تحديد وإدارة المخاطر الناتجة عن الكائنات المنقولة عن طريق السفن – مياه الاتزان

مشروع الشراكات العالمية لمياه الاتزان؛ الإصدار رقم 21

WORLD MARITIME UNIVERSITY

gef

INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION

UNDP

الشراكات العالمية لمياه الاتزان

الجامعة البحرية العالمية

تحديد وإدارة المخاطر الناتجة عن الكائنات المنقولة عن طريق السفن – مياه الاتزان

الإصدار رقم 21

تم نشر النسخة الإنجليزية عام 2013 بواسطة

وحدة تنسيق مشروع الشراكات العالمية لمياه الاتزان في المنظمة البحرية الدولية

4 البرت امبانكمنت، لندن SE1 7SR، المملكة المتحدة

و

الجامعة البحرية العالمية

ص. ب. رقم 500، جنوب شرق 201 24 مالمو، السويد

طباعة أشفورد، وفرهام، وهامبشير

تمت الطباعة بالمملكة المتحدة بواسطة CPI Books Limited, Reading RG1 8EX

لصالح مشروع الشراكات العالمية لمياه الاتزان، مرفق البيئة العالمي وبرنامج الأمم المتحدة للتنمية والمنظمة البحرية الدولية GEF-UNDP-IMO والجامعة الدولية للملاحة

ISSN 1680-3078

Empowered lives. Resilient nations.

المحتويات

تنويه وشكر 6
قائمة الاختصارات 7
الملخص التنفيذي 9
1. مقدمة 11
1-1 نظرة عامة علي القضايا المتعلقة بنقل الكائنات الضارة فضلاً عن إدارة مياه الاتزان والرسوبيات 11
2-1 اتفاقية إدارة مياه الاتزان كأداة لإدارة المخاطر 17
3-1 أسس إدارة المخاطر 21
4-1 ملخص 25

2. تحليل المخاطر المرتبطة بنقل الكائنات الضارة وإدارة مياه الاتزان والرسوبيات 26
1-2 وصف لمكونات الأنظمة وتفاعلاتها 27
2-2 المخاطر المرتبطة بإدخال الكائنات الغريبة للبيئات الساحلية 33
3-2 المخاطر المرتبطة بإدارة مياه الاتزان والرسوبيات 38
4-2 الملخص 49

3. التخفيف من المخاطر 50
1-3 التخفيف من المخاطر من منظور دولة العلم 53
2-3 التخفيف من المخاطر من منظور دولة الساحل 60
3-3 التخفيف من المخاطر من منظور دولة الميناء 64
4-3 ملخص 76

4. الخلاصة 79
5. المراجع 80
6. مراجع إضافية 90

المرفق أ نصوص اتفاقية إدارة مياه الاتزان فيما يتعلق بتقييم المخاطر 98
المرفق ب أمثلة لنماذج ومقاربات لتقييم مخاطر مياه الاتزان 103
المرفق ج تقييم المخاطر: الاعتبارات الأساسية 105
المرفق د ملخص: إستراتيجية التخفيف من المخاطر للسفن الداخلة إلي الموانئ 108

قائمة الأشكال

التسلسل	الموضوع	الصفحة
1	تحديد الأسباب المسؤولة عن الأضرار بالبيئة البحرية والأنظمة الطبيعية والبشرية ذات الصلة.	12
2	عمليات الترسيب في خزانات الاتزان.	13
3	المخاطر التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار فيما يتعلق بمياه الاتزان وإدارتها.	14
4	أدوات المنظمة البحرية الدولية للحد من آثار النقل البحري علي البيئة.	15
5	الهيئات الدولية والأدوات التي تشير إلى المخاطر المتعلقة بانتقال الأنواع وإدارة مياه الاتزان.	16
6	الاختيارات في إدارة مياه الاتزان (المصدر : الدورة التدريبية التمهيدية GloBallast Partinerships)	20
7	أسلوب التعامل في إدارة المخاطر خطوة بخطوة.	23
8	إدارة السلامة (مأخوذة عن (Reason, 1997 & ICAO 2012	24
9	نقل مياه الاتزان ينضوي على نداخل بين الأنشطة البشرية والبيئة المائية.	26
10	نظم الاتزان (يسار) والأماكن الممكنة لوضع أنظمة إدارة مياه الاتزان (يمين).	32
11	مجال الصحة والسلامة المهنية OSH في سياق إدارة مياه الاتزان والرسوبيات.	43
12	أمثلة على مهام العاملين على السفينة وعلى الساحل لإدارة مياه الاتزان والرسوبيات.	43
13	إعمال إستراتيجية التخفيف من المخاطر.	50
14	التداخل مابين أنظمة السفينة والميناء والمناطق الساحلية مجتمعة مع قدرات الدولة.	52
15	تطبيق تدابير التخفيف من المخاطر المستخدمة لإدارة مياه الاتزان والرسوبيات على السفينة، المعدات، والطاقم.	54
16	الإجراءات الرئيسية لدولة العلم للتخفيف من المخاطر.	55
17	أمثلة على القوانين والمعايير التي تتأثر بممارسات إدارة مياه الاتزان.	57
18	الأبعاد الأربعة للتطبيق والإنفاذ من قبل دولة العلم.	57
19	صلاحيات وواجبات دولة الميناء في إدارة المخاطر.	65
20	المعالم الأساسية لاستراتيجية إدارة المخاطر التي تطبق من قبل دولة الميناء على السفن.	71
21	نظرة عامة على المخاطر الناجمة عن مياه الاتزان والرسوبيات، بما فيها التدابير ذات الصلة وأصحاب المصلحة.	77
22	نظرة عامة على إدارة المخاطر الناجمة عن مياه الاتزان والرسوبيات، بما فيها التدابير ذات الصلة وأصحاب المصلحة.	78

قائمة الجداول والإطارات

الجداول

التسلسل	الموضوع	الصفحة
1	الإرشادات المرتبطة باتفاقية إدارة مياه الاتزان	18
2	أمثلة على الخدمات وتداخل المنطقة الجغرافية البيولوجية البحرية	28
3	أمثلة على بعض الآثار الضارة التي يمكن أن تنجم عن الغزو البيولوجي	35
4	أمثلة على التكاليف التي يتحملها ملاك السفن والمشغلين	47
5	أمثلة على التكاليف التي تتحملها دولة الميناء و/ أو مشغلو الموانئ	48
6	العوامل التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار أثناء عملية إقرار نظم المعالجة	58

الإطارات

التسلسل	الموضوع	الصفحة
1	خصائص النظام البيئي	27
2	تبديل مياه الاتزان على متن سفن الحاويات بانامكس	31
3	إنشاء مجموعة عمل لتقييم المخاطر فيما يتعلق بلائحة أ-4	34
4	المخاطر الصحية المرتبطة بتعقيم المياه	45
5	المبادرة الريادية لتقييم المخاطر في بحر البلطيق	64
6	واقع حالة: ممارسة تقييم المخاطر من قبل الشركة الدنماركية Litehauz التي نفذت مشروع (الإعفاء بموجب اللائحة أ-4 من اتفاقية إدارة مياه الاتزان)	68
7	نظام IOI-SA BWRADS المطبق بميناء لويس، بموريشيوس	70
8	النظام التركي لتقييم مخاطر مياه الاتزان (BWRA) استناداً إلى منهجية GloBallast BWRA	72
9	رقابة دولة الميناء وأخذ العينات	74

تنويه وشكر

نشرت هذه الدراسة بالاشتراك بين مشروع الشراكات العالمية لمياه الاتزان (GloBallast Partnerships Project) - مرفق البيئة العالمي – برنامج الأمم المتحدة الإنمائي – المنظمة البحرية الدولية والجامعة البحرية العالمية (WMU) .

الكتاب باللغة الإنجليزية من تأليف الدكتور Raphaël Baumler الأستاذ المساعد بالجامعة البحرية العالمية والسيدة Anne Bouyssou – مساعد البحث بالجامعة البحرية العالمية – مالمو – السويد.

تمت المداخلات الرئيسية من قبل عدد من المعنيين: السيد Mr. Fredrik Haag والدكتور Jose Matheickal والسيد Mr. Antoine Blonce والسيدة Aïcha Cherif وكابتن دكتور Matt Edwards والسيد Zafrul Alam والسيد Brian Elliott والسيد Adnan Awad, والسيد Daniel Masson, والسيد Svend Boes Overgaard والسيد-Frank Stuer Lauridsenوالكابتن/ المعتز بالله فراج والأستاذ الدكتور Olof Lindén.
تمت مراجعة الكتاب وتحريره باللغة الإنجليزية قبل نشره من قبل السيد Rick Boelens استشاري مستقل.
تمت الترجمة إلى اللغة العربية من قبل الأستاذة جيهان السقا والأستاذ بشار البطاينة
تمت مراجعة النسخة العربية من قبل الدكتور محمد بدران والدكتور سليم المغربي - الهيئة الإقليمية للمحافظة على بيئة البحر الأحمر وخليج عدن

تود وحدة تنسيق مشروع الشراكات العالمية لمياه الاتزان (GloBallast Partnerships PCU) - مرفق البيئة العالمي – برنامج الأمم المتحدة الإنمائي – المنظمة البحرية الدولية؛ والجامعة البحرية العالمية (WMU) شكر جميع الذين ساهموا في إعداد هذا المنشور.

محدودية المسؤولية

تم إعداد هذا المنشور بواسطة GBP and WMU كأداة تستخدم في عملية تحديد وإدارة المخاطر المرتبطة بإدارة مياه الاتزان IAS/BWM. تجدر الإشارة إلى أنه على الرغم من بذل جميع الجهود الممكنة لتقديم الوثيقة على أعلى قدر ممكن من الدقة فإن هدفها الرئيسي هو توفير مناقشة المفاهيم ذات الصلة. وليس على مشروع GloBallast Partnerships - مرفق البيئة العالمي – برنامج الأمم المتحدة الإنمائي – المنظمة البحرية الدولية أو الجامعة البحرية العالمية تحمل أي مسؤولية عن الآثار المترتبة على استخدام أي من المعلومات أو البيانات الواردة في هذا المنشور، لذلك لا يشكل نشره بأي شكل من أشكال التأييد من قبل مشروع GloBallast Partnerships - مرفق البيئة العالمي – برنامج الأمم المتحدة الإنمائي – المنظمة البحرية الدولية أو الجامعة البحرية العالمية. الأفراد والمنظمات الذين يقومون باستخدام أي من البيانات أو المعلومات الواردة في التقرير يقومون بذلك على مسؤوليتهم الخاصة.

قائمة الاختصارات

ALARP	أقصى انخفاض ممكن عملياً
BWE	تبديل مياه الاتزان
BWWG	فريق عمل مياه الاتزان
BWM	إدارة مياه الاتزان
BWMS	نظام إدارة مياه الاتزان
BWRF	استمارة تقرير مياه الاتزان
CBD	اتفاقية التنوع البيولوجي
CME	رصد الامتثال والإنفاذ
CMR	السرطنة والطفرات والسمية الإنجابية
DBP	مطهر من خلال المنتج
EEZ	منطقة اقتصادية خالصة
EMSA	وكالة السلامة البحرية الأوروبية
EPA	وكالة حماية البيئة الأمريكية
FAO	منظمة الزراعة والأغذية
FMEA	نماذج الإخفاق وتحليل الآثار
GEF	مرفق البيئة العالمي
GESAMP	فريق الخبراء المشترك المعني بالجوانب العلمية لحماية البيئة البحرية
GloBallast	مشروع الشراكات العالمية لمياه الاتزان - مرفق البيئة العالمي – برنامج الأمم المتحدة الإنمائي – المنظمة البحرية الدولية
HAB	موجات الطحالب الضارة
HAZOPS	دراسة المخاطر والتشغيل
HFO	زيت الوقود الثقيل
IACS	الجمعية الدولية لهيئات التصنيف
IOC-UNESCO	اللجنة الحكومية الدولية لعلوم البحار – منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة
ILO	منظمة العمل الدولية
IMarEST	معهد الهندسة والعلوم والتكنولوجيا البحرية
IMDG Code	كود البضائع الخطرة في الملاحة الدولية
IMO	المنظمة البحرية الدولية
IOC	اللجنة الحكومية الدولية لعلوم البحار
ISM Code	كود إدارة السلامة الدولية
IUCN	الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة والموارد الطبيعية
MAMPEC	نموذج مضاد الحشف البحري للتنبؤ بالتركيز البيئي
MEPC	لجنة حماية البيئة البحرية
MSDS	صحيفة بيانات سلامة المواد
NGO	منظمة غير حكومية
OECD	منظمة التنمية والتعاون الاقتصادي
OSH	الصحة والسلامة المهنية
OSPAR	اتفاقية حماية البيئة البحرية لشمال شرق المحيط الأطلسي
PBBS	المسح البيولوجي لخط الأساس للميناء
PPE	معدات الوقاية الشخصية
PSC	رقابة دولة الميناء

SOLAS	الاتفاقية الدولية لسلامة الأرواح في البحار
SPM	الجسيمات المعلقة
THM	ثلاثي هالو ميثان
UNCED	مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة والتنمية
UN	الأمم المتحدة
UNCLOS	اتفاقية قانون البحار للأمم المتحدة
UNDP	برنامج الأمم المتحدة الإنمائي
UNEP	برنامج الأمم المتحدة للبيئة
UNESCO	منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة
WHO	منظمة الصحة العالمية

الملخص التنفيذي

تشير اتفاقية إدارة مياه الاتزان (BWMC) التي اعتمدتها المنظمة البحرية الدولية عام 2004 إلى أن مياه الاتزان التي تحملها السفن أدت إلى نقل الكائنات المائية الحية خارج نطاقها الطبيعي، مما تسبب في أضرار على البيئة وصحة الإنسان والممتلكات والموارد. تشتمل اتفاقية إدارة مياه الاتزان على لوائح ومبادئ توجيهية تم تصميمها للمنع والتقليل والقضاء في نهاية المطاف على مخاطر مثل هذه الآثار السلبية وفى نفس الوقت تجنب الآثار المترتبة على عملية مراقبة وإدارة مياه الاتزان نفسها.

تم وضع اتفاقية إدارة مياه الاتزان استنادا إلى ممارسات الشحن بواسطة السفن والتي تلعب فيها عمليات تفريغ مياه الاتزان دوراً لا غنى عنه. حيث تم تصميم الأسطول العالمي الحالي للعمل مع مياه الاتزان. وعليه تحتاج السفن إلى نظام بسيط ومرن لتوزيع الوزن على متن السفينة وبالتالي تمكنها من الإبحار بأمان والحفاظ على توازنها. وهكذا في الوقت الحالي فأن وجود أداة دولية تحظر نقل مياه الاتزان ليس خياراً. وبالتالي فإن الاتفاقية تلزم الدول أن تقلل من المخاطر من خلال إدارة نوعية مياه الاتزان والرسوبيات وعن طريق استخدام مجموعة من الممارسات الإدارية وأنظمة المعالجة سواء على متن السفن أو على الساحل.

تتضمن اتفاقية إدارة مياه الاتزان عدداً من الأحكام المحددة للحد من المخاطر والأضرار المحتملة الأخرى المعرفة في وثائق توجيهية تم إعدادها تحت رعاية مشروع الشراكات الدولية في إدارة مياه الاتزان - مرفق البيئة العالمي – برنامج الأمم المتحدة الإنمائي – المنظمة البحرية الدولية. حتى الآن، لا يوجد وثيقة واحدة قامت باكتشاف تلك المجموعة الواسع من المخاطر على البيئة وصحة الإنسان والممتلكات والموارد والذي يمكن أن تصاحب دخول الأنواع الغريبة (الكائنات الغازية) المنقولة في صهاريج الاتزان، والتقنيات المختلفة والتكنولوجيا المتاحة للسيطرة على هذه المخاطر. لا يوجد طريقة تحكم موحدة يمكن أن تكون فعالة بنسبة 100% وخالية من المخاطر لاختلاف الأنظمة البيئية والسفن وأنظمة المراقبة التي تحدد الأنواع والدرجات المختلفة من المخاطر. تحتاج استراتيجيات إدارة مياه الاتزان على السفن إلى الشمولية والمرنة والابتكار.

عرف الشركاء والدول المشاركة في مشروع GloBallast Partnerships الحاجة إلي معلومات متاحة أكثر وضوحاً / مفهومة بالإضافة إلى التوجيهات بشأن تقييم المخاطر في ظل سياق اتفاقية إدارة مياه الاتزان. الهدف من هذه الدراسة هو مساعدة مسؤولي الإدارات البحرية أو الوكالات الرائدة الأخرى من خلال تعريف عدد من المخاطر التي تحدث عادة والبعض الآخر الأقل وضوحاً والتي يجب الإشارة إليها عند إدارة مياه الاتزان، بما فيها المواد والمعدات المستخدمة لمعالجة مياه الاتزان وذلك من خلال إزالة والتخلص من رواسب صهاريج مياه الاتزان. يهدف هذا الإصدار إلى توفير موارد إضافية من المعلومات ودعم الإصدارات الثلاثة السابقة (17- 18- 19).

يحدد فصل الافتتاح المفاهيم الأساسية المتاحة لإدارة المخاطر ويوضح بعض المصطلحات الخاصة بتلك الممارسات والمحاطة بالغموض في بعض الأحيان. كما يشرح العلاقة ما بين الخطر والتعرض والمخاطر ويقدم نصائح عامة بشأن الاعتبارات والنظريات ذات الصلة بتقييم المخاطر. ولكنها لا تحاول تقييم المخاطر الفردية أو تقديم تصور عام لتقييم المخاطر لأن كل حالة تختلف عن الأخرى. إلا أنها تركز على أهمية الحالات المحددة وغالباً المحلية لتحديد أنواع ودرجات المخاطر والحاجة إلى الأخذ في الاعتبار تداخل المخاطر وأنظمة التحكم عند المفاضلة ما بين الخيارات المتاحة للتخفيف من المخاطر.
يتطرق الفصل الثاني إلى العديد من المهددات والمخاطر المرتبطة بالأنواع الغازية وإدارة مياه الاتزان والرسوبيات. ويوضح العوامل التي تساعد على بقاء الكائنات الحية وانتقالها من إحدى المناطق البيولوجية الجغرافية إلى الأخرى والمخاطر التي تسببها لتلك الموارد القيمة كالتنوع البيولوجي ومصائد الأسماك وصحة الإنسان. كما يوضح المخاطر التي من الممكن أن تتعرض لها السفن عند تغيير مياه الاتزان في البحر. ويوضح المخاطر المهنية التي تنتج عن أنظمة معالجة مياه الاتزان التي تستخدم المواد الفعالة خلال التعامل مع وتخزين تلك المواد. والمخاطر التي تواجه في فحص صهاريج مياه الاتزان وأنظمة المعالجة المرتبطة بها. تأخذ الدراسة في هذا الفصل في الاعتبار معظم المخاطر التي تم تحديدها في سياق متطلبات اتفاقية إدارة مياه الاتزان على السفن مع الرجوع إلى مصادر المعلومات ذات الصلة. وكذلك القيود المفروضة على عمليات أخذ العينات وإجراء تحاليل مياه الاتزان، تستخدم في اختبار الامتثال مع معايير أداء مياه الاتزان. اللائحة D2 من اتفاقية إدارة مياه الاتزان على السفن تحدد بشكل واضح ما يجب أن يؤخذ في الاعتبار عند تقييم استراتيجيات الإدارة الملائمة. كما يجب أيضا الأخذ في الاعتبار خطر الخسائر الاقتصادية المحتملة بسبب التأخير نتيجة التفتيش وأخذ العينات وتحليل مياه الاتزان، وبالتالي يتم التركيز على تحديد أولويات التفتيش واختبارات الامتثال والرصد مع التركيز على السفن والرحلات عالية المخاطر. ينصح بقوة مشاركة أصحاب العلاقة الذين يمثلون مجموعات المصالح في كل من تقييم المخاطر ووضع تدابير التخفيف.

يتعرض الفصل الثالث لخيارات التخفيف من المخاطر التي تم تحديدها وتقييمها بشكل ملائم بحيث يتم تحديد شدتها واحتمال وجودها بشكل مناسب. كما يشرح ببعض التفصيل الصلاحيات والمسؤوليات المسندة إلى مالك السفينة، دولة العلم، دولة الميناء ودولة الساحل عند تطبيق إدارة المخاطر لافتاً الانتباه إلى الأجزاء ذات الصلة من الاتفاقية ومصادر أخرى للمعلومات المفيدة. يتم شرح فوائد استمارة التبليغ لمياه الاتزان كأداة لتقييم المخاطر قبل وصول السفينة بما في ذلك دور الاستمارة في تحديد أولويات التفتيش والإنفاذ. الفصل يوضح كذلك الحاجة إلى اعتراض المسارات التي يمكن من خلالها دخول الكائنات الغازية لمواطن جديدة باستخدام منظومة من المحددات التشريعية، الإدارية، الفنية، والتشغيلية. كما يمكن أيضاً لهذه المحددات أن تنضوي على التعامل مع أعراض جانبية سلبية محتملة من نفس إجراءات إدارة مياه الاتزان .

تشير الوثيقة إلى أن إدارة المخاطر كجزء من **إدارة مياه الاتزان،** لها محددات. لابد من الإشارة إلى الكثير من الشكوك المتأصلة في تقدير المخاطر، العوامل المتداخلة المشاركة بمراقبة عمليات الاتزان والمعرفة المحدودة بآثار مواد وتقنيات معينة عند صياغة استراتيجيات وبرامج إدارة مياه الاتزان .**تجسد اتفاقية إدارة مياه الاتزان نهجاً وقائياً وينبغي أن يقلل البحث العلمي من عدم اليقين في تحديد المخاطر بشكل مطرد.** يتطلب القضاء على المسارات المتاحة للكائنات المائية الغازية المحتملة استخدام الأفكار والتقنيات المبتكرة. القضاء على المخاطر هو دائما الخيار الأفضل لدرء الخطر وجزء لا يتجزأ من استراتيجيات إدارة المخاطر، على الرغم من أن بعض المخاطر الكامنة يمكن أن توجد في بعض الأحيان في الاستراتيجيات نفسها.

من خلال التوضيح الجيد للخطوات المحددة في إدارة المخاطر وربط هذه المهمة المعقدة بالحد من الانتشار العالمي للغزو الحيوي بوساطة مياه الاتزان والرسوبيات، سوف تشكل هذه الوثيقة التوجيهية إضافة قيمة لاتفاقية إدارة مياه التوازن والمنشورات ذات الصلة. وتشتمل على ببليوغرافيا وروابط لمواقع واسعة تحتوى على العديد من النشرات المساندة والتي يمكن الحصول عليها. وينبغي أن تكون الوثيقة ذات قيمة خاصة لموظفي الإدارات الوطنية الرائدة المسؤولة عن إعداد الخطط الوطنية والمحلية لإدارة مياه الاتزان، وكذلك لملاك السفن وشركات النقل البحري التي تسعى لتفسير موجز عن المتطلبات الدولية لإدارة مياه الاتزان. قد تكون أيضا مفيدة لمصممي أنظمة معالجة مياه الاتزان والمنظمات المساهمة في أو المتأثرة باتخاذ تدابير الحد من حالات أو آثار الكائنات الغازية.

1. مقدمة

الهدف من هذه الوثيقة هو توفير خطوط توجيهية بشأن تحديد وتخفيف المخاطر التي يمكن أن تسببها مياه الاتزان والرسوبيات على السفن، فضلا عن المخاطر التي قد تترتب على تنفيذ إدارة مياه الاتزان والرسوبيات[1] . تستكمل الوثيقة التوجيهات الواردة في اتفاقية إدارة مياه الاتزان وغيرها من المطبوعات في سلسلة كتب GloBallast.

يشمل نطاق الوثيقة ما يلي:

- معلومات أساسية عن الإدخال غير المقصود للأنواع الغريبة؛
- المكونات الرئيسة لاتفاقية إدارة مياه الاتزان؛
- التعريف بالمصطلحات والمفاهيم والمبادئ المتعلقة بإدارة المخاطر؛
- مقدمة لأساليب تقييم المخاطر وطرق التخفيف من آثارها؛
- تطبيق هذه الأساليب في سياق نقل الأنواع المائية بين المواقع المختلفة وكذلك في إدارة مياه الاتزان؛
- أدوار وممارسات دولة العلم والدولة الساحلية ودولة الميناء في إدارة مياه الاتزان؛

تركز الوثيقة فقط على مياه الاتزان والرسوبيات ولا تتطرق إلى معالجة **مسارات**[2] أخرى لنقل **الأنواع الغريبة**[3]، مثل **الحشف**[4] **(Biofouling) والصرف الصحي**[5]، الخ.

1.1. نظرة عامة على القضايا المتعلقة بنقل الكائنات الضارة، فضلاً عن إدارة مياه الاتزان والرسوبيات

يشكل الغزو البيولوجي تهديداً كبيراً على البيئة والتنوع البيولوجي للمناطق التي يحدث فيها . يتم تمدد نطاق **الأنواع الغازية**[6] في جميع أنحاء العالم، ويتم تسجيل غزو بيولوجي بحري جديد بمعدل حالة واحدة كل تسعة أسابيع (IOC-UNESCO, IMO, FAO & UNDP, 2011). عموماً فأنه بمجرد أن تجتاح أنواع غير أصلية بيئة جديدة، فبالغالب يكون من المستحيل القضاء عليها.

يظهر التأثير الضار على صحة الإنسان[7] **والحيوان والبيئة والأنشطة الاجتماعية والاقتصادية تدريجياً - من الأمثلة على ذلك اختلال التوازن في النظام البيئي، واضطراب السلسلة الغذائية، وتدهور** الموائل[8]، **واختفاء** الأنواع الأصلية[9]، **وتراجع في مصايد الأسماك وانتشار الأوبئة.**

يتم نقل الكائنات الحية المائية ومسببات الأمراض من منطقة جغرافية بيولوجية[10] **إلى أخرى عبر حواجز طبيعية - قارات، واختلافات في درجة الحرارة أو الملوحة – بوسائل مختلفة** ونواقل أخرى[11].

في أواخر الثمانينات واجهت عدة دول مسألة الأنواع الغازية من خلال تشريعات وطنية. وقد جاءت هذه الإجراءات استجابة لتأثير غزو بيولوجي تم رصده على صحة الإنسان والحيوان والبيئة والأنشطة الساحلية، مع الأخذ في الاعتبار الآثار المرئية للغزو البيولوجي وأسبابه المحتملة. يوضح الشكل (1) البناء المنطقي في ترابط هذه الأسباب، والذي يبين أن أنشطة النقل البحري يمكن أن تكون ناقلا هاما للأنواع الغريبة الغازية.

---

[1] " إدارة مياه الاتزان تعني العمليات الميكانيكية والفيزيائية والكيميائية والبيولوجية سواء منفردة أو مجتمعة، للتخلص من الكائنات الحية المائية الضارة ومسببات الأمراض المتصلة مع مياه الاتزان والرسوبيات، أو جعلها عديمة الضرر، أو تجنب نقل مياه الاتزان أو تصريفها "(المنظمة البحرية الدولية، 2004أ)

[2] المسار هو الخط الذي يسمح بأي وسيلة لدخول أو انتشار آفة" (منظمة الزراعة والأغذية، 2005).

[3] إن الأنواع الغريبة هي "الأنواع، والسلالات، أو الأصناف التي أدخلت خارج توزيعها الماضي أو الحالي الطبيعي. المرادفات: الأنواع الدخيلة، غير الأصلية، الغريبة، والخطيرة "(Koike, Clout, Kawamichi, De Poorter & Iwatsuki, ، 2006).

[4] " الحشف يعني تراكم الكائنات المائية مثل الكائنات الدقيقة والنباتات والحيوانات على الأسطح والهياكل المغمورة في أو التي تعرضت لبيئة المائية. الحشف يمكن أن يشمل الحشف الصغير والحشف الكبير "(المنظمة البحرية الدولية، 2011 ب). الحشف يمكن أيضاً أن يعرف باسم قاذورات البدن.

[5] " الصرف الصحي يعني تصريف مياه الصرف الصحي والنفايات الأخرى من أي شكل من أشكال المراحيض والمبلول؛ الصرف من مباني المؤسسات الطبية (المستوصف، عنبر للمرضى، الخ) عن طريق أحواض الغسيل، أحواض غسيل وأفسد تقع في مثل هذه الأماكن؛ الصرف من المساحات التي تحتوي على الكائنات الحية، أو مياه النفايات الأخرى عند مزجه مع المصارف المحددة أعلاه " (المنظمة البحرية الدولية، 2003ب).

[6] " الأنواع المائية الغازية تعني الأنواع التي قد تشكل تهديداً لحياة الإنسان أو الحيوان أو النبات أو الأنشطة الاقتصادية والثقافية والبيئة المائية " (المنظمة البحرية الدولية، 2011ب).

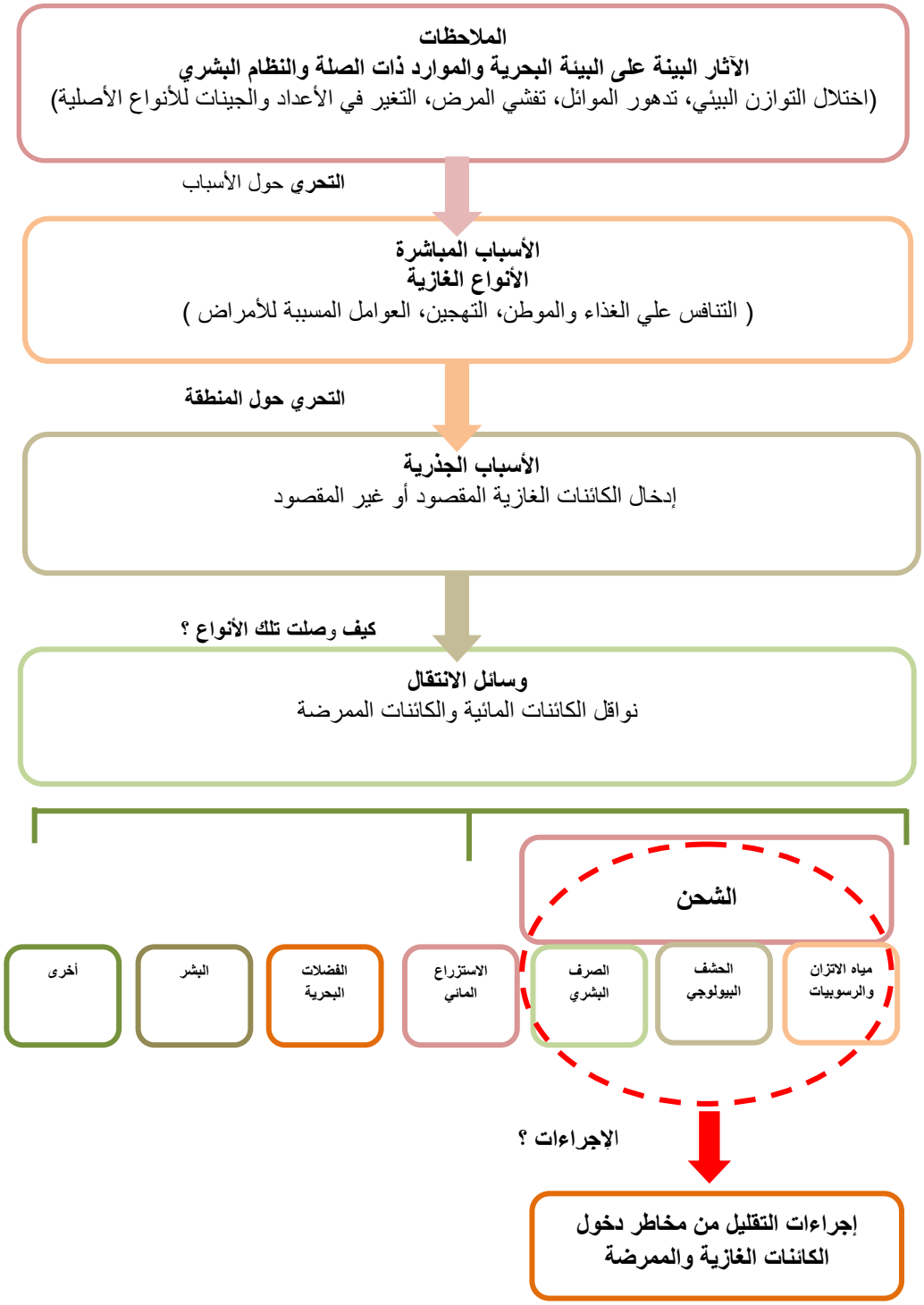
[7] " الصحة هي حالة من اكتمال السلامة البدنية والعقلية والرفاه الاجتماعي وليس مجرد غياب المرض أو العجز "(منظمة الصحة العالمية، 2006ب).

[8] " تعرف الموئل على أنها "المنطقة الجغرافية التي يمكن أن توفر للأنشطة الرئيسية للحياة - المكان أو نوع الموقع الذي يمكن لكائن حي بأن يتواجد به بصورة طبيعية "(اليونسكو، 2009).

[9] الأنواع الأصلية هي "الأنواع، والسلالات، أو الأصناف التي تعيش داخل نطاقها الطبيعي - في الماضي أو الحاضر - بما في ذلك المنطقة التي يمكن أن تصل إليها وتحتلها باستخدام التشتت الطبيعي خارج النطاق الطبيعي حتى لو كان نادر الوجود "(Koike, ، وآخرون، 2006).

[10] " المنطقة الجغرافية البيولوجية هي "المنطقة الطبيعية الكبيرة التي تحددها الخصائص الطبوغرافية والبيولوجية والتي في إطارها تظهر أنواع الحيوانات والنباتات على درجة عالية من التشابه. لا توجد حدود حادة ومطلقة بل مناطق انتقالية أكثر أو أقل وضوحا "(المنظمة الدولية للملاحة ، 2007c).

[11] الناقلات هي "الوسائل المادية أو الوكيل الذي يتم من خلاله نقل الأنواع" (Carlton ، 2001).



الشكل (1): تحديد الأسباب المسؤولة عن الأضرار بالبيئة البحرية والأنظمة الطبيعية والبشرية ذات الصلة.

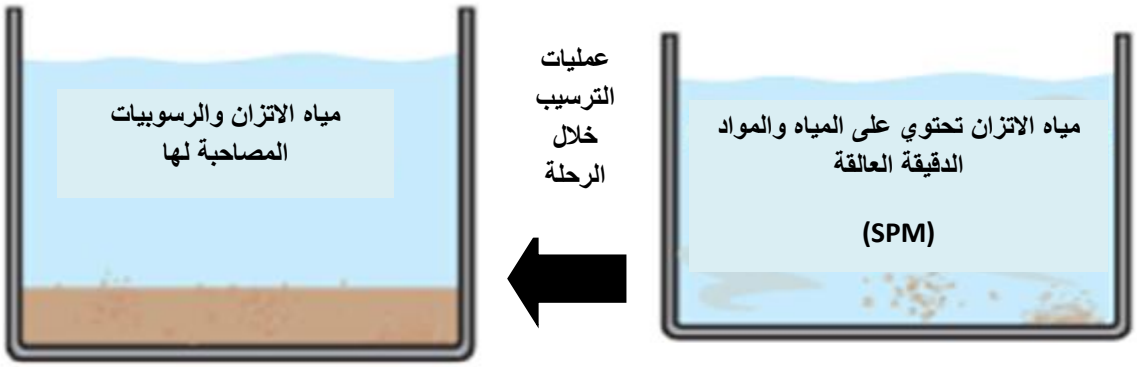
1.1.1. مياه الاتزان - أصل القضية

تحمل معظم السفن بحسب طبيعة تصميمها، مياه البحر في **صهاريج الاتزان**[12] للحفاظ على ظروف صالحة للإبحار. مياه الاتزان يمكن أن تكون عذبة - شبه مالحة أي خليط من المياه العذبة ومياه البحر أو مياه بحر خالصة يتم ضخها في خزانات مياه اتزان السفن.

يمكن لمياه الاتزان أيضاً أن تكون **مزيجا من المياه القادمة من مصادر مختلفة، اعتماداً على الظروف التشغيلية للسفينة.**

تجري خلال إبحار السفينة عملية ترسب في صهاريج الاتزان حيث توجد بعض الكائنات المائية الحية - بما في ذلك بيوض الأسماك، واليرقات والطحالب - وغيرها من الجسيمات العالقة (SPM) التي تترسب وتتراكم **في الجزء السفلي، وكذلك تتوزع بصورة عرضية وطولية على أجزاء من بنية السفينة** (الشكل 2). مسببة زيادة في **تركيز** الكائنات الحية في رسوبيات خزانات مياه الاتزان. كما توفر المواد العضوية المترسبة مصدرا للغذاء للكائنات الدقيقة.

مياه الاتزان = المياه + الكائنات الحية + مواد أخري



الشكل (2) : عمليات الترسيب في خزانات الاتزان

وجود الأسطح الأفقية مثل الأسطح الجانبية، الأرضية السفلية الطولية، جنبا العارضة والدعائم يساهم في تراكم طبقات الرسوبيات ويجعل **من الصعب الوصول إلى والعمل داخل صهاريج الاتزان التي تعتبر أصلا أماكن خطرة نتيجة لطبيعتها المغلقة.**

على الرغم من أن عمليات ملء وتفريغ مياه الاتزان غالباً ما تتم في الموانئ إلا أنها يمكن أن تحدث أيضا في البحر. في معظم الحالات، فإن مياه الاتزان تتكون في الغالب من المياه الساحلية والتي تتميز بكونها تحتوي على تنوع ووفرة من العوالق النباتية والحيوانية أكثر من مياه من المحيطات المفتوحة. يرتبط تنوع الكائنات الحية التي تنقلها السفينة بالنطاق الجغرافي لطرق التجارة الخاصة بالسفينة. عندما تكون تلك الكائنات الحية قادرة على البقاء على قيد الحياة في الرحلة والوصول إلى منطقة جغرافية بيولوجية جديدة فإن إطلاقها مع مياه الاتزان يمكن أن يشكل خطراً. وقد تناولت المنظمة البحرية الدولية مخاطر إدخال الأنواع غير المحلية من خلال مياه الاتزان والرسوبيات مع اعتماد **الاتفاقية الدولية لضبط وإدارة مياه الاتزان والرسوبيات في السفن لعام 2004.**

تقضي الاتفاقية بأن تدار مياه الاتزان وفقا لبعض المعايير (اللائحة D1 و D2) وذلك للحد من خطر غزو الأنواع غير المحلية نتيجة تصريف مياه الاتزان. وقد وضعت هذه المعايير في مستويات منخفضة جدا من تركيز وحجم الكائن الحي للتخفيف من خطر الغزو. وعلى الرغم من ذلك، تجدر الإشارة إلى أن اتفاقية إدارة مياه الاتزان تقوم على الحد من المخاطر وليس القضاء عليها. كما تتطلب اتفاقية إدارة مياه الاتزان أن تكون جميع **نظم**[13] **إدارة مياه الاتزان** (BWMSs) " آمنة تجاه السفن ومعداتها وطاقمها "

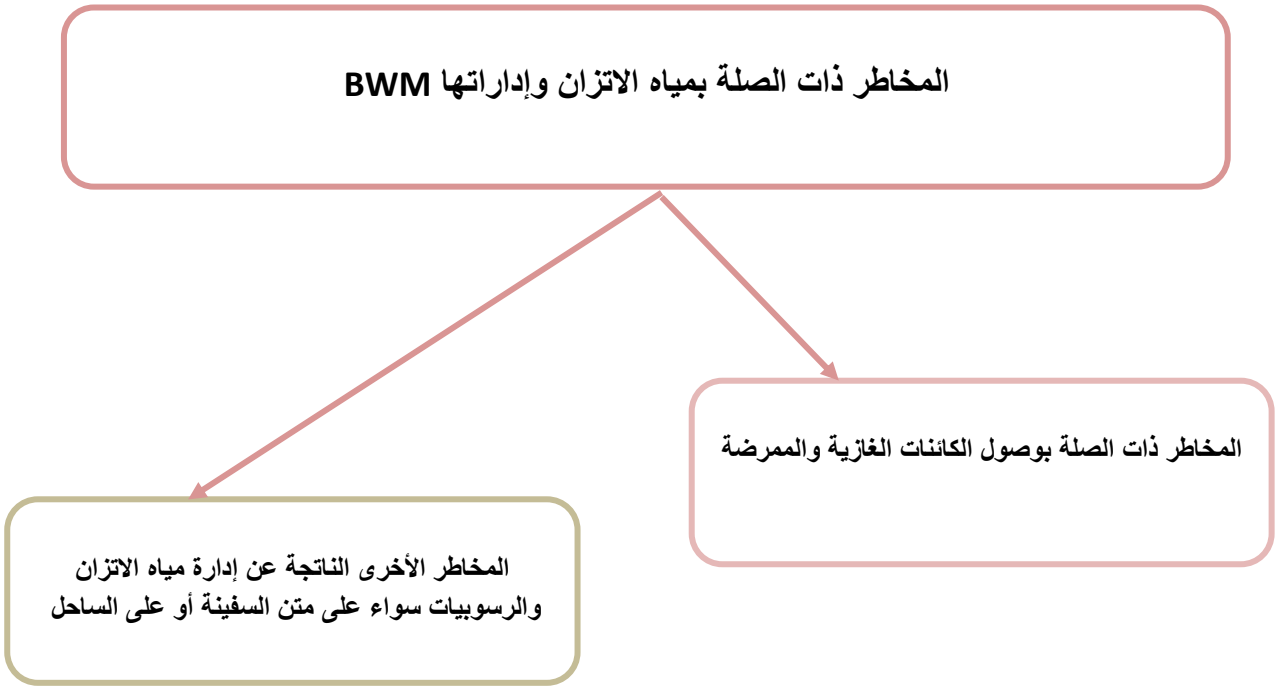
---

[12] خزان الاتزان هو "خزان في عنبر السفينة الذي يمكن تعبئته بصورة كاملة أو خلوه من مياه الاتزان" (Websters ، 1993).

[13] " نظام إدارة مياه الاتزان (BWMS) يعني النظام الخاص بعمليات مياه الاتزان بحيث يلبي أو يتجاوز مستوى أداء مياه الاتزان في اللائحة د-2. يتضمن نظام معالجة مياه الاتزان معدات معالجة مياه الاتزان، وجميع معدات التحكم المرتبطة بها، معدات الرصد ومرافق أخذ العينات "(المنظمة البحرية الدولية، 2008أ).

(اللائحة 3-3 D). وقد أدخلت التكنولوجيات والممارسات الجديدة مخاطر جديدة: مما يدعو إلى إجراء **تقييم للمخاطر**، وإذا لزم الأمر، **تدابير للتخفيف.**

بالإضافة إلى المخاطر البيئية المرتبطة بتصريف مياه الاتزان والتخلص من الرسوبيات، تتطلب إدارة مياه الاتزان والرسوبيات النظر في المخاطر التي تهدد سلامة السفن وطواقمها وكذلك **المخاطر على الصحة العامة**[14] والمخاطر المالية. على الرغم من أن بعض هذه المخاطر قد تكون متشابكة، إلا أنها سوف تقسم هنا إلى مجموعتين، كما هو موضح في الشكل(3).



الشكل (3): المخاطر التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار فيما يتعلق بمياه الاتزان وإدارتها

من هنا فإن تقييم المخاطر المرتبط بنقل الكائنات الحية ومياه الاتزان وإدارة الرسوبيات يجب أن يبنى على العلوم البيولوجية والفيزيائية والاجتماعية، وذلك لتحديد المخاطر المحتملة وكذلك الظروف التي يمكن أن تشكل درجة معينة من المخاطر، وبالتالي تطوير استراتيجيات التخفيف المناسبة.

2.1.1. الاستجابة الدولية لموضوع الأنواع الغريبة

نادراً ما يتم وضع القوانين لمنع الضرر البيئي قبل وقوع حادث بارز ونادراً ما تكون تلك القوانين ملزمة. القوانين الدولية لحماية البيئة تحتاج إلى أن تدعم بالأدلة على وجود الضرر، أي أن **التأثير المرئي والإدراك الجمعي** هي محفزات هامة للبدء في الاستجابة التشريعية. منذ انعقاد مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة البشرية (ستوكهولم يونيو 1972) وضعت الهيئات ووكالات الأمم المتحدة (UN) جدول أعمال عالمي لحماية البيئة.

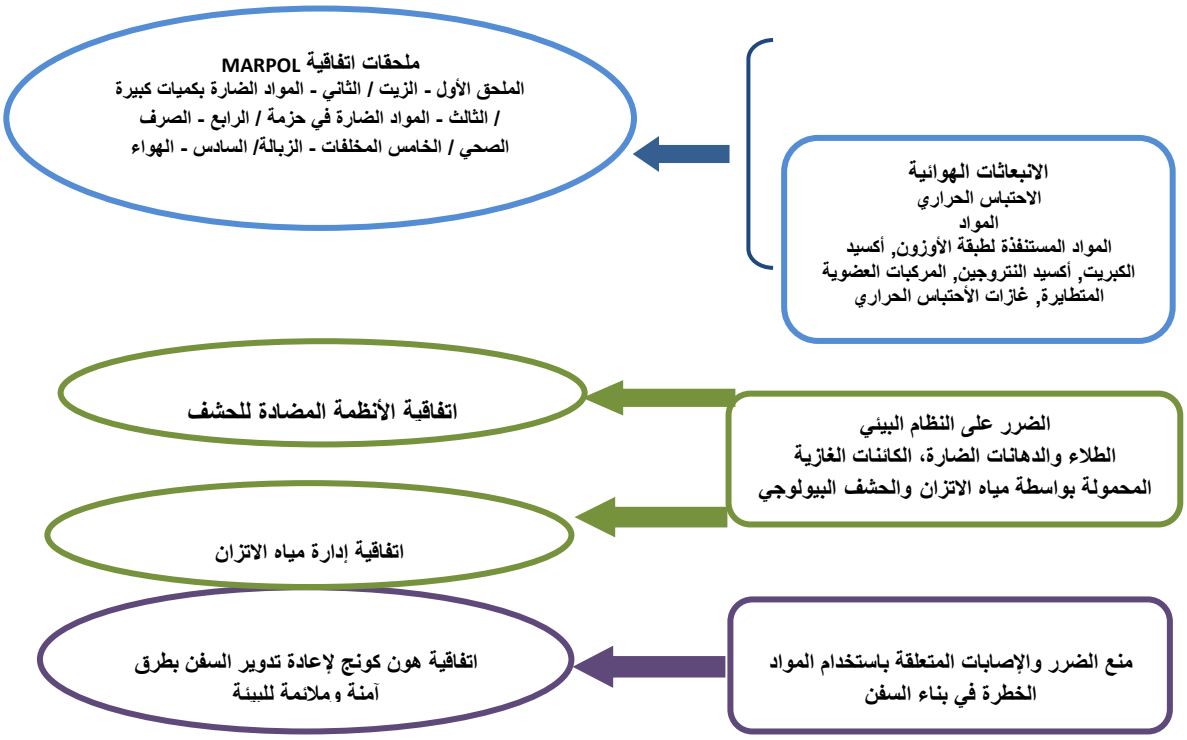
في عام 1992، خلال مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة والتنمية (UNCED) في ريو دي جانيرو، تم اعتماد عدد من الاتفاقات متعددة الأطراف ذات الصلة باتفاقية إدارة مياه الاتزان:

- اتفاقية التنوع البيولوجي (CBD)؛
- جدول أعمال القرن 21؛
- إعلان ريو بشأن البيئة والتنمية.

كما وضعت المنظمة البحرية الدولية بالتوازي عدة صكوك للحد من الآثار السلبية للنقل البحري على البيئة. تم تسليط الضوء على أكثر هذه الأدوات أهمية في الشكل (4).

التلوث البحري
صرف الأنواع المختلفة من المخلفات، الزيت، المواد الكيمائية.

14 المخاطر، يشكل خطر تؤثر سلبا على صحة البشر من السكان، مع التركيز على الحدث الذي قد ينتشر على الصعيد الدولي أو قد



الشكل (4) : أدوات المنظمة البحرية الدولية للحد من آثار النقل البحري علي البيئة.

يعتمد الإطار التنظيمي لاتفاقية إدارة مياه الاتزان على ثلاث ركائز:

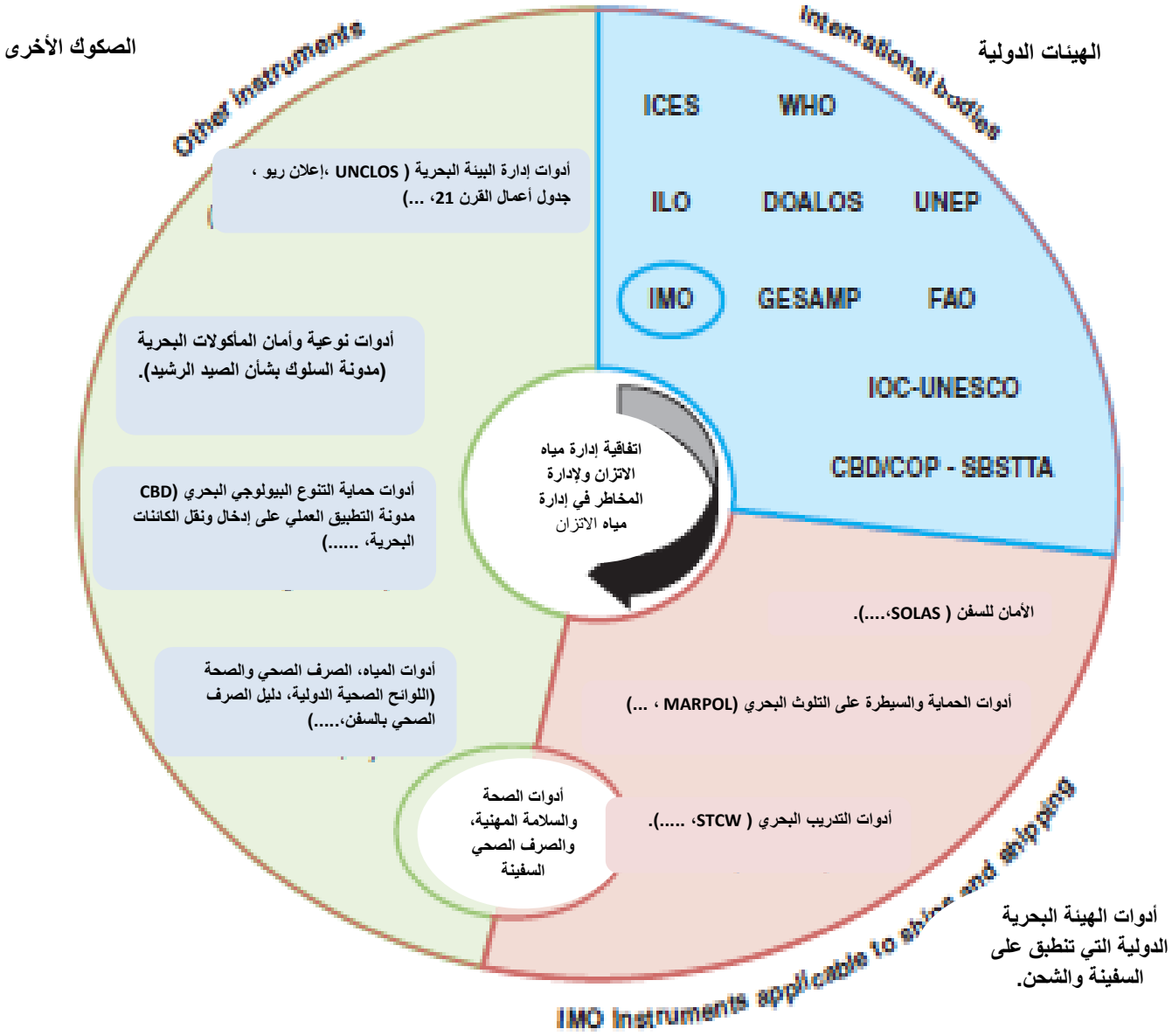
- اتفاقيات حماية البيئة والمبادئ العامة؛
- اتفاقيات حماية البيئة البحرية؛
- القواعد والمعايير المطبقة على النقل البحري الدولي.

وتتكون كل ركيزة من هذه الركائز من مجموعة من التدابير الرامية إلى توفير نهج إجمالي متماسك.

توجد على الصعيد الدولي مجموعة متنوعة من التدابير لمعالجة العديد من الجوانب المتعلقة بإدارة المخاطر الناجمة عن نقل الكائنات الحية عن طريق مياه اتزان السفن والرسوبيات ومنها:

- حماية البيئة البحرية والحفاظ على التنوع البيولوجي؛
- سلامة السفن؛
- السلامة والصحة المهنية؛
- التدريب البحري؛
- إدارة الموارد البحرية وصحة الحيوانات وسلامة الأغذية البحرية؛
- سلامة المياه وحماية الصحة العامة؛
- البحوث العلمي البحري.

تصدر معظم هذه التدابير عن وكالات الأمم المتحدة المتخصصة والتي لها أدوار ومهام أساسية وأدوار تكميلية. يوضح (الشكل 5) لمحة عامة عن هذه الأدوار. الأداة الرئيسية التي تحكم إدخال الأنواع الغريبة من خلال مياه اتزان السفن والرسوبيات هي **الاتفاقية الدولية لإدارة مياه الاتزان**.



الشكل (5): الهيئات الدولية والأدوات التي تشير إلى المخاطر المتعلقة بانتقال الأنواع وإدارة مياه الاتزان

3.1.1. أهمية التعاون الإقليمي والمساعدة التقنية في حماية البيئة

الاتفاقيات المتعددة الأطراف وغيرها من الأدوات الشبيهة في المجال البيئي تشجيع الدول على التعاون. وقد عزز برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) التعاون الإقليمي، بما في ذلك الشراكات، فضلا عن نقل المعرفة والتكنولوجيا بين البلدان. كذلك فإن اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار[15] (UNCLOS) واتفاقية إدارة مياه الاتزان[16] تعززان التعاون الإقليمي والمساعدة التقنية ما بين الدول. كما يدعم برنامج الشركات العالمية لمياه الاتزان (GEF- UNDP - IMO GloBallast) التعاون والتنسيق الإقليمي بقوة.

يتم التعاون بين الدول من خلال عدة محاور منها:

- **تقييم المخاطر؛**

[15] اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار المواد 197، 200، 201، 202 و 203.
[16] مقالات اتفاقية إدارة مياه الاتزان رقم 6 و 13.

- إنشاء **عملية استشارية** - على سبيل المثال: تبادل المعلومات، وخلق الإستراتيجيات الإقليمية لحماية البيئة البحرية، وتنسيق اللوائح الوطنية وتدابير التخفيف من المخاطر؛
- **التدريب والتعليم والتوعية** للبحارة وموظفي الإنفاذ والعاملين في الموانئ وغيرهم؛
- **تقاسم المعرفة وتبديل الخبرات** - على سبيل المثال: أخذ العينات من مياه الاتزان وتحليل المياه، معالجة مياه الاتزان، الاستجابة للطوارئ في حالات تسرب مواد كيماوية؛
- وضع **برامج البحث العلمي والرصد المشترك؛**
- **تجميع المعدات** - على سبيل المثال: مرافق الاستقبال والمعالجة بالميناء؛
- **تحديد مناطق بحرية محمية؛**
- **تحديد مناطق لتبديل مياه الاتزان (BWE)؛**
- **التحسين المستمر في مجال بناء القدرات الوطنية.**

2.1. اتفاقية إدارة مياه الاتزان كأداة لإدارة المخاطر

أبلغت كندا المنظمة البحرية الدولية في عام 1988 بشأن التهديد الذي يشكله نقل الكائنات الحية الضارة من خلال تصريف مياه الاتزان في منطقة البحيرات الكبرى (Fofonoff, Ruiz, Steves & Carlton,. IMO 2003; 2004a). ومن تركز سليط الضوء على **المخاطر البيئية** التي تشكلها الكائنات الحية في مياه الاتزان والرسوبيات في السفن. وبسبب طبيعة النقل البحري الدولي، فإنه يتعين اتخاذ إجراءات لمعالجة هذه المسألة على المستوى العالمي وذلك على الرغم من وجود لوائح وطنية مختلفة. وهذا ما دفع المنظمة البحرية الدولية لاعتماد *مبادئ توجيهية لمنع إدخال الكائنات المائية غير المرغوب فيها ومسببات الأمراض من مياه الاتزان بالسفن وتصريف الرسوبيات* (المنظمة البحرية الدولية ، 1991). على التوازي كانت هناك الجهود التي يبذلها المجتمع الدولي لمعالجة مسألة نقل الأنواع المائية الغريبة ، وقد حددت اتفاقية التنوع البيولوجي، التي تم اعتمادها في ريو في عام 1992 عددا من الالتزامات للحفاظ على التنوع البيولوجي. بالإضافة إلى ذلك، أقر مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة والتنمية UNCED رسميا **بالمخاطر البيئية العالمية** الناجمة عن نقل الكائنات الحية المائية من خلال مياه الاتزان وتفويض الأمر إلى المنظمة البحرية الدولية[17]. وهكذا تم ترسيخ فكرة إمكانية تأثر التنوع البيولوجي سلبياً على البيئات المستقبلة للأنواع الغريبة. لاحقاً أشارت *الخطوط التوجيهية لمراقبة وإدارة مياه اتزان السفن للحد من نقل الكائنات المائية الضارة ومسببات الأمراض* (المنظمة البحرية الدولية، 1997ب) واتفاقية إدارة مياه الاتزان إلى أهمية التنوع البيولوجي من خلال إشارات واضحة في ديباجة كل منهما. وقد تم اعتماد الاتفاقية الدولية لمياه الاتزان في 13 فبراير 2004 في مؤتمر عقد في لندن، وقد جاء ذلك بعد عملية طويلة ومعقدة من المشاورات والمفاوضات المتعددة الأطراف. تتضمن الاتفاقية اثنين وعشرين بندا وملحقا واحد يتألف من أربع وعشرين من اللوائح الفنية تم تصنيفها في خمسة أقسام :

- القسم A: أحكام العامة.
- القسم B : متطلبات إدارة وتوجيه السفن؛
- القسم C: متطلبات خاصة في بعض المناطق؛
- القسم D: معايير إدارة مياه الاتزان؛ و
- القسم E : المسح و متطلبات إصدار الشهادات لإدارة مياه الاتزان.

المعايير المنصوص عليها في اللوائح الفنية لها نفس قوة وتأثير المواد الواردة في النص الرئيسي - للاتفاقية[18] - أي أنها **ملزمة من الناحية القانونية** . كما يوجد للاتفاقية ملحقان تكميليان:

- الملحق الأول : نموذج الشهادة الدولية لإدارة المياه الاتزان؛ و
- الملحق الثاني : نموذج سجل مياه الاتزان.

وقد وضعت مجموعة مكونه من أربعة عشر من الخطوط التوجيهية لتوفير التوصيات الفنية لدعم التنفيذ الفعال وتوحيد تطبيق الاتفاقية (الجدول 1) .

الجدول (1) : الخطوط التوجيهية المرتبطة باتفاقية إدارة مياه الاتزان

[17] جدول أعمال القرن 21 الفقرة 17.30 تقرأ " تنص على أن العمل بصورة فردية أو ثنائية، إقليميا أو متعددة الأطراف، وداخل إطار المنظمة البحرية الدولية والمنظمات الدولية الأخرى ذات الصلة، سواء كانت دون الإقليمية ، الإقليمية ، أو عالمية، المناسبة، يجب أن تقييم الحاجة إلى تدابير إضافية لمعالجة تدهور البيئة البحرية من النقل البحري، من خلال النظر في اعتماد القواعد المناسبة على مياه الاتزان المصرفة لمنع انتشار الكائنات الحية غير الأصلية ".

[18] " اتفاقية إدارة مياه الاتزان المادة 2.2.

الموضوع	المبدأ التوجيهي
الخطوط التوجيهية لمرافق استقبال الرسوبيات.	G1
الخطوط التوجيهية لأخذ العينات من مياه الاتزان.	G2
الخطوط التوجيهية للمعايير المكافئة لإدارة مياه الاتزان.	G3
الخطوط التوجيهية لإدارة مياه الاتزان ووضع خطط لإدارة مياه الاتزان.	G4
الخطوط التوجيهية لمرافق استقبال مياه الاتزان.	G5
الخطوط التوجيهية لتبديل مياه الاتزان.	G6
الخطوط التوجيهية لتقييم المخاطر بموجب اللائحة A- 4 من الاتفاقية.	G7
الخطوط التوجيهية لاعتماد والأشراف على نظم إدارة مياه الاتزان.	G8
إجراءات الموافقة على نظم إدارة مياه الاتزان التي تستخدم المواد النشطة.	G9
الخطوط التوجيهية لاعتماد والإشراف على نموذج أول لتقنية في معالجة مياه الاتزان.	G10
الخطوط التوجيهية لتبديل مياه الاتزان، معايير التصميم والبناء.	G11
الخطوط التوجيهية بشأن التصميم والبناء لتسهيل التحكم في الرسوبيات على السفن.	G12
الخطوط التوجيهية لاتخاذ تدابير إضافية بشأن إدارة مياه الاتزان بما في ذلك حالات الطوارئ.	G13
الخطوط التوجيهية بشأن تخصيص مناطق لتبديل مياه الاتزان.	G14

على الرغم من أن الاتفاقية تنص على أنه يجب على الدول الرجوع إلى الخطوط التوجيهية، إلا أن هذه **الخطوط التوجيهية ليست إلزامية .** بالإضافة إلى الخطوط التوجيهية بالاتفاقية فإن المنظمة البحرية الدولية وفقا لمشورة فريق الخبراء المعني بالجوانب العلمية لحماية البيئة البحرية (GESAMP)، قد أصدرت عدداً من **التعاميم** والخطوط التوجيهية بعضها تناول تقييم المخاطر - على سبيل المثال: التوجيه لضمان التعامل الآمن وتخزين المواد الكيميائية والمستحضرات المستخدمة لمعالجة مياه الاتزان وتطوير إجراءات السلامة للسفينة والطاقم من المخاطر الناتجة عن عملية المعالجة (IMO, 2009A) وثيقة التوجيه بشأن ترتيبات الاستجابة لحالات الطوارئ ذات العلاقة بعمليات مياه الاتزان (IMO , 2008B) .

وتهدف الاتفاقية للحد من المخاطر الناجمة عن نقل الكائنات الحية المائية الضارة ومسببات الأمراض عن طريق مياه الاتزان والرسوبيات في السفن. وفي هذا بيان ضمني بأن القضاء على هذه المخاطر بشكل كامل في سياق ممارسات الشحن الحالية يعتبر مستحيلا. وبالتالي فإن القاعدة D- 2 تحدد الأهداف الرامية إلى تحقيق "مخاطر ضئيلة ".

وفقا لنهج الإدارة على أساس المخاطر **فأنه يمكن أن ينظر إلى الاتفاقية الدولية لإدارة مياه الاتزان باعتبارها مجموعة من المداخلات** وضعت لتحقيق هدفين :

- منع و تقليل وفي نهاية المطاف إزالة **المخاطر المنبثقة عن نقل** الكائنات الغريبة ومسببات الأمراض التي يمكن أن تؤثر على صحة الإنسان والحيوان والبيئة والأنشطة الاجتماعية والاقتصادية.
- تجنب الآثار الجانبية غير المرغوب فيها التي يمكن أن تنجم عن مراقبة وإدارة مياه الاتزان والرسوبيات في السفن ، أي ضمان أن ممارسات إدارة مياه الاتزان لا تسبب ضرراً أكبر من عدم معالجتها.

1.2.1. أحكام تطبيق الحد من تهديدات مياه الاتزان

متطلبات الاتفاقية تنطبق على جميع **السفن**[19] العاملة في النقل الدولي والتي تحمل مياه اتزان، بغض النظر عن الحمولة، وكذلك على **المنصات العائمة** .

يجوز منح **الإعفاءات** للسفن التي تبحر بين الموانئ أو المواقع المحددة على أساس كل حالة على حدة (اللائحة A- 4)؛ تعرض حالات دراسية في الفصلين 3.2 و 3.3. يجب أن ينفذ **تقييم المخاطر** لدعم طلب الإعفاء. وتجري حالياً مناقشة الأساليب المناسبة لعمل ذلك من قبل الدول الأعضاء في المنظمة البحرية الدولية حيث تؤخذ في الاعتبار نماذج مختلفة. يبدأ طلب الإعفاء بالتقييم المبدئي للمخاطر من قبل **مالك السفينة / المشغل أو مجموعة من المشغلين / مالكي السفن / سفينة** يليه تقييم **دولة الميناء** للمخاطر قبل الموافقة، يتبع ذلك التقدم بطلب الإعفاء للمنظمة البحرية باستخدام المزيد من النماذج المعقدة التي يجري تطويرها في عدد من المناطق البحرية الإقليمية.

تنص الاتفاقية على خيارات مختلفة لإدارة مياه الاتزان (الشكل 6):

- تبديل مياه الاتزان (اللائحة B-4 و D-1).
- معايير الأداء لتحقيق (اللائحةD-2)، في جملة أمور تنطبق على معالجة مياه الاتزان.
- عزل بمعني إما تصريف مياه الاتزان إلى مرفق الاستقبال في الموانئ أو في المكان الذي تنشأ منه (لائحة B-3).

[19] " السفينة تعنى مركب من أي نوع كان يعمل في البيئة المائية [بما في ذلك] الوحدات القابلة للغمر، القوارب العائمة، والمنصات العائمة، ووحدات التخزين العائمة، ووحدات الإنتاج والتخزين والتفريغ العائمة)" FSUs FPSOsالمنظمة البحرية الدولية، 2004b).

- الإبقاء على مياه الاتزان على متن السفينة، كلما كان ذلك ممكنا.

من الجدير بالذكر أن **تبديل مياه الاتزان محدود من الناحية الجغرافية** بحالتين (اللائحة B-4):

- **مسافة** 200 ميل بحري من الساحل، لتبديل المياه الساحلية بمياه المحيط المفتوح، وبالتالي التخلص من الكائنات الساحلية.
- **عمق المياه لا يقل عن** 200 متر، والذي هو أبعد من حدود منطقة التمثيل الضوئي[20] - أي العمق الذي يمكن لأشعة الشمس اختراقه، والانحدار الحراري الذي يقيد حركة المياه بين السطح وقاع البحر، وحرمان بعض الأنواع من الموائل التي لا تستطيع العيش بدونها.

في حالة عدم أمكانية تحقق شرط البعد عن الساحل، فإنه يجوز تبديل مياه الاتزان على مسافة 50 ميل بحري من الساحل مع مراعاة ضرورة تحقق شرط العمق.

وينبغي التأكيد على أن تبديل مياه الاتزان هو **إجراء مؤقت للحد من المخاطر** (Carlton كما ورد في لجنة المواصلات والبنية التحتية، 2011). تم تقديم تبديل مياه الاتزان للحد من خطر الكائنات الغازية خلال الفترة اللازمة التطوير المزيد من أنظمة إدارة مياه الاتزان التي تحقق السفن باستخدامها صرامة معايير الأداء لمياه الاتزان (اللائحة D-2). في الواقع، هناك اتفاق على نطاق واسع أن تبديل مياه الاتزان لا يوفر مستوى كاف من الحماية البيئية وأنه يمكن أن تكون فيه خطورة على السفن وطواقمها " (King & Tamburri, 2010).

الخيار الثاني لإدارة مياه الاتزان، هو **معالجة مياه الاتزان من خلال نظم معالجة تثبت على متن السفينة**، ويعتبر هذا الخيار بمثابة الإدارة التقنية في نهاية المطاف. بعد أن تدخل الاتفاقية حيز النفاذ، سوف تكون السفن مطالبة بالامتثال لمعيار D-2 (اللائحةD-2) الذي يضع حدوداً على عدد من الكائنات القابلة للحياة المسموح بها في مياه الاتزان التي يتم تصريفها في الموانئ. مواعيد التطبيق الفعلي لمعيار D-2 تعتمد على سعة خزانات مياه الاتزان وتاريخ بناء السفينة، ويمكن العثور على هذه المعلومات في اللائحة B-3 من اتفاقية إدارة مياه الاتزان. وضع الجدول الزمني للتنفيذ من خلال قرار مجلس المنظمة البحرية الدولية في عام 2007 (المنظمة البحرية الدولية، 2007 د) وتم إعادة النظر فيه من خلال قرار مجلس المنظمة البحرية الدولية في عام 2013 من خلال لجنة حماية البيئة البحرية 65 (المنظمة البحرية الدولية، 2013أ) .

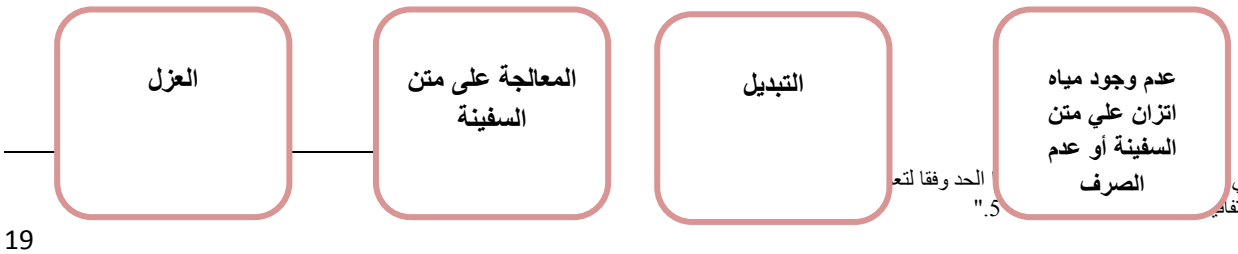
يمكن أن تتم المعالجة باستخدام العمليات الميكانيكية، الفيزيائية، الكيميائية، أو البيولوجية. في الواقع، فإن معظم أنظمة إدارة مياه الاتزان تستخدم مزيجا من الأساليب لأنه لا يوجد تقنية واحدة فعالة تماما ضد التنوع الكبير في الكائنات الحية.

إدارة الرسوبيات تشمل إزالة المواد المترسبة من صهاريج الاتزان والتخلص منها في:

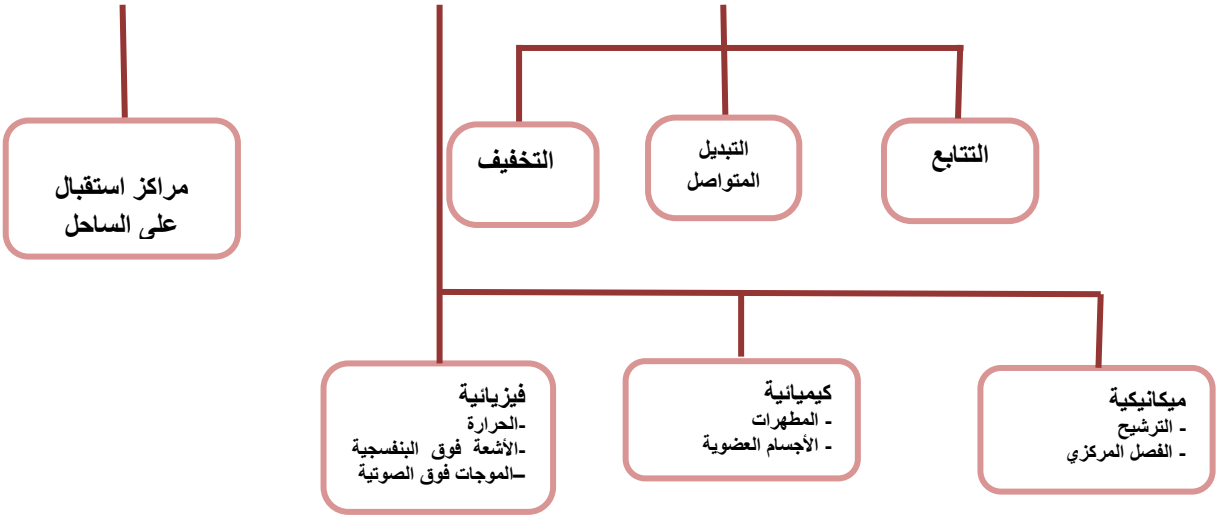
- **مرافق استقبال على الساحل:** دولة الميناء ملزمة بتوفير المعدات المناسبة في الموانئ والمحطات حيث يتم تنظيف صهاريج الاتزان وإصلاحها[21].
- **في البحر:** وفقا للخطوط التوجيهية لإدارة مياه الاتزان ووضع خطط لإدارة مياه الاتزان (G4)، يجب أن يتم التخلص من الرسوبيات في مناطق أبعد من 200 ميل بحري عن الساحل ويزيد عمق المياه عن 200 متر (المنظمة البحرية الدولية، 2005).

تتطلب الاتفاقية تطوير وتنفيذ **خطة إدارة مياه الاتزان**، يصف لائحة (B-1) الطرق المستخدمة على متن السفينة للتخفيف من المخاطر المرتبطة بمياه الاتزان والرسوبيات، وكذلك إدارتها. يجب أن تكون الخطة محددة لسفينة ومعتمدة من قبل دولة العلم.

الخيارات العامة لإدارة مياه الاتزان



[20] "في الحد وفقا لتع
[21] " اتفاق ".5



الشكل (6) : خيارات إدارة مياه الاتزان

(المصدر : الدورة التدريبية التمهيدية لمشروع GloBallast Partnerships)

يجب أن تخضع السفن للمسح الفني الذي تقوم به دولة العلم لمنح السفن المتوافقة **الشهادة الدولية لإدارة مياه الاتزان** (المادة 7). يجب أن يتم تسجيل ملأ أو تفريغ مياه الاتزان في **سجل مياه الاتزان** (اللائحة B-2). كما تقضي الاتفاقية تعيين ضابط مسؤول عن إدارة مياه الاتزان (اللائحة B-1.5).

يجب على كل من دولة الميناء ودولة الساحل **رصد آثار مياه الاتزان وإدارة الرسوبيات** (المادة 6) في المياه الخاضعة لولايتها. هذا الرصد البيئي يسمح بالكشف المبكر عن أي اضطراب في النظام البيئي.

يمكن لدول الميناء أن تقوم **بالتفتيش على السفن** وذلك خلال تواجدها في الموانئ أو في المراسي القريبة من الساحل للتحقق من الامتثال لمتطلبات اتفاقية إدارة مياه الاتزان. وتشمل عمليات التفتيش التحقق من الشهادة الدولية لإدارة مياه الاتزان، وسجل مياه الاتزان و/ أو أخذ عينات من مياه الاتزان (المادة 9) .

يطلب من دول العلم تحديد **متطلبات امتثال معادلة** لقوارب النزهة وقوارب الإنقاذ والبحث (اللائحة A-5).

2.2.1. الأحكام الضامنة لعدم خطورة إدارة مياه الاتزان

تقضي الاتفاقية بأن نظم إدارة مياه الاتزان "يجب أن تكون آمنة بالنسبة للسفن والمعدات والطاقم" (لائحة د 3-3) تحدد هذه اللائحة الحاجة إلى **تقييم وإدارة المخاطر** بخصوص اعتماد، وتركيب وتشغيل أنظمة إدارة مياه الاتزان على متن السفينة.

وقد تم تقديم مبادئ توجيهية ملائمة بشأن هذه المسألة من قبل المنظمة البحرية الدولية في الإرشاد الخاص التعامل الآمن وتخزين المواد الكيميائية والمستحضرات المستخدمة لمعالجة مياه الاتزان وتطوير إجراءات السلامة تجاه المخاطر الناتجة عن عملية المعالجة التي قد تتعرض لها السفينة والطاقم (المنظمة البحرية الدولية، 2009 أ). يعتبر هذا الموضوع جزء لا يتجزأ من التقييم المقدم إلى المنظمة البحرية الدولية من قبل المجموعة المشتركة من الخبراء المعنيين بالجوانب العلمية لحماية البيئة البحرية GESAMP مجموعة العمل الخاصة بمياه الاتزان (BWWG) لاعتماد أنظمة المعالجة على النحو المبين في الخطوط التوجيهية G9.

هذا يدل على أنه، وفقا للائحة د 3-3، فان متطلبات **اتفاقية إدارة مياه الاتزان لا تتقيد بشأن تقييم المخاطر بالمخاطر البيئية فقط.**

دولة العلم عليها التزام لوضع الضوابط التنظيمية والموارد البشرية والمعدات الملائمة للحد من المخاطر. هذا ينطوي على التدريب المناسب للبحارة في استخدام المواد الكيميائية الخطرة، وكذلك التشغيل والرصد لأنظمة إدارة مياه الاتزان (المنظمة البحرية

الدولية، 2009 أ)، اعتماد التقنية المناسبة لأنظمة إدارة مياه الاتزان (اللائحة د -3)، والتحقق من أن إجراءات الصحة والسلامة الخاصة بالسفينة قد أعدت (المنظمة البحرية الدولية، 2009 أ).

تقييم المخاطر مطلوب إما **صراحة بموجب اتفاقية إدارة مياه الاتزان**، على سبيل المثال قبل منح الإعفاءات، أو **ضمنيا** في ضوء متطلبات الاتفاقية.

تتلخص أحكام اتفاقية إدارة مياه الاتزان بشأن تقييم المخاطر، مع التنويه إلى **أصحاب المصلحة**[22] من القطاع الخاص والقطاع العام، في الملحق أ. في حال تحديد المخاطر، ومن ثم تقييمها، تقضي الاتفاقية[23] بأن توضع تدابير التخفيف المناسبة قيد التنفيذ للقضاء على الحد من تلك المخاطر. وتهدف هذه التدابير إلى تقليل احتمال الضرر للسفينة ، والصحة البشرية والبيئة.

3.1. أسس إدارة المخاطر

تم في هذه الوثيقة تحديد المخاطر مثل **احتمال التسبب بخطر يؤدي إلى خسارة، أو إصابة / الضرر بالحياة أو الممتلكات أو البيئة؛ مما يتطلب معرفة مدى التعرض للمخاطر المعنية.**
تم استخدام تقنيات **مفهوم المخاطر**، و**إدارة المخاطر**[24] بما في ذلك تقييم المخاطر، بنجاح في مختلف المجالات لدعم صنع القرار كما في الاقتصاد وعلوم السلامة وحماية البيئة. ومع ذلك، فان الحقول المختلفة تميل إلى تطبيق التقنيات والنماذج الخاصة بها للتعامل مع مفهوم المخاطر، الأمر الذي قد يخلق سوء الفهم في بعض الأحيان. تخضع المخاطر غالبا **لفكرة النسبية والذاتية**، التي تعتمد على تفسيرات المحلل والنظم المرجعية. على صعيد آخر، فان إدارة المخاطر تشير إلى سلسلة من التدابير والإجراءات الملموسة .

عملية تقييم المخاطر هي في الأساس عملية علمية لتحليل المخاطر وليست غاية في حد ذاتها. حيث تحدد حجم وتنوع المخاطر وعما إذا كان وكيف ينبغي مواجهتها، تجنبها، الحد منها أو تقبلها (منظمة التنمية والتعاون الاقتصادي، 2003 ب) . وتشمل هذه العملية تحديد خيارات لتخفيف المخاطر. أخيراً، إجراء تقييم المخاطر وإبلاغ المسؤولين عن إدارة المخاطر، وتحديد السياسات وتطبيق تدابير التخفيف.

يتعين على مديري المخاطر النظر بعناية في نتائج تقييم المخاطر، الذي يشكل دعما لاتخاذ القرار العلمي. بالإضافة إلى ذلك، يجب عليهم مقارنة جميع الخيارات الممكنة لاتخاذ التدابير الوقائية / الواقية (مثل الحواجز) مع إعطاء اهتماماً خاصاً بالكفاءة والتكلفة. القيود التي تفرضها البنى الاجتماعية قد تحد من الخيارات والآثار على طبيعة ومكان الموانع. إدارة المخاطر تشمل أيضا **التواصل** مع المتضررين **من المخاطر**.

الرسم التوضيحي التالي (الشكل 7) يبين تفاصيل الخطوات المختلفة التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند تنفيذ استراتيجية إدارة المخاطر، و يشمل كلا من تقييم المخاطر والتخفيف من المخاطر .

1.3.1. مرحلة تقييم المخاطر

تحديد المخاطر

المخاطر[25] هي الخصائص الذاتية أو الظروف التي قد تعرض السلامة للخطر وتسبب تعرض الأشخاص أو الأشياء للأذى. المخاطر تختلف في طبيعتها ويمكن أن تكون لها آثار تراكمية / تآزرية. على الرغم من أن المخاطر الكامنة - سواء كانت مرئية أو غير مرئية - تحتاج لظروف خاصة لتصبح نشطة، ومع ذلك فهي ديناميكية (أي تتغير باستمرار) من حيث الظروف الزمانية،

---

[22] أصحاب المصلحة هم "الجماعات المنظمة اجتماعياً المتأثرة أو التي سوف تتأثر نتيجة لهذا الحدث أو النشاط الذي ينشأ منه خطر و / أو من خلال خيارات إدارة المخاطر المتخذة لمواجهة الخطر "(IRGC، 2005).

[23] التزم الأطراف في اتفاقية إدارة مياه الاتزان "بمنع، وتقليل و في نهاية المطاف إزالة المخاطر الناجمة عن نقل الكائنات الحية المائية الضارة ومسببات الأمراض على البيئة وصحة الإنسان والممتلكات والموارد من خلال مراقبة وإدارة مياه اتزان السفن والرسوبيات، وكذلك لتجنب الأعراض الجانبية غير المرغوب فيها من هذا التحكم، وتشجيع التطور في المعرفة والتكنولوجيا ذات الصلة ".
بالإضافة إلى ذلك، تنص المادة 2.7 على أنه " يجب على الأطراف التأكد من أن ممارسات إدارة مياه الاتزان التي تستخدم للامتثال لهذه الاتفاقية لا تسبب ضرراً أكبر مما يتم منعه لبيئتهم، والصحة البشرية أو الممتلكات أو الموارد، أو تلك من الدول الأخرى ".

[24] "تشير إدارة المخاطر إلى تحديد وتقييم الخيارات لمنع أو تغيير الأنشطة البشرية أو الهياكل (الطبيعية والاصطناعية) مع الأخذ في الاعتبار أن الهدف هو زيادة الاستفاده للمجتمع البشري ومنع الضرر للإنسان ومقدراته "(IRGC، 2005).

[25] الخطر هو الوضع الكامن غير الآمن "مع احتمال التسبب في إصابات للأفراد، وتلف المعدات أو الهياكل، وفقدان المواد، أو الحد من القدرة على أداء وظيفة محددة (Maragakis، Clark, Piers, Prior، Tripaldi، Masson وAudard، 2009)"

المكانية والاجتماعية. يشكل تحديد المخاطر الهيكل المرجعي لنهج الخطر. وبالتالي، فإن اكتمال ودقة هذه الخطوة تحدد الجودة الشاملة لهذا النهج.

تقييم التعرض والحساسية

تختلف التأثيرات اعتماداً على **السياق** الذي تم فيه الحدث.

من المهم تحديد حساسية النظام للخطر - أي إلى أي مدى يمكن أن يكون الخطر مؤثراً. هذه الحساسية بقدر عامل تعرض[26] النظام وحساسيته[27] إلى الخطر المعني. التعرض هي وظيفة بسبب الظروف البيئية المحيطة. كل من التعرض و الحساسية قد تتغير بمرور الوقت.

توصيف وتقدير المخاطر

أي خطر سوف يؤدي إلي بعض العناصر من المخاطر - ولكن شدة المخاطر تعتمد دائما على درجة التعرض لتلك المخاطر. وبعبارة أخرى، قد تكون المخاطر مستمرة، ولم يتم القضاء عليها. المزيج من المخاطر - حالة كامنة - وأخري نشطة فاشلة[28] يمكن أن لها **عواقب سلبية.** تقييم المخاطر يحتاج إلى لتركيز على مخاطر محددة في إطار مجموعة من الظروف الأكثر تشاؤما - للحد من عدم اليقين - ويجب بعد ذلك أن يتم تقدير احتمال أن هذه الظروف سوف تحدث. تلك مساهمة علمية لعملية إدارة المخاطر.

عادة ما يتم وزن المخاطر عن طريق:

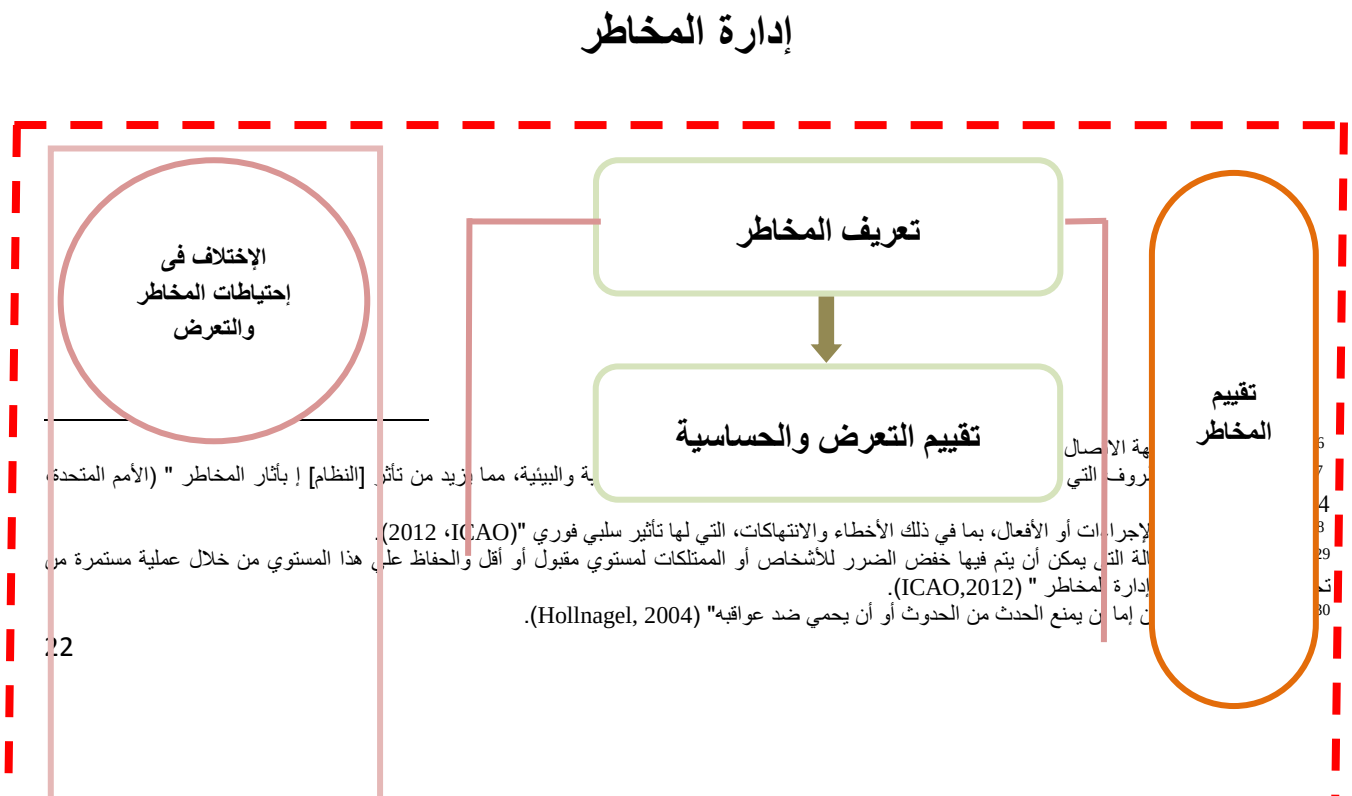
- **الأساليب الكمية،** تعتمد على القيم العددية؛
- **الطرق شبه الكمية،** وذلك باستخدام نظام قيم وزنية؛
- **الطرق النوعية،** استنادا إلى الخبراء والأحكام المفتوحة؛
- **مزيج من هذه الطرق** ، وذلك باستخدام نهج تكميلية للتقديرات عبر الاختيار والحد من عدم اليقين.

وبالتالي، فأن عملية تقييم المخاطر، من قبل محللي المخاطر قد تستخدم أشكالا رياضية، الرسوم البيانية والتعبيرات اللفظية من التفكير. وترد أمثلة من النماذج و المقاربات التي تم التحقيق منها لإمكانية استخدامها في تقييم مخاطر مياه الاتزان في (الملحق ب) والاعتبارات الرئيسية في إجراء هذه التقييمات المدرجة في (الملحق ج).

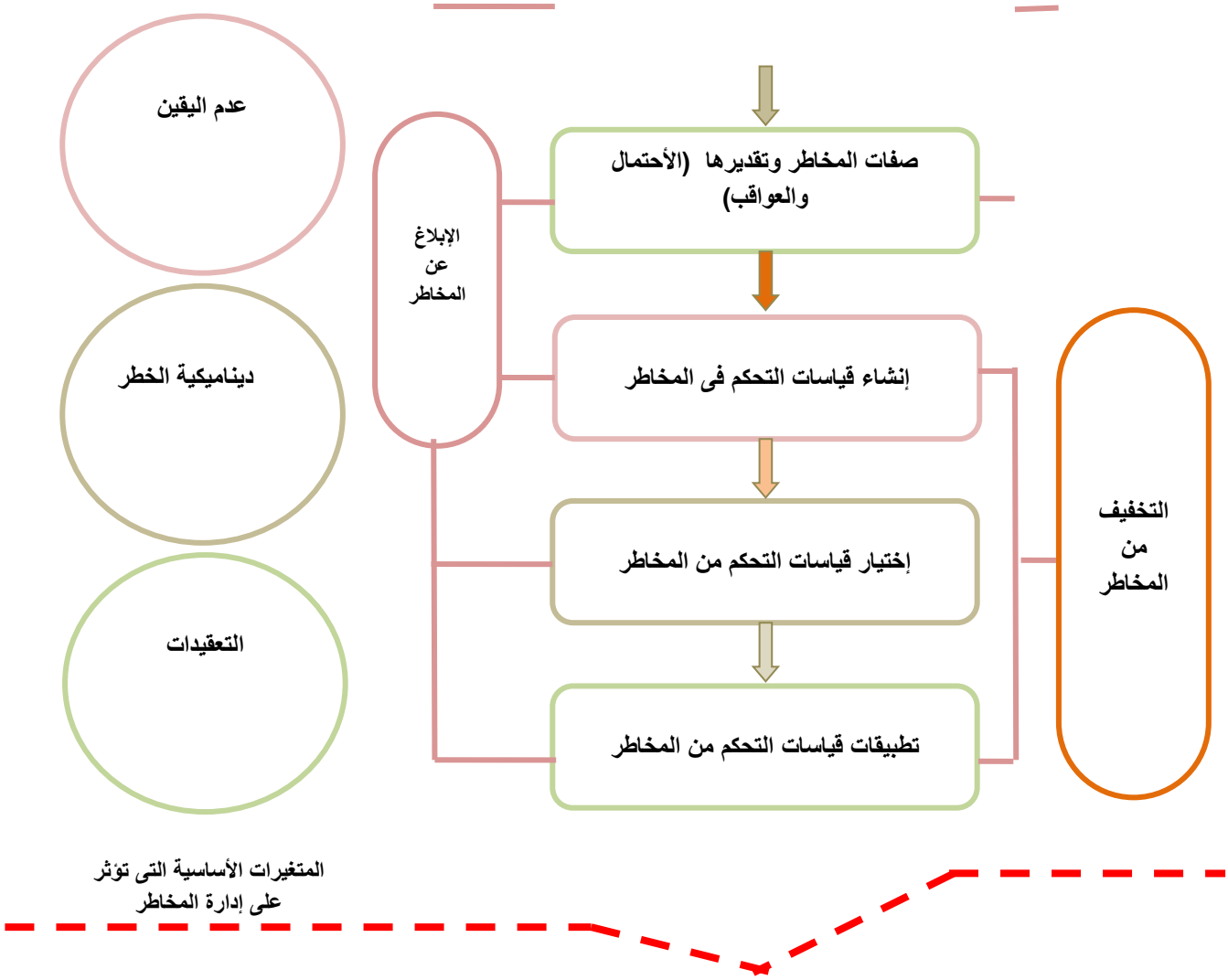
2.3.1. مرحلة تخفيف المخاطر

يمكن اعتبار **التخفيف من المخاطر** وسيلة لضمان واستعادة **سلامة**[29] النظام من خلال تنفيذ الإجراءات المناسبة. وهى عملية نشطة تستكشف جميع الخيارات لخفض أو القضاء على المخاطر التي تم تحديدها **وتطوير التدابير المناسبة للحد من المخاطر.**

تنطوي على وضع دفوع أو **حواجز**[30] في المكان سواء قبل (الوقاية) و/أو بعد (الحماية) حدوث فشل أو التعرض للضرر. الهدف هو خفض أو القضاء على التعرض والحساسية للخطر. كلما كانت الحواجز أكثر عدداً وتكاملاً فإن النظام يكون أكثر حماية وأمناً.



ة الاصال
روف التي
ة والبيئية، مما يزيد من تأثر [النظام] إ بأثار المخاطر " (الأمم المتحدة،
لإجراءات أو الأفعال، بما في ذلك الأخطاء والانتهاكات، التي لها تأثير سلبي فوري "(ICAO، 2012).
الة التي يمكن أن يتم فيها خفض الضرر للأشخاص أو الممتلكات لمستوي مقبول أو أقل والحفاظ على هذا المستوي من خلال عملية مستمرة من
إدارة لمخاطر " (ICAO,2012).
ن إما ن يمنع الحدث من الحدوث أو أن يحمي ضد عواقبه" (Hollnagel, 2004).



الشكل (7): أسلوب التعامل في إدارة المخاطر خطوة بخطوة

قام Reason (1997) بتصميم نموذج، سمي **نموذج Reason** أو الجبن السويسري **Reason model** or **Swiss cheese model** (الشكل 8) لإظهار أنه على الرغم من أن النظام قد يشمل العديد من الدفوع في طبقات متعاقبة، إلا أنه دائما ما يحتوي على نقاط ضعف وثغرات .

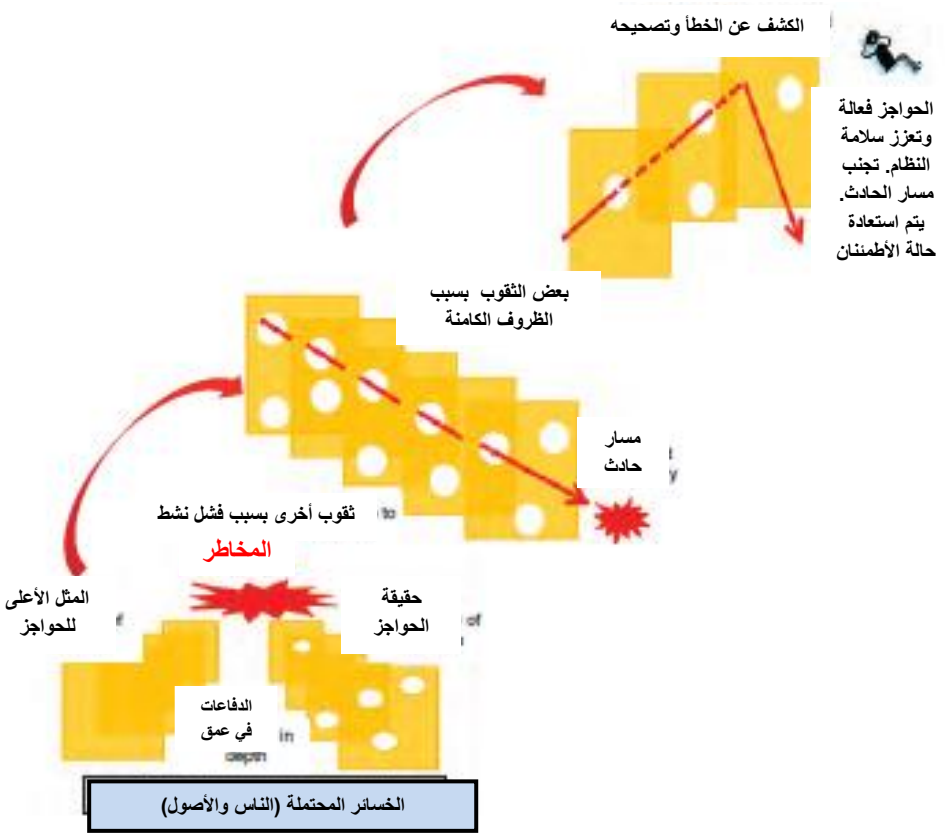
على الرغم من أن تدابير السيطرة على المخاطر تتطلب نفقات فورية، إلا أن فوائدها تتطور مع مرور الوقت. وبناءاً عليه فأن **اختيار تدابير تخفيف المخاطر والرقابة** عادة ما تتطلب **تحليل التكاليف والمنافع (CBA)** و**القرارات الاقتصادية - الاجتماعية**. التكاليف المترتبة على الحد من المخاطر هي التي تحدد قبول المخاطر. كما ذكر(Hollnagel 2008a): " الخطر غير مقبول ما دام يمكن للجهة المعنية القضاء عليه ". وبالتالي فأن السلامة تتوقف على الثمن الذي يكون المجتمع أو الصناعة على استعداد لدفعه للحفاظ عليها. الزيادة في الضغوط التنافسية قد تؤدي إلى خفض ميزانيات السلامة ، والذي بدوره يؤدي إلى أداء أقل فيما يتعلق بالسلامة (OECD, 2003b) .

لضمان أن تدابير السيطرة على المخاطر تعطي النتيجة المرجوة، هناك **حاجة إلى اتخاذ آليات التنفيذ والرصد المناسبة** التي من شأنها بدء واستدامة عملية التحسين. الرصد الدوري للظروف البيولوجية في المناطق المعرضة للخطر، فضلاً عن الإشراف المستمر على الإجراءات المستخدمة لإدارة مياه الاتزان في الموانئ الرئيسية، سوف توفر المعلومات الأساسية عن مدى كفاية التدابير المنفذة حتى تاريخه. للسيطرة على المخاطر، ينبغي توفير الفرص لأصحاب المصلحة (أي تلك التي تخضع للأخطار والمخاطر المعنية وكذلك مع أصحاب المصالح والمسؤوليات ذات الصلة) للمشاركة في تصميم واختيار وتنفيذ تدابير التخفيف من

المخاطر. نقل المعرفة للجمهور تمكين الأفراد والمجتمعات من دعم تحليل المخاطر وإصدار الأحكام السليمة. ويمكن تخفيض حساسية المجتمع للأخطار من خلال **التأهب**[31] - أي الوعي والتخطيط لحالات الطوارئ، والمراقبة ، والتعليم والتدريب.

3.3.1. الاعتبارات الخاصة بإدارة المخاطر

من المؤكد أن مديري المخاطر سوف يواجهون صعوبات بسبب تعقيد النظام الذي يدار والاختلاف في وجهات النظر، وتفسير وفهم المخاطر. تلك الصعوبات يمكن خفضها من خلال ضمان أن المسؤولين عن تقييم المخاطر يقومون بالأخذ في الاعتبار بصورة كافية عند تقدير مخاطر التقلبات المؤقتة للأخطار، والتعرض والتأثر الذاتي وعدم اليقين المرتبط بالاستنتاجات والتوصيات الناشئة عن عملية التقييم. القيود المفروضة على مفهوم المخاطر لا ينبغي أن تستخدم لتبرير الرفض لتقنيات إدارة المخاطر.



الشكل (8): إدارة السلامة (مأخوذة عن Reason, 1997 **و منظمة الطيران المدني الدولي ، 2012)**
(Adapted from Reason, 1997 & ICAO, 2012)

[31] الاستعداد يرتبط "بالأنشطة والتدابير التي اتخذت في وقت مبكر لضمان الاستجابة الفعالة لتأثير المخاطر، بما في ذلك إصدار الإنذارات المبكرة والفعالة في الوقت المناسب (...) "(الأمم المتحدة، 2004).

4.1. الملخص

الشحن هو أحد مصادر الكائنات المائية غير المرغوب فيها. تعمل مياه الاتزان كناقل لهذه الكائنات بينما، في الوقت نفسه هي ضرورية للغاية على السفن الحالية لضمان الأمن والفاعلية.

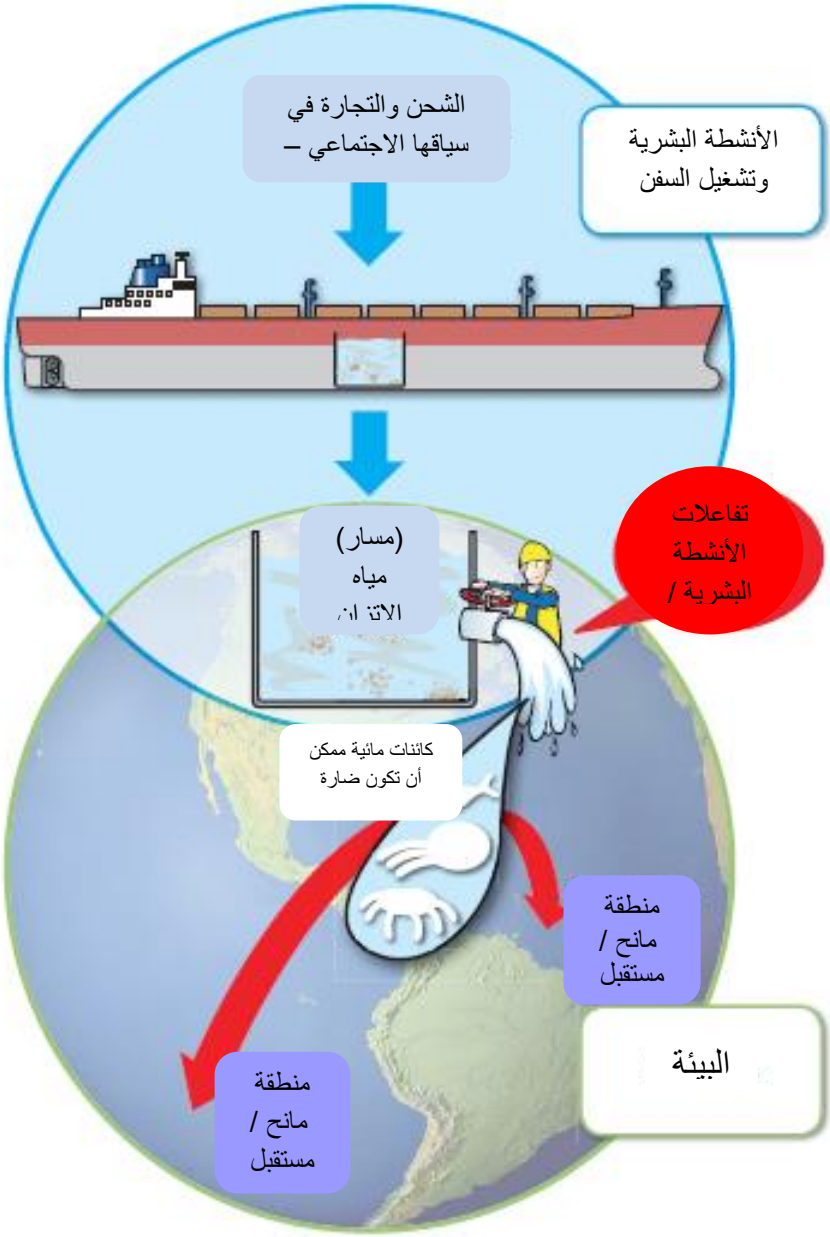
- يشكل ماء الاتزان خطراً على صحة الإنسان، والبيئة والأنشطة التي تعتمد على الساحل؛
- المخاطر المرتبطة بنقل مياه الاتزان حفزت المجتمع الدولي على استجابة عالمية عن طريق صك ملزم قانوناً، هو اتفاقية دولية لمراقبة وإدارة مياه اتزان السفن ورواسبها، 2004؛
- وتنص اتفاقية إدارة مياه الاتزان على توفير إدارة ومراقبة تدابير - أي حواجز - للحد من نقل الكائنات الغريبة في خزانات مياه الاتزان؛
- وعلى الرغم من ذلك، فان ممارسات إدارة مياه الاتزان قد يكون لها عواقب سلبية وغير متوقعة على صحة الإنسان والحيوان وسلامة السفن والبيئة.

وبالتالي هناك حاجة إلى استراتيجيه شاملة لإدارة المخاطر لمنع مياه الاتزان من التسبب في الأذى وتجنب الآثار الجانبية السلبية الناجمة عن إدارة مياه الاتزان والرسوبيات.

- استراتيجيات التخفيف من المخاطر يجب أن تكون قابلة للتكيف ونسعى باستمرار لتحسين الثقة.

2. تحليل المخاطر المرتبطة بنقل الكائنات الضارة وإدارة مياه الاتزان والرسوبيات

ينبغي أن يتم تقييم المخاطر المرتبطة بنقل الكائنات الضارة وإدارة مياه الاتزان والرسوبيات تقييماً **منهجياً** من أجل إيضاح التفاعلات المعقدة بين الأنشطة البشرية والبيئات المتضررة. هذا وفقاً لنهج "الإنسان في الطبيعة" الذي يركز على الترابط ما بين النظام الاجتماعي والنظام الطبيعي (Berkes & Folke, 2000). بعد تقديم وصف موجز للنظم المعنية - بمعنى النظم البيئية البحرية والسفن، يحدد هذا الفصل المخاطر المرتبطة بنقل الكائنات الضارة وإدارة مياه الاتزان والرسوبيات . يوضح الشكل (9) التالي التفاعلات الرئيسية ما بين الأنشطة البشرية والنظم البيئية البحرية.



الشكل (9) : نقل مياه الاتزان ينضوي على تداخل بين الأنشطة البشرية والبيئة المائية

1.2 وصف لمكونات الأنظمة وتفاعلاتها

يبدأ النهج لتحديد وتوصيف وفهم المخاطر في اتفاقية مياه الاتزان بتحديد مكونات الأنظمة الرئيسية التي تشارك في نقل الأنواع الغريبة أي **المنطقة البيوجغرافية المانحة**، و**السفينة**، و**المنطقة البيوجغرافية المتلقية**.

1.1.2 المنطقة البيوجغرافية المانحة / المتلقية

لغرض التوضيح في هذا القسم، سيتم استخدام مسميات "منطقة بيوجغرافية مانحة" و"منطقة بيوجغرافية متلقية" بالتبادل لأنه يمكن النظر إليهما كوجهين لعملة واحدة.

إحدى الطرق لوصف خصائص منطقة بحرية معينة أو نظام بيئي (الإطار 1) هي تقسيم سطح الكرة الأرضية إلى أجزاء أو وحدات بيئية لها خصائص بيئية وبيولوجية متشابهة. تسمى تلك العملية التصنيف البيوجغرافي[32]. فهو يجمع ما بين المعلومات عن الكائنات البحرية، توزيعها والصفات الفيزيائية - الحيوية المرتبطة بها، كما يوفر إطارا ملائماً لإدارة قائمة على النظام البيئي (UNESCO- IOC، 2009) .

الإطار 1: خصائص النظام البيئي

الملامح الرئيسية للنظام البيئي يمكن تلخيصها في خمس نقاط:

1. وجود نظام بيئي في مساحة ذات حدود والتي قد تكون أو لا تكون حددت بشكل صريح. النظم البيئية يمكن تمييزها عن بعضها البعض على أساس الصفات الفيزيائية - الحيوية ومواقعها.
2. يتضمن النظام البيئي الكائنات الحية وبيئتها غير الحيوية على حد سواء، بما في ذلك مجموعات من المواد العضوية وغير العضوية.
3. تتفاعل الكائنات الحية مع بعضها البعض كما تتفاعل مع البيئة الفيزيائية من خلال تدفقات الطاقة، المواد العضوية وغير العضوية بين المجموعات.
4. النظام البيئي هو نظام ديناميكي: بنيته ووظيفته تتغير مع الوقت.
5. تسلك النظم البيئية خصائص التطور الطبيعي التي هي سمة محددة لها ومستقرة ضمن مجال وجودها.

(المصدر : الجمعية العامة للأمم المتحدة، 2006)

الوحدات البيئية ليس لها **حدود دقيقة**، ولا تتداخل مع التقسيمات الاجتماعية والسياسية الثابتة - الأسماك لا تحمل جوازات سفر، ولا تخضع للحدود البشرية ! - ويمكن أن تكون مشتركة بين العديد من البلدان. من هذا المنطلق، كما هو الحال مع العديد من القضايا البيئية فالتعاون العابر للحدود أمر ضروري. وغالبا ما تعالج إدارة مياه الاتزان بصورة أفضل على **المستوى الإقليمي.**
المناطق البيوجغرافية البحرية هي أنظمة مفتوحة في **تفاعل مستمر** مع المناطق الأخرى. وهي تتميز بالتفاعلات الداخلية والخارجية المعقدة التي توفر خدمات متنوعة للمجتمع البشري، على سبيل المثال **التموين**[33]، **والتنظيم**[34] **والثقافة**[35] **والخدمات المساندة**[36] (الألفية: تقييم النظام البيئي ، 2005).

---

[32] " التصنيف البيوجغرافي هو عملية تصنيف تهدف إلى تقسيم منطقة كبيرة إلى مناطق جغرافية محددة تحتوي على مجموعات من النباتات والحيوانات والميزات الطبوغرافية الفريدة من نوعها والمتميزة بما فيه الكفاية عن المناطق المحيطة بها على المستوى المختار "(برنامج الأمم المتحدة للبيئة - WCMC كما ورد في اليونسكو، 2009).

[33] خدمات توفير النظم البيئية لتوفير منتجات مثل الغذاء، المياه العذبة، الموارد الوراثية، الخ (الألفية لتقييم النظام البيئي، 2005).

[34] أمثلة على الخدمات التنظيمية للنظام البيئي تشمل تنظيم المناخ وتنقية المياه (الألفية لتقييم النظام البيئي ، 2005).

[35] توفر الخدمات الثقافية للنظم البيئية للبشر بالإضافة إلى المنافع غير المادية وتوفير الأنشطة الممكنة مثل الترفيه والسياحة البيئية (الألفية لتقييم النظام البيئي ، 2005).

الجدول 2 يوضح أمثلة من مثل هذه التفاعلات والخدمات.

الجدول (2): أمثلة على الخدمات وتداخل المنطقة الجغرافية البيولوجية البحرية

الموارد البحرية الحية وغير الحية - ومن بينها الأنواع المحمية.	**المكونات**
البشر.	
الخصائص الهيدرولوجية، الفيزيائية، الكيميائية، البيولوجية، والاجتماعية - الاقتصادية - على سبيل المثال المنطقة البحرية المفتوحة، المغلقة أو شبه المغلقة، والمعزولة جغرافياً، الملوحة، درجة الحموضة ، درجة الحرارة ، ضوء الشمس، الخ.	
انتقال الطاقة.	**التفاعلات الداخلية**
التفاعلات الغذائية - الشبكة الغذائية المعقدة بما في ذلك العديد من السلاسل الغذائية.	
التكاثر.	
الأمراض.	
الأنشطة البشرية التي تتم على / قريبة/ بعيدة عن الساحل - على سبيل المثال النقل البحري، السياحة، الاستزراع السمكي، صيد الأسماك والأنشطة الصناعية.	
التفاعلات بين الكائنات الحية والملوثات ، المدخلات على البيئة البحرية ، الخ.	
الطقس / الأحداث المناخية / الآثار الموسمية - على سبيل المثال ارتفاع درجات الحرارة .	**التفاعلات الخارجية**
الهجرة.	
الهواء، النقل البري والبحري.	
التلوث الهوائي والبحري بعيد المدى، الخ.	
تموين	**الخدمات**
القوت من الحياة البحرية - توفير السكن والغذاء.	
مصادر المياه والطاقة والمواد - على سبيل المثال الوقود الأحفوري، المعادن.	
إنتاج الموارد البحرية للحصول على القوت والعلاج للإنسان - المأكولات البحرية، الأدوية، غيرها.	
التنظيم	
التنظيم الخاص بالمناخ	
تنقية المياه / تحلية، الخ.	
ثقافي	
توفير وسائل الراحة مثل الشواطئ، الخ.	
دعم	
الإنتاج الأولي - العوالق النباتية هي أساس الشبكات الغذائية البحرية.	
تحلل المخلفات، الخ.	

[36] دعم خدمات النظام البيئي من خلال تعيين الخدمات الضرورية لفئات الخدمات المذكورة أعلاه لوجودها (الألفية لتقييم النظام البيئي ، 2005).

حدد برنامج الشراكات العالمية لمياه الاتزان GloBallast Partnerships 204 **مناطق بيوجغرافية**[37] بحرية على أساس نظام المنطقة الحيوية الذي وضع من قبل الإتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (IUCN) ، ولكن توجد تصنيفات أخرى، مثل **المناطق البيئية**[38] **والنظم البيئية البحرية الكبيرة**[39] **(LMEs)** . ناقشت المنظمة البحرية الدولية مفهوم استخدام المناطق البيوجغرافية البحرية لتبسيط إدارة المخاطر وذلك خلال إعداد *الخطوط التوجيهية بشأن تقييم المخاطر في إطار اللائحة أ-4 من اتفاقية إدارة مياه الاتزان. (G7)*. يفترض على نطاق واسع أن الكائن الحي الذي يبقى ويكون مستعمرة في ميناء واحد في منطقة بيوجغرافية بحرية لديه المقدرة على أن ينتشر في جميع أنحاء المنطقة. كما أن تعريف المناطق البيوجغرافية يتبني مفهوم أن جميع الأنواع غير الأصلية يمكن لها البقاء على قيد الحياة في جميع أنحاء المنطقة، مما يمكن من تبسيط تقييم المخاطر.

2.1.2 السفينة ومياه الاتزان

لغرض اتفاقية إدارة مياه الاتزان تم تعريف السفينة في المادة 1 (12) بأنها " مركب من أي نوع كان يعمل في البيئة المائية [بما في ذلك] الوحدات القابلة للغمر، القوارب العائمة، والمنصات العائمة، ووحدات التخزين العائمة، ووحدات الإنتاج والتخزين والتفريغ العائمة. (المنظمة البحرية الدولية، 2004ب) .

وظيفة مياه الاتزان هي حفظ الاتزان نتيجة للتأثيرات المتغيرة لتوزيع الوزن على هيكل السفينة. الكتل الثقيلة (البضائع، خزانات الوقود، قطع الغيار، المعدات، الخ) تنتشر على طول السفينة وتؤثر على مقاومتها واستقرارها. مياه الاتزان تضمن إدارة مرنة للوزن على متن السفن.

لذلك فإن خزانات مياه الاتزان هي من عناصر السلامة الرئيسية على السفن الحديثة. السفن الحالية **تعتمد على** استخدام مياه الاتزان لضمان الاستقرار السليم، التوازن، القوة الهيكلية، القدرة على المناورة، كفاءة المروحة - أي مروحة الغمر، وخصوصاً عند السفر بدون حمولة.

مهما كانت الوحدة البيئية، فإن الخطوة الأكثر أهمية هي تمييز المنطقة أو النظم البيئية عن طريق تحديد مكوناتها وتفاعلها، فضلا عن السلع والخدمات التي تقدمها.

2.1.2 السفينة ومياه الاتزان

لغرض اتفاقية إدارة مياه الاتزان تم تعريف السفينة في المادة 1 (12) بأنها " مركب من أي نوع كان يعمل في البيئة المائية [بما في ذلك] الوحدات القابلة للغمر، القوارب العائمة، والمنصات العائمة، ووحدات التخزين العائمة، ووحدات الإنتاج والتخزين والتفريغ العائمة. (المنظمة البحرية الدولية، 2004ب) .

وظيفة مياه الاتزان هي حفظ الاتزان نتيجة للتأثيرات المتغيرة لتوزيع الوزن على هيكل السفينة. الكتل الثقيلة (البضائع، خزانات الوقود، قطع الغيار، المعدات، الخ) تنتشر على طول السفينة وتؤثر على مقاومتها واستقرارها. مياه الاتزان تضمن إدارة مرنة للوزن على متن السفن.

لذلك فإن خزانات مياه الاتزان هي من عناصر السلامة الرئيسية على السفن الحديثة. السفن الحالية **تعتمد على** استخدام مياه الاتزان لضمان الاستقرار السليم، التوازن، القوة الهيكلية، القدرة على المناورة، كفاءة المروحة - أي مروحة الغمر، وخصوصاً عند السفر بدون حمولة.

بدءاً من مرحلة التصميم، يتم الأخذ في الاعتبار عمليات السفينة من خلال تصميم لقوة الهيكل وحدود الاستقرار. هذه الحدود الكامنة تجعل من المستحيل أو الخطورة لبعض السفن تنفيذ عملية تبديل مياه الاتزان (Isbester, 1993). من المتوقع أن التغييرات في تصميم صهاريج الاتزان على السفن الجديدة سوف تأخذ في الاعتبار المخاطر المرتبطة بتلك التقنية.

---

[37] منطقة بيوجغرافية هي "منطقة طبيعية كبيرة تحددها الخصائص الفيزيائية - الجغرافية والبيولوجية التي تحتوى على أنواع من الحيوانات والنباتات على درجة عالية من التشابه. لا توجد حدود محددة ومطلقة بل مناطق انتقالية أكثر أو أقل وضوحا " (المنظمة البحرية الدولية، 2007ج).

[38] تم تعريف المنطقة البيئية باعتبارها "منطقة تتكون من أنواع متجانسة نسبياً ومميزة بشكل واضح عن النظم المجاورة. تكوينات الأنواع من المرجح أن يحددها هيمنة عدد قليل أو من النظم البيئية و/أو مجموعة متميزة من الميزات الطبوغرافية أو البحرية. العوامل البيوجغرافية المهيمنة التي تحدد التأثير البيئي للمناطق تختلف من موقع إلى آخر ولكنها قد تشمل العزلة، الموجات المتقلبة، والمدخلات من المغذيات، تدفق المياه العذبة، أنظمة درجات الحرارة، أنظمة الجليد، التعرض، الرسوبيات، التيارات، وتضاريس الأعماق أو التعقيدات الساحلية ".(Spalding, et al., 2007)

[39] النظم البيئية البحرية الكبيرة (LMEs) هي أجزاء واسعة من مساحة المحيط، تغطي مساحة 200,000 كم ^{2} أو أكثر وتتميز بصفات فيزيائية، كيميائية وبيولوجية مشتركة مثل الملوحة، التيارات البحرية، درجة الحرارة، الإنتاجية الأولية والشبكات الغذائية.(Sherman, 1993).

نظراً للترابط ما بين مياه الاتزان، الاستقرار والسلامة الهيكلية للسفينة، تتطلب اتفاقية إدارة مياه الاتزان أن يكون لدى كل سفينة خطة لإدارة المياه الاتزان (اللائحة B-1). تم الموافقة عليها من قبل دولة العلم أو جمعيات التصنيف الذي تعمل نيابة عنها، ويجب أن تشمل الخطة تفاصيل إجراءات السلامة والتشغيل المطبقة على السفينة وطاقمها. الخطة الشاملة لإدارة مياه الاتزان ينبغي أن تشتمل على جميع المراحل المتعاقبة من استخدام مياه الاتزان والأخذ في الاعتبار مخاطر نقل الكائنات البحرية. الإرشادات الكاملة بشأن محتويات خطة إدارة مياه الاتزان يمكن العثور عليها في الخطوط التوجيهية لإدارة مياه الاتزان وإعداد خطط إدارة مياه الاتزان (G4).

سعة مياه الاتزان[40] تعتمد على نوع السفينة. الناقلات الكبيرة وناقلات البضائع السائبة تحمل كميات أكبر من مياه الاتزان.

يتم تجديد مياه الاتزان جزئياً في كل ميناء انتظار وذلك على متن سفن الحاويات ، (انظر الإطار 2). وبالتالي فانه بالمقارنة مع ناقلات البضائع السائبة، **نجد أن سفن الخطوط متعددة المحطات تقوم بتلقيح النظم البيئية الساحلية بمياه الاتزان بتكرارية أعلى بكثير.**

[40] "سعة مياه الاتزان تعني السعة الحجمية الكلية لأي خزانات، أو أماكن أو حجيرات على السفينة تستخدم لنقل، تحميل أو تصريف مياه الاتزان، بما في ذلك الخزانات ، الأماكن أو الحجيرات متعددة الاستخدام والمصممة لنقل مياه الاتزان "(المنظمة البحرية الدولية، 2004ب).

الإطار 2 : تبديل مياه الاتزان على متن سفينة الحاويات باناماكس

حالة تاريخية

بعد جولة في آسيا، توجهت السفينة نحو استراليا. تم سحب مياه الاتزان في الموانئ الآسيوية المتعاقبة، ونتج عن ذلك مزيج من المياه القادمة من مصادر مختلفة.
كان الضابط المسؤول عن عمليات الشحن يعرف أن أستراليا تطبق أنظمة صارمة لإدارة مياه الاتزان، لذلك سعى لتقليل حجم مياه الاتزان التي يتم سحبها في كل ميناء. للقيام بذلك، فإن الضابط المسؤول قام بتطبيق استراتيجيات مختلفة ' محلية الصنع' بناء على معرفته بالسفينة وخط السير.

إحدى الممارسات الأكثر شيوعا تتكون من النقل الداخلي لمياه الاتزان التي تم أخذها على متن السفينة، في منتصف المحيط على الرغم من الصعوبات التي تواجها حيث أن نظام مياه الاتزان لم يتم تصميمه لمثل هذه العمليات.

بعد مغادرة الميناء الآسيوي الأخير، وضع الضابط المسئول والكابتن خطة لتبديل مياه الاتزان، وفقا لخطة إدارة مياه الاتزان ، مع الأخذ في الاعتبار:

العوامل الخاصة بالسفينة

- سلامة السفينة - على سبيل المثال وحدود الاستقرار والقوة؛
- حجم الوقود المستهلك - والتي لها تأثير على توزيع الوزن على متن السفينة وبالتالي على الاستقرار؛
- إدارة الطاقم والإرهاق؛
- الأنابيب و أنظمة الضخ.

عوامل السياق

- توقعات الطقس التي تسمح بتبديل مياه الاتزان؛
- خصائص الطريق الذي تسلكه السفينة وتحديد المواقع المحتملة - على سبيل المثال البعد عن الساحل وعمق المياه .

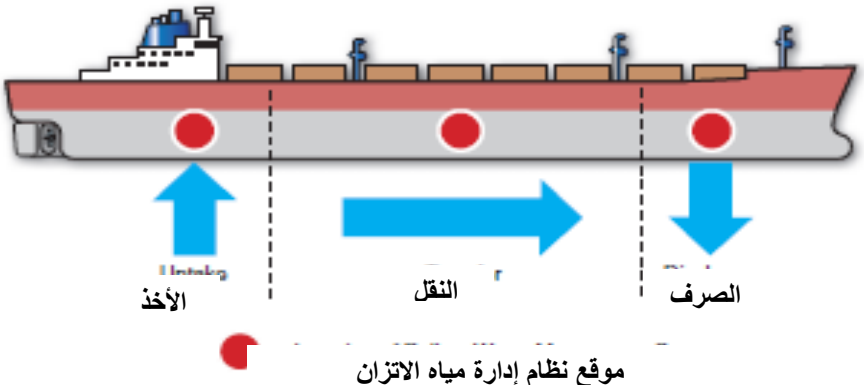
التخطيط هو الأكثر أهمية حيث أن احتمالات القيام بتغير مياه الاتزان غالباً ما تكون مقيدة. يجب أن يتم التخطيط لتسلسل عمليات تفريغ/تعبئة مياه الاتزان وفقا لحسابات الاستقرار - يتم حساب الاستقرار للسفينة بشكل يومي مع الأخذ في الاعتبار المواد (على سبيل المثال البضائع ، ومياه الاتزان) ' المتبقية على متن السفينة ' (RoB) - (RoB) هي قائمة محدثة من الأوزان على متن السفينة؛ تلك القائمة تشمل إعادة تقدير عناصر السفينة وعوامل الاستقرار على أساس يومي أو قبل القيام بأي تعديل كبير لتوزيع الأوزان – على سبيل المثال حركة مياه الاتزان أو نقل الوقود داخل الخزانات.

بالمقارنة مع ناقلات البضائع السائبة، فإن ناقلات الحاويات لديها العديد من صهاريج الاتزان الصغيرة. ومع ذلك، يمكن أن يسبب تبديل مياه الاتزان عبئاً في العمل لمدة تصل إلى يومين لوجود عدد كبير من العمليات اللازمة لإجراء، مراقبة، رصد و تسجيل كل حركة لمياه الاتزان وظروف سحب المياه.

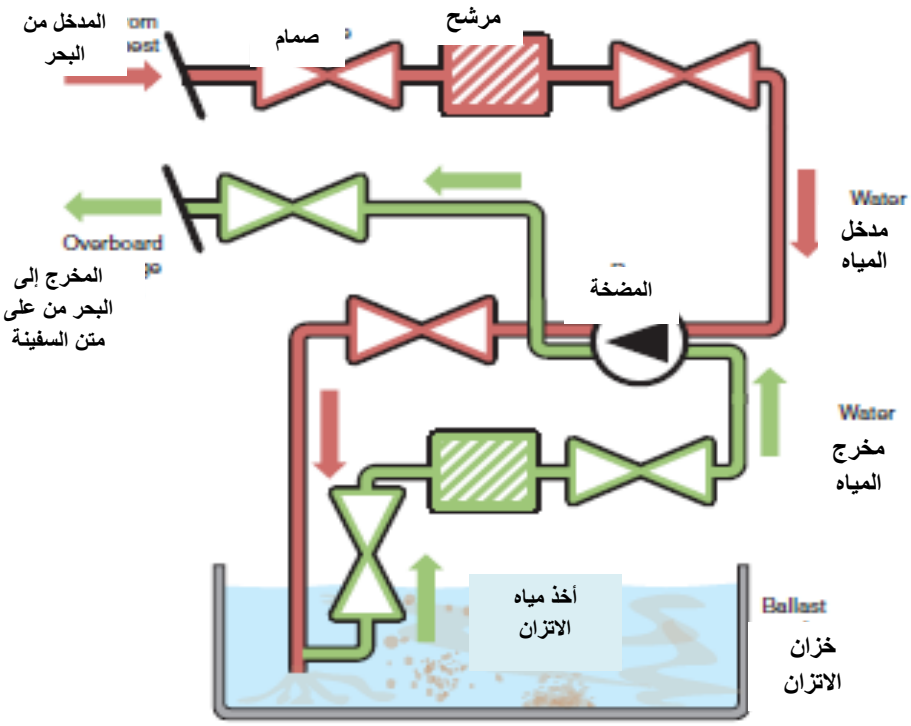
غالباً ما تكون **معدات معالجة مياه الاتزان**[41] مدمجة في نظام أنابيب مياه الاتزان ويمكن أن تعمل أثناء تعبئة أو تفريغ مياه الاتزان، أو أثناء الرحلة، أو بمزيج من هذه المراحل (المنظمة البحرية الدولية، 2008أ)

[41] " معدات معالجة مياه الاتزان تعني المعدات التي يمكن أن تعمل إما عن طريق عمليات ميكانيكية، فيزيائية، كيميائية، أو بيولوجيةً ، إما بصورة منفردة أو مجتمعة، لإزالة، جعل الكائنات المائية الضارة ومسببات الأمراض غير مؤذية، أو يتجنب تحميل أو تصريف الكائنات المائية الضارة ومسببات الأمراض داخل مياه الاتزان والرسوبيات (المنظمة البحرية الدولية ، 2008أ) .

ويبين الشكل (10) نسخة مبسطة من مسار سحب مياه الاتزان من وسط البحر إلى خزانات الاتزان وخط التفريغ (يسار) والمواقع المحتملة لتثبيت معدات معالجة مياه الاتزان على متن سفينة (يمين).



موقع نظام إدارة مياه الاتزان



الشكل (10) : المواقع الممكنة لنظام إدارة مياه اتزان (أعلاه) ونظام الاتزان (أدناه)

يعتبر كل من الاستخدام (مثل تعديل الوزن) والإدارة (مثل التبديل) لمياه الاتزان جزءاً من الروتين اليومي للسفينة. وبالتالي، يجب ألا ينظر إلى إدارة مياه الاتزان في معزل عن الإدارة التشغيلية للسفينة. الرقابة السليمة على جودة مياه الاتزان تتطلب **إدارة مياه الاتزان وإدارة السفينة** معا.

3.1.2. تمهيد الأرضية لتقييم المخاطر

يحتاج تنوع المخاطر الكامنة في النظم - أي النظم البيئية البحرية والسفن– إلى نهج متكامل ومتعدد التخصصات لتقييم المخاطر. يمكن زيادة مصداقية عمليات تقييم المخاطر بصورة كبيرة من خلال إشراك ممثلين عن جميع فئات أصحاب المصلحة من ذوي الخبرة المناسبة. كل مجموعة سوف تضع تصورها الخاص للمخاطر، خبرتها و / أو ومعلوماتها المحددة (IRGC, 2009) . كما أن إشراك مختلف أصحاب المصلحة يزيد من كمية المعلومات التي يتم جمعها، والتي قد يكون لها احتياج خاص عندما تكون درجة عدم التيقن العلمي مرتفعة لا سيما أنه غالبا ما يكون لأصحاب المصلحة اهتمامات وقيم مختلفة .(Ikeda, 2006). ويمكن أن تنشأ لهذه الغاية مجموعة عمل وطنية. أحد أهداف إنشاء مجموعة العمل الوطنية هو على وجه التحديد جمع مجموعة متنوعة من أصحاب المصلحة، للاستفادة من الخبرات مجتمعة. (Tamelander, Riddering, Haag & Matheickal, 2010). وينبغي

أن تركز مجموعة العمل هذه حول كيفية تنفيذ متطلبات اتفاقية إدارة مياه الاتزان وتحديد كيفية تنفيذ أدوار كل من دول العلم، الساحل، والميناء في البلد المعني. وبالتالي تشكل مجموعة العمل الوطنية جسما مفيداً لتقييم وإدارة المخاطر بطريقة متكاملة، سواء بشكل مباشر أو من خلال استخدام فرق مخصصة (انظر الإطار 3) . كما ينبغي تجنب احتكار عملية تقييم المخاطر من قبل مجموعات محدودة من الناس، لها نفس الخلفية. " ليس هناك من هو خبير في جميع جوانب أي قرار خطر، ناهيك عن جميع المخاطر. معرفة الأخصائيين التقنيين للمخاطر تقتصر على مجال خبرتهم " .(Fischhoff & Kadvany, 2011) . يجب أن تكون عملية تحليل المخاطر مفتوحة على مصراعيها ولا يسيطر عليها خبراء معتمدون بشكل كامل (Beck, 1992; Eduljee, 2000; OECD, 2003b).

2.2. المخاطر المرتبطة بإدخال الكائنات الغريبة في البيئات الساحلية

يتناول هذا القسم التهديدات التي تشكلها الكائنات الضارة ومسببات الأمراض عندما يتم نقلها إلى داخل منطقة بيوجغرافية جديدة من خلال مياه الاتزان والرسوبيات.

1.2.2 الضرر بالبيئات - البرية والبحرية

يدعم التنوع البيولوجي الحياة على سطح الأرض ويتألف من **اختلاف الأنواع وتنوع الجينات** داخل الأنواع، **وتنوع النظم البيئية** - بما في ذلك أنواع الموائل.

المحافظة على التنوع البيولوجي أمر بالغ الأهمية لأنه يحتوي على "القيم الايكولوجية، الجينية، الاجتماعية، الاقتصادية، العلمية، التعليمية، الثقافية، الترفيهية والجمالية " (ديباجة اتفاقية التنوع البيولوجي).

الفوائد تكون إما بشكل **مباشر** - على سبيل المثال الموارد البحرية الحية – **أو غير مباشر** - على سبيل المثال قوانين المناخ.

على الرغم من ازدياد التدابير الرامية إلى حماية النظم البيئية، إلا أن **التنوع البيولوجي آخذ في الانخفاض** في الوقت الراهن وهذا سوف يؤثر على الخدمات التي تقدمها النظم البيئية (الأمم المتحدة، 2011).

تعتبر البيئة البحرية أغنى قطاع من حيث التنوع البيولوجي، حيث تحتوي على ما يقرب من 250,000 من الأنواع البحرية المعروفة (إحصائية الحياة البحرية ، 2010). عند وصول الأنواع الغريبة إلى موقع جديد فإنها قد تشكل خطراً على صحة الإنسان والحيوان و/أو التنوع البيولوجي الأصلي - الأم وأداء النظام البيئي. وعلى الرغم من ذلك، من المستحيل أن تصبح جميع الأنواع الغريبة أنواعاً غازية، بل أثبتت العديد منها أنها قد لا تكون ضارة.

يبين الجدول (3) بعض الأمثلة على الآثار البيئية السلبية الناجمة عن الغزو البيولوجي. وتم الأخذ في الاعتبار الآثار الضارة على صحة الإنسان في الفقرات التي تليه.

الإطار 3 : إنشاء مجموعة عمل لتقييم المخاطر فيما يتعلق باللائحة أ-4

يمكن تشكيل مجموعة عمل للتركيز على المخاطر المحددة قبل منح أو سحب الإعفاءات (اللائحة أ-4). يمكن ترشيح المشاركين في ورشة عمل من تضم المنظمات ومجالات النشاط التالية (قائمة مستوحاة من مكونات مجموعة العمل الوطنية)، سواء على المستوى الوطني أو في كل من البلدان المعنية:

السلطات الحكومية وواضعي السياسات:

- الإدارة البحرية
- خفر السواحل / البحرية
- سلطات الموانئ
- السلطات المحلية

الصحة العامة وحماية البيئة:

- الخدمات الصحية العامة
- المعامل
- الجهة المسؤولة عن توزيع مياه الشرب
- الجهة المسؤولة عن سلامة الأغذية البحرية، مصايد الأسماك والاستزراع السمكي.
- الخدمات البيطرية / الحجر الصحي
- خدمات حماية البيئة
- الخدمات الهيدروغرافية وعلوم البحار

الصناعات والشركات:

- غرفة التجارة
- ممثل الملاحين
- ممثل لصناعة الشحن
- ممثل لصناعات الصيد وتربية الأحياء المائية.
- ممثل لصناعة السياحة

أصحاب المصلحة الآخرين:

- الجامعات والمعاهد البحثية
- المنظمات غير الحكومية والنقابات العمالية
- غيرها

الجدول 3 : أمثلة على بعض الآثار الضارة التي يمكن أن تنجم عن الغزو البيولوجي

الغزو البيولوجي	اختلال التوازن البيئي التغيير في دورات المغذيات اضطراب في الشبكة الغذائية التغييرات البيولوجية، الكيميائية و/ أو الفيزيائية للموائل التغيير في توزيع الأنواع الأصلية الانخفاض في عدد الأنواع الأصلية (مثل زيادة المنافسة) تدهور نوعية المياه، الخ
دخول الأمراض والطفيليات	كأمثلة على ذلك الطفيل الدماغي المخاطي (parasite Myxobolus cerebralis) الذي يمكن أن يؤثر على السلمون (Wallentinus & Werner, 2008) والسالمونيلا يمكن أن تصيب الماشية (المنظمة البحرية الدولية، 2010أ).
التعديلات الجينية في الأنواع الأصلية	تهجين الأنواع فقدان التنوع الجيني، الخ

يجب أن يتحقق عدد من الشروط بالنسبة للكائنات المائية كي تعتبر كائنات غازية في بيئة جديدة، وهي:

- ارتباط المنشأ بالميناء المانح؛
- البقاء على قيد الحياة خلال الرحلة؛
- الاستيطان في البيئة المتلقية؛
- التكاثر والانتشار .(Orr, 2003).

إن تعدد أوجه عدم التيقن والتفاعلات المعقدة في النظم البيئية المائية تجعل من الصعب التنبؤ بدقة بالمخاطر الناجمة عن إدخال الأنواع بواسطة صهاريج الاتزان. وقد شبه جيمس كارلتون James T. Carlton (2001) عملية إدخال كائن حي غريب ب" لعبة الروليت البيئية" . إن عدم توفر المعرفة العلمية حول وظائف تلك الأنواع الفردية داخل نظامها البيئي الأصلي يعيق تحديد العواقب المحتملة للغزو البيولوجي في هذا النظام البيئي - مما يجعل من الصعب تحديد **العلاقة ما بين المسبب والنتيجة** (Kullenberg & Lie, 2008). كما أن قدرة النظام البيئي على المقاومة والتكيف مع الغزو البيولوجي يعتمد على نوعية الغزو و**مرونة** النظام البيئي.

المرونة هي في الأساس خاصية للنظام البيئي. وهي تشير إلى مقدار التغير أو التقلب الذي يمكن أن **يتعرض** له النظام البيئي دون أن يتحول إلى حالة بديلة ذات خصائص هيكلية ووظيفية مختلفة تدعم تركيبات مختلفة من خدمات النظم البيئية التي تفيد الناس.(Resilience Alliance, 2010). يجب أيضاً أن يؤخذ الإطار الزمني في الاعتبار. فعلى الرغم من المرونة العالية للنظم الحية على المدى المتوسط أو الطويل، إلا أنه من الممكن أن تتضرر خدمات النظم البيئية القائمة على المدى القصير. ونظراً لأن البشر يتكيفون مع خدمات معينة تقدمها النظم البيئية التي يقطنون فيها، فإنه من الممكن أن يكون لانخفاض أو القضاء على مثل هذه الخدمات تأثيرات كبيرة على المجتمع البشري. لذا فمن المهم جداً تقييم مرونة تلك الوظائف ضمن النظم البيئية والتي تدعم وتفيد المجتمعات البشرية وقدرتها على مواجهة الأنواع الغازية.

2.2.2 الآثار السلبية على الصحة العامة

يوجد توجه عالمي حالياً نحو الاستيطان البشري في المناطق الساحلية، وذلك بسبب توفر المياه، المواد الخام، الموارد البحرية، النقل، الترفيه والمواقع السياحية، فضلا عن الأسواق المرتبطة بها والأنشطة الاجتماعية - الاقتصادية (World Bank, 1996; IPCC, 2007; IOC-UNESCO, *et al.*, 2011). زيادة الكثافة السكانية في المناطق الساحلية تؤدي إلى زيادة التعرض للأخطار التي تنقلها المياه والمأكولات البحرية. تشتمل الآثار السلبية المحتملة على الصحة العامة على:

- **الأمراض** الناجمة عن **مسببات الأمراض** في الماء أو المأكولات البحرية - على سبيل المثال الإشريكية القولونية، ضمة الكوليرا والكريبتوسبوريديوم. *Escherichia coli*, *Vibrio cholerae* and *Cryptosporidium* . إن انتقال مسببات الأمراض من خلال مياه اتزان السفن والرسوبيات يزيد القلق على الصحة العامة (منظمة الصحة العالمية ، 2011 أ).

- **التسمم الغذائي** الناجم عن **السموم البيولوجية**. بعض أنواع العوالق النباتية تنتج سموماً قابلة للتراكم في الأسماك والمحار وبالتالي من الممكن أن تنتقل للإنسان (منظمة الصحة العالمية، 2003). لديها القدرة على التسبب بالإسهال، التسمم، فقدان الذاكرة، الشلل وأمراض الأعصاب ، **وربما حتى** الموت.

الإرشادات لتقييم المخاطر والمتعلقة بما يلي:

- **سلامة الأغذية البحرية** متوفرة من قبل هيئة الدستور الغذائي التي تعمل في إطار برنامج المواصفات الغذائية المشترك ما بين منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO) ومنظمة الصحة العالمية (WHO)
- **نوعية مياه الشرب** و**المياه الترفيهية** متوفرة من قبل منظمة الصحة العالمية.

3.2.2 الآثار الاقتصادية والاجتماعية للغزو على مصايد الأسماك، الاستزراع السمكي والسياحة

يتداخل الغزو البيولوجي مع الاستخدامات المفيدة اقتصادياً واجتماعياً في النظم البيئية البحرية ومواردها. الأنشطة التي تعتمد على الموارد الساحلية والمائية - على سبيل المثال: مصايد الأسماك، الاستزراع السمكي والسياحة - معرضة بشكل خاص للغزو البيولوجي (المنظمة البحرية / برنامج الأمم المتحدة الإنمائي - مرفق البيئة العالمية برنامج الشراكات لمياه الاتزان، الاتحاد الدولي لصون الطبيعة، 2010). بعض أنواع الأسماك / المحاريات هي أساس مصائد الأسماك للأغراض التجارية أو الإعاشة والتي تعتبر ضرورية لاقتصاد المنطقة.

مخزون الأسماك / المحار قد يتأثر عكسياً بالغزو البيولوجي، على سبيل المثال، من خلال:

- **الحيوانات المفترسة الشرهة؛**
- **مسببات الأمراض، والسموم البيولوجية أو الطفيليات؛**
- **نقص الغذاء** بسبب توقف الإنتاج الأولي؛
- **الاضطراب في الموائل.**

يمكن تخفيض حجم المصيد أو منع الحصاد للاستهلاك البشري. القيمة الاقتصادية للأنواع المتأثرة قد تقل وهناك احتمال لخسائر تجارية وردود أفعال عكسية من قبل المستهلك (المنظمة العالمية للصحة الحيوانية، 2011) (Rees, Karunasagar & Santo Domingo, 2010). تكاثر وانتشار كائنات مائية معينة، مثل الطحالب وقناديل البحر، يمكن أن يكون له آثار سلبية مرئية ويخفض **قيمة الاستجمام** في المناطق المستخدمة للسياحة والترفيه مثل الشواطئ أو مياه السباحة.

تهدف اتفاقية إدارة مياه الاتزان من خلال وضع معايير مؤقتة لتبديل مياه الاتزان (اللائحةD-1) ومعايير جودة المياه على المدى الطويل (اللائحةD-2)، إلى التخفيف من خطر الغزو، وبالتالي خفض الآثار البيولوجية إلى المستويات المقبولة - أي غير ملحوظة. ولكن هذا لا يمنع أن تقوم الدول باتخاذ مبادرات إضافية إذا أدركت أن هناك تهديداً متزايداً للتنوع البيولوجي نتيجة تفريغ مياه الاتزان في منطقة معينة. حيث تسمح اتفاقية إدارة مياه الاتزان باتخاذ تدابير إضافية، على أساس تقييم المخاطر. كما تسمح أيضاً باتخاذ تدابير أقل صرامة - إعفاءات – تعطى لسفن محددة، بحيث تشكل مسارات الشحن الخاصة بها مخاطر منخفضة فيما يتعلق بنقل الأنواع غير الأصلية.

4.2.2. تعطيل أنشطة الموانئ

نظرا لوقوع الموانئ في الواجهة بين الأرض والسفن، تتعرض الموانئ بشكل مباشر للأخطار الناشئة عن السفن.

قد تنشأ حالات تضطر فيها سلطات الميناء إلى إصدار أمر بوقف التزود بمياه الاتزان في مناطق معينة[42] بسبب الأحداث الخطرة مثل:

- تفشي الأمراض الوبائية (منظمة الصحة العالمية، 2009)؛

[42] ينبغي أن توفر دول الميناء التحذيرات للسفن بشأن سحب مياه الاتزان وأي ترتيبات للطوارئ في الحالات الطارئة " (المنظمة البحرية الدولية 2005).

- ازدهار الطحالب الضارة (الفريق الحكومي الدولي المعني بتكاثر الطحالب الضارة كما ورد في المنظمة البحرية الدولية، 2003أ)؛
- الصيانة والتجريف مما يؤدى إلى **إعادة تعليق**[43] الرواسب الملوثة، وإطلاق[44] الكائنات الضارة[45] - و/ أو المواد السامة – مثل مركبات القصدير العضوية (organotins) .(Bray, 2006).

بالتالي فانه في ظل توافر ظروف مواتية فإن بعض الأنواع الغريبة لديها القدرة على الإضعاف المؤقت للعمليات في الميناء، مما يترتب عليه عواقب على سلسلة النقل. بالإضافة إلى ذلك، فان السيطرة على الغزو البيولوجي قد يتضمن تكاليف - على سبيل المثال تنظيف الهياكل والمعدات مثل المجاري المائية، الأرصفة، شبكات الصرف، مآخذ المياه، الأنابيب، الصمامات، الخ. تم وضع إرشادات إضافية من قبل المنظمة البحرية الدولية لتغطية هذه الاحتمالات، وهي *متوفرة في الوثيقة الإرشادية بشأن ترتيبات الاستجابة لحالات الطوارئ المتعلقة بعمليات مياه الاتزان* (المنظمة البحرية الدولية، 2008ب).

[43] "إعادة التعليق تعرف بأنها العمليات التي يمكن من خلالها للحفارة والعمليات المصاحبة طرد جزيئات الرسوبيات وتفريقها في عمود الماء (Bridges, Ells, Hayes, Mount, Nadeau, Palermo, Patmont & Schroeder, 2008).

[44] التحرير يعرف بأنه .

[45] بعض الفيروسات قادرة على البقاء على قيد الحياة عدة أشهر في رواسب مصبات الأنهار (Monfort ، 2006).

3.2. المخاطر المرتبطة بإدارة مياه الاتزان والرسوبيات

بالإضافة إلى الوقاية من المخاطر الناجمة عن نقل العضويات المائية ومسببات الأمراض، تهدف اتفاقية إدارة مياه الاتزان إلى " تفادي التأثيرات الجانبية غير المرغوب فيها الناشئة عن ضبط وإدارة مياه اتزان السفن والرسوبيات " (ديباجة الاتفاقية).

وبعبارة أخرى، **ينبغي لإدارة مياه الاتزان والرسوبيات أن لا تسبب ضررا أكبر من الذي تحول دون حدوثه** (المادة 2.7).

التقنيات المطلوبة لإدارة مياه الاتزان قد تكون مؤذية، وربما يكون لها بعض التأثيرات الخطيرة على سلامة السفن، صحة الإنسان، البيئة والصناعة. لذلك، يستعرض هذا الفصل المخاطر الأكثر بروزاً والمنبثقة عن إدارة مياه الاتزان والرسوبيات. هذه المخاطر مترابطة وغير حصرية، ويمكن اعتبارها تراكمية.

لغايات التوضيح، فقد تم تقسيم استعراض المخاطر إلى ثلاث فئات رئيسية: المخاطر المتعلقة بتبديل مياه الاتزان، المخاطر المتعلقة بنظم المعالجة والآثار الأخرى الناتجة عن إدخال مفهوم إدارة مياه الاتزان.

1.3.2 المخاطر المتعلقة بتبديل مياه الاتزان في أعالي البحار

على الرغم من أن المخاطر التالية تعود بالدرجة الأولى إلى تبديل مياه الاتزان إلا أن بعضها تنطبق أيضاً على معالجة مياه الاتزان.

- **التأثيرات على الاستقرار والسلامة والقوة الهيكلية للسفينة**

تم تصميم سفن الشحن لتعمل مع مياه الاتزان لضمان الاستقرار والسلامة. وربما لم يتم الأخذ في الاعتبار خلال مرحلة التصميم تبديل مياه الاتزان فى المياه المفتوحة، وخاصة فيما يتعلق بتكرار عمليات التبديل. ونتيجة لذلك، قد يسبب تبديل مياه الاتزان خطراً على سلامة السفينة وطاقمها.

قد تستغرق عملية تبديل مياه الاتزان وقتاً طويلاً وهذا يتوقف على نوع السفينة، حجم مياه الاتزان، معدل تدفق وترتيب الأنابيب. على سبيل المثال: ناقلات البضائع السائبة في وضعية الحمل الثقيل من مياه الاتزان قد تتطلب ما يصل إلى ثماني وأربعين ساعة من الضخ المستمر لإجراء تبديل مياه الاتزان باستخدام الطريقة التعاقبية (AKIYAMA, UETSUHARA & SAGISHIMA, 2000).

يعتبر أن "هناك خطرا حقيقيا بتعريض السفينة لضغط زائد والإضرار بها إذا تم تغيير مياه الاتزان في البحر في الأحوال الجوية السيئة، ولهذا يجب أن ينظر إلى أي متطلبات لتبديل مياه الاتزان بجدية تامة (Isbester, 1993). السفن ذات الفولاذ عالي الشد (HTS) لديها بدن أكثر حساسية للإجهاد والتآكل الهيكلي. مستويات التوتر العالي قد تزيد من مخاطر تدهور الخزان وبدوره يؤثر على سلامة السفينة ككل.

الطريقة التعاقبية - كما هو مبين في *الخطوط التوجيهية بشأن تبديل مياه الاتزان* (G6) – تؤثر على القوة الطولية للسفينة، الإجهاد الالتوائي، الأحمال الديناميكية، الاتزان السالم، الرؤية في برج الملاحة، الغاطس الأمامي الأدنى وغمر المروحة Karaminas, *et al.*, 2000; Jönsson, 2001). وينبغي تحديد هذه المخاطر والتخفيف منها في خطة إدارة مياه الاتزان {انظر إلى *الخطوط التوجيهية بشأن إدارة مياه الاتزان وإعداد خطط إدارة مياه الاتزان*- (G4)} والتي، عند اتباعها بشكل صحيح، يجب أن تسمح بالقيام بعملية تبديل مياه الاتزان بسلاسة خلال عبور السفينة.

- **القضايا المتعلقة بالسلامة الملاحية:**

السلامة الملاحية تأخذ في الاعتبار حركة السفينة بالنسبة للسفن الأخرى.

عند القيام بتبديل مياه الإتزان، والحد المؤقت من وظائف السفينة الرئيسية - بمعني الدفع والقدرة على المناورة - والرؤية في برج الملاحة قد يزيد من مخاطر الاصطدام. مرة أخرى ينبغي تحديد هذه المخاطر والتخفيف منها في خطة إدارة مياه الاتزان {انظر إلى *الخطوط التوجيهية بشأن إدارة مياه الاتزان وإعداد خطط إدارة مياه الاتزان*- (G4)}.

➢ **المحدودية المتأصلة في تبديل مياه الاتزان:**

حتى عندما يتم تبديل مياه الاتزان في البحر، قد تكون هناك **مخاطر كامنة** - على سبيل المثال الخراجات – اليرقات – الموجودة فى الرسوبيات. وفقا اللجنة الدولية الحكومية لعلوم المحيطات وفريقها الدولي الحكومي المعني بانتشار الطحالب الضارة (IPHAB)، لا يمكن اعتبار تبديل مياه الاتزان كخيار يمكن الاعتماد عليه بشكل كامل و" من الضروري أدراك أن هناك أعداداً كبيرة من الكائنات الضارة قد تكون لا تزال موجودة في المياه التي يتم تصريفها في الميناء المتلقي " (كما ورد في المنظمة البحرية الدولية، 2003أ).

فعالية التبديل تعتمد على عمق المياه والتراكيز الموسمية للهوائم في المنطقة التي يتم أخذ المياه منها. ويقال أن "تبديل ما نسبته 95 ٪ من حجم مياه الاتزان قد لا تكون دائماً مكافئة لإزالة 95 ٪ من الكائنات حيث أن توزيع الكائنات في الخزان غير متجانس".(Gollasch et al., 2007). بالإضافة إلى ذلك، لا يمكن أبداً استبدال مياه الاتزان بشكل كامل لأن السفن لم تصمم لأداء تبديل مياه الاتزان. وبالتالي، فإن فعالية تبديل مياه الاتزان يعتمد على خزان الاتزان وتصميم السفينة ,(Jönsson, 2001) ، بالإضافة لترتيبات ضخ مياه الاتزان.

وقد أظهرت التجارب، أنه في بعض ناقلات البضائع السائبة، "حتى بعد تبديل ما يعادل ثلاثة أضعاف حجم الخزانات مياه الاتزان، يبقى نحو **خمسة بالمئة من المياه الأصلية**، ومن المحتمل أن تصل نسبة **العوالق المتبقية** في الرواسب إلى **خمسة وعشرين بالمئة**" (Isbester, 1993) . هذه الكائنات لديها القدرة على التكاثر في ما تبقى من مياه الاتزان والرسوبيات، باستخدام المواد العضوية المتراكمة في طبقة الرسوبيات (Hallegraeff، 1998).

2.3.2 المخاطر المتعلقة بمعالجة مياه الاتزان

تستمد معظم التقنيات المستخدمة لمعالجة مياه الاتزان على متن السفن من تقنيات معالجة المياه ومياه الصرف الصحي المستخدمة على الساحل.

العمليات التقنية والمواد المستخدمة للتخلص من، قتل أو تثبيط الكائنات الحية في مياه الاتزان ليست جديدة تماماً. الجديد هو أنها تجرى على **متن السفن في عرض البحر.**

➢ **زيادة التآكل في صهاريج الاتزان والترتيبات ذات الصلة**

تقنيات المعالجة التي تستخدم المواد المؤكسدة قد يكون لها آثار جانبية على هيكل ومعدات السفينة. من هذه الآثار: **تآكل نظام مياه الاتزان وتحلل طلاء خزان مياه الاتزان** (Sassi et al., 2005; Stuer-Lauridsen, 2011; NACE International as cited in IMO, 2012f; IMO, 2012h).

بعض أنظمة إدارة مياه الاتزان قد تزيد من تآكل هياكل السفن، الأنابيب، التجهيزات والطلاء الواقي (EPA, 2011; NACE International as cited in IMO, 2012f; IPPIC & NACE International as cited in IMO, 2012h). إلى جانب ذلك فإن " الآثار المحتملة لهذه الأنظمة لم يتم تقييمها بشكل كاف مع أشكال التآكل المختلفة " (وكالة حماية البيئة الأمريكية، 2011).

علاوة على ذلك، فإن صهاريج مياه الاتزان هي مساحات مغلقة[46] ومظلمة تماماً ولا يمكن الوصول إليها بسهولة. وبالتالي، فان عمليات التفتيش المفصلة والموثوق بها للتأكد من السلامة الهيكلية والطلاء صعبة. ومما يزيد صعوبة العمليات تراكم الرسوبيات (Isbester, 1993). يؤخذ في الاعتبار مخاطر التآكل المرتبطة بمعالجة مياه الاتزان في كل من التقييمات الأساسية والموافقة النهائية وفقاً *لإجراءات إقرار نظم إدارة مياه الاتزان التي تستخدم المواد النشطة* (G9). على الرغم من هذه التقييمات إلا أن التآكل ما يزال مبعث قلق وتتواصل الجهود لوضع اختبار موحد.

[46] "المساحات المغلقة تعني المساحات الذي لديها أي من الخصائص التالية: فتحات محدودة للدخول والخروج، التهوية غير كافية ولم يتم تصميمها لإشغال العمال المستمر؛ [هي] تتضمن، ولكن لا تقتصر على، مساحات البضائع ، القيعان المزدوجة، خزانات الوقود، خزانات الاتزان، غرف مضخات البضائع، غرف ضاغط البضائع، السدود وخزائن السلاسل، المساحات الفارغة، عوارض القعر، القناة والمساحات المشتركة بين الحواجز، المراجل، غطاء كرنك المحرك، مستقبلات هواء العادم، خزانات الصرف الصحي، والمساحات المتصلة المجاورة. هذه القائمة ليست شاملة، وينبغي أن يتم وضع قائمة لكل سفينة على حده لتحديد الأماكن المغلقة "(المنظمة البحرية الدولية ، 2011 د).

- **النقل والتخزين والمناولة والتسليم واستخدام المواد النشطة:**

تركز هذه الفقرة على المخاطر التي تتعرض لها السفن والمرافق البرية أيضاً. بالإضافة للتعامل مع السلامة والصحة المهنية. بعض أنظمة إدارة مياه الاتزان تستخدم أو تولد مواد نشطة ومواد كيميائية ذات صلة أو جذورا حرة خطرة. "المواد الكيميائية مثل الكلور، ثاني أكسيد الكلور، الأوزون، حامض البيرأسيتيك وبيروكسيد الهيدروجين وحامض البيركلوريك كلها تستخدم في معالجة مياه الاتزان وجميع تلك المواد تحتاج إلى الاستخدام بحذر والتخزين الآمن" (Tan, 2011). قد تنشأ المخاطر الكيميائية عن "المواد القابلة للاشتعال، المتفجرة، السامة، المسببة للتآكل، المشعة، أو المواد الكيميائية المسببة للسرطان أو ذات الخصائص الكيميائية النشطة، أو ذات عدد من هذه الخصائص مجتمعة" (Carson & Mumford, 1988). بالإضافة إلى استخدامها في المعدات على متن السفن، يمكن استخدام المواد الكيميائية في **مرافق الاستقبال والمعالجة في الموانئ.** يجب تحديد كل مادة كيميائية وتوثيقها بشكل صحيح من خلال بطاقة بيانات السلامة للمواد (MSDS) والتي يتم الحصول عليها مباشرة من الشركة المصنعة. حيث توفر هذه البطاقة معلومات عن المكونات الخطرة للمادة، الاحتياطات، إجراءات الطوارئ والإسعافات الأولية، الآثار السلبية على صحة الإنسان والبيئة... الخ (منظمة العمل الدولية، 1993). يجب تدريب جميع العاملين على متن السفن والأرض المشاركين في النقل، التخزين، المناولة، التسليم واستخدام المواد النشطة تدريباً كافياً، لاسيما فيما يتعلق بتحديد الصفات الكيميائية، الفصل، عدم الاستقرار، وخصائص الاشتعال والاحتواء. يجب توفير مرافق التخزين المناسبة لأغراض السلامة، جنبا إلى جنب مع إجراءات الطوارئ في حالة حدوث حريق، انفجار، فقدان الاحتواء، أو تسرب.

الوصف المفصل للمادة والظروف المحيطة باستخدامها هو الأساس لتقييم المخاطر. ويتضمن الخصائص الكيميائية والفيزيائية للمادة، الكمية / التركيز - الطاقة المحتمل إطلاقها، عدد الأشخاص الذين يحتمل تعرضهم، فضلا عن الظروف المحلية - وجود مخاطر إضافية والتأثيرات التسلسلية المحتملة (Carson & Mumford, 1988). ينبغي تقييم هذه المخاطر التي تهدد السلامة وتخفيفها من خلال المناقشات ما بين مزودي أنظمة إدارة مياه الاتزان ومالك السفينة / الربان. التوجيهات بشأن هذه المسألة متاحة من المنظمة البحرية الدولية في *إرشادات لضمان التعامل والتخزين الآمن المواد الكيميائية والمستحضرات المستخدمة لمعالجة مياه الاتزان وتطوير إجراءات السلامة للمخاطر الناتجة عن عملية المعالجة للسفينة والطاقم* (المنظمة البحرية الدولية، 2009أ).

بالإضافة إلى قضايا السلامة فان المواد النشطة قد تشكل **تهديداً أمنياً** أيضاً.

في المناطق التي تعاني من الاعتداءات من قبل الإرهاب أو النزاعات المسلحة، يمكن استخدام المواد الكيميائية كأسلحة أو لإنتاج أسلحة. لهذا السبب، فإنه من الضروري أن يتم ترتيب الحماية الأمنية المناسبة **لمنع دخول الأشخاص غير المصرح لهم إلى مناطق التخزين**، سواء على متن السفن أو في المستودعات على الساحل.

- **إمكانية انتشار المواد الخطرة في البيئة البحرية (عرضي / مزمن)**

أقرت المجموعة المشتركة من الخبراء المعنيين بالجوانب العلمية لحماية البيئة البحرية GESAMP (2012b) بأن "انبعاث الكيماويات المتعلقة بالكلورة والقادمة من نظم إدارة مياه الاتزان هو تهديد محتمل جديد للبيئة البحرية ". ونتيجة لذلك، فإن فريق الخبراء المشترك المعني بالجوانب العلمية لحماية البيئة البحرية – مجموعة عمل مياه الاتزان BWWG - GESAMP خلال تقييم النظم التي تستخدم المواد النشطة بموجب *إجراءات إقرار نظم إدارة مياه الاتزان التي تستخدم المواد النشطة* (G9) قد قام بتطبيق واعتماد عدة نماذج لتقييم تأثير المواد الكيميائية المتبقية في مياه الاتزان المصرفة .

قد يحدث تلوث كيميائي حاد عندما تصل **المواد الخطرة**[47] للبيئة البحرية نتيجة للانسكاب من أنظمة معالجة مياه الاتزان أو تسرب المواد الكيميائية (المنظمة البحرية الدولية،2009أ) أثناء النقل، التخزين، المناولة وإيصال هذه المواد. تشتت المواد الكيميائية الثابتة قد يسبب مخاطر إضافية بالنسبة للبيئة و/أو صحة الإنسان. يتصل التلوث الكيميائي المزمن بإطلاق المواد الخطرة في البيئة المائية بكميات صغيرة، بشكل مستمر أو متقطع - على سبيل المثال من خلال **تصريف مياه الاتزان المعالجة**. من الجدير بالذكر أن "من بين قائمة لأكثر من 70 من المنتجات، والتي تم الكشف عنها خلال المعالجة باستخدام مختلف نظم إدارة مياه الاتزان، هناك 18 مادة كيميائية يعتقد أنها تشكل خطراً محتملاً على البيئة وكذلك على البشر الذين يتعرضون لها" (المنظمة البحرية الدولية، 2009ب والمنظمة البحرية الدولة 2012).

في المناطق المغلقة مثل الموانئ فأن الصرف المتراكم –**للمواد الكيميائية ذات الصلة** من خلال صرف مياه الاتزان المعالجة قد تكون له آثار مدمرة على الحياة البحرية life (European Maritime Safety Agency EMSA, 2008; Bowmer & Linders, 2010; De Souza, 2010 . بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يكون هناك **جمع بين الآثار/التفاعلات** التي تنطوي على أنواع مختلفة من المواد الخطرة في محيط الموانئ. لا تزال مسألة الآثار التراكمية لمياه الاتزان المعالجة التي تتم تفريغها بكميات

[47] البروتوكول المتعلق بالاستعداد، الاستجابة والتعاون في حوادث التلوث الناجمة عن المواد الخطرة والضارة، 2000 (بروتوكول HNS) يعرف المادة الخطرة على أنها "أي مادة أخرى غير الزيت والتي إذا أدخلت في البيئة البحرية، من المرجح أن تؤدي لمخاطر على صحة الإنسان، وإلحاق الضرر بالموارد الحية والحياة البحرية، إتلاف وسائل الراحة أو تتعارض مع الاستخدامات الأخرى المشروعة للبحر ".

كبيرة من مصادر متعددة في المسطحات المائية المحصورة نسبياً مصدر قلق (فريق الخبراء المشترك المعني بالجوانب العلمية لحماية البيئة البحرية، 2012أ).

ويمكن تقييم هذه المخاطر من خلال نماذج تحديد المصير الكيميائي - على سبيل المثال النموذج البحري للتنبؤ بالتراكيز البيئية لمضادات للحشف - (MAMPEC Model)، الذي تم تطويره في البداية لتقييم الآثار البيئية للدهانات المضادة للحشف. من الواضح أن استخدام مبيدات الحشرات في الدهانات المانعة للحشف - على سبيل المثال المركبات القائمة على ثلاثي بيوتيل القصدير – نتج عنها آثار ضارة على الكائنات البحرية وسوف تبقى مصدر قلق لعدة سنوات بسبب الرسوبيات الملوثة .(Bray, 2006) . في عام 2010 تم تطوير النموذج البحري للتنبؤ بالتراكيز البيئية لمضاد الحشف – مياه الاتزان (MAMPEC-BW) من قبل المنظمة البحرية الدولية وفريق الخبراء المشترك المعني بالجوانب العلمية لحماية البيئة البحرية لتقييم **التعرض للمواد الكيميائية الناجمة عن صرف مياه الاتزان المعالجة** (معهد الدراسات البيئية - جامعة أمستردام ، 2012).

هذه التقنيات تضمن أن **عدم اليقين** بشأن الآثار طويلة الأمد للمواد الكيميائية المستخدمة لمعالجة مياه الاتزان تؤخذ في الاعتبار. كما أوصت المبادئ الدولية، ينبغي أن يسود النهج الوقائي، وعادة ما يكون مدمجا في التشريعات الوطنية. تتجسد هذه المبادئ في مختلف الصكوك، ولا سيما :

- المبدأ 15 من إعلان ريو بشأن البيئة والتنمية (1992) ينص على: (...) حيث يوجد هناك تهديدات بأضرار خطيرة وحتمية، لا يجوز استخدام عدم اليقين العلمي الكامل كسبب لتأجيل اتخاذ التدابير الفعالة من حيث التكلفة لمنع التدهور البيئي.

- ينبغي قراءة هذا الالتزام جنبا إلى جنب مع واجب الدول بعدم نقل الضرر أو الأخطار، أو تحويل التلوث من شكل إلى آخر، والذي يرد في المادة 195[48] من اتفاقية قانون البحار UNCLOS، وكذلك المبدأ 18 من إعلان مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة البشرية (1972): " العلوم والتكنولوجيا، كجزء من مساهمتها في التنمية الاقتصادية والاجتماعية، يجب أن تستخدم لتحديد، تجنب والسيطرة على المخاطر البيئية وإيجاد حلول للمشاكل البيئية من أجل الصالح العام للبشرية ".

➢ **المحدودية المتأصلة في معالجة مياه الاتزان**

من الضروري التأكد من موثوقية نظم المعالجة بمرور الوقت، (معهد الهندسة البحرية والعلوم والتكنولوجيا، (IMarEST) كما ورد في المنظمة البحرية الدولية، 2011 أ)، بمعني ما إذا كانت المواد النشطة تنتج/تستخدم بشكل مناسب لا يسبب انبعاثات في الغلاف الجوي وأن المعالجة فعالة.

تصريف مياه الاتزان المعالجة بعد **رحلات قصيرة** قد يكون مصدر قلق أيضاً. بعض أنظمة معالجة مياه الاتزان تتطلب وقتا إما للمعالجة الفعالة أو تحلل المواد الكيميائية (De Souza, 2010; Stuer-Lauridsen, 2011; EPA, 2011) اعتماداً على نظام معالجة مياه الاتزان، فريق الخبراء المشترك المعني بالجوانب العلمية لحماية البيئة البحرية – مجموعة عمل مياه الاتزان (GESAMP-BWWG) يمكن أن تتطلب أن تبقى مياه الاتزان المعالجة على متن السفينة **لمدة تصل إلى خمسة أيام** قبل التفريغ (كما ورد في المنظمة البحرية الدولية، 2010 ب).

لا بد من التذكير بأن تصريف مياه الاتزان المعالجة قد لا تزال تحتوي على كائنات قابلة للحياة لأن نظام معالجة مياه الاتزان قد لا يكون فعالاً بنسبة 100٪. لأن بعض أنظمة المعالجة أثبتت نتائج غير مرضية، ومنظمة الصحة العالمية (2011) (WHO) أوصت باستخدام عناصر تحكم متعددة في إدارة مياه الاتزان.

تدل التجربة على أنه " ليس هناك مطهر مثالي أو تقنية مثالية للتطهير ، فهي لا تقتل جميع الكائنات الحية الدقيقة، وقد تفشل في القضاء على اليرقات أو الطفيليات (...)، وقد تنتج **آثارا جانبية** ".(Solsona & Méndez, 2003) .

وفي النهاية، فإن معيار الأداء لمياه الاتزان **لا يحد من كمية الكائنات القابلة للحياة ذات الأبعاد أقل من 10 ميكرومتر**، وبالتالي لا توفر الحماية ضد بعض الكائنات التي تضر بصحة الإنسان[49] (Swackhamer as cited in Committee on Transportation and Infrastructure, 2011; ICES/IOC/IMO Working Group on Ballast and Other Ship .Vectors, 2012).

ومع ذلك، من خلال اتفاقية إدارة مياه الاتزان والعدد الكبير من الخطوط التوجيهية التي تم إعدادها، وضعت المنظمة البحرية الدولية نظاما يمكن من التخفيف والتقليل من المخاطر بطرق مناسبة. وهذا يشمل إجراءات لضمان أن أنظمة المعالجة يتم اختبارها بعناية وأن نقاط الضعف لكل نظام تكون شفافة ومعروفة لدول العلم، الساحل والميناء وكذلك لملاك السفن.

---

[48] " عند اتخاذ التدابير اللازمة لمنع، تقليل ومكافحة تلوث البيئة البحرية، على الدول أن تتصرف بحيث لا تنقل الضرر أو الأخطار من منطقة إلى أخرى أو تحول التلوث من نوع إلى آخر بصورة مباشرة أو غير مباشرة "(اتفاقية قانون البحار، المادة 195).

[49] على سبيل المثال الفيروسات أبعادها تتراوح بين 0.01 و 0.1 ميكرومتر (http://www.epa.gov/).

في الوقت الحاضر، فإن معظم المخاطر على متن السفن ذات صلة ب:

- التفتيش الدوري على صهاريج الاتزان؛
- الأعمال المنفذة داخل الأماكن المغلقة؛
- فقدان الاستقرار والتأثير على قوة السفينة؛
- الاستخدام المكثف لنظام الاتزان بما في ذلك ترتيبات الأنابيب والضخ وتفعيل الصمام والمعدات الميكانيكية أو الكهربائية الأخرى.

بالإضافة إلى ذلك، بعض المواد النشطة المستخدمة في معالجة مياه الاتزان، بما في ذلك النواتج الثانوية للمطهرات (DBPs)، لديها القدرة على التسبب ب**طفرات جينية، وآثار سلبية على الصحة الإنجابية** و/أو **السرطان** (WHO, 2004a; Richardson, *et al*., 2010; International Agency for Research on Cancer, 2008)، وزيادة التعرض لهذه المواد قد يؤدي لمخاطر جديدة على العاملين، سواء على متن السفن أو على الساحل.

3.3.2 المخاطر المتعلقة بإدارة مياه الاتزان والرسوبيات على متن السفن و/أو على الساحل

- **انبعاثات الملوثات في الغلاف الجوي**

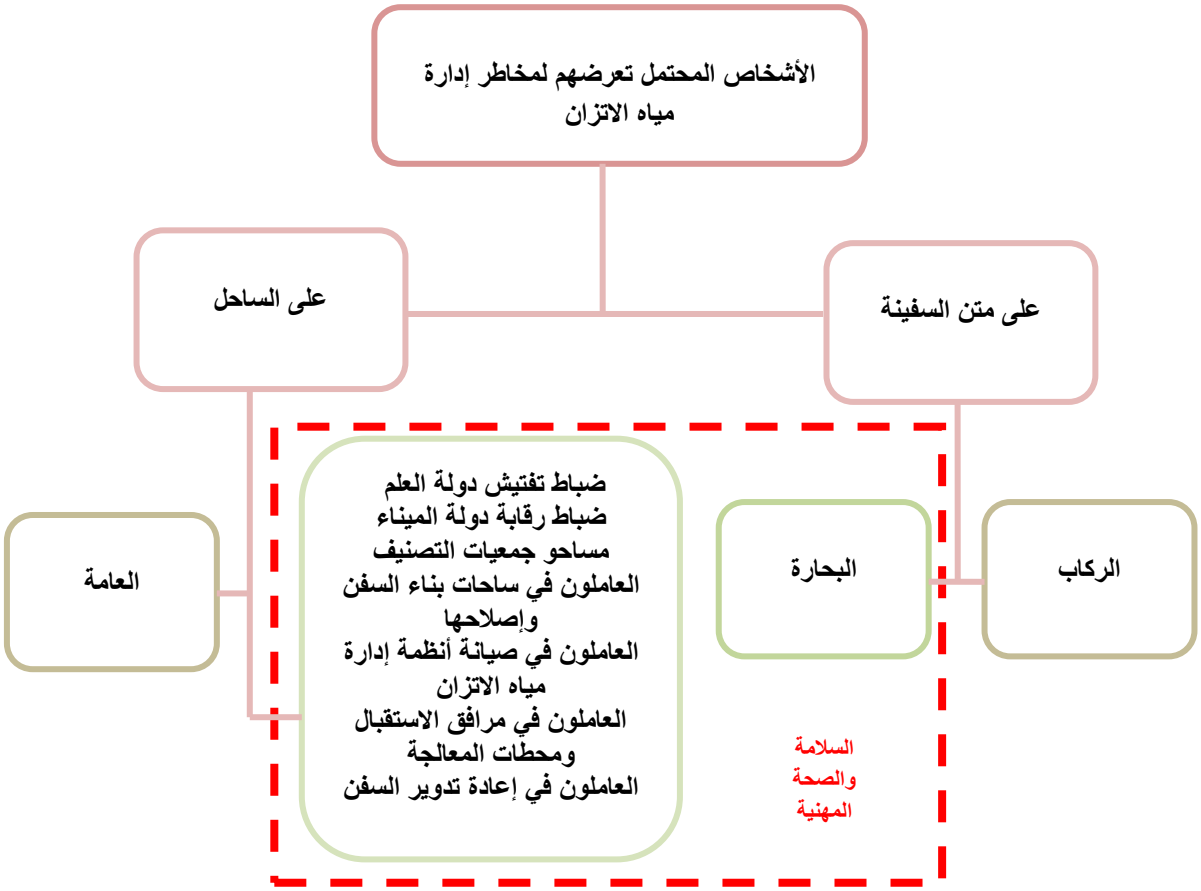
نظم تبديل ونظم معالجة مياه الاتزان تتطلب استخدام معدات ثقيلة وبالتالي تنطوي على استهلاك كميات كبيرة من الطاقة. هذا يزيد من استهلاك **زيت الوقود الثقيل (HFO) وإنتاج انبعاثات إضافية من الملوثات في الغلاف الجوي** (وكالة حماية البيئة، 2011). بالإضافة إلى ذلك، فإن الأبخرة الكيميائية الخطرة مثل **مركبات ثلاثي هالو الميثان**[50] (THMS)، **غاز الكلور وغاز الأوزون**، يمكن أن تنبعث في الجو أثناء طرد الهواء من صهاريج الاتزان (Sassi, et al., 2005 ; GESAMP-BWWG as cited in IMO, 2007b, 2011a; Bowmer & Linders, 2010; Richardson, De Marini, Kogevinas, Fernandez, Marco, Lourencetti, Ballesté, Heederik, Meliefste, McKague, Marcos, Font-Ribera, Grimalt & Villanueva, 2010 ; IMO, 2012b). وقد أثيرت حديثا مخاوف تتعلق بالسلامة لأن بعض أنظمة إدارة مياه الاتزان قد تولد غاز الهيدروجين، مما يزيد من خطر الانفجار على متن السفن (IMO, 2012h) .

ينبغي أخذ هذه الانبعاثات المحتملة في الاعتبار في آليات الاعتماد الأولي والنهائي، التي تمليها *إجراءات إقرار نظم إدارة مياه الاتزان التي تستخدم المواد النشطة (G9)* والتقييمات التي أجريت على النحو المبين في *الإرشادات لضمان المناولة والتخزين الآمن للمواد الكيميائية والمستحضرات المستخدمة لمعالجة مياه الاتزان وتطوير إجراءات السلامة للمخاطر الناتجة عن عملية المعالجة بالنسبة للسفينة والطاقم (المنظمة البحرية الدولية،2009 أ)*.

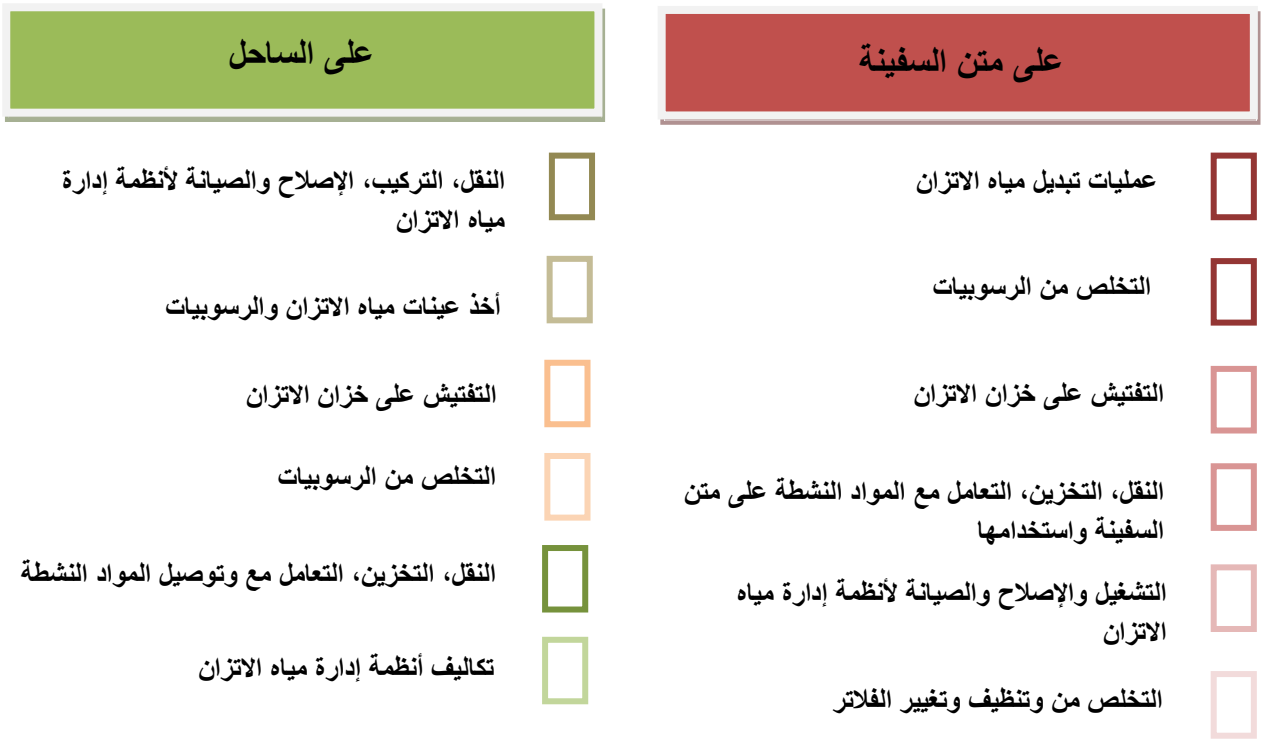
- **قضايا السلامة و الصحة المهنية:**

في سياق إدارة مياه الاتزان والرسوبيات، فإن مخاطر السلامة والصحة المهنية (OSH) لا تشير فقط إلى البحارة ولكن أيضاً إلى العديد من العاملين على الساحل، مثل مفتشي دولة العلم، ضباط مراقبة دولة الميناء، مساحي جمعيات التصنيف، العاملين في ساحات بناء السفن وإصلاحها، عمال الصيانة لأنظمة إدارة مياه الاتزان، العاملين في مرافق الاستقبال والمعالجة في الميناء وعمال إعادة تدوير السفن وغيرهم (الشكل 11). ترد بعض الأمثلة على المهام التي يؤديها العاملون على متن السفينة والساحل لإدارة مياه الاتزان والرسوبيات في (الشكل 12).

[50] " ثلاثي هالو الميثان هي مجموعة من أربعة من المواد الكيميائية التي تتشكل جنبا إلى جنب مع المنتجات الثانوية الأخرى من المطهرات عندما يتفاعل الكلور أو المطهرات الأخرى المستخدمة للسيطرة على الملوثات الميكروبية (...) مع المواد العضوية وغير العضوية الموجودة بصورة طبيعية في المياه. وتشمل مركبات ثلاثي هالو ميثان: الكلوروفورم، ثنائي كلورو برومو ميثان وثنائي برومو كلورو ميثان وثلاثي برومو ميثان "(http://www.epa.gov).



الشكل (11): مجال السلامة والصحة المهنية في سياق إدارة مياه الاتزان والرسوبيات



الشكل (12): أمثلة على مهام العاملين على متن السفينة وعلى الساحل لإدارة مياه الاتزان والرسوبيات

وقد يتعرض البحارة والعاملون على الساحل للمخاطر الميكانيكية، الفيزيائية، الكهربائية، الكيميائية والبيولوجية في مواقف مختلفة على النحو التالي:

أ) عند تفتيش، تنظيف، وترميم صهاريج الاتزان وإزالة الرسوبيات[51] وأخذ عينات من مياه الاتزان.

صهاريج الاتزان عبارة عن مساحات مغلقة، وبناءاً عليه، "تعتبر خطرة حتى تثبت بشكل إيجابي أنها آمنة للدخول" (المنظمة البحرية الدولية،2012 د). تفتيش صهاريج الاتزان هي عملية ملحة تنطوي على مخاطر عالية. قد يكون جوها غير آمن بسبب نضوب الأكسجين و/أو وجود أبخرة سامة (منظمة العمل الدولية ILO ، 1996). الأماكن المغلقة تكون رديئة التهوية والإضاءة وغالباً ما تكون الأسطح زلقة وبها فتحات ضيقة للتحرك من خلالها. بالإضافة إلى ذلك، فإن "الرسوبيات في خزان الاتزان يمكن أن تحتوي على كمية كبيرة من الكائنات بما فيها الفيروسات والبكتيريا التي يمكن أن تشكل خطراً على كل من صحة الإنسان والبيئة" (Andersen 2001). تجدر الإشارة إلى أن صهاريج الاتزان يتم تنظيفها يدوياً، مما يؤدي إلى زيادة تعرض العمال.

ب) عند التشغيل، الإصلاح أو تنفيذ صيانة لأنظمة إدارة مياه الاتزان.

لضمان تواصل آمن بين الإنسان والآلة فإنه يجب الأخذ في الاعتبار جميع مراحل دورة حياة أنظمة إدارة مياه الاتزان - أي من التصميم إلى نهاية العمر التشغيلي (المنظمة البحرية الدولية،2009 أ). بعض أنظمة إدارة مياه الاتزان التي لا تستخدم المواد النشطة، مثل الترشيح والفصل المركزي، قد تتطلب التدخل اليدوي. تنظيف الفلاتر و/أو تطهير الجسيمات المتراكمة قد تنطوي على اتصال مع بقايا المخلفات و/أو الكائنات الخطرة. أنظمة إدارة مياه الاتزان الأخرى قد تنطوي على التعرض للحرارة، الأشعة أو الموجات فوق الصوتية، مع الآثار الصحية المحتملة - على سبيل المثال الضوضاء والاهتزازات (Sassi, et al., 2005).

ج) عندما يتعرض الأفراد للمخاطر أثناء التحميل، المناولة، التخزين ونقل المواد الكيميائية لمعالجة مياه الاتزان.

على سبيل المثال، يمكن أن يشمل تشغيل نظام إدارة مياه الاتزان استخدام أو توليد مواد خطرة بما في ذلك احتمال التسرب العرضي في منطقة العمل (المنظمة البحرية الدولية، 2009 أ).

د) في حالة اتصال العمال مع مياه الاتزان المعالجة أو استنشاق الأبخرة الكيميائية التي قد تكون ناتجة التي قد تنبعث من صهاريج الاتزان.

ترد بعض الأمثلة على هذه الأبخرة في (الإطار 4).

[51] "ينبغي رصد حجم الرسوبيات في خزان الاتزان بصورة منتظمة (...)ينبغي إزالة الرسوبيات في خزانات الاتزان في أوقات محددة وفقا لخطة إدارة مياه الاتزان وكلما وجد ذلك ضرورياً. تعتمد تكرارية وتوقيت الإزالة على عوامل مثل تراكم الرسوبيات، نمط تداول السفينة، توافر مرافق الاستقبال، حجم عمل طاقم السفينة واعتبارات السلامة "(المنظمة البحرية الدولية، 2005).

الإطار (4): المخاطر الصحية المرتبطة بتنقية المياه

الكلور " تسبب تآكل العيون، الجلد والجهاز التنفسي. استنشاق الغاز قد يسبب التهاب رئوي واستسقاء الرئة، وقد ينتج عن ذلك متلازمة الخلل التفاعلي للممرات الهوائية (RADS). التبخر السريع للسائل قد يسبب قضمة الصقيع. التعرض العالي قد يؤدي إلى الوفاة. قد تتأخر الآثار لذلك من الضروري إجراء الملاحظة الطبية " (منظمة الصحة العالمية ، 2004 أ).

"استخدام **الكلور** يمكن أن ينتج عنه عدد من النواتج الثانوية المكلورة والتي لها آثار على المدى القصير والطويل غير مفهومة تماما" .(Lees, *et al*., 2010)

" **الأوزون** هو غاز مهيج وسام ويسبب التهاب الأغشية المخاطية والملتحمة. قد يسبب التعرض المزمن له التليف الرئوي . (Last, 1998). "

"تقريبا كل المطهرات ينتج عن استخدامها نواتج ثانوية (DBPs). **الكلور** يولد قائمة طويلة، أكثرها وضوحاً مركبات ثلاثي هالوميثان (THM)، والمشتقات الهالوجينية لحامض الخليك (HAAs)، والمشتقات الهالوجينية للأسيتونيتريل، والكلوروفينولات. ثاني أكسيد الكلور ينتج أكثر من أربعين ناتج جانبي من نواتج التطهير، بما في ذلك الكلورات، كلورايت والكلوروفينولات. الأوزون، من جانبه، يولد الألدهيدات والأحماض الكربوكسيلية، البرومات، البروموايثانات، مركبات البرومو اسيتونيتريل والكيتونات. المشكلة هي أن العديد من النواتج الجانبية الناتجة عن عملية التطهير مسببة للسرطان" .(Solsona & Méndez, 2003).

ولذلك فمن الضروري أن يكون البحارة والعاملين في البر على علم كاف ومدربين تدريباً جيداً[52] لتمكينهم من فهم المخاطر وحماية أنفسهم (مثل معدات الوقاية الشخصية "PPE") والمناطق المحيطة بهم.

تمت الإشارة إلى العديد من هذه القضايا في الإرشادات لضمان *التعامل الآمن وتخزين المواد الكيميائية والمستحضرات المستخدمة لمعالجة مياه الاتزان وتطوير إجراءات السلامة للمخاطر والطاقم الناتجة عن عملية المعالجة على السفينة* (المنظمة البحرية الدولية، 2009 أ) *والتوصيات المنقحة لدخول الأماكن المغلقة على متن السفن* (المنظمة البحرية الدولية،2011 د).

المخاطر على ضباط رقابة دولة الميناء (PSC) والمفتشون الآخرون سيتم تحديدها في الإجراءات والتوجيهات لرقابة دولة الميناء التي تقوم بإعدادها المنظمة البحرية الدولية.

- **التأثيرات على مرونة السفينة**

'المرونة' يمكن تعريفها بأنها القدرة على التعامل مع ما هو غير متوقع. الآلات والمعدات قد لا تكون دائماً صممت لتحمل التغيرات المفاجئة وغير الطبيعية أو الضغوط دون ضرر أو فشل. ويمكن أن تستخدم المرونة للإشارة إلى القدرة الأوسع نطاقاً – إلى أي مدى يستطيع النظام معالجة الاختلالات والتغيرات التي تقع خارج نطاق الآليات / النموذج الأساسي ليكون قادراً على التكيف على النحو المحدد ضمن النظام " .(Woods & Hollnagel, 2006).

---

[52] "على أصحاب العمل إبلاغ العمال بالمخاطر المرتبطة بالتعرض للمواد الكيميائية المستخدمة في مكان العمل، إرشاد العمال كيفية الحصول على المعلومات الموجودة على رقعة المعلومات وصحائف بيانات السلامة الكيميائية وكيفية استخدامها، كما يجب عليهم استخدام صحائف بيانات السلامة الكيميائية بالإضافة للمعلومات المحددة بالنسبة لمكان العمل، كأساس لإعداد التعليمات للعمال، والتي ينبغي أن تكون مكتوبة حيثما كان ذلك مناسباً، كما يجب تدريب العمال بصفة مستمرة على الممارسات والإجراءات الواجب اتباعها للسلامة عند استخدام المواد الكيميائية في العمل "(منظمة العمل الدولية، 1990).

"ملاك السفن والكابتن يجب عليهم التأكد من أن الطاقم لديهم تعليمات ومدربين تدريباً مناسباً، وتحديدا لتعريف أنفسهم بصحائف بيانات السلامة لأي مواد كيميائية أو مستحضرات تستخدم في سياق معالجة مياه الاتزان. وينبغي أيضا توعية الطاقم بالنواتج الثانوية المحتمل أن تكون خطرة (مائية أو غازية) والتي يمكن أن تنتج أثناء عملية معالجة مياه الاتزان" (المنظمة البحرية الدولية، 2009 أ).

مفهوم " المرونة " ذو صلة بعدة جوانب متعلقة بإدارة مياه الاتزان منها .

أولاً: السفن هي نظم ديناميكية معقدة تعمل بعيداً عن دعم الساحل، بموارد محدودة وفي بيئة غير مستقرة وديناميكية. وبالتالي، فإن مخاطر التعطل أعلى على متن السفن من أي مكان آخر، والمرونة العالية هي أمر بالغ الأهمية.

ثانياً: المرونة والسلامة للسفينة *من جملة أمور* تعتمد على موثوقية نظام مياه الاتزان . نظام مياه الاتزان الغير موثوق به، يعمل في بيئة لا يمكن التنبؤ بها سوف يؤثر على مرونة وسلامة السفينة ككل. ويترتب عليه، أن تكون السفن حساسة للاضطرابات في ترتيبات الاتزان.

على سبيل المثال، إلحاق أضرار جسيمة بنظام ضخ مياه الاتزان بالسفينة لا يعرض إدارة مياه الاتزان للخطر فحسب بل يعرض السفينة نفسها أيضاً للخطر، بما في ذلك حمولتها. إمكانية حدوث مثل هذه الأضرار يحتاج إلى تقييم لأن جزءاً كبيراً من الأسطول العالمي يستخدم في الوقت الحاضر أنظمة الاتزان في ظل ظروف لم تكن متوقعة خلال مراحل التصميم والبناء.

ثالثاً: لابد من النظر إلى مرونة نظام إدارة مياه الاتزان. للتأكد من أن الأحداث غير المتوقعة لن تقدم تنازلات خاصة بالاحتياجات التشغيلية للنظام، التعقيدات المتأصلة، والمتانة وسياق التشغيل لنظام إدارة مياه الاتزان– بمعنى التشغيل في البحر والعزلة ومحدودية الموارد - ينبغي التطرق لها بعناية.

إضافة محطة لمعالجة مياه الاتزان في الترتيبات يزيد من تعقيد النظام برمته. هذا التغيير بدوره يعدل مرونة عمليات الاتزان وبالتالي مرونة السفينة نفسها. وهذا يؤكد على أهمية تجميع خطط جيدة لإدارة مياه الاتزان وتطبيقها بشكل صحيح.

- **القيود على أخذ عينات مياه الاتزان:**

أخذ العينات وتحليلها من أجل اختبار الامتثال مسألة معقدة. تستخدم لتقييم ما إذا كانت نوعية مياه الاتزان تصل إلى المعايير المطلوبة وتحتاج لأن تكون دقيقة نظراً لأهمية القرارات التي تتخذ بناءاً على نتائجها، والتي قد يكون لها عواقب قانونية و/أو اقتصادية.

تحتاج إجراءات أخذ العينات مياه الاتزان التي تتم خلال عمليات الموانئ أن تكون بسيطة وسريعة ويمكن الاعتماد عليها من أجل تقليل وقت احتجاز السفن في الميناء. وقد أصدرت المنظمة البحرية الدولية توجيهات بشأن أخذ عينات مياه الاتزان وتحليلها لاستخدامها للحكم وفقا لاتفاقية إدارة مياه الاتزان والخطوط التوجيهية (G2) (المنظمة البحرية الدولية، 2013 ب).

فيما يتعلق بالمعيارD-2، هناك عدة أسباب لماذا قد ينتج عن أساليب أخذ عينات مياه الاتزان نتائج تحليلية غير دقيقة، مثل عدم وجود تمثيل للعينات أو " الارتباك التصنيفي" (Gollasch & David, 2010; Jørgensen, Gustavson, Hansen & Hies, 2010; Eason, 2012a):

المشغلين عرضة للتعب ممايؤدي لزيادة معدل الخطأ، ولكنهم أيضاً عرضة للملل والتفضيلات الشخصية بشأن مجموعة كائنات معينة، مما يؤدي إلى الإفراط أو التهوين. هذه العوامل عادة ما تكون خارجة عن سيطرة الفرد، وبالتأكيد ليس من السهل تحديدها وتحليلها إحصائياً .(Fuhr, Finke, Stehouwer, Oosterhuis & Veldhuis, 2010)

هناك العديد من البحوث التي تتم على بروتوكولات أخذ العينات للتغلب على عدم اليقين في التحليل وتقييم المخاطر، أو على الأقل للتعرف عليها، وذلك باستخدام اختبار عدم الامتثال الإجمالي .(GNC; Bierman, de Vries & Kaag, 2012) . اختبارات عدم الامتثال الإجمالي يمكن أن تقلل بشكل كبير الأخطاء المكلفة في اختبار الامتثال ويجري حالياً تطويرها. يمكن استخدام منهجية اختبارات الامتثال القياسية للتنبؤ بمستوى الموثوقية، مع الأخذ في الاعتبار التقلبات المعروفة في تعداد الكائنات فى عينات مياه الاتزان المصرفة لوضع عتبة GNC فوق مستوىD-2. وهذا سوف يسمح لضباط رقابة دولة الميناء بتحديد ما إذا كانت السفينة متوافقة مع هذا المعيار أم لا وبشكل دقيق.

- **الآثار الاقتصادية على قطاع النقل البحري**

الامتثال لاتفاقية إدارة مياه الاتزان يكبد ملاك السفن والمشغلين وكذلك سلطات الموانئ والمنظمين تكاليف عالية. على الأقل في المراحل الأولى من تنفيذ إدارة مياه الاتزان، هذه التكاليف قد تسبب درجة من المخاطر المالية للمعنيين.

إدارة مياه الاتزان والرسوبيات تزيد من التكاليف الرأسمالية والتشغيلية وتكاليف رحلة الشحن (الجدول 4).

الجدول 4 : أمثلة على التكاليف التي يتحملها ملاك السفن والمشغلين

اقتناء نظام إدارة مياه الاتزان	**تكاليف رأسمالية**
التعديل التحديثي لترتيبات الضخ والأنابيب	
الرسو الجاف للسفن لتثبيت نظام إدارة مياه الاتزان، الخ	
تكاليف التصليح والصيانة	**تكاليف التشغيل**
تكاليف المواد الاستهلاكية - بما في ذلك المواد الكيميائية –	
ساعات من القوى العاملة المشاركة في التشغيل والصيانة	
التدريب، الرعاية الصحية، وتكاليف معدات الحماية الشخصية	
تكاليف التأمين - على سبيل المثال تسارع التآكل من المعدات، و خطر أكبر للإصابة على متن السفينة	
عبء العمل الإداري ، الخ	
التكاليف الإضافية للوقود / الطاقة	**تكاليف الرحلة**
رسوم الموانئ للتخلص من الرسوبيات ومياه الاتزان	
فقدان الدخل بسبب التأخير، الخ	

ينتج عن تبديل مياه الاتزان زيادة في استهلاك الوقود. كما قد يتطلب أيضاً تحديث ترتيبات الضخ، الأنابيب والصمامات الخاصة بالاتزان، والتي يترتب عليها تكاليف للأيدي العاملة والمعدات، وأحيانا الرسو الجاف. على الرغم من أن السفينة لا ينبغي أن تحيد عن مسارها الأولي للوصول إلى منطقة مناسبة لتبديل مياه الاتزان[53]، إلا أنه من الممكن أيضاً أن تنشأ تكاليف بسبب التأخير (GEF-UNDP-IMO GloBallast Partnerships Programme & IUCN, 2010).

وفيما يتعلق بمعالجة مياه الاتزان، فإن المعدات اللازمة تنطوي على تكلفة التركيب وكذلك التشغيل والصيانة (King, Riggio & Hagan, 2009; Committee on Transportation and Infrastructure 2011; Osler, 2012). وقد تكون هناك حاجة إلى وجود طاقم تكميلي للتثبيت والتشغيل دون التأثير على حجم العمل الكلي.

التأخيرات المحتملة للتشغيل، الحركة أو مغادرة السفينة - على سبيل المثال نتيجة لأخذ عينات مياه الاتزان أثناء التفتيش من قبل رقابة دولة الميناء، ونقص قطع الغيار المناسبة لصيانة نظام إدارة مياه اتزان (Eason, 2012c) أو حتى التأخير في تركيب نظام إدارة مياه الاتزان (Osler, 2012) - قد تتداخل مع عمليات السفينة وما ينتج عنها من آثار مالية.

لدولة الميناء و/أو مشغلي الموانئ، إدارة الرسوبيات، وربما، مياه الاتزان، تكبد الاستثمارات في البنية التحتية ونفقات التشغيل (الجدول 5). تطبيق استراتيجية إدارة مياه الاتزان للتحكم يتطلب الاستثمار في التقنية (مثل المعدات) والموارد البشرية (أي التنظيمية).

[53] اتفاقية إدارة المياه الاتزان اللائحة ب – 4.3.

الجدول (5): أمثلة على التكاليف التي تتحملها دولة الميناء و/ أو مشغلو الموانئ

تكاليف رأسمالية	تكاليف اقتناء أراض إضافية
	الاستثمار في مرافق الاستقبال والمعالجة
	الاستثمار في مرافق المختبرات في المنطقة المجاورة للميناء، فى حال عدم موجوها
	الاستثمار في مرافق التخزين ، الخ.
تكاليف التشغيل	التشغيل والرصد لإدارة مياه الاتزان والرسوبيات
	المواد المستهلكة - على سبيل المثال المواد الكيميائية لمعالجة المياه
	التفتيش والامتثال
	أخذ العينات وتحليلها
	العمل الإداري - على سبيل المثال صيانة قواعد البيانات
	الحاجة إلى موظفين إضافيين، التدريب، الرعاية الصحية، ومعدات الحماية الشخصية، الخ.

تنفيذ اللوائح البيئية الجديدة دائماً ما يتضمن تكاليف الامتثال *"مع التغير المستمر بالقوانين واللوائح، فمن الصعب على مشغلي السفن صياغة وإجراء خطة عمل سليمة"* (Jewell as cited in Committee on Transportation and Infrastructure, 2011). أوجه عدم اليقين في مرحلة التنفيذ تؤدي إلى مخاطر مالية بالنسبة لأولئك الذين يجب أن يمتثلوا. في الواقع، خلال الفترة الانتقالية قد تكون المنافسة مشوهة بسبب أولئك الذين لا يتوافقوا مع المعايير البيئية مما قد يؤدي إلى كسب ميزة تجارية غير عادلة (OECD, 2003a). ومع ذلك، وفقا للمبدأ 16 من إعلان ريو[54]، المخاطر الانتقالية هي الثمن الذي يتعين دفعه لاستيعاب تكاليف الممارسات التي يكون لها تأثير على البيئة.

[54] المبدأ 16 من إعلان ريو بشأن البيئة والتنمية يقرأ "على السلطات الوطنية أن تسعى إلى تشجيع احتواء التكاليف البيئية داخلياً واستخدام الأدوات الاقتصادية، آخذة في الاعتبار النهج القاضي بأن على الملوّث، من حيث المبدأ، أن يتحمل تكلفة التلويث، مع المراعاة الواجبة للمصلحة العامة ودون الإخلال بالتجارة والاستثمار الدوليين".

4.2 الملخص

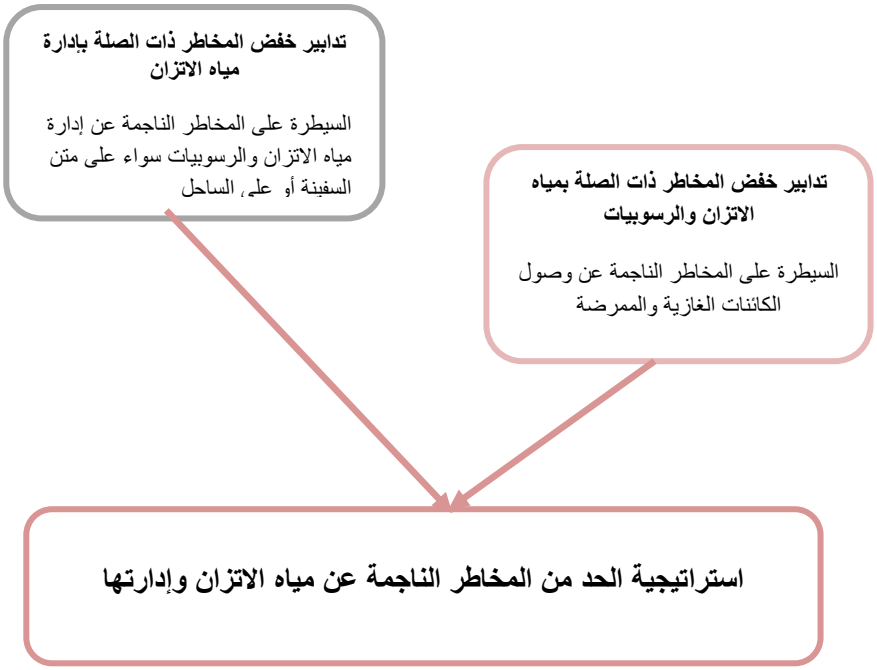
وصف هذا الفصل بإيجاز النظم التي يمكن أن تتأثر بنقل الكائنات الغريبة فضلاً عن إدارة مياه الاتزان والرسوبيات. وقد ثم التعرف على بعض المهددات الرئيسية والمخاطر في مجالات منها:

- أثر الأنواع الغريبة الغازية على توازن النظم البيئية، صحة الإنسان والحيوان، والأنشطة التي تعتمد على الساحل واستمرارية العمليات في الميناء؛
- سلامة السفينة، السلامة المهنية، الصحة والبيئة وتؤثر على الجهات ذات الصلة.

كل من فئتي المخاطر تحتاج إلى بحث من قبل جميع أصحاب المصلحة، لا سيما في الدول التي تحرص على أن تأخذ في الاعتبار التزاماتها الدولية بموجب اتفاقية قانون البحار عندما تتصرف كدولة العلم، الساحل أو الميناء.

3. التخفيف من المخاطر

الخطوة التالية بعد تحديد المخاطر وتقييمها، هي عملية إدارة المخاطر من خلال وضع **استراتيجية** للسيطرة والحد من هذه المخاطر. حيث أن فئتي المخاطر التي تم تحديدها مترابطة معاً فإنها تحتاج إلى أن تعالج من خلال نهج **متكامل** (الأمم المتحدة، 2003)، على النحو الموجز في (الشكل 13).



الشكل (13): تكاملية استراتيجية التخفيف من المخاطر

الاحتواء والسيطرة على المخاطر وتتكون من **وضع حواجز وقائية وحمائية على ثلاثة مستويات**، على النحو المنصوص عليه في اتفاقية إدارة مياه الاتزان:

- **ترتيبات مياه الاتزان**[55]؛
- السفينة؛
- المنطقة البيوجغرافية المانحة/المتلقية، بما في ذلك الميناء.

يتطلب فرض الحواجز **سلطة** قانونية على جميع المستويات الثلاثة.

بقدر ما يتعلق الأمر بالسفينة، فان سلطة الإدارة تعود إلى **مالك السفينة** بحكم حقوق الملكية.

من ناحية أخرى، بما أن السفينة **مسجلة**[56] ، وتحمل **جنسية**[57] وترفع **علما**[58]، فإنها تنتمي إلى دولة وتخضع لولايتها وسيطرتها[59]. وعليه فإن **دولة العلم** سوف تقوم باعتماد وإنفاذ القوانين واللوائح اللازمة لضمان أن سفنها الوطنية تمتثل بمتطلبات اتفاقية إدارة مياه الاتزان[60].

---

[55] " ترتيبات مياه الاتزان تشمل صهاريج الاتزان، مياه الاتزان، الرسوبيات، ترتيبات الأنابيب والضخ، فضلا عن التفاعل ما بين السفينة وطاقمها والجهة العاملة؟؟.

[56] " التسجيل عموماً ينطوي على الاعتراف ب وحماية الملكية لمالك السفينة، فضلاً عن منح الجنسية " (Coles & Watt, 2009)

[57] " ترجع الجنسية للسفن إلى علم الدولة الذى ترفعه والتي تم تسجيل السفينة فيها علناً " (Coles & Watt, 2009)

[58] "السفن تحمل جنسية الدولة التي يحق لها رفع علمها " (اتفاقية قانون البحار ، المادة 91).

[59] " يجب على السفن أن تبحر تحت علم دولة واحدة فقط و (...) ويجب أن تخضع لولايتها الخالصة في أعالي البحار " (اتفاقية قانون البحار ، المادة 92)
" يجب على كل دولة أن تمارس ولايتها القانونية على نحو فعال في الشؤون الإدارية والتقنية والاجتماعية على السفن التي ترفع علمها " (اتفاقية قانون البحار ، المادة 94)

[60] " يتعين على الدول ضمان امتثال السفن التي ترفع علمها أو المسجلة لديها للقواعد وفقاً للمعايير الدولية المعمول بها " (اتفاقية قانون البحار ، المادة 217.1) .

اثنتين من الجهات الأخرى يجب أن يكون لديهما الكفاءة أيضاً على ممارسة الصلاحيات القانونية، وهما **دولة الساحل**[61] **ودولة الميناء**[62]. وقد أملت اتفاقية إدارة مياه الاتزان مسؤوليات هذه الجهات أيضاً.

يوضح (الشكل 14) التفاعلات بين الأنظمة الثلاثة المعنية – أي السفينة والميناء والمنطقة الساحلية - مع الجهات المعنية في الدولة.

بما أن الأنواع المائية من المستحيل عملياً السيطرة عليها أو استئصالها بعدد أن تستقر في بيئة جديدة (مرفق البيئة العالمي – برنامج الأمم المتحدة الإنمائي – المنظمة البحرية الدولية برنامج الشراكات العالمية لمياه الاتزان والاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة والموارد الطبيعية، 2010)، كما أن حماية النظام البيئي بعد أن يتم غزوه ليست خياراً. لذلك، بغرض إدارة المخاطر، ينبغي إعطاء الأولوية **للوقاية**.

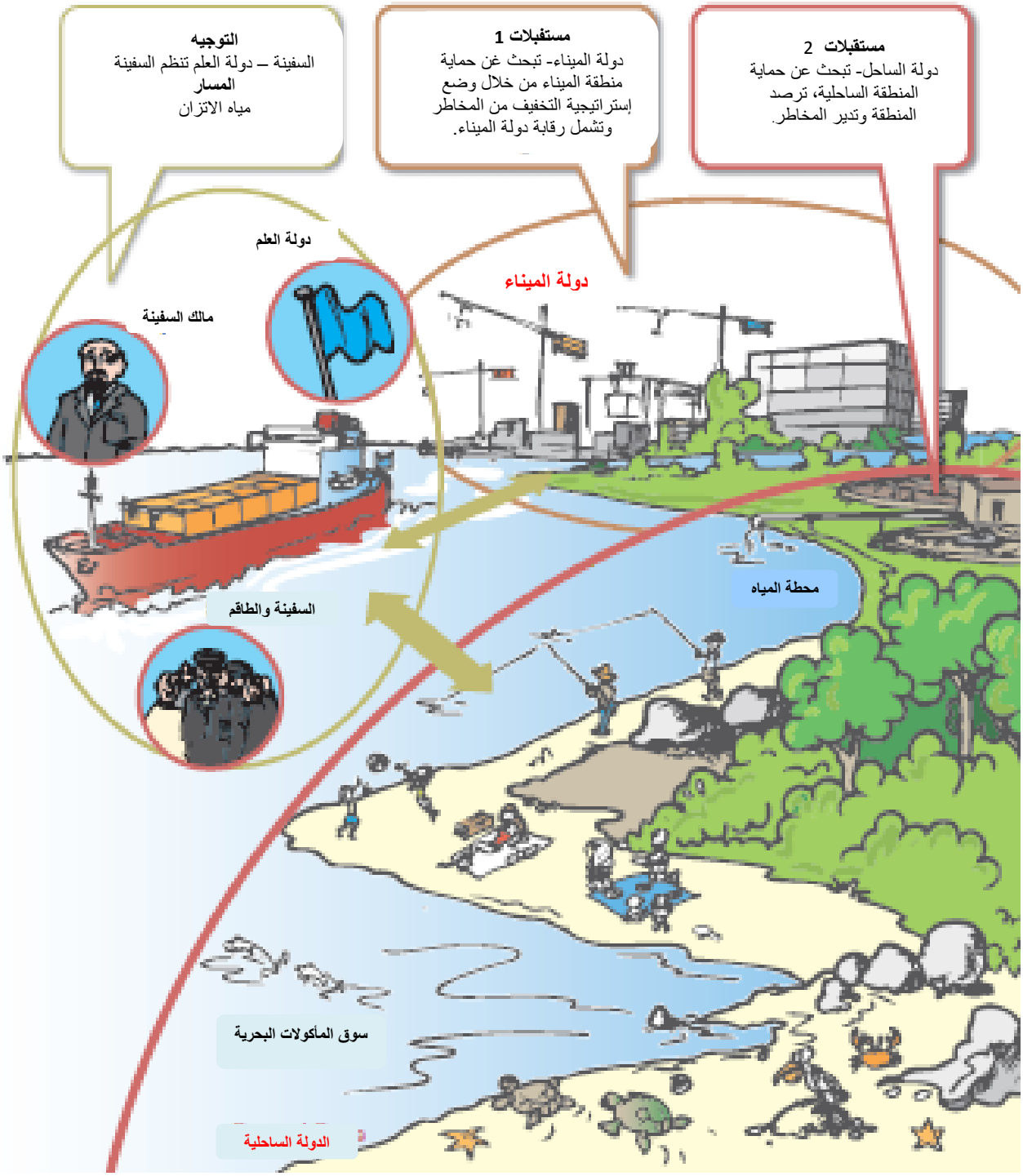
عند تتبع السلسلة المتسببة، فمن الواضح أن الحواجز الوقائية - أو المعايير في **اتفاقية إدارة مياه الاتزان** - ينبغي أن تركز على **مصدر الخطر**، أي على مياه الاتزان بالسفينة، تحت مسؤولية **دولة العلم** ومالك السفينة.

أما بالنسبة **لمستقبلات الخطر، ينبغي على الدولة الساحلية** رصد الآثار المحتملة وتقييم فعالية الحواجز. عندما تكون تدابير السيطرة على المخاطر ليست فعالة أو ليست كافية للحد من المخاطر، يجوز للدولة الساحلية أن تطلب اتخاذ إجراءات إضافية لتحقيق النتائج المرجوة.

دور **دولة الميناء** هو التفتيش على السفن الأجنبية أثناء وجودها في الميناء، وتفعيل القوانين وضمان اتخاذ إجراءات تصحيحية - عند الضرورة – عادة ما يتم ذلك بالتعاون مع دولة العلم - وبالتالي كسر السلسلة المسببة، بمعني الصلة بين المصدر – المسار - المستقبلات.(Fleming, 2001; Pollard, 2005)

[61] الدولة الساحلية "لها أن تمارس صلاحياتها القانونية فيما يتعلق بالمناطق البحرية التي [لها] السيادة عليها وحقوق السيادة أو الولاية " (Molenaar as cited in Klein, 2011).

[62]"إن السلطات التي تمارس من قبل [ال] دولة الميناء تشير إلى السلطة على الأنشطة التي تحدث خارج المناطق البحرية للدولة الساحلية والمفعلة في الميناء" (Molenaar as cited in Klein, 2011).



الشكل (14): التفاعل ما بين أنظمة السفينة والميناء والمناطق الساحلية مع الجهات ذات الاختصاص في الدولة

1.3 التخفيف من المخاطر من منظور دولة العلم

تلعب دولة العلم دوراً استراتيجياً في التخفيف من المخاطر لأنها تحمل المسؤولية الرئيسية لتنظيم ومراقبة **السفن، ومعداتها وطاقمها**.

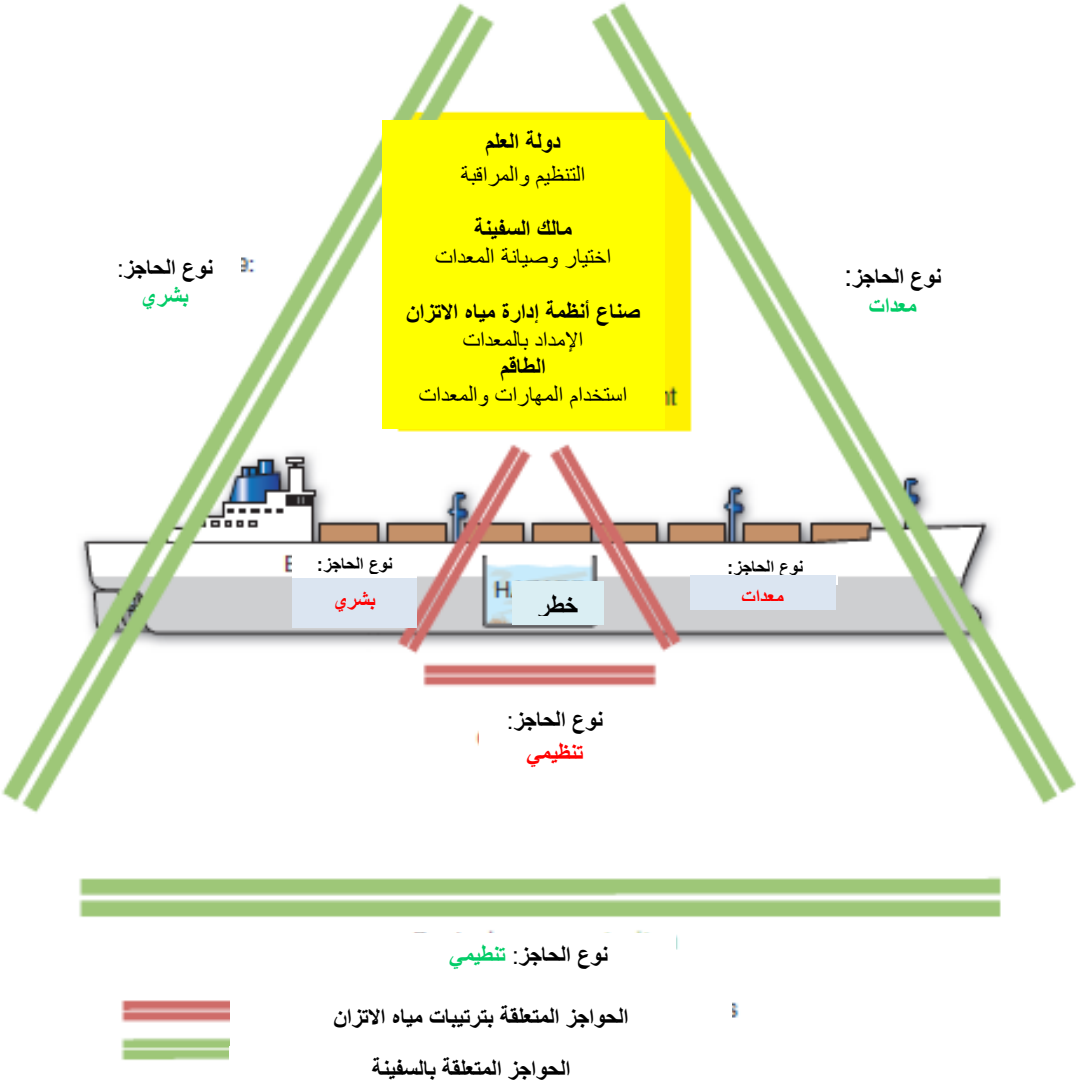
فيما يتعلق باتفاقية إدارة مياه الاتزان، فإن دولة العلم لديها مسؤوليتان رئيسيتان:

- منع نقل الكائنات الحية الضارة من خلال إدارة مياه الاتزان والرسوبيات؛ و
- تجنب الآثار الجانبية غير المرغوب فيها الناجمة عن إدارة مياه الاتزان والرسوبيات؛ على وجه الخصوص، التأكد من أن أنظمة إدارة مياه الاتزان آمنة على السفينة، وطاقمها ومعداتها.

(الشكل 15) يوضح إستراتيجيات التخفيف من المخاطر. من حيث المبدأ، فإنها تنطوي على القيود الخاصة بترتيبات السفينة فيما يتعلق بمياه الاتزان و/أو السفينة نفسها، مع الحواجز - أي تدابير السيطرة على المخاطر بأنواعها الثلاثة : البشرية، التقنية والمؤسسية.

وتهدف هذه الحواجز إلى منع الخطر من الوصول إلى المستقبلات (أي البيئة الخارجية).

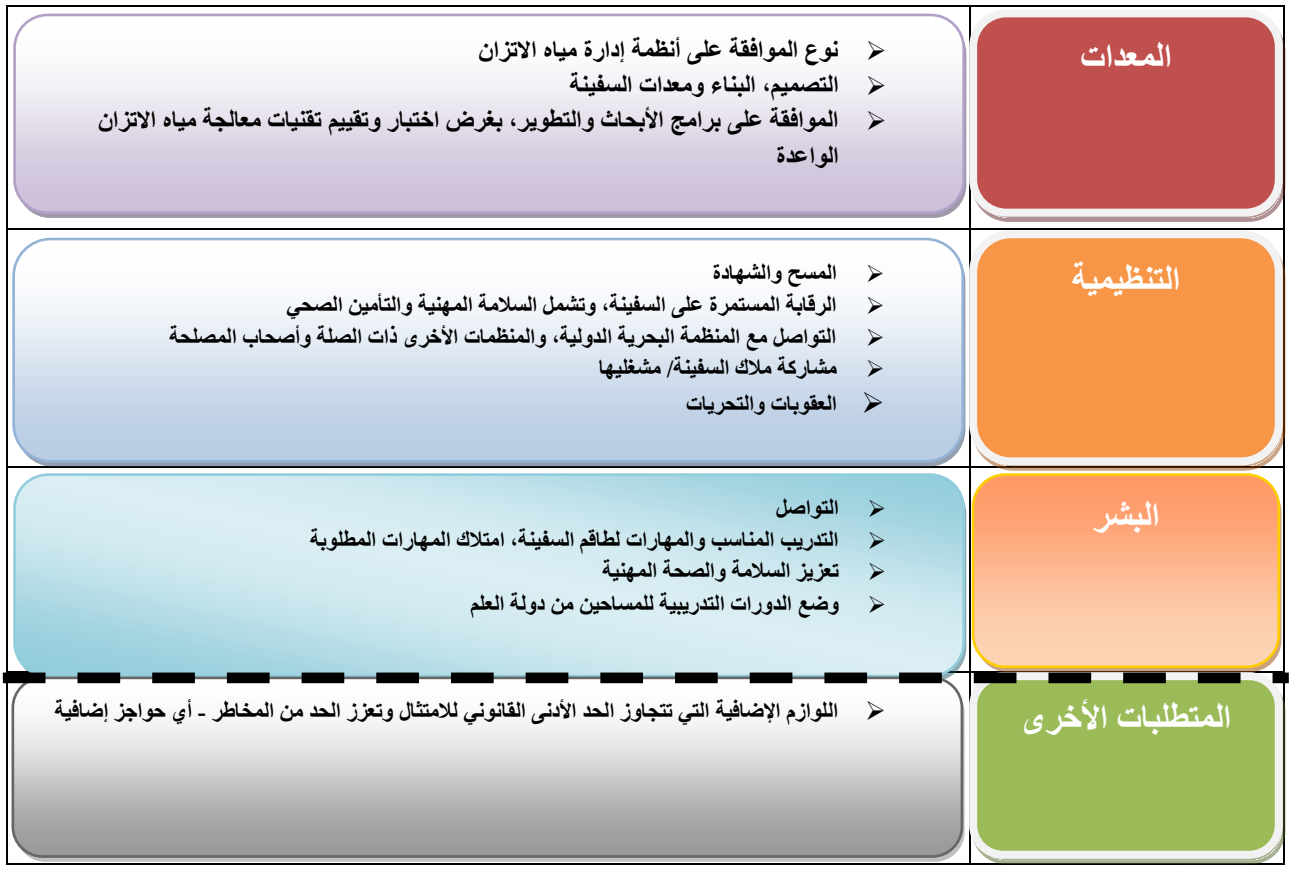
المربع الأصفر في (الشكل 15) يوضح الأدوار والمسؤوليات في إقامة وتنفيذ تلك الحواجز.



الشكل (15): تدابير التخفيف من المخاطر المستخدمة لإدارة مياه الاتزان والرسوبيات على السفينة، المعدات، والطاقم

دولة العلم ومالك السفينة يلعبان دوراً رئيسياً في التنفيذ الفعال لاستراتيجية التخفيف من المخاطر.

تتلخص أنشطة دولة العلم في التخفيف من المخاطر في (الشكل 16).



الشكل (16) : الإجراءات الرئيسية لدولة العلم للتخفيف من المخاطر

1.1.3 آليات السيطرة على المخاطر لدى السلطة التشريعية والرقابية آ

تمارس دولة العلم ممارسة الولاية الفعلية والسيطرة على أسطولها[63]، وتتحمل المسؤولية للتأكد من أن السفن التي ترفع علمها تتوافق مع القواعد والمعايير الدولية[64].

يجب على دولة العلم **سن القوانين واللوائح المحلية المناسبة** لإنفاذ أحكام اتفاقية إدارة مياه الاتزان؛ على وجه الخصوص، ينبغي على دولة العلم التحقق **من أن اللوائح الخاصة بإدارة مياه الاتزان لا تؤثر سلبا على اللوائح الأخرى**، (على سبيل المثال، الشكل 17).

التشريعات الوطنية يمكن أن تستكمل بتوجيهات محددة بشأن مجالات رئيسية مثل **قضايا السلامة والصحة، التوافق بين أنظمة إدارة مياه الاتزان ودهانات خزانات الاتزان** (المنظمة البحرية الدولية، 2007 أ ؛ المجلس الدولي للطلاء وحبر الطباعة كما ورد في المنظمة البحرية الدولية، C2011)، وكذلك **طرق المعالجة البديلة لمياه الاتزان** (مرفق البيئة العالمي – برنامج الأمم المتحدة الإنمائي – المنظمة البحرية الدولية - برنامج الشراكات لمياه الاتزان المجموعة المشتركة من الخبراء المعنيين بالجوانب العلمية لحماية البيئة البحرية، 2011؛ المنظمة البحرية الدولية2012 د). مثل هذه التوجيهات يمكن أن ينصح بها ملاك السفن كما تساعدهم في تحديد المعايير التي ستطبق في التقييم والتخفيف من المخاطر. وينبغي أن يستند هذا على التوجيهات التي وضعتها المنظمة البحرية الدولية.

[63] اتفاقية قانون البحار المادة 94.1.
[64] اتفاقية قانون البحار المادة 217.1.

يمكن النظر إلى صلاحيات دولة العلم في **السيطرة على السفن**[65] **والتحقق والتقييم المباشر لشركة الشحن**[66] **وإصدار الشهادات** بوصفها **حجر الزاوية في التخفيف من المخاطر**. في هذا الصدد، فإن إصدار شهادة إدارة مياه الاتزان الدولية مشروط بتوفير وثائق مختلفة، من بينها خطة إدارة مياه الاتزان. وينبغي أن تكون هذه الخطة محددة للسفينة ويجب أن تتم الموافقة عليها من قبل دولة العلم (المنظمة البحرية الدولية، 2005).

من خلال الإشراف على الامتثال والإنفاذ، فإن دولة العلم لا توفي بالتزاماتها بموجب القانون الدولي فحسب **بل تساهم أيضاً في التخفيف من المخاطر** على متن سفنها.

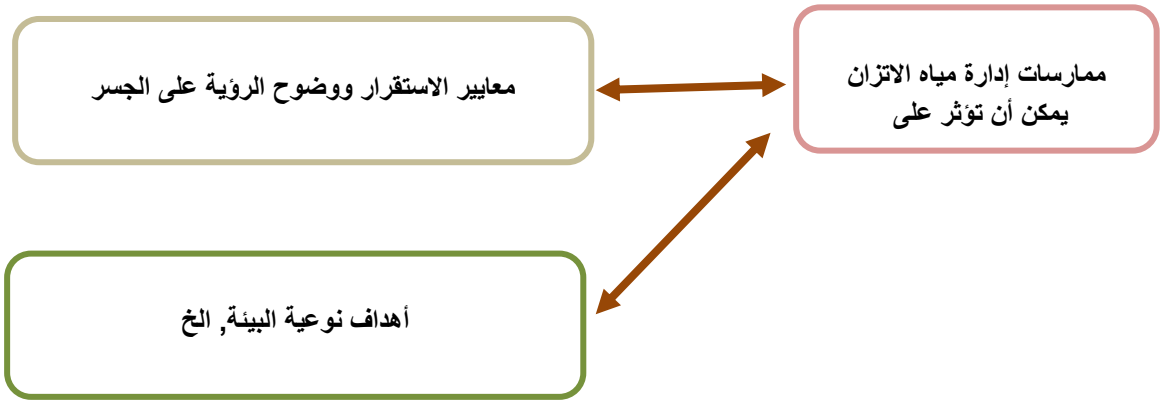
من خلال تفعيل وتطبيق اتفاقية إدارة مياه الاتزان ، فإن دولة العلم لديها القدرة على التدخل في أربعة مجالات (الشكل 18):

- المسح وإصدار الشهادات؛
- التدريب البحري والتعليم للبحارة ؛
- الإشراف على الإدارة؛ و
- العقوبات والتحقيقات.

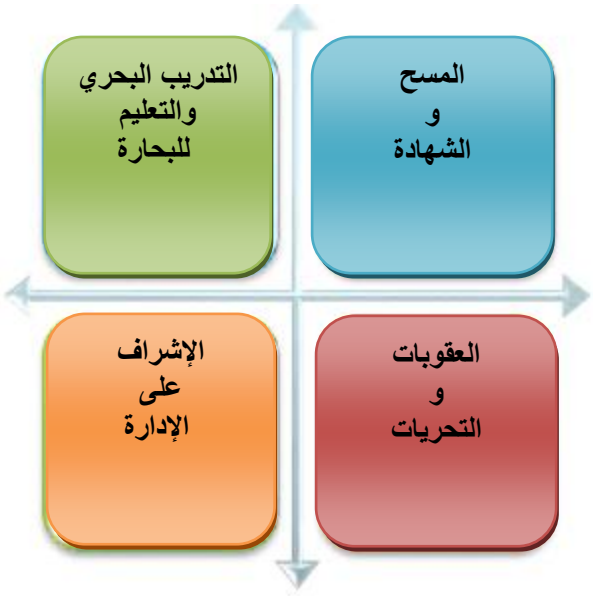
من مسؤوليات دولة العلم لضمان أن تدار إجراءات السلامة وحماية البيئة الخاصة بسفنها بشكل صحيح ،[67] **وضمان الامتثال لمتطلباتها الخاصة باتفاقية إدارة مياه الاتزان** ، مما يعني أن الإدارة تتحمل جزءاً من المسؤولية في إدارة المخاطر.

احتياجات الطاقم للراحة من عبء العمل

65 اتفاقية قانون البحار المادة 94.1 & 217.3 .
66 كود إدارة السلامة الدولية الفصل 13، الفقرة 2
67 إدارة السلامة الدولية الفصل 2



الشكل (17) : أمثلة على القوانين والمعايير التي تتأثر بممارسات إدارة مياه الاتزان



الشكل (18) : الأبعاد الأربعة للتطبيق والإنفاذ من قبل دولة العلم

2.1.3 الحيطة والحذر في اعتماد أنواع أنظمة إدارة مياه الاتزان

دولة العلم ملزمة بالإشراف على النظم المثبتة على متن السفن التي ترفع علمها، وأنظمة إدارة مياه الاتزان ليست استثناء. أثناء إجراءات إقرار النوع، ينبغي على دولة العلم التأكد من أن يتم النظر إلى جميع جوانب نظام إدارة مياه الاتزان بجدية قبل إصدار **شهادة إقرار النوع**. من الجدير بالذكر أن هذه الشهادة يمكن تعليقها أو إلغائها إذا تبين خلال عمليات **التفتيش العشوائي** أن الشركة المصنعة لم تعد تلبي المتطلبات المفروضة عليها **للتخفيف من المخاطر** (المنظمة البحرية الدولية، 2006ب). تم إعداد توجيهات موسعة من قبل المنظمة البحرية الدولية لمساعدة دولة العلم للقيام بهذا العمل - انظر التعديلات على *الإرشادات الإدارية الخاصة بعملية إقرار نوع نظم إدارة مياه الاتزان وفقا للخطوط التوجيهية G8* (المنظمة البحرية الدولية، 2003 C ؛ وانظر أيضا الجدول 6).

أنظمة إدارة مياه الاتزان التي تستخدم أو تنتج **المواد النشطة**، المواد الكيميائية أو الجذور الحرة، تتطلب تحقيقاً أكثر عمقاً من غيرها. مثل هذه الأنظمة يجب أن تتم الموافقة عليها من قبل المنظمة البحرية الدولية على أساس المشورة من المجموعة المشتركة من الخبراء المعنيين بالجوانب العلمية لحماية البيئة البحرية - مجموعة العمل الخاصة بمياه الاتزان[68]، وفقا *لإجراءات إقرار نظم إدارة مياه الاتزان التي تستخدم المواد النشطة (G9)*.

وينبغي إيلاء اهتمام خاص للتعرض المهني للمواد المسرطنة[69]، - أي المواد التي لها القدرة على التسبب في السرطان، طفرة جينية أو العقم (المجموعة المشتركة من الخبراء المعنيين بالجوانب العلمية لحماية البيئة البحرية، 2012 أ).

تحدد دولة العلم ما إذا كان ينبغي تقديم نظام إدارة مياه الاتزان إلى المنظمة البحرية الدولية/ المجموعة المشتركة من الخبراء المعنيين بالجوانب العلمية لحماية البيئة البحرية - مجموعة العمل الخاصة بمياه الاتزان أم لا (المنظمة البحرية الدولية، C 2010 ؛ المجموعة المشتركة من الخبراء المعنيين بالجوانب العلمية لحماية البيئة البحرية، 2012 أ) وينبغي دائما افتراض السيناريو الأسوأ عند تقييم المخاطر (انظر الجدول 6).

الجدول 6 : العوامل التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار أثناء عملية إقرار نظم المعالجة

طبيعة المادة المستخدمة (الخصائص الفيزيائية والكيميائية)، تخزين المواد، آثار التآكل، معدات السلامة، المواد الناتجة خلال عملية المعالجة، موثوقية المعدات الكهربائية ، الخ.	**سلامة السفن**
طبيعة المادة المستخدمة (خصائص مسرطنة، مسببة للطفرات والخلل في الغدد الصماء)، الضوابط الهندسية، الاهتزازات، سهولة إجراء الصيانة والتفتيش، والمواد الناتجة خلال عملية المعالجة، والأسطح الساخنة، الترتيبات الكهربائية والتخلص من النفايات ، الخ.	**السلامة والصحة المهنية**
طبيعة المادة المستخدمة (خصائص مسرطنة، مسببة للطفرات والخلل في الغدد الصماء)، المواد الناتجة أثناء عملية المعالجة، التخزين بكميات كبيرة، والتخلص من النفايات، الخ.	**الصحة العامة**
الفعالية البيولوجية، طبيعة المواد المستخدمة (الثبات، التراكم الأحيائي، السمية) والمواد الناتجة أثناء عملية المعالجة والتخلص من النفايات ، الخ.	**البيئة**

في حال عدم امتلاك دولة العلم الخبرة التقنية في مجال تقنيات معالجة المياه والمخاطر ذات الصلة، يمكن أن يتم تفوض عملية إقرار النوع إلى " **الجهات المختصة"** - أي المنظمات المعترف بها / جمعيات التصنيف. ولكن، تبقى **الإدارة مسؤولة عن الامتثال** للمتطلبات ذات الصلة باتفاقية إدارة مياه الاتزان– أي أنه يجب على النظام "أن يتسم بالسلامة فيما يتعلق بالسفينة ومعداتها وطاقمها " (اللائحة د 3-3). ويجب أن يتم تنفيذ برامج اختبار نظام إدارة مياه الاتزان في **مرافق الاختبار المعترف بها** (المنظمة البحرية الدولية،C 2010) مع المختبرات المؤهلة.

قبل منح إقرار النوع وإصدار شهادة إقرار النوع، ينبغي على دولة العلم التأكد من أن نظام إدارة مياه الاتزان:

- يلبي المتطلبات الفنية المتعلقة بالمعالجة، المراقبة، الرصد وأخذ العينات. على وجه الخصوص أنظمة إدارة مياه الاتزان يجب أن تكون قادرة على تلبية المعيار د -2 في كل من **البر**[70] وعلى **متن السفن**[71] ؛ و
- لا تسبب ضرراً على الطاقم، الصحة العامة، سلامة السفينة والبيئة، أي تلبي متطلبات اللائحة د 3-3.

3.1.3 العنصر البشري والتخفيف من المخاطر

التدابير الرامية إلى الحد من المخاطر التي يتعرض لها أفراد الطاقم ومفتشو دولة العلم تقع فى خمس فئات رئيسية هي:

---

[68] " اللائحة D-3.2 من اتفاقية إدارة مياه الاتزان تنص على أن "يجب أن تعتمد المنظمة نظم إدارة مياه الاتزان التي تستخدم المواد النشطة أو المستحضرات التي تحتوي على واحد أو أكثر من المواد النشطة، بناءاً على إجراءات وضعتها المنظمة. "

[69] "CMR" تعني المواد ذات الصفات المسرطنة، والسمية، والمسببة للطفرات.

[70] " اختبار البر هو إجراء اختبار لنظام إدارة مياه الاتزان يتم في المختبر، مصنع المعدات أو محطة تجريبية بما في ذلك اختبار البارجة الراسية أو اختبار السفينة (...) للتأكد من أن نظام إدارة مياه الاتزان يلبي المعايير التي وضعتها اللائحة د-2 من الاتفاقية " (المنظمة البحرية الدولية، C 2008).

[71] "اختبار سطح السفينة هو اختبار كامل وواسع النطاق على متن السفن للتأكد من أن نظام إدارة مياه الاتزان الذي يتم تنفذه على متن السفينة (...) للتأكد من أن النظام يلبي المعايير التي وضعتها اللائحة د-2 من الاتفاقية" (المنظمة البحرية الدولية، 2008 أ).

أ) التدريب الكافي وزيادة المراقبة الطبية فيما يتعلق بالمواد الخطرة و/أو التقنيات

قد يتعرض البحارة ومفتشو دولة العلم للمواد الكيميائية الخطرة، الأشعة فوق البنفسجية، الحرارة المفرطة، الخ والتي تنطوي على مخاطر على سلامتهم وصحتهم - وخاصة في حالة المواد المسببة للسرطان "CMR" (المجموعة المشتركة من الخبراء المعنيين بالجوانب العلمية لحماية البيئة البحرية ، 2012 أ). وبالتالي، فمن الضروري تدريب العاملين لزيادة معرفتهم بالمخاطر الكيميائية والممارسات الآمنة[72] (المنظمة البحرية الدولية، 2009 أ).

بالإضافة إلى ذلك، فمن الضروري تعزيز المراقبة الطبية للبحارة ومفتشي دولة العلم. وقد قدمت منظمة العمل الدولية (1990) توصيات للمراقبة الطبية للعمال المعرضين للمواد الكيميائية الخطرة.

ب) **الحد من المواجهة الدائمة ما بين الإنسان/الآلة لضمان التشغيل الآمن، الصيانة، الإصلاح، والتفتيش على أنظمة إدارة مياه الاتزان**

وقد وضعت منظمة العمل الدولية (2011) *مدونة لقواعد الممارسة بشأن السلامة والصحة عند استخدام الآلات*.

ج) توفير التدريب الخاص بالدخول في صهاريج الاتزان، إزالة الرسوبيات، أخذ العينات

وفرت المنظمة البحرية الدولية توجيهات الدخول إلى الأماكن المغلقة (المنظمة البحرية الدولية، 2012 د) فضلاً عن الجوانب الصحية والسلامة عند أخذ العينات (المنظمة البحرية الدولية، 2008 أ) وفقا الخطوط التوجيهية G2 .

د) توفير معدات الحماية الشخصية الكافية (PPE)

ه) ينبغي على دولة العلم ضمان أن جميع الحالات والحوادث الناجمة عن النقل، التخزين، المناولة واستخدام المواد الكيميائية، أو أثناء التشغيل، الصيانة، والتفتيش لأنظمة إدارة مياه الاتزان، أو أثناء العمل داخل صهاريج الاتزان، يتم **التحقيق فيها** بالشكل المناسب وذلك لتحديد أسبابها وإبلاغ مجتمع الشحن.

بالإضافة لدولة العلم، فإن الركيزة الثانية لدعم الاستراتيجية الفعالة للتخفيف من المخاطر على متن السفينة هي **نظام إدارة المخاطر الذي يتم وضعه من قبل مالك السفينة.**

على ملاك السفن اتخاذ قرارات مهمة تؤثر على سلامة السفن تتعلق بالنواحي التالية :

- تصميم وبناء السفن؛
- تخصيص الموارد؛
- اختيار المعدات؛
- برامج الصيانة والإصلاح؛
- اختيار البحارة؛
- السلامة والصحة المهنية وتطوير إجراءات السلامة .

[72]" يجب على كل من ملاك السفن والكابتن ضمان أن الطاقم على علم ومدربين تدريباً مناسباً، خاصة ليعتادوا على صحيفة بيانات السلامة الخاصة بأي مواد كيميائية أو مستحضرات تستخدم في سياق معالجة مياه الاتزان. وينبغي أيضا أن يكون الطاقم على علم بأي منتجات ثانوية يحتمل أن تكون خطرة (مائية أو غازية) والتي يمكن أن تنتج أثناء عملية معالجة مياه الاتزان " (المنظمة البحرية الدولية، 2009 أ).

2.3 التخفيف من المخاطر من منظور دولة الساحل

من واجبات دولة الساحل كجزء من إدارة المخاطر:

- اتخاذ الإجراءات الضرورية للسيطرة على المخاطر على **صحة الإنسان والحيوان، البيئة والأنشطة التي تعتمد على الساحل** على أراضيها وفي المياه الخاضعة لولايتها؛
- تجنب أي من الآثار الجانبية الضارة الناجمة عن تنفيذ هذه التدابير؛
- مساعدة الدول الأخرى علي الحد من المخاطر.

يجب على دولة الساحل بموجب اتفاقية إدارة مياه الاتزان::
- رصد آثار إدارة مياه الاتزان والرسوبيات، بما في ذلك في المناطق المخصصة لتبديل مياه الاتزان (G14)؛ و
- منع الانتهاكات ووضع عقوبات مناسبة.

من أجل موائمة أأحكام اتفاقية إدارة مياه الاتزان مع الظروف المحلية ومواطن الضعف، يعطى لدولة الساحل الحق في اتخاذ **تدابير** إضافية **أكثر صرامة** (اللائحة 1 -C من الاتفاقية ؛ *أيضا الخطوط التوجيهية (G13) لاتخاذ تدابير إضافية بشأن إدارة مياه الاتزان بما في ذلك حالات الطوارئ*).

يمكن اتخاذ هذه التدابير للتخفيف من المخاطر سواء على المستوى المحلي أو الإقليمي، أو كليهما.

بالإضافة إلى ذلك، يمكن لدول الساحل أن تستفيد من **التعاون الإقليمي والشبكات الإقليمية** في إدارة المخاطر.

1.2.3 الرصد البيئي

تعبر كل من اتفاقية الأمم المتحدة الخاصة بقانون البحار (UNCLOS)[73] واتفاقية التنوع البيولوجي (CBD)[74] عن الالتزام **برصد وتقييم حالة البيئة**، مثلاً عندما يحتمل أن تؤدي الأنشطة البشرية **لتغيير** أو إلحاق الضرر بالنظم البيئية البحرية أو الموارد.

الرصد البحري هو **أداة للإدارة** يسمح بقدر ما من تقييم فعالية تدابير التخفيف من المخاطر (اللجنة الحكومية الدولية لعلوم البحار – منظمة الأمم المتحدة للتعليم والعلوم والثقافة ، 2009).

من المتوقع[75] من الدول الأطراف في اتفاقية إدارة مياه الاتزان رصد آثار إدارة مياه الاتزان والرسوبيات على صحة الإنسان والحيوان، البيئة والأنشطة الاقتصادية - الاجتماعية في المياه الخاضعة لولايتها القضائية.

أحد طرق تقييم آثار إدارة مياه الاتزان والرسوبيات تتمثل بإجراء **تقييم بيولوجي سريع**[76] للمناطق الأكثر تعرضاً لتصريف مياه الاتزان على سبيل المثال الموانئ، المراسي البحرية، المناطق المخصصة لتبديل مياه الاتزان. وقد وضعت الهيئة الفرعية للمشورة العلمية، التقنية والتكنولوجية (2003) خمسة أطر للتقييم السريع. بالإضافة إلى ذلك، يجري إعداد دراسة حول مسوحات خط الأساس البيولوجي للميناء من قبل برنامج الشراكات الدولية لمياه الاتزان.

يجب على برنامج الرصد البيئي، أن يخدم غرضين على الأقل:

---

[73] مقالات اتفاقية قانون البحار 204 و 206.

[74] " المادة 7 من اتفاقية التنوع البيولوجي تنص على ما يلي: " على كل طرف متعاقد، قدر الإمكان وحسب الاقتضاء (...) الرصد، من خلال أخذ العينات والتقنيات الأخرى، مكونات التنوع البيولوجي (...) تحدد العمليات وفئات الأنشطة التي لها أو يحتمل أن يكون لها آثار سلبية كبيرة على الحفظ والاستعمال المستدام للتنوع البيولوجي ، ورصد آثارها من خلال أخذ العينات والتقنيات الأخرى."

[75] " المادة 6.1 من اتفاقية إدارة مياه الاتزان تنص على أن "تسعى الأطراف ، منفردة أو مجتمعة، إلى (...) رصد آثار إدارة مياه الاتزان في المياه الخاضعة لولايتها . وينبغي أن يشمل هذا الرصد (...) المراقبة، القياس، أخذ العينات، تقييم وتحليل الفعالية و الآثار السلبية لأي تكنولوجيا أو منهجية ، فضلا عن أي آثار ضارة تسببها العضويات المائية الضارة والكائنات الممرضة التي أنه تم نقلها من خلال مياه اتزان السفن" .

[76] " يمكن تعريف التقييم السريع بمثابة تقييم إجمالي، والذي غالبا ما يتم القيام به على سبيل الاستعجال، في أقصر إطار زمني ممكن لتحقيق نتائج موثوق بها وقابلة للتطبيق " (SBSTTA, 2003) .

- الكشف عن التغييرات في توزيع الأنواع و/أو الظروف البيئية، ووجود الكائنات المائية الدخيلة، بما في ذلك في مناطق تبديل مياه الاتزان[77]؛ و
- الكشف عن المواد الكيميائية الخطرة التي يتم تصريفها في المياه الساحلية من خلال تصريف مياه الاتزان المعالجة.

المسوحات للكشف عن وجود الأنواع الغريبة في بعض الأحيان يمكن أن تكون مدمجة مع عمليات المسح لأغراض أخرى، مثل مراقبة جودة المياه بيولوجياً، إدارة الأمن الغذائي، و**علم الأوبئة**[78] الخ.

يسهم الرصد البيئي في اتخاذ **قرارات صائبة** لأنه يدعم السلطات العامة بالبيانات العلمية اللازمة لتقييم المخاطر واتخاذ التدابير المناسبة للحد من المخاطر. قد تكون، على سبيل المثال، إغلاق مناطق حصاد المحار عندما يتم الكشف عن ازدهار الطحالب السامة.

2.2.3 التوعية العامة والاستعداد

رفع الوعي ونشر المعلومات تعتبر من الأمور الضرورية لتعبئة الناس والمساعدة في اتخاذ إجراءات لتجنب أو التقليل من المخاطر، (الأمم المتحدة، 2004). تقارير وسائل الإعلام، الإعلانات، الاجتماعات العامة، الحملات التعليمية، وورش العمل المهنية والمؤسسية يمكن أن تساعد في نشر النصح والإرشاد.

ينبغي على البرامج الإعلامية الأخذ في الاعتبار الظروف المحلية، وخاصة أي حساسيات واضحة للغزو البيولوجي وتدابير إدارة مياه الاتزان ذات الصلة. يتم تحديد هذه الحساسيات من خلال مستوى التعرض للمخاطر وقدرة الأشخاص المعرضين على التكيف مع هذه الأخطار والمخاطر التي تمثلها (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، 2003).

يمكن للمعرفة الأساسية والممارسات الجيدة والاحتياطات، إعداد المجتمعات المحلية ل :

- المساهمة في الرصد البيئي والإبلاغ عن الانتهاكات؛ و
- التعرف على بعض المخاطر الصحية العامة - على سبيل المثال الروائح الكيميائية، تلون المياه السطحية خلال حدوث ازدهار للطحالب - وبالتالي حماية أنفسهم.

بعض الأمثلة على الأحداث السلبية التي قد تكون ذات صلة بمياه الاتزان و/ أو إدارتها تشمل:

- تفشي الأوبئة؛
- ازدهار الطحالب الضارة (HAB) - على سبيل المثال المد الأحمر الذي سببته السوطيات الدوارة *Alexandrium tamarense* كما حصل على طول الساحل الشرقي للولايات المتحدة الأمريكية، وفي أستراليا ونيوزيلندا؛
- تسرب المواد الكيميائية أو الانسكاب وآثارها على المياه و/ أو الغلاف الجوي؛
- حريق في مرافق تخزين المواد الكيميائية بالميناء؛ و
- دخول الأشخاص غير المصرح لهم إلى مرافق تخزين المواد الكيميائية في الميناء.

يمكن تيسير مهمة رفع مستوى الوعي العام حول المخاطر على الصحة البيئية من خلال وضع آلية تنسيق متخصصة تشمل الموارد البشرية، المعدات والدعم المؤسسي (منظمة الصحة العالمية ، 2007 أ).

---

[77] انظر الخطوط التوجيهية بشأن تعيين مناطق لتبديل مياه الاتزان (G14) .

[78] " علم الأوبئة دراسة توزيع ومحددات الحالات أو الأحداث ذات الصلة بالصحة في مجتمعات محددة، وتطبيق هذه الدراسة للسيطرة على المشاكل الصحية ".(Last, 1995) .

الحفاظ على **الصحة البيئية**[79] لا يعتمد فقط على إشراك البشر الذين هم معرضون أو يحتمل أن يكونوا أكثر تعرضاً للمخاطر، ولكن أيضاً بمشاركة أولئك الذين يمكن أن يساعدوا في إدارة المخاطر (مكتب رئاسة الوزراء بالمملكة المتحدة، 2002؛ منظمة الصحة العالمية ، 2006 ب).

التأهب لحالات الطوارئ يقلل من المخاطر بقدر نشر المعلومات، تعزيز الوعي، خلق هياكل وآليات، تعبئة الموارد، وبالتالي يقلل من الآثار السلبية للأحداث على صحة الإنسان، البيئة والأنشطة التي تعتمد على الساحل.

كما يعمل التأهب للطوارئ على تعبئة كمية كبيرة من البشر،المواد والموارد المؤسسية، وبالتالي يتطلب التنسيق في إطار **خطة الاستجابة للطوارئ.** وقد تم إعداد توجيهات متكاملة للاستعداد لحالات الطوارئ في *وثيقة التوجيه بشأن ترتيبات الاستجابة لحالات الطوارئ التي تنطوي على عمليات مياه الاتزان (المنظمة البحرية الدولية، 2008 ب)* والتي توظف إجراءات تقييم المخاطر في التركيز على التأهب .

من بين أمور الأخرى، ينبغي أن تحدد خطة الاستجابة للطوارئ الجهة المسؤولة عن نشر **تحذيرات للسفن** وذلك لإعلام البحارة بالمناطق التي لا ينبغي أن تؤخذ مياه الاتزان منها[80].

3.2.3 اعتماد تدابير إضافية

تمكن اتفاقية إدارة مياه الاتزان الدول من اتخاذ تدابير أكثر صرامة أو إضافية (اللائحة C- 1)، إما على المستوى الوطني أو الإقليمي[81]، **وفقاً** للقانون الدولي.

وفقا لاتفاقية قانون البحار فإن الدولة الساحلية لها الحق في :

- اتخاذ تدابير **لتقييد دخول السفن إلى مياهها الداخلية والموانئ[82]، وتنظيم عبور السفن في مياهها الإقليمية لأغراض حماية البيئة[83] .**

على الرغم من أن المادة 211,6 تخول لدول الساحل فرض تدابير أكثر صرامة على السفن لحماية المناطق الحساسة ضمن منطقتها الاقتصادية الخالصة (EEZ) من التلوث[84]، إلا أن هذا لا يمكن تطبيقه لمنع دخول العضويات المائية ومسببات الأمراض إلى البيئة البحرية. ذلك لأن كل من تعريف التلوث الذي وضعته اتفاقية قانون البحار(UNCLOS)، والأحكام التي تتناول التلوث البحري في الجزء الثاني عشر (Part XII)، لا تنطبق على وصول الكائنات الحية المائية ومسببات الأمراض (شعبة الأمم المتحدة لشؤون المحيطات وقانون البحار كما ورد في المنظمة البحرية الدولية، c2003).

يمكن لدول الساحل تعيين المناطق البحرية المحمية لحماية النظم البيئية الحساسة، والتي تتميز بحساسيتها الجوهرية، وأهميتها كمصدر للغذاء وتكاثر الأنواع المهددة بالانقراض، وثراء الأنواع أو أهميتها لرفاهية الناس. حالياً، " 3,5 ٪ فقط من المناطق الاقتصادية الخالصة وأقل من 1,5 ٪ من المساحة الإجمالية للمحيطات تم تحديدها كمناطق بحرية محمية" (الأمم المتحدة، 2011)

.

بعض المواقع الحساسة الأخرى، مثل مواقع سحب المياه لمحطات تحلية المياه[85] (منظمة الصحة العالمية، A2011) **ومنشآت استزراع الأحياء المائية**[86]، من الممكن أيضاً أن تبرر تعزيز الحماية.

---

[79] " الصحة البيئية تعنى بجميع العوامل، الظروف، والأوضاع في البيئة أو المحيطة بالبشر والتي يمكن أن تؤثر على الصحة و الرفاهية " (Last, 1998). "

[80] اللائحة C-2 من اتفاقية إدارة مياه الاتزان.

[81] اتفاقية إدارة مياه الاتزان - المادة 2,3 تنص على أن الدول " ليس في هذه الاتفاقية ما يفسر على أنه يمنع أي طرف من اتخاذ تدابير أكثر صرامة، سواء بصورة فردية أو بالاشتراك مع أطراف أخرى وذلك فيما يتعلق بمنع، خفض أو القضاء على نقل الكائنات المائية الضارة ومسببات الأمراض من خلال مراقبة وإدارة المياه الاتزان والرسوبيات على السفن، بما يتفق مع القانون الدولي " . بالإضافة إلى ذلك، فان القسم C من المرفق يتعلق بالمتطلبات الخاصة التي تنطبق على بعض المناطق.

[82] اتفاقية قانون البحار المادة 25,2.

[83] وفقا للمادة 21 من اتفاقية قانون البحار، لا تنطبق هذه القوانين والأنظمة على تصميم، بناء، تكوين الطاقم أو معدات السفن الأجنبية.

[84] وفقا للمادة 211,6 من اتفاقية قانون البحار، في حالة إنفاذ قوانين ولوائح إضافية خاصة، في المناطق المحددة بوضوح من المنطقة الاقتصادية الخالصة للدولة؛ يجب أن تتعلق بالتصريف أو الممارسات الملاحية، ويجب أن لا تتطلب من السفن أن تراعي في التصميم، البناء، أو المعدات معايير غير المعايير الدولية المعمول بها.

[85] في المناطق القاحلة، فان محطات تحلية المياه هي المصدر الرئيسي للمياه العذبة للسكان.

[86] " منشآت استزراع الأحياء المائية تعني المنشآت التي يتم فيها تربية الأسماك، الرخويات أو القشريات بغرض التفريخ، التخزين أو التسويق " (المنظمة العالمية للصحة الحيوانية ، 2011).

الخطوط التوجيهية بشأن التدابير الإضافية المتعلقة بإدارة مياه الاتزان بما في ذلك حالات الطوارئ (G13) تقدم المشورة لوضع تدابير *إضافية* .

الدولة الساحلية مسؤولة عن تزويد السفن بالمعلومات الضرورية حول المتطلبات الإضافية التي تم اعتمادها. وذلك ضروري لضمان الامتثال.

4.2.3 التعاون الإقليمي والشبكات

تشجع الاتفاقية التعاون الإقليمي[87] والبحوث[88]. بعض الدول الساحلية لا تستطيع وضع برامج البحث العلمي البحري[89] ، برامج التدريب أو الرصد الخاص بها. في مثل هذه الحالات، فإن الدول تستفيد من التعاون مع **البحوث القائمة ومبادرات التدريب أو الرصد** التي تتم على المستوى الإقليمي - على سبيل المثال مبادرة المياه البيضاء إلى المياه الزرقاء (WW2BW) في منطقة البحر الكاريبي.

تحسين المعرفة العلمية بشأن المحيطات والبحار، بما في ذلك الموارد البحرية يقلل من حالات عدم اليقين التي تعيق إجراء تقييم فعال للمخاطر. الصكوك الدولية المختلفة تذكر أهمية البحوث العلمية (مثل اتفاقية قانون البحار المواد 200 & 201 واتفاقية التنوع البيولوجي المادة 12، اتفاقية إدارة مياه الاتزان المادة 6) .

قد تشكل الشراكة بين البلدان منتدى **لتبادل المعلومات** والخبرات، وإطلاق برامج بحث وتطوير مشتركة، ووضع ترتيبات لمشاركة الموارد ومرافق التدريب.

على سبيل المثال، يمكن إجراء عمليات تقييم المخاطر في إطار الشراكة الإقليمية لتقييم ما إذا كانت هناك استثناءات (الفصلين 3,2 و 3,3) من متطلبات إدارة مياه الاتزان يمكن أن تعطى للسفن التي تعمل حصرياً داخل منطقة البحر الإقليمي.

وقد تم ذلك في بحر البلطيق، حيث أثبت التعاون الإقليمي فعالية في معالجة القضايا البحرية وإدارة الموارد (الإطار 5).

[87] "اتفاقية إدارة مياه الاتزان - المادة 13,3 تنص علي أنه " من أجل تحقيق أغراض هذه الاتفاقية، تسعي الأطراف ذات المصالح المشتركة في حماية البيئة، صحة الإنسان، الممتلكات والموارد في منطقة جغرافية معينة، وخاصة، تلك الأطراف المتاخمة للبحار المغلقة وشبه المغلقة ، لتعزيز التعاون الإقليمي، مع مراعاة الخصائص الإقليمية المميزة ، بوسائل من ضمنها إبرام الاتفاقيات الإقليمية تنسجم مع هذه الاتفاقية. وتسعى الأطراف إلى التعاون مع الأطراف الأخرى في الاتفاقات الإقليمية في وضع إجراءات متسقة ".

[88] اتفاقية إدارة مياه الاتزان - المادة 6.

[89] اتفاقية قانون البحار المادتين 245 و 246.

الإطار (5) : المبادرة الريادية لتقييم المخاطر في بحر البلطيق

تم أجراء تقييم تجريبي للمخاطر بواسطة لجنة هلسنكي (HELCOM) من أجل تقييم الخطر الذي يشكله تصريف مياه الاتزان في المناطق البحرية في بحر البلطيق.

تم التركيز على أربعة مسارات للشحن كأمثلة للدراسة :

- Saint Petersburg (روسيا) /Gothenburg (السويد)؛
- Klaipeda (ليتوانيا) / Kiel (ألمانيا)؛
- Kiel (ألمانيا) / Gothenburg (السويد)؛
- مدينة Terneuzen (هولندا) / Mönsterås (السويد) / Karlshamn (السويد).

أجريت هذه العملية على أساس الخطوط التوجيهية للمنظمة البحرية الدولية لتقييم المخاطر (G7) *والإرشادات الخاصة بلجنة هلسنكي للتمييز بين السيناريوهات غير المقبولة للمخاطر العالية والسيناريوهات المقبولة للمخاطر المنخفضة - وهو خطر انتشار الأنواع الغريبة من قبل السفن في الرحلات البينية بالبلطيق.*

تم مراجعه وتحليل أساليب تقييم المخاطر المحددة في الخطوط التوجيهية G7، وإمكانية تطبيقها في سياق هذه الدراسة. تم وضع طريقة تقييم المخاطر على أساس المواقع الجغرافية الحيوية للأنواع جانباً، في حين استخدمت طرق تقييم المخاطر على أساس أنواع محددة وتقييم المخاطر على أساس التكافؤ البيئي معاً. تجدر الإشارة إلى أن بعض الخصائص البيئية في الموانئ - مثل الملوحة- تعتبر أكثر أهمية من غيرها مثل درجة الحرارة، المواد المغذية والأكسجين .

فيما يتعلق بنطاق الدراسة، تم استبعاد نهج النظام البيئي البحري الكبير لأن بحر البلطيق لا يعتبر نظام بيئي بحري حقيقي بسبب الملوحة المنخفضة أي (brackish waters) .

واجه تحليل المخاطر مشكلة نقص البيانات بشأن وجود ووفرة الأنواع في معظم موانئ بحر البلطيق. هذه الملاحظة عززت الحاجة لإجراء الدراسات الاستقصائية لتحديد خط الأساس للموانئ، وبالتالي الاضطلاع بالمزيد من الرصد والبحوث.

(المصدر: Gollasch ، وآخرون، 2011)

(Source: Gollasch, *et al*., 2011)

3.3 التخفيف من المخاطر من منظور دولة الميناء

" مفهوم الولاية القضائية لدولة الميناء هو أن اختصاصها من النوع التصحيحي الضروري: فهي تهدف إلى تصحيح عدم الامتثال أو تطبيق لوائح المنظمة البحرية الدولية غير المفعلة من قبل دولة العلم بواسطة السفن الأجنبية طواعية في الموانئ بالإضافة إلى تحفيز دولة العلم للامتثال "(المنظمة البحري الدولية، 2012 أ).

في التخفيف من المخاطر، دور دولة الميناء يشمل توفير حواجز إضافية لحصر المخاطر. وهذا يشمل تدخل مفتشين معتمدين ومجهزين بشكل مناسب، يعملون ضمن إطار تنظيمي مناسب.

ينقسم الهدف من رقابة دولة الميناء على السفن إلى شقين:

- حماية البيئة المحلية من أنشطة السفن والمخاطر ذات الصلة؛ و
- المساهمة في تفعيل وتنفيذ المعايير الدولية العالمية.

تهدف رقابة دولة الميناء على السفن إلى ضمان أن تمتثل السفن امتثالاً تاماً للمتطلبات الإلزامية وبالتالي تعتبر الآلية النهائية للتشغيل الآمن للسفن وإدارة المخاطر.

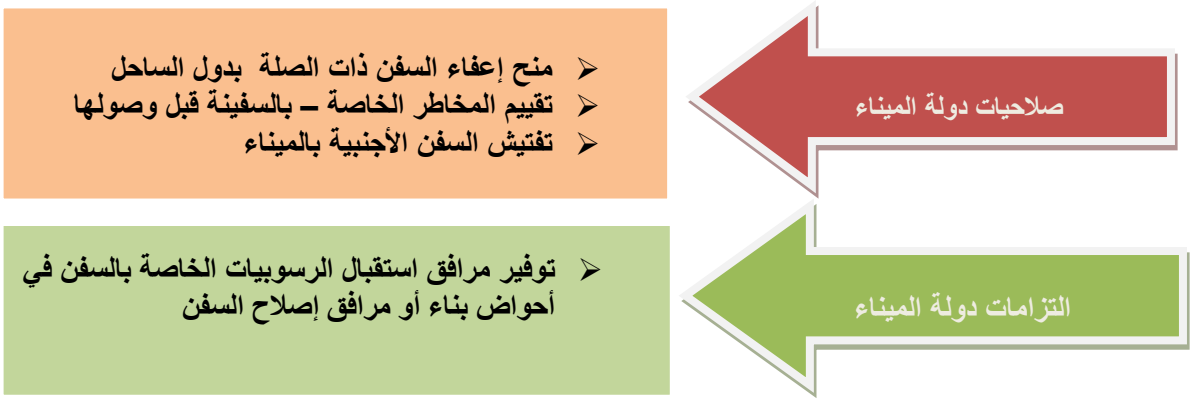
على الرغم من أن المسؤولية الرئيسية في تنظيم عمليات السفن يفترض أن تكون من قبل دولة العلم، يمكن لدولة الميناء أن تضع حاجزاً إضافياً لضبط تطبيق المعايير الدولية فيما يتعلق بالسلامة البحرية وحماية البيئة البحرية والأمن البحري (المنظمة البحرية الدولية، e2011). كما تلعب دوراً هاماً في رصد الامتثال والإنفاذ، والهدف النهائي منها هو القضاء على الشحن الذي لا يرقى إلى المستوى المطلوب.

يمكن فهم إجراءات دولة الميناء في تخفيف المخاطر بطريقتين :

- من ناحية ، فإنها يمكن أن **تخفف من القيود** المفروضة على السفن ومنح إعفاءات.
- ومن ناحية أخرى، فإنها يمكن أن تفتش السفن وتفرض **اتباع معايير أكثر صرامة** من تلك المنصوص عليها في اتفاقية إدارة مياه الاتزان.

وبالتالي، فقد تم منح دولة الميناء بعض المرونة في تنفيذ الاتفاقية، كونها تطبق على السفن، وبالتالي في إدارة المخاطر (الشكل 19).

علاوة على ذلك، تلتزم دولة الميناء بتوفير مرافق استقبال الرسوبيات في أحواض بناء السفن أو مرافق إصلاح السفن.



الشكل (19) : صلاحيات وواجبات دولة الميناء في إدارة المخاطر.

1.3.3 تقييم طلبات الإعفاء

عندما تتكرر رحلات السفينة على مسار محدد، وعندما تكون تلك الرحلات لمسافات قصيرة و/ أو السفينة تحمل كميات محدودة من مياه الاتزان (مثل العبارات)، يمكن لمالك السفينة/ المشغل تقديم طلب إعفاء إلى دولة الميناء. الغرض من هذا الإجراء هو الحد من عبء عمليات إدارة مياه الاتزان المفروضة على السفن منخفضة المخاطر.

بصرف النظر عن التسهيلات الممنوحة لمالك السفينة، يمكن أيضا تطبيق الإعفاءات في الحالات التي تقوم فيها السفن برحلات قصيرة قد لا تكون كافية لتنفيذ عمليات إدارة مياه الاتزان. على سبيل المثال، قد تكون الظروف غير ملائمة لتبديل مياه الاتزان بسبب قلة بعد المسافة عن الساحل وعمق المياه أو عدم كفاية الوقت لتعمل المواد النشطة في الخزانات بفعالية أو للتحلل.

تنص اللائحة أ-4 من اتفاقية إدارة مياه الاتزان على جواز منح الإعفاءات للسفن التي تبحر بين موانئ أو مواقع محددة، شريطة أن لا تشكل خطراً على صحة الإنسان والحيوان، البيئة، والأنشطة التي تعتمد على الساحل ليس فقط في دولة الميناء، ولكن أيضا في الدول المتاخمة لها. ويدعو هذا الشرط الأخير للتشاور مع دول الجوار، بل أن عبور السفينة قد تؤثر على العديد من الدول وكل واحدة منهم يجب أن تكون على علم بالمخاطر وتقرر ما إذا كانت تقبلها أم لا.

يجب أن يتم تنفيذ **تقييم المخاطر بشكل فردي** لدعم طلب الحصول على الإعفاء المقدم إلى دولة الميناء.

ويتم تقييم المخاطر حسب الخطوات التالية:

- بواسطة مقدم الطلب، أي **مالك السفينة** أو **المشغل**، في المقام الأول؛ ثم من خلال **دولة الميناء** التي تنفذ تقييم المخاطر الخاص بها قبل **اتخاذ أي قرار**، أو
- مباشرة من قبل **دولة الميناء**.

تتخذ دولة الميناء قرار منح الإعفاء مع الإشارة إلى **ما هي " المخاطر المقبولة "** (على سبيل المثال طريقة الحد الأدنى المسموح عملياً ALARP) **لهذا البلد، ولكن يجب أن يؤخذ في الاعتبار أيضا البلدان المجاورة**. وبالتالي، فإن التعاون والاتصالات لها أهمية قصوى في عملية الإعفاء.

يجب على مالك السفينة أتباع الأساليب المذكورة في الخطوط التوجيهية لتقييم المخاطر بموجب اللائحة أ -4 من اتفاقية إدارة مياه الاتزان (G7):

- **تقييم المخاطر المتطابقة بيئياً:** وهذا يشمل مقارنة المعايير البيئية التي تميز المناطق الجغرافية – البيولوجية المانحة والمتلقية لتقييم احتمالات بقاء الأنواع على قيد الحياة وأن تصبح مستوطنة. أمثلة على المعايير البيئية تشمل الملوحة، درجة الحرارة ، المغذيات والأكسجين.

الغرض من تلك الطريقة هو تحديد ما إذا كانت الظروف السائدة في المنطقة المانحة متوافقة مع تلك السائدة في المنطقة المتلقية.

- **تقييم المخاطر للأنواع الجغرافية - البيولوجية:** هذا يشمل المقارنة ما بين توزيع الأنواع الأصلية وغير الأصلية، في كل من المناطق الجغرافية - البيولوجية المانحة والمتلقية - أي فحص سجلات الغزو السابقة.

- **تقييم مخاطر أنواع محددة:** وهذا ينطوي على التحقيق في "الأنواع المستهدفة" في الأماكن التي تعرضت بالفعل للغزو البيولوجي، مع الإشارة بوجه خاص إلى العوامل البيئية التي تميز المنطقة الجغرافية - البيولوجية المتلقية.

في كل طريقة بعض أوجه القصور عند تطبيقها وحدها، ويمكن أن تجسد درجة عالية من عدم اليقين.

عندما يتم استخدام طريقة **تقييم المخاطر البيئية المتطابقة** ، لا يؤخذ في الاعتبار بعض عوامل الخطر مثل قدرة الأنواع على البقاء على قيد الحياة طوال الرحلة والحد الأدنى لعدد الكائنات اللازمة لإنشاء أجيال قادرة على التكاثر (GOLLASCH, 2006).

تتطلب **طريقة الأنواع-المحددة** ، لنوع معين، كمية كبيرة من البيانات الخاصة ب**العوامل الحيوية** - على سبيل المثال العلاقة التنافسية والافتراسية مع الأنواع الأخرى، و**حوادث الغزو البيولوجي السابقة**، لتمكين من تقييم المخاطر. وغالبا ما يصعب توفير مثل هذه البيانات (حماية البيئة الأمريكية، 2008).

المعايير البيئية وتجمعات الأنواع في منطقة جغرافية- بيولوجية تخضع للتقلبات الزمانية والمكانية (RUIZ & CARLTON, 2003) . وبسبب هذا التباين، قد يكون من الصعب تحديد ما إذا كانت التغيرات التي تم ملاحظاتها في التنوع الحيوي هي أشد من تلك التي ربما تكون قد حدثت بالصدفة .(MAGURRAN & HENDERSON, 2010).على سبيل المثال ربما تخلق التغيرات المناخية ظروف أكثر ملائمة لبعض الأنواع التي لا تعتبر ضارة وبالتالي يتم حذفها من تقييم المخاطر. في الوقت ذاته، بعض هذه الأنواع قد تصبح مستوطنة، وربما تتفوق على الأنواع الأصلية (DE POORTER, DARBY & MACKAY, 2009).

قبل التوصل إلى قرار بشأن طلبات الإعفاء، ينبغي على دولة الميناء أن تدرس بعناية موثوقية البيانات وعدم اليقين الكامنة وراء تقييم المخاطر المقدمة. يتم منح إعفاءات لفترة من الزمن لا تتجاوز **خمس سنوات** وتخضع **لمراجعات وسيطة**. يوفر(الإطار 6) مثال على عملية الإعفاء.

الإطار (6) : واقع حالة: ممارسة تقييم المخاطر من قبل الشركة الدنماركية Litehauz التي نفذت مشروع (الإعفاء بموجب اللائحة أ - 4 من اتفاقية إدارة مياه الاتزان).

خلال 2012/2011 ، أجرت شركة خاصة (Litehauz) اثنين من تقييم المخاطر وذلك عن شركة Scandlines للعبارات- الدنمارك A / S على الطريق داخل بحر البلطيق ما بين الدنمارك وألمانيا. ويتألف الطريق من موانئ Gedser (الدنمارك) و Rostock (ألمانيا)، وكلاهما يقع في Mecklenburg Bight في الجزء الجنوبي- الغربي من بحر البلطيق. المسافة ما بين الميناءين أقل من50 كم وتم تشغيل الخط منذ حوالي 100 سنة. ميناء Gedser لا يوجد لديه أي نشاط تجاري آخر غير خط العبارة إلى Rostock ، في حين Rostock يعالج ما يقرب من 26 مليون طن من البضائع سنويا.

المنهجية

تستند منهجية تقييم المخاطر المستخدمة على طريقة تقييم المخاطر لأنواع محددة والموضحة في الإرشادات G7 والتوصيات الواردة في لجنة هلسنكي (HELCOM) وثيقة توجيهات لجنة هلسنكي للرحلات داخل - البلطيق. تشمل وثيقة توجيه لجنة هلسنكي تحليلاً للظروف البيئية التي تنطوي أساساً على المطابقة البيئية لتقييم المخاطر في الإرشادات G7، حيث يتم تقييم معايير محددة فيما يتعلق بالتشابه البيئي - أي الملوحة، درجة حرارة المياه، والظروف الهيدروديناميكية مثل التيارات، مستويات المياه وقربها من المياه العذبة. مجموعة كبيرة من البيانات كانت متاحة عن الأنواع الغازية في المنطقة ولم يتم أجراء مسوحات ميدانية جديدة.

كان هناك تحدياً كبيراً فيما يتعلق باختيار الأنواع المستهدفة، و القوائم التي تحتوي على مثل هذه الأنواع لا وجود لها على أساس ميناء – ميناء للرحلات داخل البلطيق.

بالتالي، تم إنشاء قائمتين خاصتين بالمشروع ل"الأنواع المستهدفة بالتقييم" (ATS)، واحدة لكل ميناء. تم استخدام قاعدة بيانات الأنواع الغريبة HELCOM كأساس لاختيار تقييم الأنواع المستهدفة جنبا إلى جنب مع معلومات إضافية حول مواقع محددة والقوائم السوداء الوطنية وقوائم الملاحظات. استندت المعايير المستخدمة لتحديد تقييم الأنواع المستهدفة على معايير الاختيار الخاصة بالخطوط التوجيهية G7. بالإضافة إلى ذلك، تقرر عدم إدراج الأنواع المدخلة قبل عام 1945، على النحو المقترح في الخطوط التوجيهية الخاصة بتقييم المخاطر ببحر الشمال وبحر البلطيق. تم فحص أكثر من 180 نوعا في الإجمال، مما أدى إلى قائمتين لتقييم الأنواع المستهدفة تحتوي على سبعة أنواع ل Gedser و 31 نوعا ل .Rostock . في تقييم المخاطر للأنواع المحددة تم تقييم الأنواع المستهدفة المحددة بالنسبة لوضعها الاستيطاني و قدرتها على الانتشار بشكل طبيعي. ثانياً، تم تقييم الأنواع المستهدفة ATS المتبقية على إمكانية أخذها خلال عملية سحب مياه الاتزان وحول ما إذا كان من المرجح أن يتم استيطان هذه الأنواع بنجاح في الميناء المتلقي. الأنواع التي ليس من المرجح أن يتم أخذها عن طريق مياه الاتزان وليس من المرجح أن يتم استيطانها تم تقيمها كمنخفضة المخاطر.

نتيجة دراسة حالة

تقييم الظروف البيئية
ليس من المستغرب، أن يظهر تقييم الظروف البيئية أن الموانئ ليست مختلفة بما فيه الكفاية على أساس المعايير البيئية الرئيسية، الملوحة ودرجة الحرارة، لاستبعاد النقل الناجح للأنواع المستهدفة ATS على هذه الأسس وحدها.

تقييم المخاطر لأنواع محددة
وجد أن ستة من أصل سبعة أنواع موجودة في Gedser إما موجودة بالفعل في Rostock أو يمكن انتشارها بشكل طبيعي في المنطقة. النوع الوحيد المتبقي لن يكون قادراً على البقاء على قيد الحياة وإقامة تجمعات سكانية قابلة للحياة في Rostock بسبب القيود التي تفرضها الملوحة نتيجة لتدفق المياه العذبة من نهر Warnow. بالتالي، فإن المخاطر المرتبطة بنقل الأنواع المستهدفة ATS من Gedser إلى Rostock منخفضة ومياه الاتزان من Gedser يمكن أن يتم تفريغها بأمان في Rostock.

أظهر تقييم المخاطر RA للرحلات من **Rostock** إلى Gedser أن 29 من أصل 31 للأنواع المستهدفة الموجودة في

Rostock مؤهلة لمخاطر منخفضة من النقل إلى Gedser على أساس إما قدرتها على الانتشار بصورة طبيعية، احتمال البقاء على قيد الحياة في مدى الملوحة في Gedser، أو وجود احتمال توافرها في مياه الاتزان في Rostock.

لا يعتبر النوعان المتبقيان من الأنواع المستهدفة والمحددة في Rostock منخفضة المخاطر، ولا يعتبران من الأنواع عالية المخاطر (لا تعمل وثيقة توجيه لجنة هلسينكي لتقييم المخاطر مع مستوى المخاطر المتوسطة). يرجع ذلك أساساً إلى قلة المعلومات حول وجودها في المواقع المحددة لسحب مياه الاتزان وعدم اليقين بشأن وجودها في مياه الاتزان. هناك تاريخ طويل من تصريف مياه الاتزان في Gedser ولا يوجد أي دليل على النقل السابق لهذين النوعين . ينتظر الحكم النهائي للإدارة.

2.3.3 استهداف السفينة: تقييم المخاطر لسفينة محددة قبل الوصول

يتيح تطور تقنيات المعلومات والاتصالات الاتصال المباشر ما بين السفن والموانئ. بعض سلطات الموانئ تتطلب من السفن توفير المعلومات قبل وصولها إلى الميناء. المعلومات المبلغة يمكن أن تتضمن تفاصيل عن **حالة مياه الاتزان** على متن السفينة. تتطلب اتفاقية إدارة مياه الاتزان من كل سفينة أن يكون لديها سجل لمياه الاتزان ويجب أن يكون متاحاً للتفتيش (اللائحة ب -2) . ومع ذلك، فإن الاتفاقية لا تنص على **استمارة تبليغ مياه الاتزان (BWRF)**. تتضمن هذه الوثيقة تفاصيل حول تاريخ مياه الاتزان، مع الإشارة إلى كل خزان اتزان مستقل و/ أو نية التفريغ في الميناء. واستمارة تبليغ مياه الاتزان هي أداة أساسية لسجل تقييم مخاطر السفينة قبل وصولها وتطوير أو تقديم المشورة بشأن تدابير التخفيف من المخاطر.

الإخطار قبل الوصول هو إجراء يتم تنفيذه على نطاق واسع في البلدان التي وضعت لوائح وطنية قبل اعتمادها لاتفاقية إدارة مياه الاتزان. فهي تمكن من تقييم ترتيبات الاتزان، لا سيما إذا كان قد تم إجراء تبديل مياه الاتزان أم لا. ويمكن توسيع نطاق استخدام استمارة تبليغ مياه الاتزان لأشكال أخرى من إدارة مياه الاتزان ويمكن اعتبارها **كتدبير إضافي** بموجب اللائحة C- 1.

في الواقع، فإن بعض البلدان التي تفرض، متطلبات **وطنية** إضافية لإدارة مياه الاتزان تتطلب استمارة تبليغ مياه الاتزان. تتمثل الأهداف في تقييم المخاطر المرتبطة بمياه اتزان السفينة قبل الوصول إلى الميناء واكتساب الخبرة في إدارة مياه الاتزان. بعض دول الميناء، سواء على **المستوى الوطني** مثل: استراليا، الهند، نيوزيلندا، أو على **المستوى الإقليمي** على سبيل المثال: منطقة ROPME، لديها بالفعل نظام إبلاغ مبني على أساس - استمارة تبليغ مياه الاتزان .

(الإطار 7) يصف تطبيق نظام تقييم المخاطر في موريشيوس.

الإطار (7) : النظام BWRADS IOI -SA المطبق في بورت لويس، موريشيوس

تعاون كل من المعهد الدولي للمحيطات - جنوب أفريقيا (IOI -SA) ومعهد علوم البحار بموريشيوس لوضع نظام تقييم ملائم لمخاطر مياه الاتزان ودعم نظام اتخاذ القرار (BWRADS) لاستخدامه من قبل إدارة النقل البحري وهيئة ميناء بورت لويس، كمتابعة للمسح الشامل بالميناء وجهود إدارة مياه الاتزان التي تدعمها حكومة موريشيوس، تم تصميم النظام لدعم الرصد، الامتثال والإنفاذ (CME) والجهود المرتبطة بتنفيذ اتفاقية إدارة مياه الاتزان.

يوفر هذا النظام تقييما لمخاطر إدخال الأنواع غير المرغوب فيها من خلال السفن التي تحمل مياه الاتزان وذلك للمساعدة في استهداف تطبيق تدابير الرقابة (على سبيل المثال تفتيش السفينة) عند دخول السفن الأعلى خطورة إلى الميناء. ثم تقدم التوجيهات لنوع التفتيش الذي سيجرى، في نفس الوقت يتم حفظ البيانات المقدمة. **يعمل هذا النظام على المعلومات الأساسية المقدمة من قبل السفينة في نموذج الإبلاغ عن مياه الاتزان (BWRF)**. عندما يتم إدخال المعلومات الأساسية من قبل المستخدم يتم إنتاج تقييم للمخاطر النسبية لإدخال الأنواع الغازية، جنباً إلى جنب مع تفسير المخاطر وتطبيق للقرارات الرئيسية في هذا الشأن.

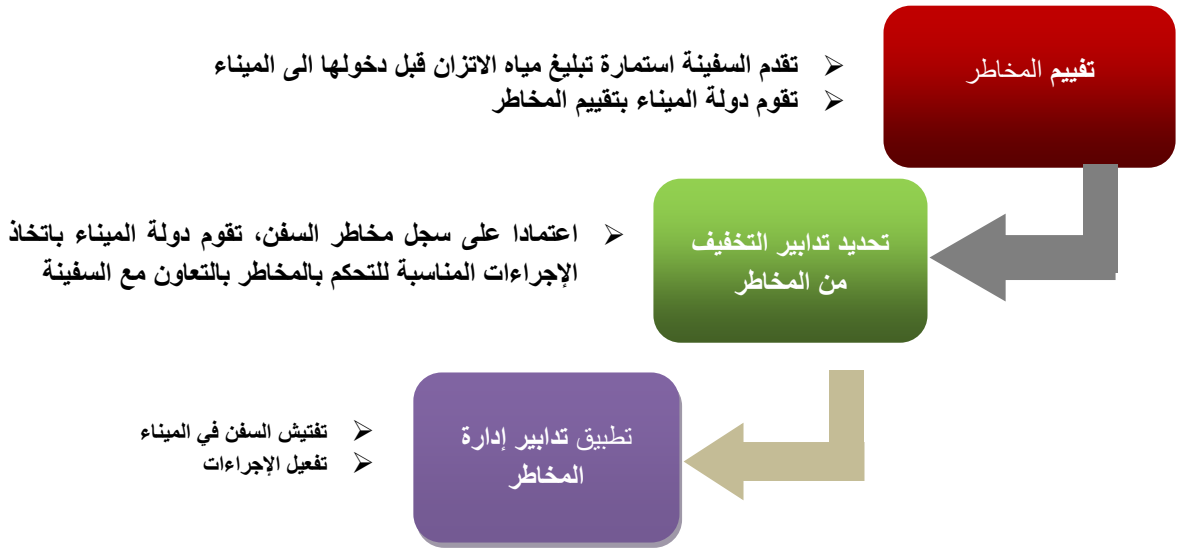
يتكون تقييم المخاطر من ثلاثة عناصر أساسية هي:

- التشابه البيئي؛
- مخاطر رحلة محددة؛ و
- وجود الأنواع الغازية المعروفة في مياه المصدر.

ويتم تقييم التشابه البيئي على أساس المناطق البيئية باستخدام البيانات الدولية المتاحة المحيطية وبيانات النظم البيئية الساحلية. ثم يتم مقارنة ميناء المصدر لمياه الاتزان بميناء التفريغ المقصود. ويتم تقييم مخاطر الرحلة بالإشارة إلى حجم مياه الاتزان على متن السفينة، الوقت الكلي منذ أن تم التحميل وعدد مرات التصريف الأخيرة لمياه الاتزان القادمة من نفس المصدر. يتم دمج السجلات العالمية الخاصة بوجود الأنواع الغازية وتوزيعها في النظام؛ المخاطر المقيمة تزداد إذا كان مصدر مياه الاتزان من مناطق إيكولوجية معروفة باحتوائها على الأنواع الغازية.

تم تصميم هذا النظام خصيصاً للاستخدام من قبل الميناء، السلطات البحرية أو السلطات البيئية للمساعدة في الامتثال، الرصد والرقابة، وإدارة مياه الاتزان عموماً. وليس المقصود أن يتم استخدامه كأساس لإعفاءات بموجب اتفاقية إدارة مياه الاتزان. ولكن هذا النظام قابل للتكيف مع أي ميناء أو منطقة من مناطق العالم ويجري تطويره بهدف تطبيقه في مناطق أخرى .

ويبين (الشكل 20) أن استمارة تبليغ مياه الاتزان هي الخطوة الأولى في إجراء تقييم المخاطر لسفينة - محددة.



الشكل (20): المعالم الرئيسية لاستراتيجية إدارة المخاطر التي تطبق من قبل دولة الميناء على السفن

بناء على المعلومات التي تم جمعها من خلال نظام استمارة تبليغ مياه الاتزان وقواعد البيانات الأخرى، وضعت تركيا أداة محوسبة لتقييم المخاطر (الإطار 8).

الإطار (8): النظام التركي لتقييم مخاطر مياه الاتزان.
استنادا إلى منهجية الشراكات العالمية لمياه الاتزان (GloBallast BWRA) لتقييم المخاطر

منذ عام 2006 ، نفذ مجلس البحوث العلمية والتكنولوجية التركي (TUBITAK) مشروعاً وطنياً بشأن الأنواع الغريبة الغازية المنقولة عن طريق مياه اتزان السفن. يهدف هذا المشروع إلى تطوير نظام حاسوبي لتقييم مخاطر إدخال الأنواع الغريبة إلى الموانئ التركية من خلال مياه اتزان السفن، بناءاً على ميناء المصدر .

شهدت تركيا أضرار بيئية واجتماعية - اقتصادية كبيرة بسبب غزو قناديل البحر *ctenophore Mnemiopsis leidyi*. ويعزى نقل قناديل البحر هذه في أواخر الثمانينيات من الأمريكيتين إلى البحر الأسود إلى مياه اتزان السفن (المجموعة المشتركة من الخبراء المعنيين بالجوانب العلمية لحماية البيئة البحرية ، 1997). حيث نجم عن ذلك انهيار المخزون السمكي ، خاصة Anchovy and Spart، مما أدى إلى خسائر اقتصادية كبيرة للمصايد التركية - يقدر ما يصل إلى 300 مليون دولار أمريكي في السنة (الهيئة العامة لمصايد البحر المتوسط ، 2012) .

، تألف المشروع في المقام الأول من دراسة تجريبية أجريت في ميناء بوتاس. طلب من السفن القادمة القيام بتبديل مياه الاتزان قبل الوصول إلى هذا الميناء وإرسال نموذج الإبلاغ الخاص بمياه الاتزان. ثم يتم إدخال المعلومات الواردة إلى نموذج نظام الإبلاغ لمياه الاتزان على الإنترنت من قبل وكلاء السفن. كما تم إنشاء قاعدة بيانات الأنواع الضارة، تضم قواعد البيانات العالمية الموجودة للأنواع الغازية ومراجعات شاملة للأدبيات العلمية. كما تتضمن معلومات عن التوزيعات، الموائل والقياسات الفيزيائية والكيميائية ذات الصلة.

ثم تم دمج نموذج التقارير وقاعدة بيانات الأنواع الضارة في نظام تقييم مخاطر مياه الاتزان (BWRA) على شبكة الإنترنت. وهو تطبيق لبرنامج تم تطويره وفقا لدليل المستخدم GloBallast BWRA (متاح للحكومات بناء على طلبها من المنظمة البحرية الدولية – برنامج الشراكات لمياه الاتزان IMO - GloBallast) ، بما في ذلك تفاصيل نظم المعلومات الجغرافية عن حركة السفن، أنواع السفن، وقياسات الميناء ومعلومات عن المناطق البيوجغرافية. مع الأخذ في الاعتبار، موانئ المصدر والمتلقي، وكذلك السفينة وتفاصيل الرحلة، النظام يعطي تقديراً لمستوى المخاطر الخاصة بكل سفينة. وبالتالي، يمكن أن يتم استهداف السفن التي تم تحديدها كأعلى مستوى من المخاطر بعمليات التفتيش.

وباختصار، فإن لدى استمارة تبليغ مياه الاتزان الخصائص التالية :

- أنها تمكن الموانئ من اقتراح خطة لتخفيف المخاطر قبل وصول السفينة؛
- وسيلة مفيدة **لاستهداف السفن التي يتعين تفتيشها في الميناء**، تركيز الموارد على المخاطر الأكبر؛
- اقتصادية مقارنة مع غيرها من التدابير للحد من المخاطر؛ و
- تمكن من جمع البيانات.

3.3.3 التفتيش على السفن الأجنبية في الموانئ - رقابة دولة الميناء

قد تجري دول الميناء **تفتيشاً على السفن الأجنبية** أثناء وجودها في الموانئ والمحطات البحرية **للتحقق من الامتثال** لمتطلبات اتفاقية إدارة مياه الاتزان.

وتشمل عمليات التفتيش هذه :

- التحقق من **الشهادة الدولية لإدارة مياه الاتزان؛**
- التفتيش على **سجل مياه الاتزان؛ و**
- عندما يكون ذلك مناسباً، **أخذ العينات من مياه الاتزان[90].**

[90] اتفاقية إدارة مياه الاتزان – المادة 9.

بالإضافة إلى التحقق من الوثائق وأنظمة أخذ عينات مياه الاتزان، يمكن لضباط رقابة دولة الميناء أيضاً التحقق من شهادة اعتماد النوع لنظام إدارة مياه الاتزان وفحص نظام إدارة مياه الاتزان لضمان أنه آمن.

يجب على دولة الميناء أيضاً التأكد من أن **'عدم وجود معاملة تفضيلية'** تعطى للسفن التي تحمل علم الدول التي لم تصادق بعد على اتفاقية إدارة مياه الاتزان[91] .

يمكن لدولة الميناء فرض **عقوبات** على السفن في حالة وقوع انتهاكات[92] .

يمكن إجراء حملات تفتيش مركزة في إطار اتفاق إقليمي - مذكرة تفاهم (MoU) - من أجل استهداف موضوع معين وتعزيز الامتثال.

مثال على استراتيجية التخفيف من المخاطر بالنسبة للسفن القادمة للميناء في المرفق د.

4.3.3 توفير مرافق كافية

تتطلب اتفاقية إدارة مياه الاتزان من دول الميناء تجهيز موانئها، حسب الضرورة والإمكان، بالمرافق التالية:

- **مرافق استقبال للرواسب** في الموانئ والمحطات التي يتم فيها تنظيف أو إصلاح صهاريج الاتزان؛
- **مرافق لتخزين** المواد النشطة؛ و
- **مرافق مختبرات** لتحليل عينات مياه الاتزان.

هذا لا يعني بالضرورة تثبيت مرافق خاصة في الميناء. يمكن تقديم هذه الخدمات كخدمة أو من خلال منشأة خارجية. وينبغي توفير مستوى مناسب من الخدمة اعتماداً على المستوى المتوقع للاستخدام، ويفضل أن يكون على أساس تقييم المخاطر.
من أجل القضاء على المخاطر الناجمة عن التخلص من رواسب صهاريج الاتزان في البحر، يجب على دولة الميناء توفير مرافق استقبال للرسوبيات93 للسفن الراسية في موانئها - وحيث يتم تنظيف أو إصلاح صهاريج الاتزان - . بمجرد توفير هذه المرافق، فإن دول الميناء ملزمة بالإبلاغ عن توافرها، وأماكنها إلى المنظمة البحرية الدولية94.

وضعت *الخطوط التوجيهية بشأن مرافق استقبال الرسوبيات* (G1) لمساعدة دول الميناء في التخطيط لبناء مثل هذه المنشآت.

تقضي الاتفاقية بأن مرافق استقبال الرسوبيات يجب " توفيرها للتخلص الآمن من الرسوبيات على نحو لا يفسد البيئة أو صحة الإنسان أو الممتلكات أو الموارد أو يلحق الضرر بها " (المادة 5). هذا يدعو إلى إجراء **تقييم للمخاطر على صحة الإنسان، البيئة والأنشطة التي تعتمد على الساحل**، قبل وأثناء عملية البناء لمرافق استقبال الرسوبيات. ينظر إلى الرسوبيات كنفايات ملوثة و يجب أن تدار لتجنب الآثار الجانبية غير المرغوب فيها نتيجة المخاطر الناجمة عن التخلص منها، التعامل معها ومعالجتها (المنظمة البحرية الدولية، 2006 أ). حالياً، عدد قليل من الموانئ توفر مرافق استقبال للرواسب وهي على الأغلب مطلوبة في محيط أحواض بناء السفن، الأحواض الجافة ومناطق خدمة السفينة.

يجدر التأكيد على أن دول الميناء **ليست** ملزمة بتوفير مرافق استقبال **لمياه الاتزان**. ومع ذلك، بعض الموانئ تقوم بالفعل بجمع، أو تخطط لجمع مياه الاتزان من السفن (Pereira, Botter, Brinati & Trevis, 2010; Matthijssen as cited in Eason, 2012b). لدعم تنفيذ مثل هذا التوجهات، تم إعداد الخطوط التوجيهية بشأن مرافق استقبال مياه الاتزان (G5).

يجب أن يتلقى العاملون في مرافق استقبال مياه الاتزان والرسوبيات **تدريباً** كافياً **وأن تتوفر لديهم معدات الحماية الشخصية (PPE) .**

---

[91] اتفاقية إدارة مياه الاتزان المادة - 3.3.

[92] اتفاقية إدارة مياه الاتزان- المادة 8

[93] أقرا اتفاقية إدارة مياه الاتزان - المادة 5.1 تنص على " يتعهد كل طرف أن تكفل، توفير مرافق كافية لاستقبال الرسوبيات في الموانئ والمحطات المعينة من قبل ذلك الطرف حيث يتم تنظيف أو إصلاح صهاريج الاتزان، مع مراعاة المبادئ التوجيهية التي وضعتها المنظمة. مرافق الاستقبال تلك يجب تشغيلها دون التسبب في تأخير لا مبرر له للسفن، ويجب عليها توفير التخلص الآمن من هذه الرسوبيات التي لا تضر أو تتلف بيئتهم ، الصحة البشرية أو الممتلكات أو الموارد أو الدول الأخرى

[94] إدارة مياه الاتزان المادة 14.1 ب

يجب أن لا يتم تأخر السفن دون مبرر عند استخدام مرافق الاستقبال.

عند تحديد رسوم لاستقبال الرسوبيات، ينبغي على دول الميناء أن تأخذ في الاعتبار المخاطر الاقتصادية وأن تحرص على الوضع التنافسي لموانئها .(De Langen & Nijdam, 2007).

إلى جانب مرافق الاستقبال، يجب ترتيب توفير مخازن كافية **لتخزين المواد النشطة** في مناطق الموانئ. وينبغي أن توفر هذه المرافق التخزين الآمن للمواد الكيميائية والحماية الأمنية.

أخيراً، لإنفاذ اتفاقية إدارة مياه الاتزان وفقا للمادة (9)، ينبغي على دولة الميناء أن تكون قادرة على تحليل عينات مياه الاتزان في **مرافق المختبرات**. عينات مياه الاتزان تلعب دورا رئيسيا في رصد الامتثال وتحديد مدى فعالية تدابير التخفيف. يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند تقييم المخاطر (الإطار 9) – حالات عدم اليقين الكامنة في أخذ العينات والتحليل - سواء تلك التي يمكن تجنبها والتي لا يمكن تجنبها. ينبغي أن يكون لدى موظفي المختبرات الخبرات والتجارب الكافية لضمان **الدقة** و**الموثوقية** في عد الكائنات في هذه العينات. تنص اتفاقية إدارة مياه الاتزان على أن مثل هذه التحاليل يجب ألا تسبب أي تأخير للسفن[95]. في الموانئ المزدحمة، فإنه قد يكون **من الصعب استخراج نتائج الاختبار على الفور**، نظراً لكثافة حركة المرور و أوقات التحول القصيرة (Fuhr, *et al.*, 2010; Wright, 2011; IMarEST as cited in IMO, 2011a). تم إعداد التوجيهات بشأن مصادر وتوفير مرافق التحليل لدعم الخطوط التوجيهية لرقابة دولة الميناء وقد أصدرته المنظمة البحرية الدولية.

الإطار (9) : رقابة دولة الميناء وأخذ العينات

بموجب المادة 9 من اتفاقية إدارة مياه الاتزان فإن الطرف لديه الحق في التفتيش و/ أو أخذ عينات من تفريغ مياه الاتزان من سفينة في أي وقت في الميناء أو المحطة البحرية. ومع ذلك ، فان أخذ العينات وتحليلها لاختبار للامتثال لمعيارD-2 هي عرضة للأخطاء التي قد تؤدي إلى أحكام غير دقيقة، وبالتالي هناك خطر أن يتم الإفراج عن الكائنات الغير المرغوب فيها. ويجري حالياً وضع استراتيجيات أخذ العينات للتأكد من أن أخذ العينات هو ممثل - كما هو مطلوب من قبل القسم 6.2.2 من الخطوط التوجيهية G- 2 *لأخذ عينات مياه الاتزان* – والمعايير (المنظمة البحرية الدولية، 2013 د). تشمل هذه الاستراتيجيات طرق أخذ العينات لاختبار المعيار في اللائحة د -2 وغيرها من اللوائح التي تحدد الأخطاء المحتملة عند أخذ العينات وتحليلها، وتحديد الأنظمة غير المطابقة عن طريق الاختبار الإجمالي لعدم الامتثال. يجري وضع قائمة بالاستراتيجيات الموحدة لاستخدامها بواسطة رقابة دولة الميناء وذلك من قبل المنظمة البحرية الدولية.

قد تكون عملية أخذ عينات من مياه الاتزان والرسوبيات، عند الحاجة، واحدة من أكثر المهام تعقيداً وتكلفة في إنفاذ اتفاقية إدارة مياه الاتزان. عدم اليقين الكامن في استراتيجيات أخذ العينات، وكذلك في تحليل العينات، تملي أن رصد الامتثال وحده لن يقضي على المخاطر. ومع ذلك، لأن عمل رقابة دول الميناء قائم على المخاطر، ويستخدم شكلاً من أشكال الاستهداف لتحديد السفن التي يجب تفتيشها، من الممكن في كثير من الأحيان خفض هذه المخاطر والتكاليف بشكل كبير. عملية التفتيش نفسها هي أيضاً تعتمد على المخاطر، عند إجراء المفتش فحص الوثيقة الأساسية لمياه الاتزان. إذا كانت وثائق مياه الاتزان - على سبيل المثال خطة إدارة مياه الاتزان، شهادة اعتماد النوع، سجل مياه الاتزان- غير مكتملة، فإن المفتش قد يتخذ إجراءات الإنفاذ دون الحاجة لأخذ العينات، إجراء مزيد من التحقيق في إدارة مياه الاتزان على متن السفينة و/أو الشروع في أخذ العينات.

بالإضافة إلى ذلك، إذا تم اختيار أخذ العينات، فإنه وفقا للمادة 6.3 من الخطوط التوجيهية G- 2 : " *يمكن إجراء تحليل تأشيري لمياه الاتزان المصرفة لتحديد ما إذا كان من المحتمل أن تستوفي هذه السفينة اللائحة أم لا . مثل هذا الاختبار يمكن أن يساعد الأطراف في تحديد تدابير التخفيف الفوري، في إطار السلطات التي تتمتع بها، لتفادي أي تأثيرات إضافية لاحتمال كون مياه الاتزان المصرفة من السفينة لا تستوفي اللائحة* " . إجراء تقييم سريع للامتثال للمعيار في اللائحة D- 2 قد يغني عن الحاجة إلى تعبئة فريق كامل لأخذ العينات، مع التكاليف المرتبطة بها. ويجري تطوير طرق للتحليل التأشيري بواسطة دول العلم / الميناء.

[95] اتفاقية إدارة مياه الاتزان المادة 9.1.

لا يلغي أي من هذه الاستراتيجيات للحد من المخاطر حق الدولة في أخذ عينات من مياه الاتزان المصرفة للسفينة في أي وقت.

الإرشادات بشأن التقييم والتخفيف من المخاطر التي تنطوي عليها متوفرة في الخطوط التوجيهية لرقابة دولة الميناء، بعد أن يتم الانتهاء منها من قبل المنظمة البحرية الدولية.

4.3 الملخص

تمنح اتفاقية إدارة مياه الاتزان الصلاحيات والمسؤوليات للمشاركين الرئيسيين، وهم دولة العلم، مالك/ مشغل السفينة، دولة الساحل ودولة الميناء، للحد من المخاطر المرتبطة بنقل الأنواع الغازية وإدارة مياه الاتزان والرسوبيات.

لأن هناك خيارات محدودة للحماية من الأنواع الغازية بمجرد استيطانها ينبغي أن تقوم استراتيجيات التخفيف من المخاطر على الوقاية من خلال إدارة كافية للمسار -. عن طريق كسر العلاقة بين المصدر - المسار - المستقبلات، وتهدف الحواجز الوقائية إلى السيطرة على المخاطر من أجل تجنب إلحاق الأذى بالبيئات المتلقية.

بعض التدابير لإدارة مياه الاتزان على متن السفن تشمل استخدام التقنيات والمواد الخطرة. يترتب على ذلك مجموعة أخرى من الحواجز يجب أن توضع لضمان سلامة وصحة العمال، سواء على متن السفينة أو على الساحل، وكذلك سلامة هيكل السفن والمساحات الداخلية.

تستعرض الأشكال 21 و 22 المخاطر، تدابير السيطرة ذات الصلة وأصحاب المصلحة المرتبطة بمياه الاتزان والرسوبيات، وإدارتها.

الشكل (21) : نظرة عامة على المخاطر الناجمة عن مياه الاتزان والرسوبيات بما في ذلك التدابير ذات الصلة وأصحاب المصلحة

الشكل (22) : نظرة عامة على إدارة المخاطر الناجمة عن إدارة مياه الاتزان والرسوبيات بما فيها التدابير ذات الصلة وأصحاب المصلحة.

4. الخلاصة

يتم نقل الكائنات المائية في مختلف المناطق من العالم من خلال وسائل مختلفة؛ ويعتبر كل من الشحن والسفن ناقلات هامة في هذا الصدد. في حين أن السفن تعتبر أحد المسارات الرئيسية لوصول الأنواع الغريبة إلى بيئات جديدة، إلا أن مياه الاتزان، ضرورية للتشغيل الآمن والفعال للسفن والتي لا يمكن تعويضها ضمن تقنيات النقل الحالية.

قد يشكل تصريف مياه الاتزان خطراً على صحة الإنسان، الحيوان، البيئة والأنشطة التي تعتمد على الساحل. دفعت العديد من الآثار الموثقة الناتجة عن الأنواع الغازية المجتمع الدولي للشروع في الاستجابة العالمية للتخفيف من خطر انتقال الأنواع. تحقيقا لهذه الغاية فقد اعتمدت اتفاقية إدارة مياه الاتزان. الهدف الرئيسي من هذه الاتفاقية هو تحسين إدارة مياه الاتزان من أجل الحد من مخاطر إدخال الأنواع الغازية الضارة المحتملة.

هذا الصك الملزم قانوناً يمنح كلا من دول العلم، الساحل والميناء، الامتيازات والالتزامات في تنفيذ لوائح الاتفاقية وبالتالي الأدوار الريادية في الحد من المخاطر المرتبطة بنقل مياه الاتزان وإدارتها.

وتلزم المادة 2 من الاتفاقية الأطراف بما يلي:

- " ... تتعهد بالتنفيذ التام والكامل لأحكام الاتفاقية والملحق بها وذلك لمنع والتقليل والقضاء في نهاية المطاف على نقل الكائنات الحية المائية الضارة ومسببات الأمراض من خلال ضبط وإدارة مياه اتزان السفن والرسوبيات ".
- " ... ضمان أن الممارسات المتبعة في إدارة مياه الاتزان امتثالا لأحكام الاتفاقية لا تلحق ببيئتها وبصحة الإنسان والممتلكات والموارد فيها أو في دول أخرى من الأضرار ما يفوق تلك التي تحول دون حدوثها " .

تم تصميم التدابير المنصوص عليها في الاتفاقية للسيطرة على خطر نقل الأنواع الغازية، وبالتالي فأن تلك التدابير مفيدة بشكل واضح. مع ذلك، في غياب التخطيط الدقيق واليقظة المستمرة، فإن ممارسات إدارة مياه الاتزان والرسوبيات قد يكون لها عواقب سلبية على صحة الإنسان وسلامة السفن والبيئة أي أنها تخلق أشكال أخرى من المخاطر.

للتصدي لجميع المخاطر المتعلقة بعمليات الاتزان، يجب الأخذ في الاعتبار فئتين: المخاطر الناتجة عن ممارسات إدارة مياه الاتزان والمخاطر البيئية الكامنة لأن هاتان الفئتان مرتبطان ببعضهما البعض، فإنهما تحتاجان إلى أن تعالجان معا في استراتيجية متماسكة ومتكاملة للتخفيف من المخاطر.

وفقا لمفهوم "الدفاع في العمق" فإنه يجب على اللاعبين الرئيسيين الذين تم تسميهم من خلال الاتفاقية، وهم تحديداً دولة العلم، ومالك/مشغل السفينة، دولة الساحل ودولة الميناء احتواء العديد من المخاطر المرتبطة بنقل وإدارة مياه الاتزان من خلال وضع الحواجز الموثوق بها في جميع مراحل السلسلة السببية.

بمجرد أن تتكاثر الأنواع الغازية ضمن نظام بيئي جديد، تصبح الخيارات، إن وجدت، محدودة، لوقف انتشارها أو الحد من الآثار البيئية. لذلك، يجب على استراتيجيات التخفيف من المخاطر أن تعطي الأولوية القصوى للتدابير الوقائية وإدارة المسار بكفاءة.

إدارة المخاطر محاطة بقيود عدم اليقين المتأصل في تقدير المخاطر، كثرة العوامل المتفاعلة الداخلة في ضبط عمليات الاتزان بالإضافة للمعرفة المحدودة بآثار بعض المواد والتقنيات، لابد من تحديدها في صياغة استراتيجيات وبرامج إدارة مياه الاتزان. **تشتمل اتفاقية إدارة مياه الاتزان على ضرورة استمرار النهج الوقائي والبحوث العلمية للحد من عدم اليقين. لا ينبغي أن يتم عرض عدم اليقين بطريقة تضع التدابير الوقائية واللوائح محل شك. ومن المتوقع أن تتطور المعايير الدولية مع مرور الوقت، بهدف تحقيق أفضل توازن ممكن ما بين الأنشطة الاقتصادية، التنمية الاجتماعية وحماية البيئة.**

بغض النظر عن مدى حساسية هذه المهمة، يجب أن تظل الأولوية للحفاظ على التنوع البيولوجي البحري ووظيفة النظام البيئي. القضاء على المسارات المتاحة للأنواع المائية الغازية المحتملة يتطلب استخدام الأفكار والتقنيات المبتكرة. هذا الهدف يجب أن يسود على الاعتبارات والمصالح قصيرة الأجل. القضاء على المخاطر هو دائما الخيار الأفضل لقمع المخاطر وجزء لا يتجزأ من استراتيجيات إدارة المخاطر، على الرغم من حقيقة أن المخاطر قد تكون في بعض الأحيان كامنة في الاستراتيجيات نفسها.

5. المراجع

Akiyama, A., Uetsuhara, F. & Sagishima, Y. (2000). *Ballast Water Exchange Procedures and their Problems.* Transaction of the West-Japan Society of Naval Architects (100). The Japan Society of Naval Architects and Ocean Engineers. http://ci.nii.ac.jp

Andersen, A.B. (2001). *Worker safety in the ship-breaking industries*. WP. 167. International Labour Office.Geneva.
http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/-safework/documents/publication/wcms_110357.pdf

Anderson, D. M. (2007). *The Ecology and Oceanography of Harmful Algal Blooms: Multidisciplinary Approaches to Research and Management*. IOC Technical Series 74, UNESCO. http://unesdoc.unesco.org/images/0016/001631/163114e.pdf

Beck, U. (1992). *Risk society: towards a new modernity*. Sage Publications.

Bierman, S.M., de Vries, P. & Kaag, N.H.B.M. (2012). *The development of a full standard methodology for testing ballast water discharges for gross non-compliance of the IMO's Ballast Water Management Convention*. European Maritime Safety Agency (EMSA/NEG/12/2012). Report number C124/12.

Bowmer, T. & Linders, J. (2010). A summary of findings from the first 25 ballast water treatment systems evaluated by GESAMP. In N. Bellefontaine, F. Haag, O. Linden & J. Matheickal (Eds.), *Emerging Ballast Water Management Systems: Proceedings of the IMO-WMU Research and Development Forum, 26-29 January 2010.* Malmo (Sweden).

Bray, S. (2006). *Tributyltin pollution on a global scale: an overview of relevant and recent research: impacts and issues.* Edited by W. J. Langston, Marine Biological Association, Plymouth, United Kingdom. http://assets.wwf.no/downloads/tbt_global_review_wwf_uk_oct_2006.pdf

Bridges, T.S., Ells, S., Hayes, D., Mount, D., Nadeau, S.C., Palermo, M.R., Patmont, C. & Schroeder, P. (2008). *The Four Rs of Environmental Dredging: Resuspension, Release, Residual, and Risk*. United States Army Corps of Engineers. Dredging Operations and Environmental Research Program. http://el.erdc.usace.army.mil/elpubs/pdf/trel08-4.pdf

Carlton, J. T. (2001). *Introduced Species in U.S. Coastal Waters: Environmental Impacts and Management Priorities*. Pew Oceans Commission, Arlington, Virginia.

Carson, P.A. & Mumford, C.J. (1988). *The Safe Handling of Chemicals in Industry*. Volume 1. Longman Scientific & Technical. Harlow. England.

Census of Marine Life (2010). *First Census of Marine Life 2010: highlights of a decade of discovery.* http://www.coml.org/pressreleases/census2010/PDF/Highlights-2010-Report-Low-Res.pdf

Coles, R.M.F. & Watt, E.B. (2009). *Ship registration: law and practice*. Informa Law.

Committee on Transportation and Infrastructure. (2011). *Reducing regulatory burdens, ensuring the flow of commerce, and protecting jobs: a common-sense approach to ballast water regulation*. Joint hearing before the Sub-committee on Coast Guard and Maritime Transportation and the Sub-committee on Water Resources and the Environment of the Committee on Transportation and

Infrastructure. United States House of Representatives. http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/CHRG-112hhrg67384/pdf/CHRG-112hhrg67384.pdf

De Langen, P.W. & Nijdam, M.N. (2007). Charging systems for waste reception facilities in ports and the level playing field: a case from North-West Europe. *Coastal Management*. 36:1, Taylor & Francis Group, LLC.

De Poorter, M., Darby, C. & MacKay, J. (2009). *Marine menace: alien invasive species in the marine environment.* IUCN's Global Marine Programme. http://www.cbd.int/invasive/doc/marine-menace-iucnen.pdf

De Souza, M. (2010). Applicability of approved ballast water management systems that make use of active substances or preparations under the ballast water regulations in Victoria, Australia. In N. Bellefontaine, F. Haag, O. Linden & J. Matheickal (Eds.), *Emerging Ballast Water Management Systems: Proceedings of the IMO-WMU Research and Development Forum, 26-29 January 2010.* Malmo (Sweden).

Eason, C. (2012a). Maritime technology must deliver on its promises. In *Lloyd's List*.

Eason, C. (2012b). Port-based ballast treatment to ease bottleneck. In *Lloyd's List*.

Eason, C. (2012c). SMM: marine equipment, ballast water technology servicing needs attention. In *Lloyd's List*.

Eduljee, G.H. (2000). Trends in risk assessment and risk management. *The Science of the Total Environment*. Elsevier. Vol. 249.

EPA. (2008). *Predicting future introductions of nonindigenous species to the Great Lakes*. http://www.epa.gov/ncea

EPA. (2011). *Efficacy of Ballast Water Treatment Systems: a Report by the EPA Science Advisory Board*. http://www.epa.gov/sab

EMSA. (2008). *Implementing the Ballast Water Management Convention: the EU dimension*. http://www.emsa.europa.eu/implementation-tasks/environment/ballast-water/

Fischhoff, B. & Kadvany, J. (2011). *Risk: a very short introduction*. Oxford University Press.

Fleming, G. (2001). *Learning to live with rivers.* Final report of the Institution of Civil Engineers' presidential commission to review the technical aspects of flood risk management in England and Wales.
http://www.floodprotectionassoc.co.uk/cms/documents_library/LearningtoLivewithRivers.pdf

Fofonoff, P.W., Ruiz, G.M., Steves, B. & Carlton, J.T. (2003). In ships or on ships ? Mechanisms of transfer and invasion for non-native species to the coasts of North America. In G.M. Ruiz & J.T. Carlton (Eds.), *Invasive species: vectors and management strategies*. Island Press. Washington.

FAO. (2005). *Pest risk analysis for quarantine pests, including analysis of environmental risks and living modified organisms*. ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/008/y5874e/y5874e00.pdf

Fuhr, F., Finke, J., Stehouwer, P.P., Oosterhuis, S. & Veldhuis, M. (2010). Factors influencing organism counts in ballast water samples and their implications. In N. Bellefontaine, F. Haag, O. Linden & J. Matheickal (Eds.), *Emerging Ballast Water Management Systems: Proceedings of the IMO-WMU Research and Development Forum, 26-29 January 2010.* Malmo (Sweden).

GEF-UNDP-IMO GloBallast Partnerships Programme & IOI. (2009). *Guidelines for National Ballast Water Status Assessments*. GloBallast Monographs No. 17.

GEF-UNDP-IMO GloBallast Partnerships Programme & IUCN. (2010). *Economic Assessment for Ballast Water Management: a Guideline*. GEF-UNDP-IMO GloBallast Partnerships, London, UK and IUCN, Gland, Switzerland. GloBallast Monographs No. 19.

GEF-UNDP-IMO GloBallast Partnerships Programme & GESAMP. (2011). *Establishing equivalency in the performance testing and compliance monitoring of emerging alternative ballast water management systems: a technical review*. GEF-UNDP-IMO GloBallast Partnerships, London, UK and GESAMP, GloBallast Monographs No. 20, GESAMP Reports and Studies No. 82.

General Fisheries Commission for the Mediterranean. (2012). *First meeting of the GFCM ad hoc working group on the Black Sea. Constanta, Romania, 16-18 January 2012. Background document on the Black Sea fisheries.* Preliminary version. http://151.1.154.86/GfcmWebSite/SAC/WGBS/2012/GFCM-Background- Doc-BlackSea-Fisheries.pdf

GESAMP. (1997). *Opportunistic settlers and the problem of the ctenophore Mnemiopsis leidyi invasion in the Black Sea*. Reports and studies No. 58. http://www.gesamp.org/

GESAMP. (2005). *The new GESAMP: science for sustainable oceans*. A strategic vision for the IMO/FAO/UNESCO-IOC/WMO/WHO/IAEA/UNEP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection. IMO. London. http://www.gesamp.org/data/gesamp/files/media/Publications/GESAMP_The_New_GESAMP__Science_for_Sustainable_Oceans/gallery_1043/object_1043_large.pdf

GESAMP. (2007). *Report of the Thirty-Fourth Session of GESAMP. Paris 8-11 May 2007*. Reports and Studies, GESAMP No. 77. http://www.gesamp.org/data/gesamp/files/media/Publications/Reports_and_Studies_77/gallery_1040/object_1040_large.pdf

GESAMP. (2009). *Pollution in the open ocean: a review of assessments and related studies*. Reports and Studies. GESAMP No. 79. http://www.gesamp.org/data/gesamp/files/media/Publications/Reports_and_studies_79/gallery_1060/object_1060_large.pdf

GESAMP. (2010). *Report of the thirty-seventh session of GESAMP, Bangkok, 14-19 February 2010*. Reports and Studies. GESAMP No. 81. http://www.gesamp.org/data/gesamp/files/media/Publications/Reports_and_studies_81/gallery_1376/object_1530_large.pdf

GESAMP. (2012a). *Planning of GESAMP activities: review of applications for active substances to be used in ballast water management systems* (GESAMP 39/5). http://www.gesamp.org/

GESAMP. (2012b). *New and emerging issues: by-products of discharged disinfection and anti-fouling agents* (GESAMP 39/7).). http://www.gesamp.org/

Gollasch, S. (2006). Assessment of the introduction potential of aquatic alien species in new environments. In F. Koike, M.N. Clout, M. Kawamich, M. De Poorter & K. Iwatsuki, *Assessment and control of biological invasion risks*. Soukadoh Book Sellers, Kyoto, Japan and the World Conservation Union (IUCN), Gland,Switzerland.

Gollasch, S., David, M., Voigt, M., Dragsund, E., Hewitt, C. & Fukuyo, Y. (2007). *Critical review of the IMO International Convention on the management of ships' ballast water and sediments*. Harmful Algae.Elsevier. http://www.sciencedirect.com/

Gollasch, S. & David, M. (2010). Recommendations how to take a representative ballast water sample. In N. Bellefontaine, F. Haag, O. Linden & J. Matheickal (Eds.), *Emerging Ballast Water Management Systems: Proceedings of the IMO-WMU Research and Development Forum, 26-29 January 2010*. Malmo (Sweden).

Gollasch, S., David, M. & Leppakoski, E. (2011). *Pilot risk assessment of alien species transfer on intra-Baltic ship voyages*. Baltic Sea Ballast Water Risk Assessment for HELCOM. Project No. 11.36. Final report.

Hallegraeff, G. (1998). *Transport of toxic dinoflagellates via ships' ballast water: bioeconomic risk assessment and efficacy of possible ballast water management strategies*. Marine Ecology Progress Series. Volume 168. http://www.int-res.com/articles/meps/168/m168p297.pdf

Hollnagel, E. (2004). *Barriers and accident prevention or how to improve safety by understanding the nature of accidents rather than finding their causes*. Ashgate Publishing Limited, Aldershot, England.

Hollnagel, E. (2008). Safety management: looking back or looking forward. In E. Hollnagel, C.P. Nemeth & S. Dekker (Eds.), *Resilience engineering perspectives: remaining sensitive to the possibility of failure*. Vol.1, Ashgate Studies in Resilience Engineering. Ashgate Publishing Limited, Aldershot, England.

ICAO. (2012). *Safety management manual*. Second Edition. Doc No. 9859. http://www2.icao.int/en/ism/Guidance%20Materials/SMM_3rd_Ed_Advance_R4_19Oct12_clean.pdf

ICES/IOC/IMO Working Group on Ballast and Other Ship Vectors. (2012). *Report of the ICES/IOC/IMO Working Group on Ballast and Other Ship Vectors* (ICES CM 2012/ACOM:30). 12 – 14 March 2012. Lisbon, Portugal. http://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Expert%20Group%20Report/acom/2012/WGBOSV/WGBOSV%20Report%202012.pdf

Ikeda, S. (2006). Risk analysis, the precautionary approach and stakeholder participation in decision making in the context of emerging risks from invasive alien species. In F. Koike, M.N. Clout, M. Kawamichi, M. De Poorter & K. Iwatsuki (Eds.), *Assessment and control of biological invasion risks*. Soukadoh Book Sellers, Kyoto Japan and the World Conservation Union (IUCN), Gland, Switzerland.

ILO. (1990). *Chemicals Convention No. 170*. http://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:109459049204951::NO:12100:P12100_ILO_CODE:C170:NO

ILO. (1993). *Safety in the use of chemicals at work*. Geneva. http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/@safework/documents/normativeinstrument/wcms_107823.pdf

ILO. (1996). *Accident prevention on board ship at sea and in port*. Geneva. http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/--protrav/safework/documents/normativeinstrument/wcms_107798.pdf

ILO. (2011). *Code of practice on safety and health in the use of machinery*. Programme on Safety and Health at Work and the Environment (MEUM/2011/6). http://www.ilo.org/

Institute for Environmental Studies – University of Amsterdam. (2012). *MAMPEC model predicts environmental concentrations of antifoulants in harbours and estuaries, 2009 – 2012*. Retrieved May, 2, 2012, from http://www.ivm.vu.nl/en/projects/Projects/chemistry-and-biology/mampec-model/index.asp

International Agency for Research on Cancer. (2008). *IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans: report of the advisory group to recommend priorities for IARC Monographs during 2010–2014.* Internal report 08/001. Lyon, France. http://monographs.iarc.fr/ENG/Publications/internrep/08-001.pdf

IMO. (1991). *Resolution MEPC 50(31): international guidelines for preventing the introduction of unwanted aquatic organisms and pathogens from ships' ballast water and sediment discharges*. London.

IMO. (1997). *Resolution A. 868(20): guidelines for the control and management of ships' ballast water to minimize the transfer of harmful aquatic organisms and pathogens*. London.

IMO. (2002). *MARPOL 73/78: Consolidated Edition 2002*. London.

IMO. (2003a). *Harmful aquatic organisms in ballast water: ballast water background paper by the Intergovernmental Panel on Harmful Algal Blooms*. Edited by Dr. Gustaaf Hallegraeff. Submitted by the International Oceanographic Commission (IOC) of UNESCO (MEPC 49/INF.28). London. http://docs.imo.org/

IMO. (2003b). *Revised Annex IV of the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships,1973 as modified by the Protocol of 1978 relating thereto (MARPOL 73/78)*. Circular letter No.2496. London. http://docs.imo.org/

IMO. (2003c). *Consideration of the draft International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments*. Submitted by the United Nations Division for Ocean Affairs and the Law of the Sea **(**BWM/CONF/9**)**. London. http://docs.imo.org/

IMO. (2004a). *International Conference on Ballast Water Management for Ships: opening statement by the Secretary-General* (BWM/CONF/INF.8). London. http://docs.imo.org/

IMO. (2004b). *International Conference on Ballast Water Management for Ships: text adopted by the Conference* (BWM/CONF/36). London. http://docs.imo.org/

IMO. (2005). *Report of the Marine Environment Protection Committee on its fifty-third session* (MEPC 53/24/Add.1). London. http://docs.imo.org/

IMO. (2006a). *Report of the Marine Environment Protection Committee on its fifty-fifth session* (MEPC 55/23). London. http://docs.imo.org/

IMO. (2006b). *Validity of type approval certification for marine products* (MSC.1/Circ.1221). London.http://docs.imo.org/

IMO. (2007a). *Report of the Maritime Safety Committee on its eighty-second session* (MSC 82/24/Add.1). London. http://docs.imo.org/

IMO. (2007b). *Report of the third meeting of the GESAMP-Ballast Water Working Group* (MEPC 56/2/2).London. http://docs.imo.org/

IMO. (2007c). *Report of the Marine Environment Protection Committee on its fifty-sixth session* (MEPC 56/23). London. http://docs.imo.org/

IMO. (2007d). *Application of the International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments, 2004* (A 25/Res.1005). London. http://docs.imo.org/

IMO. (2008a). *Report of the Marine Environment Protection Committee on its fifty-eighth session* (MEPC58/23). London. http://docs.imo.org/

IMO. (2008b). *Guidance document on arrangements for responding to emergency situations involving ballast water operations* (BWM.2/Circ.17). London. http://docs.imo.org/

IMO. (2009a). *Guidance to ensure safe handling and storage of chemicals and preparations used to treat ballast water and the development of safety procedures for risks to the ship and crew resulting from the treatment process* (BWM.2/Circ.20). London. http://docs.imo.org/

IMO. (2009b). *Report of the Marine Environment Protection Committee on its fifty-ninth session* (MEPC59/24). London. http://docs.imo.org/

IMO. (2010a). *Harmful aquatic organisms in ballast water: outbreak of Salmonella in cattle probably due to infection from ballast water*. Submitted by Norway (MEPC 60/INF.15). London. http://docs.imo.org/

IMO. (2010b). *Report of the fourteenth meeting of the GESAMP-Ballast Water Working Group* (MEPC 61/2/21). London. http://docs.imo.org/

IMO. (2011a). *Logistics of compliance assessment and enforcement of the Ballast Water Management Convention* (MEPC 62/INF.31). Submitted by the Institute of Marine Engineering, Science and Technology (IMarEST). London. http://docs.imo.org/

IMO. (2011b). *Guidelines for the Control and Management of Ships' Biofouling to Minimize the Transfer of Aquatic Alien Species*. Resolution MEPC.207(62). London. http://docs.imo.org/

IMO. (2011c). *Compatibility between ballast water management systems and ballast tank coatings* (MEPC 63/INF.9). Submitted by the International Paint and Printing Ink Council (IPPIC). London. http://docs.

imo.org/IMO. (2011d). *Revised recommendations for entering enclosed spaces aboard ships* (A 27/Res.1050). London.http://docs.imo.org/

IMO. (2011e). *Code for the implementation of IMO mandatory instruments, 2011* (A 27/Res.1054). London.http://docs.imo.org/

IMO. (2012a). *Implications of the United Nations Convention on the Law of the Sea for the InternationalMaritime Organization* (LEG/MISC.7). London. http://docs.imo.org/

IMO. (2012b). *Application for final approval of JFE BallastAce that makes use of NEO-CHLOR MARINETM* (MEPC 64/2/1). Submitted by Japan. London. http://docs.imo.org/

IMO. (2012c). *Methodology for information gathering and conduct of work of the GESAMP-BWWG* (BWM.2/Circ. 13/Rev. 1). London. http://docs.imo.org/

IMO. (2012d). *Harmful aquatic organisms in ballast water: current status of the installation of ballast water management systems on board.* Submitted by China (MEPC 64/2/13). London. http://docs.imo.org/IMO. (2012e). *Harmful aquatic organisms in ballast water: considerations for*

a practical implementation of the BWM Convention. Submitted by the International Chamber of Shipping (MEPC 64/2/16). London. http://docs.imo.org/

IMO. (2012f). *Harmful aquatic organisms in ballast water: compatibility between ballast water management systems and ballast tank coatings.* Submitted by NACE International (MEPC 64/INF.16). London. http:// docs.imo.org/

IMO. (2012g). *Harmful aquatic organisms in ballast water: consideration of amending the Guidelines for approval of ballast water management systems (G8).* Submitted by the International Chamber of Shipping (MEPC 64/2/17). London. http://docs.imo.org/

IMO. (2012h). *Harmful aquatic organisms in ballast water: challenges to effective implementation of the BWM Convention.* Submitted by Liberia, the Marshall Islands, Panama, BIMCO, INTERTANKO, CLIA, INTERCARGO, InterManager, IPTA, NACE and WSC (MEPC 64/2/18). London. http://docs.imo.org/

IMO. (2012i). *International Convention for the Control and Management of ships' ballast water and sediments: Methodology for information gathering and conduct of work of the GESAMP-BWWG* (BWM.2/ Circ.13/Rev.1). London. http://docs.imo.org/

IMO. (2013a). *Application of the International Convention for the Control and Management of Ships'Ballast Water and Sediments, 2004*, Draft Assembly Resolution (MEPC 65/22, Annex 3). London. http://docs.imo.org/

IMO. (2013b). *International Convention for the Control and Management of ships' ballast water and sediments: Guidance on ballast water sampling and analysis for trial use in accordance with the BWM Convention and Guidelines (G2)* (BWM.2/Circ.42). London. http://docs.imo.org/

IMO. (2013c). Amendments to the *Guidance for Administrations on the type approval process for ballast water management systems in accordance with Guidelines (G8)* (BWM.2/Circ.43). London. http://docs. imo.org/

International Risk Governance Council (IRGC) (2005). *White paper on risk governance: towards an integrative approach*. http://www.irgc.org/

International Risk Governance Council (IRGC) (2009). *Risk Governance Deficits: an analysis and illustration of the most common deficits in risk governance*. http://www.irgc.org/

IOC-UNESCO. (2009). *Assessment of assessments (AoA): report for the UN General Assembly*. Twentyfifth session of the Assembly (A/64/tbd*).* UNESCO, Paris, 16–25 June 2009.

IOC-UNESCO, IMO, FAO & UNDP. (2011). *A Blueprint for Ocean and Coastal Sustainability*. IOC/UNESCO. Paris.

Isbester, J. (1993). *Bulk carrier practice*. The Nautical Institute. London.

Jonsson, J.-A. (2001). *Safety and other considerations in ballast water management*. Ballast Water Handout. World Maritime University. Malmo, Sweden.

Jorgensen, C., Gustavson, K., Hansen, J.B. & Hies, T. (2010). *Development of guidance on how to analyze a ballast water sample*. European Maritime Safety Agency (EMSA).

Karaminas, L., Ocakli, H., Mazdon, K. & Westlake, P. (2000). *An Investigation of Ballast Water Management Methods with Particular Emphasis on the Risks of the Sequential Method*. Lloyd's Register.http://www.nmri.go.jp/main/cooperation/ujnr/24ujnr_paper_us/Environmental%20Science%20and%20 Engineering/ESE_Karaminas_Ocakli.pdf

King, D.M., Riggio, M. & Hagan, P.T. (2009). *Preliminary cost analysis of ballast water treatment systems*. Maritime Environmental Resource Center (MERC) Ballast Water Economics. Discussion paper No. 1. Ref. No. [UMCES] CBL 09-192.

King, D.M. & Tamburri, M.N. (2010). Verifying compliance with ballast water discharge regulations. *Ocean Development and International Law*. 41:152-165.

Klein, N. (2011). *Maritime Security and the Law of the Sea*. Oxford Monographs in International Law. Oxford University Press.

Koike, F., Clout, M.N., Kawamichi, M., De Poorter, M. & Iwatsuki, K. (2006). *Assessment and control of biological invasion risks*. Soukadoh Book Sellers, Kyoto, Japan and the World Conservation Union (IUCN), Gland, Switzerland.

Kullenberg, G. & Lie, U. (2008). Sustainable development and the ocean. In C. Thia-Eng, G. Kullenberg & D. Bonga (Eds.), *Securing the oceans, essays on ocean governance: global and regional perspectives*. GEF/UNDP/IMO Regional programme on building partnerships in environmental management for the seas of East Asia (PEMSEA) and the Nippon Foundation, Quezon City, Philippines.

Last, J.M. (1995). *A Dictionary of Epidemiology*. Third Edition. Oxford University Press.

Last, J.M. (1998). *Public Health and Human Ecology*. Second Edition. McGraw-Hill. Medical Publishing Division.

Lees, D., Younger, A. & Dore, B. (2010). Depuration and relaying. In G. Rees, K. Pond, D. Kay, J. Bartram & J. Santo Domingo (Eds.), *Safe Management of Shellfish and Harvest Waters.* Published on behalf of the World Health Organization by IWA Publishing, London. http://whqlibdoc.who.int/ publications/2010/9789241563826_eng.pdf

Magurran, A.E. & Henderson, P.A. (2010). Temporal turnover and the maintenance of diversity in ecological assemblages. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. Vol. 365. No. 1558.

Maragakis, I., Clark, S., Piers, M., Prior, D., Tripaldi, C., Masson, M. & Audard, C. (2009). *Safety Management System and Safety Culture Working Group: Guidance on Hazard Identification.* ECAST/ European Strategic Safety Initiative (ESSI). http://www.easa.eu.int/essi/documents/ECASTSMSWGGuidanceonHazardIdentification.Pdf

Monfort, P. (2006). *Microbiologie et coquillages*.IFREMER Concarneau. http://www.ifremer.fr/delcc/pdf/coquillages_microbiologie.pdf

OECD. (2003a). *Cost savings stemming from non-compliance with international environmental regulations in the maritime sector* (DSTI/DOT/MTC(2002)8/FINAL). Directorate for science, technology and industry.

Maritime Transport Committee. http://www.oecd.org/dataoecd/4/26/2496757.pdf

OECD. (2003b). *Emerging Risks in the 21st Century: an Agenda for Action*. http://www.oecd.org/dataoecd/20/23/37944611.pdf

Orr, R. (2003). Generic nonindigenous aquatic organisms risk analysis review process. In G.M. Ruiz & J.T.Carlton (Eds.), *Invasive species: vectors and management strategies*. Island Press. Washington.

Osler, D. (2012). Experts warn ballast water timetable cannot be met. In *Lloyd's List*.

Pereira, N.N., Botter, R.C., Brinati, H.L. & Trevis, E.F. (2010). A study of ballast water treatment applied on iron ore ports in Brazil using discrete simulation. In N. Bellefontaine, F. Haag, O. Linden & J. Matheickal (Eds.), *Emerging Ballast Water Management Systems: Proceedings of the IMO-WMU Research and Development Forum, 26-29 January 2010.* Malmo (Sweden).

Pollard, S. (2005). Environmental Risk Management. In J. Brady (Ed.), *Environmental Management in Organizations: the IEMA Handbook*. The Institute of Environmental Management and Assessment (IEMA). Earthscan. London.

Reason, J.T. (1990). *Human error*. Cambridge University Press.

Reason, J.T. (1997). *Managing the Risks of Organizational Accidents*. Ashgate Publishing Limited. Aldershot. England.

Rees, G., Karunasagar, I. & Santo Domingo, J. (2010). Driving forces and risk management. In G. Rees, K. Pond, D. Kay, J. Bartram & J. Santo Domingo (Eds.), *Safe Management of Shellfish and Harvest Waters.*Published on behalf of the World Health Organization by IWA Publishing, London. http://whqlibdoc. who.int/publications/2010/9789241563826_eng.pdf

Resilience Alliance. (2010). *Assessing resilience in social-ecological systems: workbook for practitioners*. Version 2.0. http://www.redagres.org/Assessing%20Resilience%20in%20Social-Ecological%20Systems. pdf

Richardson, S.D., De Marini, D.M., Kogevinas, M., Fernandez, P., Marco, E., Lourencetti, C., Balleste, C., Heederik, D., Meliefste, K., McKague, A.B., Marcos, R., Font-Ribera, L., Grimalt, J.O. & Villanueva, C.M. (2010). *What's in the pool? A comprehensive identification of disinfection by-products and assessment of mutagenicity of chlorinated and brominated swimming pool water.* Environmental Health Perspectives.http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1001965

Ruiz, G.M. & Carlton, J.T. (2003). Invasion vectors: a conceptual framework for management. In G.M.

Ruiz & J.T. Carlton (Eds.), *Invasive species: vectors and management strategies*. Island Press. Washington.

Sassi, J., Viitasalo, S., Rytkonen, J. & Leppakoski, E. (2005). *Experiments with ultraviolet light, ultrasound and ozone technologies for onboard ballast water treatment*. VTT Research Notes 2313. http://www.vtt.fi/ inf/pdf/tiedotteet/2005/T2313.pdf

Solsona, F. & Mendez, J.P. (2003). *Water disinfection*. Pan American Center for Sanitary Engineering and Environmental Sciences. PAHO/CEPIS/PUB/03.89. http://whqlibdoc.who.int/paho/2003/a85637.pdf

Spalding, M.D., Fox, H.E., Allen, G.R., Davidson, N., Ferdana, Z.A., Finlayson, M., Halpern, B.S., Jorge, M.A., Lombana, A., Lourie, S.A., Martin, K.D., McManus, E., Molnar, J., Recchia, C.A. & Robertson, J. (2007). *Marine Ecoregions of the World: A Bioregionalization of Coastal and Shelf Areas*. BioScience. Vol. 57. No.7. http://www.worldwildlife.org/science/ecoregions/marine/WWFBinaryitem6091.pdf

Stuer-Lauridsen, F. (2011). BWMC: is the gap closing between demand and supply ? *BIMCO Bulletin*. Volume 106. Issue 2.

Soderqvist, T., Hammer, M. & Gren, I.-M. (2004). *Samverkan för människa och natur: en introduktion till ekologisk ekonomi*. Studentlitteratur. Lund.

Tamelander, J., Riddering, L., Haag, F. & Matheickal, J. (2010). *Guidelines for Development of National Ballast Water Management Strategies.* GEF-UNDP-IMO GloBallast, London, UK and IUCN, Gland, Switzerland. GloBallast Monographs No. 18.

Tan, J. (2011). Convention deadline looms. *Maritime Risk International*. Volume 25. Issue 4. Informa Law.

UNESCO. (2009). *Global Open Oceans and Deep Seabed (GOODS): biogeographic classification*. Technical series, 84. UNESCO-IOC, Paris.

United Kingdom Cabinet Office. (2002). *Risk: improving government's capability to handle risk and uncertainty*. http://www.integra.com.bo/articulos/RISK%20IMPROVING%20GOVERMENT.pdf

United Nations. (2003). *Oceans and the law of the sea: resolution 57/141 adopted by the General Assembly* (A/RES/57/141). Fifty-seventh session. http://daccess-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N02/547/54/ PDF/N0254754.pdf?OpenElement

United Nations. (2004). *Living with risk: a global review of disaster reduction initiatives*. Volume I. United Nations Inter-Agency Secretariat of the International Strategy for Disaster Reduction (UN/ISDR).

United Nations. (2011). *The Millennium Development Goals Report 2011*. New York.

UNEP. (2003). *Assessing Human Vulnerability due to Environmental Change: Concepts, Issues, Methods and Case Studies*. UNEP/DEWA/RS.03-5. Division of Early Warning and Assessment. Nairobi, Kenya.

United Nations General Assembly. (2006). *Sixty-first session: oceans and the law of the sea* (A/61/63) http://daccess-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N06/265/87/PDF/N0626587.pdf?OpenElement

Wallentinus, I. & Werner, M. (2008). *Främmande arter i svenska vatten: ska vi bry oss ?* Institutionen for Marin ekologi. Goteborgs universitet. Goteborg.

Woods, D.D. & Hollnagel, E. (2006). *Prologue: resilience engineering concepts*. http://books.google.co.uk/books?hl=en&lr=&id=rygf6axAH7UC&oi=fnd&pg=PP1&dq=Resilience+engineering:+Concepts+and+precepts&ots=in9BOQ4_7d&sig=p_OhGqf4tUZEClpQaJmF3UcoDVY

World Bank. (1996). *Guidelines for integrated coastal zone management*. J.C. Post & C.G. Lundin (Eds.). Environmentally Sustainable Development Studies and Monographs Series No. 9. WashingtonD.C.http://wwwwds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/1996/08/01/000009265_3961219091924/Rendered/PDF/multi_page.pdf

WHO. (2011). *Guide to ship sanitation*. Third Edition. http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241546690_eng.pdf

6. مراجع إضافية

Alekseev, V., Makrushin, A. & Hwang, J.-S. (2010). *Does the survivorship of activated resting stages in toxic environments provide cues for ballast water treatment?* Marine Pollution Bulletin 61 (2010). Elsevier. http:// www.sciencedirect.com/

Amalberti, R. (2001). *La conduite de systèmes à risques*. Presses Universitaires de France.

Amy, G., Bull, R., Craun, G.F., Pegram, R.A. & Siddiqui, M. (2000). *Disinfectants and disinfectants by-products*. Published under the joint sponsorship of the United Nations Environment Programme, the International Labour Organisation and the World Health Organization, and produced within the framework of the Inter-Organization Programme for the Sound Management of Chemicals. World Health Organization, Geneva. http://www.who.int/ipcs/publications/ehc/216_disinfectants_part_1.pdf

Anderson, P. , Jensen, H.J., Oliveira, L.P. & Sibani, P. (2004). *Evolution in complex systems.* Cornell University Library. http://arxiv.org/pdf/cond-mat/0406689.pdf

Arctic Council. (2009). *Arctic Marine Shipping Assessment 2009 Report*. http://www.pame.is/images/tories/PDF_Files/AMSA_2009_Report_2nd_print.pdf

Arctic Council. (2011). *Snow, Water, Ice and Permafrost (SWIPA) in the Arctic*. AMAP Secretariat. http://www.amap.no/documents/doc/swipa-2011-executive-summary-snow-water-ice-and-permafrost-in-thearctic/744

Bailey, N., Ellis, N. & Sampson, H. (2010). *Safety and perceptions of risk: a comparison between respondent perceptions and recorded accident data.* The Lloyd's Register Educational Trust Research Unit, Seafarers International Research Centre (SIRC). Cardiff University. http://www.sirc.cf.ac.uk/uploads/in%20house/Perceptions%20of%20risk,%20accident%20data.pdf

Barry, S.C., Hayes, K.R., Hewitt, C.L., Behrens, H.L., Dragsund, E. & Bakke, S.M. (2008). *Ballast water risk assessment:: principles, processes, and methods*. International Council for the Exploration of the Sea. Oxford Journals.

Berkes, F. & Folke, C. (2000). *Linking social and ecological systems:: management practices and social mechanisms for building resilience*. Cambridge University Press. Cambridge.

Berkes, F., Colding, J. & Folke, C. (2002). *Navigating social-ecological systems:: building resilience for complexity and change*. Cambridge University Press. Cambridge.

Blackman, H.S., Gertman, D.I. & Boring, R.L. (2008). *Human Error Quantification Using Performance Shaping Factors in the SPAR-H Method.* 52nd Annual Meeting of the Human Factors and Ergonomics Society. INL/CON-08-14386. Idaho National Laboratory, Idaho Falls, USA.

Brazilian Sanitary Surveillance Agency. (2003). *Brazil – ballast water ANVISA:: GGPAF projects 2002*. http://www.anvisa.gov.br/eng/pab/ballast_water3.pdf

Brown, H. (2012). Exclusive: cost-cutting shipowners compromise tanker safety. *Lloyd's List*.

Brundtland, G. H. (1987). *Our Common Future*. Report of the World Commission on Environment and Development. Oxford University Press.

Caddy, J. F. (1993). Toward a comparative evaluation of human impacts on fishery ecosystems of enclosed and semi-enclosed seas. Reviews in Fisheries Science. Volume 1. Issue 1.

Centers for Disease Control and Prevention. (2007). *About Minority Health*. Retrieved May, 9, 2012 from http://www.cdc.gov/omhd/amh/amh.htm

Centers for Disease Control and Prevention. (2012). *FoodNet Surveillance:: burden of illness*. Retrieved April 27, 2012, from http://www.cdc.gov/foodnet/surveillance.html

Chamber of Marine Commerce. (2011). *New York's ballast water regulations: issue update & background*. http://www.cmc-ccm.com/library/docs/ny_bckgrnd_doc_sept2011.pdf

Chlomoudis, C.I., Kostagiolas, P.A. & Pallis, P.L. (2012). *An Analysis of Formal Risk Assessments for Safety and Security in Ports:: Empirical Evidence from Container Terminals in Greece.* Journal of Shipping and Ocean Engineering. Vol. 2. David Publishing.

Cumming, G. S. & Collier, J. (2005). *Change and identity in complex systems*. Ecology and Society 10 (1):29. http://www.ecologyandsociety.org/vol10/iss1/art29/

Danish government & governments of the Faroe Islands and Greenland. (2011). *Kingdom of Denmark Strategy for the Arctic 2011 – 2020.* http://um.dk/en/~/media/UM/English-site/Documents/Politics-anddiplomacy/Arktis_Rapport_UK_210x270_Final_Web.ashx

De Sombre, E. & Barkin, S. (2008). International trade and ocean governance. In C. Thia-Eng, G. Kullenberg & D. Bonga (Eds.), *Securing the oceans, essays on ocean governance:: global and regional perspectives*. GEF/UNDP/IMO Regional programme on building partnerships in environmental management for the seas of East Asia (PEMSEA) and the Nippon Foundation, Quezon City, Philippines.

Dickson, G.C.A. (2003). *Risk Analysis*. Third Edition. The Institute of Risk Management. Witherbys Publishing. London.

Donner, P. (2010). Ballast Water Treatment Ashore Brings More Benefits. In N. Bellefontaine, F. Haag, O. Linden & J. Matheickal (Eds.), *Emerging Ballast Water Management Systems:: Proceedings of the IMOWMU Research and Development Forum, 26-29 January 2010.* Malmo (Sweden).

Duda, A. M. & Sherman, K. (2002). *A new imperative for improving management of large marine ecosystems*. Ocean & Coastal Management 45 (2002) 797-833. Elsevier. http://www.sciencedirect.com

Eason, C. (2012). Manufacturers strive to reassure owners over ballast water systems. In *Lloyd's List*.

EPA. (1999). *Wastewater Technology Fact Sheet:: Chlorine Disinfection* (EPA 832-F-99-062). Office of

water. Washington, D.C.

European Agency for Safety and Health at Work. (2009). *The human-machine interface as an emerging risk.* http://osha.europa.eu/en/publications/literature_reviews/HMI_emerging_risk

Everard, M. (2005). Environment and Sustainable Development. In J. Brady (Ed.), *Environmental Management in Organizations:: the IEMA Handbook.* The Institute of Environmental Management and Assessment (IEMA). Earthscan. London.

FAO. (1994). *Assurance of seafood quality*. Version T334. FAO Fisheries Technical Paper. http://www.fao.org/DOCREP/003/T1768E/T1768E00.HTM

Foucault, M. (1970). *The Order of Things:: An Archaeology of the Human Sciences.* Tavistock Publications/Routledge.

Fuller, P.L. (2003). Freshwater aquatic vertebrate introductions in the United States:: patterns and pathways. In G.M. Ruiz & J.T. Carlton (Eds.), *Invasive species:: vectors and management strategies*. Island Press. Washington.

Furstenberg, S. (2011). Controlling the risks of the Ballast Water Management Convention. *BIMCO Bulletin*. Volume 106. Issue 2.

GESAMP. (1991). *Global strategies for marine environment protection*. Reports and studies No. 45. http://www.gesamp.org/

Giles, O.C. Gaskell, N.J.J., Debattista, C. & Swatton, R.J. (1987). *Chorley & Giles' Shipping Law*. Eigth Edition. Financial Times. Pitman Publishing.

Global Invasive Species Programme. (2010). *Annual Report, 1 January 2009 – 31 December 2009*. Nairobi,

Kenya.

Gold, E., Chircop, A.E. & Kindred, H.M. (2003). *Maritime Law*. Irwin Law, Toronto, Canada.

Hass, P.M. (2008). Evaluating the effectiveness of marine governance. In C. Thia-Eng, G. Kullenberg & D. Bonga (Eds.), *Securing the oceans, essays on ocean governance:: global and regional perspectives*. GEF/UNDP/IMO Regional programme on building partnerships in environmental management for the seas of East Asia (PEMSEA) and the Nippon Foundation, Quezon City, Philippines.

Hawkins, F.H. (1987). *Human Factors in Flight*. Gower Publishing Ltd. Aldershot. England.

Hayes, K.R. (2003). Biosecurity and the role of risk assessment. In G.M. Ruiz & J.T. Carlton (Eds.), *Invasive species:: vectors and management strategies*. Island Press. Washington.

Health and Safety Executive. (2002). *Marine risk assessment*. Prepared by Det Norske Veritas for the Health and Safety Executive. Offshore technology report 2001/063. http://www.hse.gov.uk

Health and Safety Executive. (2009). *Reducing error and influencing behaviour*. Third Edition. http://www.hse.gov.uk/pubns/priced/hsg48.pdf

Heimdal, B.R. (1989). Arctic Ocean phytoplankton. In Y. Herman, *The Arctic Seas:: climatology,oceanography, geology and biology*. Van Nostrand Reinhold. New York.

Holgers, K. (2010). *Utvecklingsländerna i frontlinjen för Shermans marina ekosystem*. Fjarran Vatten No.3. Tidskrift om global utveckling och fiskefragor. Fiskeriverket. https://www.fiskeriverket.se/download/18.7920eb4612b67b1eed280002250/fjavatt_10_03.pdf.

Hollnagel, E. (2006). Resilience:: the challenge of the unstable. In E. Hollnagel, D.D. Woods & N. Leveson (Eds.), *Resilience Engineering:: Concepts and Precepts*. Ashgate Publishing Limited, Aldershot, England.

Hollnagel, E. (2008). *Risk + barriers = safety?* Safety Science No. 46. http://www.sciencedirect.com/

Huss, H.H. (2003). Aquatic biotoxins. In H.H. Huss, L. Ababouch & L. Gram (Eds.), *Assessment and Management of Seafood Safety and Quality*. FAO Fisheries Technical Paper No. 444. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

IACS. (2004). *What are Classification Societies?* IACS Class Monograph.

IACS. (2011). *Annual report 2010*. http://www.ifrcmedia.org/assets/pages/annual-report/resources/IFRCAnnual-

report-2010-English.pdf

ILO. (1981). *Convention concerning Occupational Safety and Health and the Working Environment* (C155). http://www.ilo.org/

ILO. (2005). *Calcium hypochlorite*. http://www.ilo.org/safework/cis/WCMS_190172/lang--en/index.htm

IOC. (2009). *IOC Intergovernmental Panel on Harmful Algal Blooms:: Ninth Session.* Paris, France. 22–24April 2009. http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001870/187040e.pdf

IPCC. (2007). *Climate change 2007: synthesis report.* Fourth Assessment Report. http://www.ipcc.ch/pdf/ assessment-report/ar4/syr/ar4_syr.pdf

IMO. (1993). *Resolution A. 774(18): international guidelines for preventing the introduction of unwanted aquatic organisms and pathogens from ships' ballast water and sediment discharges*. London.

IMO. (1994). *International safety management code (ISM Code): international management code for safe operation of ships and for pollution prevention*. London.

IMO. (1997). *Guidance on safety aspects of ballast water exchange at sea* (MSC/Circ.806). London.

IMO. (2003). *Work programme and budget for the twenty-third financial period 2004-2005, part 2: proposals by the Secretary-General* (C 90/18). London. http://docs.imo.org/

IMO. (2004a). *Consideration of the draft International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments: advice on the development of the "Guide to Ship Sanitation" and "International Health Regulations"*. Submitted by the World Health Organization (WHO) (BWM/CONF/20). London. http://docs.imo.org/

IMO. (2004b). *Follow-up on resolutions adopted by the International Conference on the Revision of the Athens Convention relating to the Carriage of Passengers and their Luggage by Sea, 1974: bareboat chartered vessels* (LEG 89/6). Submitted by the Comite Maritime International (CMI). London. http://docs.imo.org/

IMO. (2006a). *Validity of type approval certification for marine products* (FSI 14/7/3). Submitted by the International Association of Classification Societies (IACS). London. http://docs.imo.org/

IMO. (2006b). *Report of the Marine Environment Protection Committee on its fifty-fourth session* (MEPC54/21). London. http://docs.imo.org/

IMO. (2007a). *Casualty statistics and investigations:: information concerning the listing of the vessel Cougar Ace.* Submitted by Singapore (FSI 15/6/2). London. http://docs.imo.org/

IMO. (2007b). *Consolidated text of the Guidelines for Formal Safety Assessment (FSA) for use in the IMO rule-making process* (MSC 83/INF.2). London. http://docs.imo.org/

IMO. (2008a). *Report of the Marine Environment Protection Committee on its fifty-seventh session* (MEPC57/21). London. http://docs.imo.org/

IMO. (2008b). *International Convention for the Control and Management of ships' ballast water and sediments:: methodology for information gathering and conduct of work of the GESAMP-BWWG* (BWM.2/Circ.13). London. http://docs.imo.org/

IMO. (2010). *Consolidated text of International Maritime Dangerous Goods (IMDG) Code* (DSC 15/INF.4/Add.1). Note by the Secretariat. London. http://docs.imo.org/

IMO. (2011). *Report of the sixteenth meeting of the GESAMP-Ballast Water Working Group* (MEPC62/2/12). London. http://docs.imo.org/

IMO. (2012). *Harmful aquatic organisms in ballast water:: report of the review group on ballast water treatment technologies (BWRG)* (MEPC 63/WP.7). London. http://docs.imo.org/

IPPC. (1997). *International Plant Protection Convention*. https://www.ippc.int/file_uploaded/1329129099_IPPC_2011-12-01_Reformatted.pdf

Khalid, N. & Aai, A. (2010). Greening and bearing it. *Maritime Risk International*. Volume 24. Issue 5.Informa Law.

King, D. (2011). *MEPC 62 special:: the world can afford sustainable shipping*. SustainableShipping.com. http://www.maritime-enviro.org/news/King_Sustainable_Shipping_070811.pdf
?id=Algal_Toxicity_SETAC_2010

Knowles, E. (2005). *Oxford dictionary of phrase and fable*. Oxford University Press.

Landsburg, A.C., Ferguson, S.J., Pillsbury, C. & Ellingstad, V. (1999). Accident causation-based human factors taxonomy. *BIMCO Bulletin*, 94(1).

Levi-Strauss, C. (1962). *The Savage Mind*. English translation. Librairie Plon, Paris.

Lilly, E.L., Kulis, D.M., Gentien, P. & Anderson, M. (2002). *Paralytic shellfish poisoning toxins in France linked to a human-introduced strain of Alexandrium catenella from the western Pacific:: evidence from DNA and toxin analysis.* Journal of Plankton Research. Vol. 24. No. 5. http://plankt.oxfordjournals.org/content/24/5/443.full.pdf+html

Lutzhoft, M.H. & Dekker, S.W.A. (2002). *On your watch:: automation on the bridge*. The Journal of Navigation. No. 55. The Royal Institute of Navigation. http://journals.cambridge.org

Marine Accident Investigation Branch. (2008). *Fatalities in enclosed spaces*. Safety Bulletin 2/2008. http://www.maib.gov.uk/cms_resources.cfm?file=/SB2-08.pdf

Maritime and Coastguard Agency. (2010). *The human element:: a guide to human behaviour in the shipping industry*. The Stationery Office (TSO).

Matishov, G., Golubeva, N., Titova, G., Sydnes, A. & Voegele, B. (2004). *Global International Waters Assessment:: the Barents Sea*. GIWA Regional assessment 11. University of Kalmar on behalf of the UNEP. http://www.unep.org/dewa/giwa/areas/reports/r11/giwa_regional_assessment_11.pdf

McDougal, M.S. & Burke, W.T. (1985). *The public order of the oceans: a contemporary international law of the sea*. New Haven Studies in International Law and World Public Order.

Meeson, N. & Kimbell, J. (2011). *Admiralty Jurisdiction and Practice*. Fourth Edition. Informa Professional.

Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and human well-being:: current state and trends assessment.* Island Press. http://www.maweb.org/en/condition.aspx

Morin, E. (2008). *On complexity*. Hampton Press.

Myers, J. H., Simberloff, D., Kuris, A.M. & Carey, J. R. (2000). *Eradication revisited:: dealing with exotic species*. Trends in Ecology and Evolution. Vol. 15. No. 8. Elsevier Science Ltd. http://planet.botany.uwc.ac.za/nisl/Invasives/Assignment1/Myers.pdf

Oliveira, U.C. (2008). *The role of the Brazilian ports in the improvement of the national Ballast Water Management program according the provisions of the International Ballast Water Convention*. The United Nations-Nippon Foundation Fellowship Programme 2007 – 2008. Division for Ocean Affairs and the Law of the Sea.
http://www.un.org/depts/los/nippon/unnff_programme_home/fellows_pages/fellows_papers/olivera_0708_brazil.pdf

Perry, J.J., Staley, J.T. & Lory, S. (2002). *Microbial life*. Sinauer Associates. Sunderland (USA). Polanyi, K. (1944). *The Great Transformation:: the political and economic origins of our time*. Beacon Press.

Pommerville, J.C. (2011). *Alcamo's Fundamentals of Microbiology*. Ninth Edition. Jones & Bartlett Publishers.

Pullen, J. (2005). Measurement and monitoring. In J. Brady (Ed.), *Environmental Management in Organizations:: the IEMA Handbook*. The Institute of Environmental Management and Assessment (IEMA). Earthscan. London.

Rasmussen, P.L. (2011). Ballast Water Management Convention. *BIMCO Bulletin*. Volume 106. Issue 6.

Redmill, F. (2002). *Risk analysis:: a subjective process*. Engineering Management Journal. http://www.csr.ncl.ac.uk/FELIX_Web/5D.Risk%20Analysis%20a%20subje.pdf

Rees, G., Bartram, J. & Kay, D. (2010). Expert consensus. In G. Rees, K. Pond, D. Kay, J. Bartram & J. Santo Domingo (Eds.), *Safe Management of Shellfish and Harvest Waters.* Published on behalf of the World Health Organization by IWA Publishing, London. http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241563826_eng.pdf

Richardson, D.M., Cambray, J.A., Chapman, R.A., Dean, W.R.J., Griffiths, C.L., Le Maitre, D.C., Newton, D.J. & Winstanley, T.J. (2003). Vectors and pathways of biological invasions in South Africa:: past, present and future. In G.M. Ruiz & J.T. Carlton (Eds.), *Invasive species:: vectors and managementstrategies*. Island Press. Washington.

Roberts, S.E. & Williams, J.C. (2007). *Update of mortality for workers in the UK merchant shipping and fishing sectors*. Report for the Maritime and Coastguard Agency and the Department for Transport.

Research Project 578. http://www.dft.gov.uk/mca/rp_578_final_report_revsion_2-2.pdf

Rogers, G.O. (1997). The dynamics of risk perception:: how does perceived risk respond to risk event ?*Risk Analysis* 17(6). http://faculty.arch.tamu.edu/grogers/Rogers_Publications/Rogers_1997_Dyn_Risk_ Perception.pdf

Schulte, S.K. & Payne, J.G. (2005). Health Communication Challenges of an Anthrax Vaccination Program. In M. Haider (Ed.), *Global Public Health Communication:: Challenges, Perspectives, and Strategies*. Jones and Bartlett Publishers International. London.

Sherman, K. (1993). Large marine ecosystems as global units for marine resources management:: an ecological perspective. In K. Sherman, L. M. Alexander & B. D. Gold (Eds.), *Large Marine Ecosystems:: stress, mitigation and sustainability*. American Association for the Advancement of Science. Washington.

Skeat, W.W. (2005). *A concise etymological dictionary of the English Language*. Cosimo, Inc. New York.

Slangerup, J.W. (2011). Ballast water treatment systems:: questions of performance, value and scale. *BIMCO Bulletin*. Volume 106. Issue 5.

Sloterdijk, P. (2006). *Le palais de cristal:: à l'intérieur du capitalisme planétaire*. Maren Sell Editeurs. Libella. Paris.

Smith, A. (2007). *Adequate crewing and seafarers' fatigue:: the international perspective*. