

للموانئ طابع خاص في تخطيطها وتصميمها حيث أنها تحتوى على مباني ومساحات خارجية تتعامل مع أنواع مختلفة من المستخدمين والبضائع والمركبات. فيجب مراعاة مقاييس كل منهم وعدم تداخل مسارات الحركة الخاصة بهم بشكل آمن. وكل تلك العوامل تؤثر على نجاح الميناء أو فشلها من الناحية الوظيفية وأيضاً الاقتصادية.

## 2. 1 المعايير التخطيطية للميناء- للمرفأ:

### Planning standards for ports and harbors:

يجب أن تتم عملية المسح لتحديد وتعريف المواقع التي يتوافر فيها متطلبات وأنشطة المرفأ، وعليه فإن تخطيط المرفأ يجب أن يشمل على مساحات للتوسع المستقبلي وكذلك وضع الأسس لمثل هذا التطور المستقبلي.

#### 2. 1. 1 العناصر الرئيسية للميناء:<sup>(1)</sup> Key elements of the port

يتكون الميناء من ملجأ عبارة عن جسم حامى من الماء يعمق كاف يسمح بدخول المراكب المطلوب شحنها أو تفريغها بالإضافة إلى كل الخدمات الأرضية وأيضاً كل الأرض التي تجرى عليها كل الخدمات التي تستخدم الشحن والتفريغ والتخزين وغيرها ويتحكم فى عمق ماء الملجأ نوع المراكب التي يمكنها أن تدخل الميناء: 3-9-10-12 متر.

وعلى امتداد أرصفة الشحن والتفريغ توجد مساحات من الماء بأطوال كافية لترسو عليها السفن أثناء شحنها أو تفريغها، وغالباً ما تقام أرصفة بزوايا قائمة مع خط الشاطئ أو بميل بسيط – كما تبنى أرصفة فرعية Wharves بحيث تجعل المراكب ترسو موازية لخط الشاطئ الطبيعي.

ومن أجل نشاط الشحن والتفريغ توجد ثلاثة أنواع من المساحات وهى:

**المساحة الأولى:** توجد بجانب السفن وتسمى **مساحة التشغيل Apron** – وهى مساحة مفتوحة تنقل إليها البضائع من المركب بالأوناش والآلات Derricks and Cranes وتشبه هذه المساحة رصيف السكة الحديد Platform المخصص لتفريغ البضاعة من عربات السكة الحديد.

**المساحة الثانية:** **مظلة الانتقال Transit Shed** وهى المساحة التي تقع خلف مساحة التشغيل أو بين اثنين من مساحات التشغيل عند استعمال رصيفين ظهرهما لبعض. وهى مساحة مسقوفة تستعمل للتخزين المؤقت للسلع المطلوب شحنها أو تفريغها.

**المساحة الثالثة:** هى المساحة المطلوبة لتشغيل سيارات النقل والسكك الحديدية التي تستخدم فى نقل البضاعة وأحياناً الركاب من وإلى الميناء وأحياناً تمت أفرع السكك الحديدية بين مظلتين ترانزيت أو على الأرصفة العريضة.

## 2. 2 تصميم الميناء ومسافات الأرصفة وأطوالها:

### Designing the ports and the sidewalks' distances and lengths:

وقد يشمل الميناء على خدمات أخرى كخدمات تموين السفن بالوقود وورش لتصليح وصيانة السفن ومكان لتخزين الوقود والبضاعة الموجودة ترانزيت ومكان لحفظ سيارات وأجهزة إطفاء الحريق، وحيث توجد بضائع وركاب أجانب من دول أخرى، فيجب توفير خدمات أخرى بالميناء كالجمارك ومستلزماتها من الخدمات. وتختلف أطوال المسافات المطلوبة لرسو السفن للشحن والتفريغ حسب نوع السفينة. فالسفن العادية تحتاج لطول لا يقل عن 200 متر للسفينة الواحدة.

أما سفن البترول والسفن الخاصة بنقل الحديد أو سفن الركاب فتكون بأطوال أكبر من ذلك حيث يتراوح الطول بين 250-300 متر وغالباً ما تصمم الأرصفة Piers and Wharves بأطوال مضاعفات الـ 200 متر أو بطول مناسب للسفن الأخرى، ويتراوح عرض هذه الأرصفة بين 70-100 متر. والاتجاه حالياً نحو العروض الكبيرة حتى يمكنها مسaire أجهزة الشحن والتفريغ الحديدية Cranes & Derricks الخاصة بمراكب البضاعة وغيرها وقد يشمل الميناء

(1) عبد الخالق محمد الخياط، الخصائص العمرانية والمعمارية لمدن الموانئ، جامعة عين شمس، كلية الهندسة، قسم العمارة، 1997

متوسط الحجم على حوالى 100 ونش، لهذا يجب أن يؤخذ فى الاعتبار أن منطقة الشحن والتفريغ منطقة تحميل مركزى للقوى الكهربائية.

## 2. 1. 3 تعريف وظائف الميناء<sup>(1)</sup>: Defining of port functions

اكتسبت الميناء مكانتها داخل منظومة النقل المتعدد (كالشاحنات والسكك الحديدية) بتشكيل نقطة محورية بين نوعين من وسائل النقل. فى الموانئ البحرية، هناك أسلوب عمل يهتم بوسائل النقل الملاحي فى الموانئ النهرية. النقطة المحورية هنا تربط بين شكلين مختلفين من وسائل النقل، هذين الشكلين يجب أن يكونا متصلين وظيفياً، والسماح بحركة فعالة وأمنة للركاب والبضائع والمركبات. الميناء المدنى هو ميناء قد يكون مخصص للركاب أو يكون مخصص للبضائع أو قد يكون للإثنين معاً، وهذا يُحدد تبعاً للحركة المرورية التى تخدم هذه الميناء. فى الموانئ التى تكون مخصصة للركاب والبضائع معاً، يجب توفير حركة مرورية مميزة. بالطبع الموانئ الموجودة تكون مخصصة، فهناك موانئ مخصصة (لإيواء قوارب التنزه)، وهناك موانئ الصيد، وهناك قواعد العسكرية البحرية.

هناك طريقتان أساسيتان لتحميل وتفريغ البضائع على السفن وهما: طريقة *Lift on-lift off (Lo-Lo)* وهذا أسلوب تحميل وتفريغ السفينة الذى يعتمد على الرافعات سواء الموجودة بالسفينة أو الرافعات الموجودة برصيف الميناء، والطريقة الأخرى *roll on-roll off (Ro-Ro)* وهو أسلوب تحميل أو تفريغ أفقى لسفن مصممة خصيصاً لنقل السيارات بأنواعها (شاحنات، رافعات شوكية، رافعات تحمل أفراد، جرارات.. الخ) لها بوابة تحميل متحركة تستخدم فى شحن السيارات عن طريق السير فوقها بين الميناء والسفينة وغلقها بعد الانتهاء.

## 2. 1. 4 المخطط العام لأشغال الميناء : General layout of port works

يجب ترتيب أعمال الميناء مثل ضمان رسو السفن بطريقة سهلة، وضمان كفاءة وأمان شحن وتفريغ البضائع، وضمان أمان عمليات صعود ونزول الركاب. ينبغى ضمان وصول السفن إلى الميناء بسهولة من خلال القناة الملاحية المناسبة، تصميم مدخل الميناء بشكل مناسب، منطقة المناورة الكافية، وتجنب التآكل الغير مرغوب فيه أو ترسب المواد فى منطقة الميناء وحولها.

العوامل التى ينبغى مراعاتها فى المخطط التمهيدي لتحقيق الأهداف المرجوة منها تشمل الرياح والأمواج، والتيارات، كذلك عملية نقل الرواسب الموجودة فى المنطقة. فى حالة وجود مصبات أو شلال لمياه الأنهار أوفى محيط الأعمال لابد من النظر بجديّة فى اختيار موقع الميناء والترتيبات اللازمة. الاضطراب فى أحواض الميناء هو مقياس مهم، يجب أخذ الترتيبات المناسبة فى عمل منشآت الميناء تحسباً لأقل تهيج لمياه البحر ينبغى التصدى لأي ظاهرة من ظواهر الطبيعية مثل ظاهرة الانعكاس وظاهرة الرنين (ويحدث عندما تتماثل سرعة الرياح مع سرعة الأمواج، لأن الرياح تغذية مستمرة بالطاقة لحركة البحر) داخل الميناء عن طريق استخدام منطقة الشواطئ التى لها القدرة على امتصاص طاقة الأمواج واستخدام علم الهندسة فى تصميم الهياكل أو الأبنية الهندسية المناسبة للتصدى لهذه الظواهر. يأتي بعد ذلك الدراسة بعمق لأهم العناصر التى لها أثر مباشر على التخطيط العام لمنشآت الميناء الرئيسي.

## 2. 1. 5 كيفية اختيار الموقع المناسب لعمل حوض القوارب داخل المرفأ: Site selection

- اختيار الموقع الذى له خصائص مناسبة ويتطلب أدنى حد للتعديل يمكن أن يقلل من التأثيرات السلبية المحتملة. وأي تعديلات مستقبلية أو توسع لا بد من مراعاتها فى مرحلة التصميم. وأحد الطرق هي تحديد محيط الحوض عندما يتم تشييده. وبعد ذلك فإن التعديلات التى تحدث فى حدود ذلك المحيط (مثل إعادة تهيئة حوض السفن) لا تعتبر هامة والطريقة الأخرى هي تحديد الحد- مثل زيادة نسبة 25 فى المائة فى عدد المنزلاقات أو عدد محدد من المنزلاقات (مثل زيادة أكثر من خمسة منزلاقات).
- أحواض القوارب لا بد ألا تقع فى أو بالقرب مباشرة من الأراضي الرطبة. بالإضافة إلى أن تطوير الأحواض لا بد ألا تفقد المساحات الفريدة مثل مصبات تيارات المياه أو القيعان المعزولة أو المساحات المغطى بطبقة سفلية صخرية/ ديش. وهذه المساحات لا بد من تجنبها أحواض القوارب للتقليل للحد الأدنى من تخریب هذه المواطن الطبيعية. وتوجد أساليب فنية لتقييم المواطن الطبيعية المناسبة المتاحة للأراضي الرطبة.<sup>(2)</sup>
- اعتبارات اختيار الموقع للمرفأ الترفيهي مقصود بها ضمان أن الموقع يوفر أرض قابلة للاستخدام وموارد مياه لتشغيل

<sup>(1)</sup> Costantine D. Memos, **Port Planning**, National Technical University of Athens, Zografos, Greece

<sup>(2)</sup> Adamus, P. R, Clairain, E. J, Morrow, M. E., Rozas, L. P., and Smith, R.D1988. **Wetland Evaluation Technique**, volume I, Literature review and Evaluation Rationale.

المرافأ الحد الأدنى لمساحة الأرض لا بد أن يكون على الأقل 10 فدان ومساحة منطقة المياه المستخدمة لا بد أن تكون مساوية تقريباً لمساحة منطقة الأرض المتاحة. والموقع لا بد أن يقدم الحماية من فعل الأمواج في المياه المجاورة وعلى الأقل بعض الحماية من الرياح. وعمق المياه لا بد ألا يقل عن 8 قدم (2.4 متر) عند حد المياه المنخفض المتوسط وليس أزيد من 20 قدم (6.1 متر) عند حد المياه المرتفع المتوسط.<sup>(1)</sup>

- أحد المتطلبات الكبرى في تصميم حوض القوارب هو أنه يكون **محدد الحجم** لإيواء احتياجات مستخدم الحاضر والمستقبل. ومرافق المرافأ المرتبطة بذلك. ولا بد أن يقع على أعماق وافية للتشغيل الآمن للسفن ويكون متاحاً للوصول إلى قناة الملاحة القريبة. والمواقع البديلة لتطوير أحواض القوارب يجب تقييمها ومقارنتها من أجل التأثيرات على البيئة الطبيعية. كما يلزم بها القانون الوطني للبيئة وقوانين السياسات الأخرى والتشريعات والخطوط الإرشادية الأخرى للبيئة.
- العوامل الطبيعية التي يجب مراعاتها في تحديد موقع حوض القوارب هي **اتجاه سريان التيارات المائية وأحوال القاع وفعل الأمواج والموجات البحرية والترسيب والمخاضات الضحلة والرياح السائدة**. ولو أن الأحوال غير مناسبة فإنه قد ينتج عنها مشكلات بيئية كبرى وحالات خطرة. ونوعية المياه قد تسوء لو أن موجات المد البحرية والتيارات البحرية لا تكون كافية للتدفق بالأحواض. واحتمال تدفق المياه البحرية بالميناء لا بد أن يكون الاعتبار الأول لاختيار الموقع. والمواقع التي تقع على المياه المفتوحة أو عند مصب الخلجان الصغيرة والروافد يكون بها أعلى معدلات تدفق للمياه.<sup>(2)</sup>
- يمكن **تخفيض الصيانة والجرف لأدنى حد** باختيار مواقع عميقة بطبيعتها فيقل الرواسب- وطبوغرافيا الأرض في المواقع لا بد أن تكون مناسبة لتوفير الحماية لحوض القوارب من الرياح وموجات الحد البحري وتدفق النهر.
- لا بد أن يكون **لحوض القوارب خصائص الموقع الآتية:-**

سهولة الوصول للمياه المفتوحة - سهولة الوصول من الطرق والممرات المائية - الموقع في مياه محمية - الموقع بالقرب من المياه الملاحية- إمكانية الوصول إلى مواقع مناسبة للتخلص من المواد التي يتم تجريفها- التوافق مع استخدامات الأرض والمياه القائمة - نوعية المياه المناسبة - عدم تواجد موطن طبيعي للأسماك والحياة البرية- غياب الأنواع النادرة أو المهددة أو المحاطة بالخطر من الكائنات البحرية.

## 2. 1. 6 المناطق التي تتضمنها تخطيط الميناء<sup>(3)</sup> :

توضح القائمة التالية العوامل المختلفة التي يجب مراعاتها عند بحث تخطيط التشغيل وتحديد الاستخدامات المختلفة للأراضي:

- **الأرصفت** : الرسو والطرق المؤدية للسفن - التسهيلات الخاصة بالأراضي والشحن - خطوط الأنابيب - الارتفاعات وعربات السكة الحديد - نقل البضائع إلى العربات.
- **المناطق الخاصة بالبضائع** : فرز البضائع - مناطق التخزين قصير المدى للبضائع الواردة والصادرة - تخزين الأتوات.
- **مناطق التخزين العابر** : مخازن المواجهة - التخزين الاحتياطي للتسليم المرهلي للأسواق مثل الخزانات ومساحات الأخشاب ومخازن التبريد.
- **الصناعات المتاخمة للميناء** : وهي صناعات ضرورية لتخفيض حجم البضائع مثل المطاحن الخاصة بالحبوب.
- **خدمات صيانة الميناء** : تتضمن الورش - ساحات التشوين - ساحات للمنشآت المتخصصة والمعدات
- **صناعة خدمات الميناء** : أحواض جافة خدمات إصلاح السفن - تموين السفن - تتطلب مواقع امامية خدمات هندسية متخصصة.
- **ساحات انتظار وحدات النقل** : عربات نقل - سكة حديد - طرق.
- **الاتصالات الرئيسية** : طرق - سكة حديد - أنابيب.

<sup>(1)</sup> Chamberlain, Clinton J., **Marina Recommendation for design, Construction, and Management**, Volume I, 1983.

<sup>(2)</sup> Brockwell, S.M., Jr. 1987, **Site Analysis Factors for Small Craft Harbors, Marine Design and Engineering** conference, Technical paper, boston, MA., 1987.

<sup>(3)</sup> د. إجلال إبراهيم محمد - تخطيط النقل وسياساته (دراسة جغرافية) - أستاذ الجغرافيا المساعد بكلية الآداب- جامعة الاسكندرية -2011- صفحة 137-140

وفيما يلي بعض أشكال المستودعات والهناجر الخاصة بالتخزين والتشوين تتضح في شكل (1-2):



شكل (1-2) بعض أشكال المستودعات والهناجر الخاصة بالتخزين  
المصدر: google pictures

## 7.1.2 تخطيط الأنشطة المختلفة بالموانئ: (1)

وهي عبارة عن مجموعة الأنشطة التي تساهم في النقل البحري – وتضم ما يلي :

### • تداول البضائع:

يشمل هذا النشاط تداول البضائع وتحركها من عنابر السفينة الى مكان التستيف أو الانتظار في منطقة الميناء أوفى الصنادل أو العكس، ويقسم النشاط الى أربعة أقسام رئيسية على النحو التالي :

الحاويات والبضائع النمطية - البضائع الصب - الصب الجاف - الصب السائل

### • النقل بالصنادل :

ويشمل هذا النشاط عمليات النقل بالصنادل من منطقة الشحن الى منطقة التفريغ وينقسم الى ثلاثة اقسام رئيسية على النحو التالي :

- من منطقة المخطاف<sup>(2)</sup> إلى الممرات النهريية والعكس.
- من منطقة المخطاف إلى مناطق الميناء والعكس.
- من السفينة الى السفينة مباشرة ويتضمن التخزين المؤقت للبضائع في الموانئ (الصنادل).

### • النقل:

يشمل هذا النشاط أساسا شحن العربات والنقل بالطرق والسكة الحديد من منطقة الميناء أو مكان تفريغ البضائع عند المستلم والعكس وينقسم الى قسمين أساسيين وهما:

الحاويات أو وحدات نمطية - بضائع عامة تقليدية.

(1) د. إجلال إبراهيم محمد – تخطيط النقل وسياساته (دراسة جغرافية) - أستاذ الجغرافيا المساعد بكلية الآداب- جامعة الاسكندرية -2011-  
صفحة 137-140

(2) منطقة المخطاف: بعض السفن لا ترسو على رصيف، فقط تلقى الخطاف "الهب" في منطقة مائية وترسو، تلك المنطقة تسمى منطقة المخطاف.

## • التخزين:

ينقسم هذا النشاط الى أربعة أقسام رئيسية حيث تقع مواقعها داخل او خارج الميناء على النحو التالي :

- مخازن المواجهة.
- المستودعات (تأجير وتمليك – لأغراض التخزين بعيد المدى).
- ساحات تخزين مكشوفة.
- مراكز تجميع الحاويات.

## • بناء وإصلاح السفن :

وتشمل قاعدة عريضة من الأنشطة تتوقف بعضها على بعض ويمكن إيجازهم هذه الأنشطة على النحو التالي:

- بناء السفن (السفن أعالي البحار والسفن الساحلية).
- بناء السفن (وحدات صغيرة والسفن المعاونة).
- الأعمال المتعلقة بإصلاح السفن (الوحدات الصغيرة والسفن المعاونة).
- أعمال الاصلاح والصيانة المتعلقة بمعدات التداول الميكانيكية الخاصة بالبضائع والحاويات.

## • تموين السفن : (1)

يتضمن هذا النشاط كل اشكال التموين للسفن ومنها المهمات الخاصة بقسم السطح والمهمات الخاصة بالماكينة وقطع الغيار والمأكولات..... الخ.

## • الوقود :

وينقسم هذا النشاط الى قسمين أساسيين وهما :

- السفن التي تتردد على الميناء بغرض التموين بالوقود.
- السفن التي تتردد على الميناء بغرض إجراء عمليتي تفريغ و شحن البضائع والتموين بالوقود فى نفس الوقت.

## • تشغيل السفينة :

تشمل الأعمال المتعلقة بتشغيل السفن متضمنة امتلاك السفن والاستئجار والسمررة التي تؤثر على اقتصاديات الدولة.

## • التوكيلات الملاحية ووكلاء النقل:

وتشمل جميع الأنشطة المطلوبة لأعمال التوكيلات الملاحية ووكلاء النقل التي تدعم أنشطة النقل البحري

## • الأعمال المصرفية والتأمين:

ويشمل هذا النشاط جميع الأوجه المالية لصناعة النقل البحري متضمنة التمويل والتأجير والمعاملات اليومية المتعلقة ببوالص الشحن وخطابات الضمان والتسهيلات المصرفية الأخرى المقدمة للأنشطة الخاصة بالنقل البحري.

(1) د. إجلال إبراهيم محمد – تخطيط النقل وسياساته (دراسة جغرافية) - أستاذ الجغرافيا المساعد بكلية الآداب- جامعة الإسكندرية -2011-  
صفحة 137-140

## 2. 1. 8 تقييم لموقع المرفأ<sup>(1)</sup>: Site Evaluation:

ان تقييم المرفأ أحد عوامل نجاحه فلذلك يجب دراسة بعض العوامل التي تساعد على تقييمه مساحات الأراضي الضرورية لعملية تطوير المرفأ يجب أن توافي متطلبات المرفأ واحتياجات مختلف رواد المرفأ وللاسترشاد يمكن أخذ العوامل التالية بعين الاعتبار:

### • العوامل الطبيعية: Natural Condition

غالبا يكون من الصعوبة توضيح تأثير العوامل الطبيعية علي تخطيط المرفأ لكثرتها وتنوع أثرها، ولكن معظم المشكلات يمكن حلها عن طريق عمل دراسات علي النماذج الهيدروليكية، والعوامل التالية يجب دراستها:

عوامل جيولوجية	تكوين الطبقات الأرضية	عوامل طبغرافية وبحرية
وصف الأراضي من الناحية الجغرافية	شكل قاع البحر	الأعماق في المناطق المختلفة وأثرها علي عمليات المناورة والحركة
عوامل التربة	الاتزان والقدرة علي التحمل	اختيار نوع منشأ المرسي
اختيار موقع المراسي بناءا علي دراسات التربة	حالة قاع البحر	عوامل الحفر والتفجير لعمليات الكراكة
الجبس ومتطلباته	تسجيلات منسوب المياه	تقلبات المد والجزر
مزجج العمق	المياه	جودة المياه قيمة PH
ملوحة المياه	درجة تلوث أو صفاء المياه	التيارات البحرية (القوة والاتجاه والوقت)
خصائص التآكل: تآكل مواد الإنشاء وخاصة الحديد والخرسانة	الرياح	قوة الرياح اتجاهاتها وأوقاتها
قوة الرياح الحرجة وأوقاتها	الأمواج	ارتفاع الموج الذي تسببه الرياح
طول الموج	أقصى ارتفاع للموج	اتجاه الموج
الأمواج المنتفخة والواسعة	الأمواج التي تسببها المراكب المارة	أحوال المناخ
حرارة الجو القسوى والدينا	رطوبة الجو	حرارة المياه
الترسبات الطميية	حالة قاع البحر	الثلوج (ارتفاعها، أوقاتها، امتدادها)
ظروف الرؤية	الضباب وعدد الأيام التي يأتي فيها الضباب	الأحوال الطبغرافية
الحاجة إلي مساعدات للحركة (أضواء، رادرات، راديو)	تقييم الموارد الطبيعية	تأثير عمليات التطوير علي البيئة
نماذج اختبار (الاتزان ومقاييس الحماية والخدمات)	دراسة المواد المحلية المتوفرة	معدات المقاول المتاحة
طرق التوصيل (توافرها وقدرتها علي العمل في المنشآت البحرية)		

إن اختيار كيفية إنشاء المرسي وتخطيطه يجب أن يعتمد علي معرفة كافية للأحوال الطبيعية وظروف التشغيل، كما أن الدراسة السطحية لهذه العوامل ينتج عنها توابع اقتصادية سيئة.

<sup>(1)</sup> إد. زاهر سعدي كحيل، م. تيسير سليم أبو حجير، م. إسماعيل حسن أبو شنب، المرشد الهندسي في هندسة الموانئ (تخطيطا، تصميمًا، هيدروليكيًا، إنشاء، إدارة، تشغيل)، مكتبة أفق، الطبعة الأولى، 2001.

## • العلاقة بالمواقع المحيطة : Relation with neighbors

يجب دراسة التالي لمعرفة تأثير المرفأ علي الجوار:

<ul style="list-style-type: none"> <li>المعدات التي ستأثر بعمليات تطوير المرفأ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>تسجيل ملكية الأراضي اللازمة لإنشاء المرفأ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>الخصائص المتوفرة</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>النقل المحلي (عن طريق البر- عن طريق البحر)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>أنظمة توزيع المياه والصرف الصحي</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>خطوط الكهرباء والطاقة في المنطقة</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>أراضي التثبيت التي يحتاجها الجوار لرسو السفن أو انتظارها خارج المرفأ المجاور</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>العوائق والتأخيرات التي يسببها المرور المجاور من الموانئ المجاورة</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>حجم السفن وتتابع وصولها</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>الحمولات (كميات البضائع الموجودة والمستقبلية التي يجب نقلها إلي أماكن مجاورة عن طريق البر أو البحر)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>زوارق السحب المستخدمة من قبل المجاورين</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>مساحات المناورة التي يحتاجها المجاورين</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>حجم السفن وتتابعها</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>حجم مرور السفن خارج منطقة التطوير</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>المرور البحري البعيد عن الشاطئ</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>تتابع وصول المراكب إلي المراسي المجاورة وحركة المراكب في البحر</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>التنبؤ بمواصلات البر والبحر في المنطقة</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>المرور المستقبلي</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>احتمالات التوسع</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>الثف والضرائب المسببة بواسطة الأمواج</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>الثف والعوائد علي الجيران نتيجة تطويراتهم الخاصة ومزورهم</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>تكلفة استثمار الأراضي</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>إمكانية حيازة المناطق البحرية التابعة للجوار</li> </ul>

## 2. 1. 9 الظروف التشغيلية للمرفأ<sup>(1)</sup>: Operational conditions:

وتشمل دراسته ما يأتي:

### • المد والجزر: Tide

يجب الأخذ بعين الاعتبار منسوب المياه المرتفع والمنخفض، وكذلك التغيرات في الضغط الجوي، وتأثيرات الرياح القوية سواء قريبة من الشاطئ أو بعيدة عنه.

