بيوضها الكلسية مما يتلف هذه البيوض أو يقلل من سمكها ويؤدي بالتالي إلى عدم تفقيسها وهذا ما يؤثر بشكل خاص على الطيور.

وقد بينت أبحاث أخرى تأثير الأمطار الحمضية على الأبنية والمنشآت الحضارية التي يبنيها الإنسان كالأبنية والجسور، إذ تبين أنها تؤدي إلى تآكل الجسور الحديدية وحتى الفولاذية. وكذلك تؤدي إلى سرعة تآكل أحجار البناء والخشب والجص والبيتون، خاصة في الأبنية القديمة منها، ويعتبر الخبراء المتخصصون في الآثار هذه الظاهرة من أهم العوامل المؤدية إلى تآكل الأبنية والقطع الأثرية الشهيرة كالأكروبول في أثينا باليونان، ومعبد الكرنك وتمثال أبي الهول في مصر، ومبنى الكابيتول في الولايات المتحدة، وحتى تمثال الحرية في نيويورك لم ينج من هذا التآكل.

التخلص من المشكلة:

إن من بين أكثر الطرق التي تتحكم مباشرة في الملوثات التي تسبب المطر الحمضي الإقلال من حرق الوقود الأحفوري Fossil Fuel اللازم للنقل وفي توليد الطاقة، واللجوء إلى استخدام وسائل النقل الجماعية التي تستهلك وقوداً عالي الكفاءة. إلا أن توليد الطاقة يعد مشكلة أكثر تعقيداً، فعلى الرغم من الاستراتيجيات الفعالة في الحفاظ على الطاقة فإن الاستهلاك يميل إلى الزيادة على المدى البعيد، ولا يبدو هناك أمل كبير في البدائل المتاحة بالنسبة لمحطات الطاقة التي تعمل على الوقود الأحفوري. فالطاقة الكهرمائية محددة بندرة المواقع المناسبة، كما أن الطاقة النووية تحيط بها المشكلات الاقتصادية من جهة وأزمة ثقة الجمهور في أمانها من جهة أخرى.

إذن يجب أن يكون مفتاح التحكم في المطر الحمضي هو في التخلص من الملوثات (NO_2, SO_2) المنطلقة من محطات الطاقة والمصانع والآليات التي تعمل على الوقود الأحفوري. ولاسيما الفحم. وذلك باستخدام أساليب تقنية معينة تمكن من إزالة الملوثات من الوقود وذلك قبل الاحتراق أو أثناءه أو بعده، ومما يذكر أن اليابان وهي دولة صناعية رائدة، قد نجحت من جانبها في التقليل من نسبة غاز ثنائي أوكسيد الكبريت SO_2 بمقدار 50% بين عامي 1970م و1975م، وذلك دون أن يلحق بها أي ضرر اقتصادي، بل على العكس من ذلك فقد زاد نموها الاقتصادي واستهلاكها للطاقة خلال تلك الفترة.

المراجع:

1. د. لطف الله قاري، تاريخ الأمطار الحمضية،مجلة الفيصل، العدد/ 130 1987م.

2. عدنان عضيمة، من آفات التلوث، الأمطار الحمضية، مجلة الفيصل، العدد 96 / 1983م.

3. د. فايز خالد عرب، تلوث الجو وخطر الأمطار الحمضية، مجلة المهندس العربي، العدد 1987/92م.

4. (annel Bastille) "Acid Rain" National Geographic Vol 160- No. 5 November 1981.

5. (Volker Mohnen) "The challenge of Acid Rain" Scientific American, No.8, August 1989.

إعداد وترجمة: م/ محمد العرادي

السفن الفضائية ستصبح أصغر وأصغر

لا يتوقف التطور والتصميم والاختراع الهندسي التكنولوجي لعالمنا عند حد معين، كما نشاهد في هذه الصورة سفناً فضائية منتشرة بواسطة الرياح الشمسية والتي أطلق عليها: البكسلساتس»، وهذا السرب من إنتاج وتصميم وكالة الفضاء الأمريكية ناسا وتأمل الوكالة أن ترى سفن الفضاء بحجم مجمصة الخبز بحلول عام 2020 وقد تحمل الأعوام التي تلي 2010 وعوداً أصغر. حيث يجرب المهندسون في مركز الفضاء جونسون في هيوستن. ولاية تكساس الأمريكية نماذج أولية من مسابر فضائية بحجم أصغر من الأصبع تدعى «البكسلساتس» تطلق بآلاف الأرقام، وكل منها سيرسل جزءاً صغيراً فقط من المعلومات كجزء صغير من صورة لجسم فضائي بعيد، فإن «البكسلساتس» الأقرب إلى كوكبنا سوف يرسل معلومات إلى الحاسبات الأرضية والتي سوف تجمع هذه الأجزاء الصغيرة المكونة جزءاً أكبر وهكذا حتى تكون الصورة الكاملة. كما تستطيع أسراب «البكسلساتس» أن تتبادل المعلومات فيما بينها.

العرض بالألوان

جهاز عرض الصور الملونة على شاشات 5 بوصات ذو الأضاءة الخلفية، سيكون كافياً لخطف عينيك بصورة حادة ملونة للمساعد الرقم الشخصي «زوراس: أم أي 10 دي سي»، ولكن الجهاز مزود أيضاً بمدخل لكاميرا رقمية، وبرنامج لدخول شبكة الإنترنت، والقدرة على التسجيل الصوتي، والوحدة تستخدم بواسطة قلم مدمج تعمل لمدة ثمان ساعات باستخدام بطاريات ليثيوم قابلة للشحن.

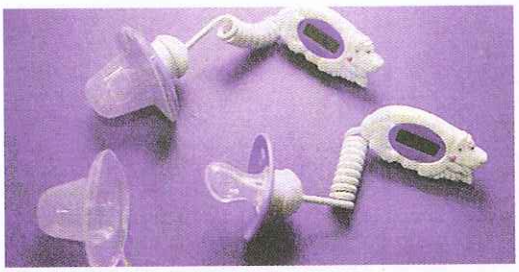
جهاز لصوص السيارات

لا شيء يجعلك تشعر بأنك أقل ترحاباً من أن ينفخ أحد في وجهك، حيث تم في انجلترا تصميم وإنتاج آلة دفاعية للحماية بالدخان، تقوم بالإساءة السلوكية، حيث تنفث الدخان نحو لصوص السيارات لتثبط عزيمتهم حيث تملأ السيارة بكمية من الدخان الكثيف غير السام عند التقاط المستشعر إشارات تدل على الاقتحام، ولتثبيط أكبر لعزيمة اللص، فهو يطلق أيضاً صوت إنذار كما يقوم بتشغيل مصابيح السيارة الأمامية ويوقف المحرك، بالإضافة إلى ذلك تلتقط كاميرا مصممة للتصوير في ظروف الإضاءة المنخفضة صوراً لمساعدة رجال الشرطة في القبض على المجرم.

عملاق معلق

عندما يكتمل في مايو المقبل في هونغ كونغ جسر كبير جداً أطلق عليه «تسنج ما»، وسوف يكون أطول جسر معلق في العالم لحمل السيارات والقطارات معاً، بسعة تقدر بحوالي 4.544 قدم، فإنه سيكون من المهم أيضاً أن يربط المطار تشك ـ لاب ـ كوك، والذي سيستقبل سنوياً مليون مسافر بحلول عام 2040.

مقياس لدرجة الحرارة



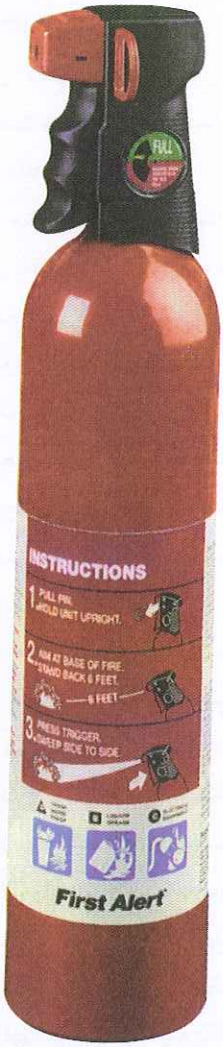
لا مشكلة في قياس درجة حرارة الطفل مع هذه المصاصة المصممة حديثاً، والمتصلة بمقياس حرارة رقمي مع مدى قياس من 32 - 43 درجة مئوية (من 90 - 108 درجة فهرنهايتية) بالإضافة إلى إشارة صوتية عند الوصول إلى الحد الأعلى، كما تقوم الذاكرة بحفظ آخر قياس لدرجة الحرارة حتى القياس القادم للمقارنة، والجدير بالذكر أنها متوفرة بعدة ألوان زاهية ومريحة للطفل.

عين الحاسوب الملونة

تعتبر كاميرا «كونتكس» المكتبية لالتقاط الصور الثابتة أو أفلام الفيديو بالألوان، أداة عملية وعصرية المظهر في الوقت نفسه، وتستطيع عن طريق رقم تسلسل قاعدة حاسوبك الشخصي توصيلها على برنامج «ماك» أو «الويندوز»، فيمكنك التقاط صور ملونة بجودة وكفاءة عالية جداً، وتمكنك أداة ضغط الصورة المثبتة داخل الكاميرا من التقاط صور متحركة بسرعة 24 صورة في الثانية، ويضاف لها أيضاً جهاز لنقل الصور من خطوط الهاتف.

اضغط على المفتاح

لا مزيد من المسكات المركبة فقط اسحب مفتاح الأمان على أول خط إنذار (لمطفأة الحريق) واضغط المسكة الشبيهة بمسدس مطافىء الحريق والتي تأتي بتصميم للمنزل (الصورة) والكراج والورش والسيارة والقارب، وسوف تكون متوفرة في شكلها النهائي في آخر أغسطس المقبل تقريباً.



الهندسة البيئية

إعداد: م/ نهى بدران

م/ نهى محمد ماهر بدران

- بكالوريوس هندسة مدنية 1990 - جامعة ليفربول - المملكة المتحدة.
- تعمل حالياً مهندسة في مركز تنمية مصادر المياه - وزارة الكهرباء والماء - دولة الكويت.
- عملت سابقاً كمهندسة مدنية في وزارة الأشغال العامة والموارد المائية - جمهورية مصر العربية.
- عضوة في كل من جمعية المهندسين المدنيين البريطانية - نقابة المهندسين المصرية - الجمعية الكويتية لحماية البيئة.

لا أعتقد أن الكثير منا يعرف المفهوم الحقيقي لمسمى الهندسة البيئية، لذلك كان لابد من إيضاح بعض المفاهيم الأساسية وذلك من خلال استعراضنا أحد المراجع المعروفة في هذا المجال.

فمع زيادة الكوارث البيئية في الآونة الأخيرة، ومع زيادة الوعي الثقافي بين الأفراد، كان لابد من إعطاء البيئة حقها والعمل على فهم ما يحدث فيها سواء لأسباب طبيعية أو بشرية والتأثيرات الناتجة عن ذلك.

لذلك فلقد حاول الكثير من المهندسين والعلماء وذوي الاختصاص المشاركة في تطوير وتحديث المبادىء الأساسية لفهم وإدارة البيئة.

ومنذ العشر سنوات الماضية أو ما يزيد، قام العديد من كليات الهندسة حول العالم بإدخال وتدريس مادة الهندسة البيئية لطلبتها وبشكل شامل وأكثر وضوحاً من السابق.

فقديماً وجدت مراجع عديدة تناقش قضايا ومواضيع محددة ومنفصلة، وقليل ممن حاول معالجة قضايا البيئة بشكل عام، لذا كان لابد من لَمّ شمل جميع القضايا والمشاكل البيئية وإدراجها تحت منهج الهندسة البيئية.

إن الهدف من وجود الهندسة البيئية هو دمج ثلاثة من المواضيع الرئيسية في البيئة ألا وهي الماء والهواء وإدارة المخلفات الصلبة.

وتقدم الهندسة البيئية طريقة فريدة لتأكيد العلاقة ما بين مبادىء عمليات التنقية الموجودة طبيعياً والأخرى المستخدمة في العمليات الهندسية، حيث يتم ذلك من خلال الأساسيات الفيزيائية والكيميائية والحسابية والبيولوجية لتعريف ودراسة وقياس النوعية البيئية، ومن ثم استغلال المعرفة بالعمليات الطبيعية للتنقية والتخلص من النفايات مثلا، وتطويرها هندسياً وتكنولوجياً. وعليه فقد عُرِّفت الهندسة البيئية على أنها أحد أقسام علم الهندسة الذي يهتم بحماية البيئة من التأثيرات الضارة الناتجة عن الأنشطة البشرية، وحماية التركيبة السكانية من تأثيرات العوامل العكسية للبيئة وتحسين نوعية البيئة لتلائم صحة الإنسان والكائنات المحيطة.. وبناء على التعريف السابق يتضح أن الإنسان في تفاعل مستمر مع البيئة، سواء بتأثيره العكسي على البيئة أو بتأثير البيئة عليه. وفي كلتا الحالتين فإنه من الهام فهم طبيعة البنية وعلاقة الإنسان بها حتى يمكن الوصول إلى الإدارة المثلى للبيئة.

فمنذ الحضارات القديمة، والمجتمعات تشرب وتستحم وتصرف مخلفاتها في الأنهار وعلى الرغم من ذلك لم توجد أنواع الملوثات الموجودة حاليا، وذلك لقلة التعداد ولمقدرة العمليات الطبيعية على تنقية وإعادة النوعية الجيدة للمياه.

لقد استخدم الإنسان الأول المصادر الطبيعية غير المعالجة أو المصنعة المتوفرة وفق احتياجاته من هواء وماء وطعام وملجأ وذلك دون إفسادٍ يذكر للنظام البيئي.

ومع مطلع الثورة الصناعية، اتجه الفرد إلى تطوير احتياجاته الضرورية للبقاء، وذلك لمواكبة التطور الصناعي والتقني للوصول

■ تلويث مصادر المياه الطبيعية باستغلال الإنسان الخاطىء لها ■

إلى أعلى درجات الرفاهية المعيشية، ولقد ترتب على ذلك مخلفات عديدة يصعب التخلص منها إلا بإضرار البيئة الذي يؤدي بدوره للإخلال بالنظام المتوازن للبيئة.

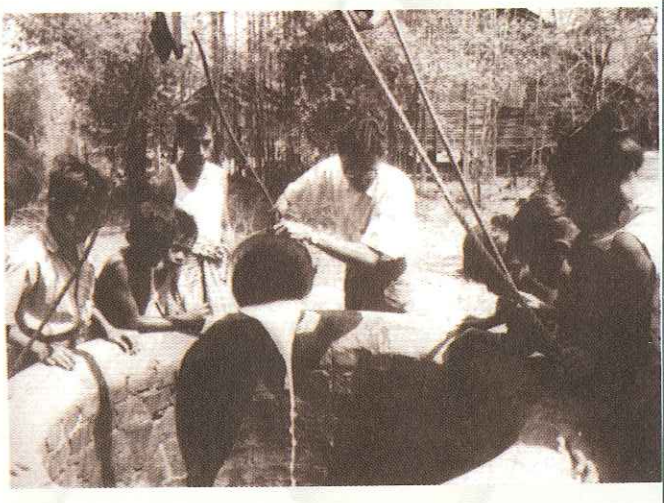
ولو تحدثنا عن تأثير الإنسان على البيئة أو تأثير البيئة على الإنسان، فإن صفحات مجلتنا هذه لن تكفي لسرد مثل هذه القضايا التي زاد الاهتمام بها في الآونة الأخيرة نتيجة لمشاهدتنا شبه اليومية لمثل هذه الكوارث إن صح التعبير.

فمن الحوادث البيئية الشهيرة، ظاهرة الضباب الدخاني التي إنتشرت في لندن في نهاية القرن التاسع عشر والتي أصابت 4000 نسمة بالأمراض ونسبة عالية من الوفيات، كما ظهرت تلك المشكلة في عدة مناطق أمريكية أودت بالكثير من الأرواح البريئة.

لذا كان لابد من الاهتمام بمراقبة ملوثات الهواء كأكاسيد الكبريت، والرصاص وغيرهما مما يكون له أثر سيىء على الصحة العامة.

كما أن استعمال الأسمدة المختلفة والمبيدات الحشرية المتعددة أدى إلى إدخال عناصر جديدة على البيئة، مما كان لها تأثير سلبي في الدورات الحياتية للكائنات، فمثلاً كان لإستخدام مبيد DDT وبكميات كبيرة عدة مزايا حتى وإنّ مخترع هذا المبيد الحشري وهو «پول موليـر» نال جائزة نوبل عام 1958 للفوائد التي ترتبت على استخدام هذا المبيد. ولكن وبعد أبحاث مطوَّلة اتضح أن مبيد الـ DDT مركب سام له تأثيرات سلبية على العديد من الأصناف الحية، حتى إنه من الممكن وجود كميات ضئيلة من الـ DDT في جميع الكائنات الحية ومنها الإنسان.

ومؤخراً تم منع استخدام مبيد DDT في البلاد المتقدمة لما له من أضرار، إلا أننا نجد أن المركَّب مازال يُصنَّع ويُصدَّر ويستخدم في المناطق الاستوائية دون تحمل أدنى مسؤولية من القائمين على شؤون تلك البلاد!



■ معالجة طارئة لمصدر مياه ملوث باستخدام الكلور ■

لذا كان لزاماً على مهندسي البيئة حماية المجتمع من تهديدات الملوثات أو البيئة الملوثة لكي ينعم المجتمع بالمعيشة الرغدة والحياة الآمنة.

لذا يعمد المهندس البيئي إلى مضاهاة المبادىء الأولية لميكانيكية الطبيعة وذلك من خلال العمليات الطبيعية والاستفادة منها في حماية البيئة والتحكم في التلوث، وذلك ليتسنى له التحكم في الكميات الكبيرة للملوثات، والعمل على معالجتها والاستفادة منها في مدة زمنية قصيرة.

■ مصدر للمياه غير الملوثة في دولة فقيرة ■

لذا كان على مهندس البيئة فهم التفاعلات البيولوجية والكيميائية والطبيعية بالإضافة إلى الدراية التامة بالعلوم التقليدية كالفيزياء والرياضيات والهندسة والكيمياء والكيمياء الحيوية.

والدور الفريد لمهندس البيئة هو بناء جسر ما بين الأحياء والتكنولوجيا وذلك باستخدام التقنيات الهندسية المتطورة المتاحة لمعالجة وتنظيف ما خلَّفته نواتج الصناعة الحديثة.

فالمهندس الإنشائي يمكنه وبسهولة التحكم في حجم أي جزء إنشائي كي يتحمل الضغوط والأحمال الزائدة، أما بالنسبة لمهندس البيئة فإن عليه قبول ما تفرضه عليه ظروف وأحوال البيئة وذلك لصعوبة تغييرها أو تعديلها بسهولة.

وتقع المسؤولية في النهاية على المهندس البيئي في محاولة الوصول إلى الانسجام التوافقي ما بين التكنولوجيا والبيئة، وحماية البيئة من تأثيرات الإنسان السلبية، وحماية الإنسان من العوامل البيئية المعاكسة، وتطوير نوعية البيئة كي تلائم صحة الأحياء وسلامتهم.

المراجع:

1 - Enviornmental Engineering
by Peauy, Rowe & Techobanoglous.

2 - Environmental Health Engineering in the Tropics
by Cairncross & Feachem

المصابيح الفلورية المضغوطة وذات التردد العالي

بقلم: م/ علي التركي

م/ علي تركي التركي

- بكالوريوس هندسة كهربائية يعمل في الهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب.
- نشر كتاب «التمديدات الكهربائية».
- عضو جمعية المهندسين الكويتية وعضو في «معهد الإضاءة» - بريطانيا.

أولاً: مصابيح الفلورسنت ذات التردد العالي:

لقد عرف العالم مصابيح الفلورسنت منذ أكثر من نصف قرن. ومنذ ذلك الحين والتحسينات والتعديلات على هذا النوع من المصابيح جارية ومستمرة. وقد نجح العلماء والمهندسون في السنوات الأخيرة في إدخال التحسينات الآتية:

1. تصنيع لمبات (تيوبات) أصغر قطراً.

2 - غطاء داخلي لجدار الأنبوبة (التيوب) (والمقصود به المادة التي تمتص الإشعاع فوق البنفسجي وتحوله إلى ضوء مرئي) ذات مردود ضوئي أفضل، كما استخدم الغاز الحامل.

3 - تحسن المردود الضوئي للمصباح.

إلا أن أهم التحسينات التي حدثت لهذا النوع من المصابيح في السنوات الأخيرة كان استعمال الخانق الإلكتروني أو ما يعرف بـ Electronic Control Gear، وهو الخانق الذي يعمل بطريقة التردد العالي للتيار، حيث توجد دائرة إلكترونية خاصة تقوم بتحويل التيار المتردد ذي التردد 50 هرتز إلى تردد عالٍ (20 - 30 كيلو هرتز حسب الشركة المصنعة) وبذلك يختلف في طريقة عمله عن الخانق العادي Chock.

ولقد كان لهذه الطريقة أثر كبير في تطوير وتحسين عمل وحدة الإضاءة (المصباح) وزيادة كفاءتها، وفيما يلي أهم المزايا التي حققتها هذه الطريقة في هذا النوع من المصابيح:

1 - أصبحت وحدات الإضاءة أقل وميضًا عند التشغيل وتكاد تكون معدومة No Flickering.

2 - قليلة الضوضاء - Noiseles.

3 - اللمبات (التيوبات) التي لا تعمل تكون مطفأة تمامًا، ولا تسبب وميضًا أو ضوءًا خافتًا مزعجًا كما هو الحال في النوع العادي. كما أنه عند إستبدال اللمبة المحروقة بأخرى جديدة فإنها تعمل في الحال وبالميزات السابقة.

4 - لحظية الاشتعال.

5 - أصبحت المصابيح العاملة بهذه الطريقة أكثر كفاءة من المصابيح الفلورية (الفلورسنت) العادية والمردود الضوئي لها أعلى (اللومن الصادر من هذه المصابيح أكثر من اللومن الصادر من مصابيح الفلورسنت العادية).

6 - أقل استهلاكًا للكهرباء، لذا فإنها تعتبر من النوع الذي يحافظ على الطاقة، ويقلل من استخدام الموارد الطبيعية وهو اتجاه حديث بدأ العالم بالانتباه له.

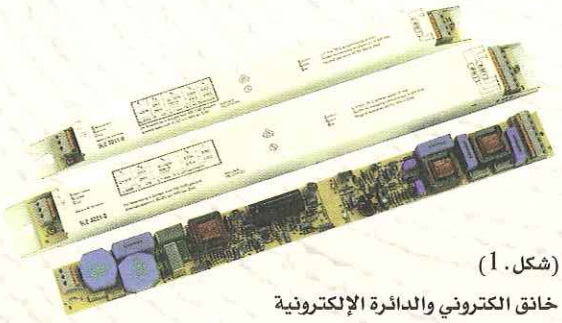
7 - تشع حرارة قليلة جدًا مما يخفض من استهلاك التكييف.

8 - الفقد الحراري فيها منخفض.

9 - لا تحتاج إلى صيانة دورية مستمرة وتكاليف صيانتها قليلة.

10 - عمرها أطول من عمر لمبة الفلورسنت العادية. (شكل - 1)

ولا تزال الدراسات والأبحاث جارية لتطوير هذا النوع من المصابيح وتحسين أدائه لما فيه مصلحة وفائدة الإنسان.



(شكل - 1)
خانق الكتروني والدائرة الإلكترونية

ثانياً: المصابيح الفلورية المضغوطة الملمة Compact Flouresent:

أما هذا النوع من المصابيح فهو نتاج محاولات حثيثة لتصغير حجم لمبة الفلورسنت. ولقد أمكن أخيرًا صنع لمبات فلورسنت مضغوطة بأشكال مختلفة. فقد تم صنع أول لمبة فلورسنت مضغوطة في حيز لا يتجاوز 205 ملم مع الخانق والمكثف، بحيث أصبحت بديلاً ناجحًا

للمبات (المصابيح) العادية Gls Lamps، ومن مميزاتها الهامة:

1 ـ أنها تستهلك تقريبًا ربع الطاقة التي تستهلكها اللمبة العادية وأحيانا الخمس.

2 ـ عمرها أطول من عمر اللمبة العادية بما لا يقل عن خمسة أضعاف ووصل أخيرًا إلى عشرة أضعاف.

3 ـ حجمها تقريبًا هو حجم اللمبة العادية نفسها.

4 ـ يمكن فكها وتركيبها بسهولة ولا تحتاج إلى صيانة.

ويوضح الجدول التالي مقارنة استهلاك الطاقة بين مصابيح الفلورسنت المضغوطة واللمبة العادية بالواط

ويرجى ملاحظة أن هذه القيم تقريبية، حيث إنها تختلف من شركة

الفورسنت المضغوط	اللمبة العادية
9	40
13	60
18	75
23	100

مصنعة إلى شركة مصنعة أخرى. إلا أن هناك بعض الأمور الهامة والتحذيرات التي ينبغي معرفتها عن هذا النوع من المصابيح منها:

1 ـ عدم إلقاء أو ضرب اللمبة.

2 ـ لا يجب تفكيك اللمبة أو إعادة تجميعها أو تعديلها أو تصليحها.

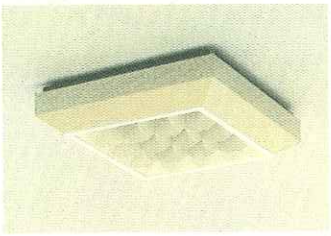
3 ـ يفضل عدم لمس زجاج الأنبوبة عند التركيب بل يفضل الإمساك بها من القاعدة.

4 ـ لا يجوز أن تستعمل في دوائر تخفيف الضوء Dimming Circuits أو في دوائر إنارة الطوارىء.

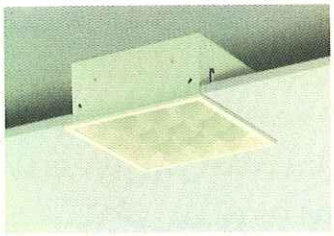
5 ـ يستخدم معها فرق الجهد المبين عليها لأنه إذا زاد فرق الجهد عليها عن 6% (وهذه النسبة تختلف من شركة مصنعة إلى شركة وأحيانًا تصل إلى 10%) فإن عمر اللمبة يقصر كذلك إذا قلت النسبة عن 10% (وهي أيضا تختلف من شركة إلى شركة) فربما لا تضيء.

6 ـ عدم إستعمالها في أماكن تتعرض فيها للماء والرطوبة.

7 ـ تكرار فتح وغلق اللمبة قد يتسبب في قصر عمرها.



8 ـ عند فتح المفتاح فإن اللمبة تؤخذ من ثانية واحدة إلى عدة ثوان قبل الاشتعال ولكنها تشتعل لصورة كاملة تقريبًا بعد دقيقة واحدة.



9 ـ لا تصلح للعمل في الظروف أو الأماكن الباردة جدًا.

10 ـ يفضل أن تستعمل بعيدًا عن أجهزة الراديو والتلفزيون والأجهزة ذات الإرسال اللاسلكي أو التي تستعمل Remote Control لأنها تسبب تداخلاً مع تلك الموجات.

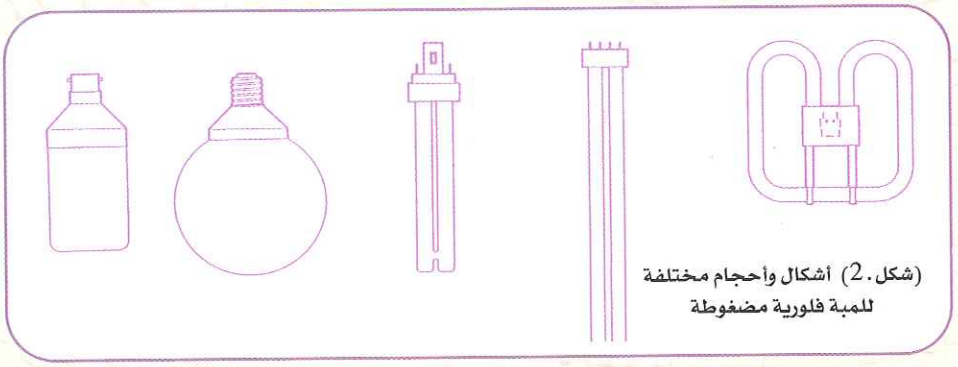
11 ـ اللمبة تحتوي بداخلها على فيوز أو قاطع آلي للحماية من القصر Short Circuit.

12 ـ يجب ترك فراغ مناسب بين جدار الأنبوبة والجدار الداخلي لوحدة الإضاءة.

13 ـ درجة الحرارة داخل وحدة الإضاءة يجب أن لا تتعدى 75مْ.

14 ـ يفضل استعمال الماسك والمقلوظ مع هذا النوع من المصابيح Edison Screw Lamp Holder.

وهذه المصابيح تأتي بعدة أشكال وأحجام كما هو مبين في (الشكل ـ 2)



(شكل ـ 2) أشكال وأحجام مختلفة للمبة فلورية مضغوطة

المراجع:

1- Emergency And Security Lighting, Michael Neidle 1988.

2- Simplified Design of Building Lighting, Marcschiler - 1992.

3- Siemens Lighting Catalogue - 1994.

4- Glamox Lighting Catalogue - 1994.

معالجة مياه الفضلات الصناعية

إعداد: د. م/ أحمد ماهر عرفة

نعرض في هذا العدد كتاب «معالجة مياه الفضلات الصناعية» تأليف أ.د: أحمد فيصل أصفري أستاذ الهندسة المائية. جامعة حلب والمستشار في وزارة الأشغال العامة. دولة الكويت. وقد صدرت الطبعة الأولى من الكتاب عام 1996 وهو ضمن سلسلة الكتب المتخصصة التي تصدرها إدارة التأليف والترجمة والنشر. مؤسسة الكويت للتقدم العلمي في الكويت. والكتاب من الحجم المتوسط ويحتوي 484 صفحة.

المحتويات:

بعد الغلاف الداخلي وفاتحة المحتويات (14 صفحة) يحتوي الكتاب على تمهيد وأربعة فصول وملحقين وقائمة بالمصطلحات وأخرى بالمراجع كما يلي:

1 ـ تمهيد	4 صفحات
2 ـ الفصل الأول ـ المدخل	10 صفحات
3 ـ الفصل الثاني ـ طرق المعالجة	78 صفحة
4 ـ الفصل الثالث ـ إزالة الملوثات الصناعية	206 صفحات
5 ـ الفصل الرابع ـ معالجة مياه الفضلات من بعض الصناعات الشائعة	54 صفحة
6 ـ الملاحق	106 صفحات
7 ـ المصطلحات (انجليزي ـ عربي)	10 صفحات
8 ـ المراجع	2 صفحتان

وفيما يلي عرض لمحتويات الكتاب

أولاً: تمهيد:

لخص المؤلف الأهداف الرئيسة لمعالجة مياه الفضلات الصناعية، وأوضح أهمية هذا الكتاب الذي يفيد أساساً مهندسي البلديات والإسكان والأشغال العامة والعاملين في محطات تكرير البترول والمشاريع الصناعية المختلفة. ويرى المؤلف أن الكتاب من أوائل الكتب الصادرة في هذا الموضوع المهم في المكتبة العلمية العربية.

ثانياً: المدخل:

يشمل المدخل موضوعين هما:

1 ـ **المقدمة**، وهي عن خيارات الطرق المتبعة لدرء التلوث وتتضمن:

أ ـ التحكم ضمن المصنع (إنقاص الفضلات الناتجة، إعادة استعمال المياه، تعديلات في عمليات الإنتاج).

ب ـ المعالجة المسبقة لمياه الفضلات.

جـ ـ محطة مستقلة لمعالجة مياه الفضلات الصناعية.

د ـ دفع مياه الفضلات الصناعية مباشرة إلى محطة المعالجة البلدية.

2 ـ **جدوى معالجة مياه الفضلات الصناعية**، وهي ضرورية لتجنب الأضرار التي تحدثها تلك المياه في محطات المعالجة البلدية أو في شبكات الصرف الصحي في المدينة.

هذا وقد اعتمدت وكالة حماية البيئة الأمريكية EPA عدداً كبيراً من الصناعات التي تستلزم مياه فضلاتها معالجة مسبقة مثل الصناعات الكيميائية والميكانيكية والمعدنية والصيدلانية وتكرير البترول والمحطات البخارية لتوليد الطاقة الكهربائية.

ثالثاً: طرق المعالجة:

يناقش هذا الفصل طرق المعالجة المختلفة مع إعطاء معايير التصميم المناسبة ضمن كل من مراحل المعالجة وقد تمت مناقشة الطرق التالية:

أ ـ المعالجة الفيزيائية Physical Treatment وهي تتضمن: تعادل أو توازن Equalization الجريان، التصفية، إزالة الرمال والترسيب البسيط، التعويم Floatation، الترشيح.

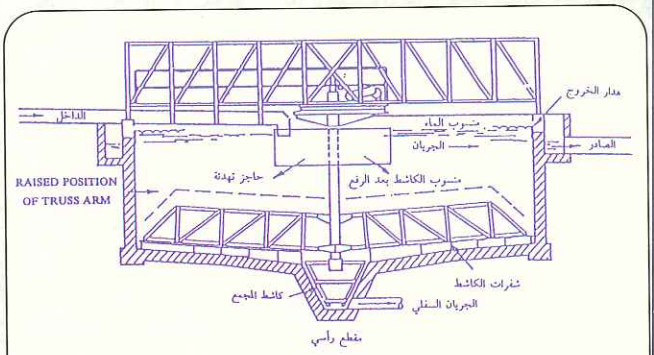
ب ـ المعالجة الفيزيا كيميائية Phisco - Chemical Treatment وهي تتضمن الاهتزاز أو التشرب Absorption، الفصل الغشائي Mem-brane Seperation، الترشيح الزائد Ultra Filtration، التبخير Evaporation، التقطير Distillation، التجريد Stripping، الاستخلاص بالمذيب Solvent Extration، التبلور Crystallization، التحليل الكهربائي Electrolysis.

جـ ـ المعالجة الكيمائية Chemical Treatment وتتضمن التحييد Neutralization، الترسيب الكيميائي، التحويل الكيميائي Chemical Conversion، التبادل الأيوني Ion Exchange.

د ـ المعالجة البيولوجية Biological Treatment وتتضمن الحمأة المنشطة Activated Sludge، أحواض الأكسدة Oxidation Ponds، المرشحات البيولوجية Biological Filters.

هـ ـ جمع ومعالجة الحمأة: والطرق الممكنة لمعالجة الحمأة هي تكثيف الحمأة Sludge Thickening، تكييف الحمأة Sludge Conditioning، نزع المياه من الحمأة Sludge Dewatering، التجفيف. كذلك التخلص النهائي من الحمأة الزيتية بالاسترجاع أو الحرق أو الردم أو الفرش فوق التربة الزراعية، ومن الحمأة السامة باستخدام الردم أو الخنادق أو الفرش فوق التربة الزراعية أو تصليب الحمأة Sludge Solidfication أو الحرق، وكذلك من الحمأة الكيميائية باستخدام البحيرات أو الردم أو الفرش على الأرض أو التربة الزراعية أو الاسترجاع أو الحرق.

ويوضح (شكل ـ 1) مقطعاً في حوض تكثيف الحمأة بالثقالة



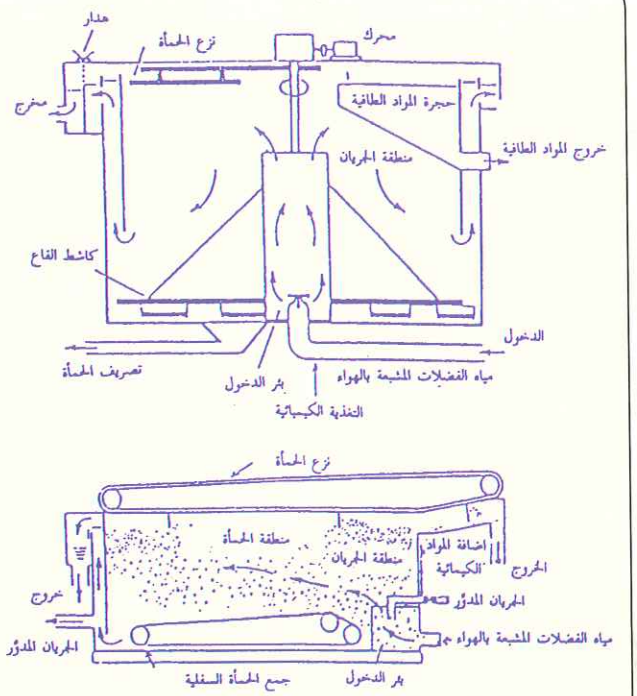
(الشكل – 1) مقطع في حوض تكثيف بالثقالة

رابعا: إزالة الملوثات الصناعية:

يتضمن هذا الفصل ،وهو أطول فصول الكتاب ـ تصنيف الملوثات الصناعية إلى 6 مجموعات مختلفة، ويقوم المؤلف بعرض لبعض الطرق الشائعة في إزالة هذه الملوثات وكذلك تركيز الملوثات قبل وبعد المعالجة ونسبة الإزالة. وقد تمت مناقشة الموضوعات التالية:

1 ـ إزالة الزيوت والشحوم وهي تشمل الهيدروكربونات والأحماض الدسمة Fatty Acids والصابون والدهون والشمع والزيوت.. الخ ويتم ذلك باستخدام المصائد وبالطرق الفيزيا كيميائية و/أو البيولوجية (المعالجة الأولية بالترسيب الكيميائي أو بالتعويم مع التخثير Coagulation، والمعالجة الثانوية، وقد تشمل الترشيح أو الترشيح الزائد، التناضح العكسي، المعالجة الكيميائية بإضافة مخثرات كأملاح الحديد أو الألومونيوم، الفصل بعمليات التحليل الكيميائي، المعالجة البيولوجية بالحمأة المنشطة أو بالأحواض المهواة.

ويوضح (شكل ـ 2) طريقة التعويم بالهواء المنحل (الذائب) Dissolved Air Floatation.



(الشكل – 2) طريقة التعويم بالهواء المنحل

2 ـ معالجة مياه الفضلات الحامضية والقلوية حيث يجب تعديل الرقم الهيدروجيني إلى 7.0 ويكون ذلك بمزج مياه الفضلات الحامضية بالقلوية أو العكس أو عن طريق التحييد Neutralization

3 ـ إزالة المواد المغذية وهي بشكل أساسي مركبات الفوسفور والنيتروجين.

ويتم إزالة الفوسفور بطريقة الترسيب بالتخثير بإضافة أيونات الألومونيوم أو الحديد أو الكالسيوم.

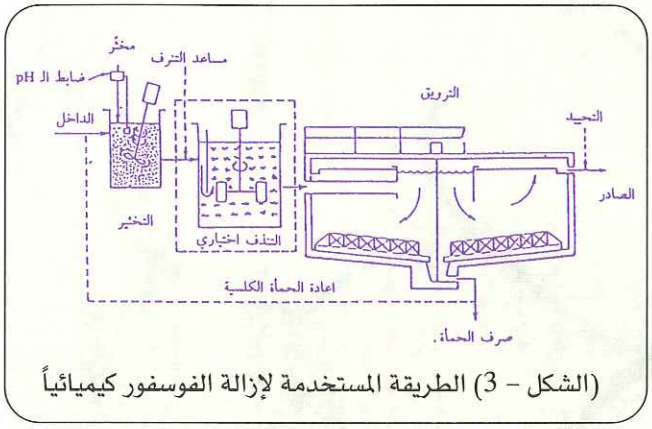
ويوضح (شكل ـ 3) الطريقة المستخدمة لإزالة الفوسفور كيميائيا

أما مركبات النيتروجين فتوجد في أربعة أشكال مختلفة وهي:

النيتروجين العضوي ونيتروجين الأمونيا ونيتروجين النيتريت ونيتروجين النترات، وتختلف طرق التخلص من كل منها، ولكنها تشمل عموما التخثير، التجريد (Stripping)، التبادل الأيوني، الكلورة Chlorination، التناضح العكسي، التحليل الكهربائي.

ويوضح (شكل ـ 4) طريقة إزالة واسترجاع الأمونيا

4 ـ إزالة المواد الصلبة المنحلة الكلية Total Dissolved Solids (TDS) وذلك باستخدام الترسيب الكيميائي والتناضح العكسي والتحليل الكهربائي

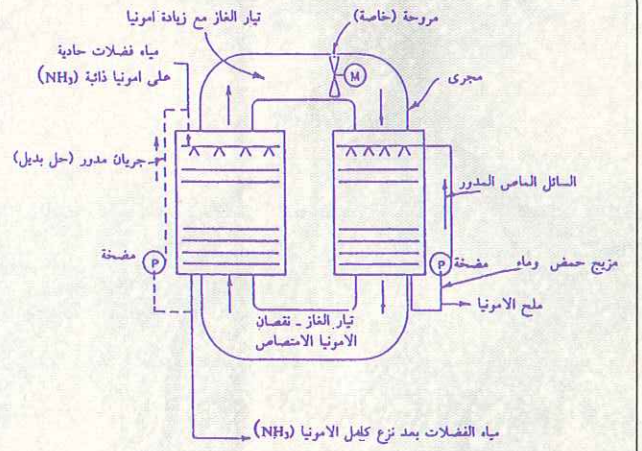


(الشكل – 3) الطريقة المستخدمة لإزالة الفوسفور كيميائياً

والتبادل الأيوني.. الخ.

5 ـ إزالة عسر الماء Hardness وذلك بالترسيب الكيميائي والتبادل الأيوني.

6 ـ إزالة الملوثات ذات الأولوية Priority Pollutants وهي عبارة عن 129 عنصراً أو مركباً ملوثاً منها 114 عنصراً عضوياً لا يمكن إزالتها في المحطات البيولوجية الأولوية بالإضافة إلى السيانيد



(الشكل – 4) طريقة إزالة واسترجاع الأمونيا

والأسبتوس، إلى جانب 13 معدناً ثقيلاً أو سماً. وتنقسم هذه المجموعة إلى نوعين رئيسين هما:

أ . المعادن الثقيلة:

تنقسم إلى خمس مجموعات فرعية هي:

1 ـ المجموعة الأولى (الفضة والرصاص والزئبق)

2 ـ المجموعة الثانية (الزرنيخ، النحاس، الكالسيوم، القصدير)

3 ـ المجموعة الثالثة (الألومونيوم، الحديد، الكروم)

4 ـ المجموعة الرابعة (النيكل، المنجنيز، الزنك)

5 ـ المجموعة الخامسة وتشمل الفلزات القلوية الترابية ومن بينها الباريوم.

وناقش الكتاب هذه المجموعات الفرعية فيما لا يقل عن 70 صفحة بما في ذلك مياه فضلات الصناعات المختلفة التي تحتوي أي عنصر منها. وناقش المؤلف أيضا الطرق المختلفة لإزالة هذه الملوثات بما في ذلك التبادل الأيوني، والتبادل بالاختزال، والتناضح العكسي، والترسيب الكيميائي، التخثير ثم الترسيب فالترشيح، الكربون المنشط، الاستخلاص، التحليل الكهربائي، الاسترجاع التبخيري.

ويوضح (الشكل ـ 5) بعض أنواع الترسيب التقليدية والمروقات.

ب . إزالة الملوثات العضوية السامة أو النكدة:

وهي التي لا يمكن معالجتها في المحطات البيولوجية البلدية، وقد صنفتها وكالة حماية البيئة الأمريكية EPA كما في الملحق (2) بنهاية الكتاب.

كما تمت بصفة خاصة مناقشة بعض الملوثات العضوية وغير العضوية الشائعة مثل السيلنيوم والفلورايد والسيانيد والفينول، والتي تتم إزالة كل منها بطرق متعددة تشمل بصفة عامة التبادل الأيوني والتناضح العكسي والتخثير والترسيب الكيميائي والأكسدة الكيمائية.

أما الملوثات العضوية النكدة الأخرى وهي 114 مركباً من الكاربوهيدرات الأروماتية، ومركبات النيتروجين، والمركبات الأروماتية، والكاربوهيدرات الهالوجينية، والإتيرات، والمركبات الفينولية، والمبيدات الحشرية وغيرها فإنها توجد في العديد من الصناعات (كما ورد في أكثر من 11 صفحة من الكتاب). وأهم طرق معالجتها هي التجريد (Stripping)، والإمتزاز، والمعالجة الكيميائية باستخدام الكلور أو الأوزون، والمعالجة البيولوجية (17 صفحة).

خامساً: معالجة مياه الفضلات من بعض الصناعات الشائعة:

يوضح هذا الفصل طرق إزالة الملوثات من مياه فضلات 33 نوعاً من الصناعات أو مراكز الإنتاج الشائعة ومنها الأسمدة، والصناعات الكيميائية عموما، والصناعات البترولية وتكرير النفط، والصناعات الدوائية والطبية والتجميلية، وورش تصليح السفن، ومصانع الزجاج والسيراميك والبورسلان، والسباكة وصهر المعادن، ومصانع السجاد

والصـــوف، ومـــصـــانع السيارات والآليات الثقيلة، ومـــصـــانع طلاء المعـــادن، والصناعـــات الغـــذائيـــة، ومـحطات توليـد الطاقـة، والصناعـات الكهـربائيـة والإلكتـــرونيـــة، وحظائر الماشيـة والدواجن، ومياه فـضـلات المستـشـفـيـات ومـراكـز الأبحـاث، ومـيـاه فـضـلات المطابع، وكـذلك الصناعـــات المعـــدنيـــة وصناعات التعدين.

كـمـا يوجـد العـديد من الجداول التي تشـمل أنواع الملوثات ومجـال التـركيـز وطرق الإزالة لكل نوع من أنواع الفـــضـــلات في الصناعات الواردة في هذا الفصل.

سادساً: الملاحق:

عبارة عن ملحقين أولهما يضم تعـــاريف وقـــوانين أسـاسـيـة في الفـيـزياء والكيـمـيـاء العـامـة (104 صـفـحـات)، أمـا الـثـانـي فيشمل الملوثات العضوية ذات الأولوية حسب تصنيف وكالة حماية البيئة الأمريكية EPA (وهو صفحتان فقط).

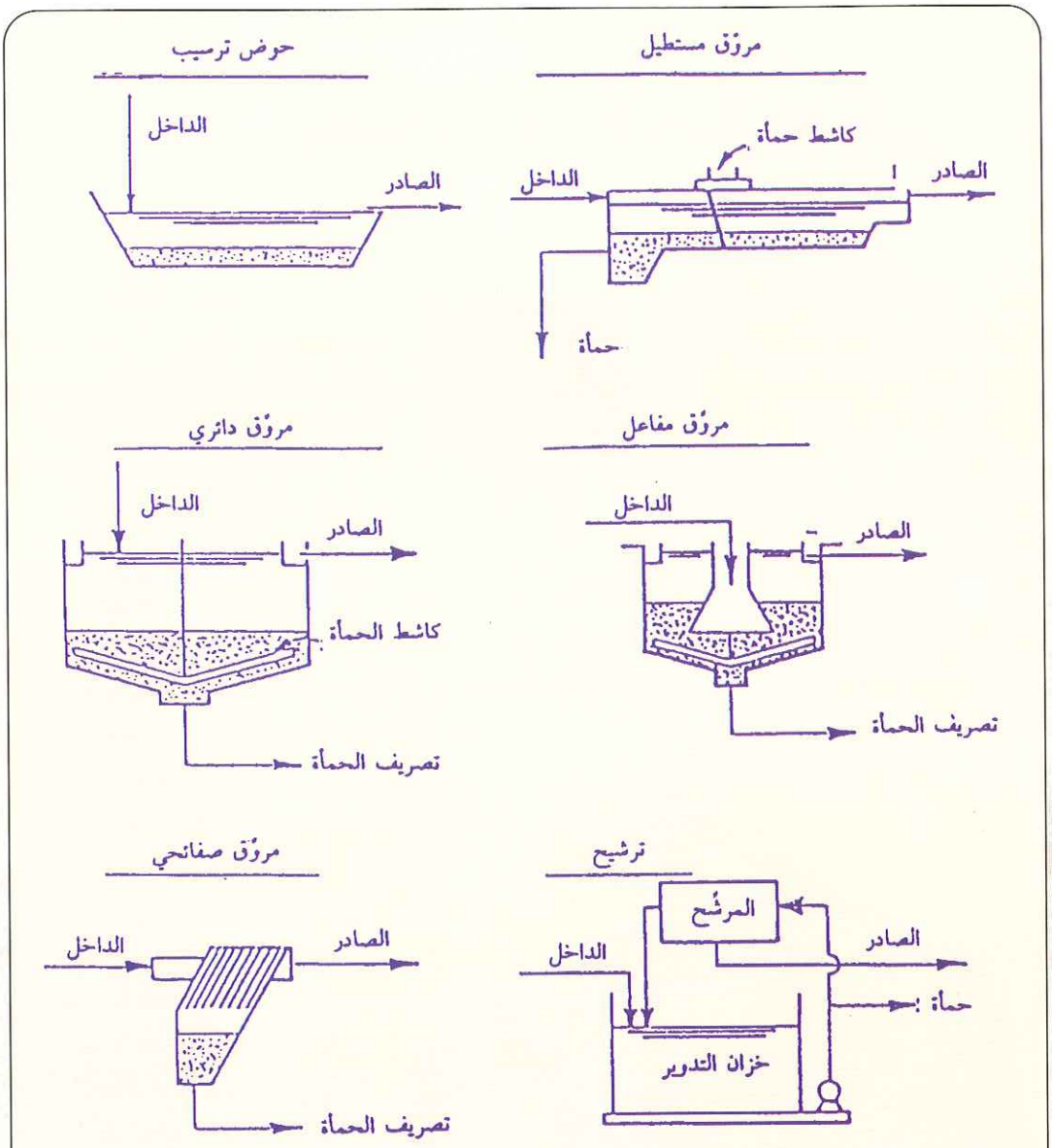
سابعاً: المصطلحات (انجليزي . عربي)

وتشمل 146 مصطلحاً.

ثامناً: المراجع:

وهي خمسة كتب باللغة العربية ومثلها باللغة الانجليزية.

أخيراً:



(الشكل – 5) بعض أنواع أحواض الترسيب التقليدية والمروّقات

يبقى لنا ملاحظتان:

1 ـ نرى أنه من الأفضل كتابة المصطلحات باللغة الإنجليزية داخل النص (وهذا لم يفعله الكتاب) إلى جانب وجودها بالملحق الأول في نهاية الكتاب.

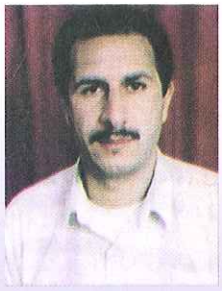
2 ـ كنا نفضل وجود عدد من مخططات التتابع Flow Sheets توضح كيفية إزالة مياه الفضلات الصناعية لأهم الصناعات الواردة في الفصل الرابع من الكتاب.

المضخات.. إنجاز عربي فذ

بقلم: م/ عبدالله بدران

م/ عبدالله حسين بدران

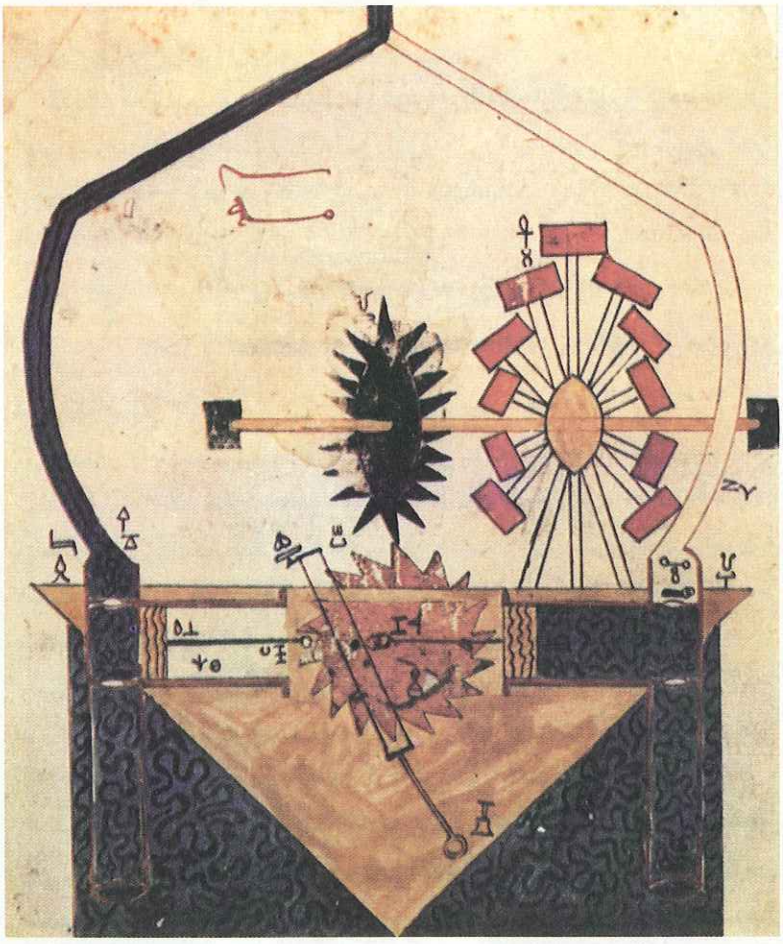
- مهندس يعمل في مجلة العلوم الصادرة عن مؤسسة الكويت للتقدم العلمي.
- بكالوريوس هندسة ميكانيك - جامعة دمشق 1988 - سورية.
- له مقالات علمية في عدة مجالات عربية.
- عضو نقابة المهندسين في سوريا وجمعية المهندسين الكويتية.



ينقسم المثقفون العرب في نظرتهم إلى التراث العلمي العربي إلى فئتين: إحداهما تنظر بمنظار متشائم، حيث لا ترى في ذلك التراث إلا تاريخا مضى وانمحى وبقي في سجلات التاريخ ويجب أن ننظر إلى عالمنا اليوم ونتابع التطورات والأحداث التقانية الهائلة، ونعتبر إنجازات الأقدمين أمراً خاصاً بزمانهم وأحوالهم، لا ينسحب على التطور الحاصل حالياً.

والفئة الأخرى ترى ضرورة النظر إلى التراث العلمي نظرة علمية واقعية، عميقة الأثر والتفكير، محاولة الاستفادة من الإنجازات التي حققها العلماء العرب في ربط الحضارة العربية بسلسلة الحضارات العالمية وإعطاء تلك الحضارة دورها الذي تستحقه، والمكانة التي تلائمها.

ولا تكتفي هذه الفئة بذلك، بل تحاول لفت أنظار العرب اليوم إلى الإنجازات الفذة التي حققها أجدادهم، وبالتالي حفزهم إلى العمل والجد وبذل الجهد في سبيل تحقيق إنجازات علمية حديثة شبيهة بالتي حققها العلماء العرب في وقت كانت فيه بلادهم قبلة الأمم والشعوب الأخرى ومقصدهم للنهل من علمهم الغزير والتلمذة على معارفهم الشاملة.



■ مضخة الجزري كما جاءت في كتاب الجامع بين العلم والعمل ■

علوم مرتبطة بالحياة:

والدارس للحضارة العربية يرى أنها تميزت بخصائص مدهشة، من أهمها ارتباطها بالواقع العملي الحياتي ارتباطا وثيقا، فالدراسات العلمية والإنجازات العملية لم تكن مجرد دراسات نظرية أو أفكار خيالية أو نظريات حالمة، بل كانت أمورا محسوسة، تنطلق من واقع التجربة المعاشة وتلقى التطبيق الواسع في المجالات المختلفة.

لقد كان العلم العربي منذ البداية جزءاً من الممارسة الاجتماعية اليومية في مختلف مستويات المجتمع العربي، ولعل هذه الخاصة هي أحد أسباب نمو هذا العلم وارتقائه، فالنشاط العلمي لم يظهر فقط في دار الخلافة وبلاط الأمراء، ولم ينحصر في حدود بيوت الحكمة والمراصد والمستشفيات والمدارس، بل كان موجودا في الديوان وفي المسجد، فهو في الديوان حساب وجبر، وفي المسجد فلك وتوقيت وعلم فرائض، وكان في الحياة العملية أيضا على أطراف الأنهار وفي المباني والمنشآت والآلات المستعملة في الصناعة والزراعة والري والطب.

وكانت تسمية «المهندس» تطلق على أولئك المشتغلين بالعلوم التطبيقية العملية، الذين درسوا وحَسَبوا وفكروا ثم أبدعوا إنجازات علمية رآها الناس واقعا عملياً في حياتهم

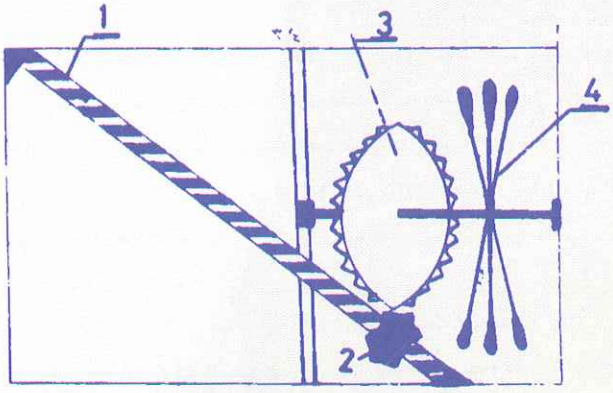
مضخة الجزري:

أصبحت المضخات حاليا عنصرا ميكانيكيا شائع الاستعمال، ومن المعروف أن المضخات تستخدم لنقل السوائل والغازات في الأنابيب، وتعمل على توليد قوة سحب من جانب ينجم عنه سحب السائل أو الغاز إلى المضخة، ثم تقوم المضخة بعد ذلك بضغطهما لنقلهما إلى أمكنة بعيدة.

ويسجل تاريخ العلوم إنجاز المضخة الأولى لعالم عربي فذ يدعى بديع الزمان الجزري، وقد ورد ذلك في كتابه «الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل» الذي ألفه عام 1206م. واعتبر المؤرخون آلة الجزري «المضخة» الأصل الذي تطور عنه المحرك البخاري والذي كان له دور كبير في الثورة الصناعية الحديثة.

والمضخة التي أبدعها الجزري كانت آلة تدار بقوة الريح أو بوساطة حيوان يدور بحركة دائرية، وكان الهدف منها أن ترفع المياه من الآبار العميقة إلى سطح الأرض، كما كانت تستعمل في رفع المياه من منسوب النهر إذا كان منخفضا إلى الأمكنة العالية. وورد أنها ترفع المياه إلى نحو عشرة أمتار، وهذا إنجاز فذ في تلك الحقبة ونقلة حضارية كبيرة استفاد منها الفلاحون في ري أراضيهم.

وتوضع المضخة فوق سطح الماء مباشرة بحيث يكون عمود السحب مغمورا فيه، وهي تتكون من اسطوانتين متقابلتين في كل منهما ذراع مرتبطة بمكبس، وعندما تكون إحدى الأسطوانتين في حالة انضغاط تكون الأخرى في حالة سحب. ولتأمين هذه الحركة يوجد قرص دائري مسنن ثبت فيه كل من الذراعين بعيدا عن المركز. ويدار هذا القرص بوساطة تروس متصلة بعمود الحركة المركزي. وهناك ثلاثة صمامات على كل مضخة تسمح باتجاه المياه من أسفل إلى أعلى ولا تسمح بعودتها في الطريق العكسي.



■ المضخة الحلزونية ■

ابن معروف على خطى الجزري:

بعد أن قدم الجزري وصفا لمضخته، جاء العالم المهندس تقي الدين محمد بن معروف (1585م) فألف كتابه «الطرق السنية في الآلات الروحانية» الذي وصف فيه مضخة الجزري وصفاً دقيقاً ورسمها رسماً محكماً مزيلاً الغموض الذي اكتنف آلة الجزري.

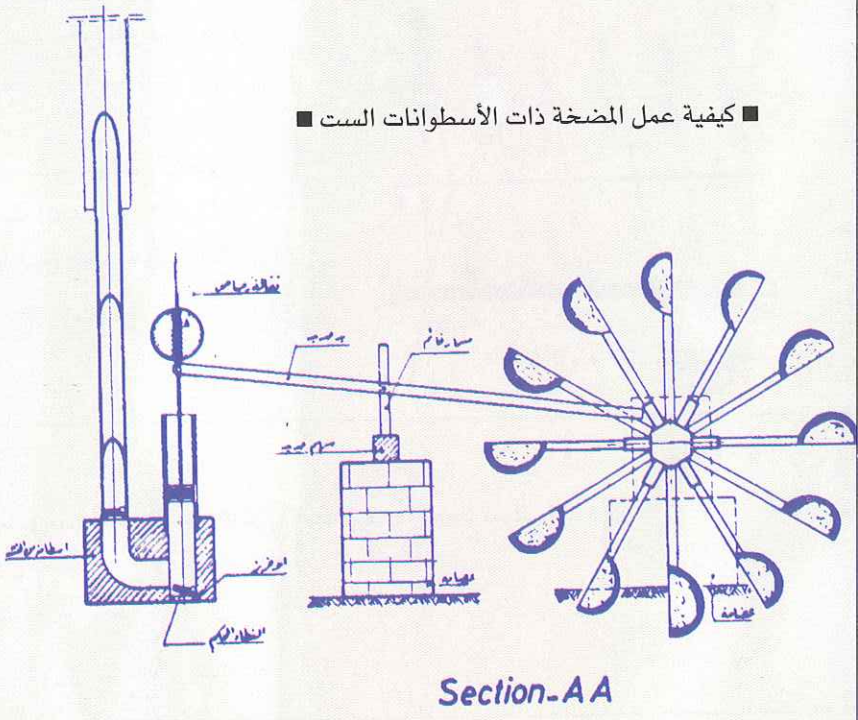
وتميز وصف ابن معروف بأنه اقترب من مفهوم الرسم الهندسي الحديث ذي المساقط، ولكن أسلوبه لايزال مع ذلك محافظا على الطريقة التقليدية في محاولة توضيح كل شيء بالآلة في رسم واحد فهو يجمع في الشكل الواحد بين مفهوم المساقط وبين الرسم المنظور. لذا فإن أسلوبه بحاجة إلى دراسة دقيقة لتكون النتائج صحيحة.

ومن الإنجازات التي أبدعها ابن معروف «المضخة الحلزونية»، التي تنسب إلى أرخميدس أحيانا، ويعتقد أنه أول من أبدعها ووصفها وصفا دقيقا مسهبا. وتشير المصادر الأوروبية إلى رسم للمضخة الحلزونية في مخطوطة غربية منسوبة إلى «كيسر» يعود عهدها إلى عام 1405م، وتدور المضخة التي وصفها «كيسر» باليد بوساطة ذراع ذات مرفق من أعلاها.

أما المضخة الحلزونية التي وصفها ابن معروف فتدور بوساطة دولاب مائي عن طريق زوج من المسننات المتعامدة، وربما كان وصف ابن معروف لهذه المضخة ذا أهمية خاصة في الهندسة الميكانيكية. وإذا صح ما أورده نيدهام فإن أقدم وصف في الغرب لهذا النوع من المنشآت يعود إلى كاردان عام 1550م وإلى راميلّي 1588، أي أن ابن معروف كان من أوائل المهندسين الذين وصفوا هذا النوع من المضخات، إن لم يكن أولهم.

وتدل المراجع الحديثة في تاريخ التقانة على أن

■ كيفية عمل المضخة ذات الأسطوانات الست ■



استخدام المضخة الحلزونية ازدهر في اوروبا بعد هذه الفترة وبخاصة في أعمال صرف المياه، وأصبحت المضخات الحلزونية تستعمل بكثرة في القرنين السابع عشر والثامن عشر حيث كانت تدار بدواليب الهواء.

ومن المضخات التي أوردها ابن معروف في كتابه (مضخة الحبل ذي أكر القماش) التي تستعمل في الأعماق الكبيرة التي قد تصل إلى 72 مترا.

المضخة ذات الأسطوانات الست

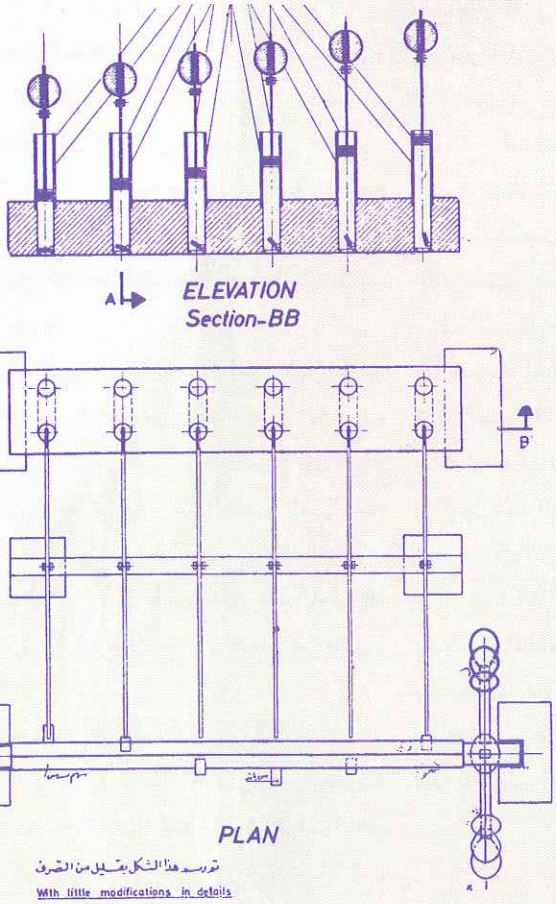
ومن أهم ما أورده ابن معروف وصف رائع مع رسم واضح لمضخة ذات ست أسطوانات. وتعتبر هذه المضخة من روائع إنجازات المهندس ابن معروف وتأتي أهميتها كما قال الدكتور أحمد يوسف الحسن من الأمور التالية:

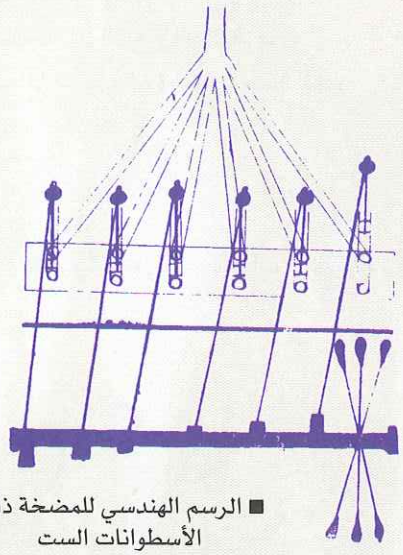
1 ـ استخدم كتلة الأسطوانات Cylinder Block لست أسطوانات على خط واحد لأول مرة، وهو مفهوم حديث ومتقدم بالنسبة لعصره. ويمكن القول إن هذه المضخة هي أساس المحرك الحديث ذي الأسطوانات الست الممتدة على صف واحد والمخروطة في قطعة واحدة.

2 ـ استخدام عمود الكامات Cam-Shaft بستة نتوءات موزعة بانتظام على محيط الدائرة بحيث تعمل الأسطوانات على التوالي ويستمر تدفق الماء بصورة منتظمة. وهذا المفهوم المتقدم للتتابع وتجنب الدفق أو التقطع (بالإضافة إلى مفهوم التوازن الديناميكي الحديث) هو الذي أدّى إلى صنع المحركات والضواغط الحديثة المتعددة الأسطوانات.

3 ـ على الرغم من أن فكرة عودة الأسطوانة إلى السقوط بتأثير ثقلها قديمة منذ عهد هيرون فإن مكبس الهواء الذي وصفه هيرون كان نظريا. أما في تصميم ابن معروف فنجده يضع ثقلا من الرصاص على رأس قضيب كل مكبس يزيد وزنه على وزن عمود الماء الموجود داخل الأنبوب الصاعد إلى الأعلى. وهذا تنفيذ عملي واضح، عمل له مورلاند عام 1675 تصميما شبيها في المضخة التي صممها، حيث وضع أقراصاً من الرصاص حتى لا يعود المكبس إلى الهبوط ويدفع الماء بتأثير ثقل الرصاص إلى العلو المطلوب.

لقد أسهمت الإنجازات العلمية العربية في تسريع خطى الثورة الصناعية والتطور التقاني الهائل، وكان لأولئك المهندسين الأفذاذ باع طويل في الابتكار والإبداع سجله لهم التاريخ وأقرّ به نَصَفَةُ المؤرخين.





■ الرسم الهندسي للمضخة ذات الأسطوانات الست

المراجع:

- تقي الدين والهندسة الميكانيكية العربية: د. أحمد يوسف الحسن. ـ العلوم الإسلامية: د. أحمد شوقي الفنجري.
- الطرق السنية في الآلات الروحانية: تقي الدين بن معروف.
- الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل: بديع الزمان الجزري. تحقيق د. أحمد الحسن
- تهيئة الإنسان العربي للعطاء العلمي: عدة باحثين.

إعداد : م/عادل العنيزي

هل تعلم ؟

اوية جديدة تنشرها المدرسية هدفها سرد معلومات خفيفة لأصحاب الاختصاص وجميع هذه المعلومات في مجال التقانات المعاصرة وبحسب استهلاك الطاقة في العالم المتقدم والعالم النامي.

هل تعلم أن التقانات المعاصرة في مجال الإنارة قد تكون أكبر نجم ذهب. إذ أنها ستوفر على العالم الحاجة إلى بناء محطات توليد قدرتها من 70 إلى 120 بليون واط وتشغيلها سيكلف ما بين 85 إلى 30 بليون دولار سنوياً.

هل تعلم أن المحركات الكهربائية تستهلك ما بين 65 إلى 70% من كهرباء الصناعية وأكثر من نصف الكهرباء المولدة في الولايات المتحدة.

هل تعلم أن فاتورة الكهرباء السنوية للمحركات تتجاوز 90 بليون ولار أو نحو 2% من الناتج القومي الإجمالي في الولايات المتحدة.

هل تعلم أن المحركات عالية الكفاءة مصنعة من مواد ذات جودة عالية مقارنة بالمحركات التقليدية وأنها ذات مستويات منخفضة من فقد (الضياع) المغنطيسي والأومي والميكانيكي تصل إلى نصف تلك التي كانت سائدة منذ عقد واحد فقط.

هل تعلم أن استخدام التقانات المعاصرة في المحركات يوفر تقريباً قدرة ما بين 80 إلى 190 بليون واط من القدرة الكهربائية في ولايات المتحدة الأمريكية. ويمكن (عادة) استعادة تكاليف المحركات جديدة خلال 16 شهراً.

هل تعلم أن هناك أكثر من 70 تحسيناً من التقانات المعاصرة في ع كفاءة عمل المحركات وأن هذه التحسينات تستطيع أن توفر نصف ية الكهرباء المستهلكة بواسطة المحركات.

هل تعلم أن هناك تقانات معاصرة لرفع كفاءة الأدوات المنزلية حتى ستطيع البرادات والمجمدات الآن أن تستهلك كهرباء أقل بنحو 80 ى 90% من النماذج التقليدية.

هل تعلم أنه يمكن لمنظومات التبريد التجارية اقتصاد 50% جهزة التلفزيون اقتصاد 75% ولآلات تصوير المستندات اقتصاد 9% وللحواسيب اقتصاد 95% من الطاقة الكهربائية المستخدمة.

هل تعلم أن معهد (روكي ماونتن) استطاع أن يركب مصابيح إنارة دوات كهربائية ذات كفاءة عالية في مركزه الرئيسي الذي تبلغ ساحته 4000 قدم مربع (372 متراً مربعاً) واستطاع بواسطتها خفض ستهلاكه من الكهرباء إلى العشر، فأصبح استهلاكه في الشهر 5 لارات فقط، وخفض المعهد من الطاقة التي كان يحتاج إليها لتسخين ء والهواء بنسبة 99% حيث أن البناء معزول بشكل جيد.

هل تعلم أن توليد الكهرباء في الدول النامية يكلف ربع رأسمال التنمية للعالم بأكمله. وفي العقود القليلة القادمة يقدر أن العالم النامي سيحتاج إلى رأسمال أكبر بثماني مرات مما هو متوقع أن يكون متوفراً.

- هل تعلم أنه إذا قام مستهلك باستبدال مصباح فلوري واحد صغير الحجم قدرته 18 واط والذي يدوم لمدة 1000 ساعة، بمصباح وهاج قدرته 75 واطاً فإنه يقتصد ما مقداره 26 كالوناً من النفط في محطة توليد الكهرباء وهذه الكمية كافية لتزويد سيارة أمريكية بالوقود لرحلة طولها 1500 ميل.
- هل تعلم أن بعض مؤسسات الكهرباء في الولايات المتحدة تخصص ما يعادل 4% من دخلها الإجمالي من أجل تحسين كفاءة السلع وابتكار تقانات معاصرة من أجل ذلك.
- هل تعلم أن المباني في الولايات المتحدة تستهلك 36% من إمدادات البلاد من الطاقة وهو ما يعادل 200 بليون دولار سنوياً.
- هل تعلم أن فاتورة الكهرباء للمباني التجارية (مكاتب ومخازن ومدارس ومستشفيات) تبلغ 80 بليون دولار سنوياً في الولايات المتحدة.
- هل تعلم أن أزمة النفط في السبعينيات كانت سبباً رئيسياً في ابتكار كثير من التقانات المعاصرة في تخفيض استهلاك الكهرباء وذلك بنسبة 30% تقريباً في البيوت والمباني.
- هل تعلم أن استعمال الطاقة في قطاع المباني الأمريكي يزداد وينمو بمعدل 3.3% سنوياً وذلك بعد انتهاء أزمة النفط وهبوط سعره هبوطاً مثيراً.
- هل تعلم أن العمر الافتراضي للمباني يصل إلى 100 سنة في حين أن العمر الافتراضي للسيارات يصل إلى 10 سنوات تباع السيارة بعدها أو يتم التخلص منها. لذا فإنه على امتداد حياة المبنى يكون للتقانات المعاصرة الخاصة بتحسنات استهلاك الطاقة معنى اقتصادي هائل.
- هل تعلم أن منزلا ذا جدران تقليدية وذا عازل قياس 3.5 بوصة يستهلك طاقة كهربائية 2.5 ضعف منزل جدرانه أثخن ولها من العازل 6 بوصات. صحيح أن كلفة تركيب العازل الإضافي قد تصرف نظر الناس عن تركيبه ولكن مدة استرداد ثمن العازل الإضافي والتي تبلغ 2-3 سنة، قد تكون حافزاً للناس نحو الإقدام لتركيب مثل هذا العازل.

بطولة السباحة الأولى في نادي الجمعية

■ توزيع الهدايا على الفائزين ■

■ ذوو المهندسين يتابعون أبناءهم ■

نظمت جمعية المهندسين الكويتية مؤخراً بطولة السباحة الأولى لنادي الجمعية التي شارك فيها عدد من أعضاء الجمعية وأبنائهم، تضمنت البطولة عشرة سباقات في السباحة هي:

1- سباق 25 متراً تحت 8 سنوات ـ حرة ـ (بنين وبنات).

2- سباق 25 متراً تحت 10 سنوات ـ حرة ـ (بنين وبنات).

3- سباق 50 متراً تحت 12 سنة ـ حرة + صدر ـ (بنين وبنات).

4- سباق 75 متراً تحت 14 سنة ـ حرة + صدر + ظهر ـ (بنين وبنات).

5- سباق 100 متر متنوع تحت 17 سنة (بنين وبنات).

6- سباق 100 متر حرة (رجال).

7- سباق 50 متراً ـ حرة + صدر (سيدات).

8- 4 X 25 تتابع مختلط تحت 12 سنة.

9- 4 X 25 تتابع مختلط تحت 14 سنة.

10- 4 X 25 تتابع رجال.

وفي ختام البطولة تم توزيع الكؤوس والهدايا على الفائزين، ومن الجدير بالذكر أن الجمعية قد نظمت خلال الصيف الماضي «موسماً رياضياً مكثفاً» شمل مسابقات في التنس والاسكواتش بالاضافة الى دورات تدريبية في مجال الغوص.

أسعار الإشتراك في النادي

نوع الاشتراك	عائلي	فردي	ابن / ابنة	أم / أب	أخ / أخت
سنوي	100	50	10	10	50
نصف سنوي	50	25	5	5	40
ثلاثة أشهر	30	20	5	5	30
شهري	20	15	5	5	20
ملاحظات	5 أطفال	-	-	لأي من الزوجين	لأي من الزوجين

تعلن لجنة النشاط الداخلي في جمعية المهندسين

عن بدء العمل في دوام النادي للفترة الشتوية حيث بدأ إغلاق النادي للفترة الصباحية يوم السبت الموافق: 1996/09/07 ماعدا أيام الخميس والجمعة حيث سيكون الدوام من الساعة 10.00 صباحاً إلى 11.00 مساءً، ولباقي أيام الأسبوع سيكون الدوام الرسمي من الساعة 2.00 ظهراً إلى 11.00 مساءً.

امت اللجنة الفنية بداسة الخطة ـ
ستراتيجية للمرحلة الأولى وكذلك خطة
1997/1 المقدمة من رئيسها
علي عبدالرحيم بعد اعتمادها من
ة إدارية وتقوم على الأهداف العامة
ية وذلك بعد عرض الواقع وبيان نقاط
ضعف والقوة ومن ثم تحديد التوجهات
ستراتيجية والأهداف المرحلية والمشاريع
سنوية التي يمكن أن يتم تنفيذها خلال عام
97/9 حيث تم توزيع الخطة على الأعضاء
راستها ومن ثم تم تشكيل فرق العمل
طلوبة للبدء في تنفيذ ما جاء في الخطة
قرر ما يلي:

لاً : اعتماد فرق العمل والمشاريع الخاصة
وهي:

فريق عمل المهندس الاستشاري المحترف.

يث تم تحديد هدف الفريق وهو عقد
تحان PE في مقر جمعية المهندسين
كويتية سنوياً على أن يتم تقديم هذه
دمة للمهندسين أعضاء الجمعية اعتبارا
عام 1997 وفي هذا الصدد قام الفريق
راسلة أربع هيئات عالمية مختصة وهي :

Feani - Ab

National Society of Professional Engine

National Council of Examiners for Engine
ing & Surveying

مت الجهة الأخيرة بإرسال رد متضمنا
ة مقترحات وسيقوم الفريق بدراسة هذه
ترحات واختيار المناسب منها. كما أفادت
FEA بأنها بصدد دراسة هذا الموضوع
اجتماعها القادم.

فريق عمل الكودات:

ث تم تحديد هدف الفريق وهو إيجاد
ات وظيفية في مجال الهندسة المدنية
ك بالنظر في الكوادات المتوفرة وإجراء
ديلات الملائمة عليها وإقرارها على
توى الكويت وقد تم عقد عدة اجتماعات
ريق تم على أثرها تحديد خطة العمل
ديد اعتماد كود للمنشآت الخرسانية
لحة وترتكز خطة العمل على محورين:

الأول الجانب الفني والثاني الجانب التسويقي:

حيث تم اعتماد خطة العمل من جانب الهيئة الادارية ووصل الفريق اجتماعاته لتحديث وتنقيح كود الخرسانة المسلحة وقد تم إعداد استبيان حول تصميم المنشآت الخرسانية المسلحة وتم توزيعه على جميع المكاتب الهندسية الاستشارية وكذلك وزارات ومؤسسات الدولة المعنية لاستطلاع وجهات النظر حول ضرورة وجود كود وطني في التصميم الإنشائي، وجاري الإعداد للقاء رئيس المجلس البلدي لمعرفة وجهة نظر الجهاز الفني للبلدية في هذا الموضوع بصفتها الجهة المعتمدة للمخططات الإنشائية التصميمية والمانحة لتراخيص البناء.

3- فريق عمل المواصفات القياسية:

حيث تم تحديد هدف الفريق وهو تحديد بعض عناصر البناء في البيت الكويتي مثل الأبواب والنوافذ ومداخل ومخارج أجهزة التكييف وتم تحديد خطة العمل بإجراء دراسة مسحية حول مدى تقبل الجمهور والمصانع والشركات المصنعة لهذا المنتج ورأي ومدى استعداد المكاتب الهندسية الاستشارية لهذا المشروع وقامت الهيئة الإدارية باعتماد الخطة وقام الفريق بمراسلة العديد من الشركات والمصانع المعنية بهذا الموضوع للمساهمة في تمويل الدراسة المطلوبة وجاري الاتصال هاتفياً مرة أخرى بأغلب هذه المصانع حيث أبدت إحدى الشركات استعدادها للمساهمة تمهيداً لعرضها على الهيئة الإدارية لاتخاذ الإجراء المناسب.

4- لجنة التحكيم وتأهيل المحكمين :

قامت اللجنة بتحديد خطة العمل لهذا العام وهي حصر وتحديث قائمة المحكمين المسجلين لدى الجمعية وتصنيفهم وفق الضوابط المعتمدة من الهيئة الإدارية وكذلك التركيز على أهمية التحكيم الهندسي وإبراز دور جمعية المهندسين الكويتية في هذا المجال عن طريق إعداد دراسة وبحث حول دور الجمعية وتاريخها في التحكيم الهندسي بالإضافة إلى عقد ندوة أو دورة عن التحكيم لتنمية وصقل قدرات المحكمين وإعادة نشر صيغة العقود التي أعدتها الجمعية سابقا بين المالك والاستشاري والمالك والمقاول.

م/يوسف علي عبدالرحيم
رئيس اللجنة الفنية

حيث قامت الهيئة الإدارية باعتماد خطة العمل وقامت اللجنة بعقد عدة اجتماعات وقررت البدء بإعداد دورة تدريبية عن التحكيم لصقل وتطوير قدرات المحكمين المهندسين أعضاء الجمعية بالإضافة إلى البدء في تحديث وإعادة تصنيف قائمة المحكمين المسجلين لدى الجمعية وفقا للضوابط المعتمدة من الهيئة الإدارية وكذلك البدء في طباعة مشارطة التحكيم المعمول بها بالجمعية بعد التنقيحات التي أدخلت عليها بعد التحرير.

5- فريق عمل الدورات التدريبية:

حيث تم تنظيم دورات تدريبية على استخدامات الحاسب الآلي لمدة شهر ونصف، كما شاركت اللجنة بتنظيم المخيم الصيفي للأطفال بالتعاون مع لجنة النشاط الداخلي، وقد تولى رئاسة الفريق م/يوسف علي عبدالرحيم، وتقرر إقامة دورتين خلال هذا الموسم الأولى عن التحكيم والثانية عن الهندسة القيمية ويسعى الفريق إلى عقد دورات لتنمية مهارات وكفاءة اللجان العاملة في الجمعية حيث ستقام دورتان لتحقيق هذا الهدف وهما:

1- إدارة الاجتماعات.

2- بناء وإدارة فرق العمل.

وفر الطرموق ولا تبالي

بقلم: د. موسى المزيدي
رئيس تحرير المهندس

قرأت منذ عدة أيام القصة التالية:

كان أحد الشباب يركب قاطرة في طريق عودته إلى بلدته.

وبينما هو في مقصورته، كان بجانبه رجلان من رجال الأعمال، يدور بينهما حوار ساخن. أحدهما يقول للآخر: «شيء لا يصدق، نحن بحاجة إلى طرموق جديد وبشكل مستعجل. ولكن الوكالة طلبت 50 ألف دينار على أن توفره لنا في شهر يوليو القادم».

التفت الشاب إلى المتحدث وقال له: «أستطيع أن أوفر لك الطرموق بمبلغ 30 ألف دينار، وزيادة على ذلك، يصل إليك خلال الأسبوع القادم». لم يصدق رجل الأعمال ما يسمع بأذنه، وارتسمت علامات الدهشة على وجهه وقال: «30 ألف دينار نظير توفير الطرموق، ويصل خلال الأسبوع القادم!».

فأجاب الشاب بالإيجاب وملؤه الثقة بالنفس، فرد عليه رجل الأعمال قائلا: «لك ذلك أيها الشاب».

وبعد نصف ساعة من الزمن، وصل الشاب إلى بلدته، ومن منزله رفع سماعة الهاتف واتصل بجاره متسائلا: «أيها الجار العزيز: هل لك أن تخبرني ما هو الطرموق؟!»

ما الذي جعلني أسرد لكم هذه القصة؟ إن أكبر عائق يقف أمام تقدمنا هو الخوف من الفشل وما يصاحبه من جهل بنتائجه.

عندما تتهيأ لنا فرصة، كثير منا يتسائل:

« هل أنا الشخص المناسب؟ وهل أنا على درجة من الكفاءة والدراية لقبول هذه الفرصة؟» وقد ينتابنا التردد في حين يقوم غيرنا باستغلال الموقف وقطف الثمرة وهو أقل منا فرصة للانطلاق والنجاح.

إن أعظم درس نتعلمه من هذه الحياة إن كل واحد منا يستطيع أن يجد طريقة لتوفير الطرموق ووسيلة لتوصيله، وأنه مع الخبرة يستطيع أن يتغلب على مجاهيل الفرص الجديدة.

من أجل ذلك كله، عليك عزيزي المهندس أن تقف مرفوع الجبين ومشرئب العنق وأن توفر الطرموق وتقوم بإيصاله ولا تبالي.

مهرجان المرابحة الثاني للمواد والأعمال الإنشائية بالأقساط

بالتعاون مع شركة يوسف أحمد الغانم وأولاده (مجموعة الهندسة)

هيّا.. هلّمه.. لبنه.. طاول

من ٩٦/١٠/١ لغاية ٩٦/١٢/٣١

من خلال ٤٢ شركة / مؤسسة في مجال المواد والأعمال الإنشائية

عند تعاملك مع إحدى الشركات / المؤسسات المشاركة بالمهرجان فأننا نمنحك المميزات التالية :

- فترة ١٢ شهر لإستحقاق القسط الأول.
- فترة ٦٠ شهر لسداد الأقساط.
- ليس بالضرورة تحويل الراتب.
- بدون دفعه أولى.
- إمكانية دمج راتب الزوجين.

عمّر .. وقد تربح

بالإضافة الى ذلك يمكنك الحصول على كوبون واحد يؤهلك لدخول السحب مقابل كل ١٠٠ د.ك من قيمة مشترياتك على العديد من الجوائز القيمة.

ت - ج ١٢٢ / ٩٦

خدمة المرابحة بالأقساط المريحة

الطريقة العصرية للتمويل

مزايا إضافية نمنحك إياها من خلال خدمة المرابحة:

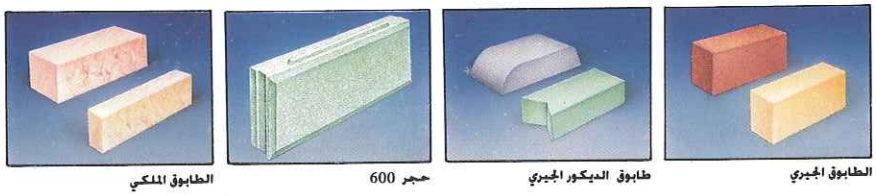
- طرق السداد : فتح حساب أو تحويل الراتب أو تحويل من البنك.
- الموافقه على المعاملة تتم بشكل فوري.
- مرونة كبيره في قبول المعاملات لجميع الفئات من العملاء.

العرض يخضع لضوابط خدمة المرابحة

الأمان والاطمئنان — بيت التمويل الكويتي

الطابُوق الجَيري
الإبْداع والجَمال في البناء

عندما تم إنجاز قصر السيف العامر ، كان إختيار الطابُوق الجيَري في تكسيَة البناء هُو الإختيار المثالي . والآن وَبعد مُرور كل هذه السنين لايَزال الطابُوق الجيري صَامدًا بكل رَونقه وَبهاء ألوانه تجَاه عَاديات الزمَن .



الطابوق الجيري | طابوق الديكور الجيري | حجر 600 | الطابوق الملكي

شركة الصناعات الوطنية (ش.م.ك)

NATIONAL INDUSTRIES COMPANY (S.A.K)

Experience .. Quality .. Technology

خبرة .. جودة .. تقنية

هاتف: 4837095 / 9 Tel.:

فاكس: 4833498 Fax: