

بسم الله الرحمن الرحيم**مستقبل صناعة بناء وإصلاح السفن فى مصر****محاضرة****إعداد الأستاذ الدكتور محمد عبد الفتاح شامه**

أستاذ عمارة وبناء السفن وعميد كلية الهندسة  
جامعة الإسكندرية

الجمعية البحرية - الإسكندرية 28 سبتمبر 1997

**السيدات والسادة الحضور**

**أولاً:** أسمحوا لى قبل أن أقدم لحضراتكم محاضرتى أحب أن أنوه بالأتى : -  
حاولت جاهدا أن تكون المحاضرة بسيطة للغاية لأنها محاضرة عامة وليست محاضرة علمية متخصصة فأرجو أن يعذرنى كل متخصص فى هذه الصناعة لعدم الدخول فى أى تفاصيل علمية أو فى عدم عرض بعض التقنيات الحديثة لهذه الصناعة.

**ثانياً:** إن هذه الصناعة تختلف تماما عن صناعات أخرى كثيرة وموجودة فى مصر من حيث طبيعة العمل ونوع وحجم المنتج ونظام الإنتاج بالترسانات البحرية وحساسية الربحية لهذه الصناعة والعوامل الأساسية المؤثرة فى الإنتاجية والربحية.

**ثالثاً:** تعمدت إبراز المحاور الأساسية لهذه الصناعة التى تؤثر على القدرة التنافسية والبقاء والإستمرار حتى تكون الصورة أوضح لحضراتكم دون الدخول فى أى تفاصيل فنية أو هندسية لأى جزئية من جزئيات هذه الصناعة.

**رابعاً:** حاولت أن أبرز الفروق الأساسية بين متطلبات عمليات بناء السفن ومتطلبات عمليات إصلاح السفن.

**خامساً:** أن قيام صناعة بناء وإصلاح سفن قوية يتطلب وجود صناعة نقل بحرى قوية ويتطلب وجود موانئ تقدم خدمات عديدة ومتميزة ويتطلب وجود أنشطة بحرية متنوعة ... إلخ.

**سادساً:** أن مستقبل بقاء هذه الصناعة وتطويرها مرهون بأمور عديدة ليس هنا مجالها لأنها ترتبط باستراتيجيات تنموية وإقتصادية وإجتماعية وصناعية تفوق كثيراً القدرات والإمكانات العلمية وحدها. وأن غياب هذه الصناعة سيؤثر سلباً على عدد من الصناعات المغذية لها.

## الأبعاد الرئيسية لصناعة بناء وإصلاح السفن

تشمل الأبعاد الرئيسية لصناعة بناء وإصلاح السفن على:

- 1 - البعد الإقتصادي
- 2 - البعد التكنولوجي ( التقني ) والهندسي
- 3 - البعد البيئي. ويشمل الموارد والخامات والطاقة وحسن إستغلالها وكذلك الحفاظ على البيئة من ملوثات هذه الصناعة.
- 4 - البعد البشري .. وفرة الكوادر الهندسية والفنية المتخصصة... البعد البشري هو العامل الرئيسي في نجاح أو فشل صناعة بناء وإصلاح السفن.

وقبل تناول هذه الأبعاد بالتفصيل يتطلب الأمر إلقاء بعض الضوء على :

1. السفينة
2. الترسانات البحرية
3. أعمال بناء السفن
4. المحاور الأساسية لصناعة بناء وإصلاح السفن
5. المتطلبات الأساسية لترسانات بناء السفن
6. متطلبات قيام صناعة بناء وإصلاح السفن
7. الأنشطة الأساسية لترسانات إصلاح السفن
8. العمليات الهندسية والفنية بترسانات بناء السفن
9. متطلبات نجاح صناعة إصلاح السفن في مصر

قبل التحدث عن صناعة بناء وإصلاح السفن في مصر يتطلب الأمر إستعراض المتطلبات الأساسية لهذه الصناعة وهي :

أ - أعمال بناء السفن : وتشمل :

- 1 - السفينة :
- تتكون السفينة أساسا من :

\* أعمال خاصة بالبدن

وتشمل : التصميم - البناء - التكنولوجيا - اللحام  
- موضوع تصميم السفن يحتاج الى محاضرة خاصة حيث أن متطلبات التصميم أصبحت الآن متعددة وشاملة ومعقدة ولها عدة أبعاد ترتبط بالنواحي الهندسية والتقنية وأبعاد ترتبط بمتطلبات السلامة وأبعاد ترتبط بالحفاظ على البيئة وأبعاد ترتبط بمتطلبات الدولة لضمان السلامة وأبعاد ترتبط بالمتطلبات الدولية اللازمة لتحقيق الحد الأدنى لسلامة السفن في البحار.

\* أعمال خاصة بغرفة المحركات

وتشمل : - التركيبات الميكانيكية و تركيب الماكينات الرئيسية و تركيب الماكينات المساعدة و التركيبات الكهربائية... إلخ.

### \* أعمال خاصة بالتجهيزات

وتشمل - تجهيزات غرفة المحركات - تجهيزات البدن والسطح - الأجهزة الإلكترونية والإتصالات - الأجهزة الملاحية - الدهانات الداخلية - الدهانات الخارجية ..... الخ

ومما هو جدير بالذكر فإن أكثر من 80% من مكونات السفينة يتم استيراده من الخارج حيث لا توجد في مصر صناعة محركات بحرية وأن الصناعات المغذية والتكميلية محدودة للغاية.

### 2 - الترسانات البحرية

ويمكن تقسيم الترسانات البحرية على النحو التالي:

- ترسانات متخصصة في بناء السفن فقط وتشمل :
- ترسانات متخصصة في بناء سفن كبيرة ومتوسطة - ترسانات متخصصة في بناء سفن ووحدات بحرية صغيرة.
- بعض هذه الترسانات متخصص في بناء نوع واحد محدد من السفن ( ناقلات بترول - سفن صيد - قاطرات - سفن ركاب ..... الخ )

وكذلك يمكن تقسيم هذه الترسانات إلى :

- ترسانات لبناء سفن من الصلب - ترسانات لبناء وحدات بحرية وقوارب من اللدائن المقواة - ترسانات لبناء وحدات بحرية من الخشب ( مثل سفن الصيد ).....الخ
- ترسانات متخصصة في إصلاح السفن:
- ويمكن تقسيمها إلى :
- ترسانات تعمل في بناء وإصلاح السفن ( حجم البناء أكبر من حجم الإصلاح )
- ترسانات تعمل في إصلاح وبناء السفن ( حجم الإصلاح أكبر من حجم البناء )

هناك أنشطة أخرى هامة تستطيع الترسانة القيام بها وتشمل :

- \* تخريد السفن ( تكسير السفن ) - وهذا موضوع كبير جدا وهام جدا ويحتاج الى محاضرة خاصة .
- \* تحويل السفن Ship Conversion ( تحويل سفينة بضائع إلى سفينة نقل حاويات .....الخ )
- وهذا موضوع يحتاج الى قدرات تصميمية عالية بالإضافة الى قدرات البناء والإصلاح .
- \* تصنيع وإصلاح الحاويات
- \* تصميم وبناء المنشآت المعدنية ..... الخ

ومما هو جدير بالذكر فإن القدرات التصميمية المتوفرة حاليا بالترسانات البحرية متواضعة للغاية وأن القدرات الفنية اللازمة لعمليات البناء والإصلاح محدودة و تحتاج الى رفع الكفاءة

### ب - المحاور الأساسية لصناعة بناء وإصلاح السفن

ترتكز صناعة بناء وإصلاح السفن على عدة محاور أهمها:

- 1 - وفرة المهندس المتخصص:
- مهندس تصميم السفن - مهندس بناء السفن - مهندس عمليات لحام - مهندس محطات قوى بحرية - مهندس تجهيزات سفن- مهندس كهرباء سفن - مهندس تركيبات ميكانيكية - مهندس تبريد وتكييف - مهندس إلكترونيات وإتصالات..... الخ

يعتبر مهندس عمارة السفن هو العمود الفقري لهذه الصناعة حيث أنه لا يمكن قيام صناعة بناء سفن قوية في غياب مهندسي عمارة السفن الذين لهم خبرة في استخدام حزم البرامج المتخصصة في تصميم وبناء السفن.

2 - وجود إدارة متميزة ولها خبرة طويلة في مجال صناعة بناء وإصلاح السفن وعندها إقتناع تام ورغبة أكيدة وقدرة كاملة على تطبيق نظام الجودة الشاملة بالترسانة وعلى إدخال التكنولوجيا الحديثة اللازمة لتصميم وبناء السفن .

3 - وجود كوادر فنية مؤهلة ومتدربة على استخدام الحاسب الآلى تغطى كافة التخصصات المطلوبة وتشمل:

تصميم السفن - رسومات السفن - التصميم الإنشائي للسفن - تجهيزات السفن - كهرباء السفن - تركيبات ميكانيكية ..... الخ

4 - وجود عمالة فنية مؤهلة ومتدربة تغطى كافة متطلبات عمليات بناء وإصلاح السفينة وتشمل : رسومات السفن وأفراد الألواح - اللحام والتجميع - القطع بالغاز أو ميكانيكيا أو باستخدام البلازما أو الليزر - التركيبات الميكانيكية - الدهانات والبويات - أعمال الكهرباء - تركيبات المواسير..... الخ

موضوع الدهانات والبويات موضوع هام ويحتاج الى محاضرة خاصة لأن تكلفة إعداد بدن السفينة للدهان وتكلفة البويات أصبحت تمثل عامل رئيسى فى التكلفة الكلية للسفينة .

5 - وجود صناعات تكميلية تغذى صناعة بناء وإصلاح السفن وتشمل:

5.1 - المواد الخام وتشمل ألواح الصلب البحرى - مقاطع الصلب البحرى- أسياخ اللحام المعتمدة- سبائك النحاس المختلفة - الألومنيوم- الخشب بأنواعه المختلفة- البويات المختلفة..... الخ

2.5 - توافر الماكينات و المعدات والأجهزة والمواد المصنعة مثل : المحركات الرئيسية- المحركات المساعدة- المولدات الكهربائية- المضخات والضواغط- المواسير- الكابلات الكهربائية - أجهزة الاتصالات - الأجهزة الملاحية ..... الخ

6 - وجود ترسانة مناسبة من حيث الموقع و المساحة ..... الخ

7 - وجود سوق محلى وإقليمي وعالمى.

وهذا يتطلب دراسة احتياجات السوق المحلى والإقليمي والعالمى للنوعيات المختلفة من السفن الجديدة وأحجامها وكذلك لعمليات الإصلاح ونوعياتها وماهو ممكن تقديمه فى هذا النشاط الاقتصادي وماهى الميزة الأساسية للموقع الجغرافي لمصر ولإمكانيات الهندسية والفنية والتقنية المتوفرة.

8 - وجود مركز تدريب متكامل وشامل وحديث يمتلك كافة القدرات المطلوبة لتخريج كافة الكوادر اللازمة لنجاح صناعة بناء وإصلاح السفن فى مصر.

9 - وجود قسم هندسة بحرية وعمارة السفن وجود هذا القسم ضرورى لقيام صناعة بناء وإصلاح سفن حيث يستطيع هذا القسم توفير الكوادر الهندسية الأساسية المطلوبة فى عمليات تصميم وبناء وإصلاح السفن من حيث العدد والمستوى الهندسى والتقنى مع ضرورة وجود تعاون تام بينه وبين ترسانات بناء وإصلاح السفن بحيث يصبح

القسم المركز الهندسى الذى يخدم هذه الصناعة وذلك من خلال تشجيع قيام الدراسات والأبحاث وتوجيهها لخدمة هذه الصناعة وتوجيه مشروعات الطلاب كذلك لخدمة هذه الصناعة. إن هذا التكامل بين قسم الهندسة البحرية وعمارة السفن وصناعة بناء وإصلاح السفن أمر ضرورى وأساسى حتى يمكن تحقيق مردود كبير على المدى الطويل فى التطوير و الأرتقاء بصناعة بناء وإصلاح السفن فى مصر. إن غياب هذا التكامل سيؤثر سلبا على الإمكانيات الهندسية والتصميمية والتقنية للترسانات البحرية وكذلك على إمكانيات وتطوير أقسام الهندسة البحرية وعمارة السفن وهذا التكامل كان السبب الرئيسى فى نجاح صناعة بناء وإصلاح السفن فى العديد من الدول مثل بريطانيا وبولندا والدانمارك.. إلخ.

إن غياب أى محور من هذه المحاور الأساسية سوف يؤدي بالضرورة إلى خلل واضح فى منظومة وكفاءة وإقتصاديات وبقاء وإستمرار صناعة بناء وإصلاح السفن.

### ج - العمليات الهندسية والفنية بترسانات بناء السفن : تشمل :

- 1 - عمليات تصميم السفن
- 2 - عمليات بناء السفن وتشمل : عمليات قطع الألواح والعيان- عمليات تشكيل الألواح والعيان - عمليات اللحام والتجميع- عمليات تشكيل وقطع المواسير.. إلخ.
- 3 - عمليات تجهيز وتركيب المحركات الرئيسية
- 4 - عمليات تجهيز وتركيب المحركات المساعدة
- 5 - عمليات تجهيز وتركيب الأجهزة والمعدات الخاصة بالبدن وغرفة المحركات
- 6 - عمليات التشطيب وتركيب التجهيزات المختلفة
- 7 - عمليات الدهانات والبويات
- 8 - عمليات إنزال السفن للماء
- 9 - التجارب والإختبارات وإجراءات تسليم السفينة للمالك.. وهذا موضوع هام للغاية وله نظم وبرامج وأسس علمية وفنية وإدارية يجب الإلتزام بها.

### د - المتطلبات الأساسية لترسانة بناء السفن : تتطلب ترسانة بناء السفن ما يلى:

- \* مساحة أرضية كافية تسمح بوجود خطوط إنتاج ونقل إنسيابية تحقق التكلفة الإقتصادية لعمليات تداول ونقل الخامات والأجزاء المصنعة من البدن .... إلخ.
- \* موقع جغرافى مناسب
- \* مساحة مائية مناسبة طولا وعمقا وعرضا
- \* معدات إنزال ورفع السفينة من الماء تغطى كافة متطلبات عمليات البناء والإصلاح.
- \* معدات ووسائل الرفع والنقل اللازمة لجميع مراحل بناء السفينة
- \* مركز لتصميم السفن مدعم بإمكانيات عالية من المهندسين المتخصصين والحاسبات الآلية وحزم البرامج المتخصصة
- \* إدارة عليا قادرة ذات إمكانيات إدارية وهندسية واقتصادية ومتخصصة فى عمليات بناء وإصلاح السفن .
- \* مجموعة إدارات تنفيذية تغطى كافة متطلبات عمليات بناء وإصلاح السفن

## متطلبات قيام صناعة بناء وإصلاح السفن

إن قيام صناعة بناء وإصلاح سفن قوية يتطلب :

- توفير القدرة التنافسية المستدامة اللازمة لقيام وبقاء وإستمرار هذه الصناعة محليا وإقليميا ودوليا
- القدرة التنافسية لهذه الصناعة تقوم أساسا على العناصر الرئيسية التالية :
- \* السعر المناسب والمنافس
- \* الجودة العالية - وهذا موضوع هام جدا ويتطلب محاضرة خاصة لأن عنصر الجودة والدقة هما مفتاح هذه الصناعة.
- \* التوقيتات المناسبة والمتعاقد عليها
- \* خدمة جيدة بعد البيع
- \* التطوير والتنمية المستمرة لإمكانيات الترسانة البشرية والتصميمية والتكنولوجية والهندسية

### كيف يتم تحقيق السعر المناسب والمنافس؟

- يتم ذلك عن طريق منع أو الإقلال من الفاقد فى جميع مراحل التصميم والبناء
- \* الفاقد فى الوقت
- \* الفاقد فى الخامات المستخدمة
- \* الفاقد فى ساعات الإنتاج ( رجل ساعة )
- \* الفاقد فى الساعات والجهد المبذول فى إعادة الشغل Rework

يمثل الفاقد فى إعادة الشغل حوالى 30% من إجمالى ساعات الإنتاج وهذه نسبة كبيرة جدا بالمقارنة بما يتم على المستوى العالمى وتؤثر سلبا على القدرة التنافسية للترسانة .

### كيف يتم تحقيق الجودة العالية؟

يتم ذلك من خلال تطبيق نظام الجودة الشاملة على جميع أنشطة الترسانة ويمكن تحقيق ذلك من خلال الاقتناع التام لجميع العاملين بالترسانة بما فيها الادارة العليا بأهمية إستخدام نظم الجودة الشاملة

### كيف يتم تحقيق التوقيتات المناسبة؟

يتم ذلك من خلال تطبيق نظم الجودة الشاملة و التخطيط السليم لجميع مراحل تصميم وبناء وتجهيز السفينة وإجراء إختباراتها وتسليمها للمالك.

ومما يساعد على تحقيق القدرة التنافسية ضرورة :

- 1 - توفير قدرات تصميمية عالية
- 2 - توفير قدرات هندسية عاليه
- 3 - توفير إدارات فنية وهندسية متخصصة
- 4 - توفير كوادر فنية عالية
- 5 - تطوير ورفع كفاءة جميع معدات وماكينات وورش الترسانة
- 6 - تطوير ورفع كفاءة جميع معدات وإمكانيات الرفع و النقل بالترسانة

- 7 - رفع القدرة الانتاجية لجميع ورش ومعدات الترسانة
- 8 - الاستغلال الامثل لجميع مخلفات الترسانة ... وهذا موضوع هام للغاية ويحتاج إلى محاضرة خاصة.
- 9 - ترشيد استخدام الطاقة في جميع مراحل بناء السفينة
- 10 - ضرورة العمل فترتين ( ورديتين ) للإقلال من تأثير التكلفة الإستثمارية للترسانة على تكلفة بناء السفينة

### كيف يتم تطوير العمل في الترسانات البحرية ورفع قدراتها ؟

ويمكن تحقيق ذلك عن طريق:

- 1 - زيادة فعالية وقدرات إدارة التسويق لتحقيق تعاقدات طويلة المدى تمكن التحميل المستمر لجميع إمكانيات الترسانة.
- 2 - رفع مستوى الجودة في جميع مراحل تصميم وبناء السفينة أو إصلاحها.
- 3- تطوير ورفع كفاءة عمليات الإصلاح بالترسانة وتنويعها.
- 4- الإستغلال الأمثل لجميع نواتج ومخلفات عمليات بناء السفن حيث أن تحقيق ذلك سيؤدي إلى تحقيق عائد يساعد على رفع القدرة التنافسية للترسانة.
- 5 - توفير حوافز مناسبة وجيدة لجذب الطلاب المتفوقين والتميزين للالتحاق بقسم الهندسة البحرية وعمارة السفن لتخريج كوادر هندسية ذات مستوى عالٍ تستطيع النهوض بهذه الصناعة الهامة.
- 6 - تطوير وتنشيط التشريعات الخاصة بالتعاقدات الداخلية والخارجية توفيراً للوقت والجهد والتكلفة وانهاء كافة عمليات الشراء في اقل وقت ممكن خاصة وأن معظم مكونات السفينة يتم شراؤها من الخارج .
- 7 - تطبيق متطلبات الحفاظ على البيئة من خلال قانون البيئة رقم (4) لسنة 1994.
- 8 - تشجيع وتحفيز وجود صناعات تكميلية مغذية لصناعة بناء السفن لأن وجود مثل هذه الصناعات المغذية يدعم صناعة بناء وإصلاح السفن ويرفع من القدرة التنافسية لها .
- 9 - التعاون أو المشاركة مع إحدى الترسانات الأجنبية المتميزة لتقديم الخبرة والإمكانيات اللازمة لرفع القدرة التسويقية و التنافسية للترسانة من خلال رفع قدرات التصميم والبناء.
- 10- التعاون التام والاستفادة القصوى من إمكانيات قسم الهندسة البحرية وعمارة السفن بكلية الهندسة وذلك من خلال تكوين فرق عمل تغطي مجموعات التخصصات المطلوبة واللازمة لتطوير العمل بالترسانات البحرية.

هذا بخصوص صناعة بناء السفن ..... أما بخصوص صناعة إصلاح السفن ..

### ما هي الأنشطة الأساسية لترسانات إصلاح السفن ؟

- تشمل هذه الأنشطة - عمليات صيانة وإصلاح بسيطة- عمليات صيانة وإصلاح جسيمة
- عمليات صيانة وإصلاح البدن- عمليات قطع وتشكيل ولحام وإستبدال ألواح ومقاطع الصلب-
  - عمليات رشم ودهان البدن- صيانة وإصلاح المحركات الرئيسية- صيانة وإصلاح المحركات والمولدات المساعدة- صيانة وإصلاح المعدات والأجهزة الهيدروليكية- صيانة وإصلاح المعدات والأجهزة الكهربائية- صيانة وإصلاح المعدات والأجهزة الإلكترونية- صيانة وإصلاح المعدات الملاحية وأجهزة الإتصالات -صيانة وإصلاح منظومات السفينة- صيانة وإصلاح المضخات والضواغط - صيانة وإصلاح خطوط المواسير - عمليات صيانة وإصلاح عامة
- الخ.....

تتطلب هذه الأنشطة توفر ورش متخصصة مزودة بمعدات وأجهزة متخصصة وكذلك توفر مهندسين وفنيين من ذوى الخبرة والتميز فى كل تخصص وتشمل هذه الورش: -

- \* ورشة لأعمال صيانة وإصلاحات البدن
- \* معدات قطع وقص ألواح الصلب
- \* معدات تشكيل ألواح ومقاطع الصلب
- \* معدات لحام الصلب
- \* ورشة لإصلاح الأعطال الميكانيكية - مخارط وفرايز ومثاقب ..... الخ
- \* ورشة لصيانة وإصلاح الأعطال الكهربائية
- \* ورشة لصيانة وإصلاح المعدات الألكترونية
- \* ورشة لصيانة وإصلاح المعدات الهيدروليكية
- \* ورشة لصيانة وإصلاح المضخات والضواغط
- \* ورشة لصيانة وإصلاح خطوط المواسير
- \* ورشة عامة للصيانة والإصلاح
- \* ورشة نجارة لصيانة وإصلاح الأعمال الخشبية.....الخ

#### متطلبات نجاح صناعة إصلاح السفن:

- من الصعب توفير جميع هذه الورش فى ترسانة واحدة بحيث تعمل جميعها بأسعار منافسة و بكفاءة عالية . إن وجود جميع هذه الورش فى ترسانة واحدة سيؤدى بالضرورة إلى إرتفاع تكلفة عمليات الصيانة والإصلاح لتغطيه المصروفات الإستثمارية والجارية المرتفعه.
- إن زيادة القدرة التنافسية لترسانات إصلاح السفن يتطلب تخصص الترسانة فى عدة عمليات صيانة وإصلاح محددة بالإضافة إلى عمليات الصيانة والإصلاح الأساسية للبدن . ويمكن قيام الترسانة بالإستعانة بورش متخصصة فى الأعمال الأخرى المطلوبة والتي تتغير من سفينة إلى أخرى مع ضرورة العمل فترتين على الأقل مع تطوير قدرات وامكانيات معدات الترسانة لتواكب متطلبات توفير الوقت والجودة العالمية .
- سيؤدى هذا الأسلوب إلى توفير مبالغ طائلة فى الإستثمارات الأساسية للترسانة وإلى تقليص عدد المهندسين والفنيين والعمال إلى الحد الأدنى الكافى للقيام بجميع الأعمال المطلوبة بأعلى كفاءة ممكنة وبأقل تكلفة ممكنة وبأعلى قدرة تنافسية فى سوق صيانة وإصلاح السفن.

أرجو أن أكون قد ألقيت بعض الضوء على بعض العناصر الأساسية لصناعة بناء وإصلاح السفن ... حيث لا يمكن بأى حال من الأحوال تغطية كافة عناصر موضوع هام مثل صناعة بناء وإصلاح السفن فى محاضرة أو حتى فى ندوة .. لأن تنوع وتشعب وأهمية هذه الصناعة يتطلب جهد خاص من العديد من ذوى الخبرة فى شتى المجالات المرتبطة بهذه الصناعة الهامة

إ.د. محمد عبد الفتاح شامه

سبتمبر 1997

الجمعية البحرية - الإسكندرية