### • العمق: Depth

عمق المياه في المجرى الملاحي وحوض المرفأ وأمامه وعلى طول المرسى يجب أن يكون كافيا لعملية مناورة آمنة. مع ملاحظة أن عمق المياه يعتمد على الغاطس في حالة الحمل الأقصى للسفينة التصميمية، حيث أن يعتمد على: (الغاطس في حالة الحمل الأقصى للسفينة- تغيرات المد والجزر- حركة السفينة نتيجة الأمواج - ميلان السفينة نتيجة الأحمال- الشفط أسفل السفينة نتيجة سرعة المياه- الضغط الجوي- التغير الحراري العالمي - خصائص القاع).

### • التيار: Current

مقدار واتجاه تيارات المد والجزر والتيارات المتولدة نتيجة الرياح يجب تقييمها لتوقع تأثيرها على عمليات الرسو ومغادرة المرسى، لذلك يجب وضع واجهة المرسى في اتجاه موازي قدر الإمكان للتيار الغالب مع ملاحظة أن التيارات لا تشكل أحمالا عالية جدا على مرسى تم إنشاؤه ولكنها تكون مهمة خلال عملية إنشاء المرسى. فمثلا عملية صب الركائز أو دقها تكون صعبة جدا بوجود تيار بسرعة أكبر من 1.5 م/ث.

(1) إ.د زاهر سعدي كحيل، م. تيسير سليم أبو حجير، م. إسماعيل حسن أبوشنب، المرشد الهندسي في هندسة الموانئ (تخطيط، تصميم، هيدروليكا، إنشاء، إدارة، تشغيل)، مكتبة أفق، الطبعة الأولى، 2001.

## • الرياح: (1) Wind

تعتمد أقصى سرعة للرياح تكون مؤثرة على المرسى على اتجاه الريح والموج والتيار وحجم ونوع السفينة وزورق السحب وهل السفينة محملة أم لا، ويلاحظ أن اتجاه الرياح الغالب يكون جنوبيا شرقيا أو شماليا شرقيا.

## • الوضوح: Visibility

الضباب والمطر الكثيف والثلج هو ظروف الطقس التي يمكن أن تحدث رؤيا سيئة وبشكل عام يمكن قبول مستوى الرؤيا بين 500-1000 متر لعملية المناورة ومغادرة المرسى داخل الحوض وإذا قلت عن 800 متر فإنه يجب تخفيض سرعة السفينة وإذا انخفضت عن 1000 متر فإنه ينصح لأسباب السلامة والأمان أن ترافق السفن كبيرة الحجم زوارق سحب في الممرات البحرية الرئيسية والحوض الداخلي ومحطات النفط. ويلاحظ أن اجتماع الثلج الكثيف أو المطر مع الرياح الشديدة يعتبر أكثر صعوبة على عمليات الرسو من الضباب والذي يتكون في الطقس الهادئ حيث يكون من السهل التعامل معه.

## • سماحية الرسو: Viability of Berth

يمكن تقسيم السماحية الكلية للرسو إلى الحالتين التاليتين:

### ■ سماحية الحركة: Navigational Availability

والتي تعبر عن النسبة من الزمن التي تحتاجها السفينة لتكون قادرة على الوصول للحوض أو المرسى بسلام من البحر المفتوح أو المحيط.

### ■ سماحية التشغيل: Operational availability

والتي تعبر عن النسبة من زمن التشغيل بحيث يمكن لسفينة التحميل والتفريغ في المرسى.

(1) إد زاهر سعدي كحيل، م. تيسير سليم أبوحجير، م. إسماعيل حسن أبوشنب، المرشد الهندسي في هندسة الموانئ (تخطيط، تصميم، هيدروليكا، إنشاء، إدارة، تشغيل)، مكتبة أفق، الطبعة الأولى، 2001.

مما سبق يتبين أن لتحديد المعايير التخطيطية للميناء- المرفأ يجب دراسة العوامل الآتية:

العناصر الرئيسية للميناء: مساحة التشغيل (توجد بجانب السفن وهي مفتوحة. تشبه رصيف السكة الحديد للبضائع) - مظلة الانتقال (تقع خلف مساحة التشغيل وهي مسقوفة) - منطقة نقل البضائع والركاب .

• تصميم الميناء ومسافات الأرصفة وأطولها (حسب نوع السفينة ونوع النشاط....).

• تعريف وظائف الميناء (لايواء القوارب أو الصيد - صناعية - تجارية.....).

• المخطط العام لأشغال الميناء. (ترتيب أعمال الميناء بشكل صحيح).

• المناطق التي تتضمنها تخطيط الميناء: الأرصفة- مناطق التخزين- الصناعات المتاخمة للميناء- صناعة خدمات الميناء- ساحات انتظار- وحدات النقل والاتصالات الرئيسية

• تخطيط الأنشطة المختلفة بالموانئ: تداول البضائع - النقل بالصنادل - التخزين- بناء و اصلاح السفن - تموين السفن- وقود السفن- التوكيلات الملاحية - وكلاء النقل- الأعمال المصرفية والتأمين

• كيفية اختيار الموقع المناسب لعمل حوض القوارب داخل المرفأ.

• تقييم لموقع المرفأ: العوامل الطبيعية - العلاقة بالمواقع المحيطة.

• الظروف التشغيلية: المد والجزر - العمق - التيار - الرياح - الضوح - سماحية الرسو (سماحية التشغيل - الحركة).

شكل (2-2) ملخص للمعايير التخطيطية للميناء- المرفأ  
المصدر: الباحثة

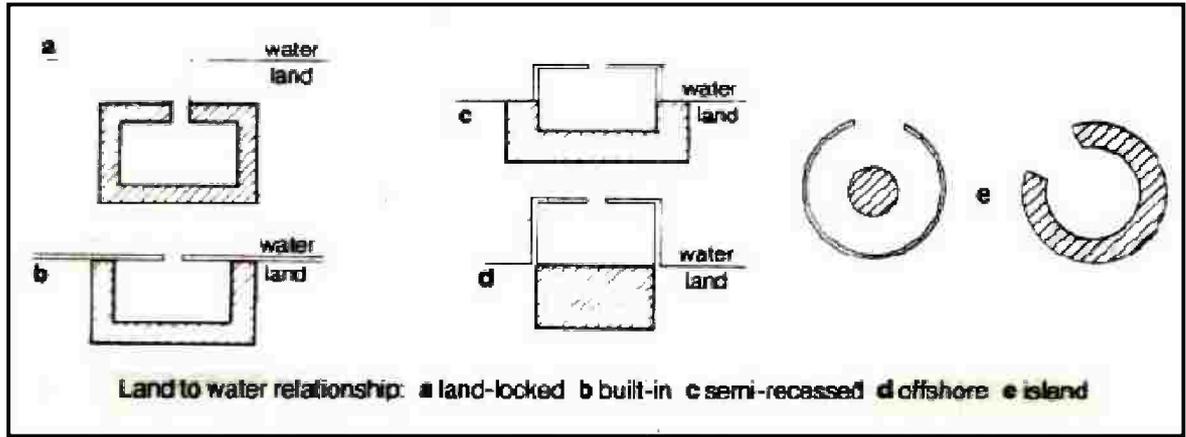
## 2.2 المعايير التصميمية للميناء- للمرفأ: Design criteria for ports and harbors

قد تحتوى الميناء على عدة مرافئ بداخلها وكذلك المرفأ قد يحتوى على عدة مراسى لذا سيتم التعرض فى المعايير التصميمية أحيانا الميناء وأحيانا المرفأ حسب مقياس المنطقة.

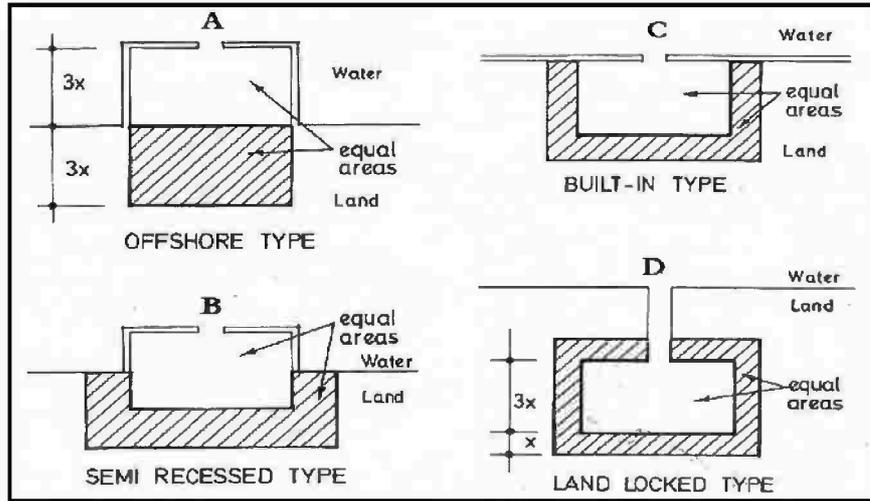
الهدف الرئيسي من المرفأ هو توفير حماية للسفن التي تبحث عن مأوى، أو التزويد بالوقود، أو التصليح أو نقل الحمولات والمسافرين. ويتواجد فى المرفأ عناصر كثيرة مثل المدخل، الممر الملاحي، كاسر الأمواج والأرصفة، ومحطات للسفن، أحواض جافة ومغلقة، وتوافر مثل هذه العناصر يتبع الحاجة إليها. ومن أهم المعايير التصميمية التى يجب دراستها ما يأتى:

### 1.2.2 علاقة اليابس بالماء: Land to water relationships<sup>(1)</sup>

نسبة مساحة الأرض الى اليابسة فى جميع الحالات تبقى متعادلة وثابتة ولكن شكل وعلاقة الارض واليابسة تختلف حسب الحالة طالما الأرض تحوى المياه.



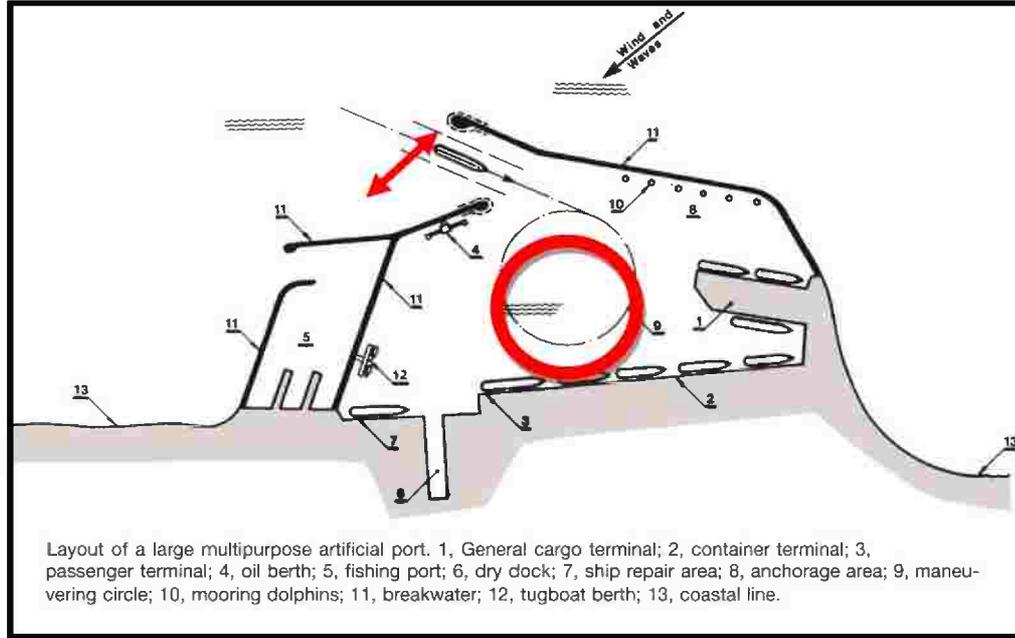
شكل (2-3) أشكال توضح علاقة اليابس بالماء  
المصدر: Nefert



شكل (2-4) أشكال توضح علاقة اليابس بالماء  
المصدر: Marinas

<sup>(1)</sup> Ernest Neufert, Neufert, architect's data, the handbook of building types, second (international) English edition, page 347.





شكل (6-2) الموقع العام لميناء صناعي متعدد الأغراض موضح فيه دائرة مناورة السفينة وقناة الاقتراب  
المصدر: Port planning

منطقة الاستدارة أو الحوض يجب أن يكون في مركز المرفأ، مساحة منطقة الاستدارة تكون متعلقة بقدرة السفينة علي المناورة وعلي طولها، وتعتمد أيضا علي الزمن اللازم للمناورة الدائرية للسفينة. ويجب حماية المنطقة من الأمواج والرياح القوية. علما بأن السفن في حالة الاتزان نقل قدرتها علي الاستدارة. ويفضل أن يتم تصميم حوض الاستدارة بحيث يسمح للسفينة أن تستدير بشكل مستمر بدون تدخل مراكب المساعدة (Tugs)، حيث أنه من المعلوم أن السفن كالقطارات لا يمكنها القيادة للخلف كما بالشكل (6-2).

## 2.2. 4 مسافة توقف السفينة: Ship Stopping Distance<sup>(1)</sup>

مسافة التوقف للسفينة تعتمد علي سرعة السفينة وهيكل السفينة مسافة التوقف التالية يمكن اعتبارها كدليل إرشادي يمكن فرضه بحيث يكون كافيا لإيقاف السفينة بشكل كامل. فالسفن في حالة الاتزان تكون مسافة التوقف 3-5 مرات طول السفينة والسفن المحملة تكون المسافة 7-8 مرات، أما في الموانئ التي يكون فيها المدخل معرضا لتغيرات الطقس فان مسافة التوقف يجب تقديرها من بداية المنطقة المحمية إلي مركز حوض الاستدارة .

## 2.2. 5 عمق حوض المرفأ: Depth of Basin

عمق حوض المرفأ أسفل المستوي المتوسط للماء يجب حسابه بالاعتماد علي الظروف. أقل عمق للمياه داخل حوض المرفأ يجب ألا يكون أقل من غاطس المركب المحمل بالإضافة إلي فراغ 0.6 – 0.75 متر تحت هيكل السفينة، والسفن كبيرة الحجم وقاع المرفأ صلب، فان الفراغ يجب زيادته حتى 1 متر.

## 2.2. 6 قناة الاقتراب: Approach Channel

إن عمق المياه في جميع أرجاء المرفأ يجب أن يكون كافياً لأغراض حركة السفن في جميع أرجاء المرفأ فإن الممر الملاحي المؤدي للميناء يجب أن يكون بعرض كافٍ وأن يعمق وذلك لتوفير ممر آمن للسفن ما بين المدخل والأرصفة داخل المرفأ. والجزء من الممر الملاحي الواقع في البحر والقريب من المدخل يسمى الممر الخارجي، أما الجزء من الممر الواقع بين المدخل وحوض المرفأ فيسمى الممر الداخلي كما بالشكل (6-2).

(1) زاهر سعدي كحيل، تيسير سليم أبو حجير، إسماعيل حسن أبوشنب، المرشد الهندسي في هندسة الموانئ (تخطيط، تصميم، هيدروليكا، إنشاء، إدارة، تشغيل)، مكتبة أفق، الطبعة الأولى، 2001.

## 2. 7 الحوض المحمي: Sheltered Basin<sup>(1)</sup>

وهو ساحة المياه المحمية بكاسرات الأمواج والساحل، ويتواجد في هذا الحوض عناصر المرفأ الأخرى كمنطقة تثبيت السفن والمراسي.

## 2. 8 محطات السفن والأرصفة الممتدة: Jetties and Piers

وهي منشآت إما مفتوحة أو مغلقة، مزودة برصيف واسع أعلاها وذلك للسماح للسفن بالرسو على طولها. ويتم إنشاؤها بعيداً عن الشاطئ أو عمودية عليه وذلك لتقليل الترسبات الطميية وعمليات الحفر.

## 2. 9 الأحواض الجافة ومزالق السفن: Dry Docks and slipways

والغرض الرئيسي منها هو الصيانة وإنشاء وتصليح السفن، فالحوض المختص ببناء السفن يسمى حوض البناء، ويبقى جافاً لسهولة العمل. والحوض الجاف مزود ببوابة عند المدخل يتم إغلاقها عند دخول المركب داخل الحوض.

## 2. 10 عناصر مساعدة: Ancillaries

وهي تشمل المراسي والخطاطيف والعوامات (buoys)، والأضواء والمخازن وأبراج الحماية من الحرائق.....

## 2. 11 المساحة المطلوبة: Area needed

حيث يتوقف ذلك على عدد القوارب المخطط استقبالها في المرفأ حيث يتم حساب حجم القارب أو اليخت الواحد ويضاف عليه الحجم اللازم لإنشاء أماكن رباط اليخوت والخدمات الملحقة والكبارى العائمة (يتنوع حجم القوارب من 14.8 م إلى 21.3م).

## 2. 12 عمق المياه: Depth of water<sup>(2)</sup>

وعادة ما يكون الحد الأدنى هو 600 م بالإضافة إلى الحد الأقصى اللازم لحساب أقل مستوى للجزر 300م منهم لحساب الخلوص وإذا كانت المياه ضحلة للغاية فإن عمليات الكسح تكون ضرورية.

## 2. 13 القناة الفرعية: Channel

والتي تقود إلى المدخل يكون عرضه من 20-30م ويعتمد عرض القناة الرئيسية في المرفأ على عدد وأحجام القوارب المتوقع مرورها في وقت واحد وبعدها 18م.

## 2. 14 كاسرات الأمواج: Break waters

الهدف الرئيسي من كاسرات الأمواج هو حماية ساحة الماء المغلقة من الأمواج والعواصف، فهي تساعد في جلب الهدوء داخل المرفأ. ويسمى البناء المتواصل في الجزء العلوي من كاسر الأمواج الرصيف (Pier Head).

## 2. 15 الأرصفة والمراسي: Wharves and Quays

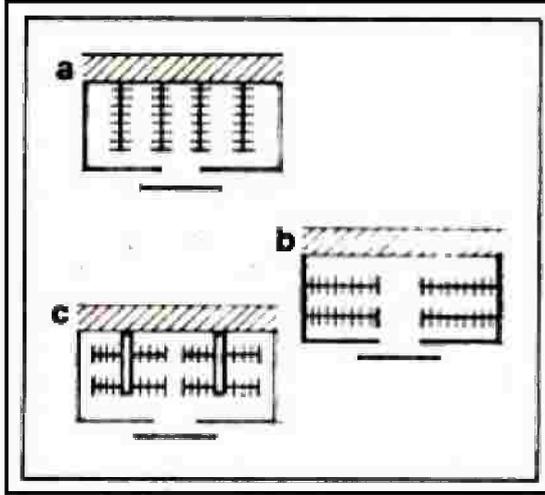
ويتم بناؤها بشكل مواز للشاطئ أو لكواسر الأمواج داخل المرفأ، وهي تسمح برسو السفن على طول الرصيف بغرض مناولة الحمولات، ويتم إنشاؤها عن طريق الردم بالتربة أو مواد أخرى ولها رصيف واسع على السطح.

## 2. 16 حبس الماء: Locks

فيها يجب الحفاظ على مستوى ثابت من المياه على جانب واحد وعلى الجانب الأخر يختلف المستوى طبقاً للمد والجزر ويتم تحديد الكمية طبقاً إلى ذروة الاستخدام ويفضل في كل الأحوال استخدام كباري طافية كلا الجانبين.

<sup>(1)</sup> Ernest Neufert, Neufert, architect's data, the handbook of building types, second (international) English edition, page 347.

<sup>(2)</sup> زاهر سعدي كحيل، تيسير سليم أبو حجير، إسماعيل حسن أبوشنب، المرشد الهندسي في هندسة الموانئ (تخطيط، تصميم، هيدروليكا، إنشاء، إدارة، تشغيل)، مكتبة أفق، الطبعة الأولى، 2001



شكل (2-7) يوضح أشكال الكباري العائمة وعلاقتها بالأرض اليابسة  
المصدر: Nefert

## 2. 17 تصميم الكباري العائمة: Pontoon design (1)

عادة ما تستخدم لتحميل الخدمات وتوفير وحدات الإضاءة وأدوات مكافحة الحريق وعادة ما يتم توفيره من 2 إلى 6 نقاط تجميع مياه قد تكون في صورة خزانات مياه أو نقاط موصلة إلى شبكة أرضية.

ودقة اختيارها تكون غاية في الأهمية وعادة ما يتم اختيار التصميم من بين:

كباري ثابتة - كباري كاسرات أمواج - الكباري الطافية

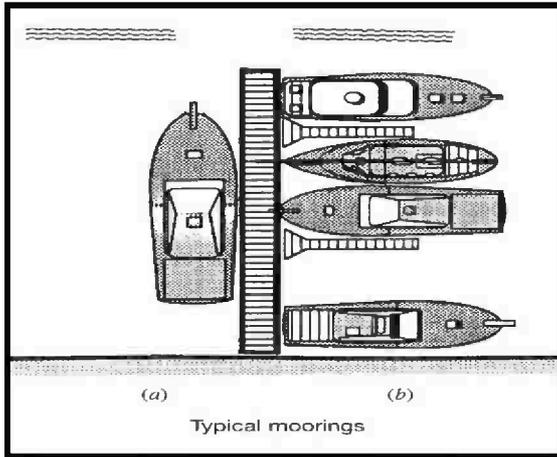
وأشكال الكباري العائمة تتضح في الشكل (2-7). يتم استخدام الكباري الثابتة المصنوعة من الخشب أو الألمونيوم أو البلاستيك وذلك في المراسي الثابتة أو التي ليس بها مد وجزر حيث حجم إقامة هذه الكباري على دعائم ثابتة وتكون فتحات الصرف عادة أسفل الرصيف.

## 2. 18 نقاط الوقود: Fuelling points

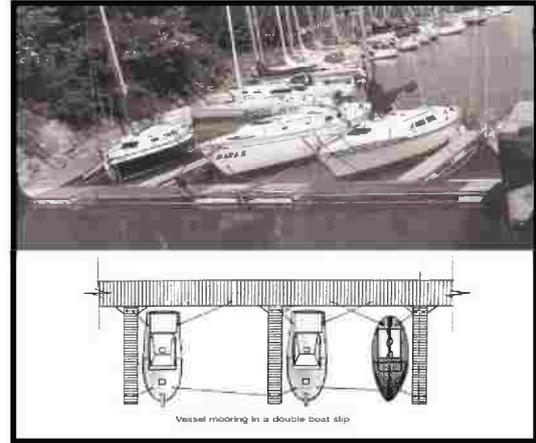
وتعتبر جيدة ولكنها غير محددة غالباً بواسطة السلطات المختصة وذلك بمنع خطر الحريق في النقاط بين الخزانات والمضخات الطافية.

## 2. 19 منطقة رسو السفن أو القوارب: Berthing area

حجم منطقة الرسو والمرسى يعتمد على حجم أكبر سفينة وعدد السفن التي تجوب المرفأ. فتخطيط المرسى يمكن أن يتأثر بعدة عوامل مثل حجم حوض المرفأ للمناورة والوصول والمغادرة الآمنة للسفينة من وإلى المرسى وهل السفينة مزودة بدفة أمامية أو دفع أمامي وتوافر زوارق السحب واتجاه وقوة الرياح والأمواج والتيارات.



شكل (2-9) بعض الأوضاع لرسو القوارب الصغيرة وعلاقتها بالمصدر: Marinas

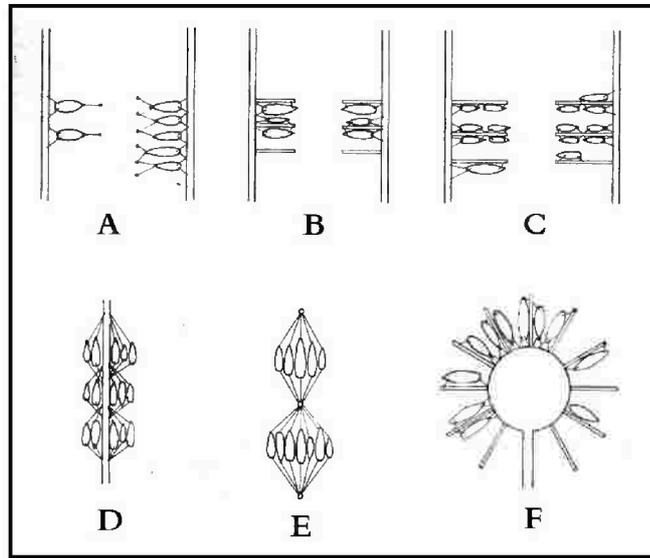


شكل (2-8) يوضح طريقة رسو القوارب الصغيرة الحجم  
المصدر: Port planning

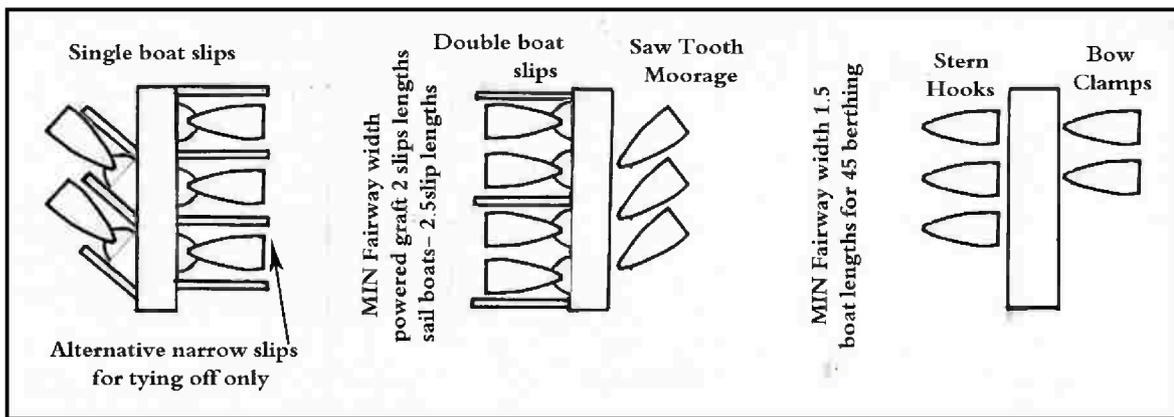
(1) Ernest Neufert, Neufert, architect's data, the handbook of building types, second Edition (international), page 347.

## أنواع مرابط قوارب: (1) Berth types

- 1- الرباط الخلفي (طريقة ليست جيدة عند استقلال متن السفينة)
  - 2- الرباط الخلفي مع وجود هلب أمامي (لا تستخدم في المراسي ذات المد والجزر)
  - 3- الرباط الجانبي (جيدة لاستقلال متن السفينة)
  - 4- موازاة رصيف الميناء
  - 5- محاذاة 3 او 4 قوارب (ليست جيدة لرجال اليخوت لاضطرابهم القفز إلى قوارب أخرى)
  - 6- طريقة أصبع النجمة
- وأنواع مرابط القوارب تتضح في الشكل (10-2).



شكل (10-2) أنواع مرابط القوارب  
المصدر: Nefeurt



شكل (11-2) منظومة ارساء الزوارق الصغيرة

المصدر: Sembler at al 1969

(1) Ernest Neufert, Neufert, architect's data, the handbook of building types, second (international) English edition, page 347.

## 2. 20 منطقة تثبيت السفينة: Anchorage Areas<sup>(1)</sup>

وهي أحواض مغلقة، يمكن أن ترسو بها السفن، ويتم التحكم بمداخلها عن طريق بوابة خاصة. ومستوى المياه داخل هذه الأحواض لا يتأثر بالتغيرات التي تحدث لمستوى المياه خارجه.

وهي المنطقة التي تنتظر فيها السفن دورها في المرسي في حالة ظروف مناخية مناسبة وأحيانا فان أماكن خاصة للتثبيت توفر للسفن التي تحمل حمولات خطيرة مثل المتفجرات، أما حجم مساحة المياه اللازمة للتثبيت فيختلف أساسا بالاعتماد على عدد ونوع وحجم السفن التي تحتاج للحماية ونوع نظام التثبيت. اختيار نوع نظام التثبيت يعتمد على حجم السفينة ودرجة التعرض للجو ودرجة المقاومة والتحميل ونوعية مواد قاع البحر (مكان الخطاطيف). عمق المياه في منطقة التثبيت يفضل أن لا تزيد عن 60 متر بسبب طول سلسلة التثبيت الموجودة في السفينة، علما بأن السفينة يمكن أن تثبت نفسها عن طريق خطاطيفها الذاتية أو عوامة أو مجموعة من العوامات.

## 2. 21 تصميم منطقة الفئار (المنارة)<sup>(2)</sup> : Light house Design



شكل (2-12) يبين موقع الفئار بالنسبة لليابسة  
المصدر: www.wikipedia.com

الفئار أو المنارة هو عبارة عن بناء يتكون من برج عالي مصمم خصيصا لينبعث منه ضوء لإرشاد السفن ليلا. ولكن أهميته تتعدى الوظيفة. فهو يعتد به كعلامة مميزة (Landmark) في بعض المناطق وأحيانا يكون علامة تاريخية. ويكون موقعه في اخر اليابسة على منطقة عالية أو يكون في اخر اللسان الطبيعي ان وجد.

## 2. 3 الأنشطة المكملة للميناء:<sup>(3)</sup>

### 2. 3. 1 الاستخدامات المرتبطة بالميناء: Associated uses with ports

الرياضات الملحقة – نادى أو منظمة- المراكز الاجتماعية – قاعات المؤتمرات- مراكز للمعارض- سفن تاريخية – فنادق- مناطق سكنية – متاحف – مكاتب ادارية – مطاعم – مكاتب ادارية – بعض الاستخدامات الصناعية(صناعة الاجهزة الملاحية – صناعة الكبانن – صناعة الملابس البحرية- محطة خدمة واصلاح السيارات)(الحلات التجارية- المراكز التجارية.

### 2. 3. 2 أمثلة لتنمية الميناء: Examples of port development

- التطوير بحيث تصبح مقرات للضيافة وفنادق.
- التطوير بحيث تصبح مركز للعقارات السكنية.
- التنمية بهدف الامتاع البصرى (الاستمتاع برؤية الميناء) وتوفير التسهيلات فى خطة للاستجمام
- كوسيلة من وسائل التجديد الحضرى والمحافظة على المواقع التاريخية.

(1) أ.د زاهر سعدي كحيل، م. تيسير سليم أبو حجر، م. إسماعيل حسن أبو شنب، المرشد الهندسي في هندسة الموانئ (تخطيط، تصميم، هيدروليكا، إنشاء، إدارة، تشغيل)، مكتبة أفق، الطبعة الأولى، 2001.

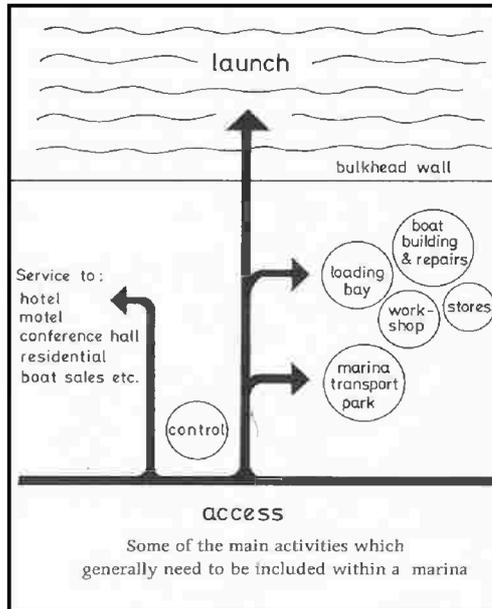
(2) [http:// www.wikipedia/lighthouse.com](http://www.wikipedia/lighthouse.com)

(3) Donald, W. Adie, **Marinas**, The Architectural press L.T.D,Boston 1988,page44- page 53

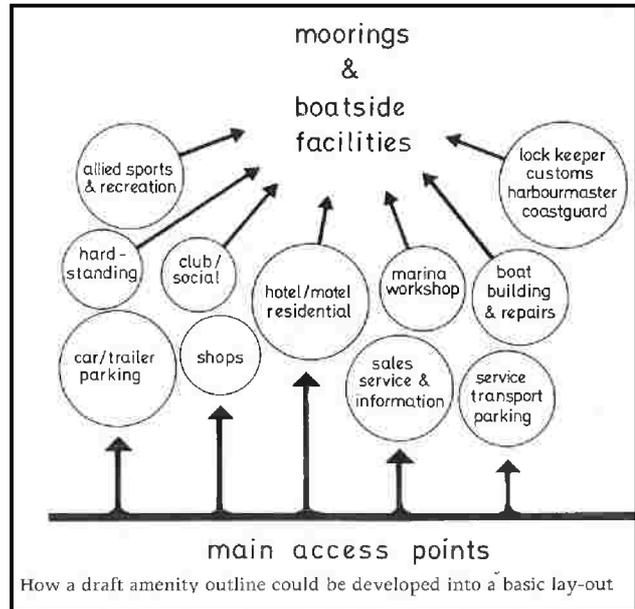
- كمنفذ لأنواع قوارب جديدة.
- كمحفز اقتصادى (تشجيع الاقتصاد والاستثمار).
- كمزود بالمؤن والوسائل أثناء أعمال صناعة أو إصلاح القوارب.
- كنادى أو منظمة لرؤساء الجهات.
- كمنفذ لمبيعات الوقود.
- كجزء مكمل لتنمية مدينة جديدة.

### 3.3.2 بعض الأنشطة الترفيهية المرتبطة بالمياه: Recreational activities related to water

مما يطلق عليها الرياضات البحرية: الإبحار أو الملاحة- سباق القوارب – التجديف- التزلق على الماء- ركوب المراكب ذات المحركات-الرحلات البحرية- الصيد – السباحة- الغوص تحت الماء- ركوب الأمواج.

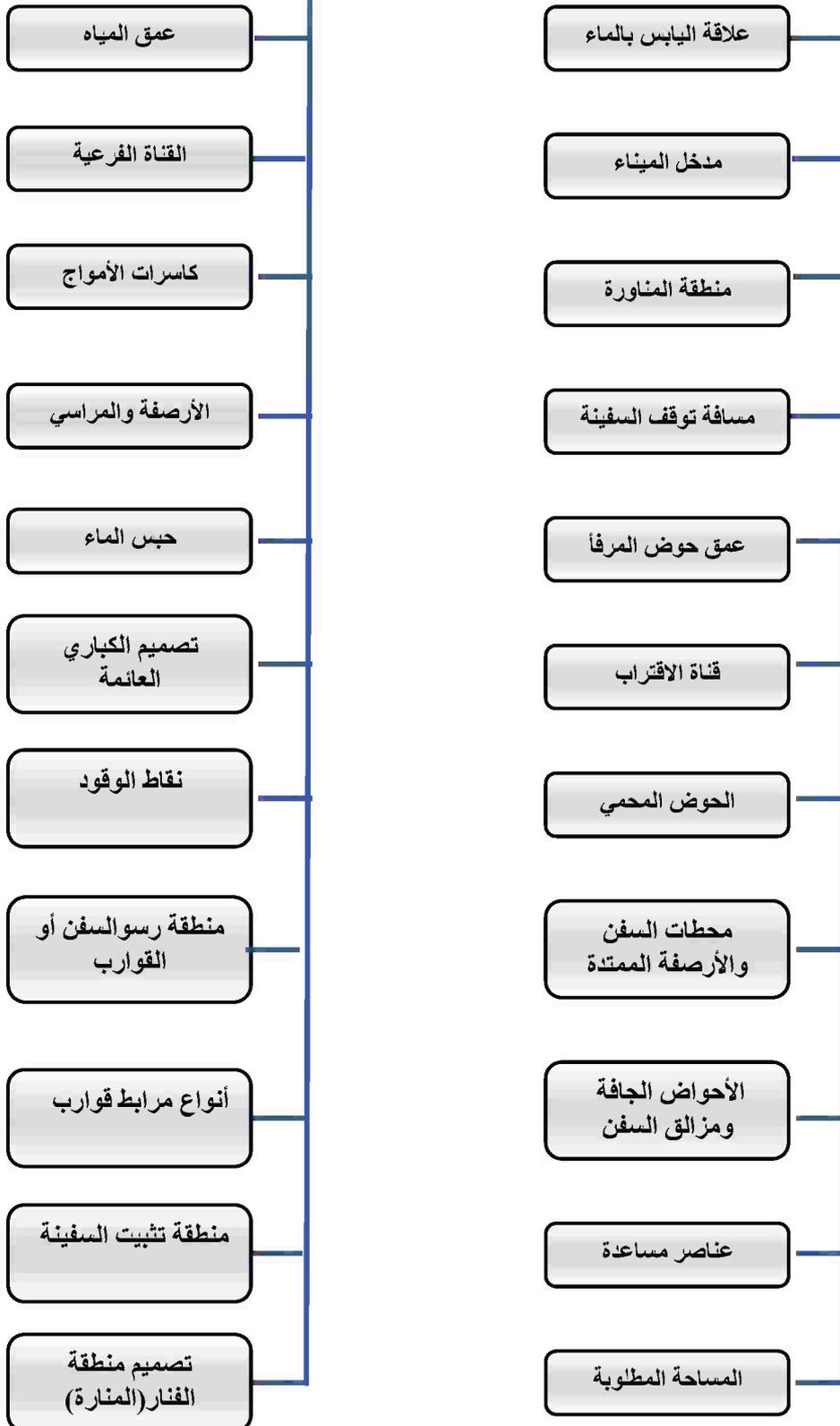


شكل (14-2) يوضح بعض الأنشطة الترفيهية التي تتضمنها الميناء  
المصدر: Marinas ص 93



شكل (13-2) مخطط لميناء متوفر فيه بعض الأنشطة الترفيهية  
المصدر: Marinas ص 93

مما سبق يتبين أن لتحديد المعايير التصميمية للميناء- المرفأ يجب دراسة العوامل الآتية:

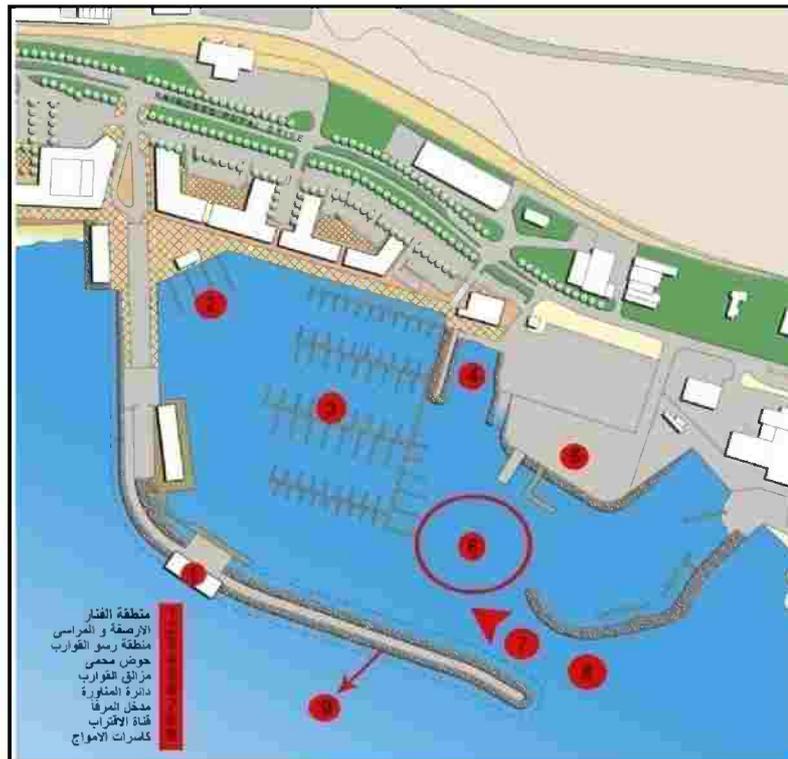


شكل (2-15) ملخص للمعايير التصميمية للميناء- المرفأ  
المصدر: الباحثة



شكل (2-16) نموذج مرفأ Landcorp بألبانيا يوضح توزيع الاستخدامات داخل المرفأ من استخدامات تجارية - ترفيهية - سكنية - خدمات

المصدر: Landcorp-Albany-Waterfront-Structure-plan بتصريف



شكل (2-17) تحليل للعناصر المكونة لمرفأ Landcorp بألبانيا

المصدر: Landcorp-Albany-Waterfront-Structure-plan بتصريف