المهندسون

العدد (7) اكتوبر (تشرين) ديسمبر (كانون) 1983 م

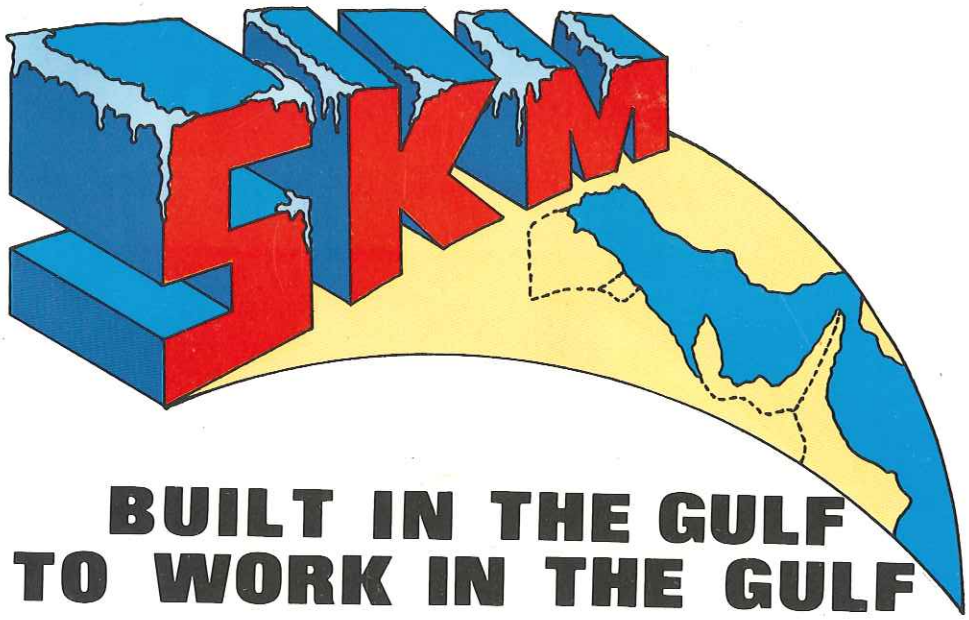
جمعية المهندسين الكويتية

ميناء الشعيبة

SHARJAH & KUWAIT MANUFACTURING CO.

Central Air Conditioning Equipments.

WE MAKE IT EASIER FOR YOU



BUILT IN THE GULF TO WORK IN THE GULF

دعنا نقوم بخدمتك

MARKETING & SALES (Kuwait)	U.A.E. SALES (Sharjah)	JEDDAH BRANCH	FACTORY (Sharjah)
TLX. 23464 SKM	TLX. 68056 – FAWAZAM		TLX. 68493 SKMC EM
TEL. 443764/443768	TEL. 350992/352598	TEL. 6822159/6675704	TEL. 352559/357745
P.O. BOX. 42076 (Shuwaikh)	P.O. BOX. 1170 (Sharjah)	P.O. BOX. 4645	P.O. BOX. 6004 (Sharjah)

المهندسون

مجلة دورية تصدرها جمعية المهندسين الكويتية

العدد (7) اكتوبر (تشرين) ديسمبر (كانون) 1983 م

محتويات العدد

4 ـ كلمة العدد
رئيس التحرير

5 ـ المشاريع الصناعية والمعايير المؤثرة في الاختيار المناسب لموقع الصناعة
د. مهندس / محمد حنفي محمد احمد

14 ـ بيان بالدوريات الواردة حديثاً لمكتبة الجمعية

16 ـ المصغرات الفلمية «الميكروفيلم»
المهندس / احمد عبد المنعم الطويل

20 ـ كيفية التحكم في جودة انتاج الخرسانة بمواقع التنفيذ
د. مهندس / اسامة السيد خليفة داود

25 ـ التقطير بطريقة التطاير متعدد المراحل
المهندس / عبدالله محمد المنيس

28 ـ مشاريع هندسية

33 ـ تثبيت التربة بالأسمنت
د. مهندس / مجدي شهدي مسداري
د. مهندس / محمد عثمان عبد القادر

40 ـ ميناء الشعيبة بين الماضي والحاضر
المهندس / محمد صالح هجرس

54 ـ الصفحة الأخيرة

ص.ب: 3765 صفاة ـ كويت
برقياً: جولدن
هاتف: 418941, 418961, 410290
تلكس: 44057 جولدن

تصميم وتنفيذ
مركز التسويق والدراسات الإعلامية

جمعية المهندسين الكويتية

الهيئة الإدارية

المهندس / عبدالرحمن ابراهيم الحوطي
الرئيس

المهندس / بدر رشيد عبدالوهاب الرفاعي
نائب الرئيس

المهندس / وائل سليمان الصانع
أمين السر

المهندس / احمد عبدالله الغانم
أمين الصندوق

المهندس / عبدالله محمد المنيس
المهندس / عبدالعزيز يوسف الفليج
المهندس / مؤيد عبدالعزيز الرشيد
المهندس / علي يوسف الياسين
المهندس / د. عيسى خليفة الحجي
المهندس / محمد عيسى العبدالجادر

رئيس التحرير
مؤيد عبدالعزيز الرشيد

المراسلات
كافة المراسلات توجه باسم رئيس تحرير مجلة «المهندسون»

ص.ب: 4047 الصفاة ـ دولة الكويت

كلمة العدد

بسم الله الرحمن الرحيم

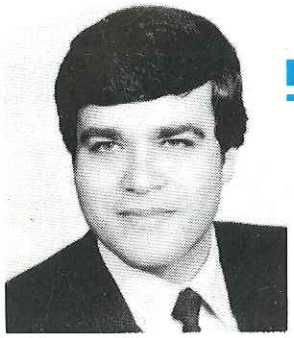
يتضمن هذا العدد السابع من مجلة «المهندسون» مقالات هندسية عديدة من بينها بحث مطول عن ميناء الشعيبة، و يعتبر هذا البحث نموذجا للدراسات أو المقالات التي نرغب في مجلة «المهندسون» أن يقوم باعدادها الاخوة المهندسين بالنسبة للمشاريع التي قاموا بها بحيث يتضمن ذلك سردا لاهداف المشروع ومواصفاته الفنية والهندسية ومراحل انشائه والكلفة وغيرها من المواضيع التي تهم القطاع الاكبر من المهندسين وغيرهم من المهتمين بالاطلاع عليها.

لذا فاننا ندعو الاخوة المهندسين الكتابة عن مشاريعهم حتى يتسنى لنا نشر مقالاتهم في الاعداد القادمة من مجلة «المهندسون».

ان اطلاع القطاع الهندسي على الانجازات التي تمت بواسطة زملائهم المهندسين الاخرين هو مكسب بحد ذاته زد على ذلك تبادل المعلومات ونشرها على نطاق أوسع كما أن مجلة «المهندسون» هي المكان الطبيعي لنشر هذه المقالات والدراسات بما يضمن انتشارها على نطاق جميع المهندسين في الكويت.

ونكرر نداءنا للزملاء المهندسين البدء في الكتابة عن المشاريع التي ساهموا بها سواء في مرحلة التخطيط أو التصميم أو التنفيذ أو الاشراف أو في عدة مراحل مجتمعة حتى نتمكن كذلك من ابراز الانجازات الهندسية في وطننا الحبيب.

رئيس التحرير



المشاريع الصناعية والمعايير المؤثرة في ..

الاختيار المناسب لموقع الصناعة

Industrial Projects and Factors That Effect Proper Site Location Choice

* مقدمة:

يرتبط اختيار موقع الصناعة بمعايير عديدة يتم تقديرها وفقا للاختلافات والتباين بين صناعة وأخرى. وتقسم الصناعات بالنسبة لأهمية الموقع لها الى مجموعتين اساسيتين:

المجموعة الأولى وهي الصناعات عالية التمركز.

Highly Localized Industries

والمجموعة الثانية وهي الصناعات منخفضة التمركز.

Low Localized Industries

الدكتور مهندس / محمد حنفي محمد احمد

نال درجة الدكتوراه في الهندسة بميكانيكا تشكيل وتكنولوجيا المعادن والميتالورجيا الفيزيائية بدرجة الامتياز من جامعة لوفان ببلجيكا في ابريل 1977.

حصل على درجتي البكالوريوس والماجستير في هندسة الانتاج من كلية الهندسة جامعة عين شمس بالقاهرة بالتوالي في 1968 ــ 1972.

عمل بالسلك الجامعي كعضو هيئة تدريس بكلية الهندسة جامعة عين شمس بالقاهرة منذ تخرجه عام 1968.

يعمل حالياً رئيساً لقسم الدراسات بشركة الصناعات الوطنية الكويتية التي التحق بها في 1980/2/16.

1 ـ الصناعات عالية التمركز

1 - Highly Localized Industries

وتشمل على سبيل المثال لا الحصر:

* الصناعات الاستخراجية
  - كصناعة المناجم (الحديد، النحاس، الفوسفات وغيرها).
* الصناعات الميتالورجية
* الصناعات الهندسية الثقيلة
* الصناعات الكيمائية الثقيلة
  - (كصناعة البترول والبتروكيماويات وغيرها).

وتعد هذه الصناعات عالية التمركز نظرا لضرورة تواجد موقع مصنعها بمناطق وجود الخام أو بالقرب منها.

فاستخلاص نسبة 5٪ من النحاس من خاماته الأولية يحتم وجود مثل هذه الصناعة قرب مناجم النحاس الخام لتفادي نقل 95٪ من أتربة الخام لأماكن تصنيع أخرى بعيدة تضيف عبئاً من الكلفة نظير النقل والتحميل والمناولة. وبمعنى آخر فمكان الخام في هذه الحالة يحدد بصورة قاطعة موقع إقامة الصناعة.

كما ان صناعة مثل الصودا الكاوية ترتبط بوجود الملح بالقرب من مواقع صناعتها كذلك الحال في صناعة الأسمدة والتي لابد من تواجدها بالقرب من وجود الغازات البترولية.

علاوة على ذلك فان تركيز الخبرات في مكان معين مثل أماكن صناعات الحديد والصلب يساعد على اجتذاب صناعات أخرى ثقيلة مثل مصانع التشكيل والدرفلة/ صناعة المواسير/ صناعة السيارات/ صناعة القاطرات الخ.. كما يترتب عليه ضرورة تواجد مثل هذه الصناعات بالقرب من صناعة الحديد والصلب.

ومن الصناعات الأخرى والتي يرتبط وجودها بالقرب من المواد الخام اللازمة لتصنيعها الصناعات الغذائية مثل صناعة السكر (من القصب/ البنجر) وصناعة المواد الغذائية المحفوظة والتي يلزم تصنيعها القرب من حقول انتاج هذه المواد.

2 ـ الصناعات المنخفضة التمركز

2 ـ Low Localized Industries

وفي هذا النوع من الصناعات هناك:

* الصناعات الاستهلاكية
  - (كمطاحن الدقيق، والنشا والجلوكوز)
* الصناعات الهندسية الخفيفة
  - (كالراديو والتلفزيون والأجهزة الكهربية والالكترونية)
* صناعة الصابون
* صناعة أمواس الحلاقة
* صناعة الغزل والنسيج وغيرها
* صناعة مواد البناء.

والتي تعد صناعات منخفضة التمركز نظراً لأن مصنعاً لأمواس الحلاقة على سبيل المثال يمكن اقامته بأي مكان لاعتماده على اعتبارات أخرى لا ترتبط بوجوده قرب مواده الخام، فهو يحتاج الى مواد نصف مصنعة Semi finished product كذلك الحال للمطاحن فالمواد الأولية لا يحددها مكان واحد. كما ان الصناعات الهندسية الخفيفة لا يتطلب وجودها القرب من مصادر المواد الأولية اللازمة لتصنيعها والتي لا يؤثر وزنها في تكاليف نقلها لموقع الصناعة أين وجد. علاوة على أن صناعة مثل الغزل والنسيج لا ترتبط بوجود رطوبة بالموقع حيث يتم الترطيب حالياً بطرق صناعية باستخدام أجهزة تكييف خاصة.

Different Parameters to Determine Factory Location

* المعايير المختلفة لتحديد موقع المصنع

لا يقف اختيار موقع المصنع الى الحدود السابق ذكرها ولكن من الضرورة في كلا النوعين من هذه الصناعات ان يتم اجراء دراسات اقتصادية منفصلة لتحديد مكان هذه الصناعة داخل الموقع بالنسبة لصناعات النوع الأول (العالية التمركز) واختيار الموقع والمكان بالنسبة للنوع الثاني من الصناعات (المنخفضة التمركز).

وتحكم هذه الدراسات عدة معايير اخرى عديدة ومتشابكة تتحكم في تحديد مكان الصناعة داخل الموقع

في النوع الأول أو الموقع والمكان في النوع الثاني.

و يوضح شكل (1) مثالا لصناعة الأسمدة الكيميائية والتي تحتاج في عمليات تصنيعها :

ـ الى الحجر الجيري

ـ والى الطاقة الكهربائية الضخمة

ـ والأيدي العاملة

ـ وطرق النقل المائية لتسهيل وخفض تكاليف النقل وخدماتها

ـ الى جانب أماكن توزيع المنتجات النهائية

وهنا يعتمد اختيار موقع هذه الصناعة الى تقييم دقيق لهذه المعايير للمفاضلة بين وجود هذه الصناعة

أما ـ قرب المواد الأولية (lime stone) والذي يبعد 60 كيلومترا من مصادر توليد الطاقة ونقل الطاقة الكهربية بشبكة خاصة لهذا الموقع على حساب قيمة الفقد فيها بالنقل.

أو ـ قرب مصادر الطاقة والعمران للاستفادة من الأيدي العاملة والخدمات المتاحة لها دون نقلها وانشاء مرافق خاصة بالعمالة

ـ كالسكن والمستشفيات والمدارس

ـ وسائل النقل والمواصلات والاتصالات

ـ والخدمات الأخرى الترفيهية.

يظهر لنا مما تقدم ان اختيار موقع ومكان الصناعة والعمل يرتبط بالعوامل الهامة التالية وضرورة القرب من

أ ـ مصادر المواد الخام

a - Raw Materials Sources

ب ـ توفر الطاقة (كهرباء، ماء، وقود)

b - Power Availability and Installations (Electricity/Water/Fuel)

جـ ـ وسائل نقل المواد الخام والمنتجات منتهية الصنع

c - Raw Materials and Finished Product Handling and Transport Facilities

مثل e.g.,

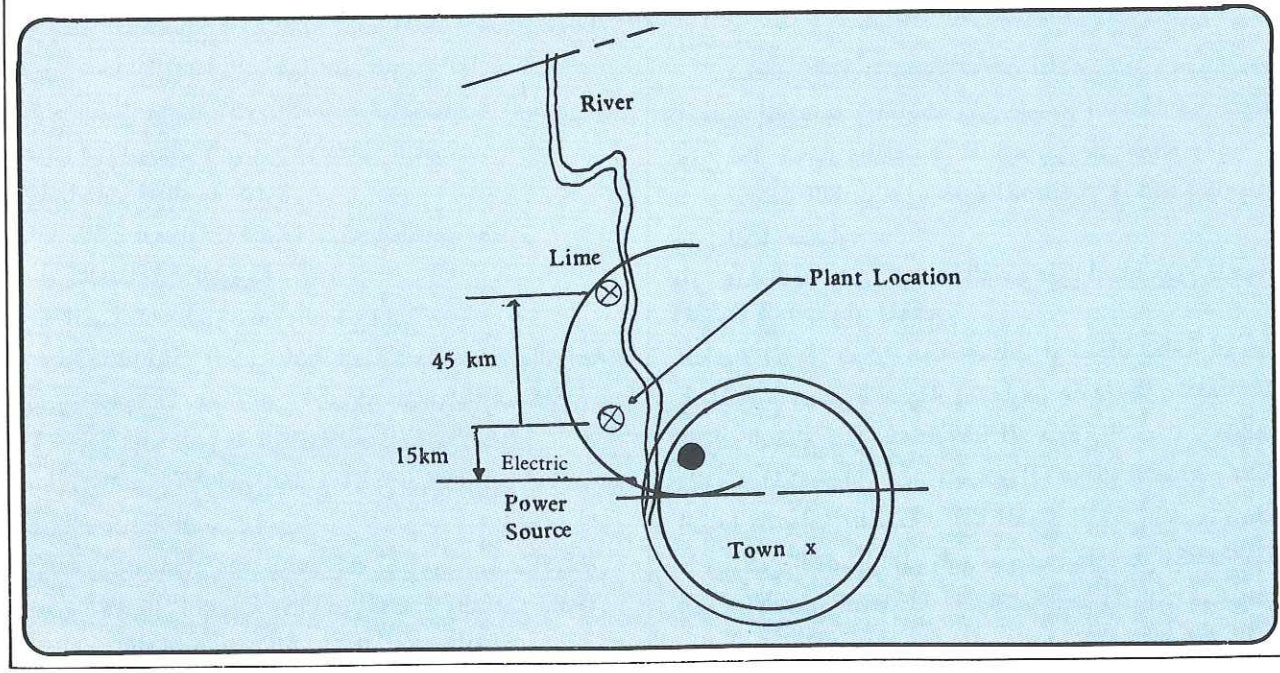
* طرق سكة حديد، ممرات مائية،وقنوات،

* (Railways, Water Paths or Channels,

* شواطىء بحر، طرق عادية وسريعة الخ..

* Seaboard, Roads, High and Subways, etc...

Fertilizer Factory Location schematic Diagram For Chemical **Fig. (1)**



د ـ أسواق العمالة
d - Manpower Markets

هـ ـ أسواق توزيع المنتجات
e - Product Distribution Markets

و ـ الخدمات المتاحة للعمل والعمال
f - Work and Labour Force Facilities

مثل

- السكن (للمعيشة)
* Housing and Lodging
- المدارس (للتعليم)
* Schools (Education)
- المستشفيات (للعلاج)
* Hospitals
- شبكات خدمة من كهرباء ومياه وصرف صحي
* Service Networks
(Elect., Water, Seawage)
- أنشطة الخدمات الأخرى
مثل * Social Activity Services
الخدمات الاجتماعية والثقافية (مكتبات)
والترفيهية (سينما، مسرح) وخلافه.. الخ..

ـ و يتم التقييم والمفاضلة لهذه المعايير ضمن عوامل أخرى محددة يفضل اتباعها مثل ضرورة تواجد الصناعة خارج المدن وفي أماكن الأنشطة الصناعية الاخرى او بالقرب منها وذلك لأي من الأسباب التالية:

ـ المساحات المطلوبة كبيرة.

ـ اذا كانت العمليات المتبعة بهذه الصناعة خطرة

- كالصناعات النووية
- الصناعات الحربية (والذخيرة)
- الصناعات الكيمائية الضارة بالنباتات والزراعة

وضرورة تواجدها بعيدة عن الأماكن المأهولة بالسكان.

ـ في حالة توفر السرية الكافية للصناعة والأمان

ـ رخص ثمن الأراضي خارج المدن عن داخلها مما يسمح بتوسعات كافية للمستقبل.

وما يتبع ذلك من صعوبات لضرورة زيادة الانفاق برؤوس الأموال لتغطية تكاليف المعيشة والتعليم والنقل والخدمات العامة لجذب العمالة الى هذه المناطق.

وهناك أحوال تتطلب وجود مثل هذه الصناعة داخل المدينة مثل:

ـ ارتباط الصناعة بعدد من المصانع والمنتجات الأخرى المكملة

- كمصانع البسكويت.

ـ حجم الأعمال بالصناعة صغير ولا يقوى على مواجهة تمويل الزيادة في الانفاق برؤوس الأموال مما يضطره الاعتماد على الخدمة العامة كمساكن الحكومة او مدارسها والخدمات الأخرى داخل المدينة.

ـ وجود عدد كبير من السيدات يلزم توظيفهن بهذه الصناعة

- كالصناعات الهندسية الخفيفة (الراديو/ التلفزيون..)
- صناعة الحلوى والشيكولاته
- الصناعات التجميعية

ـ اذا كانت المساحة المطلوبة محدودة و يمكن اقامة المصنع على عدة أدوار (تعدد الطوابق) كصناعة السجائر.

ـ ما يوفره وجود هذه الصناعة بتواجدها داخل المدينة

- باستخدام طرق النقل والسكة الحديد
- التركيز على توافر المواد الأولية وتوزيع المنتجات
- الاعلان الذاتي عن السلعة بتواجدها داخل المدينة.

وهناك طرق عديدة تأخذ بالاعتبار مجمل هذه المعايير لتقييمها والمفاضلة بين المواقع المختلفة مع اعطاء وزن لكل معيار يختلف في تقديره بين كل موقع وآخر.

و يعتمد التقدير على خبرة المخططين في تقييم واعطاء وزن لكل معيار.

والي هذا الحد يتبين ان **هناك نوعين أساسيين للعوامل المؤثرة في اختيار الموقع.**

النوع الأول يمكن معه حساب او ايجاد تكلفة العامل في الموقع بصورة سهلة ومتعارف عليها مثل تكلفة نقل المواد الخام من مصادرها الى موقع التصنيع، وتكلفة توزيع المنتجات من المصنع الى مراكز التوزيع و يشار اليها بالعوامل الكمية . **أما النوع الثاني** فيصعب وقد لا يمكن الوصول الى رقم محدد يدل على تكلفته مثل توفر الأيدي العاملة او ملائمة الظروف المناخية وهي عوامل كيفية. و بناء على ذلك يمكن تقسيم العوامل الى:

أ ـ عوامل كمية Quantitative Factors

ب ـ عوامل كيفية Qualitative Factors

وهنا تواجه اللجنة المكلفة بالقيام بدراسة الموقع وتحديد مكان اقامة الصناعة مشكلة تقويم هذه العوامل.

* تقويم عوامل اختيار الموقع:

Evaluation of Site Parameters

تتم عملية تقويم العوامل بهدف اختيار الموقع الذي يحقق إما التكلفة الدنيا Minimum Cost لاقامة وتشغيل الصناعة او يحقق المنفعة (الربحية) القصوى Maximum Profit للصناعة.

وجدير بالذكر انه لا يوجد هناك طريقة متفق عليها لاجراء تقويم العوامل الكيفية كما هو الحال بالنسبة للعوامل الكمية. ولكن هناك ما يسمى بعملية الوضع التفضيلي Preference للعامل بالنسبة الى المواقع. وبها يوضح مدى معين (*) لهذه العوامل وليكن من 1 الى 10 ويتم تحديد ما يعنيه الرقم في هذا المدى، ومن الضروري اتفاق لجنة تحديد الموقع عليها فعلى سبيل المثال:

الرقم	1	يعني غير مقبول	Unacceptable
الرقم	2	يعني غير كافي	Unsatisfactory
الرقم	3	يعني ضعيف	Poor
الرقم	4	يعني متوسط	Average
الرقم	5	يعني مقبول	Fair
الرقم	6	يعني جيد	Good
الرقم	7	يعني جيد جدا	Very Good
الرقم	8	ممتاز	Excellent
الرقم	9	مثالي	Ideal
الرقم	10	يعني كامل	Perfect

* قد يتم تحديد المدى من 1 ـ 10 او من 1 ـ 50 او من 10 ـ 100 وفقا لما يتم الاتفاق عليه بين اعضاء لجنة التقويم.

النظم المتبعة في اختيار الموقع

Methods of Site Selection

1 ـ نظام انسب وحدة التكاليف للموقع

1 - charge / unit at site

ونطبق هذه الطريقة عندما يسهل التوصل الى تحديد كلفة كل عامل من عوامل المفاضلة:

يوضح شكل (2) توزيع العوامل المشتركة للمشروع والمواقع المختلفة المقدمة والمقدر عندها تكلفة كل عامل والتي منها يستخلص الحالة التي تمثل اقل تكلفة في تحديد الموقع المناسب.

و يلاحظ من الجدول المبين تقسيم العوامل الرئيسية الى بنود يتعلق تكلفة كل منها بالعامل الرئيسي وتشكل في مجموعها التكلفة الكلية لهذا العامل وتتفاوت تكلفة كل بند من موقع الى آخر.

فتتألف تكلفة المواد الاولية بالمثال المبين من تكاليف نقل المياه والوقود... الخ، اللازمة لصناعة مثل السماد والتي تتفاوت تكلفتها بين موقع وآخر. والتي تنطبق في قاعدتها على باقي العوامل.

أ ـ التوزيع للمنتج

فقد ينقل المنتج بلوريات الى السكة الحديد ثم الى ميناء البحر او العكس عند نقل المواد بالسكة الحديد الى المصنع مباشرة. فتكاليف التوزيع مختلفة من حالة الى اخرى ومن موقع لآخر. و يتم تسجيلها كل حسب الموقع المخصص او المقترح.

ب ـ الخدمات

فقد نحتاج لحساب تكلفة نقل العمال السنوية من مساكنهم لعدم توفر السكن بمنطقة المصنع في مقابل انشاء مجمعات سكنية قرب هذه الصناعة او بالمناطق الايجارية القريبة مع نقل العمال.

كذلك الحال بالنسبة للخدمات الاجتماعية، التعليم، الصحة، الثقافة وسبل الترفيه، فهناك تكلفة تتفاوت بين كل موقع والآخر فقد تتوفر الخدمات والمدارس والمستشفيات وسبل الترفيه بموقع ما او بالقرب منه مما يساعد على توفير تكاليف اضافية في توفير مثل هذه الخدمات الضرورية للعمالة بمنطقة الصناعة المقترحة.

جـ ـ تكلفة العمل

وتأخذ في الاعتبار عوامل الزيادة في التكلفة من مكان لآخر، فقد يدفع اجر زائد للعمال المقيمين بعيدا عن مكان المصنع او قد ترتبط بمعدلات الاجور السائدة بالمنطقة او المناطق المجاورة.

د ـ المصروفات العامة

مثل الضرائب والتأمينات. فقد يتطلب انشاء المصنع بمكان معين فرض نوع من التأمينات اعلى من منطقة اخرى لوجود مفرقعات مثلا.

وعلى هذا المنوال يتم تحديد تكلفة كل بند داخل كل عامل وتفاوتاتها على المواقع المختلفة ومن المحصلة النهائية للتكلفة على كل موقع يتم اختيار انسب هذه المواقع والذي يعطي اقل تكاليف لهذه العوامل.

Fig. (2)

Charges / Unit at Site

Items	Charges/Unit at Site No.					
	1	2	3	4	5	6
1. Raw Materials Handling						
a —	2	3	1	4	3	2
b —	1	4	3	5	1	4
c —	4	1	2	3	2	4
d —	0	1	1	2	1	0
2. Product Distribution	6	3	5	6	4	2
3. Services						
— Housing	2	4	2	5	1	3
— Social	3	1	1	4	3	2
— Education	1	2	2	3	2	2
— Health	0	1	0	4	1	3
4. Work Expenses	1	1	2	3	2	3
5. General Expenses						
— Taxes	0	1	0	1	1	1
— Insurance	1	1	0	1	0	1
TOTAL	21	23	19 *	41	21	27

* Site No. 3 is selected because of the Lowest Cost value (charges / Unit) at Site.

2 ـ طريقة التحليل اللابعدي
2 ـ Dimensionless Analysis

وتتبع هذه الطريقة عند صعوبة تقدير تكلفة العوامل الكيفية. وفيها يتم اعطاء وزن لكل عامل لتحديد الوضع التفضيلي على المدى المقترح وليكن ما بين 1 الى 10 كما هو مبين في شكل (a ـ 3).

و يلخص الشكل نتائج الدراسات التي تمت للمفاضلة بين موقعين (A)، (B) لاقامة صناعة ما وذلك بعد تحديد العوامل التي سوف يتم بناء عليها تقويم الموقعين واختيار احداها.

و يلاحظ ان: ـ

ـ العوامل من (1 الى 4) هي عوامل كمية وتم تحديد تكلفة كل عامل منها في الموقعين المقترحين.

ـ والعوامل من (5 الى 7) هي عوامل كيفية يصعب تحديد كلفتها ولذلك تم تحديد تأثيرها على كل موقع بوضع تفضيلي على مدى من 10 ـ 100

وتعتبر هذه الطريقة (Dimensionless Analysis) من الطرق المعروفة الواسعة الانتشار في تحديد الموقع المناسب بقياس درجة استحقاق او جدارة (Merit) كل موقع بالنسبة للآخر. فاستحقاق او جدارة الموقع (A) بالنسبة للموقع (B) الموضحة بالمثال هي 17, ، وهذا يعني ان الموقع (A) يحقق اقل تكلفة و بالتالي تم اختياره كموقع لهذه الصناعة.

وفي معالجة اخرى يظهر بشكل (b ـ 3) المفاضلة بين نفس الموقعين (A)، (B) طبقا للعوامل السبعة المذكورة وتم تحديد وزن لكل عامل وكذلك قيمة تفضيل لمدى توفر هذا العامل في كل موقع، وفي هذه الحالة يشكل مجموع حاصل ضرب وزن كل عامل × مدى توفره بالموقع محصلة تقويم هذه العوامل عند الموقع ومن هذا التقويم يتم ايضا اختيار الموقع (A) على اساس حصوله على اقل مجموع كما يبين شكل (b ـ 3).

تحدد درجة الاستحقاق او الجدارة من العلاقة الرياضية المبينة مع الشكل (a ـ 3) لقياس النسبة بين

$$\frac{\text{Merit A}}{\text{Merit B}}$$

وعليه فان الاختيار يجب أن يقع على الموقع A

$$\frac{\text{Merit of (A)}}{\text{Merit of (B)}} = \left(\frac{89000}{70000}\right)^{6} \times \left(\frac{65000}{90000}\right)^{7} \times \left(\frac{100000}{110000}\right)^{4} \times \left(\frac{60000}{40000}\right)^{6} \times \left(\frac{40}{50}\right)^{5} \times \left(\frac{70}{65}\right)^{4} \times \left(\frac{30}{50}\right)^{3}$$

$$= 2.23 \times 0.10 \times 0.68 \times 11.39 \times 0.33 \times 1.35 \times 0.22$$

$$= 0.17$$

i.e Merit of (A) = 0.17 Merit of (B)

Fig (3 — a)

Dimentionless Analysis

Factors	weight	Site (A)	Site (B)
1- Cost of Raw material Transport*	6	80000	70000
2- Cost of product Distribution*	7	65000	90000
3- Cost of Buildings and Civil Constructions *	4	100000	110000
4- Site preparation Cost of Services **	6	60000	40000
5- Man Power Availability**	5	40	50
6- Housing Availability For Workers**	4	70	65
7- Climatization & Site Suitability **	3	30	50

للعامل الاكثر أهمية.

* تم تحديد الوضع التفضيلي للعوامل الكمية والكيفية فيما بينها على المدى من (1 الى 10) على أساس وضع (1) للعامل الاقل أهمية، (10)

** تم تحديد الوضع التفضيلي للعوامل الكيفية على المدى من (10 الى 100) على أساس وضع (10) لقلة توفر العامل في الموقع، (100) لكثرة توفر العامل.

Fis (3 — b)

Factor	Weight	Site (A)	Site (B)
1. Cost of Raw material Transport	6	480 / 80	420 / 70
2. Cost of product Distribution	7	455 / 65	630 / 90
3. Cost of Buildings & Constructions	4	400 / 100	440 / 110
4. Site Preparation & cost of services	6	360 / 60	240 / 40
5. Man power Availability	5	200 / 40	250 / 50
6. Housing Availability for workers	4	280 / 70	260 /65
7. Climatization & site Suitability	3	90 / 30	150 / 50
TOTAL		2265	2390

3 ـ طريقة النقط

3 - Point System

وتستخدم هذه الطريقة في بعض الحالات التي لا يمثل فيها اختيار الموقع اهمية عالية و يراد اتخاذ قرار سريع بهذا الشأن، وخاصه اذا ما تعددت العوامل المختارة للتقييم وكان حجم العوامل والعناصر المؤثرة في الاختيار ضخما قد يتطلب معه تمثيل اثر وحدة التكاليف عند كل موقع بعلاقة رياضية خطية

(Linear Mathematical Relationship)

يتم تحليلها بواسطة Computer Models للوصول الى المواقع الممكنة طبقا للمقترحات المعطاة.

وفي هذه الطريقة ولكل نوع من الصناعات تتم معالجة كل عامل بقيمة ووزن يعطي بواسطة المخطط طبقا لخبراته. و يتم بذلك مقارنة المواقع المختلفة بحساب القيم المعطاة لكل عامل طبقا لوزنه (وهو تحليل عام) يحدد على اثره وعند اعلى مجموع لهذه القيم الموقع المناسب لهذه الصناعة.

يوضح شكل (4) حالة مبسطة لتطبيق هذه الطريقة على صناعة مثل الحديد والصلب باقتراح ثلاثة مواقع هي الاسكندرية، منطقة حلوان الصناعية ومدينة اسوان في جمهورية مصر العربية.

Fig. (4) **Location of Iron & steel Industries in (A.R.E)**

Item	Weight	Values at Sites		
		Alex	Helwan	Aswan
1. For Transport of Raw Materials	30	30/30	25/30	20/30
2. For Transport of Product & Equipment	15	12/15	15/15	8/15
3. For Availability of work services & Facilities (Power, Water, etc)	25	15/25	25/25	20/25
4. For Availability of Manpower Services (Housing , Schools, Hospitals, etc.)	20	20/20	20/20	10/20
5. Manpower Availability	10	5/10	5/10	0
TOTAL WEIGHT	100			
TOTAL VALUE OF EACH SITE		82/100	90/100*	58/100

* Helwan took the highest value in evaluation, therefore, site was chosen in Helwan.

شكر وتقدير

اود ان اقدم شكري وتقديري الى الزميل د. صلاح الدين زكي عبدالبر ـ خبير الصناعات الهندسية بمكتب التنمية والاستشارات الصناعية بوزارة التجارة والصناعة على دعمه ومشاركته بهذا العمل وما بذله من تعاون.

بيان بالدوريات الواردة حديثاً لمكتبة الجمعية

نشاط المكتبة

بمناسبة صدور العدد السابع من مجلة «المهندسون» يسر مكتبة الجمعية أن تقدم للسادة الاعضاء قائمة بأحدث الدوريات والادلة المختلفة عن الشركات والمكاتب الهندسية المحلية والعالمية، هذا بالاضافة الى الكتب العديدة والمراجع المتخصصة فيمكن الاطلاع والاستفادة منها أثناء الدوام المسائي.

Sl. No.	Name of Periodical	Subscription Period	Place
1	Architects' Journal	weekly	London
2	Architectural Design	Monthly	London
3	L'Architecture D'Aujourd' Hui	Bi — Monthly	France
4	Arkitektur	10 years	Sweden
5	Concrete Construction	Monthly	U. S. A.
6	Chemical Engineering	2,Monthly	U. S. A.
7	Chemical Engineering News	Weekly	U. S. A.
8	Concrete International	Monthly	U. S. A.
9	Constructor	Monthly	U. S. A.
10	Communications Engineering	Monthly	London
11	Engineering Digest	Monthly	London
12	Engineering News Record	weekly	U. S. A.
13	GEC Journal of Science & Technology	Quarterly	London
14	Builder	Monthly	U. S. A.
15	Hydrocarbon Processing	Monthly	U. S. A.
16	Precast Concrete	Monthly	London
17	Progressive Architecture	Monthly	U. S. A.
18	Tunnels and Tunelling	Monthly	London
19	Middle East Electricity	Monthly	London
20	National Development Middle East / Africa	Monthly	U. S. A.
21	ACI Journal Concrete International	Monthly	U. S. A.
22	Construction Contracting	Monthly	U. S. A.
23	Civil Engineering	Monthly	London

DIRECTORY

(1) AMERICAN ASSOCIATION OF ENGINEERING SOCIETIES. NEW YORK 1982
(2) BRITISH CONSULTANTS BUREAU. DIRECTORY LONDON 1979 — 1980
1981 — 1982

المجلـــــة	البلـــــد	الاصـــدار
العلوم الهندسية	السعودية	نصف سنوية 1982
المهندس	السعودية	فصلية 1980
القنصل للعمارة والتخطيط	السعودية	فصلية 1981
عالم الهندسة	دولة الامارات	فصلية
المعمارية	جمهورية مصر العربية	فصلية
عالم البناء	جمهورية مصر العربية	شهرية

الدليل:
دليل سوق الانشاءات الكويتية
دليل المهن الدولية لندن
دليل الاتحاد الدولي للمهندسين الاستشاريين لندن

دعوة للمهندسين الاعضاء الذين لم يسددوا اشتراكاتهم:

الزملاء الاعزاء، أن جمعية المهندسين الكويتية تتطلع دائما الى تطوير وتنفيذ برامج عديدة لخدمة المهنة الهندسية والمجتمع
وتأمل أن يتم ذلك ما أمكن من خلال استغلال مواردها الذاتية، وأهمها اشتراكات الاعضاء السنوية

وبهذه المناسبة ندعو الزملاء المهندسين الاعضاء، الذين لم يسددوا اشتراكاتهم الى المبادرة بتسديدها لدى سكرتارية الجمعية كما يمكن ارسال شيك باسم جمعية المهندسين الكويتية بمبالغ الاشتراكات المتأخرة بالبريد، ويمكن الاستفسار عن ذلك من سكرتارية الجمعية رقم 2445588، 437554، 420482 والله الموفق

المصغرات الفلمية

الميكروفيلم..

تعريف المصغرات الفيلمية:

المصغرات الفيلمية او الميكروفيلم هو مساحة فيلمية ذات خصائص معينة، تسجل عليها كمية من المعلومات أو البيانات او الرسومات بنسب تصغير مختلفة يصعب او يستحيل معها قراءتها بالعين المجردة وتقرأ فقط من خلال أجهزة قراءة خاصة كما يمكن الحصول على نسخة ورقية من أي صورة مستند تظهر على شاشة أجهزة القراءة والكتابة، أو الحصول على نسخ ميكروفيلمية منها باستخدام أجهزة النسخ الميكروفيلمي.

مهندس/ احمد عبد المنعم الطويل

* بكالوريوس هندسة ميكانيكية شعبة هندسة الانتاج 1965 من جامعة القاهرة.
* دراسات في نظم ومعدات الميكروفيلم من:
مركز التنظيم والميكروفيلم ـ مؤسسة الاهرام.
شركة بل وهاول لمعدات الميكروفيلم ـ انجلترا لندن.
المركز العلمي لتنظيم المعلومات والميكروفيلم ـ سكومي القاهرة
* كان يعمل نائبا لمدير مركز التنظيم والميكروفيلم بمؤسسة الاهرام.
* يعمل حاليا مدير مركز المعلومات الآلي بالامانة العامة لمجلس الوزراء ـ دولة الكويت

تطور المصغرات الفيلمية:

بدأ التصو ير المصغر قبل منتصف القرن التاسع عشر مع التجارب التي اجراها الانجليزي «جون بنيامين دانسر» JOHN BENYAMIN DANCER الذي نجح في تسجيل أول صورة مصغرة بنسبة تصغير خطية 1 : 160 في عام 1839، ثم استمرت التجارب على يد الفرنسي «لو يس داجير» LOUIS DAGUERRE حيث وجدت هذه الطريقة حماسا ودعما أبان الحرب الفرنسية البروسية وكان أول استخدام للميكروفيلم حينما قام الفرنسي «رينيه داجرون» RENE DAGRON بتسجيل 2,5 مليون رسالة على الميكروفيلم في مدة 8 أسابيع أثناء الحرب الفرنسية البروسية وحصار باريس (1870 - 1871م) وقد نقلت هذه الرسائل بواسطة الحمام الزاجل حيث قامت حمامة واحدة بحمل 18 فيلم تحوى أربعين ألفا وخمسمائة رسالة.

وتسير عملية تطو ير الميكروفيلم من خلال بعدين مختلفين، يكمل أحدهما الآخر وهما:

1 ـ البعد الاول:

الأجهزة والخامات، وهو الاسرع تطورا و يتكون من عدة اتجاهات متعددة منها:

★ أجهزة ومعدات التسجيل الميكروفيلمي.

★ الافلام وأساليب معالجتها وأجهزة المعالجة.

★ معدات الاسترجاع «أجهزة القراءة، القارىء الطابع».

★ أجهزة الربط بين الميكروفيلم والحاسبات الالكترونية.

2 ـ البعد الثاني:

نسب التصغير الخطية الممكن الوصول اليها وهو الأبطأ تطوراً.

البعد الاول:

أولا: بالنسبة لأجهزة ومعدات التسجيل الميكروفيلمي:

يهتم هذا الاتجاه بتطو ير معدات التسجيل الميكروفيلمي، وصولا الى معدات تكون فيها عملية التصو ير آلية الضبط، سهلة التحكم، أكثر دقة، ذات سرعة تسجيل أعلى و يعتبر ظهور ماكينات التصو ير الدوارة ROTARY CAMERAS من أبرز العلامات في هذا الاتجاه، ففي عام 1925 سجل الامريكي «جورج ماكارثي» GEORGE MAC-CARTHY موظف حسابات في بنك نيو يورك ـ اختراعه لآلة تسجيل الشيكات، وإن كانت هذه الآلة ضخمة وغير متقنة، بالاضافة الى بعض العيوب الأخرى التي ترتب عليها عدم وضوح صور الشيكات الملونة، ونفس الشيء بالنسبة لتوقيعات العملاء، ورغم أن رجال البنوك أبدوا اهتماما بالجهاز الجديد، إلا أن عددا ضئيلا منهم هو الذي أقدم على شرائه.

ثانياً: بالنسبة للافلام والكيماو يات ومعدات المعالجة:

يهتم هذا الاتجاه بتكامل الافلام وكيماو ياتها ومعدات معالجتها وتطو يرها للحصول على أفلام أكثر قدرة على التسجيل الدقيق وأقل سمكا لحفظها في مساحات أقل وكيماو يات قادرة على الاظهار والتثبت بكفاءة أعلى وسرعة أكبر، وصولا الى أفلام ذات عمر تخزيني طو يل، وقد تعرض «برات» PRATT للكثير من مشاكل الافلام من حيث عرض الفيلم، مساحة اللقطة، وضع الصورة، وتثقيب أطراف الفيلم، وقد أوصى المكتب الامريكي القومي للمقاييس باستخدام الافلام عرض 16 مم، 35 مم.

ثالثا: بالنسبة لمعدات الاسترجاع (القارىء ـ القارىء الطابع):

يهتم هذا الاتجاه بأجهزة الاسترجاع لأنها السبيل الوحيد لاستعمال الميكروفيلم حيث لا يمكن قراءته بالعين المجردة، وكان لابد لانتشار الميكروفيلم من توفر

امكانية اعادة طبع المادة المسجلة ميكروفيلميا على وسائط ورقية مرة أخرى بمساحات مختلفة.

وفي الخمسينات انتج جهاز قراءة وطبع READER PRINTER يقوم بخدمة مزدوجة وهي القراءة والطبع، ولاقى هذا الجهاز نجاحاً كبيراً لما أتاحه من امكانية الحصول على نسخة ورقية مطبوعة في ثوان معدودة.

رابعا: بالنسبة لأجهزة الربط بين الميكروفيلم والحاسبات الالكترونية:

يهتم هذا الاتجاه بعمل تزاوج بين الميكروفيلم والحاسبات الالكترونية للاستفادة من مميزات كل منهما والتغلب في نفس الوقت على نقط الضعف الموجودة في أي منهما بمفرده، الأمر الذي أدى الى تخليق نظام جديد هو تسجيل مخرجات الحاسبات الالكترونية على الميكروفيلم مباشرة دون الحاجة الى العمليات التقليدية من طبع المخرجات على الورق ثم اعادة تسجيل الورق على الميكروفيلم و يعرف هذا النظام باسم:

«COMPUTER OUTPUT MICROFILM (COM)»

وقد تعاظمت أهمية هذا الاتجاه في الوقت الحالي بعد انشاء مراكز المعلومات المختلفة التي تعتمد الى حد كبير على الحسابات الالكترونية والميكروفيلم.

البعد الثاني:

أما البعد الثاني في عملية تطو ير الميكروفيلم –وهو الاهدأ حركة وله معدل تطور بطيء وهو الخاص بنسب التصغير الخطية، وهي النسبة بين المقياس الخطي للوثيقة الأصلية الى المقياس الخطي لصورتها المسجلة على الميكروفيلم فبينما أمكن الحصول على نسب تصغير 1:160 في عام 1839 فان نسب التصغير حتى عام 1975 لم تتعدى 1:200 وهو ما يعرف بالتصغير الميكروفيلمي المتناهي الصغر، حيث أمكن تسجيل 3280 صفحة بحجم الصفحة الواحدة 202 × 285 مم على شريحة ميكروفيلمية مساحتها لا تزيد عن 148 × 105 مم ولا يتعدى سمكها 0,5 مم و وزنها أقل من 7 جرام.

المستقبل المنتظر للمصغرات الفيلمية

واذا كان النشر في الأوعية التقليدية المطبوعة (الورقية) يتابع سيره البطيء ثم السريع منذ مئات أو عشرات السنين، فان أسعار هذه المطبوعات قد ارتفعت في الآونة الأخيرة ارتفاعا رهيبا بحيث أوجدت الكثير من التساؤلات عن مستقبل هذه الأوعية التقليدية المطبوعة، هذا بخلاف أن سرعة التسجيل والطبع التي يحققها الميكروفيلم وخصوصا بعد تزاوجه مع الحاسبات الالكترونية بامكانياتها الهائلة –يترتب عليها طفرة كبيرة في عالم تسجيل وطبع ونشر المعلومات وسوف تنعكس آثار ذلك ليس فقط على المطابع والمكتبات، بل على سلوك الانسان وما تعود عليه، فالانسان عندما يجد أن مادة كتاب تقع في ما يوازي 300 صفحة لا يكلفه أكثر من عدة مليمات ولا يستغرق طبعها سوى ثوان معدودة، سوف يتأكد لديه أنه لا بديل عن استبدال الكتاب كوعاء معلومات بالميكروفيلم الذي يقرأه من خلال جهاز صغير يتحرك به حيثما يشاء.

و يمكن توقع ما ينتظر المصغرات الفيلمية مستقبلا من تطور واستعمال كما يلي:

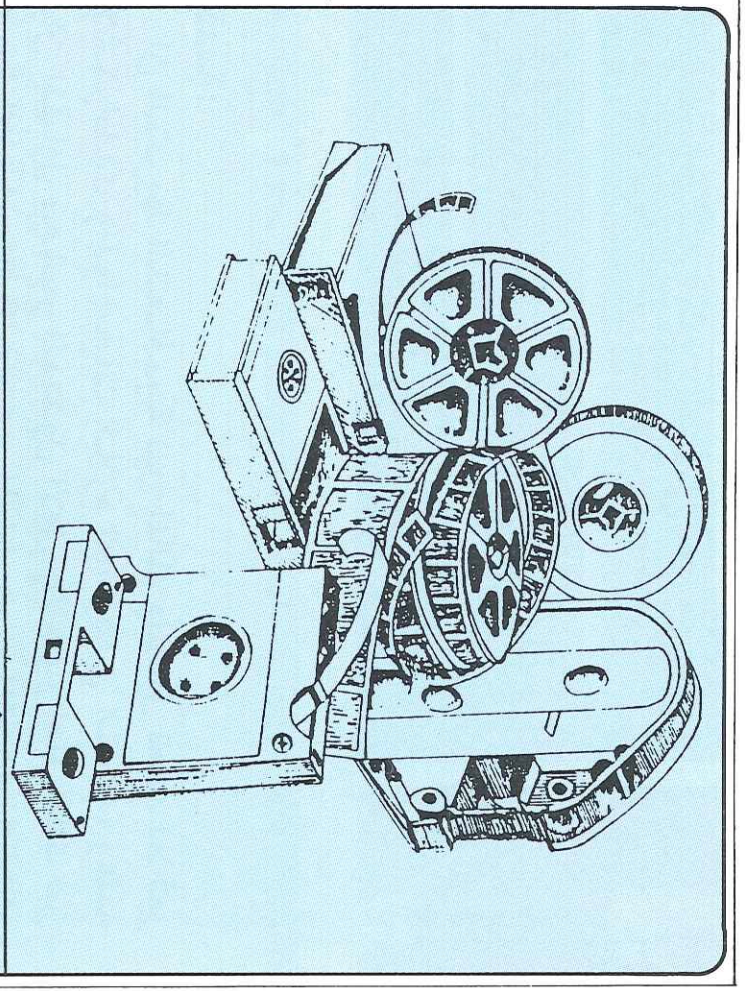
1 – نجاح تسجيل كمية معلومات أكبر على مساحة فيلمية أصغر مما سيترتب عليه قيام ثورة في عالم تسجيل وطبع ونشر المعلومات.

2 – انتشار استخدام الميكروفيلم ودخوله حياة الأفراد باحلال الميكروفيلم محل الكتاب كوعاء للمعلومات.

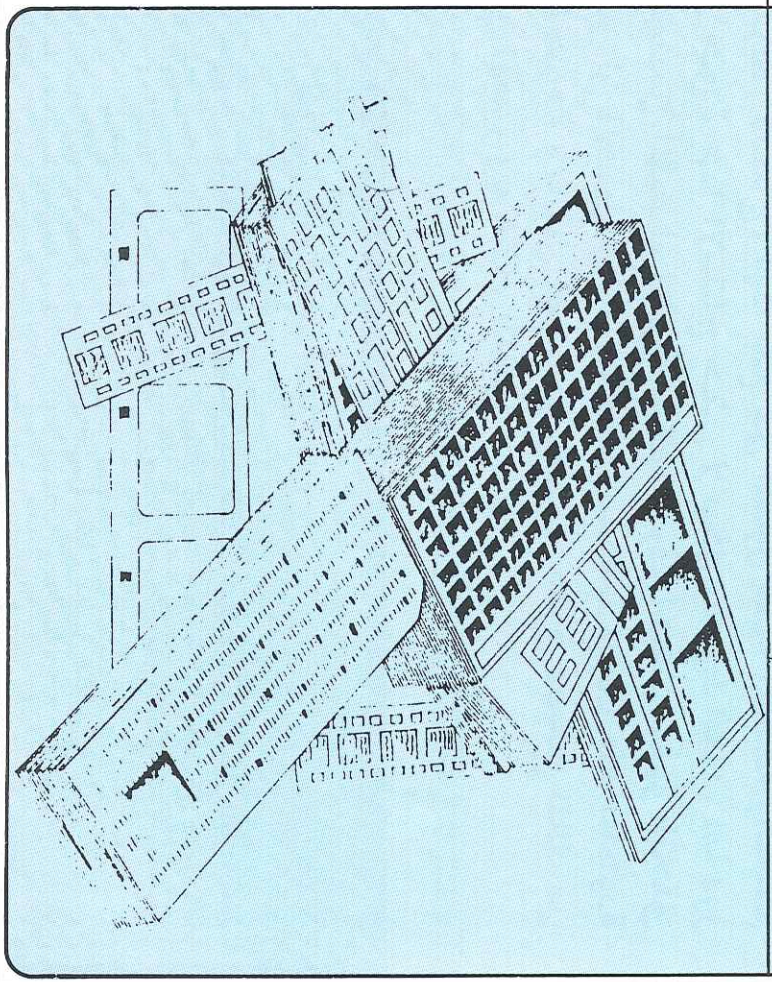
3 – تحسين كفاءة الأجهزة وانخفاض أسعارها.

4 – نجاح أكبر وانتشار أوسع للميكروفيلم الملون.

شكل رقم (1) الأشكال الملفوفة من المصغرات الفيلمية



شكل رقم (2) الاشكال المسطحة من المصغرات الفيلمية



كيفية التحكم في جودة انتاج الخرسانة بمواقع التنفيذ

مقدمة:

ان الشروط التعاقدية بين المالك والمقاول تحدد للاخير الاشتراطات والمواصفات اللازم توافرها في انتاجه، وعليه فان المقاول يعتبر المسئول الاول والاخير امام المالك عن جودة الانتاج، لهذا يقع على المقاول عبء المتابعة والتحكم في جودة هذا الانتاج حتى لا يخل بشروط العقد، اما دور المهندس المقيم او المشرف ـ كما يعرف احيانا ـ فهو التحقق من ان المقاول يقوم بالفعل بتنفيذ بنود العقد بالجودة المطلوبة وبالتالي فهو يقوم بحماية حقوق مصالح المالك من اي تقصير يتم اثناء التنفيذ.

دكتور مهندس/ اسامة السيد خليفة داود

* تخرج من جامعة عين شمس بالقاهرة قسم الهندسة المدنية 1972 وعمل حتى عام 1975 معيدا بالكلية بقسم الهندسة الانشائية يدرس تكنولوجيا الخرسانة ومقاومة المواد وحصل على الدكتواره عام 1978 من جامعة ساوث هامبتون البريطانية وعمل من عام 1979 حتى 1982 كمهندس ابحاث بمركز ابحاث الطرق بوزارة الاشغال العامة

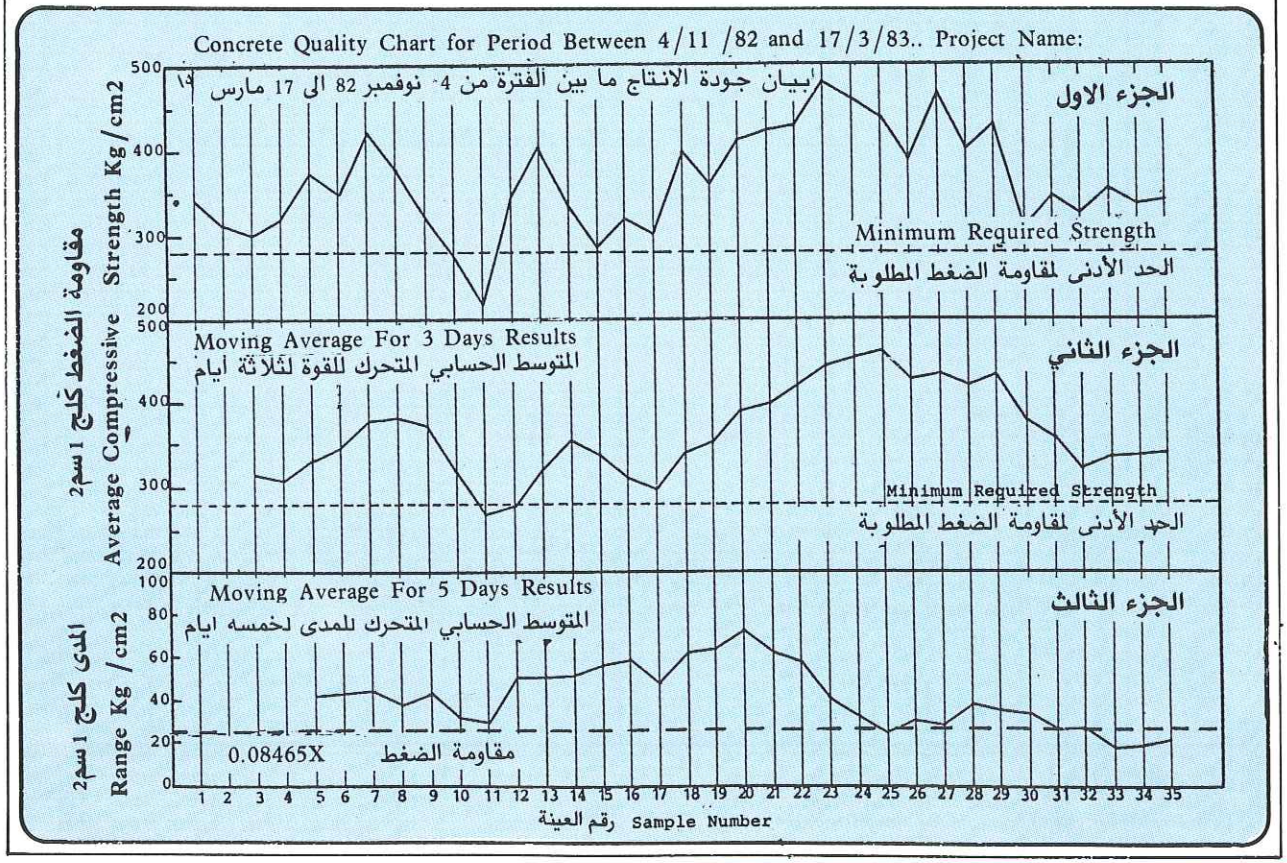
* وهو يعمل الآن كمساعد لمدير قسم العقود الانشائية بمكتب المهندس الكويتي.

لنأخذ مثلا نشرح فيه دور كل طرف وليكن لمنتج كالخرسانة، فالمهندس المقيم يقبل او يرفض الخرسانة بناء على عدة اشتراطات ومواصفات منها مقاومة الضغط للعينات المأخوذة بصورة عشوائية اثناء الصب، ومنها ايضا مصنعية الخرسانة التي يتم الكشف عنها بازالة قوالب الصب فان وُجد تعشيش او فواصل الصب بصورة قد تؤثر على متانة المنشأ يطلب المهندس المقيم ازالة هذه الخرسانة واستبدالها باخرى، في حالة ظهور نتائج مقاومة الضغط والتي تجرى عادة على عينات اسطوانية بابعاد 15 سم قطر × 30 سم ارتفاع او مكعبات بطول ضلع 15 سم، وكانت هذه النتائج مساوية او اعلى من ادنى مقاومة مطلوبة، قبل المهندس المقيم الخرسانة اما في حالة الاخلال بهذا الشرط، فعليه ان يختار بين الازالة بما فيها من تعطيل واضرار معنوية و بين اجراء مزيد من الاختبارات للتحقق من مصداقية نتائج مقاومة الضغط، بالاضافة لما تقدم فمن واجب المهندس المقيم ان يحذر المقاول كلما لاحظ تدني مستوى الانتاج أو تذبذبه خارج الحدود المعروفة حتى يأخذ حيطته و يزيد من تحكمه في الانتاج، هذا النوع من التعاون البناء بين مهندس الاشراف والمقاول لن يزيد وحسب من فاعليات وجودة الانتاج وانما سيزيد أيضا من سرعة الانجاز للمشروع. ليقوم المهندس المقيم بهذا الدور الفعال عليه ان يستعمل مجموعة من المنحنيات التي يخزن فيها المعلومات عن مقاومة الضغط كما ترد للموقع بدراسة هذه المنحنيات يستطيع المهندس المقيم ان يحلل و يتعرف على امكانيات المقاول في ضبط الجودة كما يستطيع ان يشرح و يعلل الاسباب التي ادت الى انتاج جيد او سيء. الغرض من هذا المقال هو شرح كيفية خزن هذه المعلومات وكيفية اظهارها بصورة واضحة سهلة الاستعمال ليطبقها كل مهندس مقيم في مشروعه آخذا في الاعتبار ظروف كل موقع.

شكل رقم (1) يوضح منحنيات ضبط الجودة

شكل رقم 1

منحنيات التحكم في جودة الانتاج



للخرسانة مأخوذة من نتائج احد المواقع الفعلية تحت التنفيذ وهو ما يتم الحصول عليه من نتائج عينات مقاومة الضغط المأخوذة دوريا اثناء الصب. يتم تفريغ هذه النتائج في جدول مماثل لشكل (2) حيث تخزن هذه المعلومات DATA استعدادا لتوقيعها فيما بعد، يتكون الجدول الموجود بشكل (2) من سبعة اعمدة رأسية هي على التوالي:

العمود الاول: رقم العينة، والمقصود بالعينة هي مجموعة الاسطوانات او المكعبات المأخوذة في يوم معين اثناء تنفيذ المشروع. تتكون العينة الواحدة من عدة اسطوانات او مكعبات لا يصح ان تقل عن ثلاثة يتم كسرها بعد 7 ايام وثلاثة بعد 28 يوم، سنكتفي هنا بالاشارة لنتائج الثمان وعشرين يوما وللقارىء حرية

عينة من الطريقة المتبعة لاعداد النتائج — شكل رقم (2)

رقم العينة SAMPLE NO.	تاريخ الصب CASTING DATE	مقاومة الاسطوانة CYLINDER STRENGTH Kg / cm2	متوسط مقاومة الاسطوانات AVERAGE CYLINDER STRENGTH Kg / cm2	المدى RANGE Kg / cm2	المتوسط الحسابي المتحرك MOVING AVERAGE Kg / cm2	
					للمقاومة STRENGTH	للمدى RANGE
1	4/11	304	341	67		
		348				
		371				
2	7/11	314	308	11		
		308				
		303				
3	8/11	269	300	59	316	
		287				
		328				
		315				
4	10/11	309	319	28	309	
		337				
		311				
5	14/11	351	372	52	330	43
		363				
		403				
6	2/12	357	347	63	346	43
		311				
		374				
7	9/12	421	425	11	381	43
		421				
		432				
8	14/12	398	378	35	383	38
		374				
		363				

المراجع:

Recommended Practice For Evaluation of Strength Test Results of Concrete, ACI Committee 214 — 77

اختيار تطبيق نفس النظام على السبعة ايام. يبدأ تسلسل ارقام العينات منذ بدء المشروع و يستمر هذا التسلسل حتى نهايته، من الطبيعي ملاحظة انه اذا استعمل اكثر من نوع واحد من الخرسانة في المشروع فلكل نوع تسلسل خاص كأستعمال خرسانة بيضاء مع خرسانة عادية.

العمود الثاني: تاريخ الصب، يوضع هذا التاريخ مقابل كل عينة، يساعد هذا العمود في التعرف على تحديد تاريخ اي تغيير ملحوظ في النتائج وتأثير اختلاف فصول العام على جودة الانتاج.

العمود الثالث: نتائج مقاومة الضغط، يتم تسجيل نتائج مقاومة الضغط لكل اسطوانة كما وردت من المختبر بالكيلو جرام/ سم2

العمود الرابع: المتوسط الحسابي لمقاومة الضغط، يتم حساب المتوسط الحسابي لكل عينة عن طريق تطبيق القاعدة التالية على مقاومة الضغط،

$$\text{المتوسط الحسابي} = \frac{\text{اسطوانة (1)} + \text{اسطوانة (2)} + \text{اسطوانة (3)} \ldots}{3}$$

يتم وضع قيمة المتوسط الحسابي للمقاومة (سَ) STRENGTH MEAN VALUE ($\bar{\bar{X}}$) امام رقم العينة وتاريخ الصب كما هو موضح بالجدول.

العمود الخامس: المدى RANGE يتم حساب المدى وهو الفارق بين اعلى وادنى نتيجة داخل العينة الواحدة و يسجل مقابل رقم العينة والمتوسط الحسابي. يفيد هذا الرقم في دراسة التشتت SCATTER في النتائج مما يساعد في تقييم طرق ضبط الجودة. فالخرسانة ذات التشتت الكبير اصعب في ضبطها عن الخرسانة ذات مقاومة الضغط المنخفضة، فالاخيرة ممكن بتعديل في نسب مكوناتها التغلب على ضعفها، اما ذات التشتت الكبير فيلزم مراجعة كل خطوات اعدادها وضبطها للتحكم في جودتها وهو امر يصعب تحقيقه احيانا، عادة ما تنص المواصفات على حد اعلى لقيمة المدى لا يجب ان يتخطاها المقاول ولكن نادرا ما يتم ذلك، المواصفات الامريكية ACI — 318 — 77 وضعت حلا لهذا الموضوع بانها ربطت بين متوسط مقاومة الضغط والمدى وجعلت اساس قبول او رفض اي نتيجة مرتبط بكلاهما معا.

العمود السادس: المتوسط الحسابي المتحرك لمقاومة الضغط (سَّ) MOVING AVERAGE STRENGTH ($\bar{\bar{X}}$) يتم حساب هذا المتوسط كالاتي:

$$\text{سَّ } 1 = \frac{\text{سَ } 1 + \text{سَ } 2 + \text{سَ } 3 + \ldots \text{ سَ ن}}{\text{ن}} \quad \ldots\ldots (2)$$

حيث سَ 1، سَ 2،.... سَ ن هي المتوسطات الحسابية لمقاومة الضغط لعدد (ن) من العينات، اي ان (سَّ) هي المتوسط الحسابي للمتوسط الحسابي لعدد من العينات يظل ثابتا، فالمتوسط الحسابي التالي (سَّ 2) هو المتوسط للمتوسطات سَ2، سَ3، سَ4... سَ ن + 1 يساعد هذا الرقم في دراسة مدى استوائية وتجانس النتائج UNIFORMITY وهو اقدر على توقع النتائج المتسقبلية حيث انه يحوي عددا غفيرا من النتائج مما يوضح منحى TRENDE العينات القادمة، يحدد عدد العينات (ن) بناء على تقدير الشخص المستعمل للنتائج. كلما زاد هذا العدد كلما زادت استوائية النتائج وقدرتها على توقع نتائج المستقبل، عادة ما تؤخذ (ن) مساوية لما بين 5 - 3 في المثال الموضح في شكل (2) أخذت (ن) مساوية لثلاث، يتم توقيع رقم المتوسط الحسابي المتحرك أمام رقم آخر عينة في المجموعة، اي امام ثالث عينة في حالتنا هنا، فالمتوسط الحسابي المتحرك لعينات 3، 2، 1 هو (316) تم توقيعه في الجدول امام العينة رقم (3) اما المتوسط الذي يليه للعينات 4، 3، 2 تم توقيعه امام العينة الرابعة وهكذا.

العمود السابع: المتوسط الحسابي المتحرك للمدى (مَ) MOVING AVERAGE OF RANGE ($\bar{R}$) يتم حساب هذا المتوسط كما يلي:

$$\text{مَ} = \frac{\text{م}1 + \text{م}2 + \text{م}3 + \text{م ي} \ldots\ldots}{\text{ي}} \quad (3)$$

حيث م1، م2، ... م ي هي المدى لعدد (ي) من النتائج عادة ما تتراوح (ي) بين 10-5 نتائج.

يفيد هذا الرقم في دراسة مدى ملائمة تشتت النتائج للجودة المطلوبة، يجب مقارنة قيم المتوسط الحسابي المتحرك بالقيمة المسموح بها والتي يتم الحصول عليها من تطبيق مبادىء علم الاحصاء STATISTICAL ANALYSIS تعتمد هذه القيمة على عدد العينات ونسبة الفشل المتوقعة ودرجة التحكم في الجودة الموجودة في مصنع الخرسانة ومقاومة الضغط، وقد وجد ان في حالة استعمال ثلاث اسطوانات للعينة

الواحدة ومع قبول نسبة ٪ 5 كمعامل تغيير COEFFICIENT OF VARIATION لكل عينة ومع افتراض مستوى تحكم جيد، وجد ان م تساوي،

م = مقاومة الضغط × 0.08465 .... (4)

في المثال الموضح بشكل رقم (1) و (2) اختيرت عدد العينات المستعملة لحساب المتوسط الحسابي المتحرك للمدى مساوية لخمس عينات. يتم توقيع المتوسط الحسابي للقوة والمتوسط الحسابي المتحرك لكل من القوة والمدى في الاجزاء الثلاثة من شكل رقم (1) كما هو مبين كما يتم توقيع الحد الادنى المطلوب لمقاومة الخرسانة في الجزئين الاول والثاني من الشكل للمقارنة مع المتوسطين الحسابيين للمقاومة و يتم توقيع الحد المقبول للمدى وهو الناتج من تطبيق معادلة رقم (4) في الجزء الثالث من الشكل.

يمكن ملاحظة الفارق بين المتوسط الخسابي والمتوسط الحسابي المتحرك كما هو موضح **بالجزئين الاول والثاني** من شكل رقم (1) فالاول كثير التذبذب صعودا وهبوطا حيث انه يمثل التغيير من يوم ليوم في جودة الخرسانة. في حين ان الثاني اقل تذبذب وهو ما يساعد على توقع النتائج المستقبلية، من الملاحظ أنه في حين ان احتمال فشل اي نتيجة وارد في اي يوم، الا ان هناك شواهد ثابتة يمكن معها توقع هذا الفشل، فعادة ما يسبق فشل اي نتيجة استمرار في الهبوط التدريجي للمقاومة كما هو واضح في الشكل من العينات من 8 الى 11 وهو كما ذكرنا من قبل مأخوذ من نتائج فعلية من احد المشاريع تحت الانجاز حاليا.

بقي ان نعدد الامتيازات الاخرى لهذه المنحنيات والناتجة من تطبيقها وتعميمها في سائر المواقع:

1 — دراسة تأثير اختلاف درجة الحرارة والرطوبة على جودة الخرسانة وذلك بتوقيع مقاومة الخرسانة على مدار العام وتحديد الاوقات الحرجة خلال اشهر السنة التي تعرضت الخرسانة خلالها للتدهور في الجودة في اكثر من موقع انشاء، تظهر اهمية مثل هذه الدراسة في وضع المواصفات القياسية لدولة الكويت ولتحديد ساعات العمل خلال تلك الاشهر الحرجة لتفادي الاثر السيء على جودة الخرسانة.

2 — تحدد هذه المنحنيات المقاومة المثالية للخرسانة التي تناسب جو وطقس دولة الكويت ليتم استعمالها من قبل المصممين والمكاتب الاستشارية حيث ان النتائج الحقلية ستوضح مدى فاعلية جودة انتاج المقاولين على مدار العام بعيدا عن افتراضات نظرية او مواصفات مستوردة من الخارج.

3 — دراسة تأثير اختلاف انواع الخلطات الخرسانية على مدى الحفاظ على جودتها على مدار العام، فمثلا استعمال الخلاطات المركزية BATCHING PLANLS ممكن ان يقارن باستعمال الخلاطات

المتنقلة TRANSIT MIXERS و يمكن استنتاج اي منهما اقل تأثرا بالعوامل الجو ية واي منهما يحافظ على مستوى انتاجه على مدار العام. كذلك يمكن الحكم على فائدة الاصرار عل الحصول على خلطات رطبة بدلا من الخلطات الجافة كما تنص بعض المواصفات — فالخلطات الرطبة WET MIXES المفروض انها اقل تشتت في نتائجها حيث ان الماء يضاف تحت مراقبة وتحكم بالمصنع، اما الخلطات الجافة DRY MIXES فيضاف الماء اليها في مواقع العمل وهو امر غير محكوم ولا مضمون، ولكن للخلطات الجافة ميزة اخرى فهي في اشهر الصيف الحارة لا تتأثر بالحرارة كالخلطات الرطبة حيث ان الاخيرة تشك اثناء النقل و بعد المسافة مما يدهور جودتها و يقلل من احتمال نجاح نتائجها.

4 — تفيد هذه المنحنيات في رفع مستوى الانشاء عن طريق خلق نوع من التحكم في جودة الانتاج QUALITY CONTROL لدى كلا من مهندس الاشراف ومهندس المقاول وتقلل من اختلاف وجهات النظر بينهما فيما يتعلق بقرارات قبول او رفض الانتاج كما انها تتيح للدولة والافراد فرصة دراسة احصائية شاملة لكل المواقع والمنشآت تفيد في اعادة تقييم طرق ووسائل الانشاء بالدولة والوصول لاكثر هذه السبل واقعية وتحديد نقاط الضعف في النظام الحالي.

5 — تساعد هذه المعلومات في ترشيد معاهد البحث العلمي داخل دولة الكويت للابحاث المطلوبة من واقع تحليل النتائج فبدلا من هدر الطاقات في ابحاث غير واقعية يمكن دراسة تأثير اختلاف مكونات الخرسانة على جودة انتاجها. بهذه الوسيلة سيتم وضع برنامج دراسي مركز لحل مشاكل الخرسانة في وقت قياسي يمكن بناء عليه ان تصبح دولة الكويت رائدة في هذا المجال في دول المنطقة.

التقطير..

بطريقة التطاير متعدد المراحل

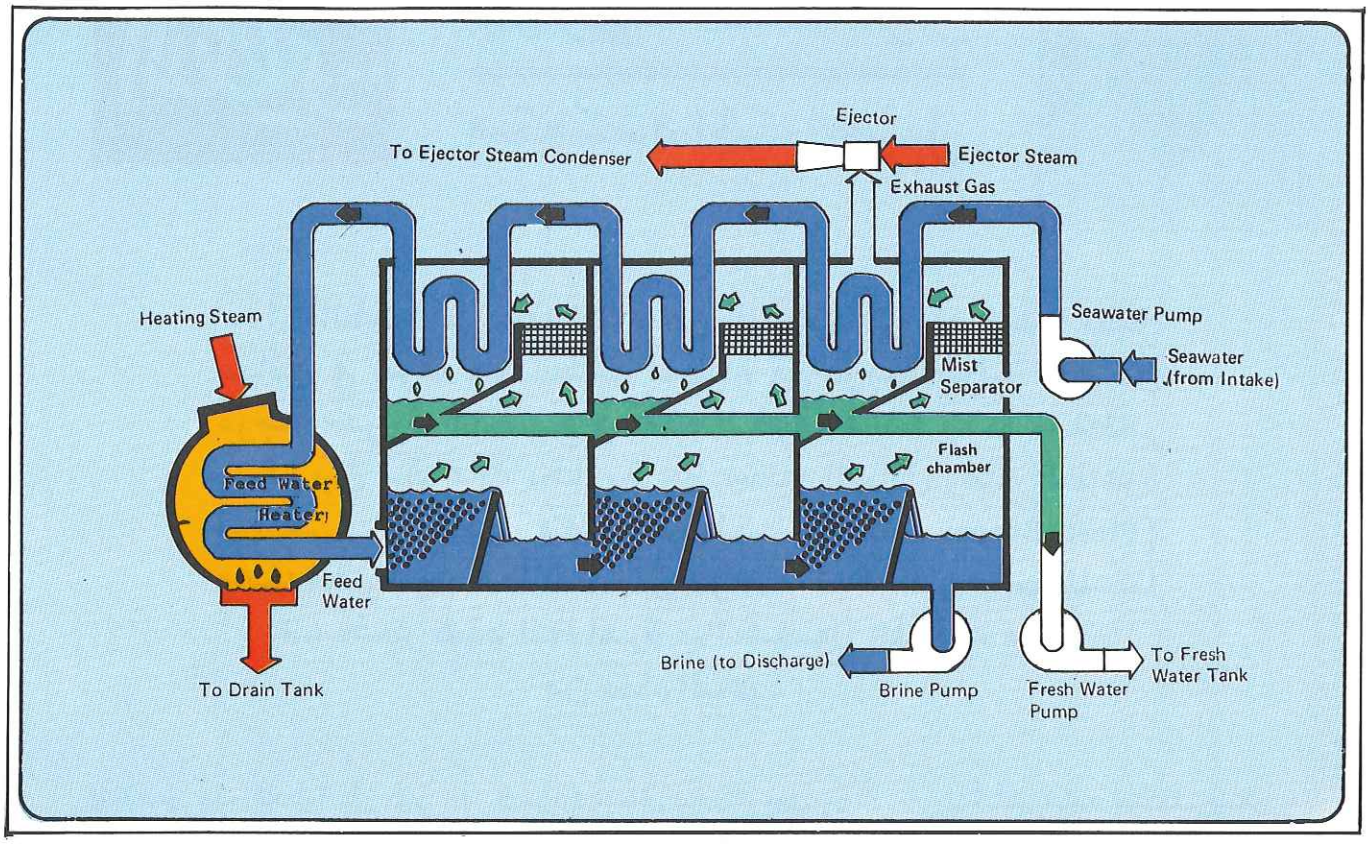
ان الفكرة من هذا النوع من التقطير هي انه عندما يضخ سائل في غرف مخلخلة الهواء وفي درجة حرارة أعلى من درجة حرارة التشبع في هذه الغرف فانه يبدأ بالتطاير وتكوين فقاعات بخارية على سطح السائل وهذه الظاهرة تسمى بالتبخير بطريقة التطاير (Flash Evaporation) وعندما يكون هذا السائل هو ماء البحر فان باستطاعتنا تسخير هذه الظاهرة بالحصول على ماء مقطر من مياه البحر.

وتتلخص هذه العملية بأن نبني مقطرات تتكون من غرف تبخير ملتصقة بمكثفات ومن ثم نضخ ماء البحر بواسطة مضخة التغذية داخل المكثفات والتي بدورها تكسب ماء البحر حرارة وهو يسري في مجاميع المكثفات (الرسم التوضيحي رقم 1) حتى يصل الى السخان حيث يتم تسخينه لكي يحصل على درجة الحرارة المطلوبة وتساوي درجة أعلى من درجة التشبع بقليل في أول غرفة للتبخير. وعند خروج ماء البحر الى أول غرفة فانه يبدأ بتكوين الفقاعات، وبواسطة طارد الهواء فان هذه الابخرة المكونة للفقاعات تصعد الى المكثف عن طريق مزيل العوالق (Demisters) وعندما يلامس البخار سطح المكثف فانه يتكثف وتتكرر هذه العملية في جميع الغرف وبهذا يتم ضخ الماء المكثف من المكثفات على شكل ماء مقطر بواسطة مضخة المياه المقطرة. وهذه الطريقة تسمى انية التبخير (Once - Through Evaporation).

ولكن الباحثين وجدوا ان هذه الطريقة مكلفة حيث ان مياه التغذية (مياه البحر) تساوي 12

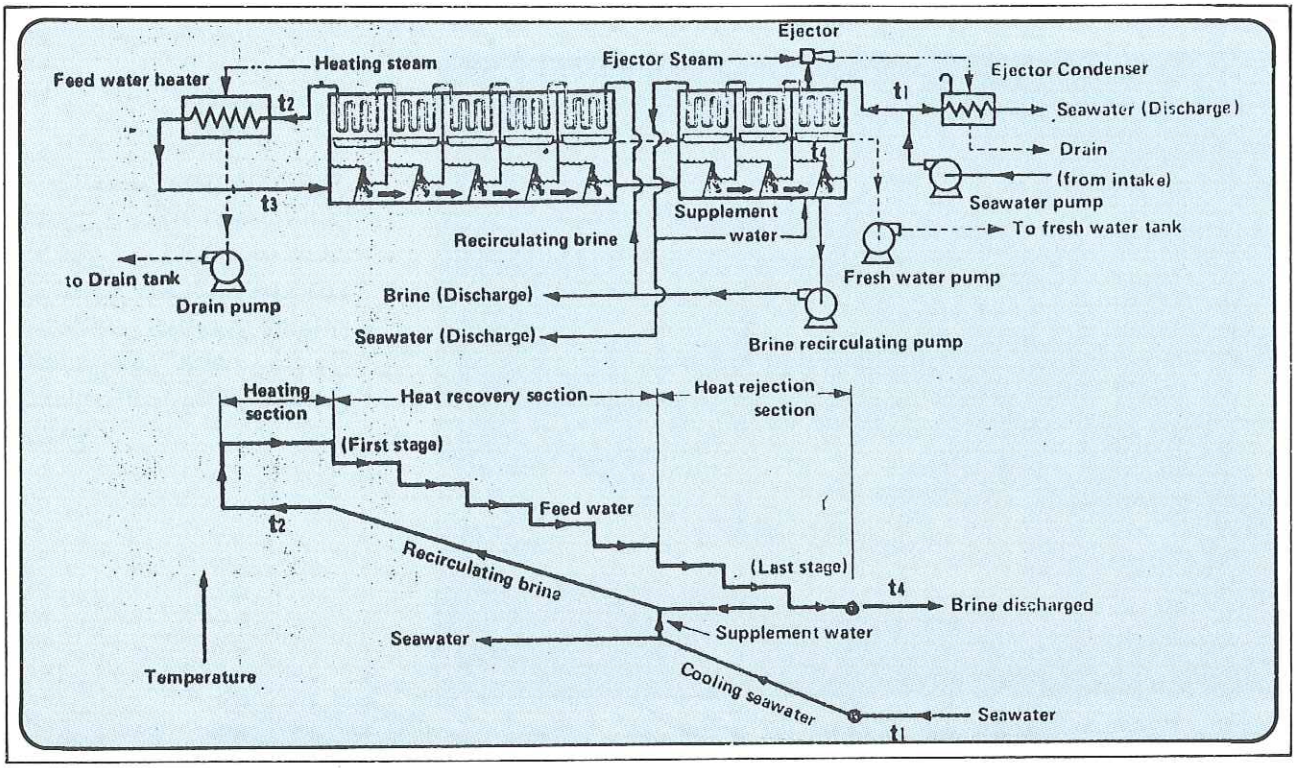
المهندس / عبدالله محمد المنيس

* حصل على الدبلوم العالي بالهندسة الكيميائية من كلية ساوثهمتون بالمملكة المتحدة سنة 1967
* حصل على عضوية التخرج من معهد المهندسين الكيميائيين بالمملكة المتحدة سنة 1968
* عمل في وزارة الكهرباء والماء كمهندس كيميائي في محطة الشويخ للقوى وتقطير المياه
* حصل على الماجستير بالهندسة النووية سنة 1977 من جامعة اسلام آباد بالباكستان
* يشغل حاليا مدير مشاريع محطات التقطير منذ سنة 1978
* شارك في عدة حلقات دراسية فيما يخص تقطير المياه بطريقة التطاير متعدد المراحل



مرة ما هو منتج من المياه المقطرة وهذا يحتاج الى زيادة في التكلفة وعدم امكانية تشغيل المقطرة باستمرار ولذلك فقد اتجهوا الى دوران المحلول الملحي المركز. وفي هذه الطريقة فان المقطرة تنقسم الى قسمين قسما يسمى طارد الحرارة والقسم الآخر يسمى مكتسب الحرارة. فالمكثفات الموجودة على الغرف المخلخلة لقسم طارد الحرارة مهمتها ان تكسب ماء البحر حرارة تساوي حرارة التشبع لآخر غرفة تبخير وبهذا فان هذا القسم هو آخر ثلاث غرف تبخير في المقطرة، وعندما يكتسب ماء البحر الحرارة المطلوبة في هذا القسم فان جزءاً منه يضخ في آخر غرفة تبخير من المقطرة، ومن هذه الغرفة يضخ المحلول الملحي المركز بواسطة مضخة المحلول الملحي المركز الدوار الى أول مكثف في قسم مكتسب الحرارة و ينتقل من مكثف الى آخر معاكسا سريان المحلول الملحي المركز في غرف التبخير وهو بهذا يكتسب حرارة وهو في طريقه الى السخان حيث يتم تسخينه الى درجة حرارة أعلى بقليل من درجة حرارة التشبع في أول غرفة التبخير. ثم يسري المحلول الملحي المركز من أول غرفة تبخير الى الغرفة التي تليها معاكسا سريان ماء البحر في المكثفات وفي هذه الغرف تتكون فقاعات البخار التي تمتص بواسطة نازع الهواء عن طريق مزيل العوالق وعندما تلامس سطح المكثف فانها تتكثف وتكون الماء المقطر و يضخ هذا الماء بواسطة مضخة المياه المقطرة. وبهذه الطريقة يجب الابقاء على مجموع الأملاح الذائبة في المحلول الملحي المركز في آخر غرفة تبخير وذلك بواسطة مضخة طرد المياه المالحة المركزة (Brine Blow Down Pump).

(الرسم التوضيحي رقم 2).



ومن مزايا طريقة دوران المحلول الملحي المركز ما يلي: ـ

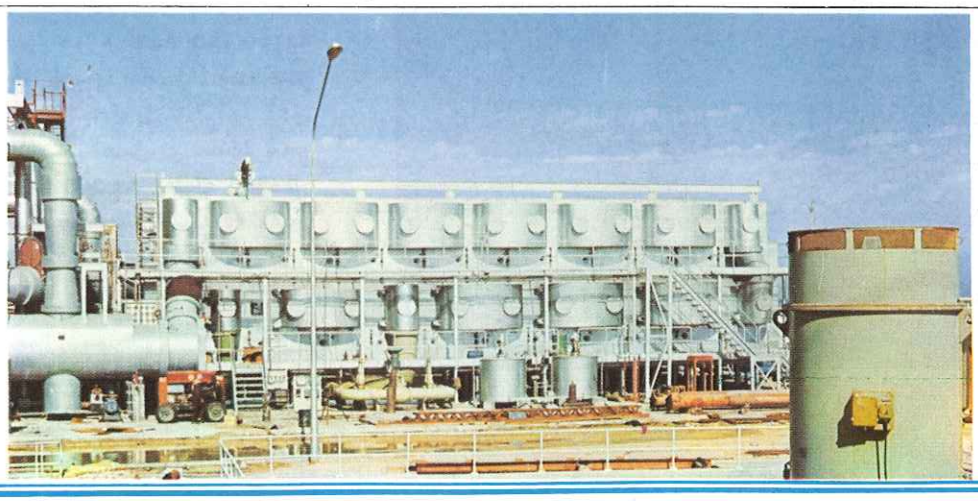
1 ـ زيادة عدد غرف التبخير يزيد من نسبة الأداء (Performance Ratio) وقد اتضح ان عدد الغرف المثالية هي ما يساوي ثلاثة أضعاف نسبة الأداء.

2 ـ البخار المستخدم في التسخين هو بخار تحت الضغط الجوي العادي.

3 ـ نستطيع الحصول على ماء مقطر خال تماما من الاملاح.

4 ـ سهولة التشغيل واستعمال التحكم الآلي يقلل من العمالة.

5 ـ سهولة حصر الغازات الغير قابلة للتكثيف يساعد على التحكم في نقل الحرارة في غرف التبخير والابقاء على درجة حرارة التشبع لكل غرفة.

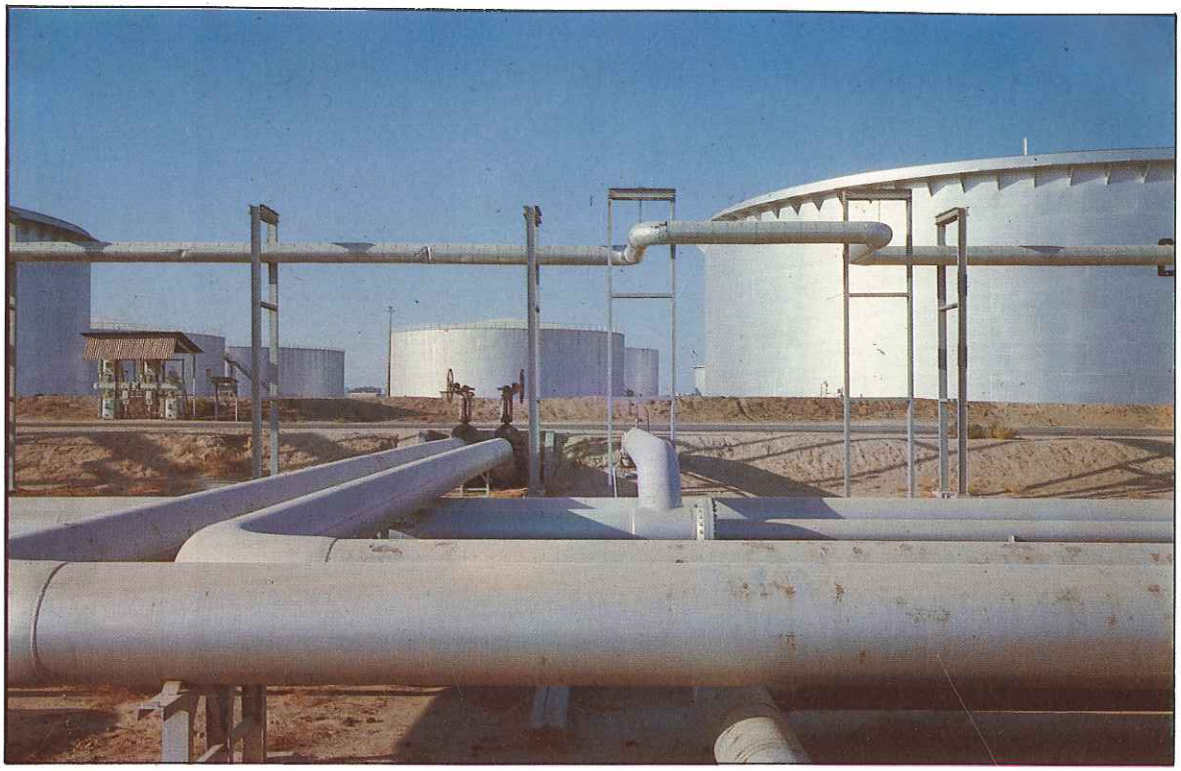


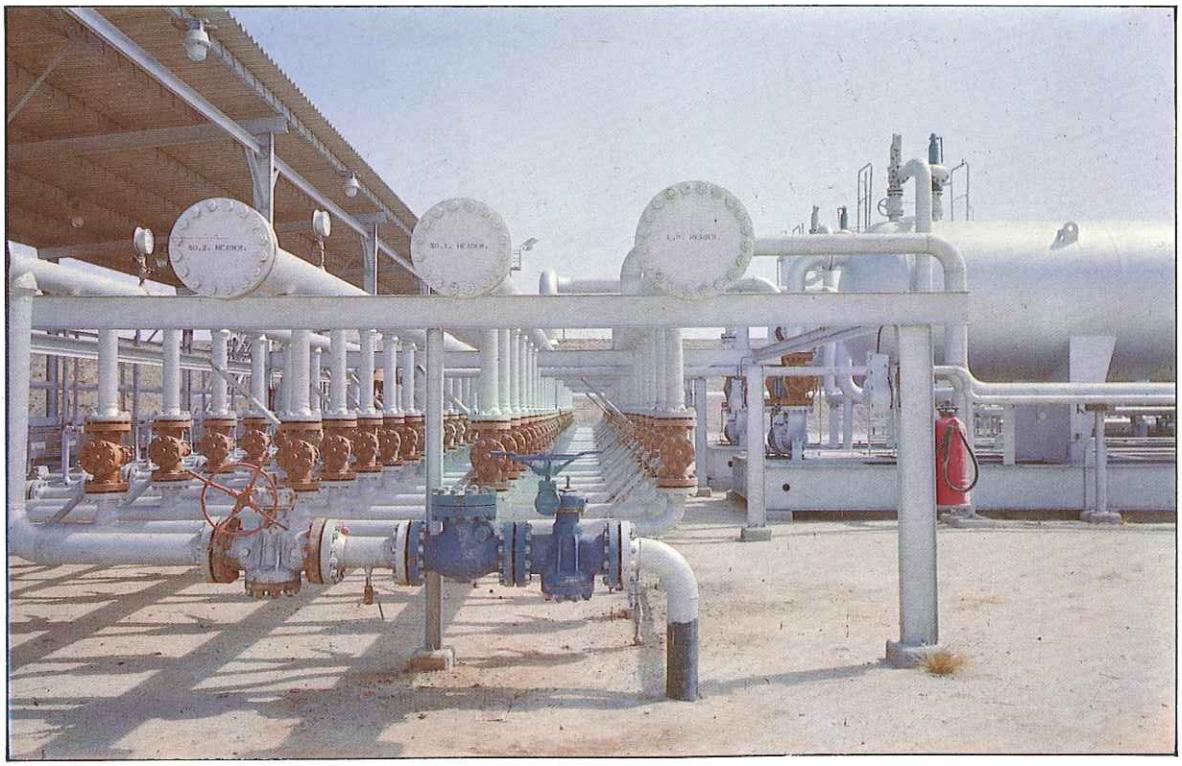
صور من منشآت النفط والغاز الطبيعي في شركة نفط الكويت

جانب من معمل غاز البترول المسيل في ميناء الأحمدي الذي يتكون من ثلاث مجموعات تصنيع مماثلة مهمتها استخلاص البروبان والبوتان والغازولين الطبيعي من الغازات الواردة من مناطق الانتاج

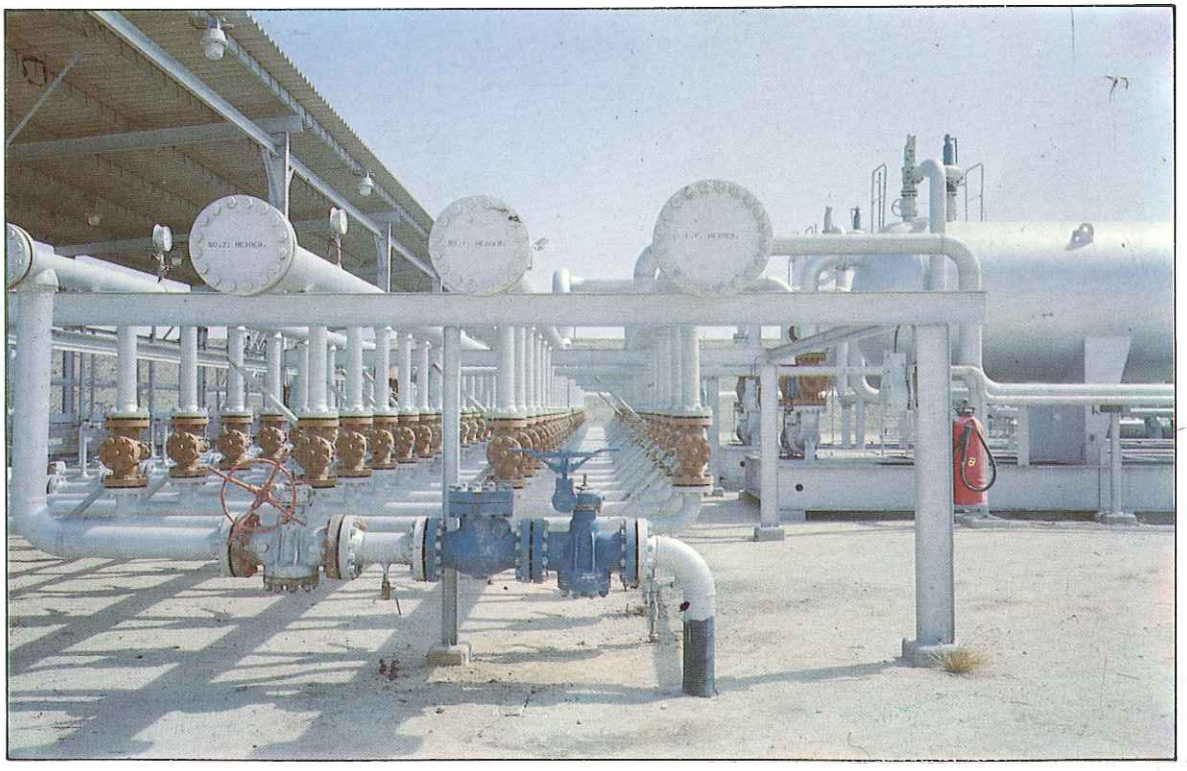
ان جهاز الحفر هذا هو أول جهاز حفر بحري تملكه شركة نفط الكويت وهو يتدرج ضمن الفئة ماراثون 116 وصمم بحيث يفي بمقاييس مكتب الملاحة الامريكية وهذا الجهاز -وهو ذاتي الرفع- يتكون من منصة حفر بحرية متنقلة، ترفع نفسها بنفسها، وهو قادر على العمل في عمق يصل الى 300 قدم وعلى الحفر الى اعماق تصل الى 25000 قدم و يستطيع هذا الجهاز بطوله الاجمالي البالغ 243 قدم و بعرضه البالغ 200 قدم ان يستوعب 100 شخص على متنه.

مشاريع هندسية

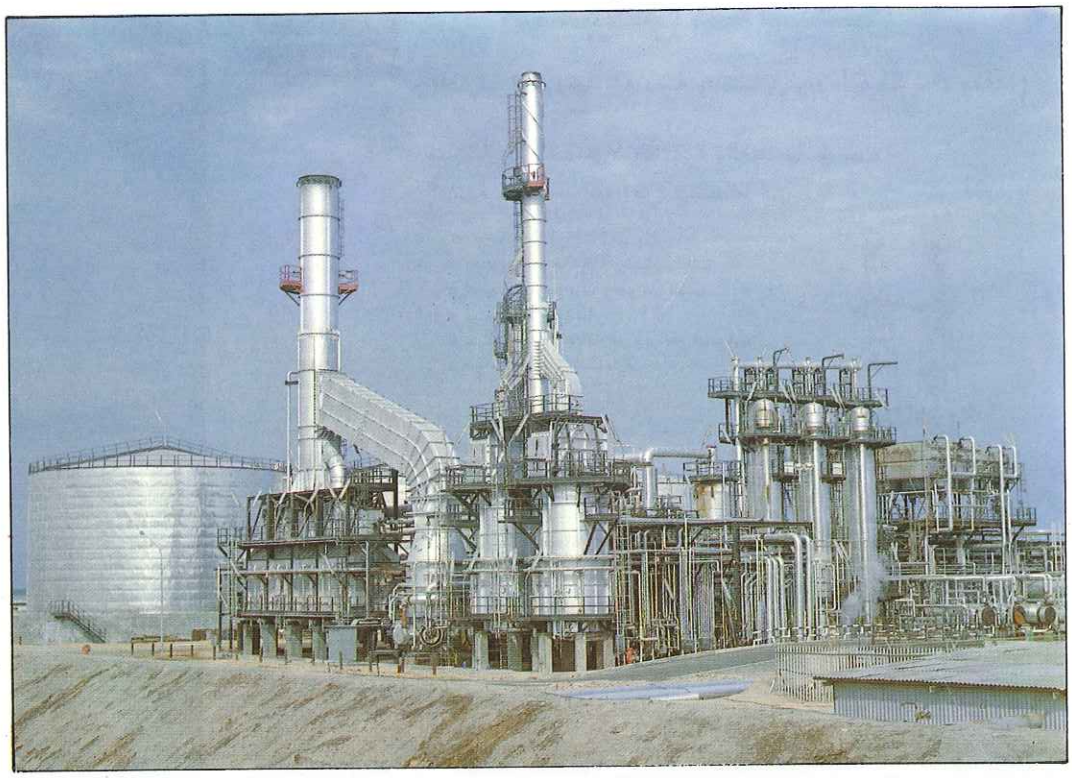


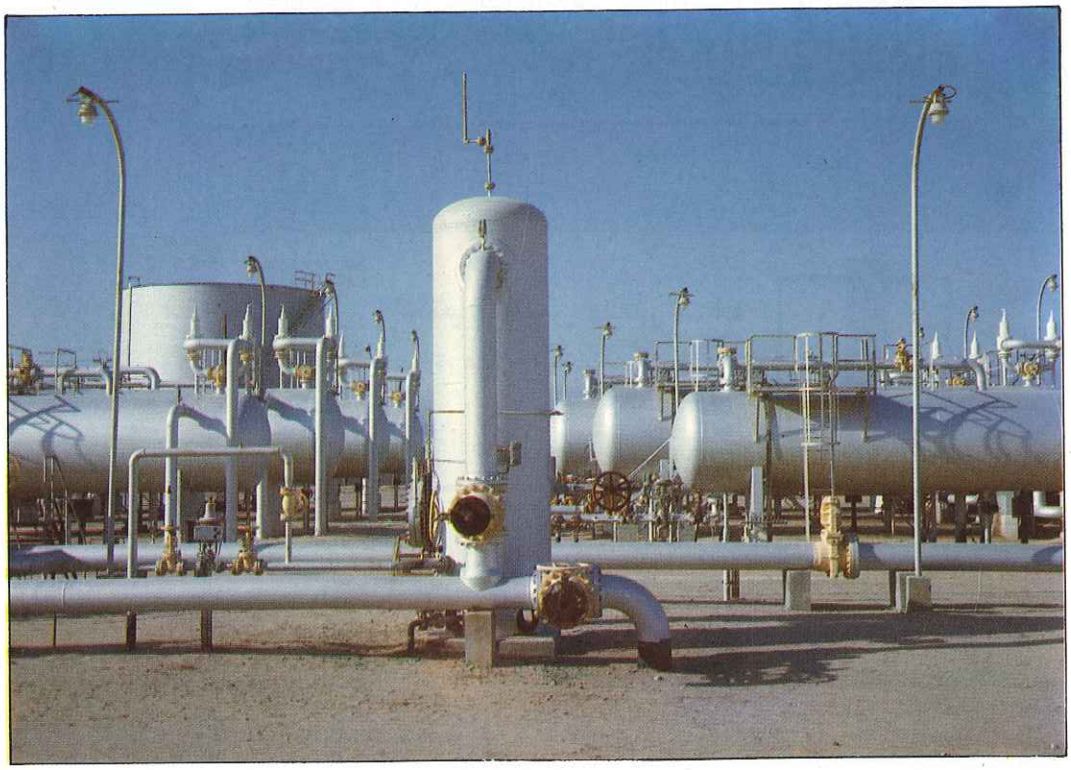


مشاريع هندسية



مشاريع هندسية



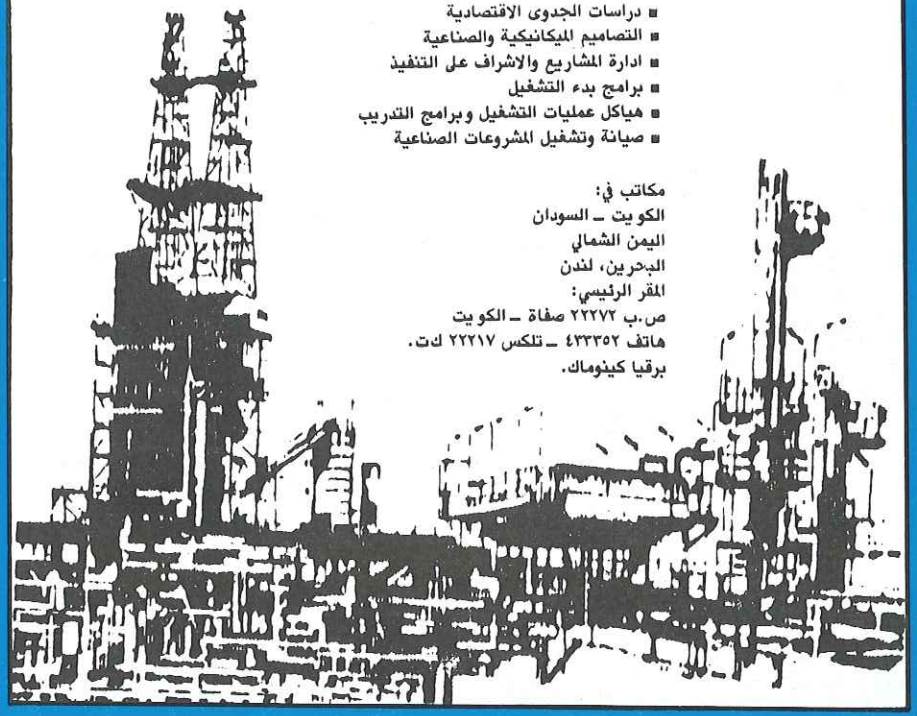


كينوماك

الشركة الكويتية للهندسة والتشغيل والادارة (ش.م.ك مقفلة)

مستشارون للاعمال الميكانيكية والصناعية في خدمة
التنمية والتطوير الصناعي في العالم العربي

- دراسات الجدوى الاقتصادية
- التصاميم الميكانيكية والصناعية
- ادارة المشاريع والاشراف على التنفيذ
- برامج بدء التشغيل
- هياكل عمليات التشغيل وبرامج التدريب
- صيانة وتشغيل المشروعات الصناعية



مكاتب في:
الكويت ـ السودان
اليمن الشمالي
البحرين، لندن
المقر الرئيسي:
ص.ب ٢٢٢٧٢ صفاة ـ الكويت
هاتف ٤٣٣٣٥٢ ـ تلكس ٢٢٢١٧ كت.
برقيا كينوماك.

المكتب الهندسي والفني المتحد

عمارة، هندسة، تنظيم مدن.

يونيتك

ص.ب: ٢٤٤٨٤ صفاة ـ الكويت

هاتف: ٢٤٤٦٥٨٥
تلكس: ٤٦٥٨٩

تثبيت التربة بالإسمنت

يستعمل اصطلاح تثبيت التربة بوجه عام للدلالة على العمليات التي تجري على التربة من اجل تحسينها او الحفاظ على خواصها الهندسية، وهناك طرق كثيرة لتثبيت التربة تختلف حسب نوعية التربة وخصائصها واختلاف المتطلبات البيئية من عوامل ديناميكية وميكانيكية خاصة.

دكتور مهندس/مجدي شهدي مسدارى

* تخرج من جامعة عين شمس بالقاهرة قسم الهندسة المدنية عام 1962 وعمل معيدا بالجامعة حتى 1964 حيث التحق بجامعة مانشستر انجلترا وحصل على الماجستير في ميكانيكاالتربة والاساسات في عام 1966 ثم الدكتوراه من جامعة جلاسجو باسكتلندا في عام 1969 ومنذ عام 1969 حتى 1976 كان مسئولا عن معمل ميكانيكاالتربة والاساسات بمركز ابحاث هيئة قناة السو يس بجمهورية مصر العربية مع التدريس بالجامعات المصرية.

* ومنذ عام 1976 حتى عام 1979 كان رئيسا لقسم الانشاءات بمعهد التكنولوجيا بالكو يت ثم التحق في نهاية عام 1979 بمركز ابحاث الطرق بوزارة الاشغال العامة حيث اصبح نائبا لمدير مركز ابحاث الطرق ثم مديرا له في عام 1983م

دكتور مهندس/محمد عثمان عبدالقادر

* تخرج من جامعة عين شمس بالقاهرة قسم الهندسة المدنية في عام 1968 وعمل حتى عام 1970 كمهندس مواد في المؤسسة المصرية للطرق والكباري وبعد ذلك عمل حتى عام 1976 في ليبيا كمهندس طرق ومطارات في بنغازي وطرابلس، واكمل الدبلوم العالي في هندسة النقل من جامعة الفاتح في عام 1976 وفي عام 1977 التحق بقسم هندسة النقل بجامعة برمنجهام حيث حصل على الدكتوراه في عام 1981، وهو يعمل الان في مركز ابحاث الطرق بوزارة الاشغال العامة.

وتمر عملية تثبيت التربة عادة بمراحل اربع هي:

1 ــ دراسة خواص التربة والمتطلبات المستقبلة للاستخدام تحت الظروف الطبيعية والكيميائية السائدة ومدى الاحمال المعرضة لها.

2 ــ اختيار الطريقة المناسبة لتحسين خواص التربة والوصول بها الى المستوى الذي يمكن ان يؤدي الغرض المطلوب منها، بعدها يتم عمل دراسات مختبرية تحدد فيها نسبة الاضافات وطريقة الخلط... الخ.

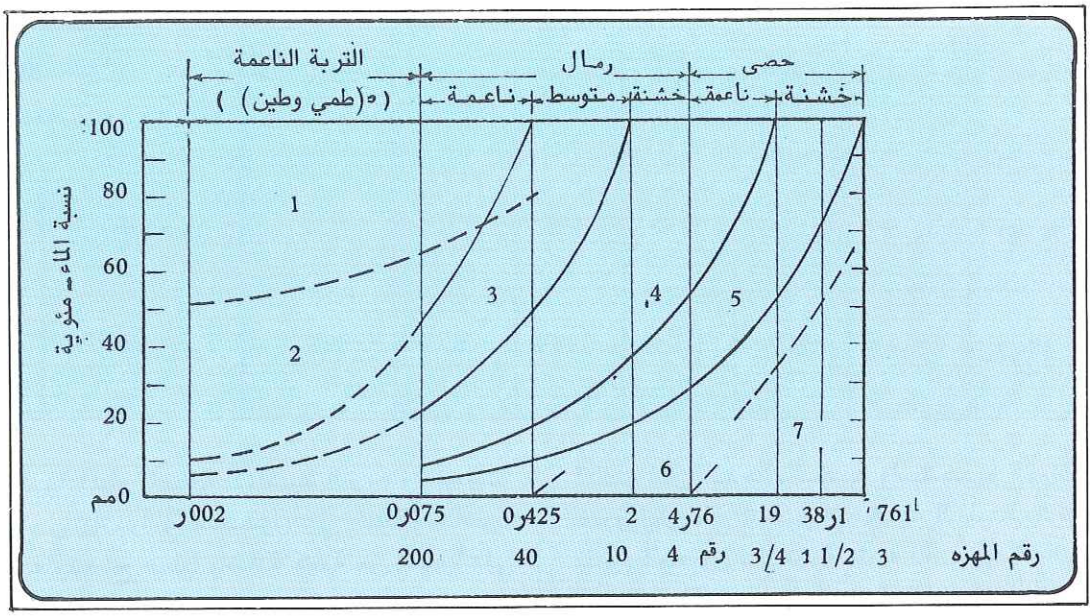
3 ــ دراسة التكلفة الاقتصادية للانشاء ومتطلبات الصيانة طيلة العمر الافتراضي للمشروع.

4 ــ مرحلة الانشاء وتشمل عملية تحضير التربة وخلطها وذلك حسب الدراسات المختبرية السابقة ثم وضع التربة بالموقع ودحلها حتى تصل الى الكثافة المطلوبة.

و يوضح شكل رقم (1) العلاقة بين الانواع المختلفة للتربة والطريقة المقترحة الملائمة لكل نوع.

شكل رقم (1)

المنطقة	الخصائص وطريقة التثبيت المقترحة
1	تربة طينية كثيفة ذات لدونة عالية ــ الجير الحي او المطفي كمادة وحيدة او كمادة لتحسين خصائص التربة وجعلها صالحة للتثبيت بالاسمنت او البيتيومين.
2	نسبة متوسطة من الطين: اسمنت هيدروليكي اذا كان حد السيولة اقل من 40 ومجال اللدونة اقل من 15 او مواد بيتيومينية اذا كان مجال اللدونة اقل من 10 وفي الحالات التي تقترب من المنطقة 1 فيستخدم الجير معهما.
3	مواد رملية جيدة التدرج ــ الاسمنت الهيدروليكي او البيتيومين
4	تربة جيدة التدرج تحتوي على خليط من الرمل والطين لا تحتاج الى اضافة اذا كان مجال اللدونة من صفر ــ 12 اذا زاد محتوى الطين فيمكن استخدام مواد كيماوية عضوية او غير عضوية.
5	مواد حصوية او تربة مثبتة طبيعية ــ بدون اضافة اذا كان مجال اللدونة بين صفر، 9 اما اذا زاد عن ذلك فيستبدل جزء من التربة الناعمة بمادة اسمنتية عضوية او غير عضوية.
6	لو كان اصغر حجم تقع بين المهزتين ارقام 40، 4 فان المواد لها مسطح مفتوح من الممكن ان تنهار بحركة المرور.
7	خليط غليظ ــ صعب دمكه او تشكيله.



وبالنظر الى هذا الشكل يتضح ان التثبيت بالاسمنت هو افضل الطرق للتربة الرملية الشائعة في دولة الكويت وهذه الطريقة هي موضوع هذا المقال.

لقد استخدمت طريقة التثبيت بالاسمنت عالميا بصورة موسعة في انشاء الطرق والمطارات منذ تقديمها في الولايات المتحدة الامريكية عام 1935 وتتلخص الطريقة في خلط جزء من التربة مع نسبة من الاسمنت والماء للحصول على جهد عالي يقاوم الاحمال والمتغيرات، وهناك طرق ثلاث لعملية التثبيت بالاسمنت تعرف الاولى بالتربة المتماسكة بالاسمنت، COMPACTED SOIL-CEMENTوفيها يتم اختيار نسبة من الاسمنت كافية للحصول على مادة صلبة بعد خلطها مع نسبة قليلة من المياه تعمل على تداخل الحبيبات وايضا لاتمام عملية هدرجة الاسمنت HYDRATION، والطريقة الثانية هي التربة اللدنة بالاسمنت،

PLASTIC SOIL CEMENT وفيها يتم خلط التربة مع الاسمنت والماء بغرض الحصول على عجينة لدنة يسهل صبها ووضعها على الانحدارات والميول الجانبية وبما يسمح بتصلبها مستقبلا، اما الطريقة الثالثة فهي التربة المحسنة أو المعدلة بالاسمنت CEMENT MODIFIED SOIL وفيها تضاف نسبة قليلة من الاسمنت لتحسين خصائص اللدونة بالتربة دون الحصول على مادة صلبة في المستقبل.

وهذا المقال ليس محاولة للتعرض لكل هذه الطرق ولكنه محاولة لابراز بعض النقاط الهامة في موضوع تثبيت التربة بالاسمنت.

من المعروف ان عملية التثبيت تتأثر بنوع التربة وكمية الاسمنت والمياه وطريقة الخلط والدحل والمعالجة.

كما ذكر من قبل فان عملية تثبيت التربة بالاسمنت هي اكثر الطرق ملائمة لمعظم انواع التربة الحصوية وغالبية انواع التربة الناعمة التي تحتوي على اقل من 30 في المائة من الطين (حبيبات التربة اصغر من 2 ميكرون) انظر الشكل رقم 1 و يشترط لنجاح عملية التثبيت الا تحتوي هذه التربة على مواد عضوية او مواد كيماوية من شأنها التأثير سلبيا على الاسمنت المستخدم.

وبوجه عام فان الزيادة في نسبة الاسمنت يصحبها زيادة في القوة الناتجة عن عملية التثبيت الا ان الدواعي الاقتصادية تستلزم تحديد هذه النسبة بما يضمن الحد من التكلفة للمشروع، و يوضح الجدول التالي النسب المقترحة الملائمة للانواع المختلفة من التربة.

نوع التربة (تقسيم AASHTO)		أ-1-أ	أ-1-ب	أ-2	أ-3	أ-4	أ-5	أ-6	أ-7
نسبة الاسمنت ٪	بالحجم	7-5	9-7	10-7	12-8	12-8	12-8	14-10	14-10
	بالوزن	5-3	8-5	9-5	11-7	12-7	13-8	15-9	16-10

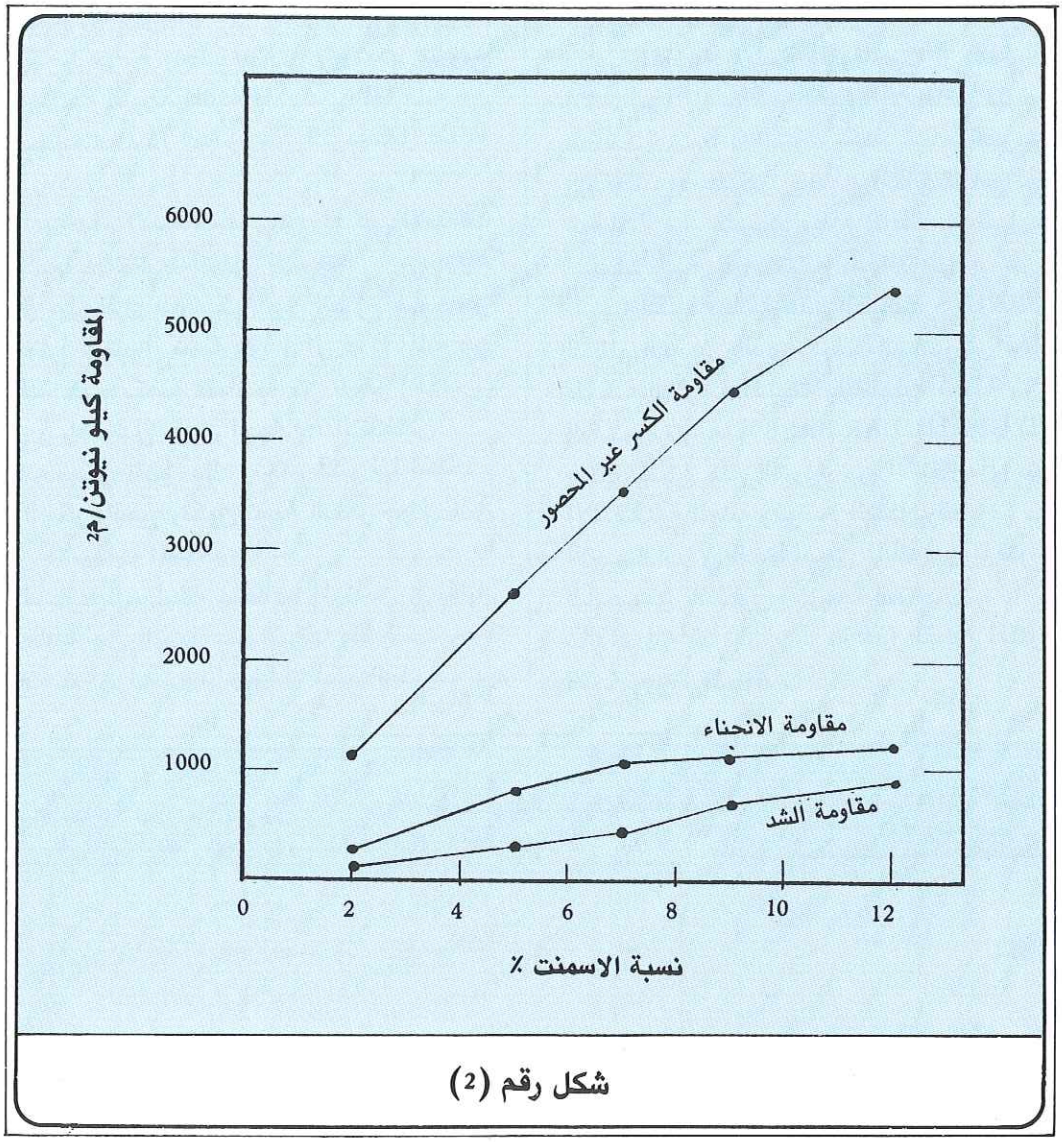
تعتبر نسبة المياه المضافة الى خليط التربة والاسمنت اكثر العوامل تأثيرا في الحصول على خليط متجانس وعليه فانه ينصح عمليا باضافة كمية من المياه أعلى قليلا من نسبة المياه الاصولية، OPTIMUM MOISTURE CONTENT والتي يتم تحديدها بالمختبر وذلك لضمان تداخل حبيبات التربة عند الدحل وبما يضمن توفير المياه اللازمة لعملية الهدرجة.

ايضا ان الطريقة الجيدة للخلط، وخاصة عند اضافة الاسمنت للتربة، لها تأثير فعال في الحصول على خليط متجانس وبالتالي قوة اعلى ولكن يبدو ان ذلك متعذر نسبيا فقد اثبتت التجارب التي اجريت في المملكة المتحدة ان معظم طرق الخلط في الموقع قد اعطت حوالي 80 في المائة من القوة التي امكن الحصول عليها في المختبر، لذلك فان الدحل الجيد واستخدام الهراس المناسب ضروريان مع توفير المعالجة السليمة بالرش الدوري بالمياه للحصول علي تربة مثبته ذات جودة عالية.

يضع المصمم في الاعتبار عند وضع مواصفات خليط التربة والاسمنت والماء ان تكون هناك قيمة دنيا لقوة تحمل هذه الطبقة بعد الدحل، وفي معظم المواصفات العالمية فان قيمة مقاومة الكسر غير المحصور UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH تعتبر هي اساس التوصيف الا انه في بعض الاحوال يمكن استخدام مقاومة الشد، TENSILE STRENGTH او الانحناء FLEXURAL ويعطى الشكل رقم (2) صورة لهذه القيم عند استخدام نسب مختلفة من الاسمنت لتثبيت احد انواع التربة الشائعة في دولة الكويت بعد معالجتها لمدة اربعة عشر يوما.

دعوة للمهندسين غير الاعضاء

يسرنا ان ننتهز صدور العدد السابع من مجلة جمعية المهندسين الكويتية «المهندسون» لندعو جميع الزملاء المهندسين العاملين في دولة الكويت، سواء في القطاع الحكومي أو القطاع الخاص من غير الاعضاء للانضمام الى زملائهم في عضوية الجمعية، حتى يتسنى لها تقديم خدماتها للمجتمع على نطاق اكبر، مستفيدة بخبراتهم وتجاربهم، ولكي يتسنى لهم كذلك الاستفادة مما تقدمه الجمعية لاعضائها من خدمات في شتى المجالات المهنية والاجتماعية ويمكن الحصول على النماذج الخاصة بالعضوية من سكرتارية الجمعية تليفون 2445588، 437554، 420482 والله الموفق،



شكل رقم (2)

وهناك نقطة هامة نود التركيز عليها وهي موضوع تشرخ الطبقة المثبتة والمدحولة و يعتبر ذلك من ابرز المشاكل التي يواجهها المهندس عند استخدام طريقة تثبيت التربة بالاسمنت و يجب عليه التفكير في كيفية معالجة هذه الظاهرة وتقليل حجم وعدد هذه الشروخ الى ادنى قيمة و يمكن تحقيق ذلك بالاخذ في الاعتبار النقاط التالية:

1 - حيث ان اجهادات الانكماش، SHRINKAGE STRESSES تتأثر بنسبة محتوى التربة من الطين لذا يجب الحرص على ان تحتوي التربة المثبتة على كمية قليلة ما امكن من الطين، وتتوقف هذه الكمية على طبيعة التركيب المعدني فمثلا اذا كان الطين من نوع الكاولينايت فان كميته يجب الا تزيد عن 15 في المائة اما اذا كان من نوع المونتومورولينايت فان هذه الكمية يجب تحديدها بما لا يزيد عن 8 في المائة.

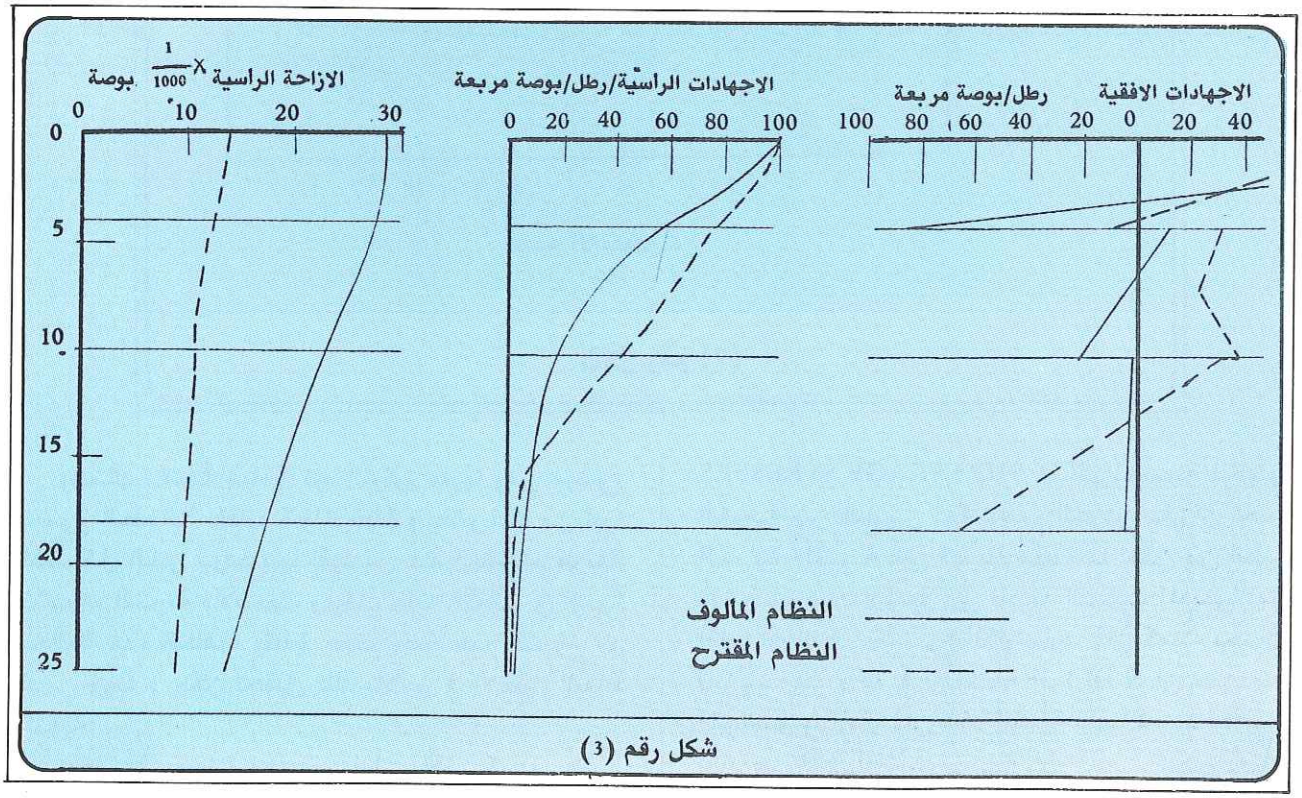
2 ـ احتواء التربة على حبيبات حصوية كبيرة الحجم نسبيا (اكبر من بوصة واحدة) يؤدي الى تعدد الشروخ وانتشارها في طبقة التربة المثبته بالاسمنت لذا فانه من الضروري استبعاد هذا الجزء من التربة قبل عملية التثبيت.

3 ـ يفضل استخدام الاسمنت من نوع II عن الاسمنت من نوع I في عملية التثبيت لتقليل الشروخ.

4 ـ للحصول على اقل مايمكن من شروخ فانه من المستحسن عمليا استبدال نسبة من 1 الى 2 في المائة من الاسمنت المستخدم بكمية مساوية من الجير (الكلس) LIMEوالذي يساعد على تقليل اجهادات الانكماش.

5 ـ ايضا فانه يمكن تقليل ذلك بنجاح اكبر اذا استخدم خليط من السكر والجير وتكون نسبة السكر حوالي 1 في المائة من وزن الاسمنت المستخدم.

ان كل النقاط السابقة ستساعد المهندس في تقليل الشروخ في طبقة من التربة عند تثبيتها بالاسمنت وهنا يجب ان نلاحظ ان استخدام مثل هذه الطبقة في اساسات الطرق قد يكون له تأثيرا ضارا اذا لم يتم دراسة الموضوع دراسة وافية حيث ان هذه الشروخ يمكن انتقالها الى سطح الرصف الاسفلتي الموضوع فوق هذه الطبقة مما قد يسبب تكسر سطح الطريق، وقد تمكن الباحثون بمركز ابحاث الطرق التابع لوزارة الاشغال العامة من تصميم قطاع للرصف يستبدل نظام الرصف المألوف والذي فيه تتتابع طبقات الرصف من اسفل لاعلى طبقا لقوة صلابة هذه الطبقات STIFFNESS اما في النظام الجديد والذي يعرف بالساندوتش ففيه يتم تغطية طبقة التربة المثبته بالاسمنت بطبقة من الحصويات الغير مترابطة UNBOUND GRANULAR BASE حتى يمكن منع الشروخ من الانتقال الى طبقات الرصف الإسفلتية العليا و يوضح الشكل رقم (3) مقارنة لتوزيع الاجهادات في النظامين المألوف والمقترحومنها يتضح التحسن الطارىء نتيجة استحداث هذا النظام وجدير بالذكر انه قد تمت تجربة هذا القطاع المقترح حقليا وقد اثبت نجاحا ملحوظا.

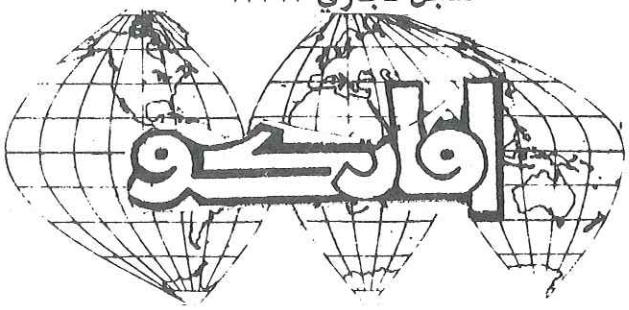


شكل رقم (3)

الشركة الأفريقية العربية للاستثمار والتجارة الدولية

شركة مساهمة كويتية مقفلة

سجل تجاري ١٧٣١٧



كبرى شركات العالم العربي في التجارة الدولية

* رأس المال ٢٠ مليون دينار كويتي
* ٥١٪ للشركة الكويتية للتجارة والمقاولات والاستثمارات الخارجية
* ٤٩٪ لشركة مركز الخليج المالي شركة مساهمة خليجية

فروع الشركة والشركات التابعة

أفاركو

لندن القاهرة دمشق نيروبي بغداد الخرطوم
استنبول تونس جنيف موريتانيا باريس

أ ـ الفروع

ب ـ الشركات التابعة

* AFARCO (NIG) LTD. ..... LAGOS, NIGERIA
* AFARCO TRADING S PTE, LTD. ..... SINGAPORE
* AFARCO (SUGAR) LIMITED. ..... LONDON
* AFARCO (COMMODITIES) LIMITED. ..... LONDON
* AFARCO INTERNATIONAL CORPORATION, WASHINGTON ..... U.S.A.
* HALAL TRADING CO (PTY) LTD, ... SWAZILAND

* افاركو للاستثمار والتجارة الدولية شركة مصرية ذات مسئولية محدودة ..... القاهرة
* موناش شركة مصرية ذات مسئولية محدودة ..... القاهرة

- استثمارات للشركة داخل الكويت ..... ١١ مليون دينار كويتي
- استثمارات للشركة خارج الكويت ..... ٢ مليون دينار كويتي
- عمليات تجارية عام ١٩٨٣/٨٢ ..... ٢٣٠ مليون دولار امريكي

حبوب ـ سكر ـ زيوت ـ أعلاف ـ مواد بناء ـ كيماويات ـ مشروعات متكاملة

المركز الرئيسي: الكويت شارع فهد السالم بناية مركز الدولية التجاري ت:٤٢٣٣٨٠/٣ ـ ص.ب ٥٠٢٤ صفاة
(العنوان البرقي افاركو) ـ (تلكس ٤٦٧٤٥ ـ ٢٢٠٨١)

ميناء الشعيبة

بين .. الماضي والحاضر والمستقبل

المهندس / محمد صالح هجرس

* تخرج الكاتب من القسم المدني من كلية الهندسة جامعة القاهرة في يوليو 1958 وعمل منذ تخرجه حتى عام 1969 في هيئة البترول المصرية وشركاتها حيث أنيط به دراسة وتنفيذ معظم المشاريع الانمائية خلال الاحدى عشر سنة المذكورة
* كان آخر ما أشرف عليه في مصر هو تنمية حقل بترول العلمين حيث تمت جميع أعماله قبل موعدها المخطط بكفاءة مازال يفخر بها.
* ومنذ عام 1971 وهو يعمل بالادارة العامة لمنطقة الشعيبة حيث أشرف على مشاريع توسعة رصيف الزيت، وتوسعة الميناء، وتطو ير المناطق البرية كما ساهم في العديد من الدراسات والمشاريع الأخرى بمنطقة الشعيبة.

خاطرة :

ان البحار والمحيطات تمثل أربعة أخماس الكرة الارضية، وهي موزعة بطريقة تربط بين القارات الخمس، وتطل معظم دول العالم عليها.. وكثيرا ما قامت حروب بين دولتين بهدف ايجاد منفذ لاحداهما على أحد هذه البحار.. ولقد عرف الانسان منذ القدم ركوب البحر وتسخيره لمصالحه، فعن طريقه انتقلت الحضارات من مكان لآخر كما تبادلت الأمم البضائع والعادات والعلم والمعرفة... وظلت البحار مادة خصبة للأدباء والشعراءوالمفكرين كل يدلي بدلوه فيها و ينهل من نهلها ما شاء له ان يستزيد... والبحار كان لها دور كبير في تاريخ الرسالات السماوية فان قصص الانبياء مثل نوح و يونس وموسى عليهم السلام كلها دليل على أهمية البحار وتسخيرها كجند لله سبحانه وتعالى... وكانت آخر هذه الآيات هي عبور المسلمين بقيادة طارق بن زياد الى أوروبا عبر المضيق المسمى باسمه الآن من المغرب العربي الى الاندلس بأوروبا ثم حرق سفنه وقال قولته الشهيرة لجنوده (العدو أمامكم والبحر خلفكم...).

وبين هدوء البحر وثورته فقد سمي البحر بالمجهول ودارت حوله العديد من القصص التي تمتزج بين الخيال والواقع وانتشرت الملاحم الشعبية والرقصات الفلكلورية التي تعبر عن البحر والبحارة...

وقد لعبت البحار دورا خطيرا في حياة الانسان العصري، فبنيت الأساطيل البحرية التي تمد نفوذ وتأثير الدول المتقدمة على الدول المتخلفة لتحتلها وتبتز خيراتها، كما لعبت هذه الاساطيل أدوارا بارزة في الحروب العالمية والحروب المحدودة وغيرت موازين القوى العالمية... ولم يكتف الانسان المعاصر بذلك بل طور أساليبه للحصول على نسبة كبيرة من غذائه من احياء وأعشاب البحار.

وان من أهم مقومات النهضة الصناعية الحديثة هو النفط المستخدم كوقود للقوى المحركة التي تشمل كافة نواحي الحياة، وكذا تبادل البضائع والمواد الخام بين بلدان العالم لذا فان الموانيء هي البوابات التي تعتمد عليها الحركة الملاحية من والى البلد الواحد.

ورغم أننا أسرفنا في الحديث عن البحار وفضلها، الا أنها كانت مقدمة ضرورية للوقوف على مدى الأهمية التي توليها الشعوب والحكومات لمنافذها البحرية وهي الموانيء.

قرية الشعيبة الصناعية:

حتى عام 1964 م. كانت قرية الشعيبة احدى القرى الكويتية الهادئة التي تقع على شاطيء الخليج العربي، تنظر الى البحر فلا تجد أمامها الا الرصيف الجنوبي لشركة نفط الكويت. وفجأة وفي غمرة مسيرة التقدم الصناعي العالمي بدأت الدولة في وضع برامج لتصنيع البلاد

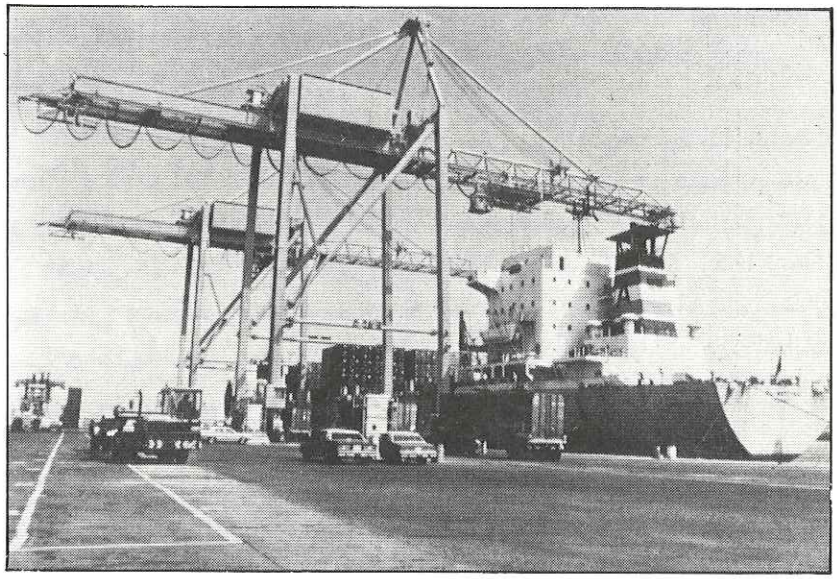
والاستفادة من ثرواتها القومية وفي مقدمتها النفط والغاز الطبيعي ... فبدأ العمل في انشاء مصفاة البترول بالشعيبة ومصانع البتروكيماويات ومتطلبات هذه الصناعات من محطات قوى وصناعات اخرى وسيطة ... ومنذ ذلك الحين بدأ الوجه الجغرافي والحضاري لمنطقة الشعيبة يتغير تدريجيا مساهما في النهضة الحضارية في الكويت ... وكما هو معروف دائما فان لكل تطور مزايا لا حدود لها وضحايا يدفعون الثمن غاليا ... وكانت الضحية الكبرى لهذا التطور الصناعي هي قرية الشعيبة ذاتها فقد أزيلت بالكامل في أوائل السبعينات وتم توطين أهلها في مناطق أخرى بعيدة عن التلوث مثل الصباحية وغيرها ... ، ولم يبق من أطلال هذه القرية الا أحد مساجدها الذي يقع على السياج الجنوبي لمصنع اسالة الغاز ومدرستين تحولتا الى مكاتب يشغلها موظفو الادارة العامة لمنطقة الشعيبة.

الهيئة العامة لمنطقة الشعيبة:

وفي مايو 1964 أنشأت الحكومة هيئة عامة لرعاية المنطقة الصناعية، أهم واجباتها هي :ـ

* وضع تخطيط عام للمنطقة والمشروعات التي تقام فيها وما يلزمها من خدمات ومرافق عامة وغير ذلك من الشئون المتصلة بنموها وتطويرها ومتابعة وتنفيذ الخدمات المشتركة.
* تقرير الاشتراطات التي تلتزم بها المشروعات والمنشآت في المنطقة.
* الموافقة على اقامة المشروعات والمنشآت الصناعية وتشجيع توطين الصناعات التي تعتمد على مصادر القوى المتواجدة في المنطقة.

وقد بدأ نشاط هذه الهيئة بتنفيذ البنية الاساسية للمنطقة الصناعية وانشاء ميناء تجاري ملحق به حوض للزوارق الصغيرة، ورصيف المنتجات البترولية. وقد تمت هذه المرحلة من الخدمات في عام 1967. وقد كان تفضيل منطقة الشعيبة لتكون مقرا للقلعة الصناعية في الكويت لأسباب عديدة منها: قربها من مصادر الطاقة، ووقوعها على الخليج حيث تستمد منه مياه التبريد واستخدامه منفذا من والى الخارج.



ميناء الشعيبة التجاري:

كما جاء في دليل موانىء العالم PORTS OF THE WORLD ـ PUBLISHED BY BENN BROTHERS LTD., LONDON يقع ميناء الشعيبة على خط العرض 29° 2َ 17َ شمالا وعلى خط الطول ـ 48° 10َ شرقاً و يبعد حوالي 50 كيلومترا الى الجنوب من مدينة الكويت.

مراحل تنفيذ الميناء التجاري:

اولا : المرحلة الاولى :ـ

انشئت أساسا لخدمة الصناعات التي توطن في منطقة الشعيبة وقد انجزت عام 1967 وهذه المرحلة مكونة من ثلاثة أجزاء وهي :ـ

أ ـ رصيف الزيت :ـ

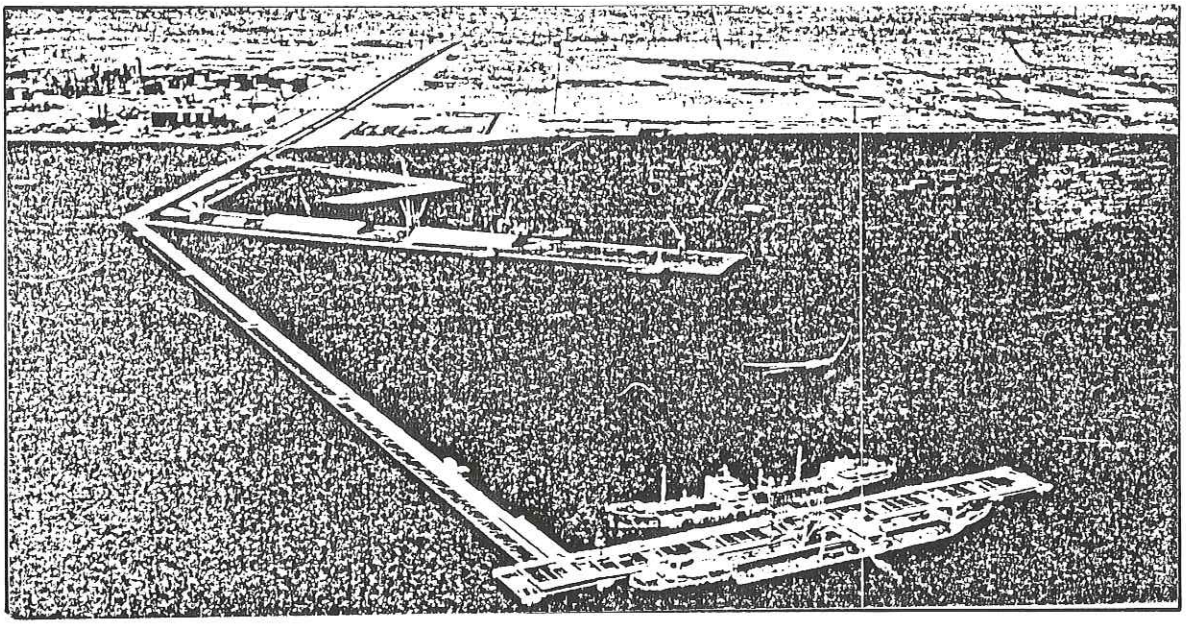
وهو مخصص لتصدير المنتجات البترولية المكررة في مصفاة الشعيبة وكذا تصدير الأمونيا السائلة الناتجة من مصنع البتروكيماويات.

و يتكون هذا الرصيف من مرسيين يمتدا داخل البحر لمسافة كيلومتر واحد الى أن يصلا الى مياه عمقها حوالي 16 مترا.

و يصلح المرسى الخارجي لاستقبال ناقلات حمولة 100 000 طن متري، أما المرسى الداخلي فيصلح لاستقبال ناقلات حمولة 40 000 طن متري.

وقد زود هذا الرصيف بالتسهيلات اللازمة لخدمة البواخر مثل: الوقود والمياه .... كما زود بنظام للاتصالات ولمكافحة الحريق.

وطاقته القصوى حوالي 5 مليون طن متري سنويا.

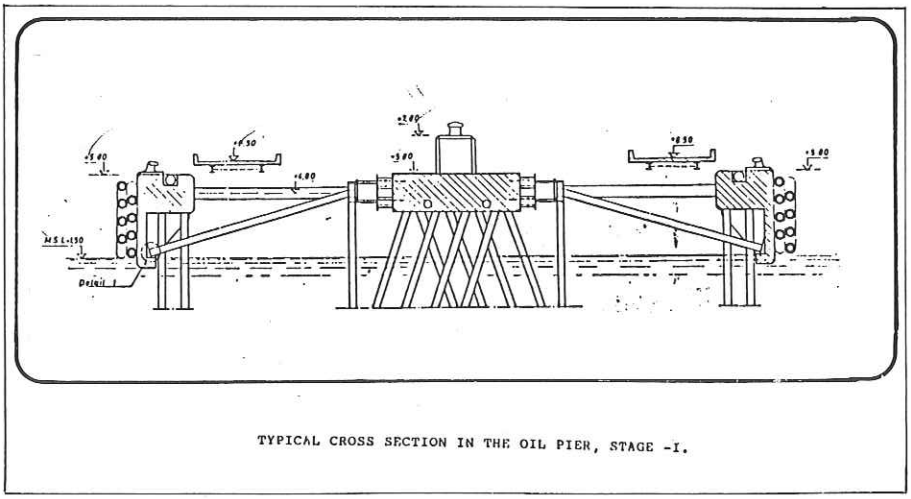


ب ـ الميناء التجاري :ـ

وهو مخصص لاستقبال البضائع والمعدات الانشائية وآلات المصانع كما تصدر من خلاله المنتجات الصلبة وهذه المرحلة من الميناء تتكون من خمس مراسي:

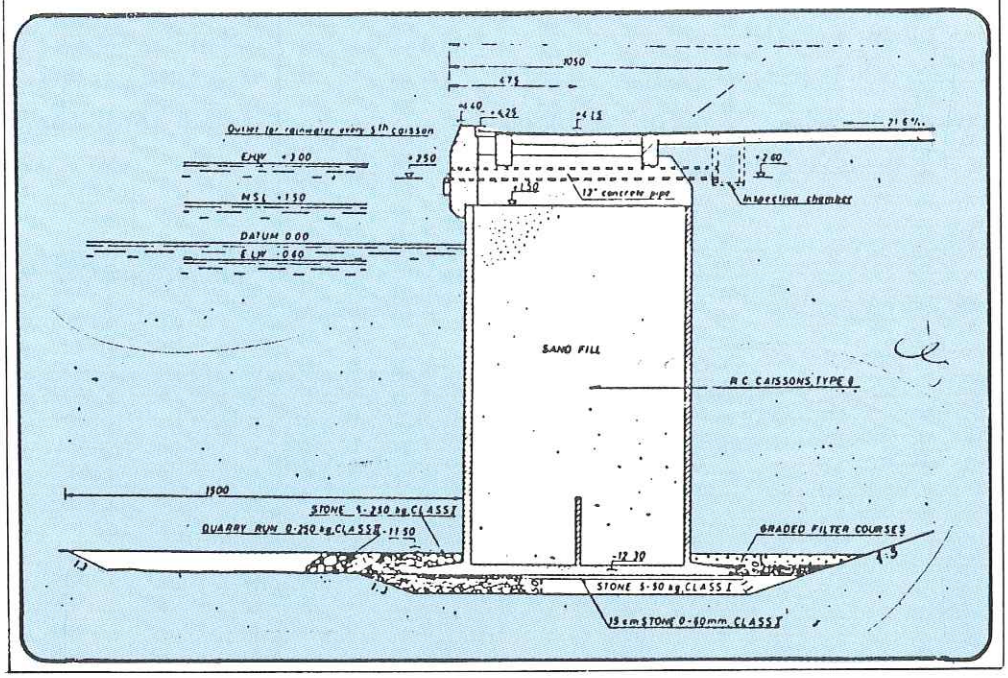
منها ثلاث رئيسية بأعمال 7.5 متر ـ 10.5 متر ـ 12 مترا على التوالي، واثنين بعمق 7.5 متر.

وتستطيع هذه المرحلة من استقبال سفن بضائع تصل حمولتها الى 40 000 طن.



TYPICAL CROSS SECTION IN THE OIL PIER, STAGE -I.

TYPICAL CROSS SECTION IN THE MAIN
MOLE CAISSON OF OLD HARBOUR



جـ ـ ميناء الزوارق الصغيرة:

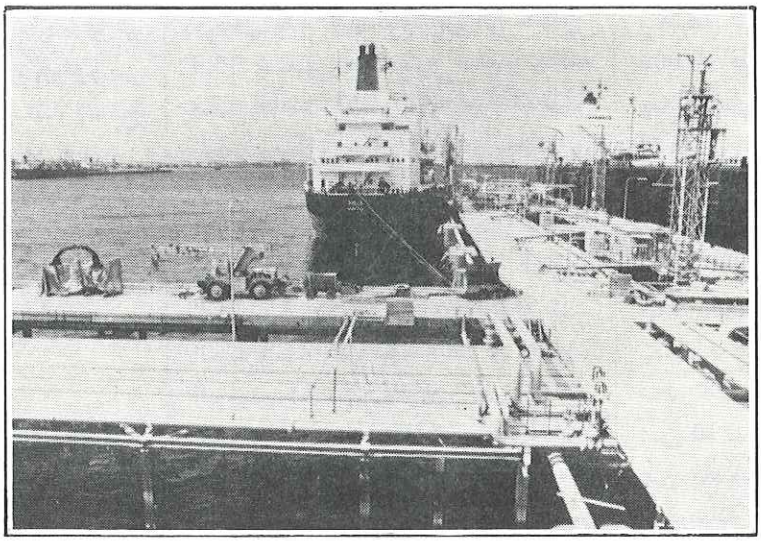
ويطلقون عليه كذلك ميناء الدوب، وعمقه 5 متر وهو مكون من ثلاث مراسي احدهما مخصص لمراكب شركة الأسماك الكويتية والاثنين الآخرين لساحبات وزوارق الميناء، وقد قام بدراسة وتصميم والاشراف على تنفيذ هذه المرحلة المستشارون السويديون كامبساكس، ونفذتها شركة ألمانية.

وقد نفذت حوائط الميناء من قيسونات الخرسانة المسلحة كما نفذت حماية الشاطىء داخل حدود الميناء من الكتل الخرسانية (TETRAPODES) تستند الى جسر من الصخور المتدرجة ـ أما رصيف الزيت فهو منشأ مفتوح يستند الى ركائز من الكمرات الفولاذية يعلوها المنشأ العلوي من جسور فولاذية استخدمت الخرسانة المسلحة في بلاطات الطرق وفي النقاط الثابتة وحوامل حواجز الاصطدام المطاطية.

وقد أدت منشآت هذه المرحلة الغرض من انشائها وخدمت أهدافها الا أنه قد ظهرت فيها مشاكل عديدة في صيانتها نلخصها فيما يلي:ـ

1 ـ هبوط في رصف الميناء ومداخله وتلفيات في الخدمات ـ و يعزى ذلك الى أسباب عديدة منها عدم الدقة في تنفيذ المرشحات بين القيسونات مما أدى الى تسرب جزء من الردم من خلال هذه المرشحات وازداد التسرب مع حركة المد والجزر ـ كما أن المواد المستخدمة في الردم الهيدروليكي وردم الطبقات العليا قد تكون من المواد التي تكثر بها الطفلة.

وهنالك سبب آخر اكثر أهمية وهو وجود فجوات كبيرة بين بعض القيسونات وبعضها الآخر الأمر الذي يسبب تسربا لمواد المرشحات البينية وبالتالي تسرب أجزاء من الردم يليه هبوط في سطح الميناء في تلك الأماكن، وعند حدوث هذه الظاهرة بدأت الدراسات لمعرفة الأسباب وتحديد نوعية الصيانة ـ وتسير الآن أعمال الصيانة الدورية أو الاصلاحات وفقا لمفاهيم أكثر دقة على أثر الدراسات المكثفة التي اشترك فيها العديد من الجهات المتخصصة المحلية والعالمية.



2 ـ التلف السريع لأجزاء الخرسانة المسلحة على رصيف الزيت والميناء التجاري والسبب الرئيسي هو صدأ حديد التسليح داخل الأعمال الخرسانية وهذا الصدأ يؤدي الى زيادة حجم الحديد الذي بدوره يؤدي الى تكسير وازالة الغطاء الخرساني، واذا أهملت هذه الظاهرة فانها ولا شك تؤدي الى انهيار كامل للجزء الخرساني الذي حدثت به.

وقد أجريت العديد من الدراسات على هذه الظاهرة وطرح العديد من الحلول منها دهان أسياخ التسليح بمادة عازلة لا تؤثر على التماسك بين الحديد والخرسانة مثل مادة الأبوكسى أو البوليمر او زيادة الغطاء الخرساني على التسليح ليصل في بعض الظروف الى 7 سم أو اكثر وفي كل الأحوال يجب أن يعطى تصميم الخلطة الخرسانية أقصى كثافة ممكنة لتقليل تخلل الهواء الجوي خلال مسامها ووصوله الى حديد التسليح وأن لا يزيد عرض الشروخ عن 02, مم.

وهذه الاحتياطات الفنية كثيرة ومتنوعة وأجريت عليها دراسات عديدة حديثة ضمها مجلدات لا حصر لها في المكتبات المتخصصة، ومازال هذا الموضوع قيد البحث والتقصي وهو مجال خصيب للباحثين والدارسين.

3 ـ تآكل المنشآت والمعدات الفولاذية وذلك بفعل الصدأ وعوامل التآكل من أملاح البحر وحرارة الجو والتلوث الجوي ـ وحدث من جراء ذلك تلف معظم مسامير التثبيت والسلاسل كما سقطت العديد من القطع المطاطية لحواجز الاصطدام في مياه الخليج، ولم يتوقف الصدأ على الحديد العادي بل تعداه الى أجزاء من الحديد الذي لا يصدأ والحديد المجلفن... وتجري أعمال صيانة دورية لدهان جميع الأجزاء الحديدية المكشوفة بأصباغ بحرية لم ينجح بعضها ووجد أن أنسب أنواع البويات هو ما يدخل في تركيبه مادة الأبوكسى للبطانة والظهارة... وهنالك احتياط آخر منتشر في جميع المنشآت الحديدية وهو الحماية المهبطية السالبة (CATHODIC PROTECTION) ولا شك أنها مجدية الا أنه تم تغييرها أكثر من مرة على رصيف الزيت ومدخله حيث نفذت وسائل تعليقها من أحبال النايلون حتى لا تتآكل.

4 ـ تعرض رصيف الزيت ومدخله لعدة حوادث تصادم من الزوارق والسفن أدت الى خسائر مادية ملحوظة تكبد الجزء الأكبر منها شركات التأمين، ومازالت مثل هذه الحوادث محتملة ومتوقعة لوجود المنشأ في بحر مكشوف معرض لفعل الرياح والأمواج والتيارات، وقد أدت هذه الحوادث الى زيادة اليقظة فقط.

أما وسائل الحماية الصناعية فستتكلف رأسمالا كبيرا و يمكن أن يتم ذلك عن طريق تنفيذ صف من الدلافين الفولاذية يكون قادرا على

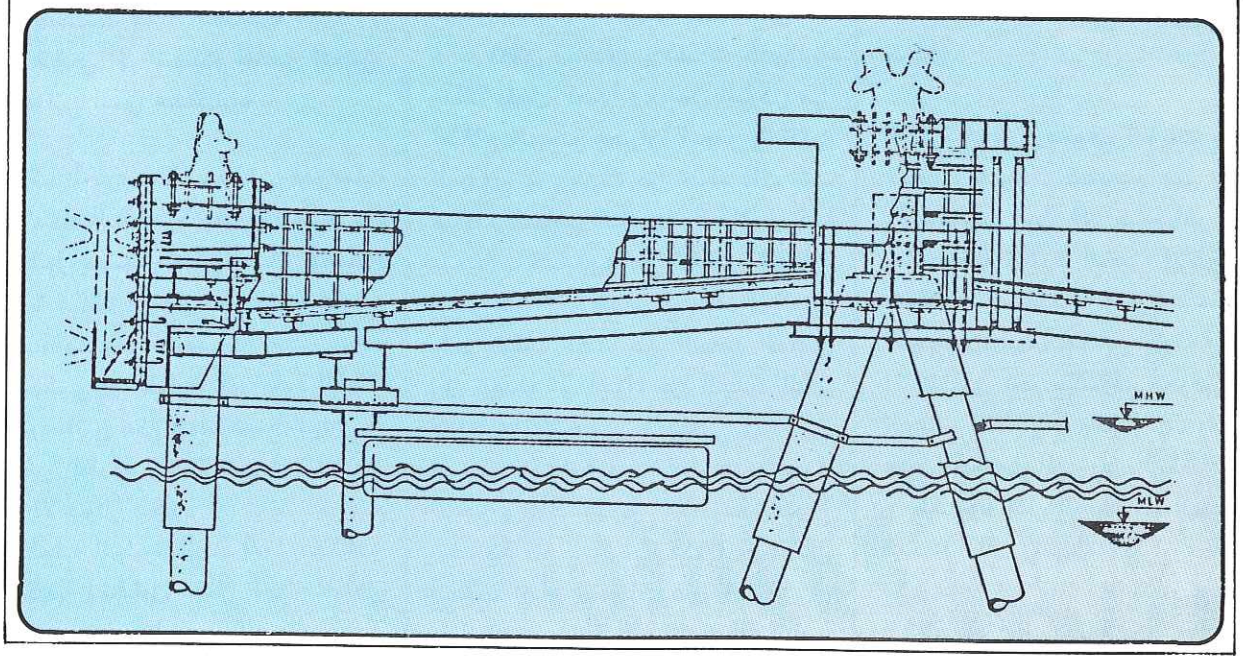
صد المراكب والسفن الشاردة أو اي أسلوب آخر مثل انشاء حواجز من الصخور أو كتل الخرسانة تسمح بحركة المياه ولا تسمح بمرور السفن.

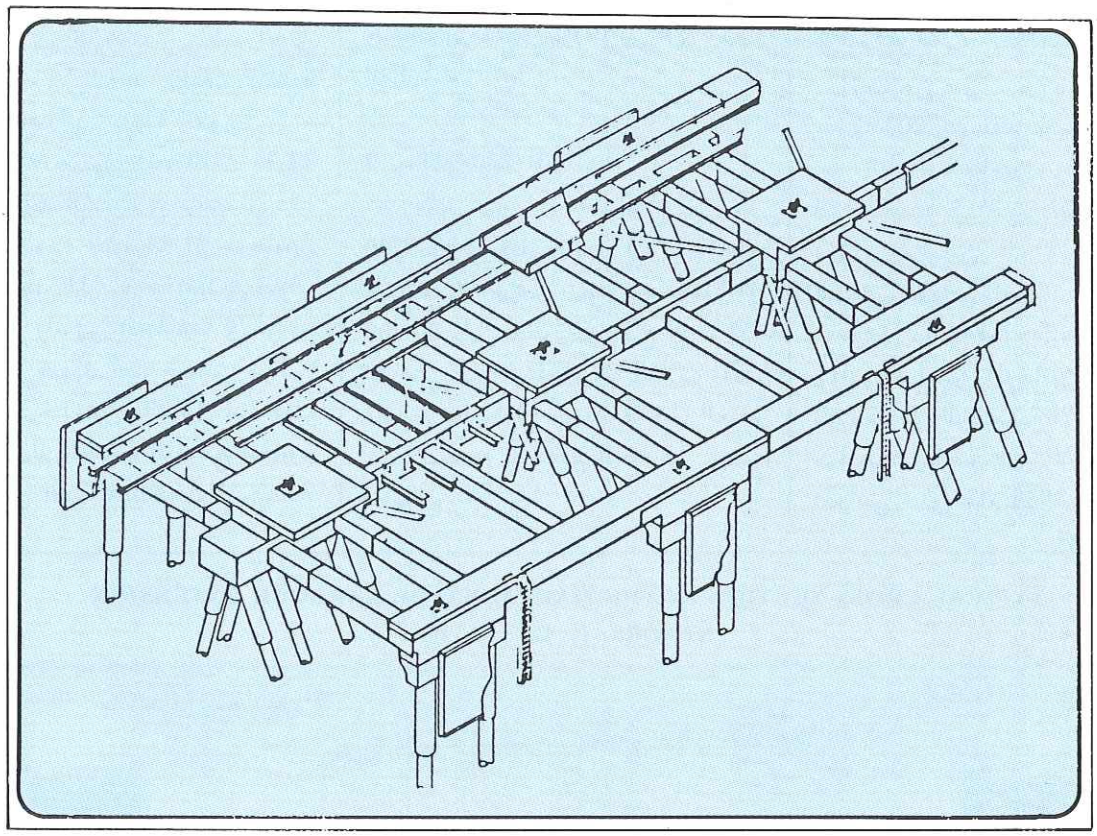
ومن الملاحظ ان الصعوبات والمشاكل التي ظهرت في منشآت هذه المرحلة قد تم تداركها في المراحل التالية.

ثانيا : توسعة رصيف الزيت (المرحلة الثانية)

لم تكد المرحلة الأولى من رصيف الزيت تنتهي وتبدأ عملها حتى بدأت شركة البترول الوطنية في برامج التوسعات وزيادة انتاج المصفاة بالشعيبة ليصل الانتاج اليومي الى حوالي 200 ألف برميل أي حوالي 10.5 مليون طن متري سنويا وعليه فقد قامت الادارة العامة لمنطقة الشعيبة في عام 1969 بالتعاقد مع السادة / فريدريك هاريس الاستشاريين الهولنديين لدراسة وتصميم متطلبات شركة البترول الوطنية وشركة صناعة الكيماويات البترولية من توسعات في رصيف الزيت وتحديثه للتغلب على المشاكل السابقة ولزيادة كفاءته، وقد أنشىء ضلع ارساء في الاتجاه الشمالي من المرحلة الأولى وذلك لسلامة رسو الناقلات على مراسي تلك المرحلة أما عن التوسعة فتتكون من مرسيين متقابلين بطول حوالي 300 متر – الخارجي يصلح لاستقبال ناقلات حمولة 100.000 طن متري والداخلي يصلح لاستقبال ناقلات حمولة 40.000 طن متري وهذين المرسيين يقعان على الامتداد الجنوبي للمرحلة الأولى ويفصل بين مراسي المرحلتين منطقة امان بطول حوالي 120 متر وقد انتهى العمل في هذه التوسعة عام 1975 ووضعت موضع التشغيل منذ ذلك التاريخ، والمنشأ مفتوح يستند على ركائز فولاذية من أنابيب قطر 28 بوصة دقت الى أعماق تزيد عن 10 متر وملئت بالخرسانة – أما عن المنشأ العلوي فهو من كمرات الخرسانة المسلحة ذات كثافة مرتفعة واحتياطات فنية لتقليل الشروخ كما غلفت الركائز بحلقات خرسانية في الجزء الذي يعلو أقل منسوب لسطح الماء وزود المنشأ بنظام للحماية السالبة.

Cross section showing temporary works and form work.





Isometric of pier structure

وقد زود الرصيف بعد التوسعة ببرج للمراقبة عند بداية منطقة الأمان و يشتمل على أماكن لرجال الاطفاء ومراقبي الرصيف والحركة وهو مكون من ثلاثة أدوار ومسموح فيه بالتدخين للاحتياطات الكاملة للأمان والسلامة به حيث يسحب الهواء من ارتفاع كبير لا يتأثر بالتلوث ـ كما أن نظام تكييف الهواء يجعل الضغط داخل المبنى أعلى من خارجه، وعلى ضوء التجربة العملية والاستخدام الدائم خلال الثمان سنوات الماضية لم يحدث أية مشاكل والحمد لله.

وحدثت صعوبات فنية عديدة اثناء التنفيذ أهمها صعوبة دق الركائز للوصول الى المنسوب التصميمي وخصوصا بالنسبة لركائز الشد (TENSION PILES) وقد تم التغلب عليها بازالة الأتربة من داخل الركائز وأسفلها اما بواسطة الحفر أو ضغط المياه، وفي بعض الأحيان بتعديل التصميم ليشمل شداد بقطر أقل يدق داخل الركيزة الرئيسية، وعلى النقيض من ذلك فقد وجدت مناطق رخوة تطلبت الدق الى اعماق تزيد عن العمق التصميمي.

ثالثا : توسعة الميناء التجاري المرحلتان الثانية والثالثة:

ما كادت المرحلة الأولى من الميناء التجاري تنتهي حتى بدأ التفكير في التوسعة ففي عام 1969 تعاقدت الادارة العامة لمنطقة الشعيبة مع المستشارين البريطانيين كود ايس وشركاه لدراسة جدوى توسعة الميناء حتى تفي بالمتطلبات المتزايدة لدولة الكويت بصفة عامة وللمنطقة الصناعية بصفة خاصة، وقد مرت الدراسة بتطورات تتناسب مع النمو السريع لدولة الكويت حيث بدأ التفكير بانشاء مرسى واحد ثم تعدل الى ثلاث ثم علقت الدراسة بالكامل لفترة زمنية تربو على الثلاث سنوات، وأخيرا في صيف عام 1975 أعيد

التفكير في التوسعة والاسراع في تنفيذها لمقابلة متطلبات التنمية السريعة والمتزايدة بدولة الكويت.

ونظرا لعدم توفر احصائيات دقيقة عن تطورات التنمية في المستقبل فقد تم تقسيم هذه التوسعة الى مرحلتين تم التعاقد على تنفيذهما في صيف عام 1977 وانتهى انجازهما في أواخر عام 1979 حيث استخدمت مراسي هاتين المرحلتين بالكامل منذ ذلك التاريخ وذلك لخدمة البضائع العابرة علاوة على الاستخدامات المحلية وتفاصيل هاتين المرحلتين على الوجه التالي:-

1 - المرحلة الثانية:

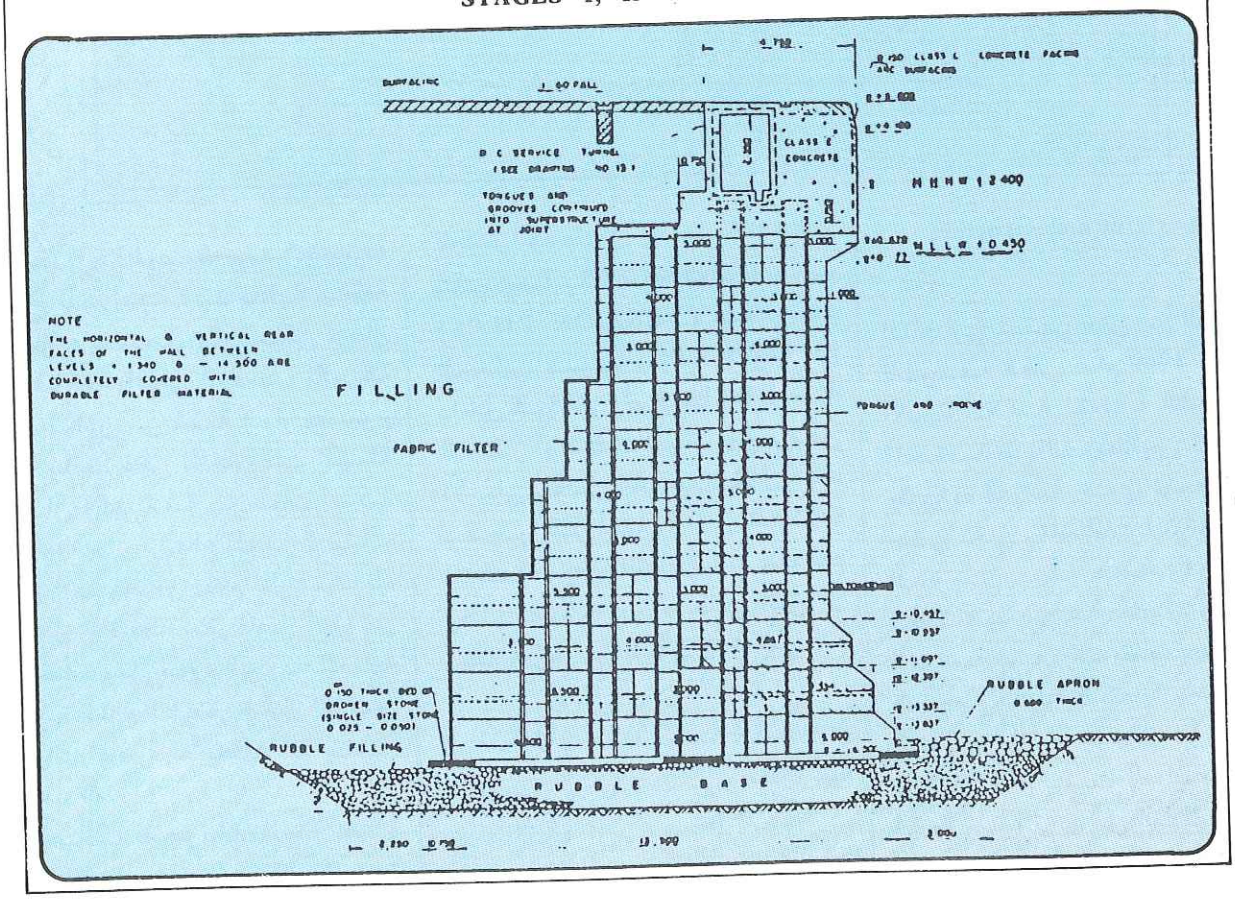
تتكون من أربع مراسي طول كل 200 متر في مياه عمقها 14 متر تصلح لاستقبال سفن تصل حمولتها الى 80 000 طن متري و يقع أحد هذه المراسي على الساحل أما الثلاث الأخر فتقع على ذراع يمتد داخل البحر و يستخدم الضلع الخارجي حاجزا للأمواج.

2 - المرحلة الثالثة:

تتكون من ستة مراسي طول كل منها 200 متر تقع منها ثلاث مراسي على الذراع الداخلي، وعمق المراسي الداخلية 14 متر أما الخارجية فتتراوح بين 10، 12 متر حسب العمق الطبيعي للمياه.

وعلى ذلك فان العدد الاجمالي لمراسي هاتين المرحلتين يصبح عشرة تضاف الى الخمسة الأوائل وهي في مجموعها تغطى الاحتياجات من المراسي حتى عام 1985 وتصل الطاقة

TYPICAL CROSS SECTION IN THE MAIN MOLE OF HARBOUR EXTENSION
STAGES I, II and III



الاجمالية للميناء المكون من خمسة عشر مرسى بما لا يقل عن 6 مليون طن متري يمكن زيادتها عن طريق تطوير معدات المناولة، وقد أجريت العديد من الدراسات الفنية والهيدروليكية على هذه المراحل ففي بداية التصميم تم انشاء نموذج هيدروليكي للميناء في جامعة هانوفر بالمانيا الغربية أدى الى اختيار زاوية المدخل وزاوية انثناء ذراع الميناء، وتم تسجيل الظواهر الطبيعية من رياح وأمواج وتيارات مائية واتجاهات الترسيب والنحر، كما أجريت أبحاث على التربة لتحديد طبقة الأساس ونوعيته والمعدات المطلوبة للحفر البحري.

أما عن نوعية المنشأ فقد اختيرت الكتل الخرسانية الغير مسلحة والتي تتراوح أوزانها من 10 ــ 30 طن للوحدة الواحدة وهي ذات الأشكال الهندسية التي تسمح بتداخلها مع بعضها لتكون حائطا ساندا كالقطاع المبين، وقد تم استخدام قماش مرشح من الألياف المعمرة والذي يسمح بمرور المياه ولا يسمح بتسرب الأتربة... وقبل الاستقرار على هذا النوع من المنشأ فقد تمت دراسة مقارنة بين التصاميم البديلة وهي:ــ

أ ــ استخدام الكتل الخرسانية، وميزة هذا النوع من المنشأ أنه اكثر تعميرا وأقل كلفة في الصيانة.

ب ــ استخدام قيسونات الخرسانة المسلحة وهو أقل تعميرا من البديل الأول ويحتاج الى تكاليف أكثر في الصيانة علاوة على التجربة الغير مرضية في قيسونات الميناء القديم.

جـ ــ استخدام خلايا من الستائر الحديدية وهي أقل تعميرا من البديلين السابقين وأكثر تكلفة في الصيانة خصوصا نتيجة عوامل التآكل المتوفرة في المنطقة.

د ــ استخدام ركائز خرسانية يعلوها رصيف خرساني لمنشأ مفتوح وهذا البديل يحتاج الى صيانة دقيقة ومعرض أكثر من غيره لعوامل التآكل.

وقد اجريت مقارنة شاملة بين هذه البدائل من حيث العمر الافتراضي والاستهلاك ومعدلات الصيانة والتكلفة الرأسمالية ووجد أن أكثر البدائل تفضيلا هو الكتل الخرسانية وقد نفذت أعمالها في وقت قياسي ومن تجربة الاستخدام خلال الثلاث سنوات الماضية اتضح ان المشاكل التي ظهرت في الميناء القديم أصبح لا وجود لها أو لمثيلاتها في هاتين المرحلتين من التوسعة.

رابعا: توسعة الميناء التجاري المرحلة الرابعة:

في سبتمبر من عام 1977 تعاقدت الادارة العامة لمنطقة الشعيبة مع المستشارين الأمريكيين السادة / سفردروب وبارسيل بالاشتراك مع المكتب الاستشاري الهندسي والصناعي الكويتي لدراسة وتنمية وتطوير المنطقة الصناعية بكل من ميناء عبدالله ومنطقة الشعيبة الصناعية، وتشمل الأعمال تطوير الميناء والمرافق البرية والبنية الأساسية ــ وفي أوائل عام 1978 تسلمت الادارة العامة من مستشاريها مسودة تقرير دراسة الجدوى للأعمال المسندة اليهم، وفي نفس الفترة كلفت وزارتي التخطيط والمواصلات معهد ستانفورد للأبحاث بدراسة قطاع النقل في دولة الكويت حتى عام 2000، ورغم أن كل تقرير كان له توجه مختلف عن الآخر الا أنهما قد اتفقا على ضرورة توفير عدد آخر من المراسي بميناء الشعيبة التجاري علاوة على العدد الذي سيتوفر نتيجة التوسعة الجارية آنئذ بمرحلتيها الثانية والثالثة حتى يمكن مقابلة الزيادة المطردة في الاستخدامات المرتقبة والوفاء بالاحتياجات المقدرة لهذا الميناء حتى عام 2000 وبناء عليه وقبل أن تنتهي أعمال التوسعة للمرحلتين الأولى والثانية فقد عرض أمر التوسعة الثالثة على الجهات المعنية التي أقرته بدورها لاعتبارات قومية واقتصادية وبدأ العمل في تنفيذ هذه المرحلة فور انتهاء العمل في المرحلتين السابقتين وبنفس المواصفات تقريبا رغم اختلاف المستشارين.

وقد روعي في هذه الدراسة أن يكون الميناء بعد توسعته مواكبا للاتجاهات العصرية وشاملا للمجالات التخصصية في أعمال النقل البحري ومثال ذلك:ــ

ـ ميكنة نقل ومناولة تصدير الأسمدة الكيماوية وقد خصص مرسيان على الرصيف التجاري القديم لهذا الغرض.

ـ التوسع في استقبال سفن الحاويات وقد خصصت أربع مراسي لهذا الغرض وتم تزويد محطة الحاويات بأربع رافعات ضخمة للحاويات والعديد من الرافعات العلوية والساحبات والتريلات والرافعات الشوكية.... الخ.

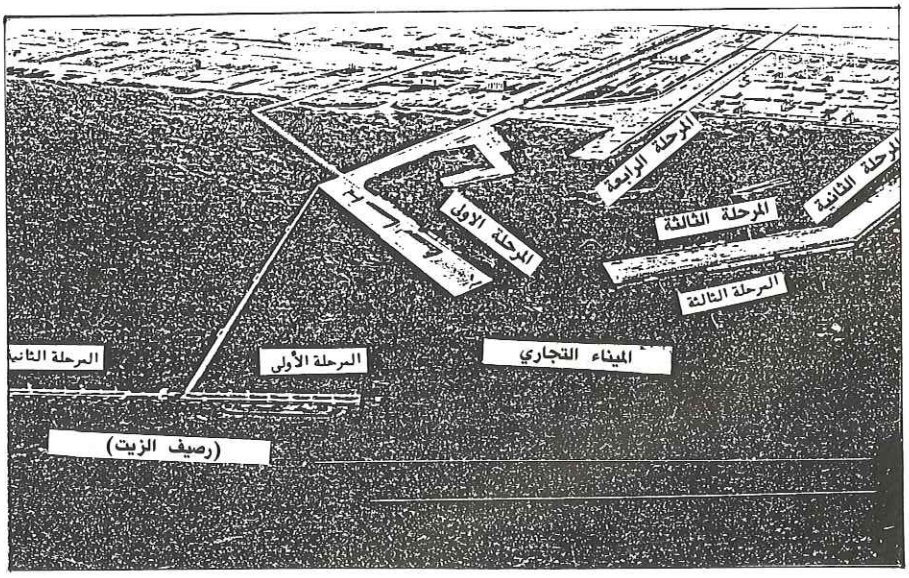
ـ التوسع في استقبال سفن الدحرجة وقد زود الميناء بكوبري وصل بين السفن والمرسى عند الأركان.

ـ استقبال الأحجار والكلنكر بكميات وفيرة ومناولتها بأحدث وسائل النقل ومازالت الميكنة تحت الدراسة من الجهات المستخدمة.

ـ ميكنة نقل ومناولة تصدير الكبريت وقد خصص أحد المراسي الخارجية لانشاء سيور حاملة لتصدير كبريت شركة البترول الوطنية.

ـ استقبال السفن التي تصل حمولتها الى 80 000 طن متري.

وتتكون المرحلة الرابعة من خمس مراسي بعمق 14 متر وحوض للسفن الصغيرة بعمق 6 متر ـ هذا وقد تم انجاز مراسي المرحلة الرابعة في ابريل من عام 1981 وبدأ استخدامها قبل الانتهاء من تطوير المناطق البرية التي تخدم أغراض التشغيل، وفي يونيو عام 1981 تعاقدت الادارة العامة لمنطقة الشعيبة على تنفيذ تطوير المنطقة البرية للميناء والتي تضم محطة للحاويات ومنطقة جمركية مسورة.



وأهم مشاكل التنفيذ التي حدثت في هذه المرحلة هي:

1 ـ التغلب على مشكلة الطفلة العالقة بالمياه الحاملة للحفر البحري وقد وجد سابقا أن أحواض الترسيب محدودة ولا تسمح بالترسيب الكامل للجزيئات الصغيرة من التربة البحرية (طفلة) وبالتالي يعود الجزء الأكبر منها الى البحر في دورة مغلقة ـ وفي هذه المرحلة تم التوسع في مساحات أحواض الترسيب وبالتالي زيادة مسارات الجزيئات الرفيعة حتى ترسب، وفي سبيل ذلك فقد استخدمت محطة رفع مساعدة على الشاطىء لرفع مياه الحفر المحملة بالطفلة الى أحواض مرتفعة تمتد الى مسافات كبيرة تزيد عن 1 000 متر وقد ساعد ذلك في ترسيب معظم الطفلة في تلك الأحواض وكانت المياه تعود الى البحر شبه صافية من الشوائب، ولكن ذلك أوجد مشكلة من نوع آخر فقد تجمعت كميات كبيرة من الطمي في أحواض الترسيب تزيد عن 1/2 مليون متر مكعب وهذه المواد من خواصها الاحتفاظ بالمياه فكان من الصعب ازالتها بالوسائل العادية الا اذا تركت تجف لعدة سنوات.

2 ـ ارتفاع منسوب المياه الجوفية في المنطقة مما أثر على الخدمات المدفونة مثل تمديدات الكهرباء والتليفونات.... الخ ـ وعلى سلامة رصف الطرق، وحتى

يمكن محاصرة مصدر المياه الموجودة في أحواض الترسيب فقد تم انشاء سياج من الآبار العميقة حول هذه الأحواض لسحب المياه الجوفية وتخفيضها وظل سحب المياه من هذه الآبار لفترة طويلة بعد توقف الضخ في الأحواض وتصريف المياه الظاهرة بها.

وفيما يلي ملخصا لمراحل تنفيذ الميناء التجاري وميناء رصيف الزيت ونوعية المنشأ، والتكلفة الرأسمالية لكل:-

1 - (*) ملحق به حوض للجنائب والسفن الصغيرة.

2 - التكلفة الرأسمالية صرفت على مدى أكثر من خمسة عشر عاما والأرقام المبينة لا تمثل قيمة العقود الانشائية وانما تمثل مجموع الأعمال الانشائية الأخرى المرتبطة أو المكملة لكل بند رئيسي.

3 - لا يدخل ضمن الأرقام المذكورة أعلاه المصروفات الادارية أو الاتعاب الاستشارية.

4 - (≠) المرحلتان الثانية والثالثة من توسعة الميناء تم انجازهما بعقد عمل واحد تحت اسم توسعة ميناء الشعيبة المرحلتين الأولى والثانية.

اقتصاديات الميناء:

تنظر الدولة دائما الى الموانىء البرية والبحرية والجوية على أنها من المرافق العامة التي تؤدي خدمات ضرورية، وتساعد على تنشيط الاقتصاد القومي وتعبر عن مدى التقدم الذي وصلت اليه الدولة، لذا فان معظم الدول تضحي في سبيل تنمية وتطوير هذه الموانىء دون النظر الى العائد المباشر منها.... ورغم ذلك لو ناقشنا العائد الاقتصادي فلا بد من الوقوف على عدة عوامل مثل الغرض من الميناء ونوعية المنشأ وملكية الميناء..... الخ.

والموانىء البحرية تخدم أغراضا متنوعة مثل الأغراض الصناعية والتجارية والركاب واستخدام الميناء مرهون بالغرض الذي أنشىء من أجله ومن هذا المنطلق يمكن تحديد العمر الافتراضي للميناء.

فعادة يحسب العمر الافتراضي بين 30 - 50 سنة حسب نوعية المنشأ والسياسة الاقتصادية السائدة، الا أنه يمكن أن يكون العمر الافتراضي أقل بكثير اذا كانت الميناء مرهونة بغرض مؤقت لمدة زمنية محدودة.

ومن هنا يمكن تحديد نسبة استهلاك رأس المال وتكون محصورة بين 3٪ - 2٪ سنويا وحتى يمكن الوصول الى هذا الهدف فان تقييم هذه النسبة يدخل ضمن عناصر التكلفة والمصروفات لتحديد تعريفة استخدام الميناء علاوة على

مرحلة التنفيذ	سنة الانجاز	نوعية المنشا	عدد المراسي	كلفة الانشاء بالألف دينار
الميناء التجاري				
1 - المرحلة الاولى	1967	قيسونات خرسانة مسلحة	5 *	4.337
2 - التوسعات				
أ - المرحلة الثانية	1979 ≠	كتل خرسانية	4	29.075
ب - المرحلة الثالثة	1980 ≠	كتل خرسانية	6	5.011
جـ - المرحلة الرابعة	1981	كتل خرسانية	5 *	26.578
د - تطوير المنطقة البرية والمداخل	1983	ساحات وطرق وخدمات	-	22.000
هـ - معدات مناولة	83/82	ساحبات - رافعات شاحنات	-	14.500
اجمالي (1، 2)	-	-	20	101.501
3 - رصيف الزيت				
المرحلة الاولى	1967	منشا مفتوح على ركائز فولاذية	2	1.433
المرحلة الثانية	1975	(شرحه ولكن متطور)	2	4.127
اجمالي (3)	-	-	4	5.560
اجمالي أعمال الميناء	83/67	-	24	107.061

استثمار رأس المال ذاته في حالة الأهداف الخاصة.

وعلى ذلك يمكن تحديد العائد على النحو التالي:ـ

ـ نفترض أن التكلفة الرأسمالية لمنشآت الميناء هي (X) بعمر افتراضي 40 سنة

ـ نفترض أن التكلفة الرأسمالية لمعدات الميناء هي (Y) بعمر افتراضي 5 سنوات

ـ نفترض أن التكلفة الرأسمالية للخدمات الفنية هي (Z) بعمر افتراضي 10، سنوات

ـ ونفترض أن متوسط نسبة الفوائد على استثمار الأموال هي 6٪

ـ وأن مصروفات التشغيل والصيانة شاملة العمالة والوقود وقطع الغيار والمصروفات الادارية هي (N).

ـ ونفترض أن الميناء يتناول 6 مليون طن سنوي من مختلف أنواع البضائع التي يمكن تقسيمها الى فصائل نوعية.

ففي أبسط الصور تكون عناصر التكلفة السنوية هي:ـ

عناصر التكلفة السنوية

أ ـ الاستهلاكات = $2.5 \times (X)$

ب ـ عائد الاستثمار = $6\% \times (Z + Y + X)$

جـ ـ مصروفات + عمالة + صيانة + تشغيل + مصروفات ادارية.. الخ = N

د ـ الأرباح (اذا كان الهدف تجاري) = P

اجمالي التكلفة السنوية (D + I + N + P) = T

نصيب الوحدة (أو التعريفة للطن أو العدد أو...الخ = $\frac{T}{6 \text{ مليون}}$

$D = (Z) \times 10\% + (Y) \times 20\% + (X) \times$.

$I =$

وتحديد التعريفة ليس بهذه البساطة وانما يدخل معه عناصر وعوامل أخرى متنوعة أهمها سياسة الدولة تجاه المرافق سواء كانت مرافق حكومية أو خاصة والمعونات والامتيازات الاقتصادية التي تتمتع بها هذه المرافق والنشاط أو الكساد الاقتصادي والمنافسة... الخ.

وعلى كل حال فان ميناء الشعيبة منذ انشائه وتطويره وهو يؤدي دورا هاما ورئيسيا في خدمة الاقتصاد القومي ويحقق عائدا ملموسا وخصوصا خلال الثلاث سنوات الماضية حيث كثرت بضائع الترانزيت، وفي حالة انخفاض بضائع الترانزيت فهل سيكسد الميناء؟ أعتقد أنه لن يحدث فهنالك أمثلة حية أمامنا مثل سنغافورة البلد الصغير ذات الموانىء العديدة التي لم تركد ولم تكسد.

مستقبل الميناء:

الاستعراض السابق يوضح الميناء بين الماضي والحاضر كمعلومات عامة ومن الصعب الخوض في التفاصيل الفنية ودراسة وتحليل مشاكل التصميم والتنفيذ ولكن يمكن للأخوة المهندسين أن يتصوروا مدى الصعوبات التي تقابل عملا من هذا القبيل يعتمد على عدة متغيرات، فالبحر لا سلطان لأحد عليه.

وقد روعي أن يكون الترتيب النهائي للميناء مرنا بحيث يستوعب أية تطورات جديدة سواء في أساليب المناولة أو التخزين وذلك عن طريق المساحات الخلفية التي تزيد عن نصف مليون متر مربع ضمت للسياج الأخير للميناء أو مساحات أخرى للتوسعات ضمن النطاق الشمالي للمنطقة الصناعية والتي تصلح كمحطة للمواد العابرة أو تخزين المواد السائبة مثل الكلنكر والصخور والصلبوخ.

وسيزود الميناء بعدد من السيور الناقلة منها على سبيل المثال لا الحصر السير الحامل لنقل اليوريا لشركة صناعة الكيماويات البترولية الذي يمتد بين المصنع والمرسيين 2،1 من الميناء التجاري القديم متخذا مسارا مستقيما عبر المياه والسير الحامل لنقل الكبريت لشركة البترول الوطنية الذي يمتد بين منطقة التخزين بركن مصنع اسالة الغاز وبين المرسى رقم (6).

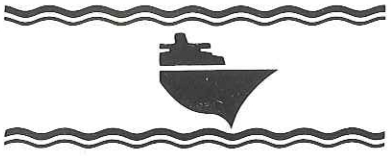
والسير الحامل للكلنكر المزمع انشاؤه لشركة اسمنت الكويت الذي سيمتد بين منطقة التخزين بمصنع الاسمنت وبين المرسيين

20،19 والسير الحامل للصلبوخ المزمع انشاؤه للشركات المحلية الذي سيمتد بين النطاق الشمالي من المنطقة الصناعية وبين المرسى (7، 8).

كما أن الميناء مزود بأربع روافع ضخمة للحاويات طاقة كل 41 طن، وقد صممت لتناسب ظروف التشغيل بالموقع وبأرفع روافع جانبية أخرى حمولة 15 طن، وعلى وشك التزود بعدد كبير من الرافعات العلوية المتنقلة (STRADDLE CARRIERS) والرافعات الشوكية والجرارات والتريلات وخلافه.... وقد تم تنظيم محطة الحاويات على أحدث النظم العالمية المتبعة من حيث أسلوب التشغيل والمناولة والسجلات والرص والتنسيق.

وميناء الشعيبة بوضعه الحالي أصبح يقدم تسهيلات ضخمة للحركة التجارية والصناعية في الكويت ـ كما أصبح مكملا لميناء الشويخ ولذلك فقد أخذ في الحسبان حاجةالبلاد من المراسي حتى سنة 2000 التي ستحتاج الى عدد آخر من المراسي المزمع انشاؤها في الشويخ على مدى السنوات القليلة القادمة.

وبذلك يكون ميناء الشعيبة مواكبا للاتجاهات العصرية وخادما للمجالات المتخصصة في أعمال النقل البحري.



بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة الكويت
كلية الهندسة والبترول
قسم الهندسة المدنية

ـ ندوة
تقييم وصيانة وادارة الطرق.
ـ المدة:
خمسة أيام.
ـ التاريخ:
من 18 ـ 22 ديسمبر 1983 م
ـ للعاملين في مجال تصميم وتنفيذ وصيانة الطرق وادارتها.
موضوع الندوة:
ـ التعريف بأنواع الرصف وتصميماته.
ـ تقييم الطرق.
ـ الفحوصات المختلفة لتقييم الطرق.
ـ الأنواع المختلفة لصيانة الطرق.
ـ التعريف بادارة شبكات الطرق.
المحاضرون:

دكتور شاهين، رئيس قسم الأبحاث في المجموعة الهندسية الامريكية
دكتور كاربنتر، جامعة الينوي.
دكتور حسن السند، جامعة الكويت.
دكتور جهاد صوان، جامعة الكويت.

رسم التسجيل في الدورة:
200 د.ك (مائتا دينار كويتي) تشمل رسوم الدورة والمذكرات والكتب وتناول وجبة الغذاء يوميا اضافة الى العشاء يوم اختتام الدورة في حفل الختام تدفع الرسوم بشيك باسم جامعة الكويت.

لمزيد من المعلومات:

*** الاستاذ الدكتور / سعد شاكر الملا**
كلية الهندسة والبترول / جامعة الكويت / قسم الهندسة المدنية
تليفون: 817240 و 817390 و 817524
ص.ب: 5969 الصفاة

الصفحة الأخيرة

زميلي المهندس ..

نرجو أن نكون قد وفقنا في تقديم العدد السابع من مجلتك «المهندسون» الذي يشتمل على موضوعات مختلفة من المقالات والأبحاث الهندسية.

اننا زميلي المهندس اذ نضع ذلك بين يديك، لنرجو أن نكون قد هيأنا الفرصة لاطلاعك على بعض نواحي الأنشطة الهندسية المختلفة التي قد تكون في غير تخصصك، معرفين إياك على بعض من زملائك المهندسين وخبراتهم، وخاصة من يشارك منهم في تحرير هذه المجلة، آملين منك مساهمتك الفعالة، في الاعداد المقبلة بمقالات و بحوث ودراسات في مجال تخصصك، لتعميم الفائدة وانعكاساتها على أكبر عدد ممكن من زملائك العاملين في القطاعات الأخرى.

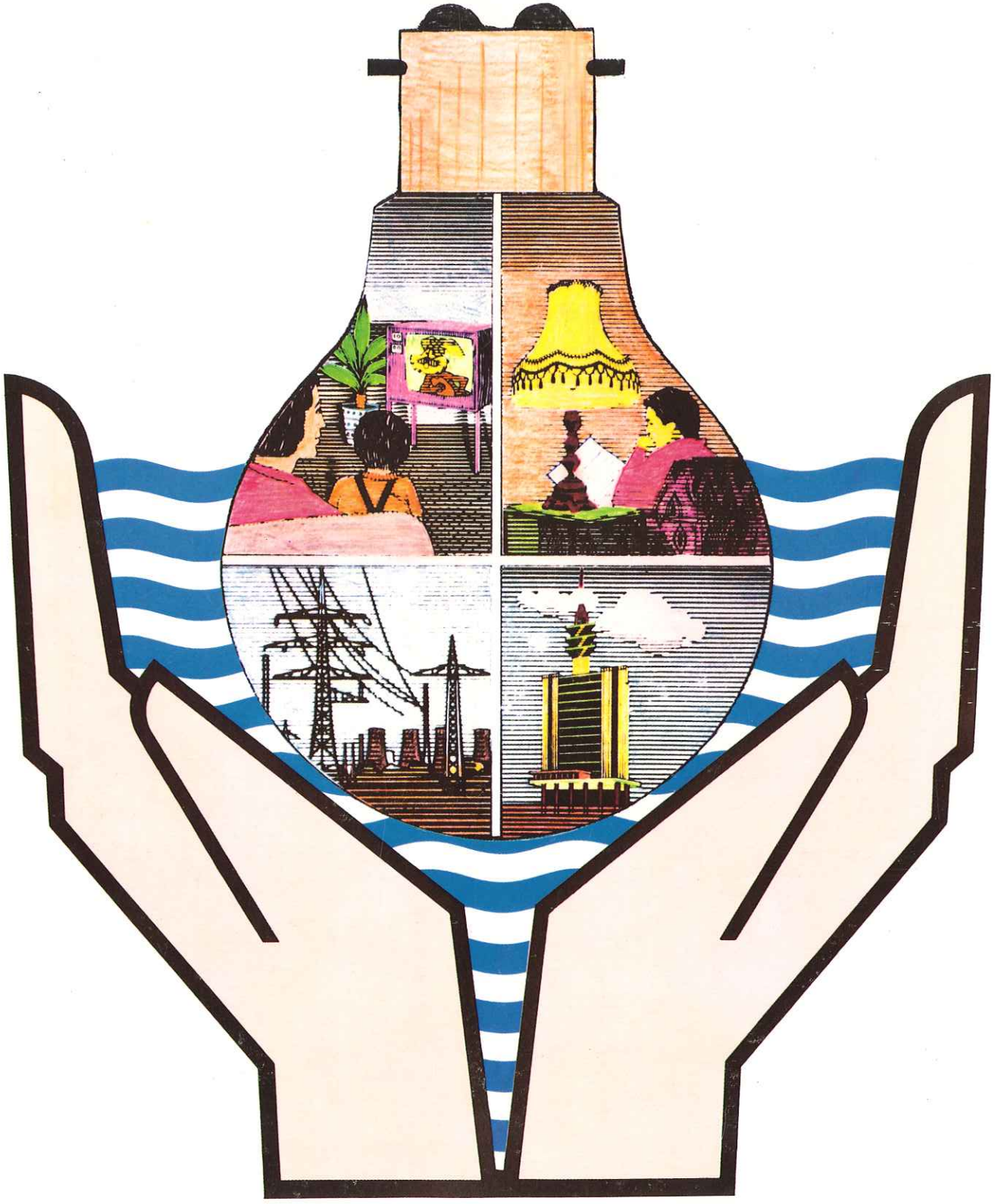
وسوف نعمل مستقبلا على تخصيص أعداد من هذه المجلة، من حين لآخر لتناول موضوعات أخرى محددة: كالصيانات، وادارة المشاريع وتمو يلها، والمناطق الصناعية في البلاد، وآفاق التعاون الخليجي في المجالات الهندسية، وغيرها.

ولا نزال ندعوك ـ زميلي المهندس ـ الى مشاركتنا في الاجتماع الدوري الاسبوعي لهيئة تحرير المجلة في تمام الساعة السادسة من مساء كل يوم اثنين، بمقر الجمعية، للتعارف وتبادل وجهات النظر والتعرف على ما تراه من مقترحات أو ملاحظات أو مبادرات من شأنها تطو ير المجلة على نحو مطرد.

والى اللقاء في العدد القادم / الثامن باذن الله، والذي سيتناول موضوعات وأنشطة هندسية عامة.

* الآراء والمعلومات الواردة بالمقالات والبحوث والدراسات المختلفة بهذه المجلة تعبر عن رأي كاتبها. ولا يسمح بالاقتباس منها، أو اعادة نشرها جزئيا أو كليا الا بعد الحصول على موافقة كتابية من رئيس التحرير.

كلنا بحاجة الى الكهرباء والماء



حافظوا عليهما

مع تحيات وزارة الكهرباء والماء بالتعاون
مع مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

طبعت بمطابع الأنباء ـ الكويت