مجلس أبوظبي
للجودة والمطابقة
Abu Dhabi Quality &
Conformity Council

Abu Dhabi Guideline

دليل أبوظبي الإرشادي

ADS

ABU DHABI SPECIFICATIONS

ADG 50/ 2025

د أ ر 50/ 2025

First Edition

الاصدار الأول

Abu Dhabi Guideline for Controls and Requirements of Coastal Infrastructure Design

دليل أبوظبي الإرشادي لضوابط واشتراطات تصميم أعمال البنية التحتية

الرقم	جدول المحتويات	الصفحة
1	صفحة التعديلات	2
2	نبذة عن مجلس أبوظبي للجودة والمطابقة	3
3	شكر وتقدير	4
4	مقدمة	5
5	مجموعة العمل	5
6	الهدف	6
7	المجال	6
8	المصطلحات والتعريفات	7
9	محتويات الدليل	27
10	المراجع	188

1. صفحة التعديلات

يهدف التحقق من احتواء كل نسخة من هذه الوثائق الفنية (دليل أبوظبي الإرشادي) على سجل كامل من التعديلات، يتم تحديث صفحة التعديلات وإصدارها مع كل مجموعة من الوثائق المراجعة /الجديدة .تعتبر هذه الوثيقة قابلة للتحديث والتعديل متى لزم ذلك، ويقوم مجلس أبوظبي للجودة والمطابقة بإجراء ما يلزم لجعلها متاحة للجميع وأن يقوم بجمع جميع الملاحظات حال ورودها والإعداد لعقد اجتماع لمجموعة عمل (دليل أبوظبي الإرشادي الخاص لاشتراطات و ضوابط تصميم أعمال البنية التحتية) ، لمناقشة الملاحظات الواردة على الوثيقة لغايات التحديث والتعديل.

رقم الإصدار	تاريخ الاعتماد	عدد الصفحات	التعديلات التي تمت	ملاحظات
الأول	2025	200	-	إصدار جديد

2. نبذة عن مجلس أبوظبي للجودة والمطابقة

تأسس مجلس أبوظبي للجودة والمطابقة بموجب القانون المحلي رقم (3) لعام 2009 بهدف رفع جودة الصادرات والمنتجات المتداولة محلياً .

يشكل المجلس إطاراً للجهات التنظيمية وقطاع الصناعة في أبوظبي، ويأخذ على عاتقه مهمة ترسيخ الدعائم المتينة لاقتصاد الإمارة، وتعزيز انفتاحها على الأسواق العالمية من خلال إنشاء وتطوير بنية تحتية قوية للجودة .

- يتوزع عمل المجلس على ستة مجالات رئيسة هي :

  - توحيد وتطوير المواصفات
  - بناء قدرات نظام المقاييس
  - تعزيز البنية التحتية للفحص
  - إطلاق برامج وشهادات المطابقة
  - والاهتمام بسلامة المستهلكين
  - ضمان التجارة العادلة

- تتسع قائمة الشركاء المعنيين للمجلس لتشمل كلاً من المستهلكين، وتجار التجزئة وتجار الجملة والمستوردين، وقطاع الصناعة والجهات التنظيمية، وهيئات تقييم المطابقة (CABs).

ويقوم المجلس بدعم الجهات التنظيمية والحكومية في تطبيق معايير وأنظمة الجودة، لضمان التزام المنتجات والعاملين والأنظمة بمعايير الجودة ذات الصلة، والتي تحددها إمارة أبوظبي، وذلك بهدف تعزيز مستوى سلامة وجودة المنتجات ورفع القدرة التنافسية لتلك المنتجات محلياً وإقليمياً وعالمياً.

كما يعمل المجلس على غرس مفهوم الجودة لدى المستهلكين وحماية مصالحهم، مما يساهم في تحقيق رؤية الإمارة لتصبح إحدى أكثر المناطق جاذبة للاستثمار والموارد البشرية على مستوى العالم، فضلاً عن تعزيز القدرة التنافسية لصناعاتها الوطنية في الأسواق العالمية.

3. شكر وتقدير

يود مجلس أبوظبي للجودة والمطابقة أن يتقدم بالشكر والتقدير لأعضاء مجموعة العمل المذكورين أدناه.

الرقم	الاسم	المؤسسة
1	محمد عويص الدرعي	مركز النقل المتكامل
2	مصطفى يوسف الوزاني	مركز النقل المتكامل
3	ثريا العدوي	مركز النقل المتكامل
4	هاشم أحمد	مركز النقل المتكامل
5	فيصل عبدالله المنصوري	دائرة البلديات والنقل
6	د. السيد بسيوني	بلدية مدينة الظفرة
7	د. هيا عوض الدغلس	موانئ أبوظبي
8	وليد عبدالله المرزوقي	موانئ أبوظبي
9	م. وسام قصدغلي	موانئ أبوظبي
10	عادل حيدر إبراهيم الحمادي	موانئ أبوظبي
11	عبدالله سعيد الشحي	موانئ أبوظبي
12	مصطفى محمود سيد	موانئ أبوظبي
13	سهيل سعيد نخيرة العفاري	القيادة العامة لشرطة أبوظبي
14	العقيد/ أحمد محمد الحمادي	الحرس الوطني
15	مقدم مهندس/محمد علي الكثيري	هيئة أبوظبي للدفاع المدني
16	نقيب مهندس/عمر محمد الجراف	هيئة أبوظبي للدفاع المدني
17	فاتن البريكي	مركز أبوظبي للصحة العامة
18	ناصر عبدالعزيز عبدالله المرزوقي	دائرة التنمية الاقتصادية
19	هلال علي عبيد الفزاري	دائرة التنمية الاقتصادية

4. المقدمة

تلعب البنية التحتية الساحلية دورا حيويا في التنمية المستدامة وحماية المناطق الساحلية من خلال توفير الخدمات الأساسية، مثل الأرصفة والمرابط والمَرَاسِي أو حماية الشواطئ من التآكل والعواصف مثل الحواجز الحجرية، أبنية كاسر الأمواج، أو المرافق الترفيهية للمجتمعات المحلية. وتتطلب التحديات الفريدة التي تطرحها البيئات الساحلية نهجا مدروسا ومخططا جيدا للتصميم والتحكم وبما يتناسب مع متطلبات الظروف البيئية المتغيرة وتغير المناخ واحتياجات المجتمعات التي تخدمها.

ويشمل تصميم البنية التحتية الساحلية والتحكم فيها تخطيط وتصميم الموانئ والأرصفة البحرية والجدران البحرية، إلى إدارة النظم الإيكولوجية والموارد الطبيعية التي تتداخل بشكل وثيق مع التنمية الساحلية مع اخذ المعايير الهندسية، وتقييمات الأثر البيئي بعين الاعتبار مما يضمن استدامتها.

وتعد دائرة البلديات والنقل الدائرة الجهة المنوطة على نحوٍ تامٍ وشاملٍ بضمان السلامة في مياه أبوظبي وبناء عليه قام مركز النقل المتكامل بإعداد "دليل أبوظبي الإرشادي الخاص لاشتراطات و ضوابط تصميم أعمال البنية التحتية" لتوضيح المبادئ الأساسية وأفضل الممارسات والاستراتيجيات المتطورة لتصميم البنية التحتية الساحلية وإدارتها والتحكم فيها وبيان الحد الأدنى من المتطلبات الفنية الإلزامية ذات الصلة بتصميم البنية التحتية البحرية والتي يتعين على المطور الالتزام بها ومراعاتها مما يحافظ على المناطق الساحلية وتنميتها المستدامة، وتعزيز قدرتها على الصمود في مواجهة التغيرات البيئية والمجتمعية.

5. مجموعة العمل

تأسست مجموعة العمل المعنية في مجلس أبوظبي للجودة والمطابقة في شهر نوفمبر2023، بناء على الطلب المقدم من مركز النقل المتكامل، وذلك بغرض إعداد معايير أبوظبي الفنية (دليل أبوظبي الإرشادي الخاص لاشتراطات و ضوابط تصميم أعمال البنية التحتية) ، وبمشاركة عدد من الشركاء الاستراتيجيين من القطاع الحكومي والخاص كالاتي:

- دائرة البلديات والنقل.
- بلدية مدينة ابوظبي، بلدية مدينة العين، بلدية الظفرة.
- مركز النقل المتكامل.
- ابوظبي البحرية – موانئ ابوظبي
- القيادة العامة لشرطة أبوظبي.
- هيئة ابوظبي للدفاع المدني
- دائرة التنمية الاقتصادية.
- مركز أبوظبي للصحة العامة.
- استشاري ومقاولي ومشغلي تطوير الواجهات البحرية

6. الهدف

يهدف الدليل الى تزويد مالكي المشروع ومصممية ومُقَدِميه والمنفذين ومشغلي تطوير الواجهات البحرية بأدلة أساسية تُضاهي المعايير المعترف بها عالميًا واللازمة من أجل مشاريع التطوير المنظمة للإنشاءات البحرية في الإمارة.
تساعد القيم الواردة في هذا الدليل المستخدمين النهائيين في إحراز التقدم خلال المرحلة الاستهلالية (التمهيدية) ومرحلة التصميم التصوري المبدئي للمشروع. وفيما يتعلق بالتصميم التفصيلي، فمن المتوقع أن يقوم مُقَدِم المشروع والمصمم المعني بالتصميم بتحديد معايير ومقاييس وعوامل التصميم التي سيتم تطبيقها على البناء المقترح والموقع المحدد.
يتم تحديث الدليل بانتظام لعكس أحدث التطورات فيما يتعلق بالممارسات الجيدة والتكنولوجيا وأي متطلبات يتم تعديلها وفقا للتشريعات السارية. في حال نشوء أي تعارض بين المتطلبات الواردة في الدليل وأية تشريعات صادرة من المجلس التنفيذي تكون الأولوية في التطبيق للتشريعات الصادرة من المجلس التنفيذي.

7. المجال

يطَبَق هذا الدليل على البنية التحتية البحرية التي يتم تنفيذها من خلال مشاريع التطوير العام والتجاري والخاص، وتشمل البنية التحتية الخاضعة للدائرة. ومن غير المُزمَع استخدام هذا الدليل في الموانئ التجارية أو موانئ البترول، إلا أنه من المتوقع أن يتم تطبيقها فيما يتعلق بأعمال البنية التحتية البحرية ذات الصلة بها والتي تتم ضمن حدود الموانئ في الإمارة.
فيما يتعلق بالمنشآت التي يتم تشييدها فوق سطح الماء، فإن هذا الدليل يتطبق على البناء الذي يتم إنشاؤه وصولًا لمستوى سطح الأرض. وينبغي تصميم البناء الظاهر فوق مستوى سطح الأرض وفقًا للمعايير المعمول بها في الإمارة.
يغطي الدليل تصميم البنية التحتية الساحلية القريبة من الشاطئ، والتي تشمل الآتي:

- الأرصفة
- المرابط
- القنوات المائية
- مَرْسى بمرابط عمودية
- أرصفة عائمة وطوافات مؤقتة
- الأسوار البحرية، وحواجز حماية الرصيف، والحواجز الحجرية، والحواجز المكسوة بألواح
- أبنية كاسر الأمواج
- مَنَازِل القوارب
- أعمال الحواجز الواقية وحواجز الأمواج العمودية
- المَرَاسِي
- تصميم الهندسة المدنية (الجُزُر الاصطناعية)
- مناهل تصريف المياه والمصبات

لا يغطي هذا الدليل تصميم أنماط معينة من البنية التحتية الصناعية الخاضعة لسيطرة ولوائح وتنظيم سلطات أخرى، ومنها:

- خطوط الأنابيب
- المنشآت والمباني البحرية للنفط والغاز
- التصميم الهندسي للبنية التحتية للموانئ والمرافئ
- المنشآت العائمة غير المقيدة بشكل دائم والمستخدمة في مرحلة البناء، على سبيل المثال: البناء / الطوافات المؤقتة / الصنادل

يجب دائمًا تحديد متطلبات مشروع التطوير الفردي والمَرَافِق المُصاحبة له وفقًا لكل حالة على حِده. إلا أنه يتعين توفير الأساسيات المنصوص عليها في هذا الدليل ومراعاتها والالتزام بها في جميع الأوقات.

8. المصطلحات والتعريفات

8.1 التعاريف

تُطَبَق التعاريف التالية وتُستَخدَم شأنُها في ذلك شأن التعاريف الأخرى الواردة في القواعد واللوائح المعمول بها والمعتمدة من قِبَل الدائرة.

المصطلح	الوصف
الدولة	دولة الإمارات العربية المتحدة
الامارة	إمارة أبوظبي
الدائرة	دائرة البلديات والنقل
مقدم الطلب	الطرف الذي يتقدم بطلب للدائرة لتصميم أو تشييد بِناء بحري
شهادة الإنجاز	يُقصَد بها وثيقة الامتثال الصادرة من قِبَل الدائرة، والتي تُفيد بأن البناء (أو جزء من البناء) قد اكتمل إنجازه وفقًا لهذه الضوابط والاشتراطات والمعايير المطلوبة وكذلك المعايير الدولية.
المطور	يعني الشخص أو الطرف الذي يتقدم بطلب رسمي إلى الدائرة للحصول على الموافقة على تشييد بِناءٍ بحري إما بشكلٍ مباشرٍ أو من خلال وكيل يعمل نيابةً عنه.
مُقَدِم المشروع	تعني أي فردٍ أو جهةٍ تتمتع بالسيطرة الكاملة والمسؤولية التامة عن المشروع. وقد يكون ذلك الفرد أو تلك الجهة مصمم (مصممو) المشروع، أو المطور (المطورون)، أو المستثمر (المستثمرون) أو أي أطراف أخرى تعمل نيابة عن المشروع.
مياه الإمارة	الممرات المائية والقنوات والمسطحات والمياه المحيطة بجزر الإمارة، وكذلك المياه الداخلية والسواحل الواقعة في حدود الإمارة.
الممرات المائية	المناطق المائية المحيطة بالجزر سواء كانت طبيعية أو صناعية، وكذلك السواحل القريبة من الشواطئ الواقعة في الإمارة.
العمليات البحرية	أي أعمال بحرية أو أنشطة بحرية تتم في مياه الإمارة وتشمل على سبيل المثال لا الحصر: عمليات النقل من وسيلة بحرية لأخرى والرسو والغوص وتنظيف الهيكل والجرف والعمليات والأنشطة البحرية الأخرى المصرح بتنفيذها في الإمارة وفقًا للتشريعات السارية.
شهادة عدم الممانعة	تعني مُستَنَدًا أو مجموعة من المستندات الصادرة عن الدائرة أو الأطراف المعنية بعد قيامهم بدراسة تأثير المشروع المُزمَع على أصولهم أو بنيتهم التحتية أو ممتلكاتهم وكذلك على متطلبات التخطيط المستقبلية الخاصة بهم. وتفيد هذه الشهادة بأن الجهة الصادرة عنها ليس لديها أي اعتراض على العمل المُزمَع القيام به والوارد في طلب شهادة عدم الممانعة.
التصريح (التصاريح)	يعني الموافقة الرسمية الصادرة عن الدائرة والتي تسمح ببدء تنفيذ أعمال البنية التحتية البحرية وفقًا لشهادة عدم الممانعة وبموجب أي شروط أخرى صادرة عن الدائرة (إن وجدت).
العرض المُقَدَم	هو مُقتَرَح أو إبداء نية يتقدم به مقدم الطلب رسميًا لتصميم أعمال البنية التحتية البحرية.

8.2 الاختصارات

ALWC	تآكل انخفاض الماء المتسارع
DMT	دائرة البلديات والنقل
EAD	هيئة البيئة بأبوظبي
HAT	أقصى مستوى للمد
IALA	الجمعية الدولية لسلطات المساعدات الملاحية والمنائر البحرية
ITC	مركز النقل المتكامل
LAT	أدنى مستوى للجزر
LOA	الطول الكلي
MHWN	متوسط أعلى مد في الطور المحاقي
MHWS	متوسط أعلى مد في الطور الفيضي
MIC	التآكل الناجم عن الميكروبات
MLWN	متوسط أقل مد في الطور المحاقي
MLWS	متوسط أقل مد في الطور الفيضي
MSD	قسم المساحة العسكرية
MSL	متوسط ارتفاع مستوى سطح البحر
NGC	قيادة الحرس الوطني
NOC	شهادة عدم ممانعة
NOI	إشعار النوايا
PGA	ذروة التسارع الأرضي
PSHA	تحليل مخاطر الزلازل المحتملة
SLS	حالة حدود توفر الخدمة
UDL	حمل موزع بانتظام
UFC	معايير المرافق الموحدة
UKHO	المكتب الهيدروغرافي البريطاني
ULS	حالة الحد الأقصى
USDM	تصميم الشوارع الحضرية والخدمات

9. محتويات الدليل

يحتوي الدليل على 4 فصول رئيسية بالإضافة الى ثلاثة ملاحق كالاتي:

الفصل الأول: تطبيق الدليل والمسؤولية القانونية والنزاعات وقائمة المصطلحات.

الفصل الثاني: إجراءات إصدار شهادة عدم ممانعة

الفصل الثالث: أسس التصميم – الحد الأدنى من المتطلبات لتصميم البنية التحتية

الفصل الرابع: المتطلبات الوظيفية

الملحق أ: إرشادات العلامات واللافتات البحرية لدائرة البلديات والنقل (2021)

الملحق ب: استمارة الموافقة على رمز جديد

الملحق ج: بيانات الاتصال – دائرة البلديات والنقل

جدول المحتويات

1 عام 19
1.1 الغرض 19
1.2 الأهداف 19
1.3 قابلية التطبيق 19
1.4 المسؤولية القانونية والنزاعات 20
1.5 قائمة المصطلحات 21
2 إجراءات إصدار شهادة عدم ممانعة 36
2.1 مراحل طلب الحصول على شهادات عدم الممانعة 36
2.2 مراحل الحصول على شهادة عدم الممانعة 32
2.3 تقييم الأثر 33
2.4 إصدار شهادة عدم ممانعة 34
2.5 سلطة إلغاء أو تعليق شهادة عدم الممانعة 34
2.6 متطلبات الأطراف الأخرى المعنية بالأمر 34
3 أسس التصميم - الحد الأدنى من المتطلبات 36
3.1 أحكام عامة 36
3.2 دخول الوسائل البحرية إلى المرسى 37
3.2.1 الدخول الملاحي للوسائل البحرية 37
3.2.1.1 أحكام عامة 37
3.2.1.2 الوسائل البحرية 37
3.2.2 الدخول البري إلى المرسى 37
3.2.2.1 أحكام عامة 37
3.2.2.2 وقوف السيارات 38
3.2.2.3 المُشَاة 39
3.3 بيانات المسح المرجعية 39
3.4 الأحمال والقوى التصميمية 40
3.4.1 أحكام عامة 40
3.4.2 الأحمال الدائمة 41
3.4.2.1 أوزان الوحدات 41
3.4.2.2 الأحمال الميتة 41
3.4.3 الأحمال المفروضة (الأحمال الحية) 42
3.4.3.1 أحمال السطح 42
3.4.3.2 إرساء الوسيلة البحرية 44

3.4.3.3 أحمال الإرساء 45
3.4.3.4 مجموعات الأحمال لتصميم المَرَاسِي 46
3.4.4 مستويات المياه 47
3.4.4.1 أحكام عامة 47
3.4.4.2 توقعات المد والجَزْر 48
3.4.4.3 مراقبة وتحليل المد والجَزْر 48
3.4.4.4 تأثيرات الأرصاد الجوية 48
3.4.4.5 مستوى المياه الجوفية 48
3.4.4.6 ارتفاع مستوى سطح البحر 49
3.4.4.7 بيانات المد والجَزْر المرجعية 49
3.4.5 الأحمال الهيدروستاتيكية 50
3.4.5.1 أحكام عام 50
3.4.5.2 تأخر المد والجَزْر 51
3.4.5.3 اتزان الضغط العلوي 51
3.4.6 الرياح 51
3.4.6.1 أحكام عامة 51
3.4.6.2 سجلات الرياح 53
3.4.6.3 سرعات الرياح 53
3.4.7 التيارات 54
3.4.7.1 أحكام عامة 54
3.4.7.2 بيانات التيار 54
3.4.7.3 الأحمال 54
3.4.7.4 قياس التيارات 55
3.4.8 الأمواج 55
3.4.8.1 أحكام عامة 55
3.4.8.2 بيانات الأمواج (الموجة) 55
3.4.8.3 الأحمال 56
3.4.8.4 قياس الموجة 56
3.4.9 هطول الأمطار 56
3.4.10 درجة الحرارة 56
3.4.10.1 أحكام عامة 56
3.4.10.2 درجة حرارة التصميم 57
3.4.10.3 الكبح الحراري 57
3.4.10.4 البناء والتشييد 57

3.4.11 الرؤية 58
3.4.11.1 أحكام عامة 58
3.4.11.2 أجهزة المساعدات الملاحية 58
3.4.12 البناء والصيانة 58
3.4.12.1 أحكام عامة 58
3.4.12.2 أحمال البناء 58
3.4.12.3 أحمال الصيانة 59
3.4.13 الجيوتقنية 59
3.4.13.1 أحكام عامة 59
3.4.13.2 تقييم الأحمال 59
3.4.13.3 طبيعة الأرض والمخاطر الجيوتقنية 60
3.4.13.4 نظام المياه الجوفية 61
3.4.13.5 الاحمال الإضافية 61
3.4.14 النشاط الزلزالي 61
3.4.14.1 أحكام عامة 61
3.4.14.2 تقييم الأحمال 62
3.4.14.3 لِيُونَة ومُطَاوَعَة البناء وقابليته للشد 62
3.4.14.4 خصائص التربة 63
3.4.14.5 المنشآت المجاورة والمدعومة 63
3.5 المواد والمتانة 64
3.5.1 أحكام عامة 64
3.5.2 العمر التشغيلي للتصميم 64
3.5.3 الخرسانة 65
3.5.3.1 أحكام عامة 65
3.5.3.2 المتانة 67
3.5.3.3 استخدامات الخرسانة في التصميمات البحرية 69
3.5.4 الفولاذ 71
3.5.4.1 أحكام عامة 71
3.5.4.2 معدل التآكل 72
3.5.4.3 حماية الفولاذ 73
3.5.4.4 استخدام الفولاذ المقاوم للصدأ 75
3.5.5 الصخور 75
3.5.5.1 أحكام عامة 75
3.5.5.2 المتانة 76

3.5.5.3 المادة الداخلية 76
3.5.5.4 تصنيف الصخور 76
3.5.6 الأخشاب 77
3.5.6.1 أحكام عامة 77
3.5.6.2 المتانة 78
3.5.6.3 متانة لوازم التثبيت 78
3.5.6.4 استخدامات الأخشاب في المَرَاسِي 78
3.5.7 الألومنيوم 79
4 المتطلبات الوظيفية 79
4.1 منشآت حماية السواحل 79
4.1.1 مقدمة 79
4.1.2 أحكام عامة 79
4.1.2.1 الاتزان 80
4.1.2.2 السعة 80
4.1.2.3 إمكانية الخدمة 80
4.1.2.4 المتانة 80
4.1.2.5 طريقة البناء 80
4.1.2.6 الصيانة 81
4.1.2.7 متطلبات التصميم الأخرى 81
4.1.3 معايير الأبعاد 81
4.1.3.1 الأبعاد الرأسية 81
4.1.3.2 الأبعاد الأفقية 81
4.1.4 الموقع والاتجاه المكاني 81
4.1.4.1 الموقع 81
4.1.5 المرافق الخدمية 82
4.1.5.1 الإضاءة 82
4.1.6 الدخول والسلامة والأمن 82
4.1.6.1 الدخول 82
4.1.6.2 السلامة والأمن 82
4.1.6.3 الحماية الجانبية 82
4.1.6.4 حواجز جانبي الرصيف 83
4.1.6.5 سلالم الأمان النقالة 83
4.1.6.6 معدات مكافحة الحرائق 83
4.1.6.7 البوابات والسياج 83

4.1.6.8 أجهزة المساعدة الملاحية 83
4.1.7 الجدران البحرية 84
4.1.7.1 الوظيفة 84
4.1.7.2 اختيار النوع الإنشائي 84
4.1.7.3 الاعتبارات الواجب مُراعاتها عند التصميم 84
4.1.8 حواجز الأمواج 86
4.1.8.1 الوظيفة 87
4.1.8.2 اختيار النوع الإنشائي 87
4.1.8.3 متطلبات التصميم 87
4.1.9 حواجز الحماية الصخرية (طبقات الحماية) وحواجز الأمواج العمودية 88
4.1.9.1 الوظيفة 88
4.1.9.2 اختيار النوع الإنشائي 89
4.1.9.3 متطلبات التصميم 89
4.2 المرافق البحرية 90
4.2.1 مقدمة 90
4.2.2 أحكام عامة 90
4.2.2.1 الاستقرار 91
4.2.2.2 القوة 91
4.2.2.3 صلاحية التشغيل 91
4.2.2.4 المتانة 91
4.2.2.5 طريقة البناء 91
4.2.2.6 الصيانة 92
4.2.2.7 متطلبات التصميم الأخرى 92
4.2.3 معايير الأبعاد 92
4.2.3.1 الأبعاد الرأسية 92
4.2.3.2 الأبعاد الأفقية 93
4.2.4 الموقع والاتجاه المكاني 94
4.2.4.1 الموقع 94
4.2.4.2 الاتجاه المكاني 95
4.2.4.3 أطوال البناء 95
4.2.4.4 مستوى الرصيف ثابت 95
4.2.5 المرافق الخدمية 95
4.2.5.1 الإضاءة 95
4.2.5.2 إمدادات المياه العذبة 96

4.2.5.3 مصدر الطاقة 97
4.2.6 السلامة والأمن 99
4.2.6.1 أحكام عامة 99
4.2.6.2 الدخول والوصول 99
4.2.6.3 الحماية الجانبية 101
4.2.6.4 حواف الرصيف 101
4.2.6.5 السطح 102
4.2.6.6 سلالم الأمان وأجهزة الطوارئ المحمولة باليد 102
4.2.6.7 معدات الإنقاذ 102
4.2.6.8 معدات مكافحة الحريق 102
4.2.6.9 البوابات والسياج 102
4.2.6.10 المساعدة الملاحية 102
4.2.7 أنظمة المصدات 102
4.2.8 الأرصفة البحرية 104
4.2.8.1 الوظيفة 104
4.2.8.2 اختيار النوع الإنشائي 104
4.2.8.3 متطلبات التصميم 107
4.2.9 أرصفة الميناء 107
4.2.9.1 الوظيفة 107
4.2.9.2 اختيار النوع الإنشائي 108
4.2.9.3 متطلبات التصميم 108
4.2.10 مَرَاسِي الإرساء العمودية 108
4.2.10.1 الوظيفة 108
4.2.10.2 اختيار النوع الإنشائي 108
4.2.10.3 متطلبات التصميم 111
4.2.11 منحدرات الإنزال وأرصفة المَنَازِل 111
4.2.11.1 الوظيفة 111
4.2.11.2 اختيار النوع الإنشائي 112
4.2.11.3 متطلبات التصميم 112
4.2.12 المَرَاسِي العائمة 113
4.2.12.1 الوظيفة 113
4.2.12.2 اختيار النوع الإنشائي 113
4.2.12.3 متطلبات التصميم 114
4.2.12.4 العناصر الإنشائية للرصيف العائم 114

4.2.12.5 العَوّامة 115
4.2.12.6 السطح 116
4.2.12.7 خنادق (حيز) الخدمة 117
4.2.12.8 أنظمة إرساء الرصيف العائم 117
4.2.13 القنوات المائية 121
4.2.13.1 الوظيفة 121
4.2.13.2 أحكام عامة 121
4.2.13.3 عَرض القناة 122
4.2.13.4 عمق القناة المائية 123
4.2.13.5 استقرار القناة المائية 124
4.2.13.6 أجهزة المساعدة الملاحية 124
4.2.13.7 الخلوص الرأسي والأفقي للجسر 125
4.2.14 التصميم الهندسي المدني (الجُزُر الاصطناعية) – استصلاح الأراضي 126
4.2.14.1 الغاية 126
4.2.14.2 أحكام عامة 126
4.2.14.3 المواد 126
4.2.14.4 اعتبارات التصميم 127
4.2.15 المصبات ومناهل التصريف 129
4.2.15.1 الوظيفة 130
4.2.15.2 اختيار نوع البناء أو الإنشاء 130
4.2.15.3 اعتبارات التصميم 130
4.2.15.4 الاعتبارات البيئية 131
4.3 المَرَاسِي والمرافق 131
4.3.1 متطلبات المَرَاسِي 131
4.3.2 وسائل الترفيه الإضافية 132
4.3.3 موقع المَرْسى 132
4.3.4 قيود الدخول 133
4.3.5 قنوات الملاحة الداخلية / الممرات المائية 134
4.3.5.1 العرض 134
4.3.5.2 العمق 134
4.3.5.3 مناطق الدوران 135
4.3.6 متطلبات تصميم مرافق الإرساء 135
4.3.6.1 متطلبات عامة 135
4.3.6.2 فئات الوسائل البحرية للنزهة والترفيه 136

4.3.6.3 تخطيط المَرْسى..... 136
4.3.6.4 إرشادات الظروف البيئية..... 137
4.3.6.5 الأمواج..... 138
4.3.6.6 إرشادات عمق المياه..... 139
4.3.6.7 العناصر الأساسية لمرافق الإرساء..... 140
4.3.6.8 العمق عند الأرصفة..... 143
4.3.6.9 الأرصفة العائمة الإجمالية - حجم الممر العائم الرئيسي..... 146
4.3.6.10 السطح الحر (حدود الطفو)..... 146
4.3.6.11 نظام رسو الوسيلة البحرية..... 148
4.3.6.12 المرافق الخدمية بالمَرْسى..... 149
الملحق أ: إرشادات العلامات واللافتات البحرية لدائرة البلديات والنقل (2021)..... 154
الفصل الأول: مقدمة عن اللوحات واللافتات الإرشادية..... 155
1.1 تمهيد..... 155
1.2 التعريفات..... 156
الفصل الثاني: اللوحات واللافتات الإرشادية البحرية على البر..... 157
2.1 أنواع اللوحات واللافتات الإرشادية..... 157
2.1.1 التخطيط الهرمي (العلامات واللوحات الرئيسية)..... 157
2.1.2 العلامات واللافتات الثانوية (1100 مم × 600 مم)..... 158
2.1.3 العلامات واللافتات التنظيمية..... 160
2.2 مسافة رؤية العلامات واللافتات..... 161
2.3 الكتابة والحجم القياسي للحروف..... 162
2.4 تفاصيل التصنيع والتركيب..... 163
2.4.1 المواد..... 163
الفصل الثالث: اللوحات واللافتات الإرشادية البحرية في المياه..... 165
3.1 عوامات تحديد المنطقة المحظورة..... 165
3.2 عوامات تحديد عبور القناة المائية..... 166
3.3 العلامات واللافتات المثبتة على الأوتاد المصبوبة..... 166
3.4 اللوحات واللافتات ذات القاعدة الخرسانية..... 167
3.5 مواصفات الملصق..... 167
3.6 مسافة الرؤية بين العوامات..... 168
الفصل الرابع: طُرُق وأساليب تقسيم الممرات المائية..... 169
4.1 طُرُق وأساليب تقسيم الممرات المائية الداخلية..... 169
4.1.1 تقسيم الوقت..... 169
4.1.2 تقسيم المناطق..... 169

4.2 المناطق المشتركة للممرات المائية الداخلية 169
4.2.1 منطقة أمنية 170
4.2.2 الشاطئ والمنطقة الآمنة للسباحة 170
4.2.3 حجم الشاطئ وعدد المستخدمين..... 171
4.2.4 متطلبات السلامة..... 172
4.2.5 علامات العمق 173
4.2.6 نظام الإشارات الضوئية في مناطق الشاطئ والسباحة..... 173
4.2.7 المنطقة الاحترازية..... 174
4.2.8 القناة الملاحية..... 174
4.2.9 منطقة حدود السرعة القصوى 175
4.2.10 منطقة الدراجات المائية أو التزلج على الماء 175
4.2.11 منطقة التجديف وسباقات القوارب..... 176
4.2.12 منطقة التزلج على الماء 176
الفصل الخامس: مبادئ الإنتاج والتركيب..... 176
5.1 الألوان والأشكال القياسية..... 177
5.1.1 رموز "السماح والإرشادات" 177
5.1.2 رموز "التنظيم والحظر" 178
الفصل السادس: لافتات ورموز الملاحة 178
ملخص 185
الملحق ب: استمارة الموافقة على رمز جديد 186
الملحق ج: بيانات الاتصال – دائرة البلديات والنقل 187

عام

1.1 الغرض

الدائرة هي الجهة المنوط بها – على نحوٍ تامٍ وشاملٍ - ضمان السلامة في مياه الإمارة. وتشمل هذه الاشتراطات والضوابط بيان الحد الأدنى من المتطلبات الفنية الإلزامية ذات الصلة بتصميم البنية التحتية البحرية والتي يتعين على المطور الالتزام بها ومراعاتها.

يتم تحديث هذه الاشتراطات والضوابط بانتظام لتعكس أحدث التطورات فيما يتعلق بالممارسات الجيدة والتكنولوجيا وأي متطلبات يتم تعديلها وفقا للتشريعات السارية. ويكون مُقَدِم المشروع مسؤولًا مسؤوليةً تامة وحصريةً عن تطبيق أحدث المعايير الصادرة عن الامارة أو أي معايير أخرى يتم استحداثها عالميًا، وما عنها من ملاحق، والتي قد تحل محل المعايير الواردة في هذه الاشتراطات.

1.2 الأهداف

يكمن الهدف من هذه الضوابط والاشتراطات تزويد مالكي المشروع ومصممي ومُقَدِمي والمنفذين ومشغلي تطوير الواجهات البحرية بأدلة أساسية تُضاهي المعايير المعترف بها عالميًا واللازمة من أجل مشاريع التطوير المنظمة للإنشاءات البحرية في الإمارة.

تساعد القيم الواردة في هذه الضوابط والاشتراطات المستخدمين في إحراز التقدم خلال المرحلة الاستهلالية (التمهيدية) ومرحلة التصميم التصوري المبدئي للمشروع. وفيما يتعلق بالتصميم التفصيلي، فمن المتوقع أن يقوم مُقَدِم المشروع والمصمم المعني بالتصميم بتحديد معايير ومقاييس وعوامل التصميم التي سيتم تطبيقها على البناء المقترح والموقع المحدد.

1.3 قابلية التطبيق

تسري هذه الضوابط والاشتراطات وتطَبَق على البنية التحتية البحرية التي يتم تنفيذها من خلال مشاريع التطوير العام والتجاري والخاص، وتشمل البنية التحتية الخاضعة للدائرة. ومن غير المُزمَع استخدام هذه الضوابط في الموانئ التجارية أو موانئ البترول، إلا أنه من المتوقع أن يتم تطبيقها فيما يتعلق بأعمال البنية التحتية البحرية ذات الصلة بها والتي تتم ضمن حدود الموانئ في الإمارة.

فيما يتعلق بالمنشآت التي يتم تشييدها فوق سطح الماء، فإن هذه الضوابط والاشتراطات تطَبَق على البناء الذي يتم إنشاؤه وصولًا لمستوى سطح الأرض. وينبغي تصميم البناء الظاهر فوق مستوى سطح الأرض وفقًا للمعايير لمعمول بها في الإمارة.

تغطي هذه الضوابط والاشتراطات تصميم البنية التحتية الساحلية القريبة من الشاطئ، والتي تشمل الآتي:

- الأرصفة
- المرابط
- القنوات المائية
- مَرْسى بمرابط عمودية
- أرصفة عائمة وطوافات مؤقتة
- الأسوار البحرية، وحواجز حماية الرصيف، والحواجز الحجرية، والحواجز المكسوة بألواح
- أبنية كاسر الأمواج

- مَنَازيل القوارب
- أعمال الحواجز الواقية وحواجز الأمواج العمودية
- المَرَاسِي
- تصميم الهندسة المدنية (الجُزُر الاصطناعية)
- مناهل تصريف المياه والمصبات

لا تغطي هذه الضوابط والاشتراطات تصميم أنماط معينة من البنية التحتية الصناعية الخاضعة لسيطرة ولوائح وتنظيم سلطات أخرى، ومنها:

- خطوط الأنابيب
- المنشآت والمباني البحرية للنفط والغاز
- التصميم الهندسي للبنية التحتية للموانئ والمرافئ
- المنشآت العائمة غير المقيدة بشكل دائم والمستخدمة في مرحلة البناء، على سبيل المثال: البناء / الطوافات المؤقتة / الصنادل

يجب دائمًا تحديد متطلبات مشروع التطوير الفردي والمَرَافِق المُصاحبة له وفقًا لكل حالة على حِده. إلا أنه يتعين توفير الأساسيات المنصوص عليها في هذه الضوابط والاشتراطات ومراعاتها والالتزام بها في جميع الأوقات.

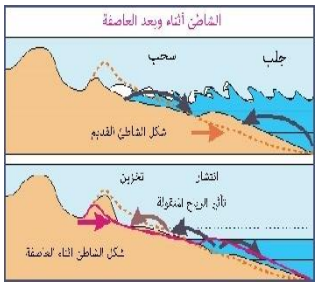
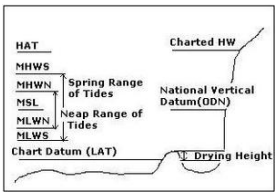
في حال وجود تعارض بين أحكام هذا القرار وبين أي أحكام للتشريعات الاتحادية أو المحلية، تعتبر أحكام التشريعات الاتحادية والمحلية واجبة التطبيق، وعلى الدائرة دراسة هذا التعارض وتعديل القرار بما لا يتعارض مع التشريعات السارية.

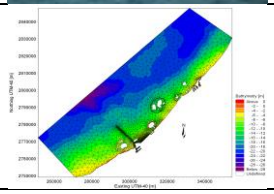
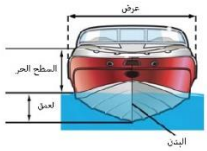
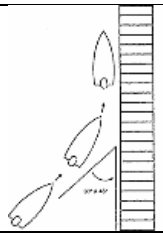
1.4 المسؤولية القانونية والنزاعات

لا تتحمل الدائرة والجهات التابعة لها والجهات المخولة بشكلٍ مباشر أو غير مباشر من قِبَل الدائرة أية مسؤولية أو مُسائلة قانونية بشأن دقة أو اكتمال أو جدوى الرسومات والمخططات، ولا تُعَدُ مسؤولةً كذلك عن التحقق من الحسابات والتفتيش على الأعمال أثناء سيرها. ولا يتم تفسير ما ورد ذكره في هذه الضوابط والاشتراطات أو في أي مستندٍ آخرٍ مصاحب لها، و عن أي أضرار تعويضية أو خاصة أو مباشرة أو عَرَضية أو غير مباشرة أو مترَتِبَة أو ناجِمَةً أو تعزيرية رادعة أو عن أي أضرار أخرى قد تَنجُم عن فقدان الانتفاع أو الكسب الفائت.

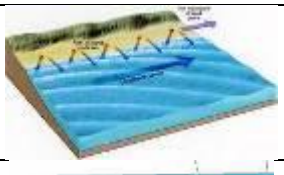
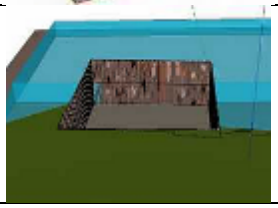
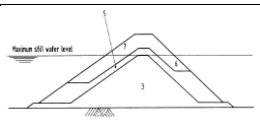
1.5 قائمة المصطلحات

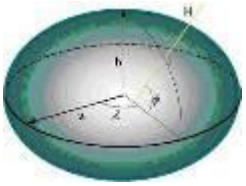
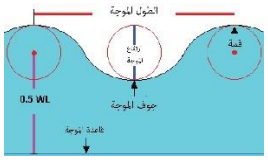
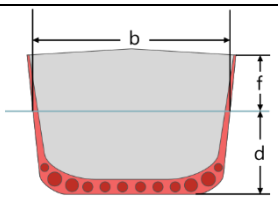
الجدول 1-1:

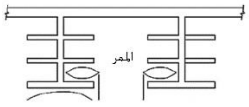
المصطلح	Term	صورة / رسم بياني	التعريف
مَعْبَرْ	Access		المكان أو الطريق الذي يُتيح للمشاة والمركبات مداخل ومخارج آمنة وصالحة للاستخدام إلى المَرَاسِي أو مرافق الرسو.
جسر عُبور	Access bridge		جسر يتم تشييده ليمر الماء أسفله بغرض توفير مَعْبَرْ دائم للأفراد والمركبات الخفيفة بين أرصفة الشاطئ والأرصفة العائمة والممرات ويُعرف أيضًا باسم الحاجب البحري.
الترسيب	Accretion		هي عملية يتم من خلالها انتقال الرواسب عن طريق تدفق المياه وترسبها وتراكمها (عكس التعرية).
المنسوب المرجعي للخرائط البحرية	Admiralty Chart Datum (ACD)		الارتفاع الأساسي لموقع بحر معين، وهو تقريبًا مستوى المد الفلكي الأدنى. ويستخدم المنسوب المرجعي للخرائط البحرية كمرجع يتم ابتداءً منه حساب ارتفاعات البناء أو عمق المياه.
جهاز إرشاد بحري	Aid to navigation		جهاز او نظام خارج الوسائل البحرية يتم تصميمه وتشغيله لتعزيز الملاحة الآمنة والفعالة للوسائل البحرية أو حركتها. وتشمل علامات الإرشاد البحرية أي تركيب أو بناء أو معدات إضافية مُلحقة للمساعدة في الملاحة.
طبقة حماية أمامية	Apron		طبقة من الحجر أو الخرسانة أو غيرها من المواد لحماية الجزء السُفلي لبناءٍ أو إنشاءٍ من التعرية التي تتم عن طريق عوامل الجَرْف والنحر.
طبقة حماية ساحلية خارجية	Armour layer		طبقة خارجية من الحجر الكبير أو الخرسانة أو غيرها من المواد الموجودة على كاسر الأمواج أو الطبقة الواقية المستخدمة للحماية من الأمواج والتيارات.

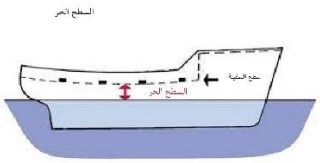
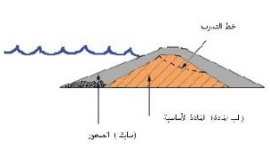
المصطلح	Term	صورة / رسم بياني	التعريف
وحدات الحماية الساحلية	Armour stone or unit		أحجار كبيرة من المحاجر أو كُتَل خرسانية مُسبقة الصب تستخدم كحماية أولية من الأمواج في كاسر الأمواج أو أعمال التكسية (الحاجز الواقي).
حوض صناعي	Artificial cove		أي مرفأ أو منطقة مائية، بخلاف القناة أو البحيرة أو ثغر بحري، يكون منفصلًا ومتميزًا عن القناة أو البحيرة الموجودة، والذي يتم استحداثه وإنشاؤه صناعيًا لغرضٍ مخصص - ألا وهو رسو الوسائل البحرية.
مبني خدمات	Auxiliary building		مبنى قائم على نفس منطقة المَرْسى لخدمة المتطلبات التشغيلية للمَرْسى.
قياس الأعماق	Bathymetry		قياس أعماق المياة في المحيطات والبحار والبحيرات.
أقصى عرض للوسيلة البحرية	Beam		أكبر عرض للوسيلة البحرية بما في ذلك جميع الأجزاء الدائمة المُلحَقَة بها.
المسطح الأفقي من المنحدر	Berm		منحدر أفقي في القطاع الجانبي المُنحَدِر للشاطئ أو الحاجز الواقي أو كاسر الأمواج. وقد يكون ذلك المُسَطَح الأفقي أيضًا إسفينًا يتكون من المواد التي تُوضَع في مقدمة جدار بحري لتعزيز استقراره.
رصيف بحري مُخَصَص للوسائل البحرية	Berth		مكان مُخَصَص لرسو وسيلة بحرية يكون متصلًا ببناء أو تركيب ثابت أو عائم ويسمح بدخول الوسيلة البحرية والسير إليها لصعودها.
إرْسَاء الوسيلة البحرية	Berthing		جَلبْ وإحضار الوسيلة البحرية وإرساءها بمحاذاةٍ طوليةٍ لبناءٍ أو تركيبٍ.

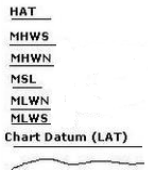
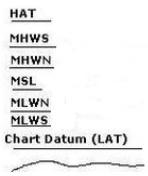
المصطلح	Term	صورة / رسم بياني	التعريف
مَرْسى بمرابط عمودية	Berthing dolphins		بناءٌ مستقل يتم إنشاؤه على قاع البحر ويستخدم للمساعدة في عملية إرساء الوسائل البحرية أو رُسُوِها وربطها في أعمدة وعوامات مُثَبَتَة.
قارب	Boat		مرادف لوسيلة بحرية أو باخرة ذات تسجيلٍ سارٍ، ويتعين أن يتضمن كافة أوصاف الوسائل البحرية المائية بخلاف الطائرة المائية، التي تطفو على سطح الماء وتُستخدم أو يُمكن استخدامها كوسيلة للنقل على سطح الماء.
رافعة قوارب	Boat lift		جهاز مثبت بالأرض، أو بجدارٍ بحري، أو عمود، أو ركيزة، أو رصيف، ويكون مُخَصَصًا لرفع الوسائل البحرية أعلى مستوى سطح الماء.
عمود مَرْبَط الأحبال	Bollard		أحد المعدات التي يتم تثبيتها بشكلٍ دائمٍ في بناءٍ أو تركيبٍ، وتُوجَد عادةً على رصيف الميناء، وتستخدم لتوفير الأحبال اللازمة لربط ورُسُو الوسائل البحرية.
كاسر الأمواج	Breakwater		بناء أو تشييد لحماية منطقة الشاطئ، أو المِرفأ، أو المَرْسى، أو الحوض من الأمواج المُتلاطمة. ويمكن أن يكون بناءً داخل المياه أو متصلًا بالشاطئ.
جسر صغير من ألواح	Brow		جسر مُتَصِل بمفاصل يتم تشييده للعبور من فوق مساحة من الماء، ويهدف إلى توفير مَعْبَر دائم يستخدمه الأفراد والمركبات الخفيفة للصعود إلى أرصفة الشاطئ والأرصفة العائمة والممرات والنزول منها.
قناة مائية	Channel		ممر مائي مُنسَاب ومُتَدَفِق سواء كان طبيعيًا أو محفورًا يسمح للوسائل البحرية بالملاحة أو للماء بالتدفق.
حماية الساحلية	Coastal defence		بناء أو تشييد الغرض منه حماية الشريط الساحلي من التآكل والفيضانات الساحلية.

المصطلح	Term	صورة / رسم بياني	التعريف
وتد مَرْبَط الأحبال	Cleat		أوتاد تكون تمامًا على شكل سندان، ويتم تثبيتها بشكلٍ دائمٍ في بناءٍ وتُوجَد عادةً على رصيف الميناء، وتستخدم لتوفير الأحبال اللازمة لربط ورُسُو الوسائل البحرية. وبصفةٍ عامةٍ، تكون أوتاد مرابط الأحبال أصغر في الحجم وتستوعب أحبالًا أقل من أعمِدَة مَرْبَط الأحبال
التأثيرات الطبيعية الساحلية	Coastal processes		تأثير وأثر وفِعْل القوى الطبيعية على الساحل وقاع البحر المُتاخِم.
سد مؤقت	Cofferdams		بناء مؤقت مانع لتسرب المياه يحيط بكل أو جزء من منطقة البناء ويضمن جفافها من الماء حتى يمكن المُضي قُدُما في العمل.
مقدمة الرصيف	Cope		حافة سطح الرصيف العائم أو الرصيف البحري أو السور البحري، التي تكون مُوَاجِهةً للبحر.
الجزء الداخلي	Core		الجزء الداخلي من كومة من الأنقاض، وغالبًا ما يكون أقل نفاذيةً.
التآكل والنحر	Corrosion		تآكل واهتراء وتدمير المواد، عادة ما يحدث في المعادن، بفعل التفاعل الكيميائي مع البيئة الموجودة بها.
القمة	Crest		أعلى جزء من كاسر الأمواج، أو طبقة الحماية البحرية، أو الحاجز البحري، أو الموجة.
مقطع عرضي	Cross-section		عرض للجزء الداخلي من جسمٍ ما بحيث يتم تقطيعه على امتداد مستواه الأفقي.
التيارات البحرية	Currents		تدفق المياه الذي قد ينشأ ويتولد عن المد والجزْر، أو الرياح، أو الأمواج، أو حركة الوسائل البحرية.

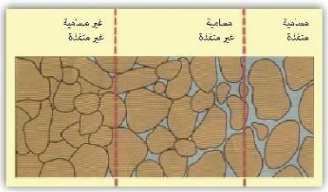
المصطلح	Term	صورة / رسم بياني	التعريف
المنسوب المرجعي	Datum		أي خط أو مستوي أو سطح دائم يُستخدم كمرجع يُشار إليه عند إجراء القياسات (الارتفاعات أو المسافات). وبيانات أبوظبي الأفقية هي WGS39 وWGS40 والمرجع الرأسي لها بالأمتار هو المنسوب المرجعي للخرائط البحرية أو رأس غوميس (MSL).
سطح الرصيف	Deck		السطح الأفقي العلوي لرصيف الوسائل البحرية أو رصيف مِرفأ أو رصيف عائم.
المياه العميقة	Deep water		مياه عميقة تتأثر الأمواج فيها قليلاً بالاحتكاك في أسفلها. وبشكلٍ عامٍ، فإن المياه الأعمق من نصف الطول الموجي السطحي تُعتَبَر مياه عميقة.
العمر الافتراضي للتصميم	Design working life		الفترة المحددة لاستخدام بِناءٍ أو إنشاءٍ ما للغرض المُعَد لأجله شريطة إجراء الصيانة المتوقعة، ولكن دون إصلاحات كبيرة.
الانحراف الموجي	Diffraction		العملية التي ينجُم عنها إحداث انحناء في اتجاه الموجة التي تمر على بِناءٍ ما لتتوجه حول نهاية ذلك البناء، مُتَسَبِبَةً في وقوع تأثير تلك الموجة في منطقة الظل خلف بنية صلبة.
الحوض	Dock		مَبنىً لبناء الوسائل البحرية، أو إصلاحها، أو تحميلها، أو تفريغها.
مكان رُسُو مزدوج	Double berth		رصيف إرساء مخصص لاستيعاب قاربين في الأماكن الفارغة بين العوامات أو الركائز.
الغاطس	Draft		عمق الجزء السفلي من الوسيلة البحرية أو البناء العائم قياسًا بمستوى سطح المياه الساكنة.

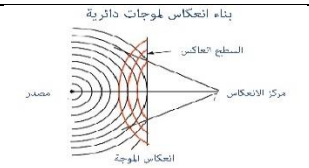
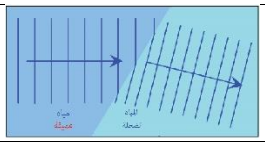
المصطلح	Term	صورة / رسم بياني	التعريف
التجريف	Dredging		حفر وتجريف المواد من قاع البحر لزيادة أعماق المياه لأغراض الملاحة ورُسُو الوسائل البحرية أو لاستخدام تلك المواد كمصدرٍ في أعمال الاستصلاح.
الحوض الجاف	Dry dock		مرفق متخصص يستخدم لإصلاح الوسائل البحرية، حيث يتم إخراج الوسيلة البحرية من الماء أو وضعها داخل مكان محكم القَفْل ويتم إزالة المياه ليُصبح مكان وقوف الوسيلة البحرية جافًا لتسهيل عمليات الإصلاح.
أعمال الحماية الساحلية	Edge works		بناء رأسي أو مائل لحماية الشاطئ من التآكل والنحر. ويمكن إنشاء أعمال حماية الحواف الساحلية من الخرسانة، أو الصُلبْ، أو الأخشاب، أو الصخور.
التعرية	Erosion		حدوث إزالة للتربة أو المواد الصخرية بفعل قوى طبيعية أو قوى تولدها الوسائل البحرية وانتقال تلك المواد إلى مواقع أخرى.
مُنشأة	Facility		كل بناء بحري أو أي جزء منه يكون مخَصَصًا للرسو والإنارة والتزويد، وكذلك المعدات والطرق والممرات.
ممر ملاحي سالك	Fairway		ممر مائي مُنساب دون عوائق بين صفوف أرصفة الرسو يسمح بحركة الوسائل البحرية بين القنوات الداخلية وأرصفة الرسو الفردية.
سور	Fence		بناء خفيف الوزن بشكلٍ عامٍ يتم تشييده من الخشب، أو المعدن أو الطابوق أو الطوب أو الحجر أو أي مادة أخرى بخلاف النباتات الطبيعية وذلك لإنشاء حاجز.
مصد حماية الأرصفة	Fender		جهاز لامتصاص الطاقة يستخدم على الواجهة الأمامية لرصيف الرسو لحماية الوسائل البحرية والبناء من التلف الناتج عن التلامس بينهما أثناء مناورة الوسائل البحرية وإرسائها ورسوها.
العَبّارَة	Ferry		وسيلة بحرية تقوم بشكلٍ أساسي بنقل الركاب أو المركبات عبر مسطحات مائية ممتدة.

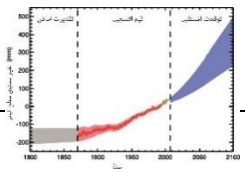
المصطلح	Term	صورة / رسم بياني	التعريف
رصيف رسو عمودي	Finger pontoon		رصيف رسو عائم ثانوي صغير متصل برصيفٍ عائمٍ يوفر عُبورًا للمشاة من وإلى الوسيلة البحرية الراسية.
رصيف إرساء ثابت	Fixed berth		أرصفة تتكون من ممرات ذات أعمدة (أرصفة بحرية) وأعمدة رُسُو.
جدار مرن	Flexible wall		بناء صلب مدمج في الأرض أو قاع البحر يعتمد على مقاومته للانثناء لكي يقاوم تأثيرات القوى التي يتعرض لها.
رصيف رسو عائم	Floating berths		أرصفة إرساء تتكون من ممرات طافية وغير مُدَعَمة عموديًا بأي بناء آخر.
منطقة المد والجَزْر	Foreshore		الجزء من الشاطئ الذي يقع بين متوسط علامة المد والجَزْر العالي ومتوسط علامة المد والجَزْر المنخفض.
البدن الطافي	Freeboard		ارتفاع الوسيلة البحرية أو جسمها العائم فوق مستوى سطح الماء الساكن.
جسر عُبُور	Gangway		جسر مُزَوَد بمفاصل يُتيح للمشاة العبور بين بناء ثابت ورصيف عائم أو من وسيلة بحرية إلى سطح الرصيف.
منشأة ترابية	Geo-engineered structure		بناء جيولوجي ترابي من صنع الإنسان، على سبيل المثال جسر.
نسيج جيولوجي	Geotextile		نسيج تركيبي منسوج أو غير منسوج يستخدم كمُرَشِحْ أو كطبقة فاصلة.

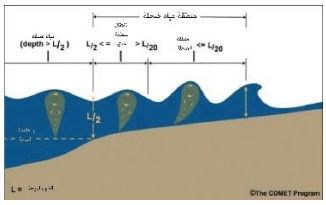
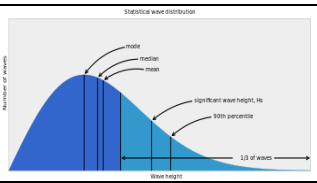
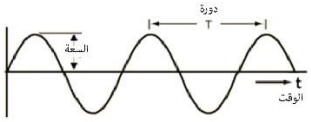
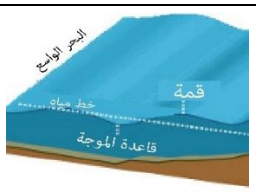
المصطلح	Term	صورة / رسم بياني	التعريف
جدار جاذبية ثِقّالي	Gravity wall		بناء يعتمد على كتلته لمقاومة تأثيرات القوى التي يتعرض لها.
فحص التربة والصخور	Ground investigation		فحص يتم إجراؤه للحصول على معلومات عن الخصائص الفيزيائية للتربة والصخور حول الموقع من أجل تصميم أعمال الحفر والأساسات للأبنية المقترحة.
حاجز أمواج عمودي	Groyne		بناء صلب عمودي على الشريط الساحلي مبني لاعتراض مسار المياه أو تحويل تدفقها وبالتالي التحكم في حركة الرواسب.
أقصى مستوى للمد	Highest Astronomical Tide (HAT)		مستوى أعلى مد وجزر متوقع في مكان معين. ولا يمثل أقصى مستوى للمد والجَزْر أعلى مستوى يمكن الوصول إليه لأن الزيادات المفاجئة والتغيرات الموسمية يمكن أن تتسبب في حدوث مستويات أعلى.
الردم الهيدروليكي	Hydraulic fill		عبارة عن مادة يتم وضعها بغرض الاستصلاح أو الردم عن طريق الضخ عبر خط الأنابيب أو عن طريق عملية الجرف بفعل جرافات من السفن تَستَخدِم تيارًا متدفقًا من المياه لنقل مادة الردم هذه.
رصيف بحري	Jetty		بناء يمتد إلى البحر أو البحيرة أو النهر لتسهيل رسو الوسائل البحرية أو لتوفير مَعْبَر لها.
مَركَبَة خفيفة	Light vehicle		عربة جولف كهربائية تتسع لأربعة ركاب أو ما يعادلها تُستخدم لصيانة الأرصفة أو الممرات الكبيرة أو غير ذلك من المتطلبات الخاصة.
أدنى مستوى للجَزْر	Lowest Astronomical Tide (LAT)		مستوى المد والجَزْر الأدنى المتوقع في موقع معين وغالبًا ما يُستَنَد إليه على أنه منسوب مرجعي للخرائط. ولا يمثل أدنى مستوى للمد والجَزْر أدنى مستوى للبحر يمكن الوصول إليه لأن الزيادات السلبية والتغيرات

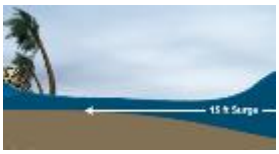
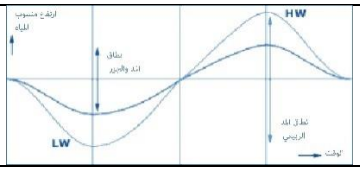
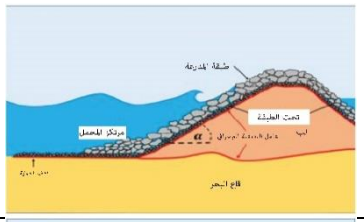
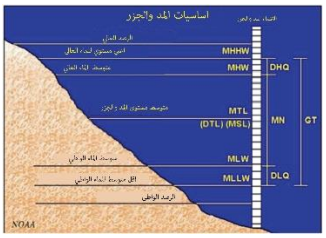
المصطلح	Term	صورة / رسم بياني	التعريف
			الموسمية يمكن أن تتسبب في حدوث مستويات أدنى.
الصيانة	Maintenance		إصلاح أو استبدال مكونات بناء تكون حياته أو حالته أقل من عمر البناء العام.
ممشي عائم رئيسي	Main walkway		ممشى عائم رئيسي تتصل به أرصفة الرسو الثانوية.
ممشى عائم ثانوي	Marginal walkway		عبارة عن ممر يربط أماكن النزول والصعود في جسر العُبور والمُرور للوسيلة البحرية على طول امتداد الحدود المحيطة بالحوض المائي.
مَرْسى	Marina		مجموعة من الأرصفة العائمة، أو الأرصفة الصغيرة أو الأرصفة الطويلة أو الأبنية المماثلة المصممة لتوفير مكان رسو محمي للوسائل البحرية المستخدمة في المقام الأول للترفيه والاستمتاع أو الاستجمام. وقد تشتمل المَرَاسِي على ميزات إضافية مثل المَنَازيل ومرافق لإصلاح الوسائل البحرية وصيانتها وأماكن للتزود بالوقود والمؤن وقطع الغيار.
متوسط أعلى منسوب للمد العالي	Mean Higher High Water (MHHW)		منسوب مرجعي للمد والجَزْر يتم تحديده على أساس متوسط ارتفاعات المياه العالية لكل يوم من أيام المد والجَزْر والتي تتم ملاحظتها ورصدها على مدار فترة زمنية تُعرف باسم "حِقبَة المنسوب المرجعي الوطني للمد والجَزْر"
متوسط أدنى منسوب للجَزْر	Mean Lower Low Water (MLLW)		منسوب مرجعي للمد والجَزْر يتم تحديده على أساس متوسط ارتفاعات المياه المنخفضة لكل يوم من أيام المد والجَزْر والتي تتم ملاحظتها ورصدها على مدار فترة زمنية تُعرف باسم "حِقبَة المنسوب المرجعي الوطني للمد والجَزْر".
متوسط ارتفاع مستوى سطح البحر	Mean Sea Level (MSL)		متوسط ارتفاع سطح البحر لجميع مراحل المد والجَزْر على مدار الفترة الزمنية 18.6 سنة والمعروفة باسم

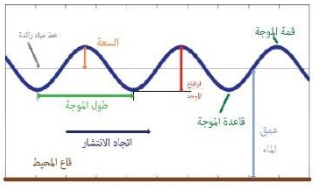
المصطلح	Term	صورة / رسم بياني	التعريف
			"حِقبَة المنسوب المرجعي الوطني للمد والجَزْر".
منشأة أحادية الركيزة	Mono pile		بناء على ركيزة واحدة ذو جوانب مفتوحة وعادة ما يدعم بناء منطقة الغطاء أو السطح.
رُسُو	Mooring		تأمين وتثبيت الوسائل البحرية ببناء عائم أو ثابت أو في قاع البحر، أو أي مكان آخر يمكن تأمين وتثبيت الوسائل البحرية به.
منشأة متعددة الركائز	Open piled		بناء على ركائز متعددة ذو جوانب مفتوحة وعادة ما يدعم بناء منطقة الغطاء أو السطح.
حاجز حماية (هامّةٌ خرسانيةٌ)	Parapet wall		جدار صلب عند قمة كاسر الأمواج أو الحاجز الواقي.
النفاذية	Permeability		معدل تدفق الماء (أو غيره من السوائل) عبر الخرسانة أو التربة أو مكونات الصخور في بناءٍ ما.
رصيف ممتد في الماء	Pier		بناء مرتفع قد يشتمل على دعامات بناء وممرات سير، ويكون مدعومًا عادةً بركائز متباعدة على نطاق واسع، وقد يشار إليه كذلك باسم رصيف للوسائل البحرية الصغيرة
ركيزة	Pile		أحد الدعائم الرأسية أو المائلة لبناءٍ ما، ويتم دفع هذه الركيزة أو تثبيتها عن طريق عملية الثقب في الأرض أو في قاع البحر لتوزيع القوى المؤثرة على ذلك البناء.

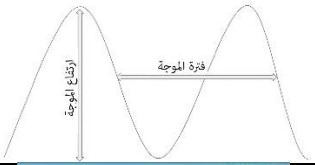
المصطلح	Term	صورة / رسم بياني	التعريف
رصيف عائم	Pontoon		بناء عائم يستخدم لعُبُور الوسائل البحرية أو إرسائها.
تيارات ناتجة عن الرَفَصَات	Propeller wash		التيارات أو الأمواج المتولدة من جراء حركة محرك دفع (رَفَصَات) الوسيلة البحرية.
مُنْحَدَر إنزال قوارب (مِنْزَال)	Ramp		سطح مائل مسطح مرصوف تستخدمه عبّارات الدحرجة أو مراكب الإنزال للسماح بعبور الوسائل البحرية أو تفريغها إلى السطح المرصوف المحيط.
استصلاح	Reclamation		عملية إنشاء واستحداث أرض جديدة عن طريق الردم من قاع البحر إلى ما فوق منسوب المياه، أو المنطقة التي تم استصلاحها.
الارتداد / الانعكاس	Reflection		العملية التي (جزء منها) يتم بواسطتها إرجاع طاقة الموجة التي تؤثر على بِناءٍ ما باتجاه البحر.
الانحراف – الانكسار	Refraction		تغيير بطيء في الاتجاه وإحداث محاذاة أكثر قربًا مع انحناءات قاع البحر عندما تدخل الموجة في المياه الضحلة.
جدار ساند	Retaining wall		بناء يحتفظ بالتربة ويحافظ عليها.
فترة تكرار الحدث	Return period		متوسط الفترة الزمنية بين وقوع حدث معين.
أعمال تغطية (الحاجز الواقي)	Revetment		أحد الأشكال المنحدرة لحماية السواحل، والتي غالبًا ما يتم تشييدها من الصخور أو الكتل أو الوحدات الخرسانية.

المصطلح	Term	صورة / رسم بياني	التعريف
طبقة حجريه لمقاومة التعرية والحتّ	Riprap		طبقة واقية أو كسوة من أحجار المحاجر توضع بشكل عشوائي لمنع التعرية أو الجَرْف. ويستخدم هذا المصطلح كذلك ليعني الحجر نفسه والذي يتم عادةً رَصُه وترتيبه جيدًا كجزءٍ من إطار أوسع نسبيًا من الأحجار الأخرى.
الرأس المستديرة لكاسر الأمواج	Roundhead		رأس دائري الشكل لكاسر الأمواج، غالبًا ما يتم تقويته باستخدام وحدات حماية أو صخور أكبر أو أعلى كثافة يتم وضعها بانحدارٍ ومَيلٍ منخفض.
مَصَد أمواج من الحجارة	Rubble mound structure		مَصَد أمواج مكون من مواد موضوع على أسطحها أحجار أو وحدات خرسانية ذات أشكال غير منتظمة وبطريقةٍ عشوائيةٍ.
انحسار المياه	Run-down		عودة المياه باتجاه البحر بعد اندفاعها.
اندفاع المياه	Run-up		اندفاع المياه إلى أعلى بناء (كاسر أمواج – حاجز واقي) أو شاطئ نتيجةً لحركة الأمواج.
السرعة الآمنة	Safe speed		السرعة التي يمكن بها للوسيلة البحرية اتخاذ الإجراءات المناسبة والفعالة لتجنب الاصطدام والتمكن من إيقافها على مسافة مناسبة للظروف والأحوال السائدة.
الجرف المَدي عند القاعدة	Scour		حدوث إزالة للمواد تحت الماء بفعل الأمواج والتيارات، خاصةً عند قاعدة أو الجزء الأدنى من البناء.
ارتفاع منسوب البحر	Sea level rise		الاتجاه طويل المدى في متوسط مستوى سطح البحر.

المصطلح	Term	صورة / رسم بياني	التعريف
جدار بحري	Seawall		بناء أو إنشاء يفصل بين مناطق اليابسة والمياه، يتم تصميمه لمنع أضرار التعرية الناجمة عن حركة الأمواج وفِعل تيارات الماء والفيضانات.
المياه الضحلة	Shallow water		هي مياه ذات عمقٍ معين بحيث تتأثر موجات السطح بشكل ملحوظ بالتضاريس والاحتكاك السفلي. وعادةً ما تعتبر المياه ذات الأعماق الأقل من نصف طول الموجة السطحية مياهً ضحلةً.
متوسط الارتفاع الموجي	Significant wave height		متوسط أعلى ثلث للأمواج المُسَجَلَة في مجموعة موجية معينة.
متوسط الزمن الموجي	Significant wave period		متوسط الوقت الذي تستغرقه قمتا موجتان متتاليتان في أعلى ثلث للأمواج المُسَجَلَة في مجموعة موجية عند نقطة معينة.
الخُلوص	Slip		مساحة الماء بين رصيفين متوازيين تقريبًا يبرزان من رصيفٍ عائمٍ (أرصفة). وهو مرادف لكلمة "رصيف رَسو" لأغراض هذه الضوابط
مِنْزال وسيلة بحرية	Slipway		سطح مائل مُستوٍ ومرصوف يمتد أسفل مستوى الماء ويستخدم لتدشين الوسيلة البحرية أو جرها وسحبها خارج الماء.
حماية الشواطئ بالوسائل الطبيعية	Soft defense		حماية الشواطئ باستخدام الرمال الشاطئية أو إنشاءاتٍ مُمتَصَةٍ للطاقة، ومنها تلك الإنشاءات التي تتكون من الحِصى.
منسوب المياه الساكنة	Still water level		مستوى المياه التي تكون عليه في حال عدم وجود أمواج.

المصطلح	Term	صورة / رسم بياني	التعريف
المد العاصفي (نتيجةً للضغط الجوي)	Storm surge		تغير (سواءً بالزيادة أو النقصان) في منسوب سطح المياه على الساحل المفتوح من جراء فعل وتأثير الرياح والضغط الجوي على سطح البحر.
المَد والجَزْر	Tides		عملية الارتفاع والانخفاض الدوري للماء الناتج عن جاذبية القمر والشمس والأجرام السماوية الأخرى التي تعمل على دوران الأرض.
الجزء الأسفل من بناءٍ أو إنشاءٍ	Toe		أدنى جزء من بناءٍ، أو إنشاءٍ، أو حاجز حماية ساحلي ،أو نهري. وغالبًا ما يوفر هذا الجزء الدعم لطبقة الحماية.
الطبقة السفلية	Underlayer		طبقة حبيبية موجودة تحت طبقة حماية تعمل إما كطبقة لترشيح الماء أو لتسوية المستوى والسطح المُكوِن لجسمٍ ما.
منطقة مرتفعة	Upland area		المنطقة الموجودة في أو أعلى المنسوب المرجعي للخرائط البحرية + 0.0 متر.
ممشي	Walkway		بناءٍ أو إنشاءٍ عائم أو ثابت يوفر مَعْبَرًا للمشاة والمركبات الخفيفة بين الأرصفة والشاطئ.
منسوب المياه	Water level		ارتفاع منسوب المياه الساكنة بالنسبة للمنسوب المرجعي.

المصطلح	Term	صورة / رسم بياني	التعريف
بناء أو إنشاء مُلامِس لمياه الشاطئ	Waters edge		جميع الأبنية والإنشاءات الصلبة والطبيعية التي تتكون بشكل طبيعي أو غير طبيعي مثل الحواجز وحواجز الحماية البحرية وأي حاجز واقٍ أو رمال الشواطئ التي تتلامس مع حافة الشاطئ.
واجهة مائية	Waterfront		تشمل الأرض ذات واجهةٍ مائيةٍ والأرض المنفصلة عن الواجهة البحرية بواسطة محمية عامة أو طريق أو مساحة مفتوحة.
الممرات المائية	Waterways		جميع المسطحات المائية مثل خلجان المد والجَزْر والروافد والشواطئ على طول ساحل الإمارة. وتشمل الممرات المائية قنوات الملاحة وغيرها من المجاري الطبيعية للمياه أو تلك التي من صنع الإنسان والتي يُسمَحُ للوسائل البحرية بالسير بها، وتشمل كذلك السواحل القريبة من الشاطئ التي يجوز استخدامها للنقل العام والتجاري والترفيهي باستثناء المياه الواقعة تحت مسؤولية المجلس الأعلى للبترول والجيش.
تكسر الأمواج	Wave breaking		العملية التي تحدث عند اقتراب موجةٍ مضطربةٍ من شاطئٍ ضحلٍ. وهناك ثلاثة أنواع لعملية تكسر الأمواج: الموجة المُنْحَدِرَة، والموجة الساقِطَة، والموجة المُنْسَكِبَة.
ارتفاع الموجة	Wave height		ارتفاع قمة الموجة فوق قاع الموجة السابقة لها.
طول الموجة	Wave length		المسافة بين قمم الأمواج المتعاقبة.
تجاوز المياه للحاجز	Wave overtopping		مرور الماء فوق قمة بِناءٍ أو إنشاءٍ ما نتيجةً لتصاعد الموجةِ أو تساقطها.

المصطلح	Term	صورة / رسم بياني	التعريف
زمن الموجة	Wave period		هو الوقت الذي تستغرقه قمتا موجتانِ متلازمتانِ متعاقبتانِ لعبور نقطةٍ ثابتةٍ.
رصيف بحري	Wharf		بِناء أو إنشاء مبنيٌ على طول الشاطئ وله أساسه على قاع البحر، ويستخدم لرُسُو وإرساء الوسائل البحرية وتحميلها وتفريغها.

إجراءات إصدار شهادة عدم ممانعة

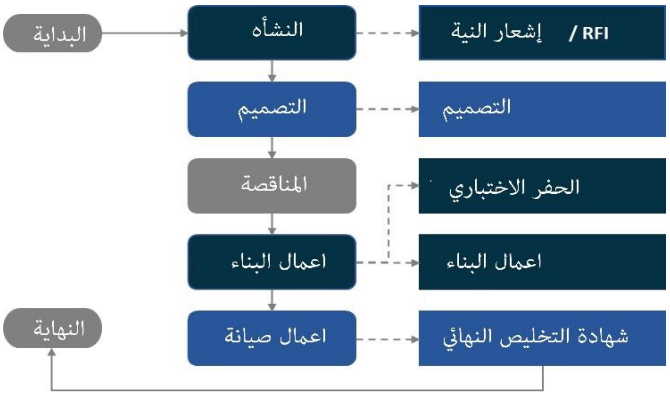
يوضح هذا الفصل إجراءات إصدار شهادة عدم الممانعة من الدائرة.

1.6 مراحل طلب الحصول على شهادات عدم الممانعة

تمتلك الدائرة نظام إلكتروني لشهادة عدم الممانعة الإلكترونية والذي يمكّن المتقدمين (أو مستشاريهم) من التقدم بطلب للحصول على الشهادة.[1]

تبدأ إجراءات الحصول على شهادة عدم الممانعة بتقديم الطلب في مرحلة معينة من مراحل المشروع حيث يحدد نوع الشهادة المشار إليها وفق لنوع العمل ونوع العمل الفرعي للإدارة المعنية في بتوفير الدعم التقني للاستجابة الموحدة في الدائرة

وتحدد مرحلة المشروع كما هو موضح في الشكل 1-2 الإجراء الواجب اتباعه حيث قد تتطلب كل مرحلة شهادة عدم ممانعة خاصة بها ويكون شرطًا أساسيًا لكل طلب.



الشكل 1-2: العلاقة بين مراحل إجراءات شهادة عدم الممانعة والعمر الزمني للمشروع

[1] الانتقال إلى رابط شهادة عدم الممانعة: https://noc.dmt.gov.ae

1.7 مراحل الحصول على شهادة عدم الممانعة

يتعين الحصول على شهادة عدم الممانعة للمراحل التالية:

- المرحلة الأولية
- مراحل التصميم
- مرحلة البناء
- مرحلة الصيانة

تغطي هذه الضوابط والاشتراطات أعمال تطوير الإنشاءات البحرية من البداية وحتى مرحلة التصميم. وتكفي القيم المدرجة في الدليل المطور للانتقال من المرحلة الأولية إلى الموافقة على مفهوم التصميم حيث يتعين على المطور توفير بيانات خاصة بالموقع للحصول على الموافقة للتصميم التفصيلي.

وقد تتطلب كل مرحلة واحدة عدة شهادات عدم ممانعة منفصلة ويعتمد التقييم بشكل أساسي على المستندات التي يقدمها مقدم الطلب. ويوضح الجدول 1-2 المستندات المطلوبة في كل مرحلة على سبيل المثال عملية مرحلة التصميم التفصيلية وفق الموضح أدناه.

الجدول 1-2: المستندات المطلوب تقديمها

المرحلة	متطلبات التوثيق	النتيجة من القسم
المرحلة الأولية	متطلبات التوثيق: • خطاب ترسية • مخطط الموقع • خريطة موقع المشروع • شهادة عدم ممانعة من دائرة البلديات والنقل للسماح بالاستخدام المقترح يتعين تفصيل نطاق الخدمات والمرافق التي سيتم توفيرها بأعمال التطوير البحري في طلب إشعار إبداء النية. أسئلة حول تقسيم المناطق – هل أعمال التطوير قريبة من: • مناطق السباحة أو التزلج على الماء؟ • مناطق محمية بيئية؟ • مناطق حرجة أو حساسة بيئيًا؟ • مناطق الحراسة المشددة؟ • الإنشاءات البحرية الأخرى؟	✓ لقاء محتمل مع مقدم الطلب ✓ إشعار إبداء النية (NOI)
مرحلة التصميم المبدئي التصميم الأولي	متطلبات التوثيق: • نموذج طلب شهادة عدم ممانعة • تقرير استعراض المشروع • مكان الموقع مع خريطة موقع المشروع المعتمدة أو شهادة عدم ممانعة من دائرة البلديات والنقل. • المسح الطبوغرافي ومسح الأعماق البحرية الأوليين	✓ لقاء محتمل مع مقدم الطلب ✓ شهادة عدم ممانعة

المرحلة	متطلبات التوثيق	النتيجة من القسم
	• تقرير الدراسة الفنية الأولي شامل ظروف الموقع ومعايير التصميم والافتراضات • دراسة أولية هيدروديناميكية لطبيعة الأمواج وتدفق المياه • نسخة من شهادات عدم الممانعة الصادرة عن جهات أخرى مثل هيئة البيئة بأبوظبي • إيصال الإيرادات العامة • تقييم مخاطر المصممين	
مرحلة التصميم التفصيلي تصميم مفصل	متطلبات التوثيق: • نموذج طلب شهادة عدم ممانعة • تقرير استعراض مفصل للمشروع • تقرير التأثير على موقع الموقع • مسح طبوغرافي ومسح الأعماق البحرية مفصلين • تقرير الدراسة الفنية المفصل شامل ظروف الموقع ومعايير التصميم والافتراضات • دراسة مفصلة هيدروديناميكية لطبيعة الأمواج وتدفق المياه • نسخة من شهادات عدم الممانعة الصادرة عن جهات أخرى مثل هيئة البيئة بأبوظبي • إيصال الإيرادات العامة • تقييم مخاطر المصممين	✓ لقاء محتمل مع مقدم الطلب ✓ زيارة محتملة للموقع ✓ شهادة عدم ممانعة

1.8 تقييم الأثر

أحد العناصر الهامة بالعملية هو إجراء تقييم الأثر مع ملاحظة وجود فرق بين الأعمال الكبيرة والأعمال الصغيرة حيث لا يحتاج كل طلب إلى مجموعة كاملة من تقييمات الأثر والمتطلبات التفصيلية الأخرى. ويتعين أن تكون المتطلبات مناسبة والتي ستختلف وفقًا لكل مشروع.

تكون الدائرة مسؤولة عن تقييم الأثر ويعتمد التقييم المتخصص لكل من:

- مسؤول الاعتماد (مدير الإدارة المعنية)
- المراجعون (المتخصصون)
- المسؤول (اختصاصي البنية التحتية البحرية)

للدائرة تحديد ما إذا كانت تفضل الفصل في الطلبات بواسطة الخبراء المختصين أو تعيين مستشارين محددين لمراجعة الطلبات وتقييمات الأثر كما يحق لها طلب المزيد من المستندات أو الوثائق الداعمة كمتطلب سابق لإصدار شهادة عدم الممانعة. يجوز للخبير طلب الحصول على مزيد من المعلومات، كما يحق له تحديد الشروط التي يتعين أن يستوفيها مقدم الطلب، ويحق لمُقَدِم الطلب تعديل طلبه المقدم للدائرة. وقد يتطلب ذلك أحيانا عمل قياسات وإجراء معاينة للموقع بشكل عام من قبل الخبير لتقييم الوضع.

1.9 إصدار شهادة عدم ممانعة

يشترط للحصول على شهادات عدم ممانعة من الدائرة استيفاء المتطلبات الفنية والتخطيطية المطلوبة من الجهات المعنية بما في ذلك شهادات عدم الممانعة اللازمة لتطوير الأراضي من الدائرة.

وفور استلام شهادة عدم الممانعة المطلوبة من الدائرة، يحق لمُقَدِم الطلب المضي قدمًا في المرحلة التالية من المشروع حيث يتعين إكمال المسوحات الطوبوغرافية ومسوحات الأعماق البحرية والفحوصات الأرضية المطلوبة قبل استكمال التصميم المفصل.

للدائرة عند إصدار شهادة عدم ممانعة تطبيق شروط خاصة فيما يتعلق بجميع الأمور التالية أو أيًا منها:

- المخططات الضرورية أو شهادات عدم الممانعة الفنية من الدائرة فيما يخص جانب البناء الأرضي من التطوير المقترح.
- الدخول والوصول البري والبحري إلى أعمال التطوير.
- بناء الواجهة الخارجية للإنشاءات البحرية فيما يتعلق بغرضها وموقعها.
- صحة وسلامة العاملين والظروف البيئية في مكان العمل ومحيطه.
- المعايير الهندسية المتبعة في بناء أي منشأة.

1.10سلطة إلغاء أو تعليق شهادة عدم الممانعة

يحق للدائرة إلغاء شهادة عدم الممانعة أو تعليقها في أيمن الأحوال التالية:

- تنفيذ العمل بالمخالفة لشروط شهادة عدم الممانعة أو رخصة البناء أو أي أنظمة صادرة عن الدائرة.
- صدور شهادة عدم الممانعة بناء على معلومات خاطئة أو مستندات غير صحيحة.
- يحق التظلم على القرار الصادر بشأن الغاء أو تعليق شهادة عدم الممانعة حسب النظم والإجراءات المتبعة لدى الدائرة.

1.11متطلبات الأطراف الأخرى المعنية بالأمر

يتعين على المطورين الالتزام بدءا من مرحلة استدراج العروض بكافة متطلبات نظام إمارة أبوظبي للسلامة والصحة المهنية ADOSH-SF فيما يتعلق بأعمال البناء والإنشاء، وأهمها:

- دليل الممارسة الفني 20.0 السلامة في التصميم
- أدلة الممارسة الفنية 53.0 و 53.1 بشأن خطط السلامة والصحة المهنية في أعمال البناء والإنشاء
- الآلية 9.0 بشأن تعيين المقاول الرئيسي
- العنصر 3 بشأن إدارة المتعاقدين

يتعين على المطورين، عُلاوةً على شهادات عدم الممانعة التي يتم إصدارها وفقًا لهذه الضوابط والاشتراطات الوفاء بمتطلبات شهادات عدم الممانعة ذات الصلة والحصول على تلك الشهادات أو التصاريح الصادرة من الجهات المعنية بأنشطة التطوير واستخدام المياه والأراضي.

وعادةً ما تبدأ هذه العملية بإصدار خطاب إبداء النوايا متضمنا المستندات المطلوبة بما في ذلك على سبيل المثال: الموقع وخطة التأثير ووصف الأعمال. وقد تطلب الجهات المعنية التقييمات التالية:

- تقييم الأثر البيئي أو المراجعة البيئية الأولية وفقًا لمتطلبات هيئة البيئة - أبوظبي بما في ذلك على سبيل المثال: التخلص من الرمال والطمي المجروف والضوضاء والإضاءة وطبيعة وموقع أي مياه وانبعاثات الهواء وتجديد المياه ودراسات تدفق المياه وتقييم جودة مياه البحر.
- دراسة العمليات الساحلية التي قد تشمل دراسات التقييم والنماذج الهيدروديناميكية ونتائج قياس الأعماق البحرية وتقييم نموذج الترسيب ودراسات تآكل السواحل ودراسات التراكم (تغيير شكل الساحل).
- طلب شهادة عدم ممانعة من دائرة البلديات والنقل.
- تقييم أثر النقل حسب متطلبات مركز النقل المتكامل.
- خطة الاستجابة لحالات الطوارئ ومكافحة التلوث وفقًا لمتطلبات هيئة الدفاع المدني في أبوظبي.
- تقييما للمظهر العام.
- خطة خدمة الدعم.

ويلتزم مقدم الطلب أو المطور أثناء إنشاء أي منشأة بحرية باتخاذ التدابير اللازمة لضمان الامتثال لجميع القوانين والمتطلبات البيئية لدولة الإمارات العربية المتحدة ويُقصد بهذا الامتثال الالتزام بخطة الإدارة البيئية للإنشاءات التي وضعتها هيئة البيئة بأبوظبي ومتطلبات الجهات المعنية على سبيل المثال:

- شركة أبوظبي للمطارات
- هيئة الدفاع المدني أبوظبي
- دائرة الطاقة
- شركة أبوظبي للتوزيع
- شركة أبوظبي لصناعات الغاز المحدودة
- شركة بترول أبوظبي الوطنية
- شركة أبوظبي لتكرير النفط
- مجموعة موانئ أبوظبي
- شركة أبوظبي لخدمات الصرف الصحي
- شركة أبوظبي للنقل والتحكم
- شركة مياه و كهرباء الامارات
- قيادة الحرس الوطني
- هيئة الإمارات للمواصفات والمقاييس
- مؤسسة الإمارات للطاقة النووية

- هيئة تنظيم الاتصالات
- هيئة البيئة بأبوظبي
- الهيئة العامة للطيران المدني
- القيادة العامة لشرطة أبوظبي
- شركة مبادلة للتنمية (مبادلة)
- المركز الوطني للأرصاد الجوية
- مركز إدارة الطوارئ و الأزمات و الكوارث
- شركة الجرافات البحرية الوطنية
- المجلس الأعلى للبترول

أسس التصميم - الحد الأدنى من المتطلبات

1.12أحكام عامة

يتعين أن يُراعِي التخطيط لمنشأة أو مرفق بحري جديد (أو توسيع مرفق قائم) ما يلي:

- المتطلبات التشغيلية للمنشأة أو المِرفَق
- نوع البناء أو المِرفَق المطلوب
- العمر التشغيلي المنشود للمنشأة أو المِرفَق
- حدود الموقع والقرب من المرافق الأخرى
- عدد وحجم الوسائل البحرية والمركبات والدراجات والمعدات الأخرى والأفراد المستخدمين للمنشأة
- الظروف الجوية السائدة كالرياح والأمواج والتيار في الموقع المقترح قبل وبعد البناء
- تدابير تخفيف تغير المناخ والتكيف معه[2]
- سهولة الدخول والوصول إلى البناء أو الإنشاء سواءً عن طريق البحر أو البر
- مناطق دوران (مناورة) الوسائل البحرية المستخدمة للمرفق
- الظروف الجيوتقنية والطبوغرافية وقياس الأعماق البحرية
- المنشآت القائمة وتلوث الأرض (إن وجد)
- المرافق الخدمية والخدمات القائمة أو المخطط لها

[2] طالِعْ خطة أبوظبي الساحلية والبحرية "الخطة البحرية 2030: تغير المناخ ومتطلبات تأثر / تكيف السواحل، 2015/08/20" التي نشرتها هيئة البيئة بأبو ظبي مكتب سمو نائب القائد الأعلى للقوات المسلحة بدولة الإمارات العربية المتحدة وأبو ظبي، مجلس التخطيط العمراني.

- نوع البناء وتوافر المعدات والمواد
- الأثر البيئي لمرحلة البناء والمِرفَق المكتمل ومتطلبات الصيانة المستقبلية
- تأثير البناء أو المِرفَق البحري الجديد المقترح على التيارات والمد والجَزْر
- الصيانة بما في ذلك التجريف لأغراض الصيانة
- الإزالة اللاحقة للمنشأة أو المِرفَق عند انقضاء الغاية منه

1.13 دخول الوسائل البحرية إلى المرسى

1.13.1 الدخول الملاحي للوسائل البحرية

1.13.1.1 أحكام عامة

يتعين تسهيل دخول الوسائل البحرية التي تهدف إلى استخدام البناء أو المِرفَق البحري عبر البحر. وفي حال لم تكن أعماق المياه الطبيعية أو الحالية مناسبة للملاحة، يتم توفير قناة عميقة. ويتم الرجوع إلى اعتبارات التصميم لقنوات الملاحة في القسمين 4.2.13 (المرافق البحرية - القنوات) و4.3.5 (المَرَاسِي والمرافق - قنوات الملاحة الداخلية والممرات المائية).

1.13.1.2 الوسائل البحرية

مواصفات الوسائل البحرية التي من المتوقع أن تستخدم رصيف إرساء أو مِرفقًا، والتي يتعين تضمينها في التصميم:

- الغاطس
- العرض
- الطول الكلي
- البدن الطافي (ارتفاع ظهر الوسيلة البحرية عن خط الماء)
- الحمولة الكلية بالطُن
- الارتفاع فوق سطح الماء
- دائرة الدوران(المناورة)
- قدرة المحركات

1.13.2 الدخول البري إلى المرسى

1.13.2.1 أحكام عامة

في حال تطلب الأمر الدخول إلى بِناءٍ أو مِرفقٍ أو منشأةٍ بحرية عبر الطريق البري، ينبغي تضمين المخطط الخاص بهذا الدخول البري في التصميم، وأن يسمح هذا المخطط بالدخول الآمن وحركة المركبات والمشاة. وينبغي أن يشمل مخطط الدخول الأنواع المختلفة من المركبات التي من المُزمَع أن تستخدم ذلك البناء أو المرفق أو تلك المنشأة، مثل السيارات، وسيارات الأجرة، والحافلات،

والشاحنات، والمقطورات، ومركبات الدفاع المدني، والرافعات، والمركبات المُحَمّلة بأحمال تتجاوز أقصى حمولتها، بالإضافة إلى مدخل منفصل للمشاة.

ويتعين معالجة التأثيرات البرية، ومنها حجم حركة المرور والطلب على مواقف السيارات، في دراسة تأثير النقل3 (لتقديمها إلى دائرة البلديات والنقل) وأن تتماشى مع الخطة الشاملة للنقل البري .

ويتعين أن تُراعِي دراسات المرور والمواقف ما يلي:

- معدلات مواقف السيارات الحالية وتزايد حركة المرور
- حجم ونوع المركبة
- أعداد وأنواع المَرَاسِي (البحرية/ الجافة)
- توقيتات استخدام المركبات والقوارب في أوقات الذروة والاستخدام الاعتيادي، بما في ذلك الزوار خلال عطلات نهاية الأسبوع وفي أيام الأسبوع في موسم الذروة
- الوسائل البحرية المستأجرة
- مواقع لوقوف السيارات الزائدة بما في ذلك مواقف السيارات البديلة بعيدًا عن الشارع ومواقف السيارات على الرصيف
- وصول الأفراد من أصحاب الهمم
- إمكانية وعملية وقوف السيارات بأماكن وقوف بعيدة (خارج الموقع)
- مواقف سيارات للأنشطة المصاحبة لأنشطة المَرَاسِي
- مرافق وقوف السيارات العامة

يتم تصميم شبكة الطرق والمرافق لتلائم المناطق الحضرية

من حيث الإضاءة:

- يتعين أن تكون جميع المنشآت مضاءة بشكل كافٍ بما في ذلك مواقف السيارات متى كانت جزءا من التطوير وفقًا لمتطلبات البيئة والصحة والسلامة

1.13.2.2 وقوف السيارات

في حال لزم الأمر، يتعين ضمان وقوف السيارات بشكلٍ مناسبٍ وتحديد أبعادها وفقًا للاشتراطات المعمول بها لدى الدائرة. ولا يُقبل عمومًا وقوف السيارات خارج الموقع نظرًا للتأثيرات السلبية على المرافق المجتمعية والآثار السلبية لتزايد حركة المرور.

يتعين أن يراعي التخطيط لمواقف السيارات المرتبط بتصميم منشأة أو مرفق بحري ما يلي:

- أماكن لوقوف سيارات أصحاب الهمم

[3] *دائرة البلديات والنقل بأبوظبي- إرشادات دراسة تأثير النقل نوفمبر 2009*

- وقوف السيارات المؤقت للمركبات المتجهة الأرصفة + العبارات
- مكان مخصص الدرجات
- مواقف للقاطرات عند المَنَازيل
- يتم توفير مكان إضافي لوقوف السيارات للحالات التي لا تطلب استخدام منازيل..

1.13.2.3 المُشَاة

يتعين أن يُراعِي ممر دخول المشاة المنفصل (المشاة وراكبي الدراجات وأصحاب الهمم) إلى المِرفَق أو البناء البحري ما يلي:

- الحفاظ على استمرارية ارتياد الجمهور إلى الممرات المائية ومناطق اليابسة العامة، وتطوير ذلك وعدم تأثره بأعمال التطوير.

في حال دعت الحاجة إلى تطوير المتنزهات العامة، يتعين على المطور ضمان أن تفي المتطلبات المكانية وتتوافق مع خطة أبوظبي لـ "تصميم الشوارع الحضرية والمرافق" وكذلك "الخطة البحرية للتطوير" ومتطلبات دائرة البلديات والنقل (على سبيل المثال: الحد الأدنى لعرض ممشى دخول العَامَة هو 10 أمتار على طول المياه).

1.14بيانات المسح المرجعية

يتعين أن تكون نقاط الإسناد للمسح الأفقي / البيانات الجغرافية وفق الإطار المرجعي الأرضي الدولي(ITRF2000.0) WGS84 . ويتعين أن يكون مسقط الخريطة عبارة عن منطقتي الإسقاط المركاتوري المستعرض الشامل رقم 39 و40. وتتحدد حدود المنطقة عند 54 درجة شرقًا كما هو موضح في الشكل 1-3.

ويتعين مسح جميع المنشآت داخل منطقة المسح في مواقعها بدقة +/- 25 مم. ويتم اختزال جميع بيانات المسح في نقاط الإسناد العمودية المعترف بها والتي يتعين أن نكون وفق المنسوب المرجعي للخرائط البحرية (ACD) أو رأس غميس.

الشكل 1-3: منطقتي الإسقاط المركاتوري المستعرض الشامل رقم 39 و40 لإمارة أبوظبي

1.15الأحمال والقوى التصميمية

1.15.1 أحكام عامة

يتعين أن يُراعِي تصميم المقاومة القصوى وقيود الخدمة والقيود الأخرى ذات الصلة الأحمال التصميمية المناسبة والتي قد تشمل على سبيل المثال:

- الأحمال الدائمة (الأحمال الميتة)
- الأحمال المفروضة (الأحمال الحية الناتجة عن الرسو والإرساء وعمليات الميناء والمَرَاسِي)
- مستويات المياه
- القوى الهيدروستاتيكية
- تأثير الرياح
- تأثير التيار
- قوى الموج
- الترسب
- درجة الحرارة
- الرؤية
- أحمال البناء والصيانة ذات الصلة
- النشاطات الجيوتقنية
- نشاطات الزلازل
- التآكل
- الإجهاد

وبالإضافة إلى ما سبق، يتعين مُرَاعَاة الهبوط المتفاوت وغير النسبي ويتعين أخذ خصائص المواد مثل الاجهادات والتمدد والانكماش في الاعتبار كجزء من التصميم كما ينبغي مُرَاعَاة قيود الخدمة والشروط القصوى لما ورد أعلاه.

تُصمم الأبنية ومكوناتها لمقاومة مجموعات من التأثيرات المذكورة أعلاه. وينبغي الحرص على تحديد مجموعات من الأحمال الواقعية مع تجاهل الآثار المجمعة للأحمال التي لا يمكن أن توجد في نفس الوقت.

ويتعين مُرَاعَاة مجموعات الأحمال المختلفة في المراحل المتوسطة من البناء وكذلك في مرحلة التصميم النهائية ومُرَاعَاة الاتزان في الظروف المؤقتة والدائمة.

ويمكن الحصول على بيانات حول الظروف المناخية (الرياح والأمطار ودرجة الحرارة) من المركز الوطني للأرصاد الجوية في أبوظبي.

1.15.2 الأحمال الدائمة

قد تشمل الأحمال الدائمة التي يتعين مراعاتها في تصميم البناء - على سبيل المثال - الوزن الذاتي لكافة الإنشاءات والمعدات وطبقات الرصف السطحية والأحمال طويلة الأمد مثل الأبنية والإنشاءات الفوقية، والحمولات الثابتة، بجانب رصيف الميناء وأحمال معدات العمليات، معدات مُناولة القوارب، والوزن الذاتي للوازم الرصيف الدائم.

وينبغي مُرَاعَاة تطبيق التدابير التخفيفية للأحمال الميتة المتراكبة وإلغاء هذه التدابير في حالة إزالة الحمل في المستقبل.

وفي بعض المنشآت، يمكن اعتبار ضغوط التربة بمثابة أحمال دائمة والتي قد توفر التوازن للمنشأة ويتعين مراعاتها في مرحلة التصميم.

كما يتعين مُرَاعَاة نمو الكائنات البحرية والتآكل عند تصميم الركائز والعناصر الأخرى المغمورة للبناء أو الإنشاء.

1.15.2.1 أوزان الوحدات

يمكن استخدام الأوزان التالية الموضحة في الجدول 3-1 عند الحساب الأولي للحمل الميت للمنشآت البحرية والتي يتعين التحقق منها وتأكيدها لأغراض التصميم التفصيلي.

الجدول 3-1: أوزان وحدة مواد البناء

المادة	الوزن (طن/م^3)
الصلب أو الصلب المصبوب	7.85
الحديد الزهر	7.21
سبائك الألمنيوم	2.80
الأخشاب (غير المعالجة)	0.64 – 0.80
الأخشاب (المعالجة)	0.72 – 0.96
خرسانة غير مسلحة	2.4
خرسانة مسلحة (ثقيل)	2.32 – 2.56
خرسانة مسلحة (خفيف)	1.44 – 1.92
الرمل أو الأرض أو الحصى المضغوطة	2.40
أسفلت الرصف	2.16 – 2.40

1.15.2.2 الأحمال الميتة

يتكون الحمل الميت للمنشآت العائمة من وزن البناء العائمة في الهواء بما في ذلك وزن العوامات والسطح وجميع الملحقات الدائمة مثل أجهزة الإرساء ومرابط حبال الإرساء والمباني الملحقة وأعمدة الإنارة ومظلات الركاب والحماية الجانبية وكابلات المرافق الخدمية وأنابيب المياه (مليئة بالمياه).

1.15.3 الأحمال المفروضة (الأحمال الحية)

1.15.3.1 أحمال السطح

أحمال السطح العمودية

يتعين استخدام الأحمال الحية الموزعة بشكل متكافئ على الأسطح، ويتعين تحديد حجم هذه الأحمال الحية من قبل المُشَغِل بُناءً على نوع العمليات الجارية. ويحوي الجدول 3-2 عرضًا للقيم النموذجية لبعض أنواع الأحمال. ويتعين استخدام هذه الأحمال الموزعة على السطح بأكمله إلا إذا اقتضت تركيبات دائمة أخرى مثل الأبنية والإنشاءات الفوقية ومعدات السطح ومرافق تخزين البضائع والمناولة تعديل التصميم. ومع ذلك، وفي حال كان ملائمًا، يتعين الجمع بين الأحمال الموزعة بشكل متكافئ وأحمال النقطة المتزامنة.

ويتعين استخدام الأحمال بطريقة تُنتِج أسوأ تأثير للعنصر قيد الدراسة، على سبيل المثال: على فترات زمنية منفصلة، أو على كل الفترات الزمنية، أو على فترات زمنية متناوبة.

أحمال السطح الأفقية

يتعين مُرَاعَاة اتزان تعليق الحمولات في مرحلة "التصميم التفصيلي".

يتعين تصميم البناء البحري القائم بذاته (الرصيف البحري، مرابط الإرساء العمودية، وغير ذلك) لتحمل الأحمال الأفقية المرتبطة بالرياح والأمواج وأحمال رُسُو وإرساء الوسائل البحرية وتأثير تلك الوسائل. وفي حالة تصميم هذه المنشآت بشكل أساسي لتحمل الأحمال الرأسية، يتعين أن تكون قادرة على تحمل الحد الأدنى من الأحمال الأفقية الواقعة على مستوى السطح، وهي عبارة عن تناسب بين الحد الأقصى من الأحمال الرأسية الدائمة والأحمال الرأسية المفروضة.

الركاب ومرافق التخزين والصيانة

في حالة تطوير مباني الركاب ومرافق التخزين والصيانة، يتعين أن يراعي تصميم البناء التحميل المتنقل على السطح بواسطة هذه الإنشاءات ويتعين أن يشمل التحميل الوزن الساكن للمنشأة وما يرتبط به من أحمال حية.

الرافعات ومعدات مُناولة القوارب

عند تطوير مرافق التخزين والصيانة، قد توجد متطلبات لتركيب معدات رفع مناسبة مثل الرافعات أو مصاعد القوارب المتحركة. ويتعين أن يُراعِي تصميم البناء الأحمال الناتجة عن هذه المعدات بما في ذلك التأثيرات الديناميكية مثل الارتكاز الطولي وأحمال الكبح والانعطاف والحركة الدورانية للرافعة.

ويمكن أن تتسبب الرافعات المتحركة في أحمال مُركزة محلية كبيرة تتطلب تصميم السطح بالكامل بشكل متناسب مع هذه الأحمال

وبدلاً من ذلك، يمكن تحديد مناطق لاستخدام هذه الأنواع من الرافعات، وبالتالي تصميم السطح في هذه المناطق المحددة فقط وفق تصميم خاص لتحمل قوى الرافعة المتحركة.

المركبات

طالِعْ القسم 3.2.2 (الدخول البري).

ينبغي مُرَاعَاة نوع المركبة المستخدمة للمنشأة عند حساب الأحمال المنقولة على السطح. ويعرض الجدول 3-2 القيم النموذجية المناسبة لمرحلة التصميم التصوري المبدئي. وبالإضافة إلى الأحمال الرأسية، ينبغي مُرَاعَاة الآثار الافقية لمثل هذه الأحمال بما في ذلك أحمال المكابح وقوى الطرد المركزي. وفي خلال مرحلة التصميم التصوري المبدئي، يتعين ألا تقل الأحمال الأفقية عن 10٪ من الأحمال الرأسية، والمؤثرة في خط الانتقال وعموديًا على اتجاه الانتقال. وعندما توجد حاجة لاستخدام شاحنات الرافعة الشوكية على السطح، يتعين أن يكون السطح مصممًا لتحمل تأثير أحمال العجلات المركزة. كما يتعين أيضًا مُرَاعَاة حمولة سيارات الإسعاف في مناطق المشاة فقط ما لم يكن الدخول خاضعًا لقيود محددة.

المشاة

طالِعْ القسم 3.2.2.3 (الدخول البري - منطقة المشاة).

يتعين حساب حجم ومدى أحمال المشاة بُناءً على نوع البناء أو الإنشاء وعدد الركاب المستخدمين لذلك البناء أو الإنشاء. ويعرض الجدول 3-2 القيم النموذجية المناسبة لمرحلة التصميم التصوري المبدئي. كما يتعين تقييم أحمال المشاة على أساس كل حالة على حدة خلال التصميم التفصيلي. كما يتعين أيضًا أن يُراعِي التصميم تأثير التحميل المفاجئ لحشود الجمهور المفاجئة.

الجدول 3-2: الأحمال النموذجية للسطح

نوع الحِمل	الاستخدام	الحمل الموزع بشكل موحد	مُرَكز
المشاة، رصيف عائم	تحميل السطح على الرصيف العائم، باستثناء المنطقة الواقعة تحت جُسور العُبور	3 كيلو نيوتن / م^2	1.8 كيلو نيوتن في أي مكان وحتى 4.5 كيلو نيوتن
المشاة، رصيف عائم	تحميل السطح في حالة رسو الوسائل البحرية التي يبلغ طولها 25 مترًا أو أكثر	5 كيلو نيوتن / م^2	1.8 كيلو نيوتن في أي مكان وحتى 4.5 كيلو نيوتن
المشاة، جُسور العُبور	تحميل المشاة على جُسور العُبور	3 كيلو نيوتن / م^2	
المشاة، الرصيف الجانبي	السماح بدخول المشاة إلى الأرصفة الجانبية	5 كيلو نيوتن / م^2	
وصول سيارات الإسعاف	تحميل السطح بمناطق المشاة حيث يُسمح بسيارات الإسعاف الصغيرة	10 كيلو نيوتن / م^2	
المركبة، الرصيف الجانبي	السماح بالدخول إلى مناطق الأرصفة الجانبية حيث يُسمح بدخول المركبات	15 كيلو نيوتن / م^2	
عربات الجولف	السماح بالدخول إلى جُسور العُبور والأرصفة العائمة (حيث تم تصميمها لدخول عربات الجولف)	4 كيلو نيوتن / م^2	
المركبات الثقيلة ومعدات الرصيف الجانبي المتنقلة، على سبيل المثال معدات مُناولة القوارب والرافعات وما إلى ذلك	يتعين تحديد كل حالة على حدة بناءً على متطلبات المالك أو المُشَغِلين أو المُصَنِعين		

وتُصمم عوامات خاصة لدعم الأحمال الإضافية المركزة الناتجة عن جُسور العُبور والمحولات والقواعد الكهربائية والمعدات الأخرى. ويتعين أن يكون للعوامات ذات الاحمال الخاصة قيمة بدن طافي مطابقة للعوامات بدون هذا التحميل بحيث لا يكون هناك أي إجهادات متبقية أو إمالة عند اتصال هذه العوامات.

ويتعين ألا تميل الأرصفة العائمة أكثر من 6 درجات من المستوى الأفقي عند تطبيق الحمل الحي المركّز البالغ 1.8 كيلو نيوتن. وبالنسبة للأرصفة العائمة الكبيرة والمتطلبات الخاصة، فيتم تصميمها لتحمل الأحمال الرأسية والأفقية الناتجة عن عجلات عربة جولف كهربائية عادية تتسع لأربعة ركاب أو أي مركبة خدمة صغيرة ذات عجلات.

الأحمال على جُسور العُبور والمُرور للوسيلة البحرية

يتم تصميم جسر العُبور والمُرور للوسيلة البحرية لتحمل حمل حي متكافئ يبلغ 3.0 كيلو نيوتن / م ^{2} (حمل إجمالي قدره 3.5 كيلو نيوتن / م^2) وحمل حي مركز يبلغ 1.8 كيلو نيوتن على أي مكان على الجسر.

ويُسمح بحمل يبلغ 2.0 كيلو نيوتن / متر^2 في حال توجب استخدام جسر العُبور والمُرور للوسيلة البحرية بالتزامن مع عوامة المرور الى البر. ولاعتبارات حساب رد الفعل على العوامة، يمكن تقليل الحمل إلى 1.5 كيلو نيوتن / م 2.

وينبغي توفير الحماية الجانبية المصمم لأحمال جانبية بقوة 1 كيلو نيوتن لكل متر طولي على جانبي الجسر، ويمكن تصميم الحماية الجانبية لتعمل بمثابة دعامات تقوية .

1.15.3.2 إرساء الوسيلة البحرية

أحكام عامة

ينبغي تصميم البناء لاستيعاب الأحمال المصاحبة لرسو الوسائل البحرية ضمن نطاق تصميم الوسيلة البحرية المناسب للاستخدام. ويُراعى استيعاب هذه الأحمال ويمكن تحقيق ذلك من خلال تصميم البناء لتحمل الأحمال وامتصاص الطاقة عن طريق انحراف ومَيل البناء نفسه أو من خلال توفير نظام مصد حماية الأرصفة.

تُستخدم أنظمة مصد حماية الأرصفة (المصدات) لمنع تضرر الوسيلة البحرية أو البناء. ولذلك ينبغي تصميم نظام المصد لتحمل كل من الأحمال العمودية التي تؤثر على وجه المصد والأحمال الموازية التي تسببها حركات الوسيلة البحرية. وقد تحدث هذه الأحمال المتوازية عموديًا أو أفقيًا أو كليهما أثناء المرحلة الأولية ومرحلة التصميم المبدئي ولذلك يوصى بأن يلتزم المصممون بالمعايير الدولية للمراسي.

توجد أنواع مختلفة من الحواجز التي يمكن استخدامها. وينبغي مُرَاعَاة استخدام نوع الحواجز الأكثر ملاءمة للوضع قيد الدراسة وكذلك لأنواع الوسائل البحرية التي من المحتمل أن تستخدم الرصيف. وقد تشمل أنواع أنظمة مصد حماية الأرصفة ما يلي:

- مصدات مطاطية
- مصدات هوائية ورغوية
- ركائز المصد
- مصدات ميكانيكية (مثل مصدات الجاذبية/ مصدات هيدروليكية)

حساب طاقة وأحمال الرسو

ما لم تتوفر بيانات خاصة بالمشروع، تُحسب طاقة الرسو في مرحلة التصميم التصوري المبدئي وفقًا لمعيار التصميم المناسب، مثل المعيار البريطاني "الأعمال البحرية BS 6349-4: 2014"، "نُظُم ممارسات تصميم أنظمة الحواجز والإرساء" (وملحقاتها)، و"توجيهات الرابطة الدولية الدائمة لمؤتمرات الملاحة PIANC WG33 " ، و"توجيهات تصميم أنظمة مصد حماية الأرصفة لعام 2002 (قيد المراجعة باسم ([2021] WG211)". كما يُوصى باستخدام تحليل الإرساء الإستاتيكي للأرصفة التجارية التي تستوعب أنشطة سفن الشحن، والبضائع، وسفن الدَحْرَجة، والعَبّارات.

تؤثر قوى الرياح والتيار وحركة الموج والمد والجَزْر على الوسيلة البحرية في وقت الرسو، وكذلك على سرعة اقتراب الوسيلة البحرية من الرصيف للرسو.

ولتقليل قوى الرسو والقوة التي تنتقل إلى بناء الرصيف، يُستخدم نظام مصد حماية الأرصفة ليَكُونَ فاصلًا بين الوسيلة البحرية والبناء العائم ليمتص الطاقة الحركية للوسيلة البحرية المتحركة والتقليل من أثرها.

ويعتمد حجم وموقع القوة الفعلية التي يتعرض لها البناء العائم وتنتقل إليه، على نوع البناء ونوع الوسيلة البحرية وسرعة الاقتراب وزاوية الاقتراب ونظام مصد حماية الأرصفة المستخدم.

ولأغراض التصميم التصوري المبدئي، ستكون سرعة الاقتراب الأدنى 0.3 م / ث للقارب الذي يقل طوله عن 20 م و 0.2 م / ث للقارب الذي يزيد طوله عن 20 م.

رسو غير اعتيادي

يتعين مُرَاعَاة أحمال الرسو غير الاعتيادية لمعالجة حالات الرسو غير الاعتيادية مثل التغير في ظروف الأمواج والرياح أو الخطأ البشري أو فشل محرك الوسيلة البحرية.

1.15.3.3 أحمال الإرساء

تنتقل أحمال الإرساء على البناء من خلال خطوط الإرساء أو الأحبال ومن خلال ملامسة المصدات بواسطة الوسيلة البحرية التي تقوم بالمناورة عند الرصيف أو الراسية بجانبه حيث يتعين مُرَاعَاة النطاق الكامل لزوايا خط الإرساء.

وتنشأ أحمال الإرساء من الرياح والتيار وقوى الأمواج وتغيرات منسوب المياه التي تؤثر على الوسيلة البحرية المناورة أو الراسية وكذلك من القوى الناتجة عن الوسيلة البحرية نفسها أثناء الرسو أو المغادرة.

ويتضمن حساب أحمال الإرساء تقييمًا للعديد من المتغيرات بما في ذلك:

- اتجاه وحجم الرياح والتيارات والأمواج
- تعرض الرصيف واتجاه الوسيلة البحرية
- عدد نقاط الإرساء والتباعد بينها
- تخطيط خطوط الإرساء
- مرونة خطوط الإرساء

- حالة حمولة الوسيلة البحرية (بدون حمولة أو محملة)
- ارتفاع الوسيلة البحرية فوق خط الماء
- إزاحة الوسيلة البحرية
- طول الوسيلة البحرية
- غاطس الوسيلة البحرية

تعتبر تأثيرات الرياح والتيار حساسة للغاية للتغيرات الصغيرة في السرعة (تختلف حسب مربع السرعة). وعادة ما تكون تأثيراتها على الوسيلة البحرية الراسية مهمة ويتعين حسابها بشكل منفصل. ومع ذلك ينبغي أيضًا مُرَاعَاة ارتفاع الأمواج والموجات الناتجة عن الوسائل البحرية المارة.

يتعين توفير معدات الإرساء البرية مثل الأعمدة والمرابط وحلقات الإرساء. ويعتمد نوعها وحجمها وموقعها على حجم أحمال الإرساء المنتقلة إلى البناء.

تُراعى التعليمات الخاصة بالموقع بشأن الحدود البيئية لمناورة ورسو الوسيلة البحرية عند حساب أحمال الإرساء.

1.15.3.4 مجموعات الأحمال لتصميم المَرَاسِي

يتعين تصميم عناصر رصيف الإرساء بدرجة أمان مقبولة ومتكافئة نسبيًا بما يتماشى مع مجموعات الأحمال المختلفة.

ونظرًا لثبات الحمل الميت عمليًا خلال عمر البناء، يشكل الجمع بين الحمل الميت مع أي حمل أخرى مزيجًا أساسيًا من عوامل الأمان القابلة للتطبيق.

وعندما يتم الجمع بين الحمل الميت وقوة الطفو مع حملين أو أكثر، فإن التكرار المتزامن لقيم التصميم الكاملة لكل تأثير حمل يكون أقل احتمالا للحدوث من المجموعات الأساسية. ولذلك، يُعوض عن الزيادة المناسبة في الضغوط المسموح بها في عناصر الهيكل أو البناء الناتجة عن مجموعات الأحمال الميتة وقوة الطفو باثنين أو أكثر من تأثيرات الأحمال الأخرى.

وكنتيجة للمدة القصيرة نسبيًا لبعض الأحمال التصميمية فإن احتمال حدوثها جميعًا في وقت واحد منخفض جدًا ويتعين مُرَاعَاة تأثيرات الحماية (أحمال الرياح) والتحميل المتكرر (أحمال الموجة) عند تقييم أحمال الذروة على النظام.

وعلى سبيل المثال، يُعتبر عادةً أن الحمل الزلزالي لا يحتاج إلى أن يُؤخذ في الاعتبار بالتزامن مع أحمال الرياح أو الأمواج القصوى.

ويُراعى تكرار الأحمال الإنشائية في حالات التحميل والتي تتضمن تحميلًا أفقيًا نظرًا لأن أنظمة المَرَاسِي تعمل عمومًا كسلسلة من الأبنية والمنشآت المنفصلة وليس كونها نظامًا متصلاً. ومن المحتمل أن يؤدي فشل ركيزة توجيه واحدة تحت التحميل الشديد إلى حدوث تحميل إضافي لعناصر الركائز المجاورة.

ويتعين فحص جميع مجموعات الأحمال من قبل المصمم على أساس علمي بالتشاور مع المالك أو المُشَغِل.

وعند تصميم عناصر الرصيف ومكوناته الإنشائية، ينبغي مُرَاعَاة جميع الأحمال المحتملة في المجموعات التالية، واختيار المجموعة المنتجة لأكثر التأثيرات غير المرغوبة وغير المناسبة على الرصيف، أو جسر العُبور والمُرور للوسيلة البحرية، أو نظام الإرساء، أو أي بِناءٍ، أو إنشاءٍ آخر مُتَضَمَن في هذه العملية على النحو التالي:

a. Dd	في مجموعات الأحمال:
b. Dd+By	
c. Dd+En	Dd = الأحمال الميتة لعناصر الرصيف
d. Dd+T	By = حمولة الطفو
e. Dd+By+Ll	En = أحمال بيئية (موجة / تيار / رياح) أو أحمال زلزالية أيهما ينتج التأثير الأكبر
f. Dd+By+En	T = الحمل الحراري (الحمل الناتج عن الانكماش أو التمدد بسبب تغيرات درجة الحرارة أو الانكماش أو التمدد في المواد المكونة أو مزيج مما سبق)
g. Dd+By+T	Ll = الأحمال الحية (متكافئة ومركزة) وحمل تأثير الوسيلة البحرية والضغط الهيدروستاتيكي وقوى الإرساء
h. Dd+By+Ll+En	
i. Dd+By+Ll+T	
j. Dd+By+En+T	
k. Dd+En+T	
l. Dd+By+Ll+En+T	

ويوصى بالنسب المئوية التالية للضغوط المسموح بها لمجموعات الأحمال المذكورة أعلاه (تنطبق على مجموعات (حالة محدودية الخدمة / الحد الأقصى):

- 100٪ للمجموعة الأولى والتي تشمل مجموعات الأحمال من (a) إلى (g)
- 125٪ للمجموعة الثانية والتي تشمل مجموعات الأحمال من (h) إلى (k)
- 133٪ للمجموعة الثالثة والتي تشمل مجموعة الأحمال (l).

1.15.4 مستويات المياه

1.15.4.1 أحكام عامة

يتعين مُرَاعَاة مستويات المد والجَزْر من أدنى مستوى للمد والجَزْر إلى أقصى مستوى للمد والجَزْر عند التخطيط للتصميم والتي يتعين تحديدها للمكان المقترح العمل به.

ينبغي أن تؤخذ مستويات المياه الشديدة في الاعتبار عند حساب ارتفاع مياه البحر فوق الحواجز والضغط الهيدروستاتيكي وضغط التربة وتأثيرات الإرساء والرسو. ويمكن أن تكون مستويات المياه الشديدة نتيجة للمد والجَزْر الفلكي الشديد وحالات عدم الاستقرار والارتفاعات المفاجئة للمياه والرياح والأمواج أو تذبذب منسوب المياه أو تدفق المياه العذبة (مثل ينابيع المياه العذبة وتدفقات المياه الجوفية الطبيعية) والتي عادة ما يكون لها فترة تكرار لا تقل عن ضعف العمر التشغيلي لتصميم البناء. ويتعين مُرَاعَاة التغييرات طويلة المدى لمتوسط مستويات سطح البحر نتيجة ارتفاع مستوى سطح البحر عند تقييم مستويات المياه التصميمية على مدار العمر التشغيلي لتصميم البناء. ويُراعي النهج الإنشائي ارتفاع مستوى سطح البحر منذ البداية إما من خلال اعتماد رأي وتصميم احتياطي لمستوى المياه الأقصى المتوقع في نهاية العمر التشغيلي للتصميم أو التكيف بافتراض إجراء تعديل إنشائي (رفع) كاستجابة لتغير مستوى المياه على مدى عمر التصميم.

وبالنسبة للتصميم المبدئي، يمكن الاستجابة لظروف المد والجَزْر وفق المحطات المرجعية المناسبة. ومع ذلك يتعين التحقق منها ماديًا كجزء من حملة جمع البيانات للتصميم التفصيلي.

1.15.4.2 توقعات المد والجَزْر

وفيما يتعلق بتوقعات المد والجَزْر الخاصة بالتصميم، ينبغي الحصول على توقعات المد والجَزْر على المدى الطويل للموقع . ويمكن الحصول على قيم المد والجَزْر الحالية عبر الإنترنت [4].

1.15.4.3 مراقبة وتحليل المد والجَزْر

في حالة عدم توفر بيانات التنبؤ بالمد والجَزْر لموقع معين فقد يكون من الضروري تسجيل مستويات المياه في الموقع خلال فترة زمنية باستخدام مقياس المد والجَزْر. وفي حال تم الحصول على مجموعة من البيانات التي تغطي التباين الموسمي في مستوى المياه، فيمكن بعد ذلك استخدامها للتنبؤ بارتفاعات المد الفلكي. وستتحسن دقة التنبؤات من خلال توفير البيانات المسجلة على مدى فترة أطول وتُسجل بيانات منسوب المياه خلال فترة مستمرة لا تقل عن 28 يومًا.

1.15.4.4 تأثيرات الأرصاد الجوية

تجدر الإشارة عند حساب ارتفاعات المد والجَزْر من الملاحظات أو باستخدام تنبؤات المد والجَزْر المنشورة، إلى أنه من المحتمل أن يكون هناك اختلاف في الارتفاعات المتوقعة والفعلية بسبب تأثيرات الأرصاد الجوية المختلفة. ويمكن أن تؤثر الرياح والضغط الجوي وتذبذب منسوب المياه وتدفق المياه السطحية على مستويات المياه والتي يتعين مراعاتها عند تحديد مستويات المياه التصميمية.

المد العاصفي هو زيادة في مستوى المياه بسبب الأحوال الجوية (مثل الضغط المنخفض / أو الرياح البرية). ويمكن أن يرفع المد العاصفي من مستويات المياه فوق مستويات المد الفلكي العادية المحددة أعلاه. ويلخص الجدول 3-3 قيم المد العاصفي التي يمكن استخدامها في أبوظبي. والتي يتعين استخدامها كحد أدنى ما لم يوضح خلاف ذلك من قبل الاستشاري التابع لمُقَدِم المشروع.

الجدول 3-3: مستويات المد العاصفي في أبوظبي

فترة تكرار الحدث (سنة)	المد العاصفي (متر)
1 في 1	0.5
1 في 10	0.8
1 في 50	1.1
1 في 100	1.2

1.15.4.5 مستوى المياه الجوفية

يتعين أن يراعى مستوى المياه الجوفية عند تصميم الإنشاءات البحرية في حالة احتجاز البناء للأرض وحين يتعين مُرَاعَاة التأثيرات مثل الضغط العلوي. ويتعين مُرَاعَاة تأخر المد والجَزْر عند تقييم تأثيرات منسوب المياه الجوفية.

[4] على سبيل المثال http://www.windfinder.com/tide/abu_dhabi_bateen و http://www.tide-forecast.com/locations/Mina-Zayed/metars/latest

1.15.4.6 ارتفاع مستوى سطح البحر

ارتفاع مستوى سطح البحر ظاهرة تحدث على مستوى العالم بسبب عوامل مختلفة أحدها تغير المناخ.

ويتعين أن يُراعي التصميم إرشادات ارتفاع مستوى سطح البحر الحالي والتي نشرتها الهيئة الدولية المعنية بتغير المناخ RCP 8.5 الخاصة بـ "تركيز الكربون المتسبب في الاحتباس الحراري بمتوسط 8.5 واط لكل متر مربع عبر الكوكب" وأي توصيات سارية بإمارة أبوظبي[2]. على سبيل المثال، في الخطة البحرية للدائرة 2030، يوصى بالحفاظ على + 3.6 متر فوق متوسط مستوى سطح البحر كمستوى الأرض المطلوب لجميع أعمال التطوير في الجزر وداخل المنطقة الساحلية لتجنب الفيضانات الناتجة عن مستويات المياه القصوى.

يتعين تطبيق توصيات ارتفاع مستوى سطح البحر فيما يخص العمر التشغيلي للتصميم والتي ستؤثر على ارتفاع مياه البحر فوق الحواجز والاستقرار الإنشائي للمرفق المزمع إنشائه.

1.15.4.7 بيانات المد والجَزْر المرجعية

يتم عرض بيانات المد والجَزْر في بيانات المنسوب المرجعي للخرائط البحرية في الجدول التالي.

م.	اسم الميناء	المسند								السلطة			سنة ومدة الملاحظات
		ISLW	LAT	MLWS	MLWN	MSL	MHWN	MHWS	HAT	الملاحظة	القيود	التنبؤات	
1	ميناء خليفة	0.2	-0.1	0.7	1.0	1.3	1.7	2.0	2.6	شركة بيانات لخدمات الخرائط والمساحة	شركة بيانات لخدمات الخرائط والمساحة	شركة بيانات لخدمات الخرائط والمساحة	2013 (شهران)
2	ميناء زايد	0.3	0.2	0.8	1.2	1.4	1.7	2.1	2.6	ميناء أبوظبي	دائرة المساحة العسكرية	دائرة المساحة العسكرية	1999-2000 (سنة واحدة)
3	ميناء الحمرية	0.2	0.1	0.5	0.9	1.2	1.4	1.8	2.2	دائرة المساحة العسكرية	دائرة المساحة العسكرية	دائرة المساحة العسكرية	2003 (3 أشهر)
4	ميناء الصدار	0.2	0.0	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8	2.3	دائرة المساحة العسكرية	شركة بيانات	شركة بيانات	2001 (5 أشهر)
5	ميناء الجزيرة	0.2	-0.2	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.3	ميناء الجزيرة	شركة بيانات لخدمات الخرائط والمساحة	شركة بيانات لخدمات الخرائط والمساحة	2005 (3 أشهر)

6	جبل اضحانة	0.3	0.1	0.4	0.7	1.0	1.2	1.7	2.3	شركة بيانات لخدمات الخرائط والمساحة	شركة بيانات لخدمات الخرائط والمساحة	شركة بيانات لخدمات الخرائط والمساحة	2012-2014 (1.8 سنة)
7	أبو الأبيض	0.3	0.0	0.8	1.1	1.4	1.7	2.0	2.7	مكتب المملكة المتحدة الهيدروجرافي	مكتب المملكة المتحدة الهيدروجرافي	دائرة المساحة العسكرية	1978 (شهر واحد)
8	السير بونير	0.2	0.1	0.6	0.9	1.1	1.3	1.6	2.1	مكتب المملكة المتحدة الهيدروجرافي	مكتب المملكة المتحدة الهيدروجرافي	دائرة المساحة العسكرية	1960 (شهر واحد)
9	صير بني ياس	-0.1	0.0	0.3	0.6	0.9	1.1	1.6	2.0	شركة بيانات لخدمات الخرائط والمساحة	شركة بيانات لخدمات الخرائط والمساحة	شركة بيانات لخدمات الخرائط والمساحة	2013-2014 (عام واحد)
10	حالة المبرز	0.2	0.0	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	2.3	مكتب المملكة المتحدة الهيدروجرافي	مكتب المملكة المتحدة الهيدروجرافي	دائرة المساحة العسكرية	1955 (شهر واحد)
11	فشت البزم	0.5	0.4	1.1	1.3	1.4	1.6	1.6	2.4	مكتب المملكة المتحدة الهيدروجرافي	مكتب المملكة المتحدة الهيدروجرافي	دائرة المساحة العسكرية	1997 (شهر واحد)
12	ميناء المغرق	-0.1	0.0	0.3	0.6	0.9	1.1	1.6	2.2	شركة بيانات لخدمات الخرائط والمساحة	شركة بيانات لخدمات الخرائط والمساحة	شركة بيانات لخدمات الخرائط والمساحة	2014 (شهران)
13	ميناء دلما	0.1	-0.2	0.4	0.8	1.0	1.3	1.8	2.4	شركة بيانات لخدمات الخرائط والمساحة	شركة بيانات لخدمات الخرائط والمساحة	شركة بيانات لخدمات الخرائط والمساحة	2012-2013 (8 أشهر)

1.15.5 الأحمال الهيدروستاتيكية

1.15.5.1 أحكام عام

تتسبب الأحمال الهيدروستاتيكية على المنشآت في ضغط جانبي وضغط علوي على الجدران وألواح أرضية الإنشاءات البحرية. وعند حساب الأحمال الهيدروستاتيكية، يُستخدم أعلى مستوى للمياه التصميمية (مستوى الفيضان أو ارتفاع مستوى سطح البحر).

1.15.5.2 تأخر المد والجَزْر

يحدث تأخر المد والجَزْر حين تحافظ المادة الموجودة خلف الجدار شبه المنفذ على مستوى المياه الجوفية عند مستوى أعلى من مستوى الماء في الواجهة الأمامية للجدار. ولذلك يتعين أن يُراعى ذلك عند تحديد آثار الحمل الهيدروستاتيكي على الإنشاءات مثل جدران الرصيف والجدران البحرية.

ويعتمد تأخر المد والجَزْر على نوع الردم خلف الجدار وخصائصه التصريفية. ويمكن العثور على إرشادات حول هذا الأمر في المعيار البريطاني BS6349-1-1: 2013 الفقرة 3.1.51.

من الممكن تقليل آثار تأخر المد والجَزْر من خلال توفير صرف للمياه خلف الجدار بما في ذلك توفير صمامات إرتدادية. كما يتعين الدقة في اختيار مواد الحشو والمرشحات عند نقاط الصرف لضمان عدم انجراف الحشو وانسداد المرشح في نهاية المطاف. ولذلك يتعين مُرَاعَاة مزايا / عيوب الارتفاع والانخفاض الدوري لمنسوب المياه وما إذا كان من الأفضل أن يكون هناك نظام مغلق يحمى التصميم من هذه التأثيرات.

ينبغي مُرَاعَاة هذه التأثيرات بمزيد من الاهتمام عندما يحتمل حدوث تدفقات للمياه الجوفية.

1.15.5.3 اتزان الضغط العلوي

يتعين مُرَاعَاة اتزان الضغط العلوي على المنشآت المغمورة أو المدفونة لأدنى وزن للمنشأة ويتعين مُرَاعَاة ومعالجة أقصى الظروف التالية:

- الطفو: في الظروف البحرية لا يمكن الاعتماد على استخدام أنظمة تخفيف الضغط لمنع الضغط العلوي. وقد يتم تضمين المَرَاسِي الأرضية (السلبية أو سابقة الإجهاد) في حسابات الاتزان.
- مستوى المياه الخارجية:
  - الحد التصميمي الأقصى لمستوى الماء الثابت بالإضافة إلى ارتفاع نصف الموجة أو أكثر.
  - الحد التصميمي الأقصى لمستوى الماء المتعادل بقمة البناء والذي يؤدي ارتفاع منسوب المياه فوقه إلى غمر البناء أو امتلائها.

1.15.6 الرياح

1.15.6.1 أحكام عامة

يتعين مُرَاعَاة أحمال الرياح المؤثرة على الوسائل البحرية الراسية والمنشآت الفوقية ومعدات الرصيف الجانبي والبضائع المخزنة في تصميم الإنشاءات البحرية. وستكون معرفة سرعات واتجاهات الرياح ضرورية لحساب الموجات المتولدة في حالة عدم توفر البيانات المسجلة. كما يتعين مُرَاعَاة الظروف السائدة في تحديد الاتجاه المكاني للمنشآت وأرصفة الإرساء مع مُرَاعَاة التأثيرات على أحمال الرسو والإرساء والظروف المحيطة بالرصيف.

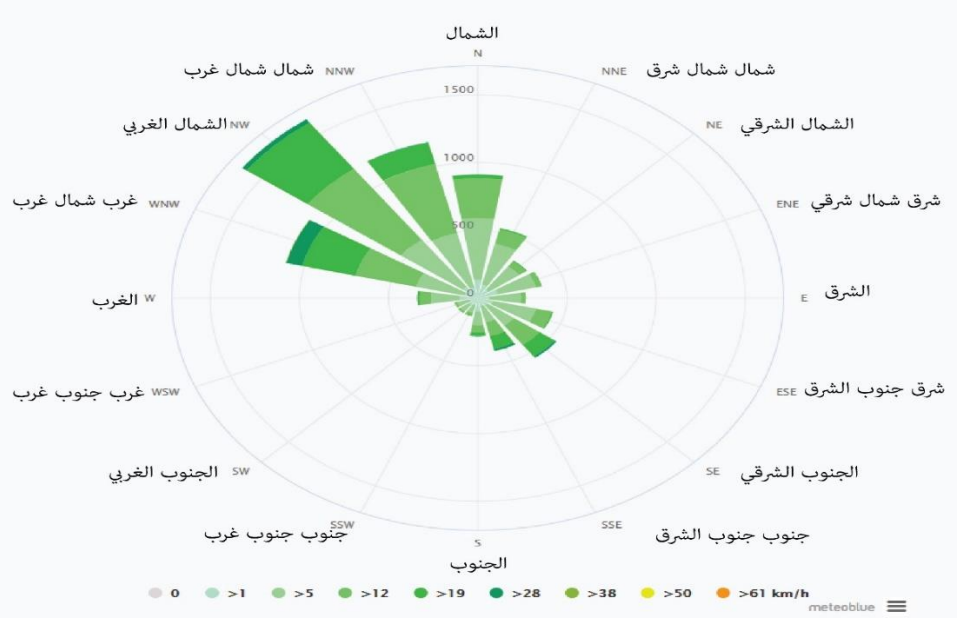
ملحوظة: تتميز أحمال الرياح على الوسائل البحرية الشراعية والزوارق بنمط مختلف (تأثير مختلف) ويتعين على المصمم مُرَاعَاة قدرات كل من هذه الوسائل البحرية الشراعية والزوارق.

ويعتمد حجم أحمال الرياح المؤثرة على الإنشاءات البحرية على:

- موقع البناء
- ارتفاع البناء فوق مستوى الماء
- اتجاه الرياح السائد
- سرعة الرياح
- اتجاه البناء المكاني
- التضاريس المحلية والساحلية

يتعين تحديد فترة تكرار الرياح قيد النظر وتحديد سرعة الرياح بناءً على فترة تكرار الحدث هذه. وفيما يخص التصميم، يتعين اختيار أقل فترة تكرار للحدث مساوية لضعف العمر التشغيلي لتصميم البناء. ومع ذلك، يُراعي المصمم المخاطر المرتبطة بتجاوز فترة تكرار الحدث هذه خلال فترة العمر التشغيلي للتصميم.

وتساعد تنبؤات الرياح على المدى الطويل في إجراءات تخطيط فحص الموقع وأعمال البناء حيث يمكن أن تؤثر الرياح القوية على نوع الأعمال المنفذة وأن تفرض قيودًا على استخدام الرافعات أثناء البناء على سبيل المثال.



الشكل 3-2 توضح دورية الرياح في الامارة عدد الساعات التي تهب فيها الرياح في السنة من الاتجاه المشار إليه. مثال الجنوب الغربي: تهب الرياح من الجنوب الغربي (SW) إلى الشمال الشرقي (NE). المصدر: Meteoblue [5]

[5] يتوفر مزيد من المعلومات على Meteoblue.

1.15.6.2 سجلات الرياح

في معظم المواقع، يمكن الحصول على سجلات الرياح القياسية ويمكن استخدامها كأساس لحساب أحمال الرياح. ويتعين أن تكون هذه السجلات وفقًا لمعايير الأرصاد الجوية المقبولة دوليًا مع تسجيل سجلات الرياح على مدار فترة زمنية كافية لتقييم فترات تكرار الحدث. ويتعين توفير سرعة هبوب الرياح كل ساعة و3 ثوانٍ و30 ثانية.

ويتعين أن تتضمن سجلات الرياح:

- سرعات الرياح واتجاهاتها في الموقع قيد الدراسة
- مناطق الامتداد (في حالة سجلات الرياح المطلوبة لحسابات الأمواج)
- الإعصار أو منخفضات الأعاصير (وعلاقتها التبادلية مع ارتفاع الأمواج)

ويمكن الحصول على بيانات الرياح من المركز الوطني للأرصاد الجوية في أبوظبي وتعتبر سجلات المطار كمصدر محتمل آخر لبيانات الرياح.

1.15.6.3 سرعات الرياح

بالنسبة للمنشآت البحرية، يتعين استخدام متوسط سرعة الرياح لمدة 30 ثانية للتقييم العالمي، ولكن يتم اعتماد سرعة عاصفة تبلغ 3 ثوانٍ فيما يخص الأبنية والإنشاءات الفردية. وبالنسبة لظروف الأمواج، يتعين مُرَاعَاة فترات الرياح لمدة دقيقة أو 10 دقائق اعتمادًا على طول الامتداد والتعرض للمنشأة.

ملحوظة: يمكن أن توجد زيادة أو نقصان في سرعات الرياح اعتمادًا على تأثير المنشآت الجديدة (المباني وما إلى ذلك) التي يتم تشييدها والتي قد تسرع الرياح وتثنيها في اتجاه ما وتقللها في اتجاه آخر. كما ينبغي النظر في تصميم المخطط الرئيسي وكتل البناء المسموح بها.

ينبغي مُرَاعَاة تأثيرات الرياح من اتجاهات مختلفة، بما في ذلك تلك الاتجاهات الموازية للبناء والتي يتعرض لها البناء بشكلٍ عادي سواءً كانت باتجاه البناء أو عكسه وكذلك عند انحناءات البناء.

يوضح الجدول 3-4 مناطق الوسائل البحرية النموذجية.

الجدول 3-4: مساحة الوسائل البحرية التصميمية لمقاطع الرياح

طول الوسيلة البحرية الكلي LOA (م)	المساحة المكشوفة للبواخر م ^{2}		المساحة المكشوفة لليخوت م ^{2}	
	المقدمة	عرض الوسيلة البحرية	المقدمة	عرض الوسيلة البحرية
8	5	16	4	11
10	7	22	5	15
12	11	29	6	20
15	18	45	9	28
18	22	64	11	40
20	24	76	12	44
25	30	95	15	60

92	35	120	45	30
122	36	167	54	35
182	40	213	78	40
210	50	264	85	45
249	60	285	90	50

1.15.7 التيارات

1.15.7.1 أحكام عامة

ينبغي مُرَاعَاة الأحمال البيئية الناتجة عن التيارات المؤثرة على الإنشاءات البحرية والوسائل البحرية المربوطة بالمنشآت. ويتعين تحديد سرعة واتجاه التيارات المؤثرة على المنشأة أو البناء للتأكد من تأثير تلك التيارات عليها.

ينبغي أيضًا مُرَاعَاة التيارات فيما يتعلق بنفاذية البناء ومقاومته لقوى التيارات وحدوث التعرية أو الترسيب.

1.15.7.2 بيانات التيار

يتعين استخدام سرعة التيارات الحالية وفق القيمة المتوسطة للعمق في الموقع المحدد ويتم تحديدها لتناسب العمر التشغيلي التصميمي للمنشأة. ويمكن استخدام المعلومات المستمدة من بيانات المد والجَزْر على المخططات البحرية لمرحلة التصميم المبدئي، ويتم استكمالها ببيانات أخرى في حالة تأثير التيارات على التصميم.

وقد تشمل الاعتبارات الخاصة بالموقع ما يلي:

- تأثير أنشطة التجريف والاستصلاح التي يتم تنفيذها حين يتم التخطيط للمَرَاسي والمرافق البحرية الجديدة.
- آثار إرساء الوسائل البحرية بزاوية ضد اتجاه التيار الرئيسي (طبقا لتصميمات الرسو).

1.15.7.3 الأحمال

يمكن تصنيف الأحمال التي تنتج بشكلٍ مباشر عن تيارات المد والجَزْر أو أية تيارات أخرى على الإنشاءات البحرية على النحو التالي:

- السحب أو القوى الموازية لاتجاه التدفق.
- قوى التدفق المتقابلة، الي تعترض اتجاه التدفق.

وتكون قوى السحب الناتجة عن التيارات ثابتة بشكل أساسي ويكون عامل التذبذب مهمًا فقط عندما يقترب تردده من التردد الطبيعي للبناء أو المنشأة. وتكون قوى التدفق المتقابلة متذبذبة تمامًا للأجسام التي يتم إدخالها بشكل متماثل في التدفق. وبالنسبة للتدفق غير المتماثل، يجب تحديد قوى التدفق المتقابل وفق الاختبارات النموذجية أو من مواقفٍ المماثلةٍ.

يتعين مُرَاعَاة تذبذب واهتزاز الركائز ولا سيما عندما تكون هذه الركائز نحيفة. ويجب كذلك مراعاة تذبذب واهتزاز الهيكل أو البناء بالكامل في الأماكن التي يحتمل بها حدوث جريان متزامن للدوامة عند الركائز.

عندما يحتمل حدوث اهتزازات قسرية ديناميكية للبناء أو للمنشأة، يجب منح مزيد من الاهتمام ومُرَاعَاة تفاصيل التكوين الإنشائي، والصلابة، وتوزيع الكتلة، والتخميد بحيث تقل احتمالية حدوث هذه الاهتزازات.

1.15.7.4 قياس التيارات

في حالة عدم توفر بيانات الموقع المسجل أو التنبؤات. فقد يكون من الضروري تركيب عدادات قياس للتيار لتوفير قراءات يمكن من خلالها قياس الأحمال التصميمية. وتوجد أنواع مختلفة من عدادات قياس التيار ويمكن العثور على مزيد من المعلومات حولها في المعيار البريطاني BS6349-1-1: 2013.

1.15.8 الأمواج

1.15.8.1 أحكام عامة

التعرض لتأثير الأمواج له أثر عميق على اختيار مواقع الإنشاءات البحرية وتتطلب دراسة التصاميم وأساليب البناء معرفة مفصلة.

وعندما يكون الموقع في حالة تعرض لأمواج الخليج العربي، يكوننموذج قياس الأمواج مطلوب لمحاكاة نمو وانتشار وتحول ظروف الأمواج إلى الموقع. وعندما يكون الموقع على الشاطئ ومحمي تمامًا من الأمواج القادمة من الخليج العربي، يكون تحليل الموجات الرجعي وفقًا للمعيار البريطاني BS 6349 مناسب.

ويتعين مُرَاعَاة تأثيرات غسل الوسائل البحرية في المسطحات المائية المغلقة وعلى طول جوانب القناة بالإضافة إلى تأثيرات الأمواج الطبيعية.

1.15.8.2 بيانات الأمواج (الموجة)

يتعين تضمين المعايير التالية في التصميم:

- ارتفاع الموجة
- فترة الموجة
- سرعة طور الموجة
- التدرج الموجي
- متوسط ارتفاع الموجة
- متوسط زمن الموجة
- المياه الضحلة

يتعين تحديد فترة التكرار فيما يتعلق بالأمواج قيد الدراسة. ويتم تحديد متوسط ارتفاع الموجة وفترة ذروة الموجة بناءً على فترة تكرار الحدث هذه. وفيما يخص التصميم، يتم اختيار أقل فترة تكرار للحدث مساوية لضعف العمر التشغيلي لتصميم البناء. ومع ذلك، يجب على المصمم مُرَاعَاة المخاطر المرتبطة بتخطي فترة تكرار الحدث هذه خلال العمر التشغيلي للتصميم.

وقد تختلف ظروف الموقع المحلي بشكل كبير. وينبغي مُرَاعَاة تأثيرات الانعكاس والانكسار ونقص العمق واحتكاك القاع والانجراف وكسر الموجة عند تحديد ظروف الأمواج المحلية.

1.15.8.3 الأحمال

يمكن أن يكون للأحمال التي تفرضها الأمواج مباشرة على الإنشاءات البحرية تأثير كبير على حجم البناء. حيث ستكون هناك حاجة ملحة لدراسة تأثير أحمال الموجة عند تصميم أي نوع منشأة. كما ستتعرض الإنشاءات الموجودة داخل منطقة محمية من المياه لتأثير أحمال موجية أقل بكثير عن تلك الموجودة بالمناطق المكشوفة لحواجز الأمواج والأرصفة ومصدات الأمواج وأي منشأة بحرية غير محمية في المياه المحمية.

1.15.8.4 قياس الموجة

في حالة عدم توفر بيانات مسجلة أو تنبؤات للموقع، فقد يكون من الضروري تركيب معدات قياس الأمواج لأخذ القراءات التي يمكن من خلال احتساب الأحمال التصميمية. وتوجد أنواع مختلفة من معدات قياس الأمواج ويمكن العثور على مزيد من المعلومات حولها في المعيار البريطاني BS6349-1-1: 2013.

1.15.9 هطول الأمطار

يتعين أن يراعي التصميم تأثير هطول الأمطار الغزيرة [2].

يتعين إجراء تقديرات للحد الأقصى المتوقع لهطول الأمطار من العاصفة مع فترة تكرار للحدث متناسبة مع العمر التشغيلي لتصميم البناء. وبالنسبة للتصميم، ويتعين مُرَاعَاة فترات تكرار الحدث التي لا تقل عن ضعف العمر التشغيلي لتصميم البناء مع إجراء التصميم وفقًا لمعايير أبوظبي لتصريف الطرق السريعة. ومع ذلك، يتعين أيضاً على المصمم مُرَاعَاة المخاطر المرتبطة بتخطي فترة تكرار الحدث خلال العمر التشغيلي للتصميم.

يتطلب تصميم أنظمة تصريف المياه السطحية أن تكون قادرة على تصريف الأمطار الناتجة عن مثل هذه الأحداث بسرعة وكفاءة. كما يتطلب أن يحتوي السطح العلوي للإنشاءات على مَيلٍ عَرْضِي للسماح توجيه مياه الأمطار إلى حافة البناء وعادة ما يتم اختيار تدرجات تتراوح بين 1:60 و1:100، ولكن قد تكون هناك حاجة إلى مَيلٍ عَرْضِي أكثر حدة حينما يكون هناك احتمالية وجود تباين في الاستواء. وقد يؤدي الجريان السطحي إلى التلوث، ولذلك يتطلب توفير نظام تصريف مُزَوَد بجهاز إيقاف.

ينبغي مُرَاعَاة مخاطر هطول الأمطار التي ترفع مستوى المياه الجوفية في التربة المحجوزة خلف جدران الرصيف وداخل الإنشاءات ذات القاعدة من حيث الجاذبية الأرضية والتركيب. كما يتعين أن يشمل ذلك دراسة إمكانية تدفق جريان المياه السطحية من المناطق المُتاخِمة.

1.15.10 درجة الحرارة

1.15.10.1أحكام عامة

يتعين أن يراعي التصميم تأثير درجة الحرارة على الإنشاءات.

تشمل الجوانب التي يتعين دراستها: الإزاحة الحرارية الطولية والدورانية والحركة الكلية بين أجزاء البناء والاتزان. ويتم مُرَاعَاة موقع وتصميم فواصل الحركة للسماح بحركة البناء الناتج عن التأثيرات الحرارية.

يتعين دراسة موقع نقاط وقف الحركة ونقاط القوة في البناء. كما ينبغي مُرَاعَاة القوى الناشئة في هذه النقاط من جراء التأثيرات الحرارية.

يمكن أن تؤدي التأثيرات الحرارية إلى نواتج قوى لها تأثير كبير داخل البناء وعلى الدعامات والتي يجب مراعاتها عند تطوير التصميم.

كقيمة إرشادية، تتراوح درجات حرارة الهواء المحيط السنوية في منطقة أبوظبي من 1 درجة مئوية إلى 55 درجة مئوية. وعادة ما تؤخذ درجة الحرارة المحيطة بالتصميم على أنها 55 درجة مئوية ومع وصول أقصى درجة حرارة للمعدن تحت أشعة الشمس إلى أكثر من 85 درجة مئوية.

ملحوظة: تتمتع مياه أبوظبي الساحلية بدرجة حرارة موسمية لسطح البحر تتراوح بين 13 درجة مئوية و36 درجة مئوية (وهي آخذة في الارتفاع).

1.15.10.2درجة حرارة التصميم

بالنسبة للتصميم، يتعين أن تكون فترة تكرار الحدث فيما يتعلق بدرجة الحرارة ضعف العمر التشغيلي لتصميم البناء.

ويتعين الحصول على درجات الحرارة الأدنى والأقصى في الظل لموقع البناء من سجلات الأرصاد الجوية لفترة تكرار محددة للحدث. يجب مُرَاعَاة تأثير التغيرات اليومية والموسمية في درجة حرارة الهواء في الظل وكذلك الأشعة الشمسية للبناء. يتعين احتساب متوسط درجة الحرارة المناسبة للبناء، والتي يتم منها تقييم الإزاحة الطولية للبناء. عندما تكون تأثيرات الاختلاف في درجة الحرارة على عمق البناء أو على امتداد عرض البناء ذات أهمية كبيرة، يتم مراعاتها وإجراء الحسابات اللازمة.

1.15.10.3الكبح الحراري

غالبًا ما يتم تصميم الإنشاءات الطولية وفق نقطة كبح طولية وجانبية، ويتم كبح حدوث الحركات الحرارية من عند هذه النقطة.

يتعين مُرَاعَاة قيود تحمل الاحتكاكات المرنة أو غيرها من قيود الصلابة الإنشائية القابلة للانعكاس في التصميم (في حالة وجودها).

فيما يتعلق بأبنية الأسطح العريضة، قد تؤدي عمليات الإزاحة الحرارية العرضية والطولية إلى عمليات ازاحة على رؤوس الركائز ويتعين مُرَاعَاة هذه التأثيرات في التصميم.

فيما بتعلق بالإنشاءات ذات السطح العريض مع طبقة حماية منحدرة للشاطئ، المذكورة أدناه، يتعين مُرَاعَاة القيود التي يوفرها الشاطئ الأكثر صلابة وركائز المنحدر في التصميم. وتوفر جدران الركائز اللوحية المثبتة على الشاطئ قيود قوى إضافية ناتجة عن درجة الحرارة والتي يتعين مراعاتها في تصميم الجدار وتصميم المرساة.

يجب مراعاة الكبح الحراري عند تصميم العوارض أحادية المقطع في جدران الركائز اللوحية، والذي يوفره الجدار للعارضة والتباعد بين مفاصل الحركة للحد من قوى الكبح..

1.15.10.4البناء والتشييد

ينبغي مُرَاعَاة التغيرات والاختلافات في درجات الحرارة أثناء في كافة مراحل عملية البناء والإنشاء.

1.15.11 الرؤية

1.15.11.1أحكام عامة

يتعين أن يراعي التصميم احتمالية محدودية الرؤية، والتي تمثل خطرًا على الملاحة، ومن الممكن أن تؤثر على الدخول الآمن ولا سيما على حافة الأبنية والإنشاءات البحرية.

يمكن أن تَنتُج محدودية الرؤية بسبب:

- الجسيمات الجافة العالقة في الهواء مثل العواصف الرملية
- قطرات الماء العالقة مثل الضباب
- المطر الغزير

قد تكون سجلات الرؤية متاحة، ولكن يتعين استخدامها بحذر في حال تم الحصول عليها بشكل عام من موقع داخلي.

1.15.11.2أجهزة المساعدات الملاحية

يتوجب توفير أجهزة المساعدات الملاحية ذات الصلة في جميع المرافق الوارد ذكرها في هذه الضوابط. ويتعين أن يُراعِي تصميم هذه الأجهزة الملاحية محدودية الرؤية. ويتم تقديم الإرشادات من قبل الرابطة الدولية لسلطات المنارات وإرشادات اللافتات البحرية التابعة للإدارة (طالِعْ الملحق أ) ومصنعي أنظمة الإضاءة.

تتأثر رؤية أجهزة المساعدة الملاحية أيضًا بضوء الخلفية، ويتعين اختيار موضع الأضواء داخل موقع التطوير لتقليل الفقد الواضح للرؤية. وقد يكون من الضروري زيادة شدة الضوء أو اختيار خاصية أكثر تميزًا للتعويض عن إضاءة الخلفية. كما يتعين على المطور مُرَاعَاة التلوث الضوئي بحيث يكون مدخل المرسي مرئيًا بشكل مناسب للمساعدة في حركة الوسائل البحرية ليلاً. ولذلك يتعين مناقشة هذا الأمر مع دائرة البلديات والنقل.

1.15.12 البناء والصيانة

1.15.12.1أحكام عامة

يتعين أن يراعي التصميم الطريقة المحتملة للبناء ومتطلبات الصيانة. وتُراعى الأحمال الناشئة عن أنشطة البناء والصيانة وعند الاقتضاء يتم دمج متطلبات البناء في الحالة المؤقتة مع متطلبات البناء في الحالة الدائمة.

1.15.12.2أحمال البناء

يتعين دراسة طريقة وتسلسل البناء المقترحة أو المحتملة وتقييم الأحمال الناشئة. وقد يشمل ذلك:

- الأحمال الناتجة عن معدات البناء (مثل الرافعات)
- الأحمال على الإنشاءات غير المكتملة

يتعين الدراسة المتأنية للبناء في حالته المؤقتة.

1.15.12.3أحمال الصيانة

يتعين مُرَاعَاة متطلبات الصيانة المستقبلية بالتصميم وتقييم الأحمال الناشئة، على سبيل المثال قد يحتاج التصميم إلى النظر في استخدام الرافعات لإجراء الصيانة والإصلاح مثل استبدال المصدات.

1.15.13 الجيوتقنية

1.15.13.1أحكام عامة

تنشأ الأحمال الجيوتقنية من التربة المحتجزة بالمنشآت مثل الركائز اللوحية أو الجدران الحافظة للجاذبية والمنشآت الخلوية والمنشآت المجوفة الحاجزة للماء والإنشاءات الأرضية المسلحة.

يعتمد حجم الأحمال الجيوتقنية (المقاومات) على عدد من العوامل مثل:

- كثافة التربة
- زاوية الاحتكاك الداخلي
- قوة القص
- احتكاك الجدار
- نظام المياه الجوفية وتأخر المد والجَزْر
- الحركة الأفقية / مرونة البناء
- العوامل لمعتمدة على الوقت

في حالة الاعتبارات المتعلقة بالزلازل، تُراعى القابلية للتميع (الرمال المشبعة) والتكثيف الزلزالي (التربة الحبيبية الجافة). كما يتعين الانتباه أيضًا للانهيار المحتمل لتجاويف التحلل.

يتعين استشارة متخصص من ذوي الخبرة في الجيولوجيا أو مستشار الهندسة الجيوتقنية أثناء التصميم.

1.15.13.2تقييم الأحمال

يتعين تقييم الأحمال الجيوتقنية (المقاومات) على أساس معايير التربة التي تحدث في الموقع وفق القياسات والاختبارات الأرضية ووفق خصائص المواد التي سيتم احتجازها كردم. ولذلك يتعين أن تكون المواد المستخدمة كردم خالية من التصريف وحبيبية ولها خصائص احتكاك داخلي جيدة.

يتعين مُرَاعَاة حالات الخدمة والحد النهائي في التصميم.

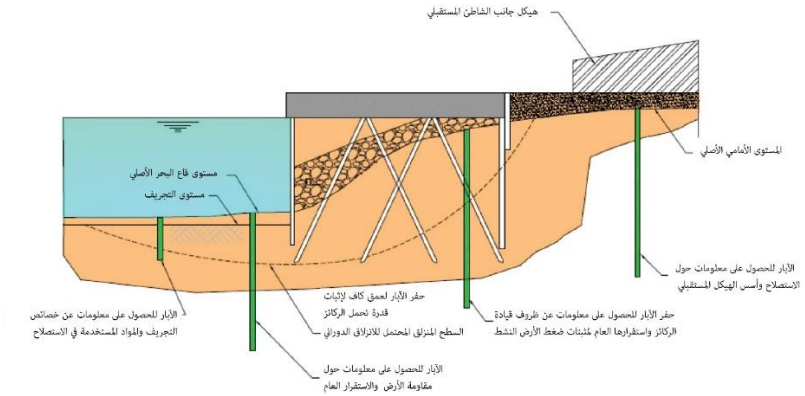
في حالة عدم توافر معلومات الفحص الأرضي، ولأغراض التصميم الأولي فقط، يمكن استخدام القيم المنشورة للممتلكات المماثلة بناءً على المعرفة بالموقع والأعمال السابقة في المنطقة المُتاخِمة.

تخطيط الآبار والحفر التجريبية

أثناء أي حفر استكشافي وأخذ عينات والاختبار في الموقع، يتعين أن يشمل تخطيط الآبار والحفر التجريبية مساحة الموقع كاملا. وبالنسبة للإنشاءات المحاذية للشواطئ، توضع الآبار على مسافات بينية على طول البناء. وبالنسبة للإنشاءات الممتدة بعيدًا عن الشريط الساحلي، توضع الآبار على طول خط البناء وعلى مقربة من أي منشآت معزولة. وبشكل عام يتعين وضع بئر تنقيبي واحد على الأقل بالقرب من الموقع المخطط لكل مكون رئيسي من البناء المقترح. ويتم تحديد المسافات بين الحفر على أساس الشكل الإنشائي والاحمال والتنوع المحتمل للتربة واستخدام تقنيات رفع القياسات الأخرى (الحفر التجريبي واختبار الاختراق المخروطي والجيوفيزيائي، وغير ذلك).

عمق الآبار

يتعين حفر الآبار بعمق يسمح بتوفير معلومات لتصميم نوع البناء الذي يتم دراسته. ويتم الحصول على مزيد من الإرشادات حول الأعماق المناسبة لأنواع مختلفة من الأبنية أو العناصر الإنشائية من استشاري التقنيات الجيولوجية. ويوضح الشكل التالي المتطلبات النموذجية.



الشكل 3-3: إرشادات عمق البئر

1.15.13.3طبيعة الأرض والمخاطر الجيوتقنية

تقع إمارة أبوظبي على ساحل الخليج العربي. وتهيمن الكثبان الرملية الناتجة عن الرياح على طبقات الأرض السطحية، مع مناطق ساحلية تهيمن عليها مسطحات ساحلية (Sabkha) ورواسب التبخر التي تمتد لأكثر من 80 كم جنوبًا إلى المناطق الصحراوية[6،2]. ويتكون صخر القاع بالكامل تقريبًا من صخور رسوبية من الحجر الجيري وصخور الدولوميت متداخلة مع الصخر الزيتي والمواد المتبخرة.

توجد رواسب المسطحات الساحلية على الساحل وهي مواد متباينة. وكنموذج مبسط، يمكن اعتبار أن الكثير من التباين الأفقي لهذه المسطحات الساحلية مُرتَبِطًا بموقع هذه المسطحات من الشريط الساحلي. وتوجد في البعد الرأسي لمنطقة المسطحات

6 لاحظ أنه تمت الإشارة إلى الخصائص الجيوتقنية للإمارة مقابل PM 2030 ("الخطة البحرية لتغير المناخ 2030 ومتطلبات التأثر بالسواحل / التكيف")، وهو ما يكفي لمرحلة التصميم التصوري المبدئي. ونظرًا لأن PM 2030 غير متاحة للجمهور فقد يتم طلب المعلومات الجيوتقنية ذات الصلة ب PM 2030 من الدائرة.

الساحلية سلسلة من الطبقات التي تحتوي على مجموعة من التضاريس ودرجات متفاوتة من التغيير في صلابة المواد ويرجع ذلك أساسًا إلى وجود كربونات الكالسيوم وكبريتات الكالسيوم.

لا يمكن استخدام المسطحات الساحلية بشكلٍ عام كمواد للردم بسبب محتواها الناعم والملحي. ويمكن أن يحدث انخفاض كبير في صلابة قشرة سطح المسطحات الساحلية بسبب هطول الأمطار والفيضانات المفاجئة والمد والجَزْر، أو لمجرد امتصاص الماء من الغلاف الجوي المشبع بالرطوبة. كما يمكن أن يؤدي التباين المحتمل لخصائص الانضغاط في رواسب المسطحات الساحلية إلى هبوط متفاوت، وهو الأمر الذي يتعين مراعاته عند تصميم عملية الاستصلاح والمناطق ذات الأحمال الإضافية العالية. وتعد التركيزات العالية من الكلوريد والكبريتات في المسطحات الساحلية موادً شديدة التآكل للخرسانة والفولاذ الصلب، وينبغي مراعاة التركيزات العالية عند تصميم قواعد وأساسات الأبنية.

تشمل المخاطر الجيوتقنية الأخرى مشاكل التماسك في الكثبان الرملية المتدرجة بشكل موحد وانهيار التجاويف الأرضية بسبب انحلال الجبس.

1.15.13.4نظام المياه الجوفية

في حال توفر البيانات، وعند تقييم العوامل الجيوتقنية، يجب مُرَاعَاة تأثير مستويات المياه الجوفية بالإضافة إلى تأثيرات تأخر المد والجَزْر. ويتعين مُرَاعَاة تدفقات المياه الجوفية (التسرب). على سبيل المثال، يكون لتدفق المياه الجوفية تحت جدار حاجز مغمور تأثير على زيادة الضغوطات الأرضية النشطة خلف الجدار وتقليل الضغوطات الأرضية السلبية أمام الجدار.

1.15.13.5الاحمال الإضافية

يتعين مُرَاعَاة تأثير الأحمال الإضافية التي تزيد من الضغوط الأرضية النشطة خلف الجدار الحاجز للتربة.

1.15.14 النشاط الزلزالي

1.15.14.1أحكام عامة

يتعين أن يضمن تصميم الأبنية المعرضة للأحمال الناجمة عن الزلازل وجود قدرة كافية لتحقيق الاستقرار الشامل لهذه الأبنية والحفاظ على قوة أجزاءها الإنشائية، وأن يكون تصميم البناء كافٍ لتحمل التحركات الإنشائية التي قد تحدث.

يكون التأثير الضار للزلازل، بشكل أساسي، ولكن ليس حصريًا، نتيجةً لتسارع الذبذبات الأفقية للأرض والذي ينتقل إلى الإنشاءات فوق مستوى الأرض من خلال أساسات أو قاعدة أو دعامة الركيزة. وتعتمد استجابة الأبنية لهذه الاهتزازات المتسارعة على نوعها وكتلتها وأبعادها وأنماط الانهيار التي قد تتعرض لها. ولذلك فإنه من الأهمية دراسة ومعرفة المناطق النشطة من حيث الزلازل، واختيار نوع من الإنشاءات التي تمتاز – بقدر الإمكان - بحساسيةٍ منخفضة للنشاط الزلزالي.

غالبًا ما تتعرض الأبنية والإنشاءات، التي تكون عُرْضَةً لظروف ناجمة عن الزلازل، لأضرارٍ أقل في حال كان البناء يتمتع بدرجة أعلى من الشكل المنتظم مع مسارات أحمال بسيطة وفواصل عازلة متعددة ووصلات غير معقدة. ويتعين مُرَاعَاة هذه الخصائص في وقت تحديد الأنظمة الإنشائية وتنفيذها وفقًا للتصميم، كلما أمكن ذلك.

1.15.14.2تقييم الأحمال

تعد عملية استنتاج خصائص التصميم المتعلقة بالحمل الزلزالي عمليةً نوعيةً إلى حد كبير. ويتعين طلب المشورة المتخصصة خاصةً فيما يتعلق بالجوانب الجيوفيزيائية والجيولوجية عند وجود نشاط زلزالي كبير أو عند وجود خطر وقوعه. ويتعين الرجوع إلى اللوائح المحلية والمراجع الرسمية الأخرى للحصول على إرشادات حول الحمل الزلزالي المناسب لاستخدامه في التصميم.

تم تجهيز ودراسة عدد كبير من دراسات مخاطر الزلازل وكذلك خرائط الزلازل لدولة الإمارات العربية المتحدة والمناطق المحيطة بها. وتَعْتَبِر معظم هذه الدراسات مستويات مخاطر الزلازل في دولة الإمارات العربية المتحدة منخفضة إلى منخفضة للغاية، مع انخفاض المستويات باتجاه الجنوب والجنوب الغربي من الدولة، حيث تقع إمارة أبوظبي. كما تتراوح قيم ذروة التسارع الأرضي (PGA)الموصي بها بين 0.03 جم - 0.05 جم لفترة تكرار حدث تبلغ 475 عامًا.

يصنف القسم 1653 من قانون البناء الموحد لعام 1997 (UBC-97) أبوظبي في المنطقة صفر مما يعني أنه لا توجد حاجة لمُرَاعَاة أي تأثير زلزالي في تصميم البناء. ومع ذلك، ووفقًا لمتطلبات الدائرة لتقديم طلبات الهندسة الإنشائية لعام 2007 القسم 1.3.1، يتعين أن تستند طلبات الهندسة الإنشائية المُقَدَمة إلى التحميل الزلزالي المقابل لذروة التسارع الأرضي البالغة 0.15 جم للمنطقة A 2والمحددة في قانون البناء الموحد (UBC-97) وفق عمر تشغيلي للتصميم يبلغ 50 سنة مع وجود احتمال بتجاوز ذلك العمر التشغيلي بنسبة 10٪ خلال فترة عمر المِرفَق. وتم تقدير التسارع الأرضي بمقدار 0.2 جم في التربة المستصلحة للتعويض عن تضخيم التربة. وتكون قيمة ذروة التسارع الأرضي هذه لظروف المواقع الصخرية (فئة الموقع B وفقًا لقانون البناء الموحد UBC-97). كما قد يتم تطبيق عوامل تضخيم الموقع اعتمادًا على ظروف الموقع المحددة في موقع البناء. وبالإضافة إلى ذلك، يتعين أيضًا مُرَاعَاة صلابة البناء وتحمله للانحراف تحت الحمل والضغط الزلزالي.

يمكن استخدام قيمة ذروة التسارع الأرضي أثناء تصميم منحدرات طبقات الحماية الساحلية مع الأخذ في الاعتبار مرونة طبقات الحماية لاستيعاب التغيرات الكبيرة دون حدوث أعطال ودون المساس بمتطلباتها الوظيفية على عكس الإنشاءات الهندسية المدنية النموذجية مع مُرَاعَاة سلامة البناء وتكلفة الإصلاح المحتملة في حالة حدوث ضرر.

يجب ملاحظة أنه في حالة رغبة مُقَدِم المشروع أو المصمم استخدام قيمة ذروة تسارع أرضي أقل من القيم المذكورة أعلاه، فيمكن اعتماد قيمة ذروة التسارع الأرضي المحلية بناءً على دراسة تحليل مخاطر الزلازل المحتملة الخاصة بالموقع (PSHA) التي أجراها مقدم المشروع أو المصمم المعتمد من الدائرة.

1.15.14.3لِيُونَة ومُطَاوَعَة البناء وقابليته للشد

غالبًا ما يحتوي التصميم الإنشائي البحري على عناصر ذات تباين كبير من حيث لِيُونَة ومُطاوَعة وقابِلِيَة أجزائها للسحب والشد، فعلى سبيل المثال يتم دعم السطح الخرساني ذو المُطاوَعَة وقابلية الشد المحدودة بأعمدة فولاذية تمتاز بالمُطاوِعَةِ وقابِلَةٌ للشدِ. ويتعين مُرَاعَاة الأجزاء ذات اللِيُونة والمُطَاوَعَة الأقل للتأكد من عدم تأثير عمليات الازاحة الانشائية للبناء والتي من المتوقع حدوثها في الأجزاء ذات اللِيُونة والمُطَاوَعَة الأكبر بشكلٍ سلبيٍ على البناء.

1.15.14.4خصائص التربة

تحدد خصائص التربة في طبقات السطح عمومًا الصلابة الديناميكية للموقع والفترة بغض النظر عن عمق طبقة التأسيس الفعلية. ومع ذلك، ينبغي الأخذ بعين الاعتبار إمكانية حدوث ظروف معاكسة حين يتم تأسيس الركائز أو دعائم التثبيت على طبقة صلبة بغض النظر عن العمق.

يتعين أن يكون موقع البناء وطبيعة الأرض الداعمة خاليين من مخاطر التصدع الأرضي وعدم استقرار المنحدرات وحالات الهبوط الدائم الناتجة عن التميع أو التكثيف في حالة حدوث زلزال.

يتعين تقييم خصائص التربة وفئة الموقع من خلال قياسات الثقب / أو قياسات سرعة موجة القص. ويتعين وصف طبقات التربة تحت السطحية وخصائص المواد المرتبطة بها في نطاق 30 مترًا بالجزء العلوي بمقطع التربة كحد أدنى. ومن الناحية المثالية، يجب تسجيل قياسات سرعة موجة القص للتربة الجوفية من خلال اختبار الاختراق المخروطي الزلزالي أو قياسات عمق الحفر. وبدلاً من قياسات سرعة موجة القص، يتم إجراء فهرس نموذجي وتصنيفي للتربة الجوفية باستخدام المعلومات التي تم الحصول عليها من الآبار التي تم حفرها وأخذ عينات منها.

يتعين إجراء دراسات خاصة لتحديد الحمل الزلزالي لمكونات رواسب التربة، أو التي تحتوي على طبقة بسُمْك وعمق 10 أمتار على الأقل من الطين أو الطمي وذات مؤشر لدونة عالي (PI> 40) ومحتوى ماء عالي. وتحتوي عادةً هذه التربة على قيم منخفضة جدًا لسرعة موجة القص والتخميد الداخلي المنخفض ونطاق ممتد بشكل غير طبيعي من السلوك الخطى وبالتالي يمكن أن نتجنب مخاطر زلزال غير متوقع وكذلك تأثيرات تفاعلات تماسك التربة.

يجب دراسة إمكانية التميع في طبقات الرمل السائبة المشبعة وإمكانية التكثيف الزلزالي للرمال الجافة السائبة. وفي حال تم تحديد إمكانية حدوث التميع، يتم مُرَاعَاة تأثيره على التحليل الإنشائي.

يتعين مُرَاعَاة التحميل الإضافي على الأساسات والهياكل الارتكازية والناتجة عن تدفق التميع (التسييل) في التصميم الإنشائي والاتزان. ويتم تقييم هبوط الأساسات الإنشائية الناتجة عن تميع التربة الأساسية واستخدام تقنيات تحسين الأرض في حال لزم الأمر.

1.15.14.5المنشآت المجاورة والمدعومة

يتعين مُرَاعَاة استجابة المنشآت المجاورة لمناطق الزلازل للتأكد من عدم تسبب التباين والاختلاف في الاستجابة في حدوث اتصال سلبي مُعاكِس أو فقدان الاتصال بين الأبنية والمنشآت، ومن أمثلة ذلك: تأثير الإنشاءات المجاورة أو فقدان جُسور العُبور إلى أماكن الإرساء العمودية.

قد تتأثر الإنشاءات سلبًا بسبب فشل المنحدرات المجاورة نتيجة حدوث زلزال. وقد تحدث حالة عدم الاتزان لهذا المنحدر أو قد لا تحدث أثناء الهزات ذروة الهزات المتسارعة الناجمة عن الزلازل. كما يتعين مُرَاعَاة تأثير زيادة ضغط المياه المسامية على تصميم الأرض المنحدرة المجاورة للأساسات الإنشائية وذلك أثناء الحدث الزلزالي. وينبغي الاستعانة باستشارة اختصاصي في هذا المجال.

ويتعين دراسة التفاعلات العكسية بين المنشآت المزمع إنشاؤها وأية منشآت قائمة مثل المباني وما إلى ذلك.

1.16المواد والمتانة

1.16.1 أحكام عامة

يتعين ان تكون جميع مواد البناء مطابقة للمعايير الدولية المتعارف عليها والمُعتَمَدة من قبل الدائرة.

ويتعين أن تكون الإنشاءات البحرية دائمًا قوية ومتينة لتحمل الاستخدام المتوقع في البيئة البحرية وفق غرضها التشغيلي المطلوب. ويتعين بشكل عام بناء الإنشاءات البحرية باستخدام المواد التالية: الخرسانة والصلب والصخور. وأن تكون المواد المستخدمة صديقة غير ضارة للأحياء البحرية وتشجع نموها كلما كان ذلك مناسبًا. كما يمكن أيضًا دراسة استخدام مواد جديدة ومبتكرة (مناسبة للبيئة البحرية).

ويمكن دراسة استخدام المواد الأخرى مثل الألومنيوم والأخشاب والتربة التركيبية والبوليمرات المتمددة بما يتماشى مع الظروف السائدة. ويتم الرجوع فيما يتعلق بالمواد الخاصة بالتجهيزات المرتبطة بالإنشاء مثل المصدات وأعمدة مرابط الأحبال والأرصفة العائمة وجسور العبور المفصلية، إلى الشركة المصنعة للحصول على المشورة بشأن اختيار هذه العناصر للاستخدام بالبناء ووظيفتها قيد الدراسة.

1.16.2 العمر التشغيلي للتصميم

العمر التشغيلي للتصميم هو الفترة المفترض يتم فيها استخدام البناء أو العنصر الإنشائي للغرض المنوط به شريطة إجراء الصيانة المتوقعة، ولكن دون الحاجة إلى إجراء إصلاحات كبيرة. ويعتمد العمر التشغيلي لتصميم الإنشاءات البحرية على نوع البناء والوظيفة المنوطة به ومتطلبات المالك.

من أجل تحقيق العمر التشغيلي المناسب للتصميم، يتعين على المصمم أن يراعي الظروف المحيطة لموقع البناء ومعدل التدهور المحتمل الذي قد يحدث على مدى العمر التشغيلي للتصميم. ويتعين ألا يقلل أي تدهور أو انخفاض في أداء البناء من الحد الأدنى لمتطلباتها.

يتعين أن تتم مُرَاعَاة الأحمال المتعلقة بالبناء. كما تجدر الإشارة إلى اختلاف العمر التشغيلي للتصميم عن فترة تكرار الحدث للأحمال التصميمية. ويجب اعتماد فترات تكرار للحدث تكون مناسبةً (تزيد عن عمر التصميم) بُناءً على الشدة المحتملة للتأثيرات. ويتعين أيضًا مُرَاعَاة تأثير مستوى الصيانة على العمر التشغيلي للتصميم. وفي حال كان من المُتَعَذَر الدخول والوصول إلى أجزاء بناءٍ أو منشأةٍ ما، فإنه يتعين تصميم تلك الأجزاء لكي تدوم لفترة عمر تشغيلي تصميمي دون صيانةٍ، مع مُرَاعَاة أن يكون ذلك العمر التشغيلي التصميمي مساويًا للعمر التشغيلي الإجمالي للمنشأة.

ويشير الجدول 3-5 إلى الفترات النموذجية للعمر التشغيلي للأبنية أو العناصر لغرض الإرشاد. وتجدر الإشارة إلى أن متطلبات مشروع معين قد تتطلب عمر تشغيلي تصميمي مختلف بالنسبة لبعض العناصر الإنشائية المدرجة أو كلها، مع تبني بعض المرافق الترفيهية عمر تشغيلي أقل من (25 سنة).

الجدول 3-5: الفترات النموذجية للعمر التشغيلي للتصميم

نوع البناء أو العنصر	العمر التشغيلي للتصميم (سنوات)
الإنشاءات المؤقتة	10
الأجزاء الإنشائية القابلة للاستبدال داخل منشأة ذات عمر تشغيلي أطول للتصميم	من 10 الى 25
منشأة ترفيهية أو تجارية عادية	من 35 الى 50
موانع الفيضانات وعوامل الحماية الساحلية	100

1.16.3 الخرسانة

1.16.3.1 أحكام عامة

تكون الخرسانة مناسبة للاستخدام في البيئة البحرية بشرط أن تكون مصممة للاستخدام المخصص لها. وأن تكون درجة الخرسانة ومستوى المتانة ونوع الحماية المستخدمة مناسبة للاستخدام المنوط بها والعمر التشغيلي للتصميم.

ويمكن استخدام الخرسانة عمومًا في الإنشاءات البحرية على النحو التالي:

- عمل أسطح الممشى
- الأجزاء العائمة
- تأطير الأرصفة العائمة
- الركائز
- المَرَاسِي بمرابط عمودية
- جُسور العُبور
- قوائم الجسور المتصلة
- أساسات الإرساء (ذات قاعدة جاذبية)
- حواجز الحماية البحرية / الجدار التاجي (جدار يقي الشاطئ من مياه البحر)
- وحدات الحواجز الواقية لطبقات الحماية أو حواجز الأمواج
- كتل جدار الرصيف
- أبنية وإنشاءات مُجَوَفة حاجزة للماء

ويمكن استخدام الخرسانة الخاصة بالإنشاءات البحرية على شكل:

- الخرسانة غير المسلحة
- الخرسانة المسلحة
- الخرسانة مسبقة الصنع

- الخرسانة المسلحة بالألياف

الجدول 3-6: استخدامات الخرسانة.

التطبيق	نوع الخرسانة النموذجي	التعليق
وحدة حماية	RC(P), FR	بما في ذلك الوحدات المتخصصة مثل الأكروبوديز (قوالب خرسانية)
السطح	PS, PS(P), RC(P), FR	يتعين مُرَاعَاة متانة الخرسانة مسبقة الصنع.
الكمر الرابط	RC(P), RC, FR	تتعرض عادة للتآكل والصدمات.
مَرْسى بمرابط عمودية	RC(P), RC	بما في ذلك استخدام القوالب الدائمة مسبقة الصب.
الأسوار	PS(P), RC(P), RC	بما في ذلك الجدران والأعمدة الخرسانية.
الأساسات	PL, RC	بما في ذلك الإنشاءات ذات القاعدية الجاذبية والحماية ضد الانجراف.
التأطير	PS(P), RC(P), RC	الإطار الإنشائي للوصول إلى الجسور والأرصفة البحرية والأرصفة العائمة وإنشاءات الرصيف.
مَرَاسِي ذات جاذبية أرضية	PL(P), RC(P)	عادة ما تكون مسبقة الصنع ومثبتة بسلاسل لربط الأرصفة العائمة وما إلى ذلك.
جدار حاجز	RC(P), RC, FR	تتعرض عادة للتآكل والصدمات.
الرصف	PL(P),FR, RC	بما في ذلك رصف الكتل الخرسانية.
الركائز	PS(P), RC(P), RC	التركيب متوافق مع ظروف الموقع.
مِنْزال قوارب	FR, RC, RC(P)	تتعرض عادة للتآكل والصدمات.
طبقة الحماية	PL, FR, RC, RC(P)	يتعرض عادة للتآكل والصدمات.
الجدار الشاطئ	PL, FR(P), RC(P), RC	يشمل الحجارة والدعامات لجسر العُبور والمُرور للوسيلة البحرية.
ملاحظات: PL - عادية أو كتلية أو غير مسلحة. PS – مسبقة الصنع. RC – مسلحة FR - مقواه بالألياف. الخرسانة مسبقة الصب المشار إليها باللاحقة (P)		

ويتعين توفير المتانة الجيدة من خلال الدمج الصحيح بين عوامل عِدةٍ؛ التصميم، وطريقة البناء، والمواد المقترحة، وظروف العمل والخدمة المتوقعة. كما يتعين مُرَاعَاة الاستخدام المناسب للخرسانة مُسبقة الصب وذاتية الضغط وذلك لضمان قابلية تنفيذ البناء عند العمل في الماء أو فوقه.

ويتعين على المصمم أن يأخذ في الاعتبار اعتماد متانة الخرسانة في البيئات البحرية على جودة المواد المستخدمة في التركيبة الخرسانية وكذلك طريقة الخلط وحجم ونوعية المياه المستخدمة وبالتالي يتعين اختيار نوع الأسمنت بعناية وكذلك الركام والمياه واستخدام المواد المضافة أو مثبطات التآكل المناسبة.

ويتعين أن يراعي مُقَدِم المشروع أو المصمم التوصيات الخاصة بالتصميم والبناء الخرساني في المنطقة والواردة في تقرير المجتمع الخرساني 163 "دليل تصميم الأبنية والإنشاءات الخرسانية في شبه الجزيرة العربية (CIRIA CS 163) "وتقرير المجتمع الخرساني 136 "دليل بناء الخرسانة المسلحة في شبه الجزيرة العربية(CIRIA CS 136) . ويتعين أيضًا مُرَاعَاة التوجيه الوارد في تقرير CIRIA

C674"استخدام الخرسانة في الهندسة البحرية - دليل الممارسات الجيد (CIRIA C674)" والتقرير الفني للمجتمع الخرساني 61 "تعزيز متانة الخرسانة المسلحة61 CS TR) " الأجزاء 1 و2.

وقد تشمل العوامل التي يتعين مراعاتها في تصميم المنشآت الخرسانية التالي:

- العمر التشغيلي لتصميم البناء
- ظروف (البيئة البحرية وظروف الأرض)
- طريقة البناء بما في ذلك الفترات الزمنية التي يمكن خلالها الدخول إلى المنطقة.
- توافر المعدات والمواد

1.16.3.2 المتانة

ينبغي اعتماد العمر التشغيلي المطلوب للتصميم وإعداد تقرير المتانة وفقًا لتقرير المجتمع الخرساني CS 163 الذي يحدد ظروف التعرض للإنشاءات والمواقع المختلفة وتدابير المتانة والاحتياطات المرتبطة بها أثناء البناء.

ويتعين أن يُراعي تقرير المتانة عوامل التدهور التالية كحد أدنى:

- التآكل الناجم عن الكلوريد
- التآكل الناجم عن الكربون (عملية الكربنة)
- الكشط وتأثيره
- التفاعل القلوي الكلي
- تكوين الإترينجيت المتأخر
- نشاط الكبريتات
- التكسير (التكسير الحراري للبلاستيك والتكسير الحراري المبكر)
- التآكل ثنائي المعدن (الجلفنه)

ويعتبر التآكل الناجم عن الكلوريد في حديد التسليح هو العامل الشائع والسائد لحدوث التدهور ويتعين أن يكون مزيج الخرسانة وسماكة الغطاء مناسبين لمقاومة ذلك التآكل تحقيقًا للعمر التشغيلي المطلوب.

ويتعين اختيار نوع المادة الرابطة الأسمنتية بعناية والاستخدام المناسب من خبث الفرن العالي المحبب (GBBS) (عادةً بنسبة 50٪) والرماد المتطاير (عادةً بنسبة 25٪) ودخان السيليكا (عادةً بنسبة 8٪) لتوفير مقاومة ضد التعرض للكلوريد والكبريتات ولتخفيف مخاطر تفاعل الركام والقلويات AARوتكوين الإترينجيت المتأخر DEF والتشقق الحراري.

ويتعين أن تستخدم الخرسانة المعرضة للتآكل والصدمات خليطًا خرسانيًا وركامًا قويًا بشكل مناسب (عادةً قوى ضغط مميزة لمدة 28 يومًا تبلغ 50 ميجا باسكال).

ومن المحتمل أن يؤدي التكسير إلى تقليل متانة الخرسانة ويوصى بأن يقتصر عرض الشقوق في المنشآت الخرسانية على:

- غير المسلحة: 0.5 مم ولكن لا ينبغي أن تخضع الكتلة الخرسانية العادية من الناحية الإنشائية لضغوط الشد أو الانحناء. كما يتعين معالجة حدود عرض التشقق للخرسانة العادية على أساس كل مشروع على حدة اعتمادًا على الغرض من الخرسانة. ويمكن استخدام الخرسانة غير المسلحة للرصف والكتل المعيارية لجدران الرصيف البحري حسب ظروف الموقع.
- المسلحة: 0.15 ملم.
- يمكن أن تؤدي القيم الأدنى المطلوبة للتغطية إلى تآكل حديد التسليح في البيئة البحرية (القسم 3.5.3.3 (الاستخدامات الخرسانية في التصميم البحري) مما ينتج عنه حدوث تكسير مفرط للسطح أو تآكل في كميات من حديد التسليح. كما يتعين دراسة اعتماد تدابير لتعزيز المتانة بما في ذلك ألياف التقوية للسطح وفقًا لـ CS 163 والتي تم تلخيصها في الجدول 3-7 أو باستخدام الخرسانة غير المسلحة عند الاقتضاء. ويتعين التخفيف من مخاطر التدهور المبكر المحلي من خلال التصميم المناسب والتحكم في جودة البناء:
- تقليل عدد الحواف والزوايا، على سبيل المثال باستخدام جوانب خرسانية مسطحة على الأسطح بما في ذلك شطف جميع الحواف
- توفير ممرات تصريف تتحكم في التلامس بين مياه البحر والبناء
- وضع الوصلات والمثبتات بعيدًا عن مناطق التعرض الأكثر قسوة على سبيل المثال منطقة المد والجَزْر العلوية
- تجنب ملامسة المعادن غير المتشابهة
- إدراج تفاوتات بين عناصر التسليح لضمان تحقيق الحد الأدنى من القيمة الغطائية للمتانة والتحقق منها بواسطة مقياس التغطية
- المعالجة الكافية والحماية للخرسانة غير الصلبة
- مُرَاعَاة الدخول للفحص والصيانة خلال التشغيل

الجدول :7-3 قياس تعزيز المتانة

تعزيز المتانة	التعليق
الحماية والوقاية سالبة القطب	يتعين مُرَاعَاة صيانة النظام وخطر تآكل التيار الشارد في التصميم
الطلاءات	يتعين إثبات مناسبتها للمنطقة مُرَاعَاة صيانة الطلاء في التصميم
قالب صب يسمح بالنفاذية	يحسن مقاومة السطح المعالج يقلل من الفجوات الغاذية ويزيل عوامل الإطلاق.
مثبطات التآكل	يتم تأكيد الجرعة والملاءمة لكل استخدام من خلال بيان الشركة المصنعة وبياناتها
دعامة مطلية بالإيبوكسي ملتحم بالاندماج	يوصى بسمك 180-300 ميكرون للفيلم الجاف عرضة للضرر
عوامل العزل المتكاملة	يتم تأكيد الجرعة والملاءمة لكل استخدام من خلال بيان الشركة المصنعة وبياناتها
الفولاذ الكرومي منخفض الكربون	منتج حاصل على براءة اختراع لـ 20 - ASTM A1035 / A1035M زيادة مقاومة التآكل
تدعيم من الفولاذ المقاوم للصدأ	1.4436 BS EN 10088-1:2014يوصى باستخدام درجة 316 من الفولاذ المقاوم للصدأ
توليفة ثلاثية مع دخان السيليكا	هناك حاجة إلى تشتت كامل لدخان السيليكا يزيد من خطر تشقق انكماش البلاستيك

أغشية مقاومة للماء (صهاريج)	يتعين إثبات مناسبتها للمنطقة تستخدم عادة لفصل الخرسانة عن الأرض
تدعيم الألياف	لا ينصح باستخدام الألياف الفولاذية للأسطح المكشوفة بسبب التصبغ يتعين مُرَاعَاة الزحف وتأثير الحريق للألياف الاصطناعية الكبيرة

1.16.3.3 استخدامات الخرسانة في التصميمات البحرية

يتعين على المصمم أن يأخذ في الاعتبار أن تأثير تآكل الكلوريدات الخارجية على الفولاذ المغمور هو أخطر مشاكل الأبنية والإنشاءات الخرسانية في البيئة البحرية لذلك يلزم تنفيذ تصميم مناسب لخلطة الخرسانة أو توفير حماية مباشرة لصلب التسليح.

يتعين تطبيق أحدث التقنيات لتحسين متانة الخرسانة. ويتمثل أحد الحلول في استخدام الخرسانة المعززة بالرماد المتطاير وخبث فرن الصهر الحبيبي الأرضي (GGBS) ودخان السيليكا (الميكروسيليكا) ومثبطات التآكل للعوامات والتأطير والأسطح وجسر العُبور والمُرور للوسيلة البحرية والرسو أو ركائز التثبيت وحيثما كان ذلك مناسبًا وممكنًا.

ويتعين على المصنع الذي يقوم بإعداد التركيبة الخرسانية أن يُضيف مواد إضافية خاصة للحماية من التآكل إلى تلك التركيبة الخرسانية. ويمكن استخدام تلك المواد والاضافات التي أثبتت جدواها لحماية قضبان التسليح من التآكل مثل غبار السيليكا ومانع تآكل نتريت الكالسيوم.

يقلل غبار السيليكا (الميكروسيليكا) من نفاذية الخرسانة عن طريق إبطاء دخول الكلوريدات التي تنقلها المياه إلى حد كبير. ويتحكم مثبط تآكل نتريت الكالسيوم في عملية التآكل كيميائيًا. يمكن تحقيق نفاذية منخفضة للخرسانة مع انخفاض نسبة الماء / الأسمنت حيث يوصى باستخدام نسبة الماء / الأسمنت 0.40.

بالإضافة إلى تصميم مزيج خرساني مناسب، يتعين على المصمم مُرَاعَاة أهمية الغطاء الخرساني. ويتعين مُرَاعَاة اختيار الغطاء الخرساني المناسب لمنع تآكل حديد التسليح باستخدام القيم المناسبة للظروف المحلية التي يحددها المصمم وفقا لما ورد في "دليل البناء الخرساني في منطقة الخليج"، ليكون غطاء الإنشاءات البحرية من 75 إلى 100 ملم.

تحقيقا لأهداف هذه الضوابط بالنسبة للمنشآت الخرسانية المستخدمة في المَرَاسِي الموجودة في إمارة أبوظبي، يوصى باستخدام الغطاء الخرساني التالي:

- لقضبان التسليح:
  - 65 مم في مناطق الرذاذ والجو المعرضة للرذاذ المالح
  - 50 مم في المنطقة المغمورة
- للأوتار سابقة الإجهاد أو بعدية الإجهاد:
  - 90 مم في مناطق الرذاذ والجو المعرضة للرذاذ المالح
  - 75 ملم في المنطقة المغمورة

يتعين تصميم الغطاء الخرساني كحد أدنى حتى لا يؤدي إلى تشقق مفرط. وكاستثناء، قد يتم تصميم العائم بغطاء معجون أسمنتي كثيف يصل بحد أدنى من 35 إلى 40 مم.

تتمثل إحدى الطرق الممكنة والشائعة لتقليل تأثير الكلوريد الخارجي على التآكل في الأبنية والإنشاءات الخرسانية العاملة في البيئة البحرية عن طريق الحماية بواسطة أغشية عازلة للماء (الخزانات) المطبقة على سطح الخرسانة بالكامل. كما يمكن توفير الأغشية

كقطران الفحم المطبق على الساخن وإيبوكسي قطران الفحم وبولي يوريثان وبواسطة مواد أخرى مناسبة. ويتعين على المصمم الحرص على تحديد غشاء قادر على مقاومة الأشعة فوق البنفسجية. ومن أجل الحد من فرص تآكل الفولاذ، يمكن للمصمم تحديد الحماية المباشرة لصلب التسليح.

يمكن حماية حديد التسليح بواسطة طلاءات إيبوكسية ملتحمة عن طريق الاندماج والجلفنة بالغمس الساخن والحماية سالبة القطب (موصى بها). كما يوصى بألا يتجاوز سمك طلاء الايبوكسي الملتحم بالاندماج 0.3 مم. وتتمثل عيوب طلاء الايبوكسي في احتمال تلفه أثناء ثني وتركيب وصب الخرسانة.

تشكل قضبان التسليح المجلفنة رابطة جيدة مع الخرسانة، ولكن يتعين مُرَاعَاة أن توفر جلفنة حديد التسليح حماية مرضية في منطقة الرذاذ.

يتعين صيانة الحماية سالبة القطب وإجراء الخدمة لها بشكل دوري للحفاظ عليها.

من المستحسن أن يتم النظر في استخدام الخرسانة المسلحة بالألياف بالتصميم من أجل تحسين متانة الخرسانة وتخفيف المشاكل المرتبطة بالتكسير الداخلي. ويمكن أن تكون المواد المستخدمة في تقوية الألياف مصنوعة من الزجاج والبوليمر وألياف الكربون والألياف الصناعية الكبيرة والفولاذ المقاوم للصدأ كما يمكن تصنيعها بأحجام مختلفة وبأشكال دائرية ومستطيلة وشبه دائرية وغير منتظمة. ولا ينصح باستخدام الألياف الفولاذية في البيئة البحرية خاصة في حال لم يتم طلاء الخرسانة (بعد عام إلى عامين سيتغير لون الخرسانة).

ويتعين استخدام مياه الشرب فقط في الخلطات الخرسانية للخرسانة الإنشائية المسلحة. ويعتبر وضع عنصر الكلوريد في الماء (والمزيج) عاملاً مهمًا في ضمان حماية حديد التسليح من التآكل. كما يتعين أن يكون الماء نظيفًا وخاليًا من المواد الضارة وحينما تكون الاختبارات مطلوبة، تتم كما هو موضح في المواصفة BS EN 1008: 2002. ولا يجوز استخدام مياه البحر في الخرسانة المسلحة على الرغم من أنه يمكن دراسة استخدامها في حال كانت الخرسانة غير مسلحة وغير ملامسة للخرسانة الأخرى. كما لا يجوز استخدام مياه البحر مع مسرعات الكلوريد.

ويوصى بألا يقل محتوى الأسمنت عن:

- 340 و 360 كجم / م ^{3} لحجم الركام الأقصى 40 و 20 مم (أو على النحو الموصي به حسب المعايير)
- 400 كجم / م ^{3} لمنطقة الرذاذ

يراعي التصميم فيما يخص الإنشاءات البحرية وجود خرسانة عالية القوة وبالتالي من الضروري تحديد خصائص الركام بناءً على نتائج الاختبار المحددة.

يوصى باستخدام الرمل والحصى الطبيعي أو الصخور المسحوقة المطابقة للمواصفة ASTM C33 / C33M - 18 والركام الخفيف الوزن المطابق للمواصفة (ASTM C330 / C330M - 17a). كما يمكن استخدام الركام البحري بشرط أن يتم غسله للالتزام بقيود أيونات الكلوريد والتأكد بأن الركام به محتوى من المحار منخفض بدرجة كافية.

كبديل، يتعين أن يتوافق الركام مع المواصفة (BS EN 12620: 2002 + A1: 2008). ويتطلب استخدام الركام الصلب والقوي بشكل خاص في مناطق المد والجَزْر حين تكون المقاومة للتآكل الشديد أو التآكل مطلوبة عادة.

يتعين أن يجتاز الركام اختبار الصلابة.(ASTM C88 / C88M - 18)

يكون الحد الأقصى لامتصاص الماء المسموح به 3٪ كما تم قياسه بواسطة الإجراء الموصوف في المواصفة(BS EN 1097-6: 2013) ويتعين أن يكون امتصاص الماء والجاذبية النوعية وفقًا لـ ASTM C127-15 و ASTM C128-15 و BS EN 1097-6: 2013.

يراعي التصميم التوصيات الواردة في" CIRIA SP 31 دليل CIRIA للبناء الخرساني في منطقة الخليج."

يمكن أن يكون حديد التسليح تقليديًا أو اجهاد متقدم أو متأخر كما يمكن استخدامه عارياً أو مطلياً بعدة طرق. ويعتبر أفضل شكل لصلب التسليح التقليدي هو قضبان منتظمة من درجات متنوعة. ويتعين أن يراعي التصميم آخر التطورات في تكنولوجيا حديد التسليح والصلب الذي تم اختراعه مؤخرًا والحاصل على براءة اختراع ومطابق للمواصفة (ASTM A1035 / A1035M – 20).

1.16.4 الفولاذ

1.16.4.1 أحكام عامة

الفولاذ مناسب لبناء الإنشاءات البحرية، ولكن يتعين تزويده بوسائل حماية مناسبة بسبب التعرض للبيئة البحرية.

يتعين أن تكون درجة الفولاذ الإنشائي في الإنشاءات البحرية المعتمدة مناسبة لتصميم البناء وأن تكون متوافقة مع المعايير الدولية المناسبة على سبيل المثال (BS EN 10025) للأقسام الإنشائية و(BS EN 10248: 1996) للركائز اللوحية المجلفنة على الساخن و(BS EN 10210) للركائز الأنبوبية المصنوعة من مقاطع مشكلة على الساخن و (BS EN 10219) للركائز الأنبوبية المصنوعة من أقسام يتم تشكيلها على البارد، وفقًا لمقتضيات الأمور. طالِع الجدول 3-8.

الجدول 3-8: مواد وأمثلة على المعايير

التطبيق	مثال المعيار الأوروبي البريطاني
أقسام إنشائية	BS EN 10025
ركائز لوحية على الساخن	BS EN 10248
ركائز أنبوبية (أقسام مشكلة على الساخن)	BS EN 10210
ركائز أنبوبية (أقسام مشكلة على البارد)	BS EN 10219

ويمكن استخدام الصلب في التطبيقات التالية كما هو موضح في الجدول 3-9.

الجدول 3-9: استخدامات الصلب

الاستخدام	نوع الفولاذ النموذجي	التعليق
أسطح الركائز المفتوحة	المقاطع الأنبوبية/ ركائز H	تستخدم في شكل ركائز عمودية أو مائلة للمَرَاسي الصغيرة والأرصفة الجانبية
جدران رصيف صلبة	SP	في بعض الحالات، قد يتم دمج ألواح الربط الأفقية التي قد تكون على هيئة قضبان ثنائية العُروة وقضبان ربط لتثبيتها على جدران المَرْسى
ركائز دعم مَرْسى بمرابط عمودية	المقاطع الأنبوبية/ ركائز H/ SP	قد تكون المَرَاسِي بمرابط عمودية عبارة عن بناء أو إنشاء ذو ركائز أساس مفتوح مع سطح معلق أو مجموعة أبنية أو إنشاءات جماعية محاطة بركائز لوحية

مَرَاسِي عائمة	/ Angles/ PFC/ UC/UB RHS, CHS/SHS	
مَنَازيل القوارب	SP	قد تكون محاوطة بركائز لوحية مع قضبان ربط بين الجوانب

ملاحظات

CHS	مقاطع جوفاء دائرية.
SP	مقاطع الركائز اللوحية (مثل U- Z مقطع عرضي مستقيم)
UC	عمود عام.
UB	كمرة عامة.
PFC	قضبان ثنائية العروة.
الزوايا	زوايا متساوية وغير متساوية.
SHS	المقاطع المجوفة المربعة.
RHS	مقاطع مجوفة مستطيلة الشكل.
CHS	مقاطع جوفاء دائرية.

1.16.4.2 معدل التآكل

تُقارن معدلات تآكل الفولاذ غير المحمي في المشاريع البحرية في أبوظبي بشكل عام مع الحد الأعلى لمعدلات التآكل المذكورة في CIRIA C634 "إدارة التآكل المتسارع في الإنشاءات البحرية الفولاذية بمستوى المياه المنخفض" لعام 2005 على الرغم من أن معدلات تآكل منطقة الرش يمكن أن تكون أعلى عادةً عن المتوقع. ويتعين أن يحدد المصمم قيمة قابلة للتطبيق مناسبة للموقع. ويُفهم أن التآكل المتسارع بمستوى المياه المنخفض (ALWC) ناتج عن المغذيات / التلوث وأنه بحد أقل تآكل ناجم عن الميكروبات. وعلى هذا النحو، يُقارن التآكل المتسارع بمستوى المياه المنخفض في C634 مع معدلات التآكل المرتفعة التي لوحظت والناتجة عن درجة الحرارة وليست بالضرورة نتيجة التآكل المتسارع بمستوى المياه المنخفض.

نظرًا للارتباط الظاهر، تم تلخيص معدلات التآكل العامة التي قدمتها CIRIA C634 للصلب غير المحمي في الجدول 3-10 للمناخات الاستوائية والشرق أوسطية والتي يتعين اعتمادها في مرحلة التصميم التصوري المبدئي.

الجدول 3-10: فئة التعرض ومعدلات التآكل المقابلة

منطقة التعرض	معدل التآكل لكل جانب (مم / سنة) نموذجي
منطقة الغلاف الجوي	0.10 – 0.41
منطقة التذرير	0.17 – 0.30
منطقة المد والجَزْر	0.10 – 0.18
منطقة المياه المنخفضة بين المد والجَزْر	0.17 – 0.34
منطقة الغمر	0.13 – 0.20
مضمن في الآبار	0.02 – 0.10
مضمنة تحت مناسيب القاع (1)	0.0015 كأقصى قيمة

(1) تعاني هذه المنطقة عادةً من الحد الأدنى من التآكل ما لم تكن ملوثة أو بكتيريا تقليل الكبريتات عالية المستوى (SRB).

وتوفر CIRIA C634 أيضًا معدلات التآكل في مياه البحر المتدفقة عند درجات الحرارة المختلفة لمياه البحر على النحو التالي:

- 11درجة مئوية = 0.11 ملم / سنة (لكل جانب)
- 21درجة مئوية = 0.36 ملم / سنة (لكل جانب)
- 25درجة مئوية = 0.51 ملم / سنة (لكل جانب)

قد تصل درجات حرارة الماء القصوى إلى 36 درجة مئوية ومن المتوقع أن يتجاوز التآكل قيم درجات الحرارة الواردة في الجدول 3-10. وبالنسبة للتصميم التصوري المبدئي، يمكن افتراض معدلات التآكل القصوى التي تزيد عن 1 مم / سنويًا ليتم والتي يتم التأكد من صحتها أثناء التصميم التفصيلي.

تم العثور على دليل التآكل الناجم عن الميكروبات والتآكل المتسارع بمستوى المياه المنخفض في الإمارات العربية المتحدة وبناء عليه، يتعين مُرَاعَاة ذلك في تصميم مقاطع الفولاذ المغمورة. وفي حال حدث التآكل المتسارع بمستوى المياه المنخفض بالتزامن مع درجات الحرارة العالية، سيكون معدل التآكل المحلي مرتفعًا جدًا. ومن المقبول على نطاق واسع إمكانية حدوث التآكل الناجم عن الميكروبات والتآكل المتسارع بمستوى المياه المنخفض بأي مكان بما في ذلك مواقع المياه العذبة. وتنص مواصفة CIRIA C634 على توصيات لتقليل التآكل المتسارع بمستوى المياه المنخفض.

1.16.4.3 حماية الفولاذ

يتعين توفير الحماية الكاملة لجميع الأعمال الفولاذية الإنشائية فوق مستوى قاع البحر سواء كانت مغمورة بالكامل أو داخل مناطق المد والجَزْر أو الرذاذ أو بشكل عام فوق منطقة الرذاذ ضد التآكل من أجل العمر التشغيلي لتصميم البناء. ويتعين صيانة جميع الأعمال الفولاذية بانتظام كما يتعين وضع خطة صيانة لتغطية جميع الأعمال الفولاذية بما يتماشى مع العمر التشغيلي لتصميم البناء.

ويمكن حماية الفولاذ بالوسائل التالية:

الطلاء العضوي الواقي:

تمتثل الإرشادات الخاصة باختيار وتصميم ومواصفات أنظمة الطلاء المتاحة للمواصفة BS EN ISO 12944، الاجزاء من 1 إلى 8.

يتعين دراسة استخدام الطلاء بالمناطق الواقعة داخل منطقة الرذاذ ومنطقة المد والجَزْر والمناطق المغمورة بالكامل بعناية.

تجدر الإشارة إلى أن توصيات البيئة الخاصة بالطلاء قد لا تكون قابلة للتطبيق بشكل تام على الظروف المحلية التي من المحتمل أن تكون أكثر تآكلًا ولذا يتطلب البحث عن مشورة الشركات المصنعة واتباعها.

يتعين مُرَاعَاة صيانة الطلاء ومتانته في مرحلة التصميم. ويتعين تزويد المكونات التي من غير الممكن الدخول والوصول إليها من أجل إجراءات الحماية من التآكل، حتى تبقى فعالة طوال فترة العمر التشغيلي لتصميم البناء أو تطبيق أي تدابير أخرى.

تستند متطلبات العمر التشغيلي للطلاء إلى الوقت المُنقَضِي قبل أن تصبح الصيانة الرئيسية أو الصيانة العامة للطلاء ضرورية. ويتعين وضع برنامج للصيانة، كما يتعين دراسة المتانة المتوقعة لأنواع الطلاء المختلفة وفقًا للمواصفة BS EN ISO 12944.

أنظمة التغليف:

بالنسبة للمناطق المغمورة والمد والجَزْر والرذاذ، يمكن النظر في استخدام صفائح البولي إيثيلين أو وضع غلاف لولبي من الشريط العازل. وبالنسبة ل للطلاء والأغلفة المسجلة. ويتعين اتباع نصيحة الشركة المصنعة بدقة والحفاظ على الإشراف الدقيق ولا سيما فيما يتعلق بإعداد السطح.

الحماية سالبة القطب:

الحماية سالبة القطب هي عملية كهروكيميائية لمنع أو وقف تآكل المكونات المعدنية داخل محلول كهربائي مثل الماء أو التربة / الطين أو الخرسانة. ويوجد بشكل عام نظامان: الحماية سالبة القطب بالتيار أو الحماية سالبة القطب عن طريق الجلفنة (من خلال استخدام أنود). ويتطلب تصميم نظام الحماية سالبة القطب معرفةً وخبرةً متخصصة ويتعين تنفيذه بواسطة خبير مؤهل ومُختص في عمليات التآكل. كما يتطلب الامر إجراء صيانة دورية.

يتعين استخدام الفولاذ المجلفن لأعمال الصلب المعرضة للغلاف الجوي فقط.

يمكن دراسة استخدام طلاء من مزيج معدني مقاوم للتآكل في مناطق الرذاذ و المد. ومع ذلك، يتطلب إجراء اللحام عناية ويتعين تجنب التلف الميكانيكي.

كما يتعين أيضًا مُرَاعَاة الأسطح الداخلية لأنها قد تكون أيضًا بيئة قابلة للتآكل.

عِوَضًا عن استخدام نظام الحماية، يمكن استخدام سُمك إضافي من الفولاذ للتعويض عن الفقد بالمقطع بسبب التعرض للبيئة البحرية، ومع ذلك يعتبر هذا النهج أقل شيوعًا وينبغي تجنب استخدامه كشكل منفرد من الحماية من التآكل ولا ينبغي دراسة استخدامه بشكل منفصل.

يتعين دراسة استخدام النهج التجميعي (الجمع بين المزايا) الذي يستخدم مزيجًا من تقنيات معالجة التآكل لتحسين الأداء والعمر التشغيلي وتقليل تكاليف الإدارة والصيانة الشاملة. وتشمل الأنظمة التنشيطية المثالية ما يلي:

- الحماية سالبة القطب المدمجة والطلاءات العضوية للمناطق المدفونة والمغمورة / المد والجَزْر. ويتعين أن يكون الطلاء العضوي متوافق تمامًا مع الحماية سالبة القطب.
- الجمع بين الحماية سالبة القطب والتغليف الخرساني للمناطق المدفونة والمغمورة ومناطق الرذاذ والغلاف الجوي. ويتعين ألا يقل التغليف الخرساني للفولاذ المقوى عن 50 مم للمناطق المعرضة للغمرالكامل في الماء. ويكون الحد الأدنى للتغليف داخل منطقة الرش 65 مم. كما يتعين أن يراعي التغليف الخرساني المناسب عدة عوامل مع مُرَاعَاة جودة التركيبة الخرسانية وعامل انتشار الكلوريد للخرسانة والعمر المتوقع للمنشأة.
- أنظمة الطلاء المزدوجة التي تجمع بين الفولاذ المجلفن والطلاء العضوي لمناطق الغلاف الجوي ومناطق الرذاذ.

يعتمد نوع نظام الحماية على مجموعة متنوعة من العوامل:

مجموعة متنوعة من العوامل:

- منطقة البناء المراد حمايتها (الغلاف الجوي / الرذاذ/ المد والجَزْر/ مناطق المدي / الغمر المستمر / العمق المدمج)
- معدل التآكل الذي سيؤخذ في الاعتبار

- توافر المواد
- سهولة الدخول وتكلفة وكمية ونوع الصيانة التي سيتم القيام بها
- اعتبارات الأداء لنوع الحماية المطلوبة
- متطلبات المراقبة والفحص

1.16.4.4 استخدام الفولاذ المقاوم للصدأ

لا يعاني الفولاذ المقاوم للصدأ من التآكل المنتظم عند تعرضه للعوامل البحرية، ولكنه يكون عرضة للتآكل الموضعي في حال تعرضه لظروف معينة، والتي يلزم التعرف عليها وتجنبها. وفي حال حدث مثل هذا التعرض في بيئة مياه البحر، فعادة ما يتجمع في شكل حفر أو في شروخ تآكلية. ويقلل التصميم الجيد والتصنيع الملائم من مواقع التآكل هذه، ولكن يتعين أن تُصاحب هذه التدابير بالاختيار الصحيح لسبائك الفولاذ المقاوم للصدأ.

يتم تحديد مقاومة التنقر (حدوث تأكل على شكل نقطة) والشروخ التآكلية للفولاذ المقاوم للصدأ بشكل أساسي من خلال محتوى الكروم والموليبدينوم والنيتروجين. وتعد ممارسة التصنيع، على سبيل المثال اللحام، أيضًا ذات أهمية حيوية للأداء الفعلي خلال الخدمة. وأحد مؤشرات مقارنة مقاومة التنقر في بيئات الكلوريد هي رقم مكافئ مقاومة التنقر (PRE). ويُعرف مكافئ مقاومة التنقر على أنه بالوزن٪ والمعادلة المعروضة أدناه: -

مكافئ مقاومة التنقر= %Cr + 3.3 x %Mo + 16 x %N

يحتاج عنصر الفولاذ المقاوم للصدأ الذي يتعرض للظروف البحرية إلى توفير مقاومة كافية لتآكل الشقوق في مياه البحر. وتعتمد الدرجة الدقيقة للفولاذ المقاوم للصدأ المطلوبة لمواجهة هذه الظروف وظروف التعرض لدرجة حرارة مياه البحر والعوامل البيئية الأخرى. وبالنسبة للعوامل السائدة في مياه البحر في الامارة تكون درجة الفولاذ المقاوم للصدأ القابلة للحام مع متطلبات السبائك العلوية المحددة في المواصفة BS EN 10088-3: 2014 مع قيمة مكافئ مقاومة التنقر المقابلة التي تزيد عن 40 مناسبة.

1.16.5 الصخور

1.16.5.1 أحكام عامة

تستخدم الصخور في الإنشاءات البحرية والأكثر شيوعًا في حواجز الأمواج وطبقات الحماية ومصدات الأمواج وكحماية ضد التعرية عند قمة البناء.

تمتثل صخور الإنشاءات البحرية للتوصيات الواردة في مواصفة CIRIA C683 "دليل الصخور - استخدام الصخور في الهندسة الهيدروليكية" (الإصدار الثاني 2007).

وتشمل العوامل التي يتعين مراعاتها في تصميم الأبنية والإنشاءات الصخرية ما يلي:

- التصميم والاستخدام العملي للبناء
- متانة الصخور بما في ذلك مقاومة التعرية والتكسير والتآكل
- ظروف التعرض (البيئة البحرية وظروف الأرض)

- طريقة البناء بما في ذلك الفترات الزمنية التي يمكن خلالها الدخول إلى المناطق المستهدفة
- تحديد حجم وكثافة الصخور المتاحة من مصدر معين
- كمية الصخور المتاحة

ويمكن أن يساعد استخدام تركيبات الصخور في الحفاظ على البيئة على طول هذه المنشآت وداخلها.

1.16.5.2 المتانة

يتعين على المصمم أن يأخذ في الاعتبار أن صلابة الصخور في البيئات البحرية تعتبر في بعض الأحيان العامل المحدد في أداء البناء على مدار فترة العمر التشغيلي للتصميم.

1.16.5.3 المادة الداخلية

في حين أن المواد الداخلية تكون أقل تعرضًا لحركة الأمواج، إلا أنها يتعين أن تكون ذات خصائص مماثلة لخصائص حواجز الوقاية الصخرية، إذ يمكن أن يؤدي ضعف متانة المواد الداخلية إلى هبوط البناء وفشله في النهاية.

1.16.5.4 تصنيف الصخور

يتعين توفير الصخور وفق فئات الدرجات المحددة في المواصفة CIRIA C683.

يتعين ألا تحتوي الصخور المكونة لحواجز الوقاية والدرجات السفلية على أكثر من 50٪ من وزن الحجر مع نسبة طول إلى سُمك (L / d) أكبر من 2.

يتعين أن تحتوي العروض على الأوصاف الصخرية لجميع أنواع الصخور. ويتم تقديم نتائج الاختبار من المصدر مقدم العرض والتي تم اختبارها في مختبر مستقل للدلالة على الامتثال للمعايير التالية.

الكثافة

يوصى بشكل عام بأن يكون متوسط الكثافة النسبية للسطح الجاف المشبع للصخر المستخدم في الإنشاءات البحرية أكبر من 2,680 كجم / م ^{3} مع امتلاك 90 ٪ من الأحجار كثافة لا تقل عن 2,650 كجم / م ^{3} للحواجز الواقية والطبقة السفلية ولا تقل عن 2,600 كجم / متر ^{3} لدرجات الصخور الأخرى عند أخذ عينات منها واختبارها والإبلاغ عنها وفقًا للقسم 3.8.2.3 من مواصفة CIRIA C683 (أو الملحق 2 القسم A2.6 ، المواصفة CIRIA SP83 1991) ومع ذلك قد يقوم المصمم بتقييم استخدام الصخور منخفضة الكثافة اعتمادًا على نوع المادة وتوافر الحجم وكفاءة المواد ومستوى مخاطر التلف أو تقلص عمر الخدمة لأي بنية تحتية يتم حمايتها. وفي حالة توفر الصخور منخفضة الكثافة فقط (كثافة أقل من 2,350 كجم / م ^{3})، يتعين استخدام الوحدات الاصطناعية (الخرسانية) لحواجز الوقاية الأولية.

امتصاص الماء

يتعين ألا يزيد متوسط امتصاص الماء عن 2٪ للصخور الواقية والطبقة السفلية ولا يزيد عن 3٪ لدرجات الصخور الأخرى عند أخذ العينات والاختبار ورفع التقارير وفقًا للقسم 3.8.2.3 من المواصفة CIRIA C683 (أو الملحق 2، القسم A2.7 من المواصفة CIRIA SP83 1991).

مقاومة التعرض للأحوال الجوية

يتعين أن تكون ملائمة كبريتات المغنيسيوم بعينات الاختبار وإعداد التقارير وفقًا للمواصفة BS 812-121: 1989 أقل من 12٪.

بصرف النظر عن المتطلبات المذكورة أعلاه، ففي حال كانت الصخور بازلتية، فلا ينبغي أن يكون هناك أي حدوث لتأثير ضربة الشمس في أول 20 حجر تم اختبارها أو لا يوجد أكثر من حدث واحد في أول 40 حجر تم أخذ عينات منها واختبارها وتقديم تقرير بها وفقًا للقسم 3.8.6.3 من المواصفة CIRIA C683 (أو الملحق 2 القسم A2.8 من المواصفة CIRIA / CUR SP83 لعام 1991).

مقاومة الصدمات

يتعين أن تكون قيمة الصدمات الكلية أقل من 30٪ لكسر الاختبار القياسي عند اختبارها وفقًا للمواصفة BS 812-112: 1990.

مقاومة التكسير

يتعين ألا تقل القوة المطلوبة لإنتاج 10٪ ركام ناعم عن 100 كيلو نيوتن عند اختبارها وفقًا للمواصفة BS 812-111: 1990، وإما:

- ألا يقل مؤشر الحمل النقطي لفرانكلين (ISRM) (IS50) عن 3.5 نيوتن / مم² للجدار الواقي والطبقة السفلية و2.3 نيوتن / مم² لدرجات الصخور الأخرى.
- أن تكون مقاومة الانضغاط أحادية المحور (ISRM) أكبر من 80 نيوتن / مم² للحواجز الواقية والطبقة السفلية و50 نيوتن / مم² لدرجات الصخور الأخرى.

تماسك الكتل

يتعين أن تكون الكتل خالية من الشقوق التي يمكن ملاحظتها، أو الخطوط أو الشُروخ أو طبقات الطفل الصفحي أو طبقات الستايوليت أو الصفائح أو الطبقات الرقائقية أو طبقات الانقسام أو تلامس الوحدات أو أي عيوب أخرى قد تؤدي إلى الكسر أثناء التحميل أو التفريغ أو التركيب. كما يتعين أن يكون مؤشر الانكسار باختبار السقوط أقل من 5٪ عند أخذ العينات واختبارها وتقديم تقارير بها وفقًا للقسم 3.8.5.2 والمربع 3.20 من المواصفة CIRIAC683 (أو الملحق 2، القسم A2.11 من المواصفة CIRIA / CUR SP8 لعام 1991) .

1.16.6 الأخشاب

1.16.6.1 أحكام عامة

يتعين أن تكون الأخشاب المستخدمة في الأعمال البحرية متينة وقوية وذات أحجام مقاطع كبيرة بشكل عام. ونظرًا لأن الأخشاب مادة طبيعية فهي تختلف في الخصائص طبقا لأنواعها وهو الأمر الذي يتعين مراعاته في التصميم. ويتعين أن تكون الأخشاب من مصادر مستدامة وأن يتم اختيارها لغرض محدد في سياق بيئةالامارة (درجة حرارة الماء والملوحة والتعرض لأشعة الشمس، وغير ذلك). وعندما تكون المواد البديلة متساوية في الأداء، يتم تفضيلها في الاستخدام. وعلى وجه الخصوص، حين تصبح مقاطع الأخشاب البلاستيكية قابلة للتطبيق بشكل أكبر، تُستخدم المواد البلاستيكية المعاد تدويرها والتي توفر متانة عالية وشكل جمالي ذو مصداقية أفضل.

1.16.6.2 المتانة

يتعين أن يكون الخشب مطابقًا للمواصفة القياسية البريطانية ذات الصلة BS 6349-1-4: 2013 فقرة 9.1 كما يتعين أن يكون استخدام الأخشاب في الإنشاءات البحرية متوافقًا مع المواصفة BS EN 1990 وBS EN 1995.

وتشمل العوامل التي يتعين مراعاتها في تصميم الأبنية والإنشاءات الخشبية ما يلي:

- تصميم العمر التشغيلي للبناء
- متانة الأخشاب بما في ذلك مقاومة التآكل والكشط وهجوم الحشرة البحرية الثَّقّابة
- ظروف التعرض (البيئة البحرية وظروف الأرض)
- التعرض للضرر الميكانيكي وتأثير الوسائل البحرية على حجم المقطع المستخدم
- طريقة البناء بما في ذلك الفترات الزمنية التي يمكن خلالها الوصول إلى المناطق المستهدفة
- الحد من حجم الأخشاب المتاحة من مصدر معين
- استدامة مصدر الأخشاب

1.16.6.3 متانة لوازم التثبيت

بالإضافة إلى متانة الأخشاب نفسها، يتعين تصميم لوازم التثبيت والتجهيزات بشكل يشمل الأخشاب المستخدمة والبيئة البحرية في التصميم. ويتعين أن تكون جميع المسامير والحلقات والصواميل والبراغي وأدوات الربط المصممة لتحمل الاهتراء والتآكل والأحمال الأخرى المفروضة عليها. وبشكل عام، يفضل استخدام أنظمة الفولاذ المقاوم للصدأ مع الصيانة الدورية والاستبدال لتجنب التآكل.

1.16.6.4 استخدامات الأخشاب في المَرَاسِي

يمكن استخدام الأخشاب في الأغراض التالية:

- ألواح الربط الأفقية والوصلات لأنظمة عوامات المَرَاسِي (أنظمة مخصصة)
- تبليط الممرات (مع إدراك القابلية للاهتراء تحت أشعة الشمس / درجة الحرارة)
- تأطير السطح (عمل الإطارات اللازمة)
- أنظمة مصد حماية الأرصفة (يتعين إعطاء الأفضلية للحلول غير الخشبية)
- المزايا المعمارية بما في ذلك:
  - جسر العُبور للوسيلة البحرية
  - الحماية الجانبية

يجب على مقدم الطلب أو مُقَدِم المشروع الامتثال لسياسة "المشتريات المسؤولة" فيما يتعلق بالحصول على الأخشاب للبناء والتشييد. ويتعين على مقدم الطلب أو مُقَدِم المشروع تقديم دليل على الأصل القانوني للأخشاب المُنتَجَة بشكلٍ مستدام، مصحوبًا بشهادة ملكية تلك الأخشاب.

ويجب أن يأخذ المصمم في الاعتبار أن المنتجات المعالجة بزرنيخ النحاس والكروم (CCA) قد تم حظر استخدامها في المياه البحرية من قبل الاتحاد الأوروبي (2002). كما أعلن الاتحاد الأوروبي (2004) أن أخشاب زرنيخ النحاس والكروم تعتبر نفايات خطرة.

1.16.7 الألومنيوم

يمكن استخدام سبائك الألومنيوم في تصميم المَرَاسِي من أجل:

- عمل إطار للرصيف العائم
- الهياكل الداعمة للسطح
- دعم الأنابيب وقنوات الخدمة

ما لم تتم الموافقة على خلاف ذلك، يتم استخدام سبائك الألومنيوم 6005 و6005 A و 6082 والمتوافقة مع المواصفة EN 573-3: 2019 و EN 755-2: 2016. ويتجنب استخدام الألمنيوم غير المحمي تحت الماء أو في منطقة الرذاذ.

المتطلبات الوظيفية

1.17منشآت حماية السواحل

1.17.1 مقدمة

وفقًا لهذه الضوابط، فإن منشآت حماية المناطق الساحلية تشمل حواجز الوقاية البحرية وكاسر الأمواج وطبقات الحماية والمصدات. وتوفر هذه المنشآت حلاً هندسيًا قويًا للتحكم في العوامل المُصاحبة للأمواج، أو حركة الرواسب، أو توفير الحماية ضد الأمواج والتعرية. وتعتبر حواجز الحماية البحرية أيضًا ذات صلة بالقسم 4.2 (المرافق البحرية) حيث يتم تصميمها كجدار رصيف للرسو.

1.17.2 أحكام عامة

يتعين أن يراعي تصميم المنشآت المتطلبات الوظيفية والاتزان والقوة، والصلابة، وإمكانية الخدمة، والمتانة. ويشمل التصميم طريقة البناء ومتطلبات الصيانة.

ويتم اختيار النوع الإنشائي وفق وظيفته واستخدامه وتشغيله وسهولة الصيانة والسلامة والأثر البيئي وبخاصة المنشآت الساحلية.

عند اختيار نوع البناء الذي سيتم اعتماده، يتعين مُرَاعَاة تأثير الحركة. وتجدر الإشارة إلى أن التربة الموجودة خلف أي منشأة محتجزة للتربة قد تكون أيضًا عرضة للحركة.

يمكن أن تتخذ الحركات الإنشائية شكل حركة عمودية أو أفقية أو حركة دورانية. وتعتمد هذه الحركات بالإضافة إلى الهبوط الأرضي على نوع البناء وظروف الأرض.

في مرحلة التصميم، يتم تحديد أنماط الفشل المحتملة لكل شكل من الأشكال الإنشائية وتطوير التصميم ليقاوم أنماط الفشل هذه والتي تعمل منفردة أو مجتمعة. كما يتعين تصميم المنشآت بحيث تتميز بسلامة وموثوقية مقبولة.

يتعين تقديم وثيقة معايير التصميم مرفقة بجميع معايير التصميم المستخدمة في التصميم وتحديد المعايير التي سيتم استخدامها في مراحل التصميم التالية. وأن تشمل هذه المعايير جميع الأحمال والقوى التي سيتم تطبيقها على البناء (المنشآت) والتأثر الجماعي لهذه الأحمال والقوى.

1.17.2.1 الاتزان

يتعين أن تتحمل المنشآت جميع الأحمال والقوى التي سيتم تطبيقها عليها والتي تشمل الأحمال والقوى الدائمة والمفروضة الواردة في القسم 3.4 (الأحمال والقوى التصميمية). ويتعين تصميم المنشآت لتحقيق الاتزان الساكن (الثابت) في حال تعرضها للانقلاب والضغط العلوي والانزلاق والاتزان الديناميكي والزلزالي، وفقًا لمقتضيات الأمور. كما يتعين أن تتجاوز أحمال الاتزان والأحمال الأخرى أي أحمال من شأنها أن تُحدِث اختلال في الاتزان، وكذلك باقي الأحمال الأخرى من أجل توفير المستوى المطلوب من الاتزان في البناء.

1.17.2.2 السعة

يتعين تصميم البناء والأجزاء المكونة بحيث تتماشى سعة التصميم المحددة وفقًا لمعيار (معايير) حساب تأثير الأحمال على النحو المطلوب في معيار التصميم المستخدم. كما يتعين إيلاء العناية اللازمة لضمان استخدام مستندات التصميم الملائمة عند استخدام حالة حدود إمكانية الخدمة وتصميم حالة الحد النهائي.

ويتعين مُرَاعَاة آثار الاجهاد من الرياح والأمواج والتيار وغيرها من التأثيرات.

1.17.2.3 إمكانية الخدمة

يتعين تصميم الأبنية والاجزاء المكونة لأغراض التشغيل من خلال الحد من عوامل الهبوط والانحراف والإزاحة والتشقق والتشوه والتآكل والتعفن لتقديم المستوى المطلوب من الأمان في البناء.

ويتعين توخي الحذر فيما يتعلق بنقاط التداخل بين الهياكل المرنة والصلبة ودراسة قيم الحركة النسبية.

1.17.2.4 المتانة

يتعين تصميم الأبنية وفق أدنى فترة تشغيل عملي للتصميم.

1.17.2.5 طريقة البناء

يتعين أن يشمل التصميم بحث ودراسة طرق البناء المحتملة.

يمكن إنشاء المرافق البحرية بشكل تدريجي باستخدام المعدات الأرضية واستخدام المِرفَق المكتمل جزئيًا كمنصة لإنشاء قسم لاحق وفي هذه الحالة يجب مراعاة أحمال البناء على التصميم.

ويمكن بدلاً من ذلك إنشاء المرافق باستخدام المعدات القائمة على الماء، على سبيل المثال: منصات العمل العائمة أو الرافعة أو المؤقتة وفي هذه الحالة يجب مُرَاعَاة الأحوال الجو مائية.

ويتعين مُرَاعَاة اتزان المِرفَق في الحالات المؤقتة في مرحلة التصميم.

1.17.2.6 الصيانة

عندما يتطلب البناء مُعدات خاصة فقد تكون هناك حاجة إلى نفس المعدات لتنفيذ أعمال الصيانة أو الإصلاح حيث يُراعى وجود ها لإجراء الصيانة وسهولة وصولها إلى منطقة الإصلاح عند النظر في خيارات التصميم.

1.17.2.7 متطلبات التصميم الأخرى

يتعين أن تأخذ التصميمات في الاعتبار التوصيات الموضحة في القسم 4.1.3 (معايير الأبعاد) وتأثيرات رسو الوسائل البحرية وارتفاع البحر والانجراف والفيضان والتحميل الدوري والاجهادات وتأثيرات درجة الحرارة والمرافق الحالية أو المخطط لها وأي متطلبات أخرى.

1.17.3 معايير الأبعاد

1.17.3.1 الأبعاد الرأسية

يتعين تحديد الأبعاد الرأسية للإنشاءات البحرية في مرحلة التصميم لضمان تلبية متطلبات التنفيذ ومتطلبات السلامة.

بالنسبة للإنشاءات الثابتة مثل حواجز الحماية البحرية وحواجز الأمواج وطبقات الحماية، فيتعين أن يسمح ارتفاع قمتها باختلاف المد والجَزْر والتغيرات الموسمية والأحوال الجوية في متوسط مستوى سطح البحر. كما يتعين أيضًا مُرَاعَاة ارتفاع مستوى سطح البحر والأمواج (طالِعْ القسم 3.4.4.6) للتصدي للفيضانات.

يتعين إجراء حسابات ارتفاع المياه فوق الحواجز بحيث يقتصر ارتفاعها على مستويات تبقي مستخدمي الأبنية البحرية في مأمن. وسيؤثر مستوى ارتفاع المياه أيضًا في التصميم الإنشائي للمنشأة البحرية وأي منشأة مقامه على قمتها وكذلك أي منشأة مجاورة أو محمية بالمِرفَق البحري.

1.17.3.2 الأبعاد الأفقية

تحدد الأبعاد الأفقية للتطوير والإنشاءات البحرية المرتبطة به في مرحلة التصميم لضمان تلبية متطلبات التنفيذ ومتطلبات السلامة مع مُرَاعَاة:

- متطلبات الملاحة والدخول البري وفق القسم 3.2 (الدخول).
- تحديد أبعاد جسر العُبور والمُرور للوسيلة البحرية والمرافق التي يتم الدخول إليها بواسطة المركبات (أنظر القسم 4.2.3.2 (المرافق البحرية - الأبعاد الأفقية).

لاستخدام الأسوار البحرية كمرفق رسو يرجى الرجوع إلى القسم 4.2 (المرافق البحرية).

1.17.4 الموقع والاتجاه المكاني

1.17.4.1 الموقع

ينبغي مُرَاعَاة العوامل التالية عند اختيار موقع مرافق حماية المنطقة الساحلية وتنظيمها:

- اتجاه الرياح واتجاه التيار

- ظروف الأمواج (حالة البحر) ومستوى ارتفاع المياه
- الظروف الجيوتقنية
- الصرف الحالي أو المقترح وكذلك خطوط أنابيب المياه وكابلات الكهرباء والاتصالات وأنابيب الصرف الصحي
- عمق المياه الطبيعية أو المجاري المائية
- التأثير البيئي
- الدخول البري والبحري

من الشائع اضطراب اتجاه الرياح والأمواج والتيار. ولذلك، ينبغي إجراء دراسات لتحديد الاتجاه الأمثل للمرفق.

1.17.5 المرافق الخدمية

1.17.5.1 الإضاءة

أنظر القسم 3.2.1.1 (الدخول الملاحي للوسائل البحرية – أحكام عامة).

1.17.6 الدخول والسلامة والأمن

1.17.6.1 الدخول

أنظر القسم 3.2.2 (الدخول البري).

1.17.6.2 السلامة والأمن

يتعين إجراء تقييمات السلامة والأمن لتحديد متطلبات السلامة بما في ذلك معدات الإنقاذ ومعدات الأمن اللازمة لتشغيل المِرفَق وتختلف باختلاف وظيفة البناء

وفيما يتعلق بالمرافق التي تستوعب الوسائل البحرية والتي تقوم بالعبور الدولي، يتعين إدخال وإدراج أحكام الدليل الدولية لأمن الوسائل البحرية ومرافق المرافئ مع التخليص الجمركي. وسوف يؤثر ذلك الإدخال والإدراج في كل من المحيط المؤدي إلى الموقع والإجراءات التشغيلية لوصول الوسائل البحرية مثل السياج والبوابات وكاميرات المراقبة.

1.17.6.3 الحماية الجانبية

يجب أن يخضع تصميم الحماية الجانبية للوائح الدائرة ومتطلباتها ذات الصلة [7] وإلى "الدليل الإمارات للوقاية والسلامة من الحريق وحماية الأرواح"10، في حال لزم الأمر.

يتعين على وجه العموم تركيب الحماية الجانبية بالجانب المواجه لسطح الماء في المرافق المسموح فيها بدخول الافراد وحول حافة اليابسة للمرافق الأخرى لتجنب التلوث الناتج عن حبال الإرساء.

[7] دليل المدونة، مدونة أبوظبي الدولي للبناء 2013.

يتعين ألا يقل ارتفاع الحافة العلوية عن 1.1 متر فوق الممشى. كما يتعين وجود حاجز في مستوى ارتفاع الركبة للشخص متوسط الطول. وتثبيت لوح سفلي بارتفاع 100 مم على الأقل ومجهزة بفتحات تصريف عند الضرورة على مستوى الممر لتجنب انزلاق الأفراد أسفل حاجز الركبة.

1.17.6.4 حواجز جانبي الرصيف

ينبغي توفير حواجز حماية على جانبي الرصيف وعلى امتداد الحواف التي يصل إليها الافراد أو المركبات.

يتعين ألا يقل ارتفاع حواجز جانبي الرصيف عن 200 مم، كما ينبغي أن تكون الحافة العلوية إلى الوراء بعيدًا عن خط الأحبال بمسافة لا تقل عن نصف ارتفاع الحاجز أو أكثر في حال كان الرصيف مخصص لمعدات الإرساء.

وينبغي تشكيل حواف حاجز الرصيف والجزء العلوي منه بطريقة تمنع تمزق أحبال الإرساء وتآكلها عند جدران الرصيف.

وينبغي توفير فتحات للصرف عند الحاجة. كما ينبغي – بقدر الإمكان - تجنب مياه الأمطار والانسكابات ومنع تسربها مباشرة إلى مياه البحر. كما ينبغي تجميع المياه وتصريفها بأمان.

1.17.6.5 سلالم الأمان النقالة

ينبغي توفير السلالم النقالة – كُلما كان ذلك ملائمًا - على النحو المحدد في القسم 4.2.6.6 (سلالم الأمان النقالة وأجهزة الطوارئ المحمولة باليد).

1.17.6.6 معدات مكافحة الحرائق

عند استخدام المرافق البحرية لدخول الأفراد أو للاستخدام التجاري أو الترفيهي، يتم تزويدها بنظام إخماد حريق يتكون من إمدادات المياه غير المنقطعة وطفايات الحريق ونظام إنذار الحريق وفقًا لقواعد الممارسات الإماراتية للوقاية من الحرائق وسلامة الأرواح[8].

1.17.6.7 البوابات والسياج

يتعين توفير سياج لمنطقة الأرض التي يتم تطويرها وحماية محيطها بنقاط وصول مضبوطة بما يتماشى مع متطلبات الدليل الدولية لأمن السفن والمرافق المينائية كحد أدنى بافتراض المرور الدولي للوسائل البحرية.

1.17.6.8 أجهزة المساعدة الملاحية

أنظر القسم 3.4.11.2 (الرؤية – أجهزة المساعدة الملاحية).

[8] وزارة الداخلية الإماراتية. قيادة الدفاع المدني "مدونة ممارسات الحرائق والسلامة على الحياة الإماراتية" 2018.

1.17.7 الجدران البحرية

الشكل 4-1: جدران بحرية نموذجية

1.17.7.1 الوظيفة

وظائف الجدار البحري وفقًا لهذه الضوابط هي:

- حماية البنية التحتية الساحلية من حركة الأمواج
- العمل كبناء حاجز
- حماية المناطق ذات الأهمية الاقتصادية أو الاجتماعية من الفيضانات والتعرية
- العمل كمرفق رسو عند اللزوم كما هو الحال في جدران الرصيف

1.17.7.2 اختيار النوع الإنشائي

يقارن الجدول 4-1 الأنواع الإنشائية لحواجز الوقاية البحرية.

1.17.7.3 الاعتبارات الواجب مُراعاتها عند التصميم

يتعين تصميم مستوى القمة لتقليل تجاوز المياه للحواجز في ظل أشد الظروف المحددة، واستنادًا إلى مستويات المياه المتوقعة في تصميم المشروع. ويتعين مُرَاعَاة تأثير ارتفاع مستوى سطح البحر والتغييرات المستقبلية على مستويات المياه الساكنة في مرحلة التصميم، لا سيما أنه وفي المنطقة التي تتمتع بمزايا وتسهيلات ومظاهر جذب، يتعين أن يسمح ارتفاع القمة بارتفاع منخفض لمنسوب المياه فقط، ولكن قد يكون ذلك الارتفاع محدودًا أيضًا لتقليل حَجبْ منظر البحر. وبناء عليه، يمكن دراسة القدرة على التكيف والتعديل المستقبلي لارتفاع القمة في مرحلة التصميم.

علمًا أن نوع الجدار البحري قد يؤثر في حركة المياه الجوفية محليا، وكذلك التأثير على هيكل وبنية الهبوط الأرضي والمباني الواقعة على بعد عدة كيلومترات من المِرفَق البحري الجديد.

ويكون ارتفاع منسوب المياه المسموح به معيارًا ودالةً للعمليات المتوقع قيام المِرفَق بها وكذلك لإمكانية الدخول والوصول إلى المِرفَق، وذلك في حال وجود مناطق مفتوحة للجمهور أو في حال وجود بنية تحتية حساسة خلف الجدار البحري، وهي الأمور التي يتعين مراعاتها باهتمام أكبر عند التعامل مع ارتفاع منسوب المياه المسموح به.

يتعين أن يُراعِي التصميم التآكل الميكانيكي للجدار البحري الذي سيتغير نتيجةً لفِعل المادة المحلية، على سبيل المثال الرمال أو الحِصى أو حِصى الشاطئ، وكذلك بفعل النشاط الهيدروليكي. وقد يكون التآكل الميكانيكي شديدًا وقد يتطلب وضع واستخدام خرسانة مقاومة أو طلاء

يتعين مُرَاعَاة الدخول العام والسلامة لأن ذلك قد يؤثر في اختيار شكل الحماية مثل توفير مِنْزال قوارب ودَرَجَات سلالم الوصول ومعالجات الأسطح والاحتكاك لتقليل مخاطر الانزلاق، وكذلك لتقليل أحجام التجاوز المسموح بها.

يتعين تصميم الجزء السُفلي الأدنى من الجدران البحرية للتخفيف من آثار الانجراف (سواءً كانت طبيعيةً أو من صنع الإنسان).

يتعين ملاحظة أن قرار الحصول على تثبيتات أرضية لجدار الاحتجاز المرن باعتباره حلًا دائمًا أو لغرض أعمال التدعيم أو البناء المؤقت، هو امر يعود إلى المصمم، أو يتعين الفصل فيه من قِبَل مالك المشروع.

الجدول 1-4: جدول مقارنة الأنواع الإنشائية لحواجز الوقاية البحرية

النوع الإنشائي	المزايا	العيوب
المِرفَق الجاذبي القاعدية (بلوك خرساني كتلي)	• يوفر مرافق قوية ودائمة تتطلب صيانة منخفضة • يتجنب استخدام حديد التسليح ويزيد من متانة المِرفَق وطول العمر • قادر على توفير أكثر من 100 عام من العمر التشغيلي مع الحد الأدنى من الصيانة • البناء في الأماكن الرطبة بدون الحاجة إلى نزح المياه • مناسب للتعامل مع الأحمال الثقيلة • انخفاض متطلبات الصيانة والتكلفة • لا تتطلب إجراءات الحماية من التآكل • مناسب لمقاومة قوى الرسو العالية • مناسب من الناحية الجمالية • يسهل استخدام الأشكال البسيطة من دمج المصدات ومرافق الرصيف الأخرى • شائع نسبيًا وتمت تجربته واختباره • تكلفة أرخص مدى الحياة لذلك يفضل عادة على المدى الطويل	• فترة بناء طويلة نسبيا • يتسبب الوزن الثقيل الذاتي في صعوبة التعامل مع الكتل • مكلف نسبيًا مقارنة بالخيارات الأخرى • يتطلب غواصين في حال لم يتم بناؤه في منطقة جافة • يتطلب وقتًا ومساحة للصب المسبق • يمكن أن تحفز انعكاس الموجة لذا يفضل استخدامها فقط في المواقع المحمية • يتطلب الأساس ظروف مناسبة بقاع البحر • يعتبر إنتاج الكتل عملية مهمة ويمكن أن يشغل التجميع والتخزين مساحة كبيرة • يتطلب توفير منطقة رجوع (يمكن استخدامها كمنطقة تنزه)
جدار ارتكاز لوحي	• فترة بناء قصيرة نسبيا • بناء أو إنشاء خفيف الوزن نسبيًا • الركائز اللوحية سهلة التعامل أثناء البناء • لا حاجة لتحسين التربة • يمكن تصميمه لاستيعاب ظروف الأرض الأقل ملاءمة • شائع نسبيًا وتمت تجربته واختباره	• عرضة للتآكل • قد يتطلب ربط خلفي لتوفير الدعم الجانبي • يتطلب تدابير الحماية من التآكل • التثبيت محدود في بعض الصخور الأساسية • يمكن أن تحفز انعكاس الموجة لذا يفضل استخدامها فقط في المواقع المحمية • أقل جاذبية من الناحية الجمالية • يحتاج مهلة زمنية لشراء الركائز

النوع الإنشائي	المزايا	العيوب
ركائز قاطعة وجدران حاجزة	• مناسبة للأحمال الثقيلة • يمكن استخدام القوالب المزخرفة في الجماليات • يمكن تحقيق مقاطع اسطوانية • توافر الخرسانة والصلب بسهولة • ساحة الصب غير مطلوبة • يمكن استخدامها لرسو الوسائل البحرية • مناسب لظروف التربة الرديئة	• صيانة أعلى • يتطلب عملية أرضية (أو استصلاح الأرض لمنصة تشغيل) • يتطلب دق الركائز القاطعة تركيب واجهات معلقة من أجل الجماليات • يحتاج إلى توفير دعم كبير وقد يتطلب حماية سالبة القطب • يتطلب صيانة مستمرة بسبب التآكل ويؤدي إلى تقليل العمر الافتراضي للتصميم • يتطلب مستوى عال من الإشراف لضمان جودة الجدار • سوف تكون هناك حاجة إلى معدات أثقل ومعدات دق الركائز • يتطلب تغطية المِرفَق • البناء في الأماكن الرطبة غير سهل وبالتالي قد يتطلب نزح المياه
مرفق مقوى بالأرض ذو واجهة صلبة	• بناء أو إنشاء متين نسبيًا مع عمر تصميم طويل • مناسب للتعامل مع الأحمال الثقيلة • انخفاض متطلبات الصيانة والتكلفة • فترة بناء قصيرة نسبيا • الألواح سهلة وسريعة التركيب • يمكن إنشاء الألواح لتشبه المرافق المجاورة الموجودة أو أي منظر أمامي مزخرف. • أحد الحلول الأكثر اقتصادية	• قد يتطلب تحسين التربة تحت قاعدة الجدار. • عرضة للاستقرار والتعرية • غير مناسب في المواقع غير المحمية أو المواقع ذات المناخ الموجي الكبير • غير شائع نسبيًا بالنسبة للأعمال البحرية • البناء مطلوب في حالة جافة وبالتالي قد تكون هناك حاجة إلى نزح المياه • يمكن أن يمثل رسو وإرساء الوسائل البحرية قيود وبالتالي يتطلب معالجة خاصة على مستوى العارضة أحادية المقطع أو محليًا • لا يستخدم على نطاق واسع في المرافق البحرية التي تشمل مرافق الإرساء والرسو

1.17.8 حواجز الأمواج

رسم توضيحي لكاسر الأمواج

كاسر الأمواج النموذجي

الشكل 4-2: الرسوم التوضيحية لحواجز الأمواج

1.17.8.1 الوظيفة

تتلخص وظيفة حواجز الأمواج وفقًا لهذه الضوابط في:

- حماية المرفأ أو المَرْسى أو أي مرفق آخر من اختراق الأمواج.
- حماية قناة الاتصال من الجرف الساحلي (حركة حبيبات الرمل في اتجاه التيار الشاطئي) أو لتحقيق الاستقرار في القناة

1.17.8.2 اختيار النوع الإنشائي

اعتمادًا على موقع المشروع ومتطلبات الحماية والأمواج القادمة، قد تتخذ حواجز الأمواج أشكالًا مختلفة بما في ذلك:

- مَصَدات أمواج من الحجارة
- حاجز أمواج ذو الوجه العمودي
- حاجز أمواج من النوع المركب

1.17.8.3 متطلبات التصميم

تُراعى الجوانب الآتية خلال مرحلة التصميم:

- **ارتفاع القمة**
  - خطورة وعواقب ارتفاع مياه البحر فوق الحواجز والفيضان، على سبيل المثال معايير أضرار العواصف المسموح بها أو لقرب البنية التحتية الحساسة أو عبور المشاة خلف القمة
  - آثار ارتفاع مستوى سطح البحر على المدى الطويل
  - الدخول عبر القمة للصيانة والبناء
- **حماية الأساسات والجزء الأدنى من التدرجات الساحلية والحماية من الانجراف**
  - نوعية المواد المكونة للقاع وقوتها الجيوتقنية وخصائص التشوه الخاصة بها.
  - استقرار المنحدر الجيوتقني والقدرة على التحمل والهبوط
  - عمق المياه فوق الجزء الأدنى من المِرفَق
  - انزلاق وتأرجح الوحدات الخرسانية
  - الانجراف
- **الاتزان الداخلي**
  - انتقال المواد عبر الطبقات المجاورة.
  - قواعد التصفية.
- **نوع الحواجز الواقية الأساسية (صخري أو خرساني)**
  - سيؤثر اختيار نوع الحواجز الواقية الأساسية، سواءً كانت صخرية أو وحدات خرسانية، في اختيار وتصميم الطرف الأمامي والجرف المَدي عند القاعدة والطبقة السفلية والرأس المستديرة لكاسر الأمواج
  - تحدد الظروف البيئية عادةً نوع / حجم / تفاصيل وحدات الحماية المستخدمة.
- **انتقال الامواج عبر المنشأة**

- يمكن أن يتأثر هدوء المياه خلف كاسر الأمواج بفعل انتقال الأمواج من خلال كاسر الأمواج. ولذلك، يتعين مُرَاعَاة هذه النقطة في حال كانت وظيفة كاسر الأمواج توفير الحماية من الأمواج.

ينبغي أن يسمح التصميم بتوفير معدات لوضع الحواجز الواقية التي تتطلب غالبًا معدات متخصصة. وقد يكون البناء من المنشأة نفسها أو من مركب مسطح لنقل البضائع. حيثما كان ذلك ممكنًا، ولأسباب تتعلق بالسلامة، يُراعى تصميم كاسر الأمواج ليسمح باستخدام أساليب البناء الأرضية، ولكن، يتعين مُرَاعَاة البناء باستخدام محطة بحرية. كما يتعين أن يشمل التصميم مستويات ضرر معقول (يتضمن شكل التصميم مثل هذه المتغيرات) ويتيعن الأخذ في الاعتبار الآثار المترتبة على العمر الكلي للمنشأة والمرتبطة باستراتيجيات الإصلاح والصيانة كجزء من تقييم التصميم.

كما يمكن أن تشغل مخزونات الصخور والصب المسبق لوحدات الحماية الخرسانية كميات كبيرة من المساحة داخل حدود الموقع وبالتالي يتعين تقييم المساحة المتاحة لتخزينها.

وفي حال كان من المتوقع التسليم عن طريق البحر، فيتعين إجراء مسح للأعماق البحرية لتقييم مدى ملاءمة هذه الطريقة.

1.17.9 حواجز الحماية الصخرية (طبقات الحماية) وحواجز الأمواج العمودية

تصور لأعمال التغطية (الحاجز الواقي)

حماية أعمال التغطية (الحاجز الواقي)

الشكل 3-4: الرسوم التوضيحية للحاجز الواقي

1.17.9.1 الوظيفة

تتلخص وظيفة طبقات الحماية وحواجز الأمواج العمودية وفقًا لهذه الضوابط في:

- طبقات الحماية – حماية البنية التحتية الساحلية ضد حركة الأمواج
- طبقات الحماية – حماية المناطق ذات الأهمية الاقتصادية أو الاجتماعية من الفيضانات وارتفاع مياه البحر فوق الحواجز والتعرية
- حواجز الأمواج العمودية – التحكم في نقل الرواسب
- حواجز الأمواج العمودية – الحفاظ على الشواطئ

1.17.9.2 اختيار النوع الإنشائي

عادةً ما تُستخدم طبقات الحماية لحماية الشريط الساحلي من التعرية والتعرض للأمواج. ويمكن بناؤه على النحو التالي:

- منشآت منحدرة على طول الشريط الساحلي لحماية الساحل.

بناءً على قوة الموجات القادمة، يتم تركيب طبقات الحماية من وحدات حماية صخرية أو خرسانية، كما يمكن أن يختلف المنحدر.

تستخدم حواجز الأمواج العمودية في الغالب للتحكم في نقل الرواسب على طول الشواطئ أو عبر الشواطئ كوسيلة لتعزيز زيادة الشريط الساحلي (يجعل الشاطئ أوسع). ويمكن بناؤها على النحو التالي:

- منشأة عمودية أو مائلة ذات وجهين، تتعامد دائمًا مع الشريط الساحلي.

1.17.9.3 متطلبات التصميم

يعد مستوى القمة المستخدم في تصميم طبقات الحماية أمرًا بالغ الأهمية للحد من ارتفاع مياه البحر فوق الحواجز. وعند تحديد التصميم الأمثل لطبقة الحماية، يتعين مُرَاعَاة ما يلي:

- مخاطر وعواقب الفيضانات أو ارتفاع مياه البحر فوق الحواجز
- آثار ارتفاع مستوى سطح البحر على المدى الطويل
- متطلبات عبور طبقات الحماية

وعند تحديد التصميم الأمثل لأشكال حواجز الأمواج العمودية، يتعين مُرَاعَاة ما يلي:

- مصادر ومسارات وأحواض رواسب الشريط الساحلي بسبب الأمواج والتيارات
- التغيرات التاريخية التي تحدث للشريط الساحلي نتيجة للعوامل الطبيعية والاصطناعية
- نوع الشاطئ المحجوز
- زاوية حواجز الأمواج العمودية بالنسبة للشريط الساحلي
- نوع المادة المستخدمة في حواجز الأمواج العمودية
- شكل مخطط حواجز الأمواج العمودية
- متطلبات العبور فوق أو على طول حواجز الأمواج العمودية
- طول حواجز الأمواج العمودية وتأثيرها على حركة الرواسب على الشريط الساحلي
- التعرية المنجرفة لأسفل

يسمح التصميم بالطريقة المحتملة للبناء وتوافر معدات لوضع المواد التي تتطلب غالبًا معدات متخصصة.

كما يمكن أن تشغل مخزونات الصخور كميات كبيرة من المساحة داخل حدود الموقع وبالتالي يتعين تقييم المساحة المتاحة لتخزينها.

في حال كان من المتوقع التسليم عن طريق البحر، فيتعين إجراء مسح للأعماق البحرية لتقييم مدى ملاءمة هذه الطريقة.

1.18المرافق البحرية

1.18.1 مقدمة

تشمل الإنشاءات الخاصة بالمرافق البحرية بموجب هذه الضوابط: الأرصفة البحرية وأرصفة الميناء ومرابط الإرساء العمودية والمَرْسى العائم و مِنْزال القوارب ومَنَازيل الوسائل البحرية. وتوفر الجدران البحرية المذكورة في القسم 4.1 (منشآت حماية ساحلية) مرافق بحرية عند استخدامها كحواجز لرصيف رسو الوسائل البحرية. كما يتضمن هذا القسم أيضًا قنوات الملاحة الخاصة بالوسائل البحرية.

ويمكن أن تكون الإنشاءات البحرية صلبة أو متعددة الركائز أو عائمة. وتشمل الإنشاءات الصلبة الركائز اللوحية والجدران ذات القاعدة الجاذبية مع وجه عمودي صلب. وتُستخدم هذه الأنواع من الإنشاءات بشكل شائع للمَرَاسي الموازية للشاطئ (أي أرصفة الميناء) حين يتعين الاحتفاظ بمواد الردم، ولكن يمكن استخدامها أيضًا للأرصفة البحرية ومرابط الإرساء العمودية.

وتتكون المنشآت متعددة الركائز من سطح معلق يستند على ركائز. وتشمل "الأنواع" الشائعة من المنشآت متعددة الركائز: الأرصفة البحرية وأرصفة الميناء ومرابط إرساء عمودية. ويمكن أن تكون المنشأة إما مرنة باستخدام ركائز عمودية فقط وبدون قيود أفقية خارجية أو يتم بناؤها بشكل أكثر متانة باستخدام ركائز مائلة أو دعامات الشاطئ. وتعتمد درجة المرونة على التكوين العام والصلابة النسبية للطبقات ودعائمها.

يمكن تحديد مكان الإنشاءات العائمة عادةً باستخدام الركائز أو سلاسل الإرساء أو دعامات الشاطئ التي تتحكم في حركتها الأفقية.

يتعين أن يؤدي اختيار النوع الإنشائي لأداء وظيفتها واستخدامها وتشغيلها والتطبيق العملي للصيانة ومُرَاعَاة السلامة والتأثير البيئي على النظام الساحلي والامواج المحلية / المناخ الحالي.

يُراعى تأثير الحركة عند اختيار نوع البناء الذي سيتم اعتماده كمرفق جديد. وعلى وجه الخصوص، يتعين أن تستوعب الإنشاءات أو المرافق العلوية، التي تمتد من دعامة البناء إلى الأرض المحتجزة أو أي مرفق ثابت آخر.

كما يمكن أن تتخذ الحركات الإنشائية شكل حركة عمودية أو حركة أفقية أو حركة مقترنة بالدوران. وستتأثر هذه الحركات بالإضافة إلى هبوط الأرض بنوع البناء وظروف الأرض.

1.18.2 أحكام عامة

يُراعى تصميم منشآت المرافق البحرية المتطلبات الوظيفية والاتزان والقوة والصلابة والصلاحية التشغيلية وقوة التحمل، كما يشمل النظر في طريقة البناء ومتطلبات الصيانة.

في مرحلة التصميم، لكل شكل من أشكال المنشأة الذي يتم النظر فيه، يتعين تحديد أنماط الفشل المحتملة وتطوير التصميم ليكون له مقاومة ضد أنماط الفشل هذه التي تعمل معًا أو بشكل منفرد. كما يتعين تصميم المنشآت بحيث تتمتع بسلامة ودرجة أمان مقبولة.

يتم تقديم وثيقة معايير للتصميم مع التصميم، وأيضًا يتم إرفاق جميع معايير التصميم المُتَبَعَة في التصميم وتحديد تلك التي سيتم استخدامها في مراحل التصميم التالية. وتشمل هذه المعايير جميع الأحمال والقوى التي ستتعرض لها المنشأة (المنشآت) ومجموعات الأحمال والقوى المختلفة.

1.18.2.1 الاستقرار

يتعين أن تستوعب المنشآت جميع الأحمال والقوى التي ستتعرض لها والتي تشمل هذه الأحمال والقوى الدائمة والمفروضة الواردة في القسم 3.4 (الأحمال والقوى التصميمية).

يتعين تصميم الإنشاءات لتحقيق الاستقرار السكوني والديناميكي والزلزالي في حالات حدوث ارتفاع لمياه البحر فوق الحواجز أو تعرض تلك الإنشاءات للضغط العلوي أو الانزلاق، وفقًا لمقتضيات الأمور. كما يتعين أن تتجاوز استقراريه الأحمال والأحمال الأخرى الأحمال المزعزعة للاستقرار والأحمال الأخرى للوصول إلى المستوى المطلوب لاستقرار البناء.

1.18.2.2 القوة

تُصمم الإنشاءات والأجزاء المكونة لها بحيث تتجاوز المقاومة التصميمية المحددة وفقًا للمعايير المناسبة تأثير الأحمال التصميمية الناتج عن الأحمال ومجموعات الأحمال المختلفة، على النحو المطلوب في معيار التصميم المستخدم. كما يتعين إجراء دراسة متأنية لضمان استخدام وثائق التصميم المتفق عليها عند استخدام حالة الصلاحية التشغيلية وتصميم حالة الحد النهائي.

كما تُراعى آثار الإجهاد الناتجة عن الرياح والأمواج والتيارات وغيرها من الأحمال.

1.18.2.3 صلاحية التشغيل

يتعين تصميم الإنشاءات وأجزائها لضمان عملها من خلال الحد من الهبوط والانحراف والإزاحة والتشقق والتشويه والتآكل والتعفن للوصول إلى المستوى المطلوب من الأمان واعتمادية البناء.

كما يتعين توخي الحذر عند التفاعل بين المنشآت المرنة والصلبة للنظر في تأثيرات الحركة النسبية.

1.18.2.4 المتانة

تُصمم المنشأة لأدنى عمر تشغيلي للتصميم.

1.18.2.5 طريقة البناء

يشمل التصميم النظر في طرق البناء المحتملة.

وقد يكون من المناسب إطالة استخدام المكونات الجاهزة لأسباب تتعلق بالجودة والسلامة والبرنامج، ولكن يتعين أن يكون حجم ووزن المكونات ضمن مقدرة المعدات المتاحة

يمكن إنشاء المنشآت البحرية بشكل تدريجي باستخدام المعدات الأرضية وباستخدام المنشأة المكتملة جزئيًا كمنصة لإنشاء قسم لاحق. وفي هذه الحالة ستؤثر أحمال البناء على التصميم.

بدلاً من ذلك يمكن إنشاء المنشآت باستخدام المعدات القائمة على الماء، على سبيل المثال: منصات العمل العائمة أو الرافعة أو المؤقتة. وفي هذه الحالة يتعين مُرَاعَاة الأحوال الجوية والبحرية.

يُراعى استقرار المنشأة في الحالات المؤقتة في مرحلة التصميم.

1.18.2.6 الصيانة

عندما تطلب عمليات البناء معدات متخصصة، فقد تكون هناك حاجة إلى نفس المعدات للقيام بأنشطة الصيانة أو الإصلاح. كما يتعين أن يؤخذ توافر مثل هذه المعدات في الاعتبار عندما يشمل التصميم الصيانة المخطط لها.

في مرحلة التصميم، يتعين دراسة الدخول والوصول الآمن للصيانة وتوفير وسائل الوصول لإجراء الصيانة.

1.18.2.7 متطلبات التصميم الأخرى

تمتثل التصميمات للتوصيات الواردة في القسم 4.2.3 (معايير الأبعاد) وتأثيرات إرساء الوسائل البحرية وتدافع الحشود وفرملة المركبات والتعرية والفيضانات والتحميل الدوري والإجهادات وتأثيرات درجة الحرارة وخطوط أنابيب المياه الحالية أو المخطط لها وكابلات الطاقة والاتصالات وأية متطلبات أداء خاصة أخرى.

1.18.3 معايير الأبعاد

1.18.3.1 الأبعاد الرأسية

يتعين تحديد الأبعاد الرأسية للمنشآت البحرية في مرحلة التصميم لضمان تلبية المتطلبات الوظيفية والسلامة.

بالنسبة للمنشآت الثابتة مثل الأرصفة المائية وأرصفة الميناء، يتعين أن يراعي ارتفاع سطح المنصة لاختلاف نطاق المد والجَزْر والتغيرات الموسمية والأرصاد الجوية وفق متوسط مستوى سطح البحر. كما يُراعى في التصميم ارتفاع مستوى سطح البحر والأمواج.

يتعين إجراء حسابات ارتفاع المنسوب بشرط ألا يزيد المنسوب عن المستويات الآمنة لمستخدمي البناء البحري. ويؤثر ارتفاع المنسوب أيضًا في التصميم الإنشائي للمنشأة البحرية وأي منشأة مبنية على سطح البناء البحري وأي منشأة مُتاخِمة أو محمية بالبناء البحري.

عندما يكون الدخول إلى الأبنية والمنشآت من خلال الوسائل البحرية، يتعين إبقاء ارتفاع السطح عند نقطة النزول عند أدنى مستوى ممكن عمليًا بما يتماشى مع وظيفة تلك الأبنية وارتفاع ظهر الوسيلة البحرية عن خط الماء.

في حال تسببت مستويات المياه والأمواج في ارتفاع سطح المنصة بشكل يجعل الوصول عن طريق الوسائل البحرية أمرًا صعبًا، فقد تكون هناك حاجة إلى أشكال أخرى من المنافذ مثل العوامات أو الممرات أو السلالم.

في حال استمر ارتفاع البناء منخفضًا بالنسبة لمستوى البحر والأمواج لأسباب عملية، فيتعين حساب قوى الضغط العلوي والطفو في تصميم البناء.

يتعين أن يكون عمق المياه عند الرصيف في متوسط أدنى مستوى للمد المنخفض عميقًا بما يكفي لتوفير أقصى تشغيل آمن للتصميم والوسائل البحرية. ويتعين ألا يقل عمق المياه الصالحة للاستخدام في الأرصفة عن 0.5 متر (لقاع البحر الرملي) وحتى

1.0 متر (لقاع البحر الصخري) وأكبر من الحد الأقصى لغاطس الوسيلة البحرية المستخدمة للمنشأة. كما يتعين أن يراعي عمق المياه التصميمي معدلات الترسيب المتوقعة وتكرار تجريف الصيانة.

تُذكر إرشادات القنوات الملاحية في القسم 4.2.13 (المرافق البحرية - القنوات).

1.18.3.2 الأبعاد الأفقية

يتعين تحديد الأبعاد الأفقية للتطوير والإنشاءات البحرية المرتبطة بها في مرحلة التصميم لضمان تلبية المتطلبات الوظيفية والسلامة مع مُرَاعَاة:

- متطلبات الملاحة والدخول البري حسب القسم 3.2 (الدخول).
- تصميم مخطط الرسو لاستيعاب جميع أنواع الوسائل البحرية المقترحة لاستخدام المِرفَق في أي وقت.
  - في حال تم ربط الوسائل البحرية على طول الرصيفيتعين أن يعتمد طول الرصيف على طول الوسيلة البحرية (الوسائل البحرية) المصممة بالإضافة إلى مُرَاعَاة ربط وإرساء الوسائل البحرية بالبناء. ويكون التباعد بين الوسائل البحرية 20% مرة على الأقل من طول الوسيلة البحرية. وقد تكون هناك حاجة إلى تباعد إضافي اعتمادًا على موقع المرابط أو الأعمدة واندفاع الوسائل البحرية مع حركة الأمواج .
  - يتعين أن تسمح المسافات بين الأرصفة المتجاورة أو الممرات أو المنشآت المجاورة للوسائل البحرية بإجراء مناورة الاقتراب بالتزامن مع ربط وإرساء الوسائل البحرية الأخرى.
  - يتعين ألا يُعيق عرض الوصول للأرصفة والممرات والجسر العائم الوسائل البحرية عن أداء وظيفتها. فعلى سبيل المثال، يكون الرصيف المستخدم في إنزال العبارة أكبر من الرصيف العائم المُستَوعِب لوسيلة بحرية واحدة راسية.
  - يَرِد ذكر عرض موقف الإرساء الخاص بالمَرَاسِي في القسم 4.3.6.7 (العناصر الأساسية لمرافق الإرساء).
- مناطق الدوران في أحواض الإرساء.
  - طالِعْ القسم 4.3.5.3 (قنوات الملاحة الداخلية / الممرات السالكة - مناطق الانعطاف) للوسائل البحرية التي يصل طولها إلى 50 متر.
- أبعاد جسر العُبور والمُرور للوسيلة البحرية:
  - الحد الأدنى لعرض الممر 0.9 م (سالك ومنفصل) لحركة مرور المشاة باتجاه واحد.
    - في حالة استخدام جسر العُبور والمُرور للوسيلة البحرية للتوجه إلى أكثر من 20 رصيف إرساء وما يصل إلى 60 رصيف إرساء، تتم زيادة الحد الأدنى للعرض ليناسب حركة المشاة في اتجاه واحد إلى 1.2 متر و 1.5 متر لما يصل إلى 120 رصيف و 1.8 مترًا لأكثر من 120 رصيف.
  - ممر بعرض 1.2 متر كحد أدنى (سالك ومنفصل) لحركة مرور المشاة ذات الاتجاهين.
  - ممر بعرض 1.5 متر كحد أدنى (سالك ومنفصل) لحركة مرور المشاة في اتجاهين للأشخاص الذين يحملون حمولات صغيرة.
  - عرض محتمل يبلغ 2 أو 2.5 متر للمتطلبات الخاصة مثل وصول أصحاب الهمم أو محطات الركاب العامة ذات الاستخدام الكثيف. على سبيل المثال، تتطلب الكراسي المتحركة عادةً عرضًا بحد أدنى 1.1 متر عند أضيق نقطة و1.8 متر للمنحدرات ذات الاتجاهين.
  - عندما تكون هناك حاجة محتملة للوصول إلى منشأة من قبل أصحاب الهمم، يتعين ألا يزيد منحدر جسر العُبور والمُرور للوسيلة البحرية أو جسر المُرور عن 1 من 12 (وفقًا لـ تصميم الشوارع والمرافق الحضرية بأبوظبي) مع تدرج

مفضل قدره 1:20. وقد يتطلب ذلك توقفًا للراحة عند نقاط مختلفة على جسر العُبور والمُرور للوسيلة البحرية أو جسر المُرور للحفاظ على التدرج المطلوب.

- مُرَاعَاة المتطلبات الخاصة، على سبيل المثال محطات الركاب العائمة حين يكون الوقوف في الطابور ممكنًا وحين تكون جُسور العُبور طويلة.
  - يُصمم طول جسر العُبور والمُرور للوسيلة البحرية بحيث يكون ميله عند أدنى مستوى للاستخدام الآمن بواسطة المشاة. ويتعين أن تكون جُسور العُبور بطول كافٍ بحيث لا يتجاوز المنحدر 1 من 4 عند متوسط أدنى مستوى للمد المنخفض. ولا يتجاوز الحد الأقصى لانحدار جسر العبور 1 من 3.5 في أدنى مستوى للمد والجَزْر.
  - يتعين تزويد الطرف السفلي من الجسر بمِنْزال صغيرٍ مفصلي للتعويض عن الاختلاف في المستوى مع سطح الجسر العائم. ويكون أقصى انحدار لهذا المِنْزال 1 من 4.
  - في حال كان جسر العُبور لمحطة ركاب عامة عائمة، فيتعين ألا يتجاوز انحدار الجسر 1 من 6.

- عرض المَنَازيل المخصصة لسفن الدحرجة وسفن الإنزال:
  - عرض لا يقل عن 1.0 متر أكبر من الحد الأقصى لعرض مِنْزال الوسائل البحرية من ناحية البحر.
  - يعتمد انحدار المِنْزال على وظيفته واستخدامه ولا يزيد مستوى انحداره عن 1 من 4. وبالنسبة لأماكن المَنَازيل بالدحرجة، يتعين ألا يزيد الانحدار في الاستخدام المنتظم عن 1 من 6. وتوفر المواصفة BS 6349-8: 2007 إرشادات مفصلة حول هندسة المَنَازيل.

- جُسور العُبور للطوافات العائمة والممرات التي لا تحتوي على منحدر دائم حيث تتغير زاوية ميلها اعتمادًا على مستوى الماء وبالتالي تختلف شدة الحمل على كل من الجسر والجسر العائم وفقًا لذلك.

- بالنسبة للمنشآت التي يتم الدخول والوصول إليها بواسطة المركبات، يتعين أن يكون عرض الطريق السالك:
  - 3.75 متر لكل مسار مرور للسيارات.
  - بإضافة الزيادة المحتملة للشاحنات والمعدات الثقيلة (حسب حجم الشاحنات والاستخدام) إلى:
    - 4.5 متر لحارة مرور واحدة
    - 8 متر لمسارين مرور

1.18.4 الموقع والاتجاه المكاني

1.18.4.1 الموقع

ينبغي مُرَاعَاة العوامل التالية عند اختيار موقع إنشاء مرفق بحري:

- الرياح السائدة واتجاهات التيار
- ظروف الأمواج (حالة البحر) ومستوى المياه
- الظروف الجيوتقنية
- التصريف الحالي أو المقترح وكذلك خطوط أنابيب المياه وكابلات الكهرباء والاتصالات وأنابيب الصرف الصحي
- الدخول والوصول دون عائق إلى الوسائل البحرية الراسية أو العابرة
- عمق المياه الطبيعية أو تلك التي تم تجريفها

- سهولة الدخول والخروج من أرصفة الإرساء
- قيود الميناء أو خط الحدود
- التأثير البيئي (بما في ذلك آثار غسل الرفاص على البيئة المحيطة)
- الدخول والوصول من الجانب البري والجانب المائي

1.18.4.2 الاتجاه المكاني

يتعين توجيه الإنشاءات البحرية المستخدمة لإرساء الوسائل البحرية قدر الإمكان، بحيث تتجه الوسيلة البحرية الراسية في اتجاه الرياح أو الأمواج أو التيارات السائدة وذلك لتقليل حركة الوسيلة البحرية وحجم قوى الإرساء الواقعة عليها. من الشائع أن الاتجاهات السائدة للرياح والأمواج والتيارات المائية لا تتوافق مع بعضها البعض. وفي هذه الحالة، يتعين إجراء دراسات لتحديد الاتجاه الأمثل للرصيف أو مكان الرسو.

بالنسبة للمرافق التي تستخدم فيها عوامات الإرساء داخل حدود البنية التحتية البحرية، تُخصص مساحة كافية للوسيلة البحرية للتأرجح والتمايل مع تغير اتجاهات المد والجَزْر والرياح.

1.18.4.3 أطوال البناء

يتعين تخطيط طول البناء أو الهيكل لتحقيق الإرساء الآمن لجميع أنواع الوسائل البحرية المطلوب استيعابها.

1.18.4.4 مستوى الرصيف ثابت

يتعين أن يكون مستوى الأرصفة الثابتة على الأقل 1 متر فوق متوسط أعلى مستوى للمد العالي و0.3 متر فوق المياه المرتفعة للغاية بالإضافة لمُرَاعَاة ارتفاع مستوى سطح البحر خلال العمر التشغيلي للمنشأة. أما بالنسبة للمنشآت ذات العمر التشغيلي الطويل، وحين يكون مُرَاعَاة ارتفاع مستوى سطح البحر أمر مؤثر، قد تكون هناك حاجة إلى درجات أو سلالم أو منحدرات للسماح بنقل الركاب بين الوسيلة البحرية والبناء.

ويتعين مُرَاعَاة ارتفاع منسوب الأمواج في المواقع الأقل حماية.

1.18.5 المرافق الخدمية

يتعين أن يتم توفير إمدادات المياه والطاقة بشكل مثالي على قواعد معزولة منفصلة أو منافذ أخرى. ومع ذلك يمكن تقديمها من قاعدة معزولة مشتركة بناءً على معايير الصناعة والمشتريات من مورد معترف به حيث يتعين أن تكون جميع الكابلات والمعدات الكهربائية والاتصالات مناسبة للبيئة البحرية.

1.18.5.1 الإضاءة

أنظرالقسم 3.2.1.1 (الملاحة – أحكام عامة).

تكون الإضاءة فوق الأرصفة العامة ضرورية للأمن والسلامة ولأنشطة الإرساء الليلية.

يمكن ترتيب شبكة إضاءة المَرَاسِي بالتوازي مع شبكة الإمداد بالطاقة. كما يتعين توصيل الكابلات الكهربائية للإنارة على قواعد الخدمة المعزولة وإشارات التنبيه الضوئية في نهاية الممرات. ويتعين أن تكون هذه الكابلات مستقلة عن خط إمداد الطاقة.

يتم توفير التأريض (العزل الأرضي) عن طريق الإرجاع إلى الشاطئ وتكون تركيبات الإضاءة إما مدمجة في قواعد الخدمة المعزولة أو يتم تركيبها على أعمدة مستقلة. وتوضع الأعمدة بحيث لا تشكل عائقًا أمام عمليات المَرَاسِي.

يتعين أن تكون وحدات الإضاءة منخفضة بدرجة كافية ومحمية لإضاءة السطح والأطراف المقابلة للمياه دونحجب الرؤية عن طاقم الوسيلة البحرية أثناء عمليات الإرساء.

يمكن أن تتسبب الإضاءة الساطعة التي تنعكس على الماء في حدوث مشكلات في الملاحة ليلاً ويتعين تجنبها. ويتم توجيه الأضواء الخارجية نحو الأسفل بعيدًا عن الماء.

يتعين التقليل من الآثار السلبية للإضاءة على المرافق المجاورة من خلال تدابير التصميم والإدارة المناسبة.

كما يتعين التقليل من استخدام المواد العاكسة وعدم إضاءة اللافتات بشكل ساطع لتجنب التسبب في أي خطر على الملاحة. ويتم توجيه إضاءة اللافتات نحو الأسفل بعيدًا عن الماء.

1.18.5.2 إمدادات المياه العذبة

يتعين تزويد جميع الأحواض بأنابيب مياه متصلة بشبكة إمدادات المياه المحلية وأن تمتد بطول الأرصفة العائمة والممرات وتزويد الوسائل البحرية بالمياه من خلال المنافذ المناسبة كما يتعين أن يراعي قطر أنبوب الإمداد الضغط المتاح.

يتم توفير منافذ لكل 15 متر من طول الرصيف أو جزء كبير منه أو لكل وسيلة بحرية حين يشير تصميم الرصيف أو المَرْسى أو رصيف الرسو الثانوي بوضوح إلى رسو عدد محدد من الوسائل البحرية يزيد طولها الإجمالي عن 25 متر.

يتم حساب قطر أنبوب الإمداد وفقًا لعدد المنافذ أو قواعد الخدمة المراد توريدها.

توضع مقاطع الأنابيب المرنة عند التقاطعات بين العناصر العائمة وعند وصلات الشاطئ لامتصاص نطاق المد والجَزْر والحركات الأخرى. كما يتم دمج منافذ إمداد المياه بشكل متكرر مع منافذ إمداد الطاقة الموجودة داخل قواعد معزولة تم إنشاؤها لهذا الغرض.

ينقل كل خط ماء صالح للشرب الماء بضغط لا يقل عن 240 كيلو باسكال بينما يكون 10٪ من الخراطيم مفتوحة بالكامل. وبالإضافة إلى ذلك، تُصمم منافذ إمداد المياه لتوفير معدل تدفق كافٍ بينما يكون 25٪ من المنافذ قيد الاستخدام.

تعين توفير منطقة تخزين لأجهزة إزالة عُسْر الماء على الخط.

يتعين أن يدرس المصمم استخدام صمامات العزل ومنشأة تصريف وصمام تخفيض الضغط السلبي أو قاطع تفريغ جوي أو صمام غير رجاع وصمام تهوية وتصريف الهواء لحماية نظام المياه عند كل منفذ.

الجدول 4-2: استخدام المياه النموذجي للوسائل البحرية (LPD = لتر في اليوم)

طول الوسيلة البحرية الكلي LOA (م)	مياه الشرب (متوسط) LPD	مياه الشرب (الذروة) LPD	مياه الصرف الصحي (متوسط) LPD
6	0	0	0
8	0	0	0
10	90	125	45
12	100	140	50
14	200	275	100
16	250	350	125
18	275	375	138
20	275	375	138
25	1000	1500	500
30	1000	1500	500
35	1500	2000	750
40	2000	2800	1000
45	2000	2800	1000
50	2000	2800	1000

1.18.5.3 مصدر الطاقة

تزود جميع الأرصفة بكابلات طاقة متصلة بشبكة إمداد طاقة محلية ويتعين أن تمتد بطول الأرصفة العائمة والممرات وتزويد الوسائل البحرية بالطاقة من خلال المنافذ المناسبة.

يتعين أن يمتثل مصدر الطاقة والإضاءة للائحة الأسلاك الكهربائية لعام 2020 الصادرة عن دائرة الطاقة في أبوظبي (الإصدار الثالث) والتي يتم استكمالها بالقدر اللازم وفقًا للمعايير BS EN 603019 و BS 7671: 2018 + A1: 2020 فيما يتعلق بالمواقع الخاصة والمَرَاسِي.

يتعين توفير الطاقة على طول الأرصفة العائمة والممرات لجميع قواعد الخدمة المعزولة من خلال كابلات ثلاثية الطور ومحايدة ومؤرضة. ويعتمد تصنيفها وسعتها على العدد الإجمالي لقواعد الخدمة وقوة مآخذها.

تكون نهاية خط الطاقة ثلاثي الطور عند قواعد الخدمة التي يتم من خلالها توفير مد خطوط الطاقة الأحادية والثلاثية الطور حيث يتم اشتقاق ذلك باستخدام وحدات قاطع الدائرة / والمفاتيح ذات المصهر أحادية الطور وثلاثية الطور التي تغذي مخارج المقابس أحادية الطور وثلاثية الطور ومآخذ الطاقة.

يمكن توفير مآخذ إمداد الطاقة أحادية الطور وثلاثية الطور من قاعدة الخدمة.

توفير مقابس إمداد الطاقة بطول الأرصفة والممرات لتوفير تيار كهربائي يبلغ 16 أمبير أو 32 أمبير أو 63 أمبير أو 125 أمبير أو 150 أمبير عند 220 فولت أو 380 فولت.

يوصى بتوفير منفذ واحد على الأقل 120 فولت و20 أمبير في رصيف رسو كل وسيلة بحرية بغض النظر عن طول الرصيف أو الوسيلة البحرية التي تشغله. كما يتعين توفير منافذ طاقة إضافية على الرصيف لاستخدامها من قبل موظفي الصيانة.

يتعين أن تكون جميع المقابس الكهربائية وصناديق التبديل الأوتوماتيكية معتمدة وفقًا للمعايير الدولية أو المحلية المعترف بها. ويمتثل المعيار المقاوم للماء للموصلات الكهربائية للمعايير الدولية (كما يتعين أن تستخدم المقابس ذات قدرة 16 أمبير حاوية IPX4المقاومة للرذاذ وأن تستخدم التوصيلات ذات قدرة 63 أمبير معيار إحكام المياه IPX7). ويتم دمج حماية العطل الأرضي في كل دائرة.

يتعين أن تتوافق جميع المعدات مع متطلبات اللجنة الكهربائية الدولية (IEC) وأن يتم توفيرها وتركيبها وفقًا للمواصفة BS EN 60309و BS 7671.

يعد تنويع الأحمال الكهربائية مسألة مهمة ويتعين مُرَاعَاة التالي:

- عدد وحجم المنافذ الكهربائية
- متطلبات الموقع والمناخ وتكييف الهواء
- نوع وشكل الوسائل البحرية
- التحميل الإضافي الذي تفرضه المناسبات الخاصة والزوار
- الأعطال المحتملة في المعدات

تخضع متطلبات الطاقة لرصيف الرسو العائم لعوامل التنويع. ويذكر الجدول أدناه القيم الإرشادية المطلوبة. ملاحظة: يتعين تصميم سعة الإمدادات وأحجام الكابلات للاستجابة للمتطلبات المستقبلية المتوقعة للمَرْسى.

الجدول 4-3: متطلبات الطاقة الإرشادية

طول الوسيلة البحرية الكلى (م)	متطلبات الطاقة لكل وسيلة
أقل من 12 م	1.5كيلو فولت أمبير
من 13 إلى 25 م	2.5كيلو فولت أمبير
أكبر من 25 م	4.0كيلو فولت أمبير كحد أدنى

الجدول 4-4: توصيلات الطاقة والاتصالات النموذجية

طول الوسيلة البحرية الكلى LOA (م)	جهد المقبس	تيار المقبس	المرحلة	الاتصالات
6	220	16	أحادي الطور	صوت / بيانات
8	220	16	أحادي الطور	صوت / بيانات
10	220	16	أحادي الطور	صوت / بيانات / تلفاز الاقمار الصناعية
12	220	16 or 32	أحادي الطور	صوت / بيانات / تلفاز الاقمار الصناعية
14	220	16 or 32	أحادي الطور	صوت / بيانات / تلفاز الاقمار الصناعية
16	220	32 or 63	أحادي الطور	صوت / بيانات / تلفاز الاقمار الصناعية

طول الوسيلة البحرية الكلي LOA (م)	جهد المقبس	تيار المقبس	المرحلة	الاتصالات
18	220	32 or 63	أحادي الطور	صوت / بيانات / تلفاز الاقمار الصناعية
20	220	32 or 63	أحادي الطور	صوت / بيانات / تلفاز الاقمار الصناعية
25	220 or 380	63	أحادي الطور أو ثلاثي الطور	صوت / بيانات / تلفاز الاقمار الصناعية
30	380	63 or 125	ثلاثي الطور	صوت / بيانات / تلفاز الاقمار الصناعية
35	380	63 or 125	ثلاثي الطور	صوت / بيانات / تلفاز الاقمار الصناعية
40	380	125 or 150	ثلاثي الطور	صوت ثنائي / بيانات / تلفاز الاقمار الصناعية
45	380	125 or 150	ثلاثي الطور	صوت ثنائي / بيانات / تلفاز الاقمار الصناعية
50	380	150 or 250	ثلاثي الطور	صوت ثنائي / بيانات / تلفاز الاقمار الصناعية

1.18.6 السلامة والأمن

1.18.6.1 أحكام عامة

يشمل تقييم السلامة والأمن وصول خدمات الطوارئ وطرق الهروب من المناطق الخطرة، على سبيل المثال مرافق التزود بالوقود.

عندما تكون ظروف البحر مناسبة لاستخدام رصيف عائم وعندما تكون المنشآت الثابتة أو الشاطئ مرتفعة نسبيًا، تكون الأرصفة العائمة هي الوسيلة المفضلة للوصول من الوسائل البحرية الصغيرة للركاب والوسائل البحرية للترفيه إلى المنشآت الثابتة أو الشاطئ. ولذلك يتعين تصميم الأرصفة العائمة لتلائم جميع مستويات سطح البحر.

1.18.6.2 الدخول والوصول

<u>الجسور / الممرات</u>

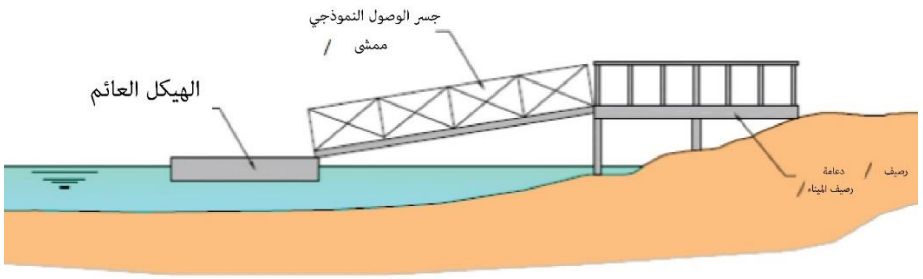
تُصمم جُسور العُبور لتوفير وصول دائم للموظفين والمركبات بين الشاطئ والعناصر المختلفة لأرصفة الرسو العائمة والممرات. وبالإضافة إلى ذلك، يتعين توفير جسور العبور أو الممرات لتسهيل حركة المشاة أو المركبات من وإلى المنشآت المعزولة مثل الأرصفة العائمة أو المراسي ذات المرابط العمودية أو لصيانة المنشآت.

يتعين توفير حركة مريحة وآمنة للأفراد من وإلى الوسيلة البحرية عند أي مستوى ماء أو حالات المد والجَزْر. كما يتعين اختيار نوع جسر العُبور والمُرور للوسيلة البحرية على أساس الاعتبارات الإنشائية والوظيفية والصيانة والأوجه الجمالية.

بالنسبة للبيئة البحرية ل للإمارة، يوصى باستخدام الجسر المفصلي نظرًا لحجم التباين في مستويات المد والجَزْر. ويمكن أن يتصل الجسر المفصلي بمفصل عند كلا الطرفين أو عند الركيزة الأرضية وينزلق على سطح الرصيف / الرصيف العائم عند نهايته السفلية. وعادة ما يكون جسر أحادي الامتداد متصل بمفصل عند الركيزة الأرضية في أحد طرفيه ودعامات على رصيف عائم أو رصيف

بحري أو ممر أو سطح خاص في الطرف الآخر. ويتعين أن تسمح الدعامات بالنطاق الكامل للحركة والدوران الأفقي والرأسي في كلا المستويين.

يظهر أدناه رسم تخطيطي لجسر العُبور والمُرور للوسيلة البحرية.



الشكل 4-4-4: مقطع تخطيطي لجسر وصول / جسر عبور

يلتزم المصمم خلال عملية التخطيط والتصميم كلما أمكن باختيار مواقع الجسور والعبور في المواقع ذات الشاطئ المستقر بشكل طبيعي (أو ضفة القناة أو حافة مياه الخليج الصغير) وبدون تآكل كبير أو رواسب رملية.

يتعين دمج آليه امنه لتجنب الفشل في التصميم بحيث لا يؤدي فشل أي عنصر إلى انهيار جسر العُبور والمُرور للوسيلة البحرية.

يرتكز الجسر في طرفه السفلي على بكرات مقاومة للتآكل مزودة بمشابك تثبيت للأمان ومحاور. وفي حالة توقف العجلات أو البكرات بجسر العُبور والمُرور للوسيلة البحرية، يتعين توفير قنوات توجيه أو لوح انزلاقي لمنع تآكل السطح.

يتم توفير أجهزة أمان لمنع الممر من الانزلاق عن سطح المنصة ولمنع حركة المنصة أثناء الاستخدام.

سلالم العبور

كبديل لجسور العبور والأرصفة العائمة، يمكن توفير سلالم عند أماكن الإرساء للعبور من وإلى الوسائل البحرية الصغيرة. ويتعين ألا تُعيق الوسائل البحرية السلالم.

يتعين أن يكون عرض سلالم البناء البحري التي يمكن للجمهور المُرور عليها 1.5 متر على الأقل.

عندما يتم العبور من الوسيلة البحرية إلى السلالم عن طريق جسر عبور، يتعين أن تكون عمليات الإنزال مناسبة لكي يستوعبها جسر العبور وأن تسمح بالوصول الآمن إلى الجسر. ويتعين توفير حلقات ربط مخفية أو أجهزة مماثلة في كل مستوى هبوط وفي جميع المواقع حتى لا تتسبب حبال الإرساء في عَرقَلَة وإعاقة المشاة عند استخدامهم للسلالم.

سلالم العُبور

يمكن استخدام سلالم العُبور كوسيلة أساسية لعُبور الطاقم من وإلى الوسائل البحرية، ولكن لا يتعين ان يستخدمها الجمهور كوسيلة عُبور أساسية. ولذلك يتعين تحديد المسافة بين سلالم العُبور بما يتناسب مع استخدام المَرْسى.

تُوضع سلالم العُبور على سطح المَرْسى في التجاويف، حيثما أمكن ذلك. كما يتعين اتخاذ تدابير لتوفير الحماية من داخل الوسائل البحرية ذاتها للأشخاص الذين يستخدمون السلالم حيثما أمكن ذلك. وقد يتطلب هذا أن يتراجع السلم بمقدار يصل إلى 0.6 متر. ويتعين توفير مسافة واضحة لا تقل عن 100 مم بين خط مقدمة الرصيف ودرجات السلّالم. وفي حال كانت التجاويف عميقةً لدرجةٍ تُشَكِل خطرًا على مستوى سطح الوسيلة البحرية، فيتعين أن تكون مُحاطةً بحافة رصيف أو مغطاة بغطاء قابل للإزالة.

وفي حالة لم تتوفر تجاويف لسلالم الوصول، فيتم توفير مصدات على أو بالقرب من كل جانب من السُلم لمنع الضرر الذي تسببه الزوارق الصغيرة أو الوسائل البحرية.

وفيما يتعلق بسلالم العُبور التي قد تخدم الزوارق الصغيرة، تُثبت حلقات الإرساء أو الأجهزة المماثلة على جانبي السلم.

كما يتعين الأخذ في الاعتبار احتمال التلوث البحري الذي يمكن أن يجعل السلم زلقًا وبحاجة إلى صيانة في المستقبل.

وقد يلزم أيضًا وجود سلالم عُبور لتسهيل الدخول إلى أجزاء مختلفة من البناء أو الإنشاء لأغراض التفتيش.

1.18.6.3 الحماية الجانبية

يمتثل تصميم الحماية الجانبية للوائح والمتطلبات ذات الصلة وارشادات السلامة من الحرائق والأرواح في دولة الإمارات العربية المتحدة.

يتعين توفير الحماية الجانبية بشكل عام إلى حافة جانب الماء للمنشآت التي يصل إليها الجمهور وحول حافة اليابسة الإنشاءات البحرية الأخرى لتجنب تلوث حبال الإرساء.

وكذلك توفير الحماية الجانبية على جانبي جسر العبور. وتثبيت سلاسل الأمان في موضعها من أجل سلامة الأفراد. وعندما يستخدم الأفراد جسور العبور، يتعين توفير شبكة أو لوحات ثابتة أخرى بين الحماية الجانبية العلوية والسطح السفلي.

كما يتعين وضع الحماية الجانبية بطريقة لا تعيق حبال الإرساء المُستَخدَمَة. وعندما يتداخل الحماية الجانبية الدائم مع حبال الإرساء، يتم استخدام نظام قابل للفك.

1.18.6.4 حواف الرصيف

يتم توفير حواف على طول جوانب مقدمة الرصيف التي يمكن للجمهور أو المركبات الدخول إليها. كما يتعين توفيرها كذلك في المحيط العلوي لجميع تجاويف السلالم.

يتعين ألا يقل ارتفاع حواف الرصيف عن 200 مم. ويُراعى أن يكون الجانب الأمامي خلف خط مقدمة الرصيف بمسافة تساوي نصف ارتفاع حافة الرصيف على الأقل أو أبعد من ذلك في حال تطلب عبور معدات الإرساء. ويمكن أن تكون الحواف مصنوعة من الخرسانة أو الأخشاب.

كما يتعين ان تكون نهايات حواف الرصيف والجزء العلوي منها مزوده بسلسلة لمنع تمزق وتآكل حبال الإرساء.

ويتم توفير فتحات للصرف عند الحاجة.

1.18.6.5 السطح

يتعين تجهيز السطح بأسطح مماثلة لتلك المستخدمة في الأرصفة العائمة، كما يتعين توفير أسطح غير قابلة للانزلاق. وتشمل الأسطح النموذجية الأنواع التالية:

- الواح استوائية من الخشب الصلب المقاوم للتعفن
- وحدات التجميع الذاتي من مادة البولي إيثيلين
- الواح البولي إيثيلين المعاد تدويرها

1.18.6.6 سلالم الأمان وأجهزة الطوارئ المحمولة باليد

يتعين توفير سلالم أمان للسماح لأي فرد في الماء بالصعود إلى البناء أو للوصول إليها، وتمتد سلالم الأمان إلى متر واحد تحت خط العرض على الأقل.

يتعين توفير سلالم أمان على جميع الأسطح العمودية للمنشآت وعلى الأرصفة العائمة على أن يكون الحد الأقصى الموصى به للتباعد بين سلالم الأمان على أسطح المَرْسى هو 20 م.

وبالإضافة إلى ذلك، يتم تثبيت سلالم الأمان على الجدران باستثناء الأماكن المزودة بالسلالم. وتوضع السلالم في مكان لا تعيقها حبال الإرساء.

1.18.6.7 معدات الإنقاذ

يتعين تركيب معدات الإنقاذ على جميع الإنشاءات البحرية على مسافات بينية أقصاها 100 متر. كما يتعين توفيرها عند رأس رصيف المرفأ والمرابط العمودية المنفصلة. ويتعين تركيب عوامات النجاة (المجهزة بما لا يقل عن 30 مترًا من حبال قابلة للطفو) أو حبال على مسافات منتظمة على طول الحماية الجانبية وفي نقاط أخرى ملائمة بحيث لا تعرقل أو تضر بالعمليات التي تجري في البناء.

1.18.6.8 معدات مكافحة الحريق

راجع القسم 4.1.6.6 (منشآت حماية المناطق الساحلية – الدخول والسلامة والأمن – معدات مكافحة الحرائق).

1.18.6.9 البوابات والسياج

راجع القسم 4.1.6.7 (الدخول والسلامة والأمن – البوابات والسياج).

1.18.6.10المساعدة الملاحية

راجع القسم 3.4.11.2 (الرؤية – المساعدة الملاحية).

1.18.7 أنظمة المصدات

يتعين تصميم المصدات وتركيبها لمنع تعرض الوسيلة البحرية أو الأرصفة العائمة للتلف أثناء عمليات إرساء الوسيلة البحرية وأثناء ربطها بجانب البناء العائم. كما يتعين على المصمم حساب طاقة الإرساء التي سيتم امتصاصها بواسطة نظام المصدات.

وفيما يتعلق بالأرصفة العائمة والممرات في المَرْسى، يوصى بتركيب مصدات حول الحافة الخارجية لجميع الأرصفة العائمة التي يمكن الوصول إليها من الماء.

يعتمد اختيار نوع المصد وأبعاده على معايير التصميم التالية:

- تصميم الوسيلة البحرية
- سرعة الاقتراب من الرصيف
- زاوية الرسو
- أقصى قوة لرد الفعل
- معامل الاحتكاك
- عامل الأمان المستخدم
- أعمال الصيانة
- المقاومة المناسبة للأثار الناتجة عن التلف والمؤثرات البيئية بما في ذلك الأشعة فوق البنفسجية

ويمكن استخدام أنواع مختلفة من المصدات، مثل:

- توفير أعمدة من الخشب أو المطاط بجانب الرصيف
- مصدات رأسية بلاستيكية (أو خشبية)
- قد تشمل أنظمة المصدات إطارات مطاطية أو خرطوم إطفاء أو حبال إرساء.
- مصدات رأسية أنبوبية من البلاستيك ممتدة بين نقاط الدعم أو معلقة من أداة تثبيت علوية مع ثقل بندول معلق أسفل أدنى نقطة ممكنة للتلامس مع البدن.

يتعين مُرَاعَاة النقاط التالية:

- يُفضل استخدام عناصر صناعية خاصة أو أشكال مصبوبة لرسو الوسائل البحرية الصغيرة.
- النوع المفضل للمصدات الطولية لحافة الجسر العائم أو السطح هي عناصر الصناعية والتي تمتد على طول الحافة العلوية للعارضة الخارجية مع حافة ممتدة فوق الجزء العلوي. كما يُشكل كلا من النيوبرين ومطاط البوتيل مواد ممتصة للصدمات مرنة ومقاومة للعوامل الجوية بدرجة كافية.
- يوفر ممتص الصدمات بزاوية مصبوبة، المصنع بطريقة الاشعاع الصناعي، قدر كافٍ من الحماية للوسائل البحرية الصغيرة. أما بالنسبة للوسائل البحرية الأكبر، فيمكن استخدم عجلات ذات زوايا خاصةً في حال كان الرصيف العائم يمتد على طول الطريق إلى ممر الرصيف.
- عادةً ما يتم تشغيل مصدات الأرصفة الثابتة عموديًا وليس أفقيًا. حيث إن المصدات الأكثر شيوعًا للأنظمة الثابتة هي الأخشاب العمودية المتباعدة على مسافات من 2.4 إلى 3.0 متر على طول كل جانب من جوانب الجسر العائم. ويتراوح حجم الأخشاب شائعة الاستخدام من 76 × 102 مم إلى 203 × 203 مم بناءً على حجم الوسيلة البحرية الراسية.

- يتعين تحديد الأطوال من خلال التمدد لأعلى فوق أعلى جزء من الحافة العليا من جانب الوسيلة البحرية عند أعلى مستوى ارتفاع للمياه وكذلك التمدد أسفل مستوى انخفاض لاحتكاك اللوح الطولي عند ادني مستوى لانخفاض الماء. وبالنسبة للوسائل البحرية ذات الألواح الاحتكاكية المنخفضة، فيمتد ارتفاع ركيزة الإرساء للجسر العائم إلى أسفل إلى ما لا يزيد عن 0.25 متر من سطح الماء. أما بالنسبة للوسائل البحرية ذات الحافة المرتفعة ي، فيتعين زيادة البدن الطافي بشكل مناسب أو يمكن تعديل الجسور العائمة المجهزة بدعامات المصدات العمودية لتلائم مسافات لا تزيد عن 2.4 متر.
- يتعين أن تكون مرفقات الرصيف كافية لمقاومة أي لحظة ناجمة عن أحمال انحناء الدعامة البارزة (الكابول) حتى لحظة تصميم مقطع المصد.
- يتعين ان تكون رؤوس المسامير أو نهايات الصواميل والمسامير غاطسة تماما في المصدات لتجنب خدش بدن الوسيلة البحرية.

1.18.8 الأرصفة البحرية

تصور للرصيف البحري

رصيف بحري نموذجي

الشكل 4-5: رسم توضيحي للأرصفة البحرية

1.18.8.1 الوظيفة

تتلخص وظيفة الأرصفة البحرية وفقًا لهذه الضوابط في:

- تسهيل إمكانية الدخول إلى المياه العميقة
- تسهيل الدخول الى مَرْسى الوسائل البحرية
- تسهيل الدخول إلى المَرَاسِي العائمة
- توفير رصيف / أو معبر وصول للأفراد فوق المياه للأغراض الترفيهية

1.18.8.2 اختيار النوع الإنشائي

يوضح الجدول التالي الأنواع الإنشائية المختلفة للأرصفة البحرية.

الجدول 4-5: مقارنة الأنواع الإنشائية للأرصفة البحرية

النوع الإنشائي	المزايا	العيوب
منشأة مفتوحة بسطح معلق	• قد يكون الإرساء ممكنًا عندما تكون السرعة الحالية عالية • مناسبة للوسائل البحرية متوسطة الحجم وقوى الرسو • عند اقترانها بحماية منحدرات أسفل السطح، يمكن أن تحد من الانعكاسات وتقلل من المناخ الموجي.	• قد تكون باهظة الثمن و / أو يصعب انشائها في المياه المفتوحة أو في حالات الأمواج العالية • تعتمد عملية دق الركائز على ظروف قاع البحر • يمكن أن تكون عرضة لقوى الضغط العلوي الموجي • قد تتطلب حماية منحدرات السطح • يمكن أن تكون منشأة معقدة في حال كان هناك حاجة إلى الركائز المائلة لمقاومة القوى الجانبية • ارتفاع متطلبات الصيانة والتكلفة • تتطلب اتخاذ تدابير للحماية من التآكل
منشأة ذات قاعدية جاذبية (أعمال بلوكات الخرسانة العادية غير المسلحة)	• توفر منشآت قوية ودائمة تتطلب القليل من الصيانة • تتجنب استخدام حديد التسليح وتزيد من متانة البناء وطول عمرها • قادرة على توفير أكثر من 100 عام من العمر التشغيلي للتصميم وتتطلب الحد الأدنى من الصيانة • يمكن بناءها في المناطق الرطبة ولا تتطلب نزح المياه. • مناسبة للتعامل مع الأحمال الثقيلة • انخفاض متطلبات الصيانة والتكلفة • لا تتطلب اتخاذ تدابير للحماية من التآكل • مناسب لمقاومة قوى الرسو العالية • مناسبة من الناحية الجمالية • الأشكال الاعتيادية تجعل دمج المصدات ومرفقات الرصيف الآخر أسهل • شائعة نسبيًا وتمت تجربتها واختبارها • على نحو نموذجي، تكلفة تشغيل أرخص على المدى الطويل	• فترة البناء طويلة نسبيًا • الوزن الذاتي ثقيل مما يجعل من الصعب التعامل مع الكتل • مكلفة نسبيًا مقارنة بالخيارات الأخرى • تتطلب وجود غواصين في حالة عدم بناؤها في منطقة جافة • تتطلب وقتًا ومساحة لتنفيذ الصب المسبق • يمكن أن تحفز انعكاس الموجة لذا يفضل استخدامها فقط في المواقع المحمية • يتطلب الأساس أن تكون ظروف قاع البحر المناسبة • يعتبر إنتاج البلوكات عملية مهمة ويمكن أن يشغل التجميع والتخزين مساحة كبيرة • مسافة تكرار الحدث المطلوبة (يمكن استخدامها كمنطقة تنزه)
جدار ركائز لوحية	• فترة بناء قصيرة نسبيا • منشأة خفيفة الوزن نسبيًا • الركائز اللوحية سهلة التعامل أثناء البناء • لا حاجة لتحسين التربة	• عرضة للتآكل. • قد تتطلب ربط الظهر لتوفير الدعم الجانبي • تتطلب اتخاذ تدابير للحماية من التآكل • يقتصر التثبيت على بعض الصخور الأساسية أو التي بحاجة للتدعيم

النوع الإنشائي	المزايا	العيوب
	• يمكن تصميمه للتكيف مع ظروف الأرض الأقل ملاءمة • شائعة نسبيًا وتمت تجربتها واختبارها • مناسبة تمامًا للمنشآت الصناعية ذات عمر التصميم الأقصر (حوالي 30 عامًا)	• يمكن أن تحفز انعكاس الموجة لذا يفضل استخدامها فقط في المواقع المحمية • أقل جاذبية من الناحية الجمالية • فترة إيجار لشراء الركائز
ركائز قاطعة وجدران حاجزة	• مناسب للأحمال الثقيلة • يمكن استخدام القوالب المزخرفة لإعطائه شكل جمالي • يمكن تنفيذ أقسام مستدقة • يسهل الحصول على الخرسانة والصلب • لا يتطلب ساحة للقيام بالصب • يمكن استخدامها لرسو الوسائل البحرية • مناسب لظروف التربة الضعيفة	• يتطلب صيانة أعلى • يتطلب التشغيل البري (أو استصلاح الأرض لرصيف الشحن) • يتطلب دق الركائز المعلقة في الواجهة للحصول على شكل جمالي • يحتاج إلى تدعيم كبير وقد يتطلب حماية سالبة القطب • يتطلب صيانة مستمرة بسبب التآكل ويؤدي إلى تقليل العمر الافتراضي للتصميم • يتطلب مستوى عال من الإشراف لضمان جودة الجدار • سوف تكون هناك حاجة إلى معدات أثقل ومعدات دق ركائز • يتطلب تغطية البناء • ليس من السهل البناء في الأماكن الرطبة وبالتالي قد يتطلب إزالة المياه
منشأة أرضية مقواه ذات أوجه صلبة	• منشاة دائمة نسبيًا مع عمر طويل للتصميم • مناسب لنقل الأحمال الثقيلة • انخفاض متطلبات الصيانة والتكلفة • فترة بناء قصيرة نسبيا • الألواح سهلة وسريعة التركيب والتثبيت • يمكن تركيب الألواح لتشبه البناء المجاورة الموجودة أو أي منظر أمامي مزخرف • أحد الحلول الأكثر اقتصادًا	• قد يتطلب تحسين التربة تحت قاعدة الجدار • عرضة للهبوط والتعرية • غير مناسب في المواقع غير المحمية أو المواقع ذات المناخ الموجي الكبير • غير شائع نسبيًا فيما يتعلق بالأعمال البحرية • يتطلب البناء في أماكن جافة لذلك قد يحتاج إلى نزح المياه • قد يفرض رسو الوسائل البحرية قيود وبالتالي يتطلب معالجة خاصة على مستوى العارضة أحادية المقطع أو محليًا • لا تستخدم على نطاق واسع في الإنشاءات البحرية التي تشمل مرافق الرسو

1.18.8.3 متطلبات التصميم

بالنسبة للجدران الخرسانية وجدران الركائز اللوحية ومنشآت المَرَاسِي الأرضية المقواة، فيُراعى تسوية مادة الردم الداخلية وشكل الرصيف الذي سيتم اعتماده.

ينبغي للتصميم أن يُراعِي تأثير أحمال الرسو على البناء.

وعندما تقاوم المنشآت القائمة على ركائز الأحمال الجانبية عن طريق التأرجح، فيتعين تقليل حركة البناء تحت الحمل إلى الحد الأدنى عند إتاحة دخول الأفراد إليها، كما يتعين تصميم الاستجابة الديناميكية للمنشأة لمقاومة التذبذب.

ويتعين أن يُراعي التصميم الانخفاض في مستوى قاع البحر الناتج عن الجرف الجائر العرضي أو التعرية. وفي حال اقتضى الأمر، يتم توفير الحماية ضد التعرية الناتجة عن رفاصات الوسائل البحرية ومنظومات الدفع.

ويتعين أن يُراعى تأثير الأرصفة البحرية، وخاصة المنشآت الصلبة، على نظام نقل الرواسب المحلية والسماح بتراكم الطمي.

وتشمل المتطلبات الأخرى توفير تجاويف على طول واجهة العارضة لمتطلبات السلامة، وكذلك سلالم العُبور، عُلاوةً على توفير المصدات ومرابط الأحبال. وفي بعض الحالات قد تكون الأعمال المطلوبة لهذه العناصر جزءًا لا يتجزأ من هيكل العارضة.

1.18.9 أرصفة الميناء

تصور لرصيف الميناء

رصيف نموذجي

الشكل 4-6: رسم توضيحي لأرصفة الميناء

1.18.9.1 الوظيفة

تتلخص وظيفة أرصفة الميناء وفقًا لهذه الضوابط في:

- تسهيل الدخول الى مَرْسى الوسائل البحرية
- تسهيل الدخول إلى المَرَاسِي العائمة
- توفير رصيف أو معبر وصول للأفراد فوق المياه للأغراض الترفيهية

1.18.9.2 اختيار النوع الإنشائي

الأنواع الإنشائية للأرصفة البحرية هي نفسها الأنواع الإنشائية لأرصفة المرفأ. راجع القسم 4.2.8.2 (الأرصفة البحرية – اختيار النوع الإنشائي).

1.18.9.3 متطلبات التصميم

متطلبات تصميم الأرصفة البحرية هي نفسها متطلبات تصميم أرصفة المرفأ. راجع القسم 4.2.8.3 (الأرصفة – متطلبات تصميم).

1.18.10 مَرَاسِي الإرساء العمودية

الشكل 4-7: تصور لمرابط الإرساء العمودية

1.18.10.1الوظيفة

تتلخص وظيفة مرابط الإرساء العمودية وفقًا لهذه الضوابط في:

- تسهيل إمكانية الدخول إلى المياه العميقة
- المساعدة في مناورة الوسائل البحرية
- المساعدة في رسو الوسائل البحرية

1.18.10.2اختيار النوع الإنشائي

يقارن الجدول 4-6 الأنواع الإنشائية لمرابط الإرساء العمودية.

الجدول 4-6: مقارنة الأنواع الإنشائية

النوع الإنشائي	مزايا	سلبيات
ركيزة واحدة من الصلب	• مناسبة للوسائل البحرية الصغيرة نسبيًا في منطقة محمية • تستغرق فترة قصيرة في البناء • منشأة خفيفة الوزن نسبيًا • لا تحتاج لتحسين التربة • يمكن تصميمها لظروف قاعدة قاع البحر الأقل ملاءمة	• قد تحتاج إلى الربط الخلفي في حالة الحمل الثقيل / في حال كانت الرافعة (الكابول) أطول • عرضة للتآكل • قد تتطلب اتخاذ تدابير للحماية من التآكل • تكلفة صيانة عالية. • أقل ملاءمة للوسائل البحرية الكبيرة أو المناطق غير المحمية تعتمد عملية دق الركائز على ظروف قاع البحر
منشأة مفتوحة بسطح معلق أو غطاء سميك	• قد يكون الإرساء ممكنًا عندما تكون السرعة الحالية عالية • مناسبة للوسائل البحرية متوسطة الحجم وقوى الرسو • عند اقترانها بحماية منحدرات أسفل السطح، يمكن أن تحد من الانعكاسات وتقلل من المناخ الموجي.	• قد تكون باهظة الثمن و / أو يصعب انشائها في المياه المفتوحة أو في حالات الأمواج العالية • تعتمد عملية دق الركائز على ظروف قاع البحر • يمكن أن تكون عرضة لقوى الضغط العلوي الموجي • قد تتطلب حماية منحدرات السطح • يمكن أن تكون منشأة معقدة في حال كان هناك حاجة إلى الركائز المائلة لمقاومة القوى الجانبية • ارتفاع متطلبات الصيانة والتكلفة
بناء أو إنشاء الجاذبية (كتلة أعمال الخرسانة مُجَمَعةً)	• توفر منشآت قوية ودائمة تتطلب القليل من الصيانة • تتجنب استخدام حديد التسليح وتزيد من متانة البناء وطول عمرها • قادرة على توفير أكثر من 100 عام من العمر التشغيلي للتصميم وتتطلب الحد الأدنى من الصيانة • يمكن بناءها في المناطق الرطبة ولا تتطلب نزح المياه. • مناسبة للتعامل مع الأحمال الثقيلة • انخفاض متطلبات الصيانة والتكلفة • لا تتطلب اتخاذ تدابير للحماية من التآكل • مناسب لمقاومة قوى الرسو العالية • مناسبة من الناحية الجمالية	• • فترة البناء طويلة نسبيًا • الوزن الذاتي ثقيل مما يجعل من الصعب التعامل مع الكتل • مكلفة نسبيًا مقارنة بالخيارات الأخرى • تتطلب وجود غواصين في حالة عدم بناؤها في منطقة جافة • تتطلب وقتًا ومساحة لتنفيذ الصب المسبق • يمكن أن تحفز انعكاس الموجة لذا يفضل استخدامها فقط في المواقع المحمية • يتطلب الأساس أن تكون ظروف قاع البحر المناسبة • يعتبر إنتاج البلوكات عملية مهمة ويمكن أن يشغل التجميع والتخزين مساحة كبيرة • مسافة تكرار الحدث المطلوبة (يمكن استخدامها كمنطقة تنزه)

النوع الإنشائي	مزايا	سلبيات
	• الأشكال الاعتيادية تجعل دمج المصدات ومرفقات الرصيف الآخر أسهل • شائعة نسبيًا وتمت تجربتها واختبارها • على نحو نموذجي، تكلفة تشغيل أرخص على المدى الطويل	
جدار ركائز صفيحية	• • فترة بناء قصيرة نسبيا • منشأة خفيفة الوزن نسبيًا • الركائز الصفيحية سهلة التعامل أثناء البناء • لا حاجة لتحسين التربة • يمكن تصميمه للتكيف مع ظروف الأرض الأقل ملاءمة • شائعة نسبيًا وتمت تجربتها واختبارها • مناسبة تمامًا للمنشآت الصناعية ذات عمر التصميم الأقصر (حوالي 30 عامًا)	• عرضة للتآكل. • قد تتطلب ربط الظهر لتوفير الدعم الجانبي • تتطلب اتخاذ تدابير للحماية من التآكل • يقتصر التثبيت على بعض الصخور الأساسية أو التي بحاجة للتدعيم • يمكن أن تحفز انعكاس الموجة لذا يفضل استخدامها فقط في المواقع المحمية • أقل جاذبية من الناحية الجمالية • فترة إيجار لشراء الركائز
ركائز قاطعة وجدران حاجزة	• مناسب للأحمال الثقيلة • يمكن استخدام القوالب المزخرفة لإعطائه شكل جمالي • يمكن تنفيذ أقسام مستدقة • يسهل الحصول على الخرسانة والصلب • لا يتطلب ساحة للقيام بالصب • يمكن استخدامها لرسو الوسائل البحرية • مناسب لظروف التربة الضعيفة	• يتطلب صيانة أعلى • يتطلب التشغيل البري (أو استصلاح الأرض لرصيف الشحن) • يتطلب دق الركائز المعلقة في الواجهة للحصول على شكل جمالي • يحتاج إلى تدعيم كبير وقد يتطلب حماية سالبة القطب • يتطلب صيانة مستمرة بسبب التآكل ويؤدي إلى تقليل العمر الافتراضي للتصميم • يتطلب مستوى عال من الإشراف لضمان جودة الجدار • سوف تكون هناك حاجة إلى معدات أثقل ومعدات دق ركائز • يتطلب تكسية البناء • ليس من السهل البناء في الأماكن الرطبة وبالتالي قد يتطلب نزح المياه

1.18.10.3متطلبات التصميم

تتكون إنشاءات مرابط الإرساء العمودية المرنة عادةً من واحدة أو من مجموعة من الركائز العمودية المدمجة في غطاءٍ خرساني أو بناءٍ وسطحٍ مقوى أو مجموعة واحدة متصلة من ركائز الدعامة البارزة (الكابول). وعادة ما تُصمم الركائز المرنة لامتصاص كل الطاقة الحركية الناتجة عن الوسيلة البحرية الراسية أو نسبة كبيرةً من هذه الطاقة عن طريق الانحراف الأفقي.

ويمكن أن تكون الركائز الصلبة منشآت مفتوحة أو صلبة. وتتكون المنشآت المفتوحة عادةً من مجموعة أو أكثر من الركائز المائلة المتصلة بواسطة غطاء بحيث تكون أحمال الركائز محورية في الغالب تحت الأحمال المثبتة في البناء بواسطة الوسائل البحرية. كما أنه من المعتاد توفير مصدات لامتصاص الطاقة الحركية الناتجة عن الوسيلة البحرية الراسية.

يمكن أن تُسبب الأحمال البيئية مثل الموجات والأحمال الحالية حدوث آثار جانبية في الركائز، أما بالنسبة لمجموعات الركائز، فيتعين إجراء تقييم دقيق لمقاومة الضغط العلوي الناتج عن الأحمال الأفقية.

ويمكن الحصول على مزيد من الإرشادات حول تصميم الركائز في BS6349-2.

1.18.11 منحدرات الإنزال وأرصفة المَنَازيل

تصور لرصيف مِنْزال

منحدر إنزال نموذجي

الشكل 4-8: رسم توضيحي للمنحدرات وأرصفة المَنَازيل

1.18.11.1الوظيفة

تتلخص وظيفة أرصفة مَنَازيل القوارب وفقًا لهذه الضوابط في:

- سطح مائل للاستخدام بواسطة عبارات الدحرجة التي تحتوي على منحدرات في مقدمة أو مؤخرة العبّارة وقوارب الإنزال مما يسمح بالمرور بين الوسيلة البحرية والشاطئ.
- وصول الأفراد إلى عبّارات الدحرجة التي تحتوي على منحدرات في مقدمة أو مؤخرة العبّارة وقوارب الإنزال

تتلخص وظيفة المَنَازيل وفقًا لهذه الضوابط في:

- سطح مائل يسمح بإطلاق الوسائل البحرية أو سحبها بالمقطورة أو بأي وسيلة أخرى
- وصول الأفراد إلى الوسائل البحرية الراسية على طول المِنْزال

1.18.11.2اختيار النوع الإنشائي

يمكن إنشاء منحدرات الإنزال والمَنَازيل بجدران عمودية أو جوانب منحدرة الحَوافْ. فالجدران العمودية لها مساحة قاعدة أصغر في المخطط، لذا فهي مناسبة خاصةً عندما تكون المساحة محدودة حيث توفر الجوانب المنحدرة بناء أسهل وأقل تكلفة.

ومن المحتمل أن يحدد شكل الهياكل المجاورة نوع حافة منحدر الإنزال أو المِنْزال من أجل الحصول على التوافق وبناء شكل بسيط. وفي حال كان البناء المجاور عبارة عن جدار من الركائز اللوحية، فمن الأفضل استخدام منحدر عمودي ذو جانبين يتكون من ركائز لوحية، أما في حال كان البناء مجاورًا لطبقة حماية منحدرة، يكون من الأفضل استخدام الجدران الجانبية المنحدرة من الصخور.

1.18.11.3متطلبات التصميم

يتعين تحديد تدرجات أرصفة إنزال القوارب مع مُرَاعَاة السطح الفاصل بين الوسيلة البحرية والشاطئ ومقدار المد والجَزْر عند منحدر الإنزال.

يتعين أن يحتوي سطح منحدر الإنزال أو سطح رصيف المِنْزال على سطح خشن للمساعدة في التماسك، وكذلك على أخاديد غير قابلة للانزلاق مصبوبة في السطح بزاوية 45 درجة على خطوط المنحدر لتصريف المياه الزائدة والبقايا والسماح بالتنظيف ذاتي. كما أن التشطيبات الخشنة وغيرها ذات الحبيبات الخشنة بدون حفر عميقة غير مرضية لأن نسيج السطح يعزز نمو الكائنات البحرية.

ينبغي أن يُراعى عند تصميم حافة رصيف المِنْزال المواجه للبحر إطلاق المستخدمين المبتدئين للوسائل البحرية الصغيرة (القوارب ذات المحركات الصغيرة والقوارب العريضة والدراجة المائية "جيت سكي" وما إلى ذلك). كما ينبغي أن يُراعِي التصميم استخدام الوسائل البحرية الكبيرة وطاقمها ذوي الخبرة المهنية.

يتعين أن يمتد حافة المِنْزال المواجه للبحر أسفل سطح الماء عند متوسط أدنى الجزر للسماح بوجود مسافة كافية. كما يتعين أن يكون تدرج منحدر الإنزال في النطاق من 1: 7 إلى 1: 9 مع تدرج مفضل يبلغ 1: 8. حيث يوازن هذا بين مخاطر غوص المركبات (منحدر الإنزال مسطح للغاية) والانزلاق (منحدر الإنزال شديد الانحدار). ويتم تحديد التدرج الفعلي ليعكس إجراءات التشغيل المتوقعة وقد يكون خارج هذا النطاق في حال تم تصميمه لجرار أو مشغل رافعة القارب بدلًا من المنشأة العامة. وستكون المسافة إلى نهاية منحدر الإنزال متناسبة مع تصميم الوسيلة البحرية وبالتالي تختلف طبقًا لطبيعة المشاريع. وبشكل عام، يتعين ألا تكون المَنَازيل التي يستخدمها الجمهور شديدة الانحدار بحيث يتطلب التشغيل خطافًا أو رافعات لتجنب الانزلاق. كما يجب القيام بالمعالجة السطحية (الأخاديد) والتنظيف لإزالة نمو الكائنات البحرية.

يُراعي أن يتم تصميم مِنْزال القارب بعرض مناسب لتمكين حركات المركبات بالمقطورات، بما في ذلك المستخدمين المبتدئين لمَنَازيل القوارب. كما سيكون من الضروري القيام بإرساء مؤقت وتوجيه إرشادات للمركبات التي تدخل إلى المَنَازيل وتغادرها. ويعتبر الإرساء المؤقت مهم لتمكين إزالة ووضع مركبة النقل والمقطورة من وإلى الماء. كما يتعين أن يعكس عرض المِنْزال وحجمه فترات الاستخدام الأكثر ازدحامًا، مما يسمح القيام بعمليات الإطلاق والسحب المتعددة في نفس الوقت.

1.18.12 المَرَاسِي العائمة

الشكل 4-9 مَرَاسِي عائمة نموذجية

1.18.12.1الوظيفة

تتضمن هذه الضوابط وظيفة المَرَاسِي العائمة وهي:

- توفير مَرَاسِي للوسائل البحرية
- تسهيل وصول المشاة إلى الوسائل البحرية
- توفير معبر وصول للمشاة فوق المياه للأغراض الترفيهية

1.18.12.2اختيار النوع الإنشائي

على نحو نموذجي، يتم إنشاء المَرَاسِي العائمة على شكل:

- رصيف عائم خرساني
- رصيف عائم من الصلب أو الألومنيوم
- البلاستيك المعالج

1.18.12.3متطلبات التصميم

المَرَاسِي العائمة ليست مناسبة للمواقع التي تتعرض لأمواجكبيرة. كما يتطلب إجراء دراسة مع مُرَاعَاة الظروف البيئية السائدة من أجل تقييم مدى ملاءمة اختيار واعتماد منشأة عائمة لموقع معين.

المَرَاسِي العائمة التي يتم تناولها في هذه الضوابط ثابتة وتكون مقيدة بركائز ومخاطيف بصورة نموذجية وغالبًا ما تكون في المياه المغلقة.

تُصمم المَرَاسِي العائمة بحيث تحافظ على البدن الطافي آمنٍ لأعلى وحدة تعويم في ظل أقصى مجموعة للأحمال الحية والأحمال البيئية بما في ذلك التأثيرات الديناميكية. كما أنه ليس من الضروري مُرَاعَاة الأحمال الحية الكاملة واقترانها بالأحمال البيئية الكاملة، ولكن يجب مُرَاعَاة الأحمال الحية واقترانها بالظروف البيئية الجزئية. ونظرًا لأنه يمكن أيضًا استخدام المَرَاسِي العائمة لرفع الوسائل البحرية الصغيرة بعيدًا عن الماء، فيجب مُرَاعَاة هذه الأحمال أثناء تصميم الأرصفة العائمة والمرافق القائمة على ركائز.

يوصى عادةً بأن تكون ظروف موجة التصميم داخل منطقة المَرْسى أقل من 0.3 متر (لوجود اليخوت وللحماية). وعلى هذا النحو، تُصمم المَرَاسِي العائمة بحيث تتجاوز هذه القيمة، ويمكنها أن تتعرض لموجات أعلى بكثير في الظروف الموسمية القاسية. ولذلك يجب أن يتضمن تصميم التوصيلات والإرساء وعناصر الإنشاء ظروفًا قاسية خاصة بالموقع.

بالإضافة إلى الأحمال المباشرة على السطح بالكامل، يُراعى أيضًا حالات الأحمال الجزئية (على سبيل المثال جانب واحد من خط الوسط للمنشأة) عند تقييم الاتزان.

يُراعى عند تصميم المَرَاسِي العائمة أن تحتوي على عدد من الحجيرات المانعة لتسرب الماء لمنع الغرق أو الانقلاب في حالة حدوث تسرب أو خرق للجسم الخارجي. كما يتعين أن تكون المنشأة قادرة على الحفاظ على البدن الطافي والاتزان تحت الأحمال الساكنة في حالة ثقب أي حجيرة وتعبئتها بالماء حتى مستوى الماء الخارجي.

يتعين أن يأخذ التصميم أيضًا في الاعتبار متطلبات الصيانة والتفتيش لمثل هذا البناء وسلامة تنفيذ هذه الأحمال.

1.18.12.4العناصر الإنشائية للرصيف العائم

يمكن تصميم وبناء الأرصفة العائمة والممرات العائمة على النحو التالي:

- رصيف عائم واحدة طويل.
- عدة أرصفة متصلة بواسطة محاور ارتكاز.

تتكون الأرصفة العائمة من عوامات يتم تركيب سطح الممر عليها. وتتمثل ميزة نظام الرصيف العائم المتصل الطويل (عوامة واحدة) في قدرته على تحقيق أقصى قدر من الاتزان في الطفو. ومع ذلك، بالنسبة للوسائل البحرية الصغيرة فيوصى باستخدام نظام به عدة أرصفة صغيرة متصلة بمثبتات توصيل مختلفة. ويتمتع هذا النظام بمزايا الصيانة لأنه يسمح بإزالة رصيف عائم أو أكثر للإصلاح مع توقف بسيط في عمليات المَرْسى.

عادةً ما يتم توصيل كل رصيف عائم صغير بالرصيف العائم التالي بواسطة مسامير الارتكاز أو بواسطة حواجز مطاطية مرنة معززة بأسلاك من الصلب أو بدعامات أفقية. حيث يتمتع هذا النوع من الاتصال بمقاومة عالية للقوى الأفقية والقدرة على امتصاص

الذبذبات الناتجة عن الموجات. كما يتعين أخذ الحيطة عند تصميم مسامير الارتكاز المتصلة لتجنب ضوضاء الاحتكاك التي يمكن أن تحدث عندما يتأرجح الرصيف العائم.

يراعى تجنب أحمال الجلفنة عند تصميم الأرصفة العائمة وتثبيتها فيما يتعلق بالمواد غير المتماثلة.

الالتزام بدءًا من مرحلة تصميم الموانئ او الارصفة البحرية بمتطلبات دليل الامارات للوقاية من الحريق 2018

1.18.12.5العَوّامة

العوامة هي جزء لا يتجزأ من الأرصفة العائمة. وعادةً ما يتم وضع العوامات على طول الرصيف العائم في صفين أو ثلاثة صفوف اعتمادًا على عرض الرصيف العائم وقَدْر التعويم والاتزان المطلوبين.

يُراعى تصميم الأرصفة العائمة بحيث تحمل جميع أنواع الأحمال التصميمية بأمان أثناء التشغيل وأن تكون ثابتة بدرجة كافية أثناء ظروف التحميل العادية. وبالتالي يتعين أن تكون العوامات ذات حجم كافٍ لتوفير الطفو اللازم لدعم جميع أحمال التصميم وتوفير الاتزان وتوفير البدن الطافي المطلوب للتصميم. وعند الطفو في الماء الراكد، في حال تم إزاحة الرصيف العائم من موضع توازنه بواسطة قوى خارجية، يتعين أن يعود إلى الوضع الأصلي بمجرد زوال هذه القوى.

يتعين أن تتمتع الأرصفة العائمة والعوامات باحتياطٍ كافٍ من قوة الطفو بحيث تظل طافية ومستقرة في حالة حدوث ضرر.

حتى تبقى العوامة طافيةً، يتعين أن يكون للجزء المغمور حجم كافٍ لتحقيق الطفو المناسب والمحافظة عليه. كما يتعين تحديد اتزان الرصيف العائم أثناء التحميل وفق زاوية الميل. وتتكون العناصر الرئيسية للرصيف العائم من العوامات والبناء والسطح وحيز الخدمات.

وعادة ما يتم تصنيع العوامات باستخدام:

- مادة كلوريد متعدد الفينيل
- بولي إيثيلين مُثبَّت ومملوء ببوليسترين ممدد (15-18 كجم / م ^{3})
- بولي يوريثان ذو قالب مملوء ببوليسترين ممدد بكثافة منخفضة
- أغلفة من راتينج البوليستر المقوى بالألياف الزجاجية مع أو بدون حشو من البولي ستايرين المُمَدد
- المعادن (سبائك الألومنيوم والصلب)
- أنابيب معدنية
- براميل معدنية
- الخرسانة المسلحة بالبولي بروبيلين

يمكن تزويد الأرصفة العائمة المصنوعة من البولي إيثيلين بخواص وخصائص مختلفة من خصائص العوامات مما يجعل من الممكن تكييف قدرتها على الطفو والاتزان وسعة التحميل حسب احتياجات المستخدم.

يتعين أن تكون ألواح البولي ستايرين المستخدمة في الأرصفة العائمة مقاومة للهيدروكربونات. كما يتعين ألا تُظهِر المادة أي تَلَيُّن أو لِينٌ أو انتفاخ ظاهر عند اختبارها عن طريق الغمر في الماء.

بصِفةٍ عامةٍ، يُفضل استخدام البولي يوريثين على البولي ستايرين بسبب مقاومته للهيدروكربونات وسهوله تشكيله على أي شكلٍ وقائي من أشكال الحماية وكذلك تطويعه ليأخذ أي شكلٍ مطلوب. ويتعين دائمًا تغطية العوامات بمادة مقاومة للأكسدة.

يجب على المصمم مُرَاعَاة أن النباتات البحرية والكائنات الحية تنمو بسرعة في بيئة الامارة وقد يكون لها تأثير سلبي على مظهر وجودة العوامة.

بالإضافة إلى ذلك، يوصى باستخدام طلاء إيبوكسي الذي يلتصق بقوة بالعوامة ويمنحها سطح متين ومرن في آنٍ واحدٍ.

تتميز العوامات التي يدخل في تصنيعها من مادة كلوريد متعدد الفينيل بقوة شدتها العالية (50 ميجا باسكال) وبإمكانية تطويعها وتشكيلها وصُنعِها بأي شكل تقريبًا. وتكاد تكون العوامات المكونة من مادة كلوريد متعدد الفينيل المملوءة بحشو من البوليسترين الممدد (كثافة 15-18 كجم / م ^{3}) غير قابلة للغرق حتى في حال تعرضت لأضرار بالغة.

أما بالنسبة للعوامات المكونة من الخرسانة فتتميز بوزنها الذي يقلل من مركز الثقل الكلي للرصيف العائم وبالتالي يحسن من ثباته.

كما تتميز العوامات المكونة من الألمنيوم بسهوله تشكيلها وثباتها العالي.

يتعين توصيل جميع العوامات بهيكل الرصيف العائم أو الجزء العلوي من الرصيف العائم بواسطة المسامير والصواميل والبراغي الخاصة المصنوعة من مادة مقاومة للتآكل أو عالية المقاومة للتآكل.

تتميز الاشكال المكونة من عناصر مطروقة ومشدودة بقابليتها واستجابتها للتصميم والتصنيع لتلبية المتطلبات الإنشائية وتوفير التثبيت السهل للمرافق المتاحة والمتوفرة على الرصيف العائم. كما يتعين تزويد الاشكال المكونة من عناصر مطروقة ومشدودة بقنوات خاصة على طول الرصيف العائم لتلائم المرابط وقاعدة الخدمة والمصدات والجسور العائمة وما إلى ذلك.

في حالة عدم تحديد نوع الرصيف العائم مُسبقًا، فيتعين توفير تقييم لأنواع الأرصفة العائمة المختلفة ومزاياها وعيوبها في التصميم.

1.18.12.6السطح

يُراعي المصمم القيم القصوى لإجهاد الانحناء والقص والالتواء في أي نظام سطح مع الأخذ في الاعتبار ظروف التحميل الأسوأ. ويتعين أن يُظهِر النظام عامل أمان لا يقل عن 1.5 مرتبطًا بأقصى إجهاد تشغيلي مسموح به للمادة المستخدمة.

يتعين أن يكون سطح المَرْسى في اتجاهٍ مُعَينٍ بحيث تتوجه الحبيبات بشكل عمودي على الاتجاه الأساسي للحركة. وتشمل التشطيبات الحُبَيبية للسطح تشطيبات خَشِنَة الملمس لمقاومة الانزلاق على الخرسانة.

كما لا يُسمح بالفجوات التي يزيد عرضها عن 15 مم ، ويتعين تجنبها دائمًا. وعندما يكون من المتوقع وجود فجوات أكبر من ذلك مثل بين جزئين مفصليين من الممر فيلزم توفير غطاء مناسب.

بالإضافة إلى ذلك، يتعين تزويد السطح بطبقة غير قابلة للانزلاق، والمواد التي يتكون منها السطح هي:

- الخرسانة
- السطح الخشبي البلاستيكي (باستخدام منتجات بلاستيكية معاد تدويرها)

- الأخشاب الصلبة الاستوائية (تخضع للمصادر المستدامة)
- وحدات التجميع الذاتي بألوان مختلفة مصنوعة من البولي إيثيلين
- طلاءات الخشب الرقائقي والألياف الزجاجية والراتنج
- أسطح معدنية غير قابلة للانزلاق

1.18.12.7خنادق (حيز) الخدمة

يتعين تزويد الأرصفة العائمة بخنادق (حيز) خدمة لشبكة إمداد المياه والأسلاك الكهربائية والمرافق الأخرى. كما يوصى بتثبيت حوض مسطح مدعوم بشكل مناسب أسفل السطح مباشرة على طول الرصيف العائم.

يتعين أن تكون الخنادق (حيز) مصنوعة من مادة غير قابلة للتآكل أو عالية المقاومة للتآكل، وأن تكون مغطاة بأغطية قابلة للفصل مصممة خصيصًا لتحمل وزن الأفراد أو أحمال التصميم الأخرى التي تمر فوقها، وأن توفر هذه الأغطية وصولاً سريعًا وسهلاً إلى الأنابيب والأسلاك الداخلية.

1.18.12.8أنظمة إرساء الرصيف العائم

أحكام عامة

يُراعي تصميم أنظمة الإرساء المتطلبات الأساسية التالية:

- عمق المياه
- نظام إرساء مناسب لظروف القاع والبيئة، على سبيل المثال: خصائص مادة قاع البحر
- إمكانية السحب
- سجلات الأداء لظروف الرسو
- مخاطر الحريق وانتشاره
- سهولة استبدال المكونات التي يمكن أن تتلف بسبب تأثير الوسائل البحرية
- حجم الأحمال وطبيعتها (على سبيل المثال احمال ثابتة ومتحركة)

يتعين التأكد من أن الأرصفة العائمة وجُسور العُبور مثبتة جيدًا في موقع التصميم ولا تتأثر بحركة الرياح والتيار والأمواج وحركة الوسائل البحرية.

حيثما كان ذلك ممكنًا، يتعين التأكد من أن ركائز الإرساء طويلة بما يكفي بحيث لا يطفو الرصيف العائم فوق الركائز مع مُرَاعَاة الحد الأقصى لمستوى الارتفاع بالإضافة إلى حركة الأمواج المناسبة. وفي الحالة التي يمكن للرصيف العائم أن يطفو فوق قمة الركائز في حالة وقوع حدث شديد الحِدَة، يتعين توفير نظام ربط. كما يوصى بأن يكون ارتفاع ركيزة الإرساء عند أقصى ارتفاع لمستوى الماء وألا يقل ارتفاع الركائز الاسترشادية عن 1.2 متر عن متوسط أعلى مستوى للمد العالي بالإضافة إلى البدن الطافي للرصيف العائم.

بشكل عام قد ترسو الأرصفة العائمة باستخدام أنظمة بحرية أو برية أو بالمزج بين الاثنين. وسيتم وصف كل من هذه الأنظمة أدناه.

الإرساء البحري

يُصنف نظام الإرساء البحري بشكل عام بأنه يحافظ على ثباته من خلال التداخل مع المناطق البحرية أي يتم إنشاء مَرْسى نظام الإرساء من خلال الاتصال بقاع البحر أو ما شابه.

يمكن استخدام نظام الإرساء البحري لرسو الأرصفة العائمة من خلال:

- دفع ركائز الإرساء إلى قاع البحر وتُصمم للحفاظ على الأرصفة العائمة والممرات في مكانها من جميع الأحمال ذات الصلة.
- ثبات حبال الإرساء عند الرصيف العائم وعلى المرساة تحت الماء. ويُراعى موضع المرساة في قاع البحر موقع وعمق أسلاك الوسيلة البحرية التي ترسو. كما يتعين ألا تعمل الأسلاك كعائق عند الإرساء.

الإرساء البري

يُصنف نظام الإرساء البري بشكل عام بأنه يحافظ على ثباته من خلال التداخل مع المناطق البرية أي يتم إنشاء مَرْسى نظام الإرساء من خلال الاتصال بخط الشاطئ أو ما شابه.

يمكن توفير نظام المَرَاسِي البرية من خلال:

- دفع ركائز الإرساء إلى بخط الشاطئ وتُصمم للحفاظ على الأرصفة العائمة والممرات في مكانها من جميع الأحمال ذات الصلة.
- ثبات حبال الارساء وعوارض التوصيل على الشاطئ
- الأذرع الصلبة

إن الارساء باستخدام عوارض التوصيل يتم عادةً عندما تكون المسافة بين الأرصفة العائمة والشاطئ قصيرة نسبيًا. ويتكون هذا النظام عادةً من عوارض مفصلية وحبال إرساء على الشاطئ متصلة بسطح خرساني قائم أو حاجز أو ثقل ذو قاعدة جاذبة أو منشأة الرصيف الثابتة أو الركائز المثبتة في الأرض. تتحكم العوارض المفصلية بشكل عام في حركة الرصيف العائم من وإلى اتجاه الأرض، وتتحكم حبال الإرساء بشكل عام في حركة الرصيف العائم الموازية للشاطئ.

يتعين تركيب عوارض مفصلية موازية لجسر العُبور والمُرور للوسيلة البحرية لتأمين التجميع والحفاظ على مسافة الأرصفة العائمة والرصيف البحري، وأن تكون العوارض المفصلية معلقة عند كلا الطرفين.

كما يتعين تأمين حبال الإرساء عند الرصيف العائم ونقاط تثبيت خط الشاطئ. ويعتمد عدد حبال الإرساء وتصميمها على الجهد المؤثر على السطح أو من خلاله.

اعتمادًا على حالة الموقع، قد يكون من الممكن استخدام الأذرع الصلبة فقط للتحكم في حركة الرصيف العائم في جميع الاتجاهات.

مَرَاسِي ذات جاذبية أرضية

يستخدم هذا النظام مرساة ذات جاذبية أرضية في قاع البحر.

يتعين على مُقَدِم المشروع أن يتأكد من ظروف الموقع، واستنادًا إلى حجم الرصيف العائم وحجم القوى المعنية، يقوم بإعداد الحسابات ليؤكد أن نظام المرساة ذات الجاذبية الأرضية يمكنه الحفاظ على موضع الرصيف العائم ضمن نطاق قبول الحركات العرضية والطولية. ولذلك يُراعي مُقَدِم المشروع ما يلي:

- إجراء حسابات تصميم للمرساة ذات الجاذبية الأرضية بما في ذلك القوى البيئية الواقعة على الوسائل البحرية الراسية والأرصفة العائمة والقوى المؤثرة من خلال مناورات الوسيلة البحرية أثناء الرسو. بالإضافة إلى ذلك، يُراعى تأثيرات سرعة الوسيلة البحرية ورفاصها عند المرور بجوار المَرَاسِي.
- يتكون هذا النظام من حبال إرساء تحت الماء (عادةً أسلاك مجلفنة أو سلاسل إرساء أو نظام من أسلاك سميكة مرنة مصنوعة من المطاط المقوى والأحبال الاصطناعية) مثبتة في الجسر العائم والمَرَاسِي.
- يمكن أن تُصنع المَرَاسِي من الصلب أو الخرسانة (عادة ما يتم بناؤها على شكل حاجز خرساني ثقيل أو آلات معاد تدويرها). وتكمن ميزتها في قدرتها على مقاومة قوى الرفع.
- طول الأحبال مهم لمنع النظام من الارتخاء عند مستويات المياه المنخفضة أو الشد المفرط عند ارتفاع المد.
- يتعين تحديد عدد خطوط الإرساء وتصميمها وفقًا للقوى المرتبطة بها.

الأنظمة الخاصة ذات الأحبال لتثبيت الأرصفة العائمة والممرات في مكانها، بغض النظر عن المد والجَزْر وحركات الأمواج. وغالبًا ما يكون أداء هذه الأنظمة مناسبًا للمَرَاسي ذات حركة المرور الكثيفة نظرًا للمقاومة التدريجية التي تخفف من حركات الحوض.

تُثبت حبال الإرساء على المَرَاسِي التي يمكنها تحمل الأحمال الأفقية بالكامل دون التحرك من قاع البحر. وفي حالة لم يتم استخدام حاجز خرساني، فيتعين أن تكون مسطحة قدر الإمكان لتجنب التعرض لخطر الملاحة عند انخفاض المد، في حال أمكن بناؤها بقاعدة مُقَعَرة قليلاً لاستحداث قوة شفط.

كما يتعين أن تُراعى أية أنظمة خاصة مواصفات الشركة المصنعة. وأن تكون نقاط التثبيت على نظام الرصيف العائم قوية ومعاكسة لبعضها البعض، بحيث تكون الأحمال الأفقية متوازنة ولا يوجد انحناء لحظي تُذكر على نظام الرصيف العائم. ويتعين أن تكون نقاط الاتصال على الجانب الآخر من المرساة.

يراعى أن تكون جميع شكال التوصيل مصنوعة من مادة مقاومة للتآكل أو عالية المقاومة للتآكل.

يسمح باستخدام أنظمة إرساء مرنة بالحركة الأفقية لنظام الرصيف العائم مع مُرَاعَاة ظروف الرياح والأمواج والتيارات البحرية. كما يتعين ان يكون تصميم الانظمة ملائما لتلك الظروف المتوقعة، لا سيما فيما يخص الوصلات التي تربط الأجزاء الثابتة بالأجزاء القابلة للحركة (ويتضح ذلك جليا عند جسور العبور) للسماح بالحركة الأفقية النسبية.

<u>ركائز الإرساء</u>

يُراعي المصمم النقاط التالية عند اختيار ركائز الإرساء لرصيف عائم:

- •تثبيت حبال الإرساء البحرية عن طريق ركائز الإرساء المصممة للاحتفاظ بالأرصفة العائمة والممشى في مكانهما ضد جميع الأحمال ذات الصلة أو عن طريق ثقل الغمر.
- تصميم وصلة لربط الأرصفة العائمة بركائز الإرساء بما يسمح بالحركة الرأسية الحرة للرصيف العائم بدون إزاحة كبيرة

- تزويد الركائز بدلائل رأسية لمنع الأرصفة العائمة من الانجراف بعيدًا، وفي الوقت ذاته السماح بالحركة الرأسية الحرة للمنشأة العائمة
- الركائز هي عناصر إنشائية لها وظيفة نقل الأحمال الجانبية والرأسية مثل تأثير إرساء الوسيلة البحرية والأمواج، عبر الماء أو الطبقات الضعيفة القابلة للانضغاط إلى تربة أكثر صلابة أو أكثر تماسكًا وأقل انضغاطًا
- يتعين أن تتحكم قدرة التحميل والاعتبارات الجيوتقنية في اختيار نوع الركيزة والمادة.

كما يُراعى تصميم الركائز عند أقصى مستوى للمياه على مدار العمر الافتراضي لتصميم تلك الركائز، مع توفير مسافة لتجنب مخاطر ارتفاع الرصيف العائم أعلى من الركائز. ومن هذا المنطلق، يوصى بترك متر واحد كحافة فوق ارتفاع الركيزة الرئيسية عند أقصى مستوى.

تُستخدم ركائز الإرساء عادةً في حالة وجود طبقات سطحية صلبة وقابلة للاختراق ولا يتجاوز عمق القاع 9 أمتار عند أعلى مستوى للمياه.

يُراعى المصمم التوجيهات التالية قبل اختيار نوع الركائز.

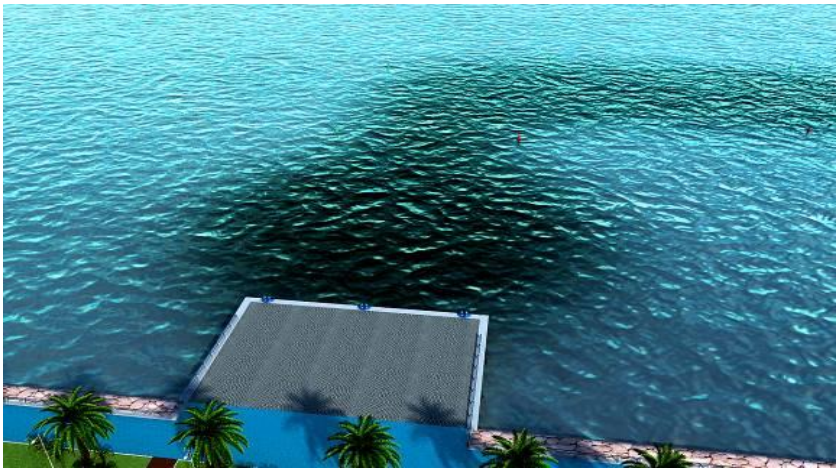
ركائز استرشادية

يتعين وقف الحركة الرأسية للأرصفة العائمة بواسطة ركيزة استرشادية مثبتة على هيكل سطح الرصيف العائم. ويتعين أن تكون الدلائل:

- مُجهزة لتأمين العوامة على ركائز الإرساء
- عبارة عن أطواق أو أنابيب أو بكرات مثبتة بشكل مُحكَم لتقليل الاحتكاك
- ذات نصف قطر وشكل مناسب لتقليل تأثير الوسيلة البحرية

كما يُمكن صنع الركائز الاسترشادية على شكل مثلث أو دائري أو شبه منحرف. ويتعين مُرَاعَاة المواد المستخدمة وتجنب التآكل الجلفاني.

1.18.13 القنوات المائية



الشكل10-4: تصور للقناة المائية

1.18.13.1الوظيفة

تتمثل وظيفة القناة المائية في توفير طريق ملاحة دون عوائق للوسائل البحرية، بما في ذلك متطلبات الدوران للوسائل البحرية للرسو على الأرصفة البحرية التي قد تتطلب توسيعًا موضعيًا للقناة المحفورة.

1.18.13.2أحكام عامة

أثناء عملية التخطيط والتصميم، يتعين على المصمم، حيثما أمكن، اقتراح موقع خارجي لمسار الوسيلة البحرية (مثل قناة الملاحة) مع تصميم لوحات[9] مناسبة لتتبع الطريق، ويتعين الحصول على موافقة الدائرة على الموقع المقترح.

يمكن أن تنشأ القنوات المائية بشكل طبيعي أو يتم بناؤها عادةً عن طريق تجريف التربة في قاع البحر أو في الصخور.

عندما تكون المنطقة خارج المَرْسى غير محمية من ظروف عرض البحر، فيتعين أن تكون قناة الدخول والقناة الرئيسية عميقة بما يكفي للسماح لأكبر قارب بأن يرسو في المَرْسى في أي مرحلة من مراحل المد؛ ولذلك يُراعي التصميم أدنى مستوى للمد والجَزْر.

يعتمد موقع وخصائص قناة الدخول على عدد من العوامل بما في ذلك ما يلي:

- نوع وحجم وعدد الوسائل البحرية
- الحركة التجارية المحلية والاستخدام
- سرعات الوسائل البحرية
- التعرض للرياح والأمواج والتيارات
- عمق الماء

[9] طالِعْ دليل تصميم اللوحات الإرشادات البحرية للدائرة (الملحق أ).

- الرواسب
- القدرة على الحفاظ على العمق
- أجهزة المساعدة الملاحية بما في ذلك أجهزة مساعدة الملاحة الإلكترونية.

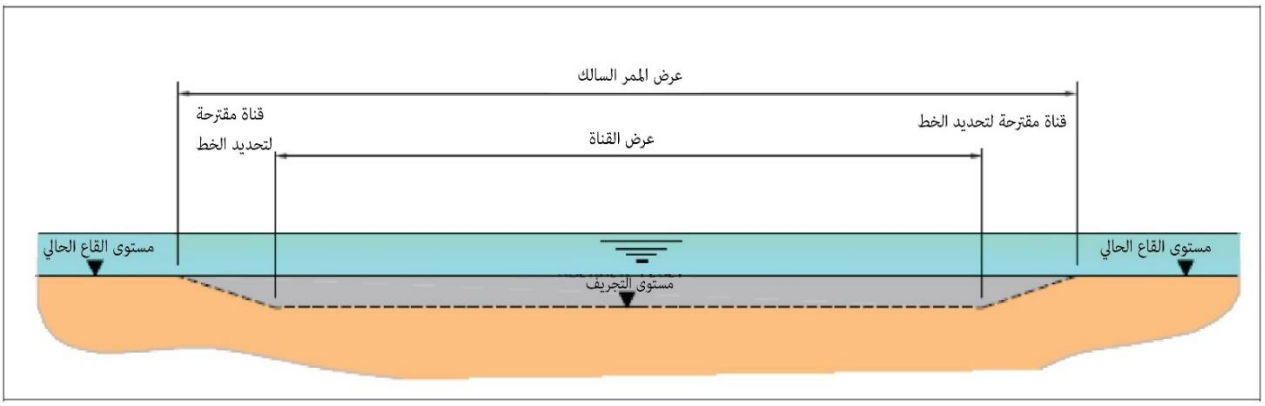
وحيثما أمكن، يتعين أن تكون القنوات المائية مستقيمة أو تتكون من أقل عدد ممكن من الأجزاء المستقيمة. ولذلك يتم توسيع القنوات بما يتناسب مع حالات تغيير الاتجاه. ويتعين أن يكون تغيير الاتجاه كبير بما يكفي للسماح بوجود تغيير ملحوظ في المسار، بدلاً من أن تكون كمنحنى تدريجي. كما يتعين توفير أجهزة المساعدة الملاحية اللازمة للمساعدة في المرور الآمن عبر القنوات المائية.

وعندما تقع القناة عند 90 درجة بالنسبة لتيارات المد والجَزْر الرئيسية، يتعين أن تكون القناة والعلامات البحرية الخاصة بها واسعة بما يكفي للسماح بحركة مرور في اتجاهين وهامش خطأ بسبب تأثير الرياح والتيارات وما إلى ذلك، عند الحركة البطيئة للوسائل البحرية.

1.18.13.3عَرض القناة

يتعين أن تكون مسافة اقتراب ميناء القوارب الصغيرة لجهة البحر واسعة قدر الإمكان بما يسمح بالدخول والخروج بشكل آمن ومتزامن لأعرض قارب متوقع. كما يجب قياس التيارات القوية وتقييم التأثير خلال مراحل التخطيط لأنها تؤثر على قابلية استخدام قناة المدخل.

وكمبدأ توجيهي عام، يتعين أن تكون سعة القناة 30 مترًا أو6 B (عرض أكبر وسيلة بحرية متوقع مرورها) للمرور في اتجاه واحد و50 مترًا أو 9 B (عرض تصميم أكبر وسيلة بحرية) للمرور ذو الاتجاهين أو في حال كان من المتوقع استخدام قناة الدخول أثناء ظروف العواصف، أيهما أكبر، حيث B هي أقصى عرض للوسيلة البحرية. يظهر أدناه رسم تخطيطي لمقطع على شكل قناة مائية.



الشكل 4-11: رسم تخطيطي لمقطع نموذجي لسعة القناة المائية

من أجل تقليل وصول الأمواج إلى الميناء قد يكون من المسموح تضييق عرض قناة المدخل على مسافة قصيرة بين حماية حواجز الأمواج. كما يجب أن يكون الحد الأدنى لعرض هذا القسم الضيق أكبر من 15 مترًا و3 B.

وينبغي استخدم علامات لتحديد حافة القناة، في حالة استخدام حواجز الأمواج عند مدخل المَرْسى بحيث يتم غمر المسطح الأفقي من المنحدر عند ارتفاع المد.

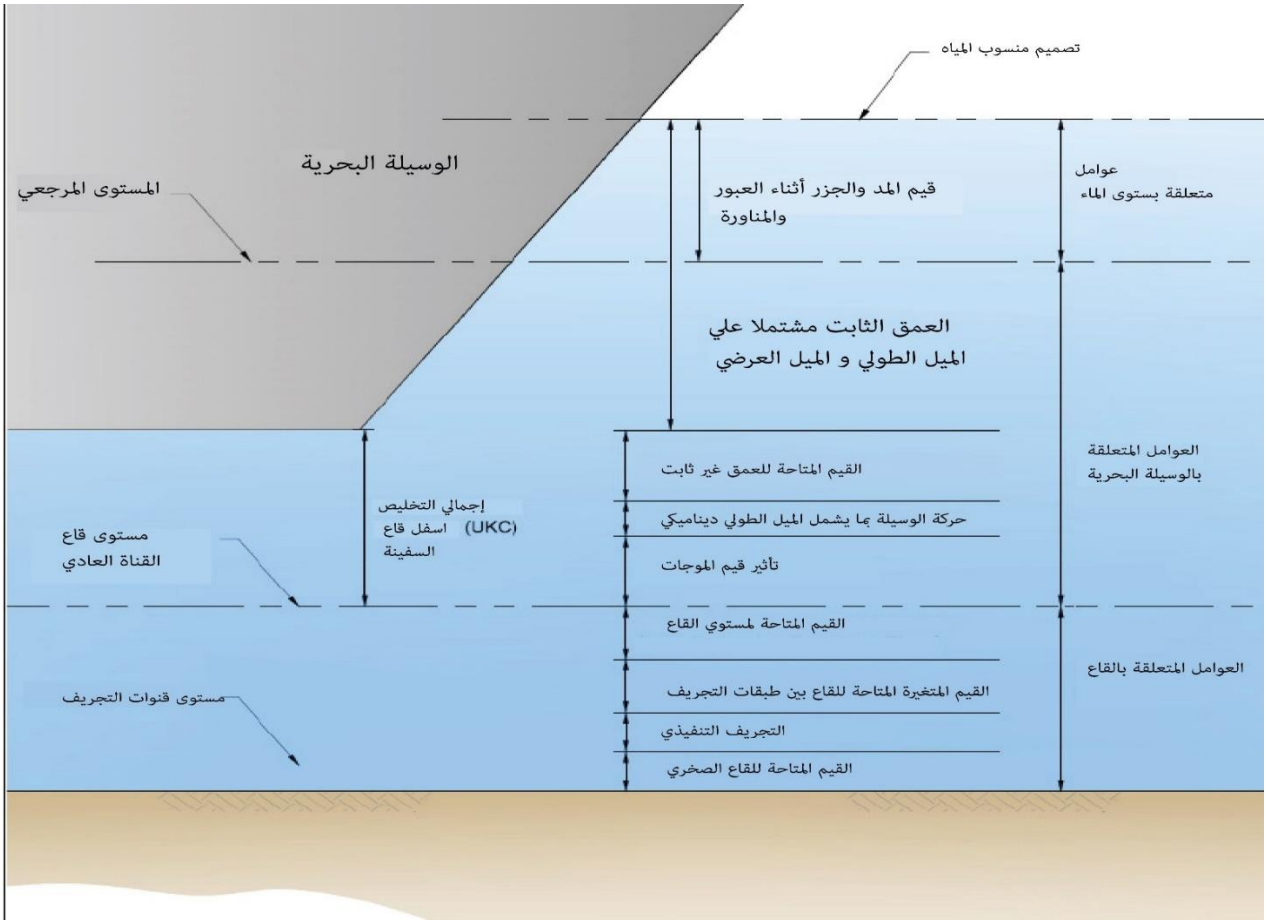
1.18.13.4عمق القناة المائية

يتم التحكم في عمق القناة المطلوب بشكل كبير من خلال زيادة العمق تحت الأرينة (العارضة) مما يسمح لأعمق غاطس للوسيلة البحرية باستخدامها عند أدنى مستوى للمد والجَزْر، وينتج عن ذلك تحقيق عمقًا إضافيًا لأسباب تتعلق بالسلامة.

ويُراعى ما يلي عند تحديد عمق تصميم القناة:

- نوع الوسيلة البحرية وأبعادها (غاطس الوسيلة البحرية وآثار الجرف المَدي عند القاعدة ورفاصات الوسيلة البحرية)
- سرعة الوسيلة البحرية وهبوط مؤخرة الوسيلة البحرية
- المد والجَزْر
- حركة الأمواج
- طبيعة قاع البحر
- إمكانية ومعدل الترسيب

ويُظهر الرسم التخطيطي أدناه العوامل التي تتحكم في عمق القناة كما هو موضح في الفقرات التالية.



الشكل 4-12: العوامل التي تنظم عمق القناة

يتعين أن يكون الحد الأدنى للعمق تحت الأرينة (العارضة) عند قناة الدخول هو مجموع ما يلي:

- عوامل منسوب المياه
- العوامل المتعلقة بالوسيلة البحرية
- العوامل المتعلقة بالقاع

وفيما يتعلق بمخلفات التجريف من المواد اللينة، يُراعى العمق الزائد من 0.30 إلى 0.61 مترًا و0.61 إلى 0.91 مترًا في الصخور وذلك في مرحلة التصميم المبدئي مع التحليل الدقيق بناءً على الوسائل البحرية المحددة والأرصاد الجوية للبحر والحالة الجيوتقنية أثناء التصميم التفصيلي. مع مُرَاعَاة الموافقة المحلية والعوامل الخاصة بالموقع، يتعين ألا يقل العمق تحت الأرينة (العارضة) عن 10٪ من تصميم غاطس الوسيلة البحرية مع توفير عمق إضافي يعتمد على العوامل المذكورة أعلاه.

يتعين أن يكون للقنوات عمق مياه صالح للملاحة عند متوسط أدنى مستوى للمد المنخفض

ويراعي التصميم المعدل المتوقع لتراكم الطمي في البحر وتكرار عملية التجريف وأعمال الصيانة بالتزامن مع تصميم عمق القناة.

قد تتطلب بعض الوسائل البحرية عمقًا إضافيًا، وبالتالي يتعين الحصول على معلومات تتعلق بنوع وغاطس الوسيلة البحرية التي من المحتمل أن تستخدم المِرفَق. كما يتعين إيلاء المزيد من الدراسة للحالات الخاصة التي تقع خارج هذه المبادئ التوجيهية.

1.18.13.5استقرار القناة المائية

تُزود القنوات بمنحدرات جانبية تظل ثابتة أثناء الاستخدام وبمرور الوقت. وتتراوح المنحدرات الجانبية النموذجية من 1: 3 إلى 1: 5 اعتمادًا على الخصائص الجيوتقنية للتربة. كما يتعين على مُقَدِم المشروع استشارة مصمم جيوتقني متخصص لتصميم القناة.

ويتعين إزالة جوانب القنوات لتصبح منحدرًا مستقرًا من الناحية الجيوتقنية. كما يتعين مُرَاعَاة تآكل الحواف بسبب الأمواج والتيارات الناتجة عن تحرك الوسيلة البحرية (رفاسات الوسيلة البحرية) واعمال نظافة الوسيلة البحرية.

وفي حال لزم الأمر، يتعين توفير حماية لحواف جانبي القناة، وقد تكون هذه الحماية من مواد تغطية الأرضية مثل زراعة أشجار المانجروف أو غطاء واقٍ جاهزٍ (طبقة خرسانية جاهز لحماية الحوّاف) أو حماية الجدران الصخرية.

ويمكن دراسة التدفقات في القنوات باستخدام تقنيات الأمثلة العددية المناسبة لتحديد المناطق الأكثر عرضة لخطر التآكل وتراكم الطمي. كما يتعين مُرَاعَاة تأثيرات حركات قاع البحر عند مداخل مصبات الأنهار والقنوات لتأثير تلك التغيرات على عمق القناة.

1.18.13.6أجهزة المساعدة الملاحية

راجع القسم 3.4.11.2 (مجال الرؤية – أجهزة المساعدة الملاحية).

تستخدم أجهزة المساعدة الملاحية لتمييز القنوات والتقاطع بين القناة الرئيسية والقنوات الفرعية أو طريقة الإبحار الخاصة بمنشأة ما.

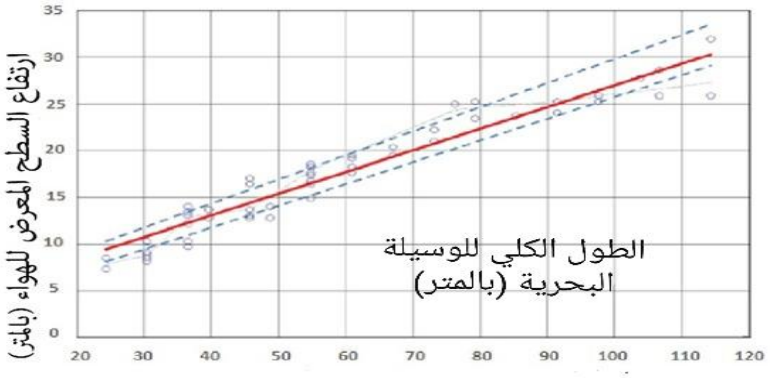
كما تُستخدم علامات لتحديد حافة المسطح الأفقي من المنحدر، في حالة استخدام حواجز الأمواج أو المنشآت الأخرى ذات مسطح أفقي بحيث يتم غمر المسطح الأفقي من المنحدر عند ارتفاع المد، وقد يؤدي ذلك إلى خطر على الملاحة

الشكل 4-13: علامات التمييز النموذجية لقناة الملاحة

1.18.13.7الخلوص الرأسي والأفقي للجسر

يتعين أن يكون الحد الأدنى لارتفاع الجسر هو ستة أمتار عند أقصى مستوى للمد والجَزْر لجميع الجسور الثابتة عبر القناة الملاحية، ما لم توافق الدائرة على خلاف ذلك. وبناءً على نوع الوسيلة البحرية المتوقع استخدامها للقناة، ستكون هناك حاجة إلى ترخيصٍ خاصٍ للقوارب الشراعية التي قد تحتوي على صاري يصل ارتفاعه إلى 15 مترًا. ويتعين مُراجعة الدائرة حول الحاجة لمثل هذا الترخيص.

ويشير الشكل التالي إلى التيار الهوائي الذي تتعرض له اليخوت الفاخرة، ولكن يتعين مُراجعة تلك اليخوت بناءً على الأنواع المحددة في الدراسة.



الشكل 4-14: المسافة من سطح الماء إلى أعلى نقطة لليخوت الفاخرة

ويوصى بأن تتوافق امتدادات الجسور والفواصل الأفقية بين دعاماتها مع متطلبات القناة ذاتها. ويتم تحديد ذلك على أساس كون القنوات أحادية الاتجاه أو ثنائية الاتجاه (بحيث يُنظر إلى منتصف رصيف الجسر على أنه يقسم القناة إلى قناتين متوازيتين في اتجاه واحد). ويجوز أخذ التضييق الموضعي للجسر في الاعتبار، ولكن فقط في حالة توفير الحماية لأرصفة الجسر. كما ينبغي مُرَاعَاة أضرار التصادم والتلف الناتج عن الارتطام عند تصميم مرفق الجسر.

1.18.14 التصميم الهندسي المدني (الجُزُر الاصطناعية) – استصلاح الأراضي

الشكل 4-15: مثال على استصلاح الأراضي

1.18.14.1 الغاية

تتلخص الغاية من استصلاح الأراضي الواردة في هذه الضوابط في:

- إنشاء مساحات جديدة من الأرض لمشروعات التطوير عن طريق زيادة ارتفاع قاع البحر أو غيره من الأراضي التي تغطيها المياه وذلك عن طريق القيام بعملية الردم.

1.18.14.2أحكام عامة

يمكن إجراء استصلاح للأراضي عن طريق استخدام المواد التي يتم تجريفها من قاع البحر وتعبئتها وإلقاءها وتفريغها من قارب مسطح أو وسيلة بحرية أخرى، أو من خلال الطريق الأرضي باستخدام الشاحنات والمعدات المستخدمة في منطقة الردم. ويعتمد الاختيار وتحديد الوسيلة المستخدمة لتنفيذ أعمال الاستصلاح بناءً على توافر وملاءمة مادة الردم والظروف البيئية والتشغيلية والمسافة عن البر والعوامل الاقتصادية. وفي معظم الحالات يتم الاستصلاح على نطاق واسع عن طريق التعبئة الهيدروليكية باستخدام المواد التي تم تجريفها من منطقة الإمداد أو من أعمال التجريف القريبة أو نواتج الصيانة لقنوات الملاحة أو نواتج الأعمال الهندسية المدنية الأخرى.

ويتعين أن تمتثل أعمال استصلاح الأراضي في الإمارة لمتطلبات هيئة البيئة بأبوظبي كما هو محدد ومنصوص عليه في إرشاداتها التقنية[10]. كما تطلب تلك الأعمال موافقة الدائرة من خلال متطلبات الخطة البحرية التي تفيد وتؤكد على أن عملية الاستصلاح هذه هدفها هو المنفعة العامة.

1.18.14.3المواد

يعتمد اختيار نوع المواد المستخدمة لاستصلاح الأراضي على المواد المتوفرة في البيئة المحلية أو تلك التي يمكن الحصول عليها بطريقة ذات جدوى وتتسم بالوفر الاقتصادي ومن مسافةٍ معقولةٍ من الموقع.

[10] التوجيه الفني" EAD-EQ-PR-TG-12 التجريف والاستصلاح في إمارة أبوظبي"

ويتعين أن تكون المادة المستخدمة لغرض الاستصلاح جيدةً من حيث الدرجة والتصنيف، ولا تسمح بتصريف المياه خلالها، وذات نسيج حبيبات، وغير متماسكة وطبيعية المنشأ وأن تكون خالية من المواد العُضوية والضارة. وتتمتع مادة الردم النموذجية المستخدمة في عملية استصلاح الأراضي بالخصائص التالية، ولكن يمكن تعديلها لتلائم متطلبات المشروع.

- الحد الأقصى لحجم الجسيمات - 100 مم
- النسبة المئوية لحجم الجسيمات الأقصى - 10٪
- النسبة المئوية التي تمر عبر غربال 63 ميكرون - 10٪ كحد أقصى
- حد السيولة - 35٪ كحد أقصى
- معامل اللدونة - 6٪ كحد أقصى

وقد تحتاج مادة الردم المستخدمة في أعمال الاستصلاح إلى معالجتها مره أخرى، في حال لزم الأمر، وذلك للوفاء بمتطلبات المشروع.

1.18.14.4اعتبارات التصميم

تشمل الجوانب المهمة التي يجب مراعاتها في تصميم أعمال الاستصلاح ما يلي:

- **الأبعاد والتخطيط**
  - موقع ولوجستيات الحصول على مواد الردم من منطقة التزويد بالردم ونقل تلك المواد إلى موقع الاستصلاح.
  - ينبغي للارتفاع النهائي والمظهر العام للمنطقة التي يجري استصلاحها مُرَاعَاة كل من مستويات المد والجَزْر والارتفاع المفاجئ في مستوى سطح البحر والتصريف الأرضي وحماية السطح ومتطلبات الرصف إلى جانب استخدام الأراضي والدخول إليها أو الخروج منها وكذلك الاتصال بالأرض المحيطة أو الأبنية والإنشاءات القائمة.
  - تخضع مناطق الردم المستصلحة بشكل عام لعمليات تسوية ضخمة طويلة الأمد نظرًا لانخفاض قوة تحملها، إذ أن مناطق الاستصلاح هذه عادةً ما تتطلب تحسين الأرض لتحقيق تسوية مقبولة والحصول على خصائص تحمل الأحمال المطلوبة. كما يلزم مُرَاعَاة تقنيات التحسين الأكثر ملاءمة، والتي قد تشمل الحمل المسبق، أو الضغط الاهتزازي، أو استبدال الضغط الديناميكي، أو تقنيات أخرى متخصصة. مع العلم أنه قد تستدعي الحاجة تطبيق أكثر من تقنية – الأمر الذي قد يترتب عليه تقسيم الموقع إلى مناطق لتنفيذ تلك التقنيات المختلفة، وذلك في ضوء متطلبات الاستخدام النهائي للأرض. وينبغي الاستعانة بمهندس جيوتقني متخصص للمساعدة في تحديد التقنيات المناسبة لتحسين الأرض.
  - تُراعى عملية معالجة الجوانب وحماية منطقة الاستصلاح الاستخدام المتوقع (مثل جدران الرصيف أو أعمال التغطية أو الشواطئ) بالإضافة إلى مستويات المد والجَزْر وارتفاع مستوى سطح البحر والتيارات وسرعة جريان الأمواج وتجاوز الأمواج للحواجز الواقية والاتزان.
- **مستويات وخصائص الأرض الحالية**
  - إجراء مسوحات أعماق و / أو مسوحات طبوغرافية لكل من منطقة التزويد بمادة الردم ومنطقة الاستصلاح لتوفير المعلومات اللازمة لإنشاء حدود الموقع وخطوط ومستويات قاع البحر أو الأرض الحالية بالشكل الملائم وذلك بغرض حساب الكميات اللازمة من مواد الجرف.

- يمكن استخدام مسح قاع البحر (المسح الضوئيالجانبي أو المسح المغناطيسي أو ما شابههما) لتوفير معلومات حول الخصائص، والمعوقات، والحُطام، والذخائر غير المنفجرة، وغيرها من العوامل التي قد تؤثر على تصميم وبناء أعمال الاستصلاح.

- **ظروف التربة التحتية الموجودة في موقع الاستصلاح**

- استخدام الفحص الجيولوجي والجيوتقني للتربة التحتية في منطقة الاستصلاح المتوقعة وذلك لتوفير معلومات عن جودة قاع البحر أو الأرض التي توضع عليها مواد الاستصلاح وتعتمد عليها منطقة التطوير الجديد. وتكمن أهمية هذه المعلومات في تقييم الحاجة إلى أي معالجة مسبقة للتربة التحتية الحالية قبل وضع الردم وأيضًا حساب التسوية المتوقعة لمنطقة الاستصلاح. كما يمكن أن يساعد استخدام بيانات مسح الأعماق في اختيار المواقع المناسبة لإجراء عملية الفحص.

- **ظروف التربة التحتية الموجودة في منطقة التزويد بمادة الردم**

- إجراء فحص جيولوجي وجيوتقني للتربة التحتية من جهة معتمدة من الدائرة في المنطقة لتوفير معلومات حول جودة مادة الردم وصلابة وحجم الحبيبات، وكذلك مكونات الطمي أو الرمال. ويتم تحديد وتقييم طريقة التنقيب وكيفية نقل ووضع مواد الردم طبقًا لهذه المعلومات.

- **البناء**

- تقييم ثبات مواد الردم على المدى القصير أثناء مرحلة البناء، كما تُراعى نسب التآكل أو الترسيب بسبب التيارات والمد والجَزْر والارتفاع المفاجئ وذلك لضمان عدم حدوث إزاحة أو انجراف لمواد الردم أو تلوثها قبل توفير الحماية المناسبة للجوانب. وقد يلزم وضع المواد خلف تركيبات وإنشاءات الحماية الدائمة أو المؤقتة.
- تراعى الأعمال المؤقتة أثناء مرحلة البناء وكذا طرق البناء المحتملة وتسلسل الأنشطة والحاجة إلى توافر الأرض لتخزين معدات المقاول ونقل ورشة التصنيع وتصريف المياه السطحية وصرف المياه من الموضع الهيدروليكي لمواد الردم.
- يراعى وضع وتحديد متطلبات اختبار التحقق في كل من الموقع والمختبر وكذلك يجب أن يشمل ذلك إجراء الاختبار على المواد المستخدمة في الردم قبل وبعد الاستصلاح، وكذلك إجراء الاختبارات في الموقع للوقوف على عملية التحسين قبل الردم وبعده.
- تراعى مراحل الردم والمعالجة والتحسين لمناطق مختلفة من الموقع، إذ أنه قد يتطلب تنفيذ أعمال الردم الكامل فترةً من الوقت لكي يجف ويتماسك قبل أن يُسمَح لمحطة البناء والتشييد بالدخول للموقع.

- **مستوى التسوية والثبات**

- يلزم تحديد مستويات التسوية وسِعة التحميل المطلوبة للمنصة المكتملة والمخصصة للاستخدام، إذ يجب تحديد خصائص الردم النهائية (سواء الموضوعة والمضغوطة أو المعالَجة)
- يلزم تحديد متطلبات الضغط وتحسين جودة الأرض لتلبية خصائص الردم المطلوبة مع الأخذ في الاعتبار ما إذا كانت المادة موضوعة في مكان جاف أم رطب
- يلزم اختيار المعالجة المناسبة للجوانب لتلائم الظروف البيئية السائدة والاستخدام المتوقع للأرض
- يلزم إجراء فحص لاختبار ثبات المنحدر وقدرة التحمل والتسوية الخاصة بمعالجات الحواف والقنوات المجروفة والمنحدرات أو الأبنية والإنشاءات الأخرى وذلك بغرض الاطلاع على حالات التصميم المختلفة على النحو المطلوب في مدونات التصميم ذات الصلة

- **تصميم يناسب ظروف الزلازل وعوامل الإسالة**
  - أنظر الفصل 3.4.14.2 (الزلازل - تقييم الإجراءات)
  - يجب تقييم خصائص التربة وفئة الموقع باستخدام قياسات الثَّقْبْ أو قياس تأثير الضغط الواقع على التربة نتيجةً لسرعة الأمواج. كما يجب وصف طبقات التربة تحت السطحية وخصائص المواد المرتبطة بها لعمق الـ 30 مترًا العلوية من القطاع الأفقي للتربة كحد أدنى
  - يراعى احتمالية حدوث إسالة في طبقات الرمل السائبة المشبعة وإمكانية التكثيف الزلزالي للرمال الجافة السائبة، لأنه في حال تم تحديد سبب الإسالة على أنه مُحتَمَل الحدوث فيجب مُرَاعَاة تأثير هذه الإسالة على أداء مواد الردم المستصلحة وكذلك على أي تركيبات وإنشاءات تم إنشاؤها في منطقة الردم المستصلحة

- **البيئة**
  - تحديد تأثير عملية الاستصلاح الجديدة على النظام الهيدروديناميكي والتغيرات التي تطرأ على حجم الماء ما بين أعلى مستوى للمد والجَزْر وأدنى مستوى له، وتدفق التيار، واحتمالات التعرية، والترسبات في المناطق المجاورة
  - دراسة التأثير الواقع على بيئة قاع البحر الحالي في موقع الاستصلاح المتوقع ومنطقة التزويد بمادة الردم والمناطق المجاورة.
  - تقدير تأثير المياه الغير صافية الناتجة عن جريان المياه الفائضة الناتجة عن عملية الردم الهيدروليكي على بيئة المناطق المجاورة لموقع الاستصلاح
  - تحديد متطلبات المراقبة البيئية

- **أعمال صيانة**
  - يراعى حركة المواد طوليًا وعَرَضيًا على الشاطئ بعيدًا عن مناطق الاستصلاح التي يترتب عليها حدوث فقدان عمق الشاطئ بمرور الوقت
  - الاهتمام بضرورة استمرار حملات تغذية وإعادة مِلء مافُقِدَ من الشواطئ في مرحلة التصميم مع تقييم عبور الوسائل البحرية (لتوفير الإمداد البحري) ونشر المعدات بالشكل المنصوص عليه في كامل مرحلة التخطيط لبناء الشاطئ
  - تقدير تأثير المياهالغير صافية الناتجة عن جريان المياه الفائضة من الصيانة الهيدروليكية لعملية الردم وذلك فيما يتعلق بالظروف البيئية وبقاطني الموقع والعمليات الجارية به<

1.18.15 المصبات ومناهل التصريف

الشكل 16-4: المصبات النموذجية

1.18.15.1الوظيفة

ترد وظيفة المصبات ومناهل التصريف (نقاط سحب المياه) في هذه الضوابط على النحو التالي:

- توفير نقطة تصريف لمياه الأمطار
- توفير والسماح بتصريف مياه البحر من محطات تحلية المياه والمنشآت الصناعية الأخرى

1.18.15.2اختيار نوع البناء أو الإنشاء

يَكثر استخدام المصبات والمآخذ في الأغراض التالية:

- تحلية المياه
- مياه التبريد
- مياه الصرف الصحي / تصريف المياه

1.18.15.3اعتبارات التصميم

من الجوانب المهمة التي يجب مراعاتها في مرحلة التصميم ما يلي:

- **الحجم**
  - الحد الأقصى لمعدلات التدفق المطلوبة
  - حجم الأنبوب / القناة
- **طرق البناء**
  - تُثَبت في قاع البحر أو في (خندق / حفرة)
  - حفر الأنفاق
  - الحفر في الاتجاه الأفقي
- **الموقع**
  - طبوغرافيا الموقع وقياس الأعماق.
  - أعماق المياه الخاصة بنقاط السحب وتصريف المصبات.
  - قد يكون إجراء عملية المقارنة لقياس المَزْج الهيدروديناميكي للمواد الذائبة في التربة ضروريًا لتحديد المواقع المُثلى التي تسمح بالقدرة على التدفق خلال إطار زمني معقول وبالتالي الامتثال لمتطلبات الجهات المعنية والخاصة بدرجة الحرارة والتركيزات الكيميائية، وما إلى ذلك.
  - يلزم تجنب مواقع تصريف مياه الأمطار داخل الموانئ أو في المَرَاسِي البحرية، كلما أمكن ذلك. وفي حال كان تصريف مياه الأمطار يقع داخل مرافق المَرْسى فيجب مُرَاعَاة الارتفاع المفاجئ في مستويات المياه بسبب دخول المياه العذبة إلى منطقة البحر المالح المغلقة أو المغلقة جزئيًا وخاصة في أوقات المد والجَزْر المحتملة.

- **ظروف الموقع**
  - أن يكون في نطاق مساحة البحر المفتوحة أو الضيقة
  - قاع البحر - طبيعة قاع البحر وخصائص قاع البحر والخصائص الجيوتقنية والتربة المسببة للتآكل ومقياس الضغط الهيدروليكي وخصائص الأرض وفقًا لاعتبارات الجاذبية والتدفق والضخ
  - مستويات المياه - نطاق المد والجَزْر والحد الأدنى والأقصى لارتفاع مستوى سطح البحر والارتفاع المفاجئ .
  - الأمواج وشدة التيار - التأكيد على وجود خطوط الأنابيب وتثبيت حواجز الحماية الصخرية
  - أنشطة الشحن والأنشطة الترفيهية وصيد الأسماك – يجب تحديد درجة دقة العلامات الملاحية والأمن والحماية اللازمة لمواجهة التلف العَرَضي الناتج عن حدوث إعاقة للمرساة عند سحبها أو اصطدامها

عادةً ما يتم تصميم وتنفيذ المآخذ والمصبات خِصيصًا حسب طبيعة كل موقع، وبالتالي لا يوجد نوع واحد يناسب جميع الأغراض. ولذلك، ينبغي أن يكون استشاري المشروع من ذوي الخبرة الكافية في تصميم تركيبات نقاط السحب والمصبات لتلبية متطلبات المشروع. كما يجب أن تتوافق مثل هذه المشاريع مع متطلبات هيئة البيئة بأبوظبي على النحو المنصوص عليه في دليلها الفني[11] وبما يتماشى مع الدور المنوط بالهيئة في حماية واستدامة جودة المياه البحرية في الامارة[12].

1.18.15.4الاعتبارات البيئية

الجوانب البيئية الهامة التي يجب مراعاتها في مرحلة التصميم هي:

- تلبية متطلبات جودة المياه ومعالجتها
- التأثيرات البيئية على المنطقة
- احتواء ومعالجة حالات التسرب النفطي
- تخفيف وتوزيع قنوات التصريف
- ترسب المواد التي يمكن أن تؤدي إلى التجريف المطلوب حول مدخل نقطة السحب
- زيادة التآكل عند نقطة تصريف المصبات
- انحباس الأسماك وكائنات بحرية أخرى
- استحداث بيئات دقيقة متخصصة

1.19المَرَاسِي والمرافق

1.19.1 متطلبات المَرَاسِي

تلتزم المنشأة البحرية بتوفير ما يلي كحد أدنى:

- الأبنية والإنشاءات العائمة أو الثابتة لخدمة إرساء أو رسو قوارب النزهة والوسائل البحرية التجارية وغير التجارية، بما في ذلك التاكسي المائي وعَبّارات الركاب المحلية وتلك التي تديرها شركات الرحلات المحلية

[11] التوجيه الفني" EAD-EQ-PR-TG-08 معالجة محلول ملحي من وحدات تحلية المياه الجوفية."
[12] هيئة البيئة - أبو ظبي "حماية واستدامة جودة المياه البحرية في إمارة أبوظبي 2012 – 2018".

- أجهزة المساعدة الملاحية المتعلقة بمشروعات التطوير
- الأبنية الطبيعية أو الاصطناعية للحماية من الأمواج والتيارات للوسائل البحرية الراسية (مثل حواجز الأمواج الثابتة أو العائمة)
- المرافق والخدمات بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر التزود بالوقود ومقاومة الحرائق والإنارة والمرافق الصحية ومرافق التخلص من النفايات وإمدادات المياه والكهرباء
- إمكانية الدخول إلى المَرَاسِي والممرات المائية ومناطق المَرَاسِي الواقعة ضمن البوابات والسياج (طَالِعْ القسم 4.1.6.7 الدخول والسلامة والأمن - البوابات ومعدات التسييج)
- مواقف سيارات مناسبة لفترات الذروة من وقت استخدام وتشغيل المَرْسى
- استيفاء المتطلبات الخاصة بإقامة الأرصفة العائمة

1.19.2 وسائل الترفيه الإضافية

بالإضافة إلى الحد الأدنى من المتطلبات المذكورة أعلاه قد تشمل المرافق ما يلي:

- الأبنية والإنشاءات العائمة أو الثابتة لتزويد الوسائل البحرية بالوقود
- رصيف أو أرصفة رسو الوسائل البحرية
- رفع الوسائل البحرية
- أرصفة إصلاح الوسائل البحرية (أرصفة تخزين)
- إصلاح المباني وصيانتها
- توفير ساحات لتنظيف الوسائل البحرية (ومنطقة تجميع تلقائي للمياه الناتجة عن عملية تنظيف الوسائل البحرية) وورشة إصلاح (على أن تشمل تصليح المحركات والخدمات الميكانيكية وأعمال النجارة والطلاء والإلكترونيات وإصلاح الألياف الزجاجية)
- مباني إدارة المَرْسى
- منافذ بيع الإمدادات والمؤن
- مطاعم وغرف معيشة
- أماكن تناول الوجبات الخفيفة والوجبات السريعة

1.19.3 موقع المَرْسى

يتعين بناء المَرْسى في منطقة ساحلية مستقرة مع مُرَاعَاة نوع الوسائل البحرية التي منالمتوقع أن يستقبلها المَرْسى وكذلك القيود المنتشرة أعلى وأسفل مجرى عبور الوسائل البحرية.

يمكن استخدام مناطق الأبنية والإنشاءات مثل الشاطئ وأعمال التغطية والجدران الصخرية والجدار العمودي ومثيلاتها حسب الحاجة إلى حواجز الأمواج أو التركيبات المماثلة واللازمة لحماية منطقة المدخل ومنطقة الحوض من الأمواج القادمة، فيجب مراجعة الآثار المحتملة على الساحل المجاور والتحقق من تأثيراتها عند الضرورة.

يمكن اختيار أنواع مختلفة من مواقع المَرْسى، ويوضح الجدول التالي مزايا وعيوب المواقع المختلفة وعلاقتها بالماء واليابسة.

الجدول 7-4: أنواع المَرَاسِي - العلاقات بين اليابسة والماء

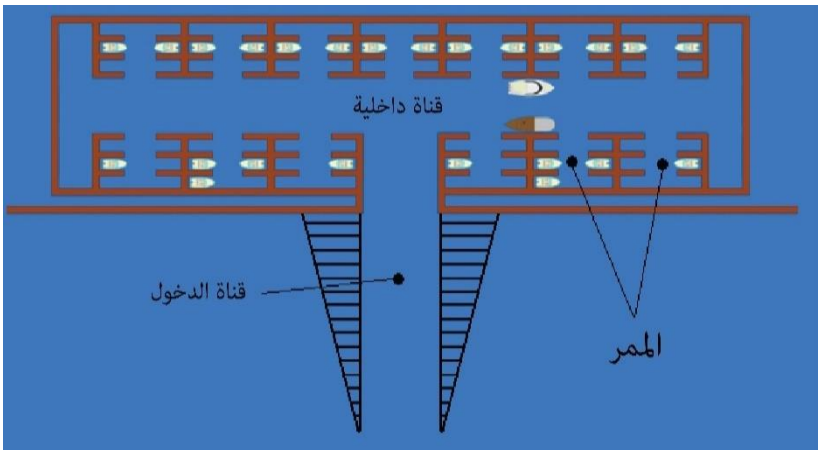
موقع المَرْسى	المزايا	العيوب
في عُرْض البحر	الحد الأدنى لجدار الرصيف، والحد الأدنى لليابسة، والحد الأدنى من التجريف	تعتبر باهظة الثمن في المياه العميقة وعرضة للطقس والتيارات ومخاطر الملاحة والحد الأدنى من السياج والطمي بواسطة الانجراف الساحلي وتوجد مسافة كبيرة بين الوسائل البحرية و(مرافق ومباني المَرْسى).
حوض شبه مدرج	جيد للاستخدام المتوازن لكميات التجريف واستصلاح الأراضي (توفير أعمال الحفر والردم)	خطر الملاحة، واحتمالية حدوث ترسيب من خلال الانجراف الصاعد وتآكل الانجراف المنخفض للشريط الساحلي المجاور، واحتمالية انخفاض تدفق وجريان المياه.
حوض مدرج	شريط ساحلي غير منقطع، واجهة برية أو مائية كبيرة، إحاطة كبيرة	مساحة كبيرة من الأرض وطول جدار الرصيف وقدر كبير محتمل من التجريف واحتمالية تقليل جريان المياه وتراكم الطمي بمرور الوقت.
حوض داخلي مغلق	تمثل الحد الأقصى من الإحاطة، والحد الأدنى من التقاطع مع الشريط الساحلي	الحد الأقصى لجدار الرصيف ومسافة تبعد عن المياه المفتوحة، أكبر قدر محتمل للتجريف واحتمالية تقليل جريان المياه وتراكم الطمي بمرور الوقت.

1.19.4 قيود الدخول

يلتزم المصمم أثناء عملية التخطيط والتصميم بالقيام بتحديد موقع مسار الوسائل البحرية الخارجي قدر المستطاع (مثل قناة الملاحة اللازمة للعبور (طالع القسم 4.2.13) (المرافق البحرية - القنوات) وذلك إلى جانب تحديد نوع العوامات المناسبة ولافتات القناة واللافتات الدالة على الطرق. كما يلزم اعتماد خطة أجهزة المساعدة الملاحية من قِبَل الدائرة.

يتم تصميم مدخل المَرْسى على النحو الذي يسمح بتقليل تغلغل الأمواج في الأحواض والوسائل البحرية التي تدخل المَرْسى دون الانعطاف أو التأثر بالأمواج القادمة.

1.19.5 قنوات الملاحة الداخلية / الممرات المائية



الشكل17-4: مثال على قناة دخول إلى المَرْسى

1.19.5.1 العرض

يجب أن تكون قنوات الملاحة / الممرات الداخلية داخل المَرْسى واسعة بما يكفي للسماح بالمناورات اللازمة وينبغي أن يكون هذا العرض بحد أدنى 1.5 وحدة طول كلية للسماح بالعبور في حين يفضل استخدام نسبة تُكافِئ 2 وحدة طول كلية للوسائل البحرية ذات المحركات و2.5 وحدة طول كلية للوسائل البحرية المُبحِرَةً من أجل توفير ظروف ملائمة تسمح بانخفاض الكثافة في المَرْسى والتماشي مع الظروف الجومائية (عوامل المد والجَزْر والأمواج).

عندما تتجاوز سرعات التيار 0.5 م / ث يجب زيادة عرض القنوات والممرات الداخلية للسماح بتأثير التيار على الوسيلة البحرية أثناء تحركها على طول القناة وعودتها إلى الرصيف.

يقاس عرض القناة بين العوائق الثابتة أو المتحركة مثل عرض أرصفة الرسو الثانوية أو الوسائل البحرية الراسية.

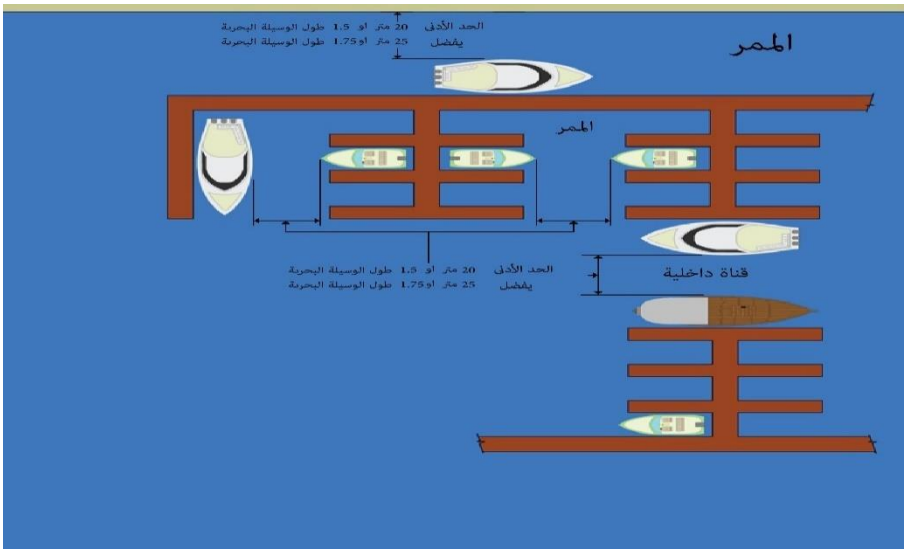
أما في حال كانت نسبة الأبنية والإنشاءات المتعددة التي تستخدم المَرْسى عالية، فينبغي في تلك الحالة مُرَاعَاة زيادة عرض القنوات والممرات.

بالنسبة للقوارب الشراعية (أو قوارب السباق الشراعية ذات العوارض النحيلة العميقة) التي تستخدم المَرْسى فيجب زيادة عمق المياه لاستيعاب العوارض السفلية العميقة.

1.19.5.2 العمق

يجب مُرَاعَاة الأعماق في القنوات الداخلية كما هو الحال بالنسبة لقنوات الدخول (طالِعْ القسم 4.2.13 (المرافق البحرية – القنوات) باستثناء أنه من المحتمل خفض لأمواج ومعدل تراكم الطمي.

كما هو الحال مع قناة الدخول، يفضل السماح لكافة الوسائل البحرية في المَرْسى بعبور القنوات بحد أدنى من عمق المياه المشار إليه في متوسط مستوى الماء المنخفض، وذلك طبقا للاحتياجات الاقتصادية، علمًا بأنه قد يحدث انخفاض لعمق المياه ويظهر هذا الانخفاض بصورة أوضح في المواقع التي يكون فيها نطاق المد والجَزْر أعلى.



الشكل 18-4: عرض القنوات الداخلية والممرات المائية للمناطق المحمية

1.19.5.3 مناطق الدوران

يجب أن يشتمل تخطيط وتصميم مخطط الرسو لمنشأة المَرْسى على محيط دوران يسمح للوسيلة البحرية بالدوران بعكس الاتجاه (التفاف) أو المناورة على رصيف أو مناطق أخرى من المَرْسى، كما يجب أن يكون محيط الدوران خالي من الوسائل البحرية الراسية الأخرى والتركيبات وكتل المرساة.

بالنسبة للوسائل البحرية التي يصل طولها إلى 25 مترًا فيجب أن تتوافر الظروف المتوسطة في حوض الرسو بحيث يشمل عرضًا يسمح بالالتفاف ومسارًا واضحًا للدخول إلى رصيف الرسو ومغادرته بمقدار 25 وحدة طول كلية، أما في حال كانت هناك كثرة في الوسائل البحرية أحادية الرفاص أو ثنائية الرفاص فيجب أن يكون هذا المعيار 2.25 وحدة طول كلية و2 وحدة طول كلية على التوالي.

بالنسبة للوسائل البحرية التي يتراوح طولها من 25 إلى 50 مترًا تلزم بأن يكون قطر محيط الدوران 1.5 وحدة طول كلية في حال كانت الوسيلة البحرية مزودَة برفاص جانبي مساعد وما يعادل وحدتان طول كلي بدون مراوح مساعدة. ومع ذلك، فإن معظم الوسائل البحرية بهذا الحجم والواردة بهذه الضوابط يوجد بها مراوح مساعدة.

1.19.6 متطلبات تصميم مرافق الإرساء

1.19.6.1 متطلبات عامة

يجب تصميم الأرصفة والممشى العائم بما يضمن سهولة الدخول إلى أماكن الرسو في المَرْسى.

ووفقًا لتخطيط المَرْسى، قد يكون للرصيف الممتد في الماء وظيفتين؛ أولاهما إمكانية استخدامه ممرا عائما لتوفير عبور الأفراد؛ والثانية إمكانية إرساء الوسائل البحرية على أحد جانبي الرصيف أو كليهما.

في حالة عدم إتمام الرسو بجانب الرصيف فقد يتأثر الرسو العمودي بالعوامات الخفيفة أو المرساة الثابتة أو الملقاة أو من خلال استخدام أرصفة الرسو الثانوية

يجب تصميم جسور العبور أو الممر العائم لتوفير عبور دائم ومناسب إلى الأرصفة أو الممرات العائمة للركاب والمعدات في أي مستوى للماء أو أي حالة من حالات المد والجَزْر.

يفضل أن تتميز ترتيبات الرسو على أرصفة الرسو الثانوية بالمرونة بما يسمح بتنفيذ المتطلبات المستقبلية المحتملة واستيعاب أعداد مختلفة من الوسائل البحرية الكبيرة خلال متوسط العمر المتوقع للجسور العائمة، هذا إلى جانب ضرورة تطوير البنية التحتية للجسور العائمة بما يسمح بتحقيق المرونة خاصة فيما يتعلق بالمرافق.

1.19.6.2 فئات الوسائل البحرية للنزهة والترفيه

تنقسم الوسائل البحرية للنزهة أو الترفيه بشكل أساسي إلى فئتين: وسائل بحرية تعمل بمحركات ووسائل بحرية شراعية. وفي حال دعت الحاجة لذلك، ينبغي الأخذ في الاعتبار الوسائل البحرية متعددة الطوابق وكذلك البيوت العائمة في مرحلة تخطيط المَرْسى.

تختلف الوسائل البحرية ذات الفئات المتنوعة فيما يتعلق بالخصائص الهندسية اللازمة لتصميم المَرْسى وكافة عناصر تصميم المَرْسى بشكل عام.

1.19.6.3 تخطيط المَرْسى

يجب تصميم مخطط المَرْسى بشكل عام وفقًا للظروف البيئية للموقع وطريقة تشغيل المَرْسى، كما يجب أن يحدد مُقَدِم المشروع في المقام الأول تخطيط المَرْسى بالإضافة إلى أبعاده الإجمالية من خلال طريقة التشغيل المقترحة للمَرْسى، وبخضوعه لمستوى التطور المطلوب للمَرْسى، قد يتخذ هذا التخطيط العديد من الأشكال مثل رصيف الميناء أو رصيف صغير أو مزيج من الأرصفة والأرصفة الممتدة في الماء والأرصفة العائمة.

يجب تصميم الأبعاد الكلية للمَرْسى بما يتناسب مع عدد الأرصفة المطلوبة بالإضافة إلى طول الوسائل البحرية التي سيتم رسوها.

لذلك يجب إعداد "مزيج من الخُلوص " للمَرْسى وهو عبارة عن جدول لأنواع / أطوال الوسائل البحرية والأعداد المقترحة لكل منها والتي يتعين البدء فيها في أقرب وقت ممكن في مرحلة التصميم، حيث سيتم استخدام هذا المزيج من الخُلوص لإعداد مخططات المَرْسى (المخرجات المنتظرة من المَرْسى).

يجب ألا يشكل ترتيب وتصميم وتخطيط المَرْسى خطرًا على الملاحة حيث يجب دراسة سعة جميع الممرات والأرصفة وكذلك الوسائل البحرية التي سيتم إرساؤها بما في ذلك العناصر المغمورة ضمن حدود المَرْسى ولا يجوز الدخول أو التعدي على قنوات العبور أو المياه المجاورة.

من أجل زيادة طول الرسو إلى أقصى حد وزيادة إنتاجية المَرْسى يجوز لمُقَدِم المشروع إضافة أرصفة رسو ثانوية على جانبي أية أرصفة ممتدة في الماء / أرصفة عائمة، وفي تلك الحالة يمكن استخدام الأرصفة الممتدة في الماء أو الأرصفة العائمة كجسر عبور إلى الوسائل البحرية فقط، ولذلك ستكون المسافة بين أرصفة الرسو الثانوية مناسبة للوسائل البحرية المتوقع رسوها.

كما يتعين على مُقَدِم المشروع مُرَاعَاة المتطلبات والتطورات المستقبلية والوسائل البحرية المستخدمة حاليًا أو المتوقع بناؤها مستقبلًا ومن ثم يجب تصميم مرافق المَرْسى وفقًا لذلك.

1.19.6.4 إرشادات الظروف البيئية

يجب أن تراعى العوامل التالية في موقع الأرصفة والممشى العائم في المَرْسى:

- سهولة الدخول والخروج من الأرصفة
- حدود وقيود الميناء
- شروط الإنشاء
- الرياح السائدة واتجاهات التيار
- جواز إبحار الوسائل البحرية الراسية أو العابرة
- عمق المياه المتاحة
- التأثير على جودة الهواء والماء
- التأثير على الكائنات البحرية (محتويات البيئة البحرية)
- التأثير على تدفق المياه وجريانها
- التأثير الضار على الكائنات البحرية المهمة والتي يسهل تأثرها بظروف البيئة
- قيود التصاريح البيئية
- الدخول البري ومسافات المشي الإجمالية
- متطلبات الجهات المعنية بالإمارة

في سياق التطوير الشامل للمَرْسى، يتعين على المصمم أن يسعى إلى توجيه الوسائل البحرية لتقليل القوى البيئية وتأثيرات الوسائل البحرية، حيث يلتزم المصمم بمُرَاعَاة ما يلي:

- يعتبر اتجاه الأرصفة والممرات وعلاقته باتجاه الرياح والتيارات السائدة ذو أهمية كبيرة حيث يتم تقليل تأثير هذه العوامل على حركة ومناورات الوسائل البحرية حيثما كان ذلك ممكنًا، فعلى سبيل المثال في حالة وجود سرعات تيار سطحي عالية فإنه يمكن تقليل تأثير التيارات البحرية من خلال محاذاة المحور الطولي للرصيف مع اتجاه التيار الحالي.
- تراعى أهمية تأثير الظروف البيئية المختلفة على الوسائل البحرية داخل المَرْسى، فعلى سبيل المثال بالنسبة للوسائل البحرية الأكبر حجمًا يكون تأثير الرياح أكبر من تأثير التيار وبالتالي في حالة عدم توافق التيارات مع اتجاهات الرياح فيلزم إجراء تقييم منطقي للوضع السائد.
- في حالة صعوبة اتباع هذه التوصيات فيتعيّن على المصمم مُرَاعَاة تدابير الحماية مثل زيادة حجم منطقة المناورة والتصميم لطاقات رسو أكبر وغيرها من التدابير.

1.19.6.5 الأمواج

يجب مصمم أبنية وإنشاءات المَرْسى مراعاة الحد الأقصى لارتفاع الأمواج، ولذلك عند تحديد ارتفاع الأمواج التي تختلف طبيعة تأثيرها داخل المَرْسى، لذا يجب مُرَاعَاة العوامل التالية:

- الدقة والثقة في بيانات الأمواج من مصدرها
- إمكانية التجاوز عن الأضرار التي قد تلحق بعناصر الرصيف الإنشائية
- أسباب الاخفاق ونتائجه

يوضح الجدول التالي معايير ارتفاع الموجة المُوصَى بها للمَرْسى والتي تستند جزئيًا إلى UFC-4-152-07 [13]حيث ينبغي إجراء تقييم محدد للمخاطر في الموقع لتحديد الظروف المحتملة في موقع المَرْسى إلى جانب مُرَاعَاة التركيبات الوقائية (الثابتة والعائمة) وتحديد الامتثال إلى التوصيات التالية أو تجاوزها.

الجدول 8-4: معايير المناخ الموجي "المناسب" في المَرْسى

الاتجاه وفترة الذروة لموجة التصميم في المَرْسى	ارتفاع الموجة الكبير (Hs)	
	تجاوز حدث الموجة مرة واحدة كل 50 عامًا	تجاوز حدث الموجة مرة واحدة في العام
رأس البحار أقل من ثانيتين	لا يحتمل حدوث الظروف خلال هذا الحدث	ارتفاع الموج أقل من 0.3 متر
رؤوس البحار أكبر من ثانيتين	ارتفاع الموج أقل من 0.6 متر	ارتفاع الموج أقل من 0.3 متر
البحر المائل أكبر من ثانيتين	أقل من 0.4 متر	ارتفاع الموج أقل من 0.3 متر
البحار ذات الأمواج العرضية أقل من ثانيتين	لا يحتمل حدوث الظروف خلال هذا الحدث	ارتفاع الموج أقل من 0.3 متر
البحار ذات الأمواج العرضية أكبر من ثانيتين	ارتفاع الموج أقل من 0.25 متر	ارتفاع الموج أقل من 0.15 متر

بالنسبة للمعايير الملائمة للموج يجب مضاعفة ارتفاع الموجة في 0.75 و مضاعفة ارتفاع الموجة "المعتدلة" في 1.25، بالنسبة للوسائل البحرية التي يقل طولها عن 25 مترًا، بحيث يكون حال الموجة الأكثر شدة معتدلًا. وبالنسبة لليخوت الفاخرة التي يزيد حجمها عن 25 مترًا يكون معيار الموجة متناسبًا مع ارتفاع أطول موجه والذي يتراوح بين 0.5 - 0.9 مترًا لحدث مدته سنة واحدة ويتراوح بين 0.7 - 2 مترًا لحدث واحد في كل 50 عامًا(PIANC 2012) .

يجب أن يقع أطول ارتفاع مسموح به للموجة عند مدخل المَرْسى للوسائل البحرية التي يصل ارتفاعها إلى 25 مترًا ضمن الترتيب التالي:

- 0.6 - 1.2 مترًا في قناة المدخل
- 0.3 - 0.45 مترًا عند الرسو على الرصيف

[13] وزارة الدفاع (الولايات المتحدة الأمريكية) معايير المرافق الموحدة - (UFC) التصميم: منشآت رسو الوسائل البحرية الصغيرة 2012.

إلى جانب ما ورد هذا الجدول، يحق لمُقَدِم المشروع استخدام نظام رصيف عائم خاص وفي تلك الحالة ينبغي ألا يتجاوز ح الموجة توصيات الشركة المصنعة للرصيف وللنظام المزود، كما يتعيّن على مُقَدِم المشروع مراجعة توصيات الشركة المصنعة للنظام وعامل المتانة وإصلاح المخاطر في الاختيار النهائي.

يجب وضع المَرَاسِي العائمة بشكل عام في مواقع محمية بحيث تكون محمية من الأمواج العالية والرياح والتيارات القوية وحمايتها بالوسائل الطبيعية أو الاصطناعية كلما كان ذلك ممكنًا.

بينما لا ينبغي أن يكون ارتفاع موجة الوسيلة البحرية المتولدة كبيرًا بسبب حدود السرعة الإلزامية للوسيلة البحرية داخل حوض المَرْسى ويجب ألا يتجاوز المتر الواحد.

يجب تصميم الأرصفة البحرية لتناسب الطبيعة الدائرية لأحمال الموجة مع خروج قوة السحب عن الطور مع مكون القوة بالقصور الذاتي، كما يلزم مُرَاعَاة التغييرات الاتجاهية للموجات أثناء مرورها.

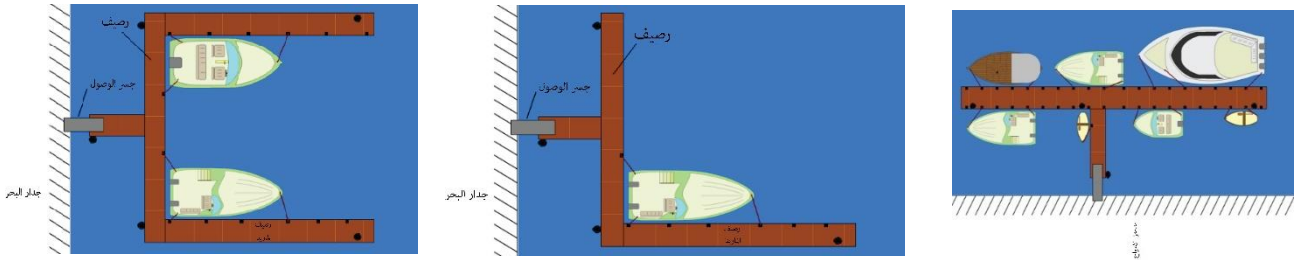
في حالة عدم وجود تحليل محدد، يجب اعتماد التصميم بناءً على الحد الأدنى لقوة الموجة الأفقية والذي يبلغ 2 كيلو نيوتن / متر لمعايير الموجة الواردة في الجدول المذكور أعلاه.

1.19.6.6 إرشادات عمق المياه

ينخفض عمق المياه داخل المَرْسى بشكل عام بدءًا من المدخل ووصولًا إلى مكان المَرْسى بحيث تكون المياه ضحلة (وبالتالي غاطس ضحل) عند النقطة الأبعد عن المدخل، مما يقلل من التجريف عن طريق وضع الوسائل البحرية ذات الغاطس الأكبر بالقرب من المدخل، لأنه عندما تتم تلبية المتطلبات المحددة لرسو الوسائل البحرية الكبيرة يجب مراجعة مخطط المَرْسى بشكل عام لتوفير الحل الأمثل.

في المواقع التي يتوفر فيها عمق المياه المطلوب بالقرب من الشاطئ وينحدر قاع المرفأ بشدة إلى المياه العميقة يمكن تصميم وبناء الممر العائم والممرات الموازية للشاطئ باستخدام تصميمات للمَرْسى (رصيف المرفأ) من النوع U أو L أو T.

في المواقع التي تكون فيها أعماق المياه ضحلة وستكون هناك حاجة إلى تجريف واسع النطاق لتوفير العمق المطلوب للمياه بالقرب من الشاطئ، سيتوجب على المصمم حينها إعمال فكره في تحديد موقع المِرفَق بعيدًا عن الشاطئ في المياه العميقة، وفي تلك الحالة يمكن تطبيق تصميم المَرْسى من النوع L أو U.



تصميم من نوع T تصميم من نوع L تصميم من نوعU

الشكل 19-4: رسم توضيحي لتصاميم المَرْسى (رصيف المرفأ)

1.19.6.7 العناصر الأساسية لمرافق الإرساء

عناصر عامة

بالنسبة إلى المَرَاسِي التي لم يتم تحديد الوسائل البحرية المتوقع رسوها قبل التصميم وبالتالي لا توجد معايير تصميم محددة بالفعل، ويرد في هذا القسم الحد الأدنى من إرشادات معايير التصميم. كما ينبغي تسجيل تصميم الوسائل البحرية (سواء كانت معلنة أو محددة ضمن الإرشادات التالية) وأبعادها ومعايير التصميم المرتبطة بها على رسومات المَرْسى.

أرصفة المرفأ الممتدة في الماء

يجب أن يتناسب رصيف المرفأ مع المواقع التي يوجد بها تيار متقاطع قوي داخل حوض المَرْسى لأنه قد يؤدي بناء الأرصفة والأرصفة الممتدة في الماء والأرصفة البحرية (العائمة أو الثابتة) إلى زيادة مخاطر الإرساء.

الرصيف الخشبي

يجب أن يتناسب الرصيف الخشبي مع المواقع التي لا يكون فيها التيار المتقاطع قويًا أو في المناطق التي تكون أعماق المياه القريبة من الشاطئ ضحلة عندها.

يفضل استخدام الأرصفة العائمة داخل مرفق المَرْسى وذلك عندما يرتفع منسوب المياه لأكثر من 1.5 متر.

يجب تصميم الرصيف الممتدة في الماء لاستيعاب الوسائل البحرية على كلا الجانبين ولتوفير مساحة لحركة الركاب عند الرصيف وعند المرافق الأخرى.

يمكن كذلك ربط الوسائل البحرية جيدًا بأعمدة توضع لهذا الغرض على طول الخطوط الموازية للأرصفة والممشى العائم وبالتالي تحجيم حدود قنوات الملاحة داخل المَرْسى.

يمكن تصميم الرصيف الممتد في الماء على شكل عوامة واحدة أو سلسلة من عدة عوامات كبيرة متصلة بفواصل ، قد يلجأ المصمم إلى تخصيص أكثر من رصيف عمودي على رصيف بحيث يخضع لحجم وشكل المَرْسى بالإضافة إلى عمق مياه الحوض، لأنه عند استخدام عدة أرصفة في المَرْسى ينبغي أن تكون المسافة بين الأرصفة المجاورة كافية للوسيلة البحرية حتى تقوم بالمناورة بناءً على الإرشادات الواردة في القسم 4.3.5 (قنوات الملاحة الداخلية / الممرات المائية).

أرصفة الرسو الفرعية

قد يشتمل تصميم المَرْسى على جسور عائمة بزوايا قائمة للرصيف العائم مثبتة على جسور الممر العائم الرئيسي لتوفير مساحة إرساء أكبر ولذلك ينبغي تصميم أرصفة الرسو الفرعية على هيئة قواعد ارتكاز عائمة وتكون أخف من جسور الممر العائم الرئيسي.

تُستخدم أرصفة الرسو الفرعية المائلة بشكل عام عندما تحد قيود المساحة من منطقة الدوران المقابلة للانزلاق أو لمحاذاة الأرصفة في اتجاه الرياح السائدة أو تدفق المياه، أما بالنسبة للرسو بزاوية 45 درجة فيلزم أن يكون عرض الممر بين نهايات أرصفة الرسو الفرعية مماثلًا للمتطلبات المنصوص عليها في القسم 4.3.5 (قنوات الملاحة الداخلية / الممرات المائية).

يمكن أن تشكل أرصفة الرسو الفرعية الموضوعة بشكل عمودي على الممرات أو الأرصفة أرصفةً فردية أو مزدوجة للوسائل البحرية، ويمكن للمصمم إقامة أرصفة الرسو الفرعية بأشكال مختلفة: أرصفة رسو فرعية مستقيمة، أو أرصفة رسو فرعية ذات قاعدة شبه منحرفة، أو أرصفة رسو فرعية شبه منحرفة.

يمكن تصميم طول رصيف الرسو الفرعي بحيث يكون أقصر من أطول وسيلة بحرية بنسبة تستند إلى طول الوسيلة البحرية التي ستقوم باستخدامه.

على أن تكون النسبة بين طول رصيف الرسو الفرعي وطول أطول وسيلة بحرية بحد أدنى 0.75 وحدة طول كلية للوسائل البحرية التي يصل ارتفاعها إلى 10 متر وبحد أدنى 0.875 وحدة طول كلية للوسائل البحرية التي يصل ارتفاعها الى 15 متر وبحد أدنى 1.0 وحدة طول كلية للوسائل البحرية العالية، أما بالنسبة لليخوت الفاخرة فيجب ألا يقل طول رصيف الرسو الفرعي عن 0.8 وحدة طول كلية.

يتعيّن على المصمم استخدام عرض الجسر (FW) كما هو موضح أدناه:

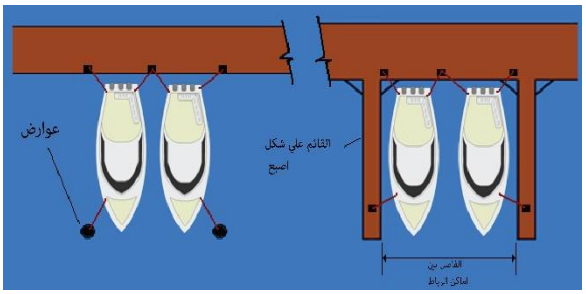
الجدول 9-4: إرشادات لعرض رصيف الرسو الفرعي

عرض رصيف الرسو الفرعي (بالمتر)	طول رصيف الرسو الفرعي (بالمتر)	طول الوسيلة البحرية (بالمتر)
0.50	5.0	6.7
0.60	7.0	9.3
0.90	9.0	10.3
1.20	12.0	13.7
1.50	15.0	15
2	20	20
2.5	يختلف	فوق 20
3	يختلف	25-50

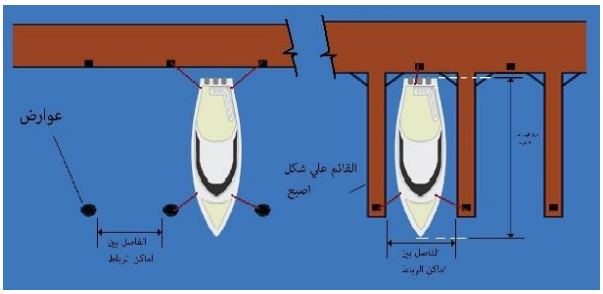
إلى جانب القيم العرضية رصيف الرسو الفرعي الواردة في الجدول أعلاه، يجب أن يكون التصميم كافيًا لضمان استقرار رصيف الرسو الفرعي ولتوفير عبور الأفراد إلى الوسيلة البحرية بشكل آمن وكذلك ضمان التحميل الآمن للمعدات.

<u>عرض رصيف المَرْسى</u>

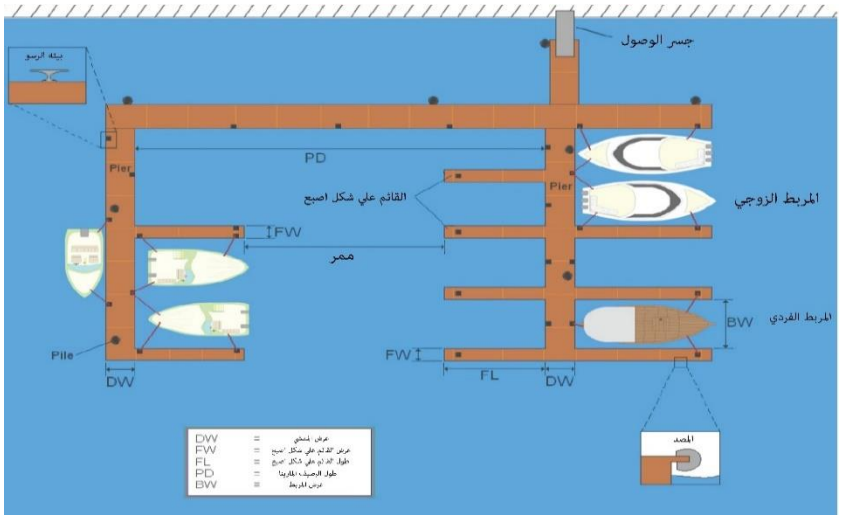
استنادًا إلى أقصى عرض للوسائل البحرية أحادية الهيكل التي يتم تصنيعها حاليًا، يمكن تحديد الحد الأدنى لعرض الرصيف من الجدول 4.10، ويوضح الشكل 4.20 طول الرصيف وعرضه.20



رصيف مزدوج



رصيف فردي



مخطط المَرْسى الرئيسي

الشكل 20-4: رسم توضيحي لتصميم الرصيف

عندما يزيد ارتفاع الأمواج المتولدة عن الرياح أو ارتفاع الوسائل البحرية عن 300 مم قد تستدعي الحاجة وجود عوارض إرساء بين كل وسيلة بحرية في تكوين مكان رسو مزدوج، ويجب زيادة عرض مكان الرسو المزدوج بما يتناسب مع عرض العوارض.

الجدول التالي يوضح المقاييس العامة لأقصى عرض للرصيف BW مقارنة بعوارض الوسيلة البحرية:

الجدول 10-4: عرض الرصيف

طول الوسيلة البحرية (بالمتر)	عرض الرصيف الفردي (بالمتر)	عرض الرصيف المزدوج (بالمتر)
يصل إلى 20 متر	1.5 + Bم	2 + B × 2م
من 21 إلى 25 متر	2 + Bم	3 + B × 2م
أكثر من 25 متر	2(mc x fd) + B	4(mc x fd) + 2B

حيث إن:

mc = معامل القدرة على المناورة، ويتراوح من 1.0 كحد أدنى إلى 1.5 للشروط المُوصَى بها.

عادةً ما يستخدم معامل القدرة على المناورة البالغ قيمته 1.0 في تخطيط معظم المرافق، خاصة لليخوت الفاخرة التي يزيد طولها عن 45 مترًا، لزيادة عدد الوسائل البحرية إلى الحد الأقصى. ويسمح الحد المُوصَى به بمزيد من المرونة لاستيعاب نطاق أكبر من أحجام وأنواع اليخوت الفاخرة لعرض الخُلوص المحسوب. ويوفر الخُلوص الأوسع أيضًا إمكانية الحصول على مساحة إضافية داخل الخُلوص لأغراض أخرى مثل العبور إلى المرائب اليمنى واليسرى للوسيلة البحرية وكذلك إرساء العوارض الخشبية، وغير ذلك.

fd = قطر المصدات الهوائية (بالمتر) لطول اليخت الفاخر المحدد كما هو معروض في الجدول أدناه.

B = أقصى عرض لتصميم الوسيلة البحرية (بالمتر)

يمكن أن تشغل الوسائل البحرية متعددة الأبدان إما رصيفًا مزدوجًا للرسو أو أرصفة عريضة تلبي احتياجات الوسائل البحرية متعددة الأبدان على وجه التحديد.

الجدول 11-4: قطر المصدات الهوائية النموذجي (fd)

طول الوسيلة البحرية الكلى (بالمتر)	قطر المصدات الهوائية النموذجي (بالمتر)
45-25	0.61
60-46	0.91

بالنسبة إلى الأرصفة ينبغي أن يكون الحد الأدنى للمسافة بين الوسائل البحرية كما يلي:

- من 0.2 وحدة طول كلية حتى 3.0 متر للوسائل البحرية التي يقل طولها الكلي عن 24 مترًا
- 3.0 متر كحد أدنى للوسائل البحرية التي يبلغ طولها الكلى 25 متر أو أكثر

1.19.6.8 العمق عند الأرصفة

العمق عند الأرصفة

يجب أن يكون عمق المياه عند الرصيف كافيا لتوفير التشغيل الآمن للوسيلة البحرية ذات التصميم الأعلى، في حين أنه من المفضل أن يقوم المَرْسى بالحد من حركة الوسائل البحرية عند المد العالي؛ حيث إنه من المفضل لأعمق نقطة يصل عندها الغاطس الأعمق عدم الاحتكاك مع أرضية الرصيف اثناء وجودها في المَرْسى في أي حالة من المد والجَزْر، حيث يجب أن يكون عمق المياه الصالحة للاستخدام في الأرصفة بحد أدنى يتراوح من 0.5 (لقاع البحر الرملي) إلى 1.0 متر (لقاع البحر الصخري) أكبر من الحد الأقصى لغاطس الوسيلة البحرية التي تستخدم الرصيف.

عادةً ما يكون للوسائل البحرية الشراعية أحادية البدن غاطس أعمق من الوسيلة البحرية التي تعمل بالمحركات ذات الطول نفسه بسبب عارضة الوسيلة البحرية. نظرًا لعدم وجود قيود على ارتفاع الوسيلة البحرية التي تدخل المَرْسى (مثل القيود المترتبة على وجوود جسر) فيفضل أن يستند الحد الأدنى لعمق المياه إلى متطلبات الوسيلة البحرية الشراعية المتوقعة، وفي حالة عدم توافر عمق مياه كافي للوسيلة البحرية المبحرة في رصيف معين (أو المغادرة من رصيف معين) فيفضل وضع علامة على الرصيف تفيد بحصر استخدامه على الوسائل البحرية ذات الغاطس القليل.

يتعيّن على المصمم مُرَاعَاة العوامل المختلفة مثل الطمي المحتمل وتأثيرات الأمواج و مكان التوقف وغيرها من العوامل عند تحديد عمق المياه الصالحة للاستخدام داخل الأرصفة والقنوات و / أو الحد الأقصى لغاطس الوسيلة البحرية التي تستخدم المَرْسى.

يوضح الجدول 12-4 الغاطس النموذجي للوسائل البحرية التي يصل طولها إلى 50 مترًا.

الجدول 12-4: غاطس الوسائل البحرية النموذجي

طول الوسيلة البحرية (بالمتر)	غاطس الوسيلة البحرية (بالمتر)		
	القدرة	الإبحار	الأبدان المتعددة والقوارب المنزلية
8	0.9	1.5	1.2
10	1.0	1.8	1.2
12	1.0	2.0	1.2
15	1.2	2.5	1.2
20	1.5	2.9	1.2
25	1.8	3.0	-
30	1.9	3.4	-
35	2.1	3.8	-
40	2.3	4.2	-
45	2.6	4.2	-
50	2.9	4.2	-

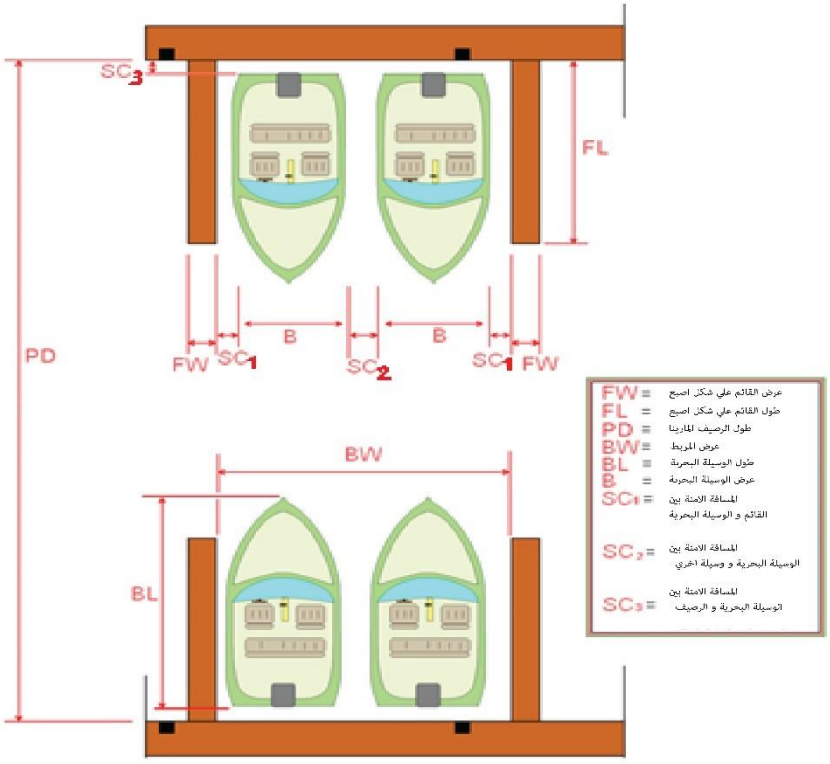
ملاحظات:
1. تحتوي بعض الوسائل البحرية الشراعية ذات الغاطس العميق على عارضات قابلة للسحب (الطى) وبالتالي قد يعتمد الحد الأدنى لعمق المياه على الغاطس مع سحب العارضة، وبالتالي يلزم مُرَاعَاة الحالات المحددة التي تقع خارج نطاق هذه الإرشادات. كما يوصى أيضًا بأن يراعي المطور أحدث تصميمات قوارب السباق ذات العوارض العميقة والمتأرجحة (لاكتمال الاستفادة من التطوير).
2. تم إعداد هذا الجدول على أساس أن 95٪ من الوسائل البحرية لا تتجاوز قياسات الغاطس.

المسافة بين الأرصفة الممتدة في الماء

يتم تحديد مساحة الرسو والمسافة بين الأرصفة والممشى العائم الرئيسي بما يسمح للوسائل البحرية بإجراء مناورة ناجحة للاقتراب مع الوسائل البحرية الأخرى الراسية، كما تعتمد مساحة الرسو والمسافة بين الأرصفة والممرات على طول وعرض الوسائل البحرية المراد رسوها وكذلك على النظام المستخدم لرسو الجسور العائمة سواء كانت عوارض أو قضبان حديدية أو سقالات (كابلات أو سلاسل مزودة بكتل خرسانية).

لتطبيق هذه التوصيات يجب حساب المسافة بين الأرصفة الممتدة في الماء، "PD"، بالصيغ التالية:

- $PD = 2 \times (SC_3 + LOA) + CW$ (ترسيخ بواسطة عوارض أو قضبان)
- $PD = 2 \times (2 \times SC_3 + LOA) + CW + 0.5\ LOA$ (ترسيخ بواسطة سلاسل مزودة بكتل خرسانية)



الشكل 21-4: المسافة بين الأرصفة الممتدة في الماء

قد يستخدم مُقَدِم المشروع المثال التالي كدليل عند استخدام عرض قناة داخلية

طول الوسيلة البحرية الكلى (بالمتر)	المنطقة الآمنة من الرصيف SC_3 (بالمتر)	التثبيت بالركائز أو القضبان PD (بالمتر)	رسو بواسطة الغطاسون PD (بالمتر)
5	0.4	18.3	21.6
6	0.4	21.8	25.6
8	0.5	29.0	34.0
10	0.5	36.0	42.0
12	0.6	43.2	50.4
15	0.8	54.1	63.2
20	1.5	73.0	86.0

الإرساء الأمامي والخلفي (نظام الإرساء المتوسطي)

تتضمن أنظمة الإرساء الأمامية والخلفية إرساء مؤخرة الوسيلة البحرية على حوض أو رصيف أو رصيف ممتد في الماء ثابت أو عائم على أن يتم تأمين مقدمة الوسيلة البحرية باستخدام حبال قوية (حبال إرساء) متصلة بمخطاف أو بوزن ساكن أو عارضة ثابتة / مفصلية.

يتطلب نظام الإرساء الأمامي والخلفي هيكلًا أقل لكل رصيف كما يوفر مزيدًا من المرونة في ترتيب الوسائل البحرية بالإضافة الى أنه أقل تكلفة في البناء مقارنةً بأنظمة إرساء أرصفة الرسو الثانوية. ومع ذلك فهي تمثل تحدي لمهارات القبطان وعادة ما تكون

المساعدة مطلوبة للرسو، ولذلك عادةً ما يتم الاستعانة بمرشد في بعض مرافق اليخوت الفاخرة، كما ان تكوينات الإرساء الأمامية والخلية تمنح خصوصية أقل وإمكانية عبور أقل إلى الوسائل البحرية (نظرا لتقارب المسافات بين الوسائل الراسية على الرصيف).

1.19.6.9 الأرصفة العائمة الإجمالية - حجم الممر العائم الرئيسي

يجب تصميم جميع الأرصفة العائمة (بما في ذلك أرصفة الرسو الفرعية) وفقًا لما يلي:

- تحديد عرض الرصيف العائم الفردي (الممر العائم الرئيسي أو الفرعي) من خلال الطول الإجمالي لكل رصيف عائم كما ينبغي مُرَاعَاة الحاجة إلى مرور العربات الصغيرة المستخدمة لنقل الاحتياجات وكذلك المستخدمة في حالات الطوارئ.
- يجب اعتبار عرض الرصيف العائم الفردي (الممر العائم الرئيسي أو الفرعي) على أنه المسافة من الحافة إلى الحافة لسطح المشي وعادةً ما تأخذ معايير الحد الأدنى للعرض للممر العائم الرئيسي في الاعتبار الحد الأدنى للعرض دون عائق (والذي يقتطع من عرض الممر أي تجاوزات مثل أعمدة المرافق، أو خزانات الخراطيم، أو المحولات، أو المرابط، أو الأوتاد، أو العوارض، أو أي عوائق أخرى لمسار الابحار).
- بالنسبة للوسائل البحرية التي يقل طولها عن 25مترًا أو لاعتبارات العبور باستخدام عربات الجولف (أو ما شابهها) فيفضل استخدام ممر عائم رئيسي بحد أدنى للعرض يبلغ 4 أمتار والذي يجب زيادته بنسبة تصل إلى 50٪ لعبور المركبات الصغيرة والشاحنات
- يجب مُرَاعَاة المناخ شديد الحرارة للإمارة عند تصميم أطوال أرصفة الرسو بحيث تُراعى أقصى مسافة سير مريحة بين الأرصفة وغيرها من المرافق ولذلك فقد تتطلب الحاجة إلى تثبيت بعض المظلات الواقية من الشمس في أو بالقرب من المَرَاسِي البعيدة.
- توفير سلاسل أمان في مواقع معينة لحماية الأفراد من السقوط في الماء.
- الجدول 14-4 يظهر الحد الأدنى لعرض الممرات العائمة والفرعية للتشغيل العادي.

يجب اعتبار القيم الموضحة في الجدول 4 14 بمثابة عروض للممر عائم نموذجي (باستثناء أرصفة الرسوالفرعية) و على المصمم أن يأخذ في الاعتبار العوامات الطافية وأن يحسب ثبات التشغيل. وبناءً على هذه الحسابات، في حال لزم الأمر، يجب زيادة عرض الممر الإجمالي في تصميم العائم.

الجدول 14-4: الحد الأدنى لعرض الممر العائم الفرعية

العرض الأدنى (م)	مدى الطول (م)	معايير التأهيل
1.8	حتى 90	عند الاتصال بممرعائم رئيسي بها ممرات مخصصة
2.4	أكثر من 90	عند الاتصال بممر عائم رئيسي لا تحتوي على ممرات مخصصة
3.1	أكثر من 180	عند الاتصال بممر عائم رئيسي لا تحتوي على ممرات مخصصة
3.7	أكثر من 240	عند الاتصال بممرعائم رئيسي لا تحتوي على ممرات مخصصة

1.19.6.10السطح الحر (حدود الطفو)

عادةً ما يتراوح حد الأرصفة العائمة والممر العائم وأرصفة الرسو للوسائل البحرية الصغيرة من 380 مم (كحد أدنى) إلى 500 مم فوق سطح الماء في حالة الحمل الصافي، في حين يمكن للأحمال المضافة خفض منسوب حد الطفو بحوالي 200-250 مم مع وجوب إعادة تقييم ذلك بما يتناسب مع متطلبات ومعايير التصميم.

بالنسبة للوسائل البحرية التي يزيد طولها عن 20 مترًا يجب مُرَاعَاة زيادة حد الطفو إلى 600-750 مم بما يسمح بسهولة العبور إليها كما يلزم تسهيل العبور من الماء على فترات منتظمة في حالة حدود الطفو التي يزيد ارتفاعها عن 500 مم.

يجب أن تكون حدود الطفو للممر العائم وأرصفة الرسو الفرعية على بِناءٍ معينٍ هي نفسها في جميع الأحوال، ولا يُسمح بالتخطي بين أرصفة الرسو الفرعية والممر العائم أو على طول الممر.

التخطيط المكاني للمَرْسى - متطلبات المنطقة

لتحديد متطلبات المناطق المختلفة في المَرْسى خلال المراحل الأولية للتصميم يتم الرجوع الى الجدول 14.5 كمرجع.

الجدول 14.5: بيانات تخطيط "مخطط الرصيف الفردي"

عرض "F" رصيف الرسو الفرعي (م)	طول الرصيف (م)	الوسائل البحرية التي تعمل بمحرك		الوسائل البحرية الشراعية	
		إجمالي مساحة الرصيف (م ^{2})	مساحة السطح الفعلية (م ^{2})	إجمالي مساحة الرصيف (م ^{2})	مساحة السطح الفعلية (م ^{2})
0.8	4.9	32.7	6.7	30.7	6.5
	5.5	39.7	7.4	36.8	7.2
	6.1	46.9	8.0	43.2	7.8
0.9	6.7	56.5	10.0	51.8	9.6
	7.3	64.3	10.7	58.7	10.4
	7.9	72.4	11.5	65.8	11.1
	8.5	80.8	12.2	73.0	11.8
	9.1	89.2	12.9	80.4	12.4
	9.8	97.9	13.6	88.0	13.1
	10.4	106.8	14.3	95.7	13.8
1.2	11	122.3	18.6	110.0	18.1
	11.6	131.8	19.5	118.3	18.9
	12.2	141.4	20.3	126.7	19.7
	12.8	151.2	21.2	135.2	20.6
	13.4	161.1	22.0	143.8	21.4
	14	171.1	22.9	152.5	22.2
	14.6	181.2	23.7	161.3	23.0
	14.6	181.2	23.7	161.3	23.0
	15.2	191.5	24.5	170.2	23.9
	15.8	201.8	25.3	179.1	24.7
	16.5	212.3	26.2	188.2	25.5
	17	222.8	27.0	197.3	26.3
	17.7	233.5	27.8	206.6	27.1
	18.3	244.2	28.7	215.9	27.9
1.5	18.9	266.1	35.5	236.3	34.8

عرض "F" رصيف الرسو الفرعي (م)	طول الرصيف (م)	الوسائل البحرية التي تعمل بمحرك		الوسائل البحرية الشراعية	
		إجمالي مساحة الرصيف (م ^{2})	مساحة السطح الفعلية (م ^{2})	إجمالي مساحة الرصيف (م ^{2})	مساحة السطح الفعلية (م ^{2})
	19.5	277.4	36.5	246.1	35.7
	20.1	288.8	37.5	256.0	36.7
	20.7	300.2	38.5	265.9	37.7
	21.3	311.7	39.5	275.9	38.7
	21.9	323.3	40.5	285.9	39.7
	22.6	335.0	41.5	296.1	40.6
	23.2	346.8	42.5	306.3	41.6
	23.8	358.6	43.4	316.5	42.6
	24.4	370.5	44.5	326.8	43.6

1.19.6.11نظام رسو الوسيلة البحرية

يجب تركيب أنظمة إرساء الوسائل البحرية بحيث توفر مَرَاسِي أمنة وموثوقة للحفاظ على الوسيلة البحرية بأمان أثناء وجودها على مكان الرسو وأثناء عمليات صعود وإنزال الركاب حيث يجب أن ترسو الوسائل البحرية على أرصفة رسو عائمة عن طريق تأمين حبال الإرساء الخاصة بالوسائل البحرية وتثبيتها في الأماكن المخصصة لها على كل من الوسيلة البحرية والمرساة.

يتعيّن على مُقَدِم المشروع تحديد نوع تثبيت الإرساء بما في ذلك عدد أماكن الرسو المحتملة بما يتناسب مع حجم الوسيلة البحرية وظروف الموقع وتقلبات المد والجَزْر مع الأخذ في الاعتبار أن قوى الإرساء تنتقل إلى هيكل الإرساء عن طريق قوى الشد المتولدة في خطوط الإرساء.

يجب وضع قواعد الإرساء المطلوبة (الأوتاد والمرابط وما إلى ذلك) على سطح الرصيف مع ضمان عبورها دون عوائق حيث يلزم وضع المرابط / أو الأوتاد على طول أرصفة الرسو العائمة وأرصفة الرسو الفرعية على مسافات مناسبة، كما يجب أن تثبت على أحد طرفي الرصيف فضلًا عن وجود المزيد من المرابط / الأوتاد في المنتصف وذلك في حالة الوسائل البحرية التي تزيد عن 12 مترًا. حيث يجب توفير مربط واحد على الأقل بين أماكن الرسو المزدوجة والمرابط على ألا تقل عن 3 أمتار بجانب الرصيف.

يوصى بتوفير ما لا يقل عن أربع تركيبات إرساء منفصلة لكل وسيلة بحرية يصل طولها إلى 24 مترًا كما يلزم تزويد الوسائل البحرية الأكبر حجمًا بعدد ستة مرابط / أو أوتاد على الأقل.

يجب أن تحدد قدرة الأوتاد أو المرابط وفق حجم الوسيلة البحرية وقوة الشد لخطوط الإرساء والظروف البيئية المحلية. وبشكل عام يجب أن تكون المرابط والأوتاد ذات حجم يتناسب مع الحجم الأقصى للوسيلة البحرية المراد رسوها. ولذلك يجب توخي الحذر بشكل خاص عند تصميم الأوتاد وتثبيتها لليخوت الكبيرة حيث من المحتمل أن تكون هناك حاجة إلى سعة تزيد عن 10 أطنان (طبقا لمتطلبات اليخوت).

الجدول 16-4: حجم وسعة الأعمدة النموذجية

طول الوسيلة البحرية الكلى (م)	طول المرابط (مم)	الحد الأدنى من المرابط. سعة التحميل الجانبي (طن)	الحد الأدنى من المرابط. سعة التحميل الطولية= (طن)
6	200	1	2
8	250	1	2
10	250	1.5	3
12	300	2.1	4
14	350	3.2	6
16	350	3.2	6
18	350	4	8
20	450	6	12
25	استخدام مربط الأحبال	استخدام مربط الأحبال	استخدام مربط الأحبال
30	استخدام مربط الأحبال	استخدام مربط الأحبال	استخدام مربط الأحبال
35	استخدام مربط الأحبال	استخدام مربط الأحبال	استخدام مربط الأحبال
40	استخدام مربط الأحبال	استخدام مربط الأحبال	استخدام مربط الأحبال
45	استخدام مربط الأحبال	استخدام مربط الأحبال	استخدام مربط الأحبال
50	استخدام مربط الأحبال	استخدام مربط الأحبال	استخدام مربط الأحبال

ينبغي تثبيت المرابط والأوتاد بمثبتات أو براغي أو ما شابه ذلك من أدوات التثبيت المناسبة.

1.19.6.12المرافق الخدمية بالمَرْسى

يجب تزويد الأرصفة البحرية والأرصفة الممتدة في الماء بالخدمات أو المرافق لتحقيق الاتصال بين الشبكة الأرضية والمنشآت والمواقف العائمة.

لضمان أقصى قدر من السلامة العامة، يجب عدم وضع خطوط مرافق خدمات دائمة على سطح الرصيف أو ربطها بها، كما يجب أن تبتعد خطوط المرافق داخل الرصيف العائم عن سطح البحر بما لا يقل عن 0.15 متر على أن تكون الخدمات داخل أماكن الخدمة المغطاة الموجودة على الرصيف.

مكافحة الحرائق

يجب أن تكون إجراءات مكافحة الحرائق والوقاية منها داخل المَرْسى بما يتماشى مع أنظمة إخماد الحرائق والتي تتمثل في إمدادات المياه المستمرة وأجهزة الإطفاء ونظام إنذار الحريق كما يلزم أن يكون نظام إخماد الحرائق متوافقًا مع الفصول 8 و9 و20 من تشريعات السلامة من الحرائق وسلامة الحياة في الدولة وكذلك اللوائح والمتطلبات الصادرة من الدائرة.

بالإضافة إلى ذلك نوصي بالتالي:

- يجب أن تكون خطوط الحريق مخصصة وغير متصلة بخطوط الإمداد المحلية الصالحة للشرب حيث سيوفر ذلك قدرًا أكبر من السلامة لخطوط الحريق وسيزيد من التحكم في إمدادات المياه بالإضافة إلى المساعدة على منع التلوث.

- في حالة عدم توفر شبكة إمدادات المياه المحلية أو في حالة لا تسمح لها بضخ القدر الكافي من المياه (في حالة الحريق الناتج عن وقود أو ماس كهربائي) فيجب تركيب معدات إطفاء حريق كيميائية في مواقع مناسبة في المَرْسى، كما يمكن استبدال المياه المالحة بالمياه الصالحة للشرب لمكافحة الحرائق في حال كانت هذه رغبة مُقَدِم المشروع.
- عادةً ما تستخدم وكالات الواجهات البحرية صنابير إطفاء الحرائق عندما لا تتوفر مصادر موثوقة للمياه المنزلية عبر أنابيب المياه العادية وخطوط الخدمة البلدية، حيث يتم "سحب" المياه مباشرة من حوض المَرْسى ويتم ضخها في خطوط المياه لاستخدامها في مكافحة الحريق. ومع ذلك، يمكن أن ينشأ عدد من المشاكل من استخدام مثل هذا النظام ومن المحتمل أن يكون استخدام صنابير مياه الحرائق هو الملاذ الأخير، ولكن لا يزال الخيار الأفضل هو توفير واستخدام وحدات إطفاء محمولة يمكن نقلها بسرعة إلى أي منطقة في المَرْسى كما يجب أن تكون هذه الوحدات قائمة بذاتها ومجهزة بمضخات تعمل بمحرك بنزين وأطوال خراطيم مناسبة وعجلات قفل وأنظمة إخماد الرغوة وهي متوفرة في مجموعة متنوعة من الأنواع والأحجام.

قواعد الخدمة

يفضل توفير الخدمات على الرصيف من خلال مركز خدمة خاصة يتم توفيرها من قبل الشركة المصنعة حيث يجب فصل المراكز الخاصة بالخدمات (المياه وإمدادات الطاقة والهاتف والتلفزيون الكابلي / خدمات الإنترنت وإضاءة الرصيف) بالشكل المناسب.

يجب توفير مراكز خدمة منفصلة تتضمن طفايات حريق وبكرات حريق وحلقات إنقاذ وإنذارات حريق.

بالنسبة للأرصفة التي تخدم الوسائل البحرية التي يصل طولها إلى 20 مترًا فقد يتسنى لمراكز الخدمات أن تخدم سفينتين كحد أقصى، علما بانه يتم خدمة الوسائل البحرية التي يزيد طولها عن 20 م بمراكز خاصة.

يجب إنشاء مراكز الخدمة على نحوٍ لا يسمح بعبور الكابلات والخراطيم فوق الممر العائم الرئيسي لتوصيلها بالوسيلة البحرية. ويجب أن تكون مراكز الخدمة مقاومة لرش السوائل تمامًا لعزل المعدات الكهربائية والإضاءة عن الماء. كما يلزم فصل أجسام المعدات الكهربائية عن منطقة المياه داخل مركز الخدمة. ولذلك، يجب اختبار مراكز الخدمة بالكامل للتأكد من قواعد التوصيل للمياه المطلوبة من قبل هيئة مياه وكهرباء أبوظبي والمعايير المحلية الأخرى لحماية جميع المعدات الكهربائية المثبتة على الأرصفة العائمة أو في بيئة المَرْسى بشكل عام. ويجب أن يتم طلاء مركز الخدمة بطبقة نهائية واقية من الأشعة فوق البنفسجية ومادة مقاومة للحريق.

سلالم العبور

يجب تزويد كل رصيف بسلم واحد على الأقل يمتد من سطح الرصيف إلى 0.8 متر تحت متوسط منسوب الماء المنخفض وبالنسبة للأرصفة والممر العائم التي يزيد طولها عن 15 مترًا يلزم وضع سلم أو طرق أخرى معتمدة للخروج من الماء لكل مكان رسو مزدوج وعلى مسافة أقصاها 20 مترًا في أي مكان آخر على الممر العائم.

نظام إدارة النفايات

يجب أن يوفر المَرْسى مرافق ضخ مياه الصرف الصحي ومنشآت للتخلص من النفايات السائلة الأخرى مثل نفايات الزيوت، إذ ينبغي أن يتقدم مُقَدِم المشروع بطلب إلى الدائرة وهيئة البيئة - أبوظبي وأي جهة معنية للحصول على ترخيص في حال القيام بأي نشاط منظم لجمع مياه الصرف الصحي ومعالجتها والتخلص منها.

يجب أن تكون مرافق التخلص من النفايات الصلبة على بعد مسافة عملية أقرب ما يمكن الى رأس الممر كما يجب أن تحتوي أوعية على أغطية ذاتية الإغلاق لمنع تسرب النفايات عن طريق الرياح أو الطيور أو الحيوانات واستبعاد دخول مياه الأمطار.

يجب إعداد خطة إدارة بيئية لعمليات المَرْسى وفقًا للوائح وإرشادات هيئة البيئة - أبوظبي

يجب مُرَاعَاة طريقة التحكم في عوامل التلوث المختلفة أثناء وضع التصميم، ومنها منع التلوث والتخلص من مياه الصرف الصحي والمراحيض ونفايات المطاعم وتخزين الزيت والوقود والطلاءات المضادة للحشف.

صناديق الطوارئ

يجب وضع صناديق الطوارئ في مكان مناسب على طول الممر العائم الرئيسي بمسافة لا تقل عن 50 مترًا.

على أن تشمل الآتي:

- صندوق الاسعافات الأولية
- طفايات الحريق
- فأس
- ضوء أحمر لإظهار الموقع ليلاً

يوصى (ولكن ليس إلزاميًا) بتثبيت نظام يطلق إنذارًا عند فتح باب الصندوق.

إعادة التزود بالوقود

عندما لا تتوفر مرافق التزود بالوقود بالقرب من المَرْسى هناك خياران لتوفير الوقود في المَرْسى:

- مرافق التزود بالوقود داخل المَرْسى
- توصيل الوقود بواسطة شاحنة ذات صهريج أو بالصندل مباشرة إلى المركب

عادة تُفضل مرافق التزود بالوقود في الموقع لأنها تقلل عادةً من خطر التسريب عند مقارنتها بتوصيل الوقود إلى الوسائل البحرية الشخصية.

بمجرد توافر أنظمة الإمداد بالوقود يجب أن تتوافق مع متطلبات الجهات المعنية (بما في ذلك شركة بترول أبوظبي الوطنية(أدنوك) والجهات المحلية المعنية بمكافحة الحرائق) غالبًا ما توجد أرصفة التزود بالوقود بالقرب من مدخل المَرْسى في منطقة محمية من الأمواج من أجل توفير أقصى قدر من الأمن، وكذلك سهولة الدخول والوصول وبما يتماشى مع تقليل عرض التجريف أو القناة الداخلية. كما يلزم استخدام خطوط وقود مزدوجة الحماية فوق الماء، إذ يلزم أن تكون أرصفة التزود بالوقود مجهزة بما يدعم مضخات الوقود وكذلك عملية الانتقال من الخزانات المدفونة على الشاطئ إلى الخطوط.

يتعيّن على القائمين على تشغيل المَرْسى توفير معدات مكافحة التلوث ومعدات مكافحة الحرائق في نقاط التزود بالوقود. كما يجب توفير المعدات التي يمكن نشرها بسرعة لاحتواء وتنظيف أي انسكاب للوقود، كما يلزم تيسير الوصول إلى مركبات التزود بالوقود لتقليل زمن تأخير أنشطة المَرْسى الأخرى أثناء التزود بالوقود.

يفضل لموقف التزود بالوقود أن يوجد في مكان منفصل عن مواقف المَرْسى بحيث يتم عزله إلى الحد الذي لا يتيح للحريق أو الانفجار فرصة للانتشار من موقف الوقود إلى مواقف المَرْسى أو العكس. كما ينبغي أن تحتوي الأنظمة العائمة على خطوط وقود مرنة توصل إلى الخطوط المثبتة في الرصيف.

يجب توفير جهاز فصل سريع عند النقطة المرتفعة في كل خط وقود لمنع سحب محتويات خزان التخزين إلى الحوض في حالة حدوث قَطْع في الخط الموجود أسفل مستوى الوقود المُخَزَن.

يجب إعادة تزويد الوسائل البحرية بالوقود فقط في المناطق المخصصة من مضخات الوقود المعتمدة للتوزيع لمنع الانسكاب أو التلوث، ولا ينبغي السماح للوسائل البحرية أو الزوارق المائية بالتزود بالوقود أثناء وجودها في مناطق موقف التزود بالوقود، ولا يجب نقل أي وقود من حاوية إلى أخرى في منشآت المَرْسى. كما لا يجوز إحضار الوقود إلى منشآت المَرْسى إلا في الخزانات المجهزة بموصلات خط الوقود والمعتمدة من الدائرة.

تتطلب مرافق التزويد بالوقود لليخوت الكبيرة استخدام مضخات وقود عالية السرعة يمكنها توفير معدلات تتراوح بين 5 إلى 9.5 لترات / ثانية. هذه الموزعات الكبيرة الحجم عادة تتطلب رصيفًا منفصلاً لاستيعاب إجراءات التزود بالوقود بالإضافة إلى كميات مياه كافية ورصيف يسمح بالرسو المؤقت لليخوت الكبيرة. تفضل اليخوت الكبيرة التي يزيد طولها عن 70 مترًا عادةً إعادة التزود بالوقود مباشرةً من الشاحنات ذات الصهاريج أو صنادل الوقود أو تخزين الوقود في الخزانات على الشاطئ.

يجب أن يتم تزويد الوقود بواسطة فوهات السيارات القياسية وفقًا لمعيار ISO 9159 (ديزل) وISO 9158 (بنزين).

<u>ضخ مياه الصرف الصحي</u>

يجب أن يحتوي المَرْسى على محطات ضخ لمياه الصرف الصحي ويجب ضمان عدم تصريف مياه الصرف الصحي أو أي نفايات أخرى في المجاري المائية كما يلزم أن تكون مرافق الضخ في نفس منطقة حوض التزود بالوقود.

خدمات الإرساء الأخرى

يمكن أيضًا تضمين الخدمات أدناه في المَرْسى:

- التحكم في مياه الأمطار والتخلص منها
- الهواتف
- الكيبل التلفزيوني
- إذاعة داخلية
- لوحة تبديل هاتف مركزية للمَرْسى
- صناديق على أرصفة الرسو لتخزين المعدات
- إنترنت لاسلكي عالي السرعة

مواقف السيارات

يرجى الرجوع إلى القسم 3.2.2.2 (الدخول البري - مواقف السيارات)

يجب أن تتوافق متطلبات مواقف السيارات الخاصة بتطوير المَرْسى مع إرشادات مركز التجارة الدولية ومعايير تخطيط مواقف السيارات وقد تكون هناك حاجة للتحكم في وقوف السيارات من خلال استخدام بطاقة دخول أو مفتاح أو بوابة أمنية على أن يتم ذلك بالتشاور مع الدائرة.

إرشادات إدارة المَرْسى

راجع اللوائح والمتطلبات التي نصت عليها الدائرة فيما يخص عمليات تشغيل وإدارة المَرْسى حيث يخول 5الدائرة فحص جميع الوسائل البحرية للتأكد استيفائها للمعايير والمبادئ التوجيهية المنصوص عليها في هذه الضوابط قبل إرساء الوسيلة البحرية وفي أي وقت بعد ذلك أثناء وجود الوسيلة البحرية في محيط المَرْسى. كما يتعيّن على المطور التأكد من تطبيق قواعد إدارة المَرْسى من قِبله أو من قِبل من ينوب عنه.

الملحق أ: إرشادات العلامات واللافتات البحرية لدائرة البلديات والنقل (2021)

ضوابط واشتراطات تصميم

العلامات واللافتات البحريـــــة

شكر وتقدير:

تم توفير الصور والرسومات في هذا الدليل من قبل أعضاء الوكالات والأعضاء الصناعيين في "الجمعية الدولية لسلطات المساعدات الملاحية والمنائر البحرية" إما بصفتهم المذكورة، أو كممثلين لمنظمة تحمل عضوية هذه الجمعية، أو بصفتهم الفردية.

وهذا الدليل الإرشادي غير متوافق مع المعايير الدولية التالية:

- هيئة السلامة البحرية الأسترالية
- خفر السواحل الكندي
- شركة هندسة ميكانيكية أو صناعية مقرها فرنسا
- فكتوريا السلامة البحرية إرشادات سلامة القوارب والعوامات
- نظام العوامات والمنارات النيوزيلندية
- كتالوج ولافتات المؤسسة الملكية الوطنية لقوارب النجاة

الفصل الأول: مقدمة عن اللوحات واللافتات الإرشادية

1.1 تمهيد

اللوحات واللافتات الإرشادية الواضحة والموجزة والمفهومة والمناسبة هي المفتاح لضمان الاستخدام الآمن للممرات المائية. ويحتاج مستخدمو كل من المسطحات المائية واليابسة إلى معلومات تتعلق بما هو مسموح به أو إلزامي أو محظور. ويعتمد حجم وأسلوب العلامات المستخدمة على الموقع ونوع المعلومات التي سيتم إيصالها.

يقدم هذا الدليل للجهات المعنية معيارًا موحد للعلامات واللافتات الملاحية والرموز المتعلقة بالممرات المائية، والتي يجب استخدامها عند تحديث العلامات واللافتات الحالية أو عند إقامة وتركيب علامات ولافتات جديدة.

يجب وضع اللافتات في جميع مناطق ركوب القوارب والدراجات المائية "جيت سكي" ومناطق دخول الشاطئ ومَنَازيل القوارب والوسائل البحرية، حسب الحاجة، وكذلك عند الأرصفة والمرافئ في جميع أنحاء الامارة. كما يتعين وضع العلامات واللافتات في مكانٍ يُتيح إيصال الرسالة وقراءتها بوضوح حتى يتسنى جذب انتباه جميع الأفراد المعنيين بالرسالة، وأن تكون مرئيةً وظاهرةً بكل وضوحٍ للعيان. كما يتعين أن توضع العلامات واللافتات في أماكنٍ غير مُعَرَضةٍ لأن يتم حجبها بواسطة أي شيءٍ مادي. وعلاوةً على ذلك، يجب وضع علامات ولافتات في جميع المناطق والعوامات، حَسبْ مُقتضيات الأمر.

1.2 التعريفات

المصطلحات	التعريف
ASTM	الجمعية الأمريكية لاختبار المواد
المرساة	المرساة عبارة عن جهاز مصنوع من المعدن يستخدم لربط وسيلة بحرية بقاع البحر لمنعها من الانجراف بسبب الرياح أو التيار
المنارات	المنارة عبارة عن جهاز ظاهر بوضوح ومصمم لجذب الانتباه إلى موقع معين.
مناطق القوارب	مناطق القوارب هي مناطق لا يُسمح فيها بالسباحة. وفي سياق منطقة القوارب، فإن لفظة قارب تعني وسيلةً بحريةً صالحة للإبحار والملاحة أو يمكن توجيهها وتستخدم للسير في الماء.
العوامات	أدوات مساعدة للإرشاد من خلال تحديد معالم القناة البحرية، والمخاطر، والمنطقة الإدارية للسماح للقوارب والوسائل البحرية بالإبحار بأمان.
القناة	هي نوع من التضاريس الاصطناعية أو الطبيعية تتكون من الخطوط العريضة لمسار من المسطحات المائية الضحلة، والضيقة نسبيًا، وبالأخص قاعها وضفافها. وغالبًا ما تكون حدودًا لنهرٍ أو دلتا النهر أو المضيق.
الجهة المعنية	الجهة التي فوضتها الحكومة لتكون مسؤولةً كليًا أو جزئيًا عن السلامة، بما في ذلك السلامة البيئية وكفاءة حركة مرور الوسائل البحرية وحماية البيئة في المنطقة.
وضوح المظهر	كون الشيء في حالةٍ أو ذو جودةٍ تجعل منه واضحًا وبراقًا.
تسريح المعدات	التسريح هو عملية سحب المعدات من الموقع.
DMT	دائرة البلديات والنقل
IALA	الجمعية الدولية لسلطات المساعدات الملاحية والمنائر البحرية
عُقدَة	سرعة ميل بحري واحد في الساعة (حوالي 1.852 كم في الساعة)
خط العرض	قياس المسافة شمال أو جنوب خط الاستواء ويُعبَر عنها بالدرجات
مِنْزال قوارب	بِناء أو إنشاء مائل يسمح للوسائل البحرية الترفيهية الصغيرة والقاطرات الدخول إلى المياه
خط الطول	قياس المسافة بالدرجات شرقًا أو غربًا من خط الطول في غرينتش إنجلترا
التعبئة	تجهيز وتنظيم واستعداد الوسائل البحرية للاستخدام أو العمل.
رصيف رسو	يشير إلى أي بناء دائم للوسيلة البحرية حيث يمكن إرساءها وتأمين وقوفها.
ميل بحري	الميل البحري الواحد يساوي 1.151 ميل بري أو 1.852 كم
مياه محمية	المياه الموجودة في أي بحيرة، أو نهر، أو مصب، أو أي حواجز أمواج
PVC	البولي فينيل كلورايد
PWC	الوسائل البحرية الشخصية
الترانزيت	يحدث العبور عندما يلاحظ الملاح نقطتين مرجعيتين ثابتتين تتوافقان معه
تحت الماء	يصف هذا المصطلح العالم الموجود أسفل سطح الماء، حيث توجد المياه كمظهر طبيعي (تسمى مسطح مائي) مثل المحيط، أو البحر، أو البحيرة، أو البركة، أو النهر
ماء جارف	اضطراب المياه الذي قد يتسبب في حدوث أضرار أو إصابة للآخرين، والذي يحدث أثناء تحرك القارب في الماء

الفصل الثاني: اللوحات واللافتات الإرشادية البحرية على البر

2.1 أنواع اللوحات واللافتات الإرشادية

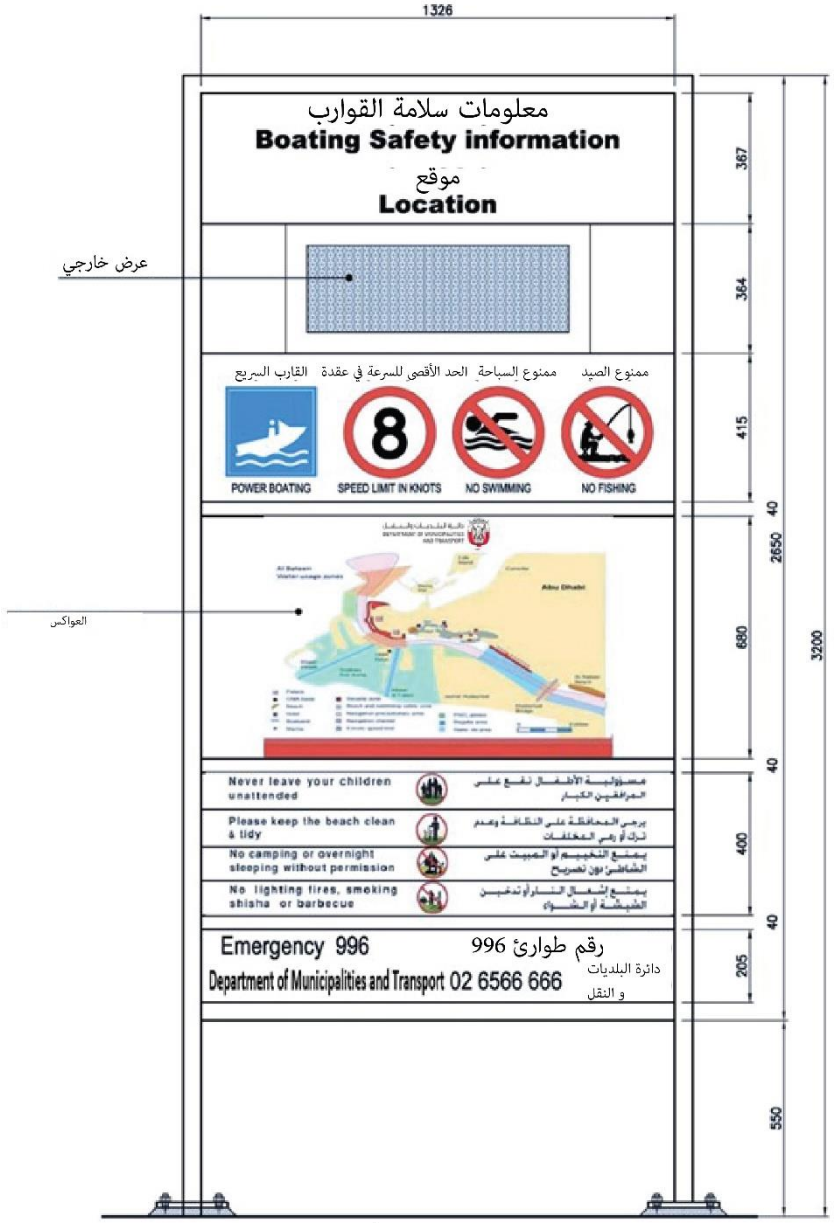
يتم وضع اللافتات في جميع أنحاء المَرَاسِي الرئيسية ومَنَازيل الإنزال والإطلاق. ويجب أن تحتوي العلامة على خريطة لمناطق القوارب بالإضافة إلى معلومات وقواعد القوارب. كما يجب أن تكون اللافتة هجينةً بطبيعتها، ومثال ذلك اللافتات الرقمية (LED) المزودة بلافتات ثابتة. وتُظهِر اللافتات الرئيسية معلومات حول ميزات سلامة المياه أو تشير إلى موقع يُسمح فيه بمزاولة نشاط معين.

2.1.1 التخطيط الهرمي (العلامات واللوحات الرئيسية)

يجب مُرَاعَاة الترتيب الذي يتم به تقديم المعلومات وظهورها على اللافتات طبقًا للتخطيط الهرمي المُوصَى به كالتالي:

- تحديد الموقع
- شاشة عرض (LED) خارجية
- رموز الخطر
- خريطة الموقع
- اللوائح والمعلومات
- تفاصيل العميل

لضمان المحافظة على نهج موحد وتحسين فهم وإدراك ومعرفة مستخدمي مُنشأةٍ ما للأوامر والنواهي المنوطة بهم، يوصى بشدة باستخدام مخطط الألوان الموضح لكل قسم من أقسام اللافتة (مع استثناءٍ وحيد؛ وهو منطقة شعار العميل والتي يمكن أن تكون ألوانًا خاصة بهويةٍ مؤسسيةٍ).



لافتات المنظر الأمامي

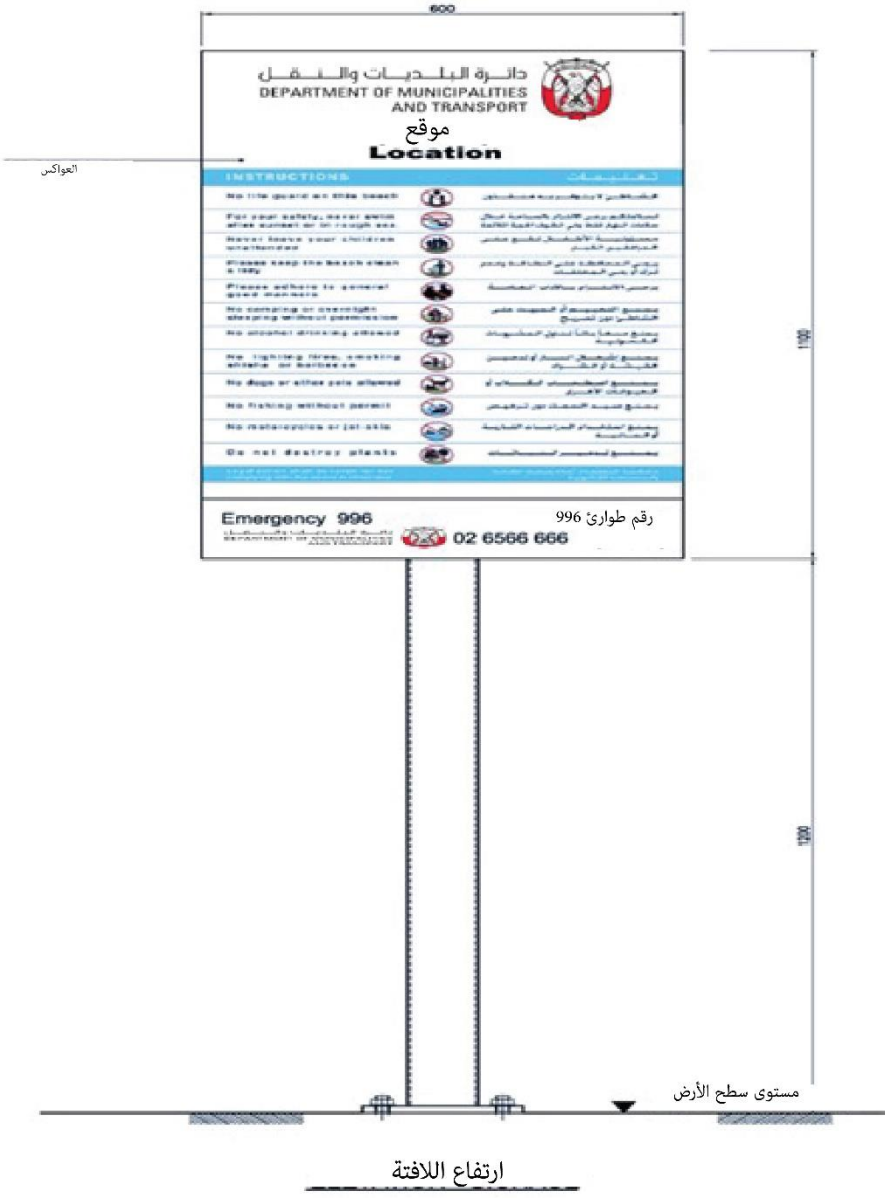
شكل MSL - 001: اللافتات الرئيسية: (2650 مم × 1326 مم)

2.1.2 العلامات واللافتات الثانوية (1100 مم × 600 مم)

يتم وضع العلامات واللافتات في جميع مناطق الأنشطة الترفيهية في الامارة. وتتضمن العلامات واللافتات الثانوية الرسائل التي يتعين على الأفراد اتباعها. ويتم إنشاء هذه العلامات واللافتات ووضعها تحقيقًا للأهداف التالية:

- ضمان حماية السلامة العامة والحفاظ عليها؛

- التشجيع على الظروف الإيجابية التي تُتيح إيصال الهدف منها، مع تعزيز بيئةٍ جاذبةٍ في الوقت ذاته؛
- السماح باللوحات واللافتات الإرشادية الملائمة والفعالة في المناطق التجارية والصناعية، والتي تعزز بيئة بصرية مبهجة وتمنع التركيز المفرط للافتات.



شكل 002 - MSL: العلامات واللافتات الثانوية (1100 مم × 600 مم)

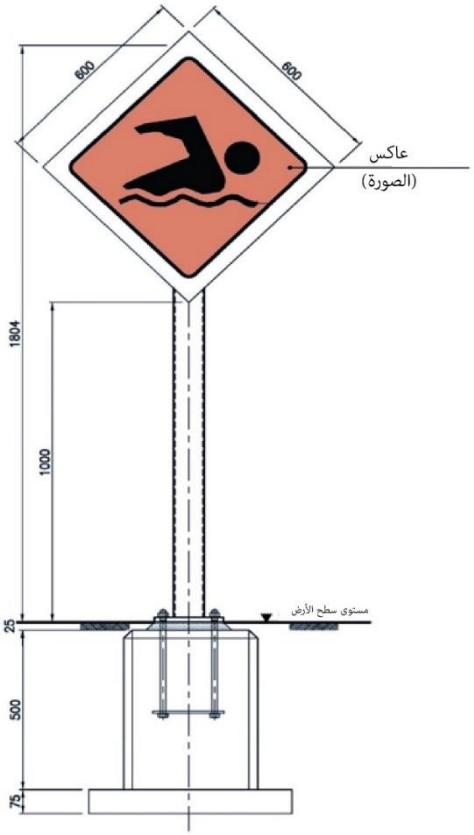
2.1.3 العلامات واللافتات التنظيمية

يعتبر عدم الامتثال والالتزام بالعلامات واللافتات التي تتضمن تعليمات وإرشادات بمثابة مخالفة للقوانين واللوائح ذات الصلة ولإجراءات السلامة. وتنقسم هذه العلامات واللافتات على النحو التالي:

- علامات ولافتات المنع - اللافتات التي تشير إلى عدم السماح بمزاولة إجراءٍ أو نشاطٍ ما
- علامات ولافتات معلوماتٍ إلزاميةٍ - لافتات تشير إلى ضرورة الالتزام بتنفيذ التعليمات والإرشادات
- علامات ولافتات تنظيمية - لافتات تحذر من خطرٍ ما، أو من حالةٍ خطرةٍ، أو أنه لا يُستَحَب مزاولة نشاطًا ما.

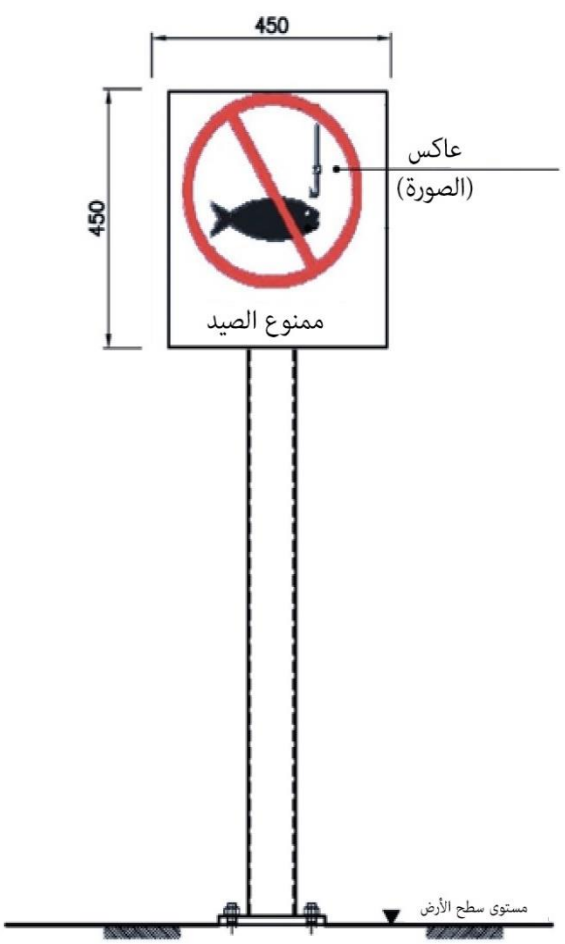
تشمل أحجام اللوحات المختلفة:

- لوحة 1: 600 مم × 600 مم
- لوحة 2: 450 مم × 600 مم
- لوحة 3: 450 مم × 450 مم
- لوحة 4: لافتة مزدوجة



شكل MSL - 003 : لوحة 1 (600 مم × 600 مم)

شكل MSL - 004 : لوحة 2 (450 مم × 600 مم)



شكل MSL - 005 : لوحة 3 (450 مم × 450 مم)

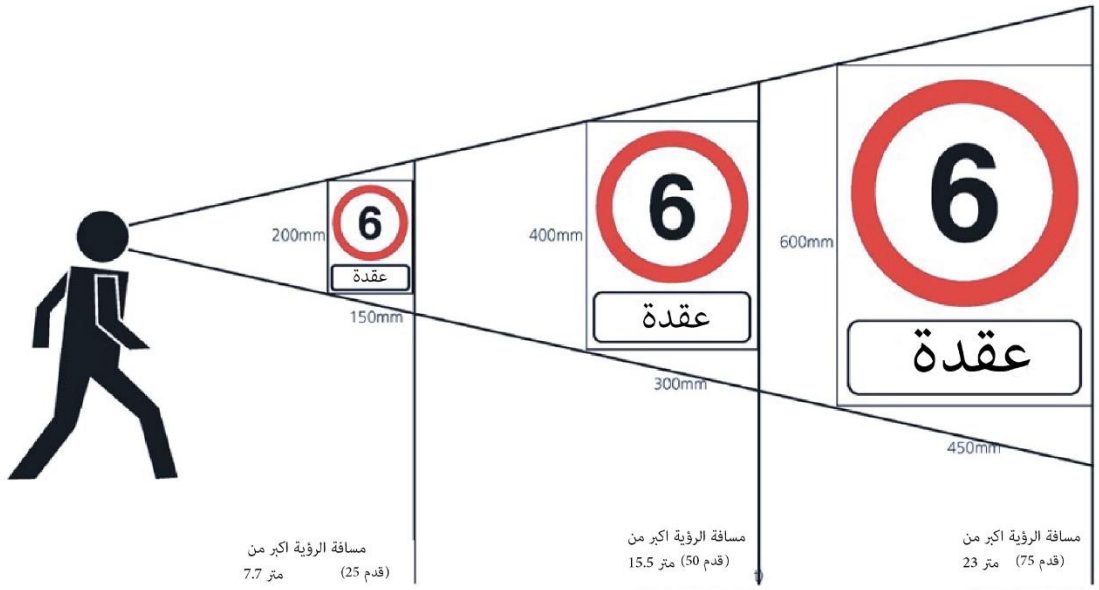
شكل MSL - 006 : لوحة 4 إشارة مزدوجة (450 مم × 600 مم)

2.2 مسافة رؤية العلامات واللافتات

يختلف حجم العلامات واللافتات المستخدمة حسب الموقع والظروف وألوان الخلفية والإضاءة المحيطة والمسافة اللازمة التي تصبح عندها العلامة أو اللافتة مقروءةً. ومن ثَمّيتم استخدام المعادلة والرسم التخطيطي المُبَسَط أدناه لحساب حجم العلامة أو اللافتة ومسافة قراءتها بوضوح نهارًا في الضوء العادي.

الرسم التخطيطي والجدول للمسافة المناسبة **للرؤية**

مسافة الرؤية(م)	ارتفاع اللافتة(مم)	عرض اللافتة(مم)
30	800	600
50	1300	1000
100	2600	1950
200	5200	3900



2.3 الكتابة والحجم القياسي للحروف

➢ **الكتابة**

يستخدم الخط من نوع "Arial" لجميع الحروف. ويجب صنع الحروف والشعارات والرسومات من مادة الفينيل أو طباعتها باستخدام حبر خارجي عالي الجودة ويدوم طويلًا.

خط Arial عادي

A B C D E F G H I J K L M N O P Q U R S T U W X Y Z

a b c d e f g h i j k l m n o p q u r s t u w x y z

خط Arial سميك

A B C D E F G H I J K L M N O P Q U R S T U W X Y Z

a b c d e f g h i j k l m n o p q u r s t u w x y z

يمكن استخدام أنماط أخرى من الخطوط في حال عدم توفر نمط الخط (Arial)، من تلك الأنماط:

(Futura, Gill Sans, Helvetica, Lucida Sans)

➢ **حجم الحرف القياسي**

يجب أن تكون الأحرف القياسية المستخدمة في علامات ولافتات السلامة المائية هي نفسها التي اعتمدتها الدائرة في أبجدية علامات ولافتات الطرق. ويجب مُرَاعَاة أن أحجام الأحرف المُفصلة أدناه تتعلق بالأحرف الكبيرة والارتفاع الأولي للأحرف الصغيرة. وبعبارة أخرى، يرتبط حجم الأحرف بكل متر يبعد عن مسافة الرؤية.

الأحرف الكبيرة: 5 مم لكل متر من مسافة الرؤية المتوقعة

- الأحرف الصغيرة: 4 مم لكل متر من مسافة الرؤية

باستخدام المثال الموضح أعلاه، ففي حال كانت أقصى مسافة محتملة للرؤية تبلغ حوالي 15 مترًا، فعندئذٍ تكون المعادلة هي:

- رؤية من مسافة 15 م * 5 مم = 75 مم

وعليه يجب أن يكون حجم الأحرف هو 75 مم بالتناسب من حيث الارتفاع والعرض.

وفي حال وجود اللافتات في ظروف إضاءة سيئة، أي لا تقع مباشرة في خط رؤية الرائي، أو أنها موضوعة في مواضع منخفضة غير بارزةٍ، فعندئذٍ يمكن زيادة أحجام الرموز والأحرف الواردة أعلاه بنسبة 50٪.

على سبيل المثال:

- حجم الرموز - رؤية من مسافة 15 م * 30 مم = قطر 450 مم
- حجم الأحرف - رؤية من مسافة 15 م * 10 مم = 150 مم

2.4 تفاصيل التصنيع والتركيب

2.4.1 المواد

➢ **الألواح المستخدمة**

يتم تصنيع الألواح المستخدمة في العلامات واللافتات من الألومنيوم البحري (6063) والتي تحتوي على ألواح عاكسة على الوجه الأمامي. ويجب أن تكون جميع ألواح وأشكال ومواد الألومنيوم البحري جديدة ومتوافقة مع المتطلبات التالية ما لم يُسمح بخلاف ذلك على وجه التحديد.

يجب أن تكون ألواح اللافتات الفارغة "للعلامات والافتات الرئيسية والثانوية والتنظيمية" من ألواح الألمنيوم ذات العاكسة وذلك وفق المتطلبات الواردة في هذا الدليل. كما يجب ألا يقل سُمكُ لافتات ألواح الألمنيوم التي يزيد مساحتها عن 0.58 م^2 عن 2.00 مم. وبالنسبة للافتات الفارغة التي تزيد مساحتها عن 0.58 م^2 وتقل عن 2.25 م^2 ، فيجب ألا يقل سمكها عن 3175 مم. ويجب أن تكون ألواح العلامات واللافتات التي تزيد مساحتها عن 2.25 م^2 على هيئة الألمنيوم المطروق على النحو الوارد في هذا الدليل وكما هو مبين في المخططات. كما يجب أن تكون ألواح وشرائح سبائك الألومنيوم البحرية مطابقة للمواصفات الخاصة بألواح الألمنيوم المطابقة لمواصفات الجمعية الأمريكية لاختبار المواد رقم ASTM B209 أو السبيكة رقم 6082 أو السبيكة رقم 6061.

لن تكون هناك حاجة لطلاء أسطح الألمنيوم البحري أو لوحات العلامات واللافتات التنظيمية.

➢ **الأعمدة**

يتم تركيب العلامات واللوحات الإرشادية المثبتة بالأرض على أعمدة مستطيلة. ويتم تصنيع تلك الأعمدة المستطيلة وجميع الأجزاء الأخرى مثل الفلنجات والألواح من الصلب المطابق لمواصفات الجمعية الأمريكية لاختبار المواد رقم ASTM A36 . كما

يجب جلفنة أعمدة الصلب وجميع أجزاء الصلب الأخرى. وفي حال دعت الحاجة إلى أعمال الطلاء، فيتعين على المقاول تقديم مقترحات الطلاء إلى الدائرة للموافقة عليها قبل الشروع في العمل، مع مُرَاعَاة أن هذه المقترحات يجب أن تشمل المواد والمنهجية المتبعة لإنجاز الأعمال.

يتم إجراء عملية الجلفنة عن طريق "الغَمر في سائل ساخنٍ" طبقاً لمواصفات الجمعية الأمريكية لاختبار المواد رقم ASTM A123 ورقم A385 ، إذ يجب أن يكون الطلاء المجلفن متجانسًا ولامعًا. ويجب الانتهاء من جميع أعمال التصنيع بحيث تصبح المكونات جاهزة للتجميع قبل عملية الجلفنة. ولن يُسمَح بإجراء أي أعمال ثَقْبٍ أو حَفْر أو تقطيع بعد إتمام عملية الجلفنة. ويجب اتخاذ الاحتياطات منعًا لحدوث التقصف والتشوه وفقًا لمواصفات الجمعية الأمريكية لاختبار المواد رقم ASTM A143 ورقم ASTM A384.

- **أدوات التثبيت والتركيب**

تصنع جميع أدوات التثبيت والتركيب من الحديد غير القابل للصدأ، والذي يجب أن يكون جديدًا ومطابقًا للمواصفات والمتطلبات التالية.

يجب أن تُصَنّع جميع الأجزاء من الفولاذ المقاوم للصدأ من نوع AISI 302 أو 303 أو 304 أو 316، وأن تكون مطابقة لمواصفات الجمعية الأمريكية لاختبار المواد رقم ASTM A276 . وفي حال لم يرد نصًا بخلاف ذلك على الرسومات، فيجب أن يكون الفولاذ المقاوم للصدأ مصقولًا ومن النوع 316.

في حال لم تنص رسومات التخطيط أو مواصفاتٍ خاصةٍ على خلاف ذلك، فيجب أن تكون جميع البراغي وأي لوازم تثبيت أخرى مثل البراغي والصواميل والحوامل وحلقات التثبيت من نفس الفولاذ المستخدم في الأجزاء التي يتم توصيل لوازم التثبيت بها.

يجب أن تحتوي براشيم التثبيت المعدنية أو أدوات التثبيت الأخرى الظاهرة على وجه العلامة أو اللافتة على حلقات واقية مستديرة الشكل مصنوعة من النايلون أو أي مادة أخرى مُعتمدة يتم وضعها بين لوازم التثبيت وأسطح الألواح العاكسة.

- **أعمال التثبيت**

يجب على المقاول أن يضمن تجهيز وتركيب جميع المواد اللازمة لبناء الأساسات الخرسانية المسلحة لدعامات اللوحات واللافتات، شريطة أن تتوافق هذه الأساسات مع الأبعاد الموضحة بالرسومات والمواصفات.

يجب أن يكون عدد مسامير التثبيت ومواقعها وأبعادها وفق ما هو محدد في الرسومات التوضيحية. ويتم معالجة مسامير التثبيت والصواميل والحلقات الواقية المصنوعة من النايلون عن طريق جلفنتها باستخدام "الغَمْر في سائل ساخن". كما يجب زيادة تدعيم مسامير التثبيت لجميع أعمدة اللوحات واللافتات عن طريق وضع شحم على الجزء البارز من المسامير وتغطيتها بغطاء من مادة البوليمر البلاستيكي الصناعي أو بغطاء من مادة مماثلة غير قابلة للصدأ.

يجب أن يكون حديد التسليح المستخدم في أساسات أعمدة اللوحات واللافتات من الدرجة 60 متوافقًا مع متطلبات الجمعية الأمريكية لاختبار المواد رقم ASTM A615.

يجب أن تكون جميع الخرسانة الخاصة بأساسات أعمدة اللافتات من فئة الأسمنت البورتلاندي OPC 20/30.

الفصل الثالث: اللوحات واللافتات الإرشادية البحرية في المياه

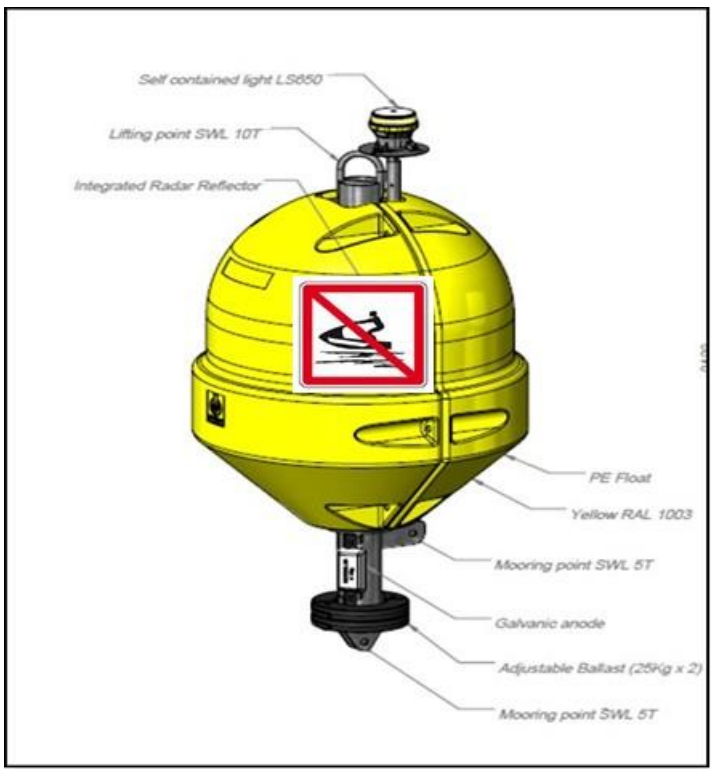
تُعَدُ العوامات والعلامات بمثابة "إشارات المرور" التي ترشد العاملين والمُشَغِلين على متن القوارب بأمان في بعض الممرات المائية. كما أنها تحدد المناطق الخَطِرة أو الخاضعة للرقابة وتوفر الإرشادات والمعلومات.

تُستخدم عوامل المساعدة الملاحية لتحديد وتمييز حواف وأطراف مناطق المياه الآمنة الصالحة للملاحة على سبيل المثال يتم استخدامها بغرض توجيه المسار داخل قناة ملاحية. ويتم استخدام مجموعة من الألوان والأرقام في عوامل المساعدة هذه، والتي يمكن استخدامها على العوامات أو العلامات الموضوعة بشكلٍ دائمٍ.

وفيما يخص الامارة، يتم تطبيق ومُرَاعَاة تعليمات الجمعية الدولية لسلطات المساعدات الملاحية والمنائر البحرية والخاصة بالمنطقة (أ).

3.1 عوامات تحديد المنطقة المحظورة

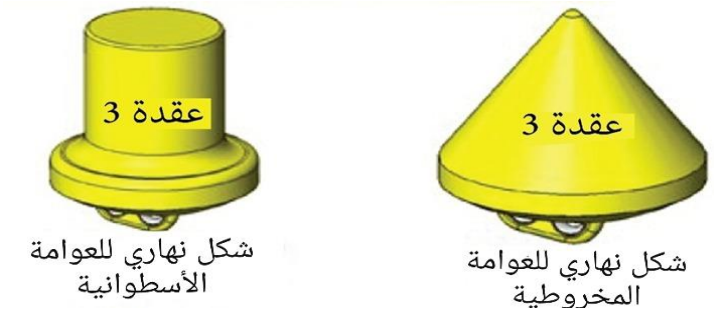
يتم تمييز حدود المنطقة المحظورة (الخطوط الصفراء) بعوامات كروية الشكل صفراء اللون عليها علامات ولافتات إرشادية: (القُطْر = 1200 مم).



الشكل MSW- 001

3.2 عوامات تحديد عبور القناة المائية

يتم استخدام عوامات لتمييز قنوات العبور (على يمين ويسار الوسائل البحرية). وتكون السرعة القصوى 3 عقدة في قنوات العبور، ويلزم توضيح هذه المعلومات على العوامات الخاصة بقنوات العبور.



الشكل MSW- 002: رسم توضيحي لعوامة تحديد القناة

3.3 العلامات واللافتات المثبتة على الأوتاد المصبوبة

➢ **الخصائص**

- يجب أن يكون الحد الأدنى لدرجة الصلب للأنابيب الفولاذية الأنبوبية طبقًا للمواصفة (EN 10025) هو ("S 275") أو أعلى.
- يجب أن يتم تصنيع العلامات واللافتات الإعلانية من الألومنيوم أو الفولاذ المقاوم للصدأ أو الحديد الصلب مع طلائها بالطلاء الواقي ذو المواصفات المذكورة أدناه.
- يجب أن يتم تصنيع جميع أدوات ولوازم التثبيت من الفولاذ المقاوم للصدأ بدرجة 316 أو أعلى.
- يجب وضع الطلاء الواقي وفقًا لكل منسوب مياه خاص به ووفقًا لجدول الطلاء التالي:

المنطقة المكشوفة / منطقة الغلاف الجوي

- أعمال الترميل ونظافة السطح إلى درجة ½ SA 2
- عبوتان من برايمر إيبوكسي 50 ميكرومتر
- بنية عالية، طلاء إيبوكسي ثنائي الحزمة MIO 80125 ميكرون
- سقف صلب AS 50 ميكرومتر

منطقة الرش / منطقة المد والجَزْر

- أعمال الترميل ونظافة السطح إلى درجة ½ SA 2
- عبوتين إيبوكسي برايمر 50 ميكرومتر

- طبقة حماية تحتية مضادة للتآكل ES 100 ميكرومتر
- التلميع الذاتي، التنعيم الذاتي المانعة للحشف 100 ميكرومتر

منطقة مياه البحر

- أعمال الترميل ونظافة السطح إلى درجة ½ SA 2
- عبوتين إيبوكسي برايمر 50 ميكرومتر
- قطران الفحم الايبوكسي 83200 ميكرومتر

3.4 اللوحات واللافتات ذات القاعدة الخرسانية

➢ **الخصائص:**

- أيجب تصنيع القاعدة من الخرسانة المصبوبة مسبقًا تحت الماء من فئة الاسمنت البوتلاندي OPC 20/20 / أو أعلى
- يجب تصنيع خطافات الرفع من الفولاذ المقاوم للصدأ
- يمكن تصنيع حديد التسليح من الحديد الصلب
- يجب تصنيع اللوحات واللافتات من الألمنيوم والفولاذ المقاوم للصدأ مع طلائها بالطلاء الواقي ذو المواصفات المذكورة أعلاه
- يجب أن تكون جميع أدوات التثبيت مصنوعة من الفولاذ المقاوم للصدأ درجة 316 أو أعلى

3.5 مواصفات الملصق

الوصف والمواصفات الفنية:

- مادة الجهة الأمامية: 55 ميكرون أبيض ناعم اللمعان، متوافق للغاية، ومغلف بغشاء بولي كلوريد الفينيل
- مادة لاصقة: أكريليك معتم دائم
- البطانة: بطانة كرافت مطلية 140 gsqm خلفية مطبوعة وبطانة مطلية بمادة البولي ايثيلين 130 جرام
- الحد الأدنى والأقصى لدرجة الحرارة: من +90 درجة مئوية إلى -40 درجة مئوية

التخزين: (20 درجة مئوية - 50٪ رطوبة)

شكل MSW– 003

خطوات وضع الملصق:

- قم بإزالة الأتربة والشحوم باستخدام مادة مرققة ثم جفف المكان الذي سيوضع عليه الملصق
- قم بتسخين السطح باستخدام مشعل غاز البروبان أو البوتان
- قم بإزالة ورقة الحماية من الملصق (الورق)
- ضع الملصق في المكان المناسب
- قم بتسوية الملصق باستخدام مكشطة وذلك باستخدامها من جانب إلى آخر لإزالة أي فقاعات هواء.

3.6 مسافة الرؤية بين العوامات

ليس من السهل تقييم درجة الرؤية الواضحة (ويقصد بها حالة أو درجة وضوح شيء أو لمعانه) ذلك أن الرؤية الواضحة تعد مصطلحًا موضوعيًا ولا يمكن قياسه بشكل مباشر إذ يعتمد على العديد من العوامل ومنها:

- نوع الرمز
- الإضاءة المباشرة وغير المباشرة
- الخلفية
- الضباب والأمواج
- سرعة التيار وسرعة الرياح
- سرعة الرائي وحدة بصره

وفقًا للبيانات الواردة بالجدول التالي، فإنه في حال كان من الضروري للعلامات واللافتات الموجودة على العوامات أن تكون مرئية من مسافة 50-60 مترًا، فيجب أن يكون مقياس الرمز هو 400 مم × 400 مم، علمًا بأن أبعد مسافة يمكن للشخص حاد البصر الرؤية عندها هي 60 مترًا.

ويوضح الجدول التالي دليلًا إرشاديًا عامًا حول كيفية اختيار حجم الرمز تبعًا لمسافة الرؤية المطلوبة.

جدول يوضح مسافة الرؤية و حجم الرمز

مسافة الرؤية	حجم الرمز	مسافة الرؤية	حجم الرمز	مسافة الرؤية	حجم الرمز
3-6 m	40 mm	15-18 m	120 mm	36-48 m	320 mm
6-9 m	60 mm	18-24 m	160 mm	48-60 m	400 mm
9-12 m	80 mm	24-30 m	200 mm	60-72 m	480 mm
12-15 m	100 mm	30-36 m	240 mm	72-90 m	600 mm

ملاحظة :تكون أحجام الرموزحقيقية لأي
رمز مربع و اسمية للرموز التي تستخدم شكل دائري أو مثلث

شكل MSW- 004

الفصل الرابع: طُرُق وأساليب تقسيم الممرات المائية

أدت زيادة أوقات الفراغ والتطورات التكنولوجية الهائلة إلى جعل الأنشطة الترفيهية المائية متاحة وفي متناول عدد كبير من السكان. وتركز تقنيات تقسيم المناطق في هذا القسم على التحكم في الأنشطة القائمة على المياه من خلال وضع شروط أو قيود عامة لاستخدام هذه المناطق، مع ضرورة وجود إدارة للمناطق التي تُجرى فيها الأنشطة الترفيهية في المياه الداخلية. ويمكن استخدام هذه الأساليب للحد من أنواع الأنشطة المسموح بها أو التحكم في الطريقة التي يتم بها مُزاولة الأنشطة، أو تشجيع القيام بهذه الأنشطة، أو التحكم في الخلافات التي قد تطرأ بين مختلف ممارسي هذه الأنشطة.

4.1 طُرُق وأساليب تقسيم الممرات المائية الداخلية

4.1.1 تقسيم الوقت

يتم استخدام تقسيم الوقت لفصل الأنشطة المُحتَمَل حدوث تعارض بينها، إذ يتم قَصْر أنشطة معينة على أوقات محددة من اليوم. وقد يكون هذا التقسيم موسميًا أو حسب فترات من النهار. وهناك مجموعة متنوعة من الأساليب التي تم تطبيقها ومنها الحظر التام للأنشطة الجارية خلال فترات معينة، وكذلك قَصْر بعض الأنشطة على عطلة نهاية الأسبوع، أو السماح فقط بفترات دخول واستخدام قصيرة بغرض حماية المناطق الحيوية. كما يمكن استخدام التقسيم بالتزامن مع طرق تقسيم أخرى للمناطق لتحديد الأوقات خلال أيام الأسبوع أو الفترات خلال العام التي يتم فيها فرض قيود الاستخدام وجعلها سارية.

الخيارات المقترحة هي:

- 24 ساعة في اليوم
- من شروق الشمس الى غروبها
- من 9 صباحًا حتى 6 مساءً
- من وقت الظهيرة حتى الساعة 6 مساءً

4.1.2 تقسيم المناطق

يفيد تقسيم المناطق في إدارة الخلافات المحتملة من خلال الفصل المادي للأنشطة بالتوازي مع طرق تقسيم أخرى للمناطق لتحديد قيود استخدام معينة في المياه الداخلية. ومثال على ذلك قد يتم فرض قيود السرعة في أماكن معينة (بالقرب من الموانئ أو في القنوات الضيقة). وعادةً ما يتم تمييز هذه المناطق بعوامات أو لافتات.

4.2 المناطق المشتركة للممرات المائية الداخلية

يجب أن توضع المنارات المخصصة لتحديد المنطقة المُصَرّح بها أو المحظورة لممارسة الأنشطة البحرية في مكان ما بحيث تكون واضحةً للعيان ومقروءةً ومثبتةً على الأعمدة الثابتة على طول الضفة أو على العوامات العائمة. ومن أمثلة التطبيقات النموذجية لذلك:

- منطقة أمنية
- منطقة الشاطئ والسباحة الآمنة
- منطقة احترازية
- القناة الملاحية

- منطقة ذات سرعةٍ محددة
- منطقة زوارق شخصية ودراجات مائية (جيت سكي)
- منطقة التجديف وسباق القوارب
- منطقة التزلج على الماء

4.2.1 منطقة أمنية

يجب تمييز المنطقة الأمنية بعلامة "منطقة محظورة": غير مُصَرّح بدخول أي وسيلة بحرية إلى مناطق الأمان حول القصور. وفيما يلي مثال على الرسالة التي يمكن وضعها على العوامات:

شكل 005-MSW

يجب وضع هذه الرسالة على عوامات كُرَوية تُحيط بمنطقة الأمان ويبلغ قطرها (1.2 متر) كحد أدنى حتى تكون واضحةً للعيان ومقروءةً من مسافة 50 مترًا، فضلًا عن تركيب عوامة كل 50 متر.

يجب تمييز قنوات العبور في المنطقة الآمنة بعوامات مخروطية وأسطوانية. كما ينبغي تحديد موقع وعرض قنوات العبور وفقًا للموانئ وحَسْبَ نوع الوسيلة البحرية أو الزورق.

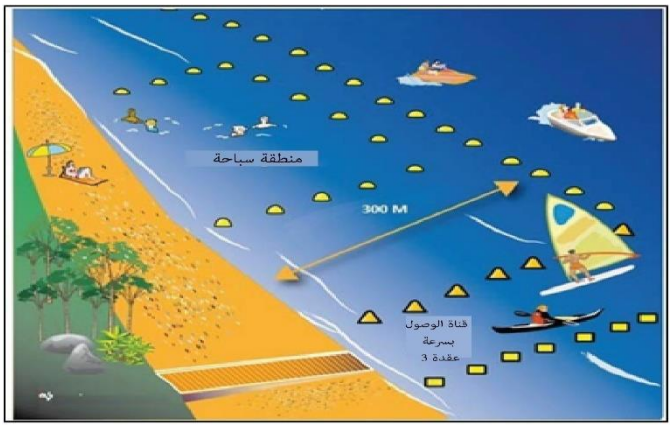
4.2.2 الشاطئ والمنطقة الآمنة للسباحة

لتحديد الشاطئ والمنطقة الآمنة للسباحة، يجب تركيب عوامات كل 10 أمتار. ويعتمد مقدار العوامات المُستَخدَمَة على طول كل شاطئ يتعين تحديده. يؤدي وضع اللوحات واللافتات الإرشادية على العوامات إلى إبراز معالم المنطقة المحظورة ومن ثَمّ حماية السباحين والأنشطة التي تُجرى على الشاطئ، وذلك بفضل اتباع العلامات الخاصة التي أوصت بها "الجمعية الدولية لسلطات المساعدات الملاحية والمنائر البحرية".

يجب تحديد المنطقة بشكل واضح باستخدام لوحات ولافتات مخصصة على سبيل المثال:

- يَحظُر استخدام الدراجات المائية (جيت سكي) في هذه المنطقة
- تحديد معالم الممرات المائية بشكل واضح.

- تنظيم دخول الدراجات المائية (جيت سكى) بشكلٍ واضحٍ
- يجب أن يكون لون العوامات أصفر.
- يجب استخدام عوامات نهارية كُرَوية الشكل لتمييز المناطق المحددة.
- يجب تمييز قنوات العبور بعلامات توضع على عوامات نهارية مخروطية وأسطوانية الشكل.



شكل MSW -007 :مثال: منطقة محددة للسباحة وقناة مخصصة للدراجات المائية أو الوسائل البحرية الصغيرة

4.2.3 حجم الشاطئ وعدد المستخدمين

يجب تحديد حجم الشاطئ (اليابسة والماء المُخَصَصين) وفقًا للحد الأقصى التقديري لعدد المستخدمين المتوقع تواجده بشكل متكرر في وقت واحد سواء في الماء أو على البر.

➢ **تخصيص المناطق**

لحساب عدد المستخدمين داخل منطقة الشاطئ، يتم تخصيص المناطق المائية التي يبلغ عمقها 1.5 متر أو أقل على أنها "منطقة ضحلة"، كما يتم تخصيص المناطق المائية التي يزيد عمقها عن 1.5 متر على أنها "منطقة عميقة."

➢ **إيضاح الحد الأقصى للمستخدمين**

يجب وضع لافتة عند جميع مداخل منطقة الشاطئ لتَعْرِض الحد الأقصى لعدد المستفيدين المسموح بهم في منطقة الشاطئ وفقًا لمعايير التصميم الواردةِ أدناه.

➢ **توزيع المستخدمين على الرقعة المائية**

يختلف توزيع المستخدمين على الرقعة المائية حسب الحد الأقصى المتوقع لعدد المستخدمين في كل منطقة من مناطق المياه المختلفة في آنٍ واحد ويتعين اتساق توزيع المستخدمين على منطقة الشاطئ مع المرافق الداعمة (مواقف السيارات ومرافق الصرف الصحي، وغير ذلك). ويلزم استيفاء المتطلبات التالية:

- **المنطقة الضحلة**: عند حساب عدد المستخدمين في منطقة ضحلة (عمق 1.5 متر أو أقل) يلزم توفير 2.4 متر مربع من مساحة السطح المائي لكل مستخدم.
- **المنطقة العميقة**: عند حساب عدد المستخدمين في منطقة عميقة (أكبر من 1.5 متر في العمق) يلزم توفير 7 متر مربع من مساحة سطح الماء لكل مستخدم.

- **منطقة الغطس**: في حال وجود مرافق الغوص، يتم تخصيص 27.8 متر مربع من مساحة السطح المائي حول كل لوح غطس أو منصة غطس لمجموعة من ثلاث مستخدمين، ويجب عدم تضمين هذه المنطقة في حساب عدد المستخدمين المسموح به للمنطقة العميقة.
- **السماح بمساحة إضافية**: يجب السماح بمساحة إضافية بحيث يُضاف مستفيد إضافي لكل 4.65 متر مربع من المنطقة الإضافية للتنزه والألعاب داخل منطقة الشاطئ.

شكل MSW -008 :مثال تقسيم مناطق شاطئ الاستحمام

4.2.4 متطلبات السلامة

علامات السلامة: يجب استخدام الخُطوط الطافية، أو العوامات، أو الأعمدة، أو غيرها من العلامات لتحديد مناطق الخوض والمناطق الضحلة والعميقة ومناطق الغطس الخاصة بشاطئ الاستحمام. ويجب تثبيت خطوط التحديد الطافية المزودة بعوامات العلامات بإحكام، وألا تزيد المسافة بين كل عوامة وأخرى على الخطوط الطافية عن 7 أمتار وعند النقاط التي تكون فيها الخطوط مُتصِلة.

منطقة الخوض: في حالة توفير مناطق الخوض المخصصة، يجب تحديدها بخطوط طافية بها عوامات، وألا يزيد عمقها عن 0.6 متر، كما يجب أن توجد أمام برج الإنقاذ.

المنطقة الضحلة: يجب تمييز حدود المنطقة الضحلة بخطوط طافية ذات عوامات في حال كان هناك زيادة في المنحدر السفلي بين المناطق الضحلة والعميقة (أكبر من 1.5 متر)، على أن تكون خطوط التحديد الطافية التي تفصل بين المناطق الضحلة والمناطق العميقة على مسافة 0.3 متر إلى 0.6 متر باتجاه المنطقة الضحلة لشاطئ الاستحمام الممتدة من نقطة الانحدار السفلية. ولن تكون هناك حاجة إلى خطوط التحديد الطافية لتفصل بين المناطق الضحلة والمناطق العميقة في حال لم يتغير المنحدر السفلي من المنطقة الضحلة إلى المنطقة العميقة. إلا أنه في حال كان عرض المنطقة العميقة أكثر من 4.5 متر، فيجب وضع خط تحديد طافٍ ليفصل بين المناطق الضحلة والمناطق العميقة، حتى لو لم يكن هناك تغيير في المنحدر السفلي.

منطقة الغوص: يعمل خط التحديد الطافي المزود بعوامات على إبراز وتحديد معالم المنطقة المخصصة للغوص من المنصات أو ألواح الغوص.

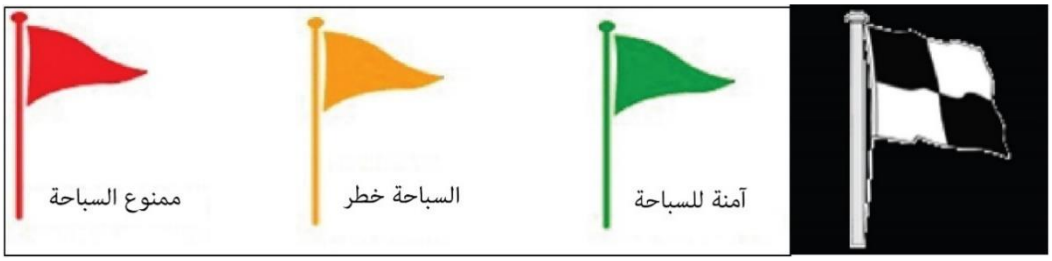
حدود منطقة الاستحمام: يتم تحديد معالم منطقة الاستحمام بخطوط تحديد طافية وعوامات ولافتات تدل على أن استخدام المنطقة يقتصر على السباحة والاستحمام.

4.2.5 علامات العمق

هي علامات واضحة للعيان يوجد عليها العمق المسموح به ممثَّلا بأرقام ترتفع بمقدار 15 سم على الأقل، وتُعَبِر عن عمق المياه بالمتر. وتوضع هذه العلامات على سطح الماء أو فوقه بزيادات 0.3 متر في العمق ولا تزيد عن 5 أمتار أفقية. ويجب أن تحمل جميع المنصات والمرافق المماثلة (مثل كراسي الإنقاذ في المياه العميقة) علامات تحدد العمق وتوزع على حواف وأطراف سطح الرصيف والجهات الأمامية لتلك المرافق.

4.2.6 نظام الإشارات الضوئية في مناطق الشاطئ والسباحة

لضمان سلامة السباحين وحرصًا على توصيل المعلومات الوقائية، يتم تحديد الشواطئ فعليًا وتجهيزها داخل نطاق المناطق المُرَاقَبة على النحو التالي:



شكل MSW -009 :لغرض التوضيح فقط

بالنسبة لمعدات الإشارات الضوئية المستخدمة في الشواطئ ومناطق السباحة سواءً كانت تقع بجانب البحر أم لا، فهي تتكون من:

- واحدة أو أكثر من إشارات الصاري معروضة بشكل بارز، بيضاء اللون، ذات ارتفاع متغير حسب امتداد الشاطئ أو مكان الاستحمام، ولكن بارتفاع 10 أمتار على الأقل.
- الأعلام المثبتة بالصاري وهي:
  - العلم الأحمر ويعني **"ممنوع الاستحمام"**
  - العلم الأصفر البرتقالي ويعني **"منطقة سباحة عالية الخطورة، ولكن خاضعة للإشراف"**
  - العلم الأخضر ويعني **"المنقذ موجود ولا يوجد خطر محدد"**
  - علم مربعات باللونين الأبيض والأسود ويعني **"منطقة الرياضات المائية"**
  - الأعلام الثلاثة الأولى عبارة عن مثلثات متساوية الساقين والرابع عبارة عن مستطيل طول قاعدته 1.5 متر ويجب ألا يحمل أي رمز أو نقش.
- اللوحات ذات الأشكال وهي تشير بوضوح إلى معنى الإشارات المذكورة أعلاه بالإضافة إلى تحديد موقع مركب النجاة وبرج الإنقاذ. ويلزم تثبيت تلك اللوحات على إشارات الصاري على ارتفاع 1.60 متر فوق سطح الأرض وفي نقاط مختلفة على الشاطئ أو منطقة السباحة. ويفضل إضافة نصًا بلغة أجنبية على هذه اللوحات لتوضيح معنى اللافتة.

4.2.7 المنطقة الاحترازية

المنطقة الاحترازية هي منطقة تقع داخل حدود معلومة حيث تلتزم الوسائل البحرية بالإبحار بحذر شديد وذلك بغرض تقليل مخاطر وقوع حادث بحري أو إصابة أو حدوث تلوث بحري. كما أنها تعتبر منطقة جيدة تسمح بتدفق حركة الوسائل البحرية في اتجاه معين.

وفي هذه المناطق، سيتم تمييز المنطقة الاحترازية الملاحية بعلامة على لوحة مقروءة مثبتة أو ملصقات على عوامات الإرشاد البحري في القناة المائية.

شكل MSW– 015

4.2.8 القناة الملاحية

يتم تمييز قنوات الملاحة ووصفها إضافةً إلى المعلومات الأخرى اللازمة للعبور الآمن في الممر المائي. ويتم تمييز حدود القناة بعوامات وأضواء وأدوات ملاحية أخرى مُساعِدة، وذلك حرصًا على استمرار الحركة التجارية داخل القنوات.

لمزيد من المعلومات يرجى الرجوع إلى تعليمات "الجمعية الدولية لسلطات المساعدات الملاحية والمنائر البحرية" والخاصة بالمنطقة (أ).

شكل MSW -016 :لغرض التوضيح فقط

4.2.9 منطقة حدود السرعة القصوى

يجب وضع حدود السرعة القصوى المخصصة لمنطقة معينة على العوامات. وبشكلٍ عام، قد يصل الحد الأقصى للسرعة إلى 12 عقدة.

وفيما يلي، مثال على اللافتات التي يمكن وضعها على العوامات:

شكل MSW– 017

يجب وضع هذه الرسالة على عوامات صفراء اللون ذات شكلٍ مخروطي أو أسطواني لتحيط بالمنطقة. وحتى تكون هذه الرسالة واضحةً للعيان ومقروءة من مسافة 50 مترًا، ينبغي أن تُوضَع على عوامات (يبلغ قطرها 1.2 متر) كحد أدنى، كما يجب تركيب عوامة كل 50 متر.

4.2.10 منطقة الدراجات المائية أو التزلج على الماء

يجب وضع علامة على منطقة الدراجات المائية ومنطقة التزلج على الماء لأسباب تتعلق بالسلامة، ويتم تمييز هذه المنطقة بعوامات صفراء على طول جانب الشاطئ، وكذلك بعوامات صفراء أخرى عند زوايا الحدود الخارجية.

يجب أن تسير الدراجات المائية عند مدخل ومخرج القناة الملاحية بسرعة أقل من 6 عقدة أو عند أبطأ سرعة تضمن تشغيلها بأمان.

وأخيرًا، يمكن للدراجات المائية السير بسرعة عالية فقط داخل نطاق المنطقة المحددة، كما يلزم مُرَاعَاة استخدامات المياه الأخرى عند دخول هذه المنطقة.

وفيما يلي، مثال على اللافتات التي يمكن وضعها على العوامات:

شكل MSW– 018

يجب وضع هذه الرسالة على عوامات كُرَوية الشكل صفراء اللون تحيط بالمنطقة. وحتى تكون هذه الرسالة واضحةً للعيان ومقروءة من مسافة 50 مترًا، يجب أن تُوضَع على عوامات (يبلغ قطرها 1.2 متر) كحد أدنى وتركيب عوامة كل 50 متر.

4.2.11 منطقة التجديف وسباقات القوارب

يجب وضع علامة على منطقة التجديف وسباقات القوارب لأسباب تتعلق بالسلامة. وفيما يلي، مثال على اللوحات واللافتات الإرشادية التي يمكن وضعها على العوامات بحيث تشير إلى منطقة التجديف:

شكل MSW -019: لغرض التوضيح فقط

يجب وضع هذه الرسالة على عوامات كُرَوية الشكل صفراء اللون تحيط بالمنطقة. وحتى تكون هذه الرسالة واضحةً للعيان ومقروءة من مسافة 50 مترًا، يجب أن تُوضَع على عوامات (يبلغ قطرها 1.2 متر) كحد أدنى وتركيب عوامة كل 50 متر.

4.2.12 منطقة التزلج على الماء

يجب وضع علامة على منطقة التزلج على الماء لأسباب تتعلق بالسلامة. وفيما يلي، مثال على اللوحات واللافتات الإرشادية التي يمكن وضعها على العوامات بحيث تشير إلى منطقة التزلج على الماء:

شكل MSW -020: لغرض التوضيح فقط

الفصل الخامس: مبادئ الإنتاج والتركيب

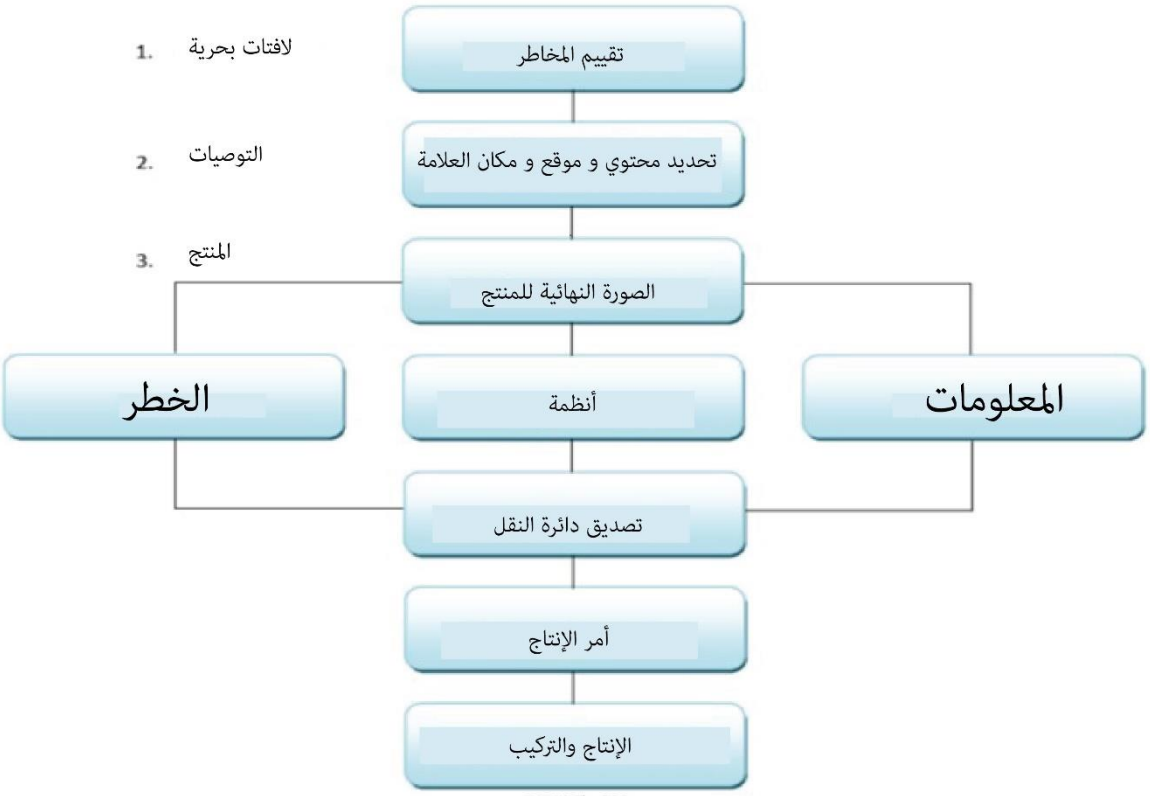
تتم مراجعة معايير العلامات واللافتات والإرشادات التوجيهية بشكل دوري وهي تخضع للتغيير على الرغم من اتباع إجراءات صارمة لإنتاج وتركيب لافتات جديدة. (طَالِعْ الشكل .MSW Fig-021)

في بادئ الأمر، تقوم الدائرة بتعيين استشاري لاستكمال تقييم مخاطر الموقع، وتتضمن هذه المرحلة الدراسة الأساسية وتقرير تحديد المخاطر وخطة إدارة المخاطر.

يتم تحديد محتوى اللافتة وموقعها وطريقة وضعها وتركيبها في ضوء التوصيات الصادرة عن هذه الدراسة.

ينطوي الاستمتاع بممراتنا المائية على درجات متفاوتة من المخاطر. وتتضمن واجبات الأطراف المعنية بالأمر تنبيه المستخدمين المحتملين لاستباق وقوع المخاطر في موقع معين. وتتفاوت المخاطر من حيث الدرجة والجِدة؛ فبعض المخاطر يمكن التعرف عليها بسهولة مثل مخاطر الجُزُف الشاطئي والنتوءات والبروز الصخرية؛ في حين أن بعض المخاطر الأخرى قد تكون أقل وضوحًا للعيان مثل التيارات القوية أو الصخور المغمورة أو كائنات بحرية خطرة.

بعد تحديد المخاطر، يتوجب على المقاول المُعَيّن التقدم بطلب للحصول على موافقة الدائرة لبدء إنتاج وتركيب اللوحات واللافتات الإرشادية.



شكل MSW– 021

5.1 الألوان والأشكال القياسية

5.1.1 رموز "السماح والإرشادات"

يتم تمثيل الرموز الدالة على "السماح / الإذن" بدائرةٍ زرقاء. ويجب أن يكون رسم الرمز دائمًا باللون الأبيض ويتم استخدام رمز "السماح / الإذن" لتقديم الإرشادات.

أزرق بانتون 286

5.1.2 رموز "التنظيم والحظر"

يتم تمثيل الرموز التوجيهية والتنظيمية بدائرة ذات مخطط أحمر. ويجب أن يكون رسم الرمز دائمًا باللون الأسود.

ويكون رمز الحظر بدائرة ذات مخطط أحمر وشريط منع. ويجب أن يكون رسم الرمز دائمًا باللون الأسود. ويُستَخدَم رمز الحظر للتنبيه على أن سلوكًا معينًا محظورًا لأسبابٍ تتعلق بالسلامة.

أحمر بانتون 185 ج

أسود مُعَالَج بانتون أسود ج

الفصل السادس: لافتات ورموز الملاحة

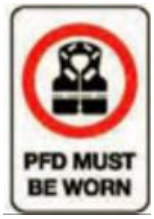
رموز السماح / الإرشادات		
الرمز	**لافتة**	**المعنى**
I101		يُسمَح بإلقاء الخطاف
I102		يُسمَح بركوب الأمواج باصطحاب زورق شخصي مساعد
I103		يُسمَح بركوب الدراجات المائية
I104		يُسمَح بصيد السمك
I105		يُسمَح بالسباحة
I106		يُسمَح بالتزلج الشراعي

رموز السماح / الإرشادات		
الرمز	لافتة	المعنى
I107		يُسمَح باستخدام الوسائل البحرية التي تعمل بالطاقة
I108		يُسمَح باستخدام الوسائل البحرية
I109		يُسمَح بالتزلج على الألواح الشراعية
I110		يُسمَح بالغوص
I111		يُسمَح بالتجديف
I112		يُسمَح بالتزلج على الماء

رموز التنظيم / الحظر		
الرمز	لافتة	المعنى
R113		السرعة القصوى:4 عقدة

رموز التنظيم / الحظر		
الرمز	لافتة	المعنى
R114		السرعة القصوى: 8 عقدة
R115		السرعة القصوى: 5 عقدة
R116		السرعة القصوى: 10 عقدة
R117		السرعة القصوى: 20 عقدة
R118		ممنوع ركوب الأمواج باصطحاب زورق شخصي مساعد
R119		منطقة محظورة

رموز التنظيم / الحظر		
الرمز	لافتة	المعنى
R120		ممنوع وجود الدراجات المائية
R121		ممنوع السباحة
R122		ممنوع التزلج الشراعي
R123		ممنوع وجود الوسائل البحرية
R124		ممنوع وجود الوسائل البحرية التي تعمل بالطاقة

رموز التنظيم / الحظر		
الرمز	لافتة	المعنى
R125		ممنوع الإبحار باستخدام لوح تزلج شراعي
R126		ممنوع الغوص
R127		ممنوع الصيد
R128		يجب ارتداء سترات النجاة
R129		الممر المائي مغلق

رموز التنظيم / الحظر		
الرمز	لافتة	المعنى
R130		ممنوع إحداث موجات جر
R131		ممنوع التزلج على الماء
R132		اتجاه حركة باتجاه عقارب الساعة
R133		اتجاه حركة عكس عقارب الساعة
R134		ممنوع التجديف

رموز التنظيم / الحظر		
الرمز	لافتة	المعنى
R135		ممنوع القاء المخطاف
R136		قناة ضيقة - الزم الجانب الأيمن
R137		ممنوع الإبحار
R138		جهاز الأبيرب – يلزم أكثر من 2 ميل بحري

ملخص

تُعَدُ الإدارة الجيدة لبرنامج اللوحات واللافتات الإرشادية أمرًا مُفيدًا وحيويًا يَصُبُ في جمال المظهر العام للمرات المائية في الامارة ويُعَزِزُ من حُسنِ أدائها للوظائف المنوطةِ بها. وسوف يساعد تطبيق هذه المعايير في ضمان تَوَجُه موحد لبرنامج التخطيط. ويَهدُف هذا الدليل وما يَحْوِيه من معلوماتٍ قَيّمةٍ لأن يكون مَرجِعًا يُعتد به لجميع الأطراف المعنية بالأمر. وقد حَرِصنا على عرض العلامات واللافتات الأكثر استخدمًا وسُبُل استخدامها، إلا أن هذه المعايير قد لا تَفي بتقديم حلاً فوريًا لكل متطلبات اللوحات واللافتات الإعلانية، إذ أن معايير اللوحات واللافتات وطرق التصنيع تتغير باستمرارٍ وتتم مراقبتها ورصدها مع إجراء التحديثات اللازمة عليها للاستفادة من التقنيات الجديدة التي يُتيحُها هذا القطاع. كما سيتم باستمرار رصد ومُرَاعَاة المراجعات التي يتم إجراؤها على دليل البناء وتأثير تلك المراجعات على برنامج اللوحات واللافتات، عُلاوةً على إجراء التحديثات على مُخَطَطات تلك العلامات واللافتات تماشيًا مع أحدث اللوائح في هذا الشأن.

الملحق ب: استمارة الموافقة على رمز جديد

استمارة الموافقة على رمز جديد	الموافقة المؤقتة على استخدام رمز جديد
الاسم	
المؤسسة	
هاتف جوال	
البريد الالكتروني	

يرجى الملاحظة:

في حال خُلُو هذا الدليل من رمزٍ ما مناسب، فالفرصة قائِمةٌ لمزيدٍ من البحث عن رموزٍ جديدةٍ وتطويرها واختبارها.

- يتم توجيه جميع الاستفسارات إلى دائرة البلديات والنقل – إدارة النقل البحري
- يجب اعتماد أي استخدام مؤقت للرموز الجديدة من قبل دائرة البلديات والنقل -إدارة النقل البحري

الرمز	النوع	الكلمات المقترحة (نسختان)
	☐ منع ☐ تنظيمي ☐ استشاري	
	☐ معلوماتي ☐ سلامة وأمان ☐ إلزامي	

أسباب طلب رمز جديد

1. الخلفية

2. أسباب عدم إمكانية استخدام رمز حالي

3. قم بإرفاق عمل فني يُجَسِد الرمز الجديد - ويفضل أن يكون نصًا إلكترونيًا بتنسيق (.eps) - إن أمكن

قم بإرسال هذه الاستمارة إلى:
مدير إدارة الممرات المائية، أبوظبي البحرية، ثم قدم طلبك من خلال البوابة الإلكترونية

الملحق ج: بيانات الاتصال – دائرة البلديات والنقل

اسم الهيئة المعنية	بيانات الاتصال
دائرة البلديات والنقل	رقم الطوارئ: 800555 الموقع: https://www.dmt.gov.ae/en
مجموعة موانئ أبوظبي	رقم الطوارئ: 800112 الموقع:https://www.adports.ae/ البريد الإلكتروني: customerservice@adports.ae
أبوظبي البحرية	رقم الطوارئ: 800112 رقم الجوال: 050 447 3187 الاستفسار والمعلومات: 800 10 20 30 الموقع: https://www.admaritime.ae/ البريد الإلكتروني: info@admaritime.ae

10. المراجع

1. الإطار العام لنظام إمارة أبوظبي للسلامة والصحة المهنية
https://www.adphc.gov.ae/ar-AE/Legislation
https://www.adphc.gov.ae/en/Legislation
2. عبد الله ج. والحمود ع. (2004). تقييم المخاطر الناجمة عن الزلازل في دولة الإمارات العربية المتحدة والمناطق المحيطة بها
3. بلدية إمارة أبوظبي - دليل تصميم الطرق - الطرق والجسور الجزء الأول 2014
4. دائرة الطاقة في أبوظبي (DoE) لائحة تمديدات الكهرباء - الإصدار الثالث 2020
5. دائرة البلديات والنقل (DMA) كتيب إنارة الشوارع والأماكن العامة الجزء 1: المتنزهات والأماكن العامة والإنارة المعمارية 2014
6. دائرة البلديات والنقل (DMA) كتيب إنارة الشوارع والأماكن العامة الجزء 2: الطرق / مواقف السيارات والأنفاق / الممرات السفلية أعمدة الإنارة ونظام إدارة الإنارة العامة 2014
7. دائرة البلديات والنقل (DMAT) وثيقة رقم :TR-509-2 دليل التحقيقات الجيوتقنية والتصميم الجيوتقني الجزء 2: التحقيق الأرضي والتصميم الجيوتقني 2016
8. دائرة البلديات والنقل (DMT) إرشادات اللافتات البحرية 2021
9. دائرة النقل في أبوظبي إرشادات دراسة تأثير النقل 2012
10. دائرة النقل في أبوظبي قسم حق الطريق إرشادات مستخدم شهادة عدم الممانعة يناير 2012 المراجعة 00
11. دائرة البلديات والنقل المعايير والمبادئ التوجيهية لتطوير مَرْسى بأبوظبي - مسودة 2010
12. دائرة البلديات والنقل دليل إنشاء الرحلات ومواقف السيارات لإمارة أبوظبي 2013
13. هيئة البيئة -أبوظبي (EAD) إرشادات التطوير الساحلي(EAD) مجلس أبوظبي للتخطيط العمراني 2018
14. هيئة البيئة -أبوظبي مرسوم الإطار التنظيمي لنظام إدارة الصحة والسلامة في يونيو 2009
15. هيئة البيئة -أبوظبي إجراءات التشغيل القياسية للسماح لمشاريع التطوير والبنية التحتية في أبوظبي، 2011. المراجعة 02 أبريل 2014
16. هيئة البيئة - -أبوظبي إجراءات التشغيل القياسية للسماح بالمشاريع والأنشطة الجديدة في أبوظبي، المراجعة 02 أبريل 2014
17. هيئة البيئة -أبوظبي (EAD) إجراءات التشغيل القياسية للسماح باستخدام المواد الكيميائية والخطرة في أبوظبي، 2011
18. هيئة البيئة -أبوظبي وثيقة إرشادية فنية لتقديم طلبات ودراسات التصاريح البيئية. 2011 المراجعة 1 أبريل 2014
19. هيئة البيئة -أبوظبي (EAD) وثيقة الإرشادات الفنية لتقييم الأثر البيئي أبريل 2011 المراجعة 1 أبريل 2014
20. هيئة البيئة -أبوظبي (EAD) وثيقة الإرشادات الفنية لخطط الإدارة البيئية للإنشاءات (CEMP)، 2010 مراجعة 2014
21. هيئة البيئة -أبوظبي وثيقة الإرشادات الفنية لخطط الإدارة البيئية التشغيلية 2010 مراجعة 2014
22. هيئة البيئة -أبوظبي (EAD) وثيقة الإرشادات الفنية للمراجعات البيئية الأولية (PER)2010 مراجعة 2014
23. هيئة البيئة -أبوظبي وثيقة الإرشادات الفنية لمراقبة جودة المياه العادمة والمياه البحرية 2011 مراجعة 2014
24. رؤية أبوظبي البيئية 2030
25. مدونة أبوظبي الدولية للبناء (ADIBC) 2013
26. بلدية أبوظبي متطلبات التقديمات المتعلقة بالهندسة الإنشائية 2007
27. Aldama-Bustos G. . J Bommer J.J and Stafford Fenton C.H (2009) P. L. - تحليل المخاطر الناجمة عن الزلازل المحتملة لمواقع الصخور في مدن أبوظبي ودبي ورأس الخيمة الإمارات العربية المتحدة بقلم. جورجيسك: تقييم وإدارة المخاطر للأنظمة الهندسية والمخاطر الجغرافية 3 (1) ص 1-29
28. الشرهان أ. جيولوجيا إمارة أبوظبي مقال - هيئة البيئة أبوظبي 2008 - البيئة الأرضية لإمارة أبوظبي

29. الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد ASTM A1035 / A1035M – 20 مواصفة قياسية للقضبان الفولاذية المتعرجة والمستوية ومنخفضة الكربون والكروم لتقوية الخرسانة 2020
30. الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد ASTM A1035 / A1035M – 20 مواصفة قياسية للقضبان الفولاذية المتعرجة والمستوية ومنخفضة الكربون والكروم لتقوية الخرسانة
31. الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد ASTM C127-15 طريقة الاختبار القياسية للكثافة النسبية (الثقل النوعي) وامتصاص الركام الخشن 2015
32. الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد ASTM C128-15 طريقة الاختبار القياسية للكثافة النسبية (الثقل النوعي) وامتصاص الركام الناعم 2015
33. الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد ASTM C33 / C33M – 18 المواصفات القياسية للركام الخرساني 2018
34. الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد ASTM C330 / C330M - 17a، المواصفات القياسية للركام خفيف الوزن للخرسانة الإنشائية 2017
35. الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد ASTM C88 / C88M - 18طريقة الاختبار القياسية لسلامة الركام باستخدام كبريتات الصوديوم أو كبريتات المغنيسيوم 2018
36. المطبعة المعمارية تخطيط كتيب متري وبيانات التصميم - القسم 23 القوارب، الطبعة الثالثة، تحرير ديفيد ليتلفيلد 2008
37. المعهد البريطاني للمعايير BS 10025-1: 2004 المنتجات المدرفلة على الساخن من الفولاذ الإنشائي. شروط التسليم الفنية العامة 2004
38. المعهد البريطاني للمعايير الأعمال البحرية BS 6349-2: 2019: مدونة الممارسة لتصميم جدران الرصيف والأرصفة والمَرَاسِي بمرابط عمودية 2019
39. المعهد البريطاني للمعايير الأعمال البحرية BS 6349-5: 2016: مدونة ممارسات التجريف واستصلاح الأراضي 2016
40. المعهد البريطاني للمعايير BS 6349-7: 1991 الهياكل البحرية. دليل تصميم وإنشاء حواجز الأمواج 1991
41. المعهد البريطاني للمعايير الهياكل البحرية BS 6349-8: 2007الجزء 8: مدونة الممارسات لتصميم مِنْزال القوارب Ro-Ro و linkspansوالممشى العائم 2007
42. المعهد البريطاني للمعايير BS 7671: 2018 + A1: 2020 متطلبات التركيبات الكهربائية. لوائح IET Wiring، 2018 المعدلة في 2020
43. المعهد البريطاني للمعايير BS 812-111: 1990اختبار الركام - طرق لتحديد قيمة الغرامات بنسبة 10 في المائة (TFV) 1990
44. المعهد البريطاني للمعايير BS 812-111: 1990 اختبار الركام. طرق تحديد قيمة الغرامات بنسبة 10٪ (TFV)1990
45. المعهد البريطاني للمعايير BS 812-112: 1990 مواد الاختبار. طريقة لتقدير قيمة التأثير الكلي (AIV) 1990
46. المعهد البريطاني للمعايير - Testing Cates BS 812-112: 1990 طريقة تحديد قيمة التأثير الكلي (AIV) 1999
47. المعهد البريطاني للمعايير BS 812-121: 1989، مواد الاختبار. طريقة لتقدير السلامة 1989
48. المعهد البريطاني للمعايير BS 812-121: 1989، مجاميع الاختبار - طريقة تحديد السلامة 1989
49. المعهد البريطاني للمعايير BS EN 10025-2: 2019 المنتجات المدرفلة على الساخن من الفولاذ الهيكلي. شروط التسليم الفنية للفولاذ الإنشائي غير السبائكي 2019
50. المعهد البريطاني للمعايير BS EN 10025-3: 2019 المنتجات المدرفلة على الساخن من الفولاذ الهيكلي. شروط التسليم الفنية للفولاذ الإنشائي الناعم المدلفن القابل للحام الطبيعي / العادي 2019
51. المعهد البريطاني للمعايير BS EN 10025-4: 2019 المنتجات المدرفلة على الساخن من الفولاذ الهيكلي. شروط التسليم الفنية للفولاذ الإنشائي الدقيق المدلفن بالحبيبات الميكانيكية الحرارية 2019
52. المعهد البريطاني للمعايير BS EN 10025-5: 2019 المنتجات المدرفلة على الساخن من الفولاذ الإنشائي. شروط التسليم الفنية للفولاذ الإنشائي مع تحسين مقاومة التآكل في الغلاف الجوي 2019

53. المعهد البريطاني للمعايير BS EN 10025-6: 2019 المنتجات المدرفلة على الساخن من الفولاذ الهيكلي. شروط التسليم الفنية للمنتجات المسطحة من الفولاذ الهيكلي عالي القوة في حالة التبريد والمخفف 2019
54. المعهد البريطاني للمعايير BS EN 1008: 2002 خلط الماء للخرسانة. مواصفات لأخذ العينات والاختبار وتقييم مدى ملاءمة المياه بما في ذلك المياه المستعادة من العمليات في صناعة الخرسانة مثل خلط المياه للخرسانة 2002
55. المعهد البريطاني للمعايير BS EN 10088-1: 2014 الفولاذ المقاوم للصدأ. قائمة الفولاذ المقاوم للصدأ 2014
56. المعهد البريطاني للمعايير BS EN 10088-3: 2014 الفولاذ المقاوم للصدأ. شروط التسليم الفنية للمنتجات نصف المصنعة القضبان الأسلاك المقاطع والمنتجات اللامعة من الفولاذ المقاوم للتآكل للأغراض العامة 2014
57. المعهد البريطاني للمعايير BS EN 10210-2: 2019 أقسام مجوفة هيكلية فولاذية مصنعة على الساخن. التسامح والأبعاد والخصائص المقطعية 2019
58. المعهد البريطاني للمعايير BS EN 10219-1: 2006 مقاطع مجوفة هيكلية ملحومة على البارد من الفولاذ غير السبائكي والحبوب الدقيقة. متطلبات التسليم الفني 2006
59. المعهد البريطاني للمعايير BS EN 10219-3: 2020 أقسام مجوفة هيكلية فولاذية ملحومة على البارد. شروط التسليم الفنية للفولاذ عالي القوة والمقاوم للعوامل الجوية 2020
60. المعهد البريطاني للمعايير BS EN 10248-1: 1996 دعامات صفائح مدلفنة على الساخن من الفولاذ غير السبائكي شروط التسليم الفني 1996
61. المعهد البريطاني للمعايير BS EN 10248-2: 1996دعامات صفائح مدلفنة على الساخن من الفولاذ غير السبائكي السماحية في الشكل والأبعاد 1996
62. المعهد البريطاني للمعايير BS EN 1097-6: 2013 اختبارات الخواص الميكانيكية والفيزيائية للركام. تحديد كثافة الجزيئات وامتصاص الماء 2013
63. المعهد البريطاني للمعايير BS EN 12620: 2002 + A1: 2008 الركام للخرسانة 2002 المعدل 2008
64. المعهد البريطاني للمعايير BS EN 1991-1-1: 2002 Eurocode 1. إجراءات على الهياكل. الإجراءات العامة. - الكثافات الوزن الذاتي، الاحمال المفروضة على المباني 2002
65. المعهد البريطاني للمعايير BS EN 1991-1-3: 2003 + A1: 2015 Eurocode 1 إجراءات على الهياكل الإجراءات العامة أحمال الثلج 2003 المعدل في 2015
66. المعهد البريطاني للمعايير BS EN 1991-1-4: 2005 + A1: 2010 Eurocode 1 إجراءات على الهياكل الإجراءات العامة إجراءات الرياح 2005 تم تعديله في 2010
67. المعهد البريطاني للمعايير BS EN 1991-1-7: 2006 + A1: 2014 Eurocode 1 إجراءات على الهياكل الإجراءات العامة إجراءات عرضية 2006 معدلة في 2014
68. المعهد البريطاني للمعايير BS EN 1995-1-1: 2004 + A2: 2014 Eurocode 5 تصميم الهياكل الخشبية عام القواعد والقواعد المشتركة للمباني، 2004 المعدلة في 2014
69. المعهد البريطاني للمعايير BS EN 1997: 2004 Eurocode 7 التصميم الجيوتقني. معهد المعايير البريطانية 2004
70. المعهد البريطاني للمعايير BS EN 338: 2016 الهيكلية للأخشاب. فئات القوة 2016
71. المعهد البريطاني للمعايير BS EN 60309 المقابس ومنافذ التوصيل والمقارنات للأغراض الصناعية الأجزاء 1-5 1999-2019
72. المعهد البريطاني للمعايير BS EN ISO 12944 الأجزاء من 1 إلى 8. الدهانات والورنيشات - حماية الهياكل الفولاذية من التآكل بواسطة أنظمة الطلاء الواقية 2000-2018
73. المعهد البريطاني للمعايير BS6349-1-1: 2013 Maritime Works: General مدونة الممارسات الخاصة بالتخطيط والتصميم للعمليات 2013

74. المعهد البريطاني للمعايير .BS6349-1-2: 2016 + A1: 2017 Maritime Works: General مدونة الممارسات لتقييم الإجراءات 2017
75. المعهد البريطاني للمعايير BS6349-1-3: 2012 Maritime Works: General مدونة ممارسات التصميم الجيوتقني 2012
76. -المعهد البريطاني للمعايير .BS6349-1-4: 2013 Maritime Works: General مدونة قواعد الممارسة للمواد 2013
77. ولاية كاليفورنيا للقوارب والممرات المائية (1991) CALكتيب تخطيط وتصميم وبناء منصات اطلاق الزوارق - مارس 1991
78. إدارة القوارب والممرات المائية في كاليفورنيا (2005) CAL إرشادات التخطيط والتصميم منصات إطلاق الأرصفة بالمَرْسى 2005
79. رابطة التجريف المركزية / الرابطة الدولية لشركات التجريف (CEDA / IADC) الجوانب البيئية للتجريف تحرير ر. ن. براي 2008
80. CIRIA / CUR,CIRIA SP83 1991دليل استخدام الصخور في الهندسة الساحلية والشاطئية
81. CIRIA / CURدليل الردم الهيدروليكي لأعمال التجريف والاستصلاح تم تحريره بواسطة J van 't Hoff and A.N. van der Kolff 2012
82. رابطة شركات الخرسانة TR 61 (CS) الجزء 1 تعزيز متانة الخرسانة المسلحة: إرشادات حول اختيار التدابير لتقليل مخاطر تآكل حديد التسليح 2004
83. رابطة شركات الخرسانة TR 61 (CS) الجزء 2 تعزيز متانة الخرسانة المسلحة: إرشادات حول اختيار التدابير لتقليل مخاطر تآكل حديد التسليح في الخرسانة: الجزء 2 التقارير الفنية التكميلية 2004
84. رابطة شركات الخرسانة دليل CS 163 لتصميم الهياكل الخرسانية في شبه الجزيرة العربية 2008 المعدل في 2009 وكذلك 2019
85. رابطة شركات الخرسانة دليل CS136 لبناء الخرسانة المسلحة في شبه الجزيرة العربية 2002
86. جمعية بحوث ومعلومات صناعة البناء (CIRIA)- C634 إدارة التآكل المتسارع لانخفاض المياه في الهياكل البحرية الفولاذية 2005
87. جمعية بحوث ومعلومات صناعة البناء (CIRIA) - C674 استخدام الخرسانة في الهندسة البحرية - دليل الممارسات الجيدة 2010
88. جمعية بحوث ومعلومات صناعة البناء (CIRIA) دليل الصخور .C683 استخدام الصخور في الهندسة الهيدروليكية. الطبعة الثانية 2007
89. جمعية بحوث ومعلومات صناعة البناء (CIRIA) - CSP 31دليل CIRIA لبناء الخرسانة في منطقة الخليج 1984
90. مؤسسة الجمارك والمنطقة الحرة دبي منطقة حرة (2007) المَرَاسِي ومرافئ القوارب الصغيرة اللوائح والمبادئ التوجيهية للتصميم 2007
91. وزارة الدفاع الأمريكية معايير المرافق المتحدة UFC 4-152-07التصميم: منشآت إرساء الوسائل البحرية الصغيرة مع التغيير 1 2009 المنقح 2012
92. سلطة دبي البحرية (DMA) تصميم وإرشادات اللافتات البحرية 2021
93. هيئة البيئة بأبوظبي مكتب سمو نائب القائد الأعلى للقوات المسلحة بدولة الإمارات العربية المتحدة، ومجلس أبوظبي للتخطيط العمراني - خطة أبوظبي الإطارية الساحلية والبحرية "الخطة البحرية 2030: تغير المناخ ومتطلبات التأثر بالسواحل / التكيف 2015/08/20."
94. اللجنة الأوروبية للتوحيد القياسي (CEN) -EN 573-3: 2019 سبائك الألومنيوم والألمنيوم - التركيب الكيميائي وشكل المنتجات المطاطية - الجزء 3: التركيب الكيميائي وشكل المنتجات 2019
95. اللجنة الأوروبية للتوحيد القياسي (CEN) - EN 755-2: 2016الألومنيوم وسبائك الألومنيوم - قضيب / قضيب مقذوف وأنبوب ومقاطع جانبية - الجزء 2: الخصائص الميكانيكية 2016

96. Grunthal G. et al - تجميع لخريطة برنامج تقييم مخاطر الزلازل العالمية والإقليمية لمخاطر الزلازل لأوروبا وإفريقيا والشرق الأوسط 1999

97. PIANC Bulletin 89 Hamill et al تقدير السرعات في غسل مروحة الوسيلة البحرية 1995

98. إدارة الصحة والسلامة (HSE) السلامة في أحواض الوسائل البحرية مدونة الممارسات والتوجيهات المعتمدة 2014

99. شركة للجيولوجيا والفيزياء الجيولوجية -الخريطة الجيولوجية لدولة الإمارات العربية المتحدة، 0001،1000 1976

100. المؤتمر الدولي لمسؤولي البناء (ICBO) - UBC-97مدونة البناء الموحد 1997

101- مكتب العمل الدولي مدونة الممارسات: السلامة والصحة في الموانئ 2005 منقحة 2016

102- مكتب العمل الدولي السلامة والصحة في الموانئ

103 -بلدية مدينة أبوظبي قطاع تخطيط المدن، تقرير03-WD / 01-DL إريك م. تقييم مخاطر الزلازل والمخاطر في إمارة أبوظبي - تقييم مخاطر الزلازل وتقسيم مناطق الزلازل في دولة الإمارات العربية المتحدة 2011

104-J.M Land,1997 الطبعة الثانية - R.N Bray التجريف: دليل المهندسينA.D Bates ,

105-W PIANC Bulletin 109: K. & Hering . Römisch بيانات مدخلات السرعات المستحثة عن طريق المحركات لأبعاد قاع البحر بالقرب من جدران الرصيف 2002

106- معايير أستراليا AS 3962: 2020 تصميم المَرْسى 2020

107- المعايير الأسترالية :AS 4997-2005 مبادئ توجيهية لتصميم الهياكل البحرية 2005

108- ساويرس وآخرون تقييم مخاطر الزلازل المحتملة لدولة لإمارات العربية المتحدة وقطر والبحرين 2020

109- الجمعية الدولية لسلطات المساعدات الملاحية والمنائر البحرية (IALA) - R1001نظام IALA العوامات البحرية A 2017 آخر مراجعة 2018.

110- اللجنة الدولية للكهرباء (IEC)

111- الرابطة العالمية للبنية التحتية للنقل المائي (PIANC) - InCom WG 4 مبادئ توجيهية لتصميم وبناء الحواجز الواقية المرنة التي تتضمن مواد التكسية الأرضية للممرات المائية الداخلية 1987 الرابطة العالمية للبنية التحتية للنقل المائي (PIANC) - MarCom WG 33 مبادئ توجيهية لتصميم أنظمة مصد حماية الأرصفة 2002

112- الرابطة العالمية للبنية التحتية للنقل المائي (PIANC) - MarCom WG 23 متطلبات التحقيق في الموقع لأعمال التجريف 2000

113 -الرابطة العالمية للبنية التحتية للنقل المائي (PIANC) - RecCom WG 8 معايير استخدام الممرات المائية الداخلية بواسطة القوارب الترفيهية 2000

114 -الرابطة العالمية للبنية التحتية للنقل المائي (PIANC) - RecCom WG Special 01: توصيلات خدمة المَرْسى 2001 الرابطة العالمية للبنية التحتية للنقل المائي (PIANC) - WG 12: الملاحة الترفيهية والطبيعة، 2002

115 -الرابطة العالمية للبنية التحتية للنقل المائي (PIANC) - RecComWG 134 إرشادات التصميم والتشغيل لمرافق اليخوت الفاخرة 2013

116-الهيئة التشريعية للمتطلبات البيئية القانون الاتحادي لدولة الإمارات العربية المتحدة رقم 24 لعام 1999 بشأن حماية البيئة وتنميتها 1999

117-وزارة الداخلية الإماراتية القيادة العامة للدفاع المدني "مدونة ممارسات الحرائق وسلامة الحياة الإماراتية" 2018

118- اتحاد موانئ اليخوت اتحاد الصناعات البحرية البريطانية مدونة الممارسات لتصميم وبناء وتشغيل الموانئ الساحلية والداخلية ومرافئ اليخوت 2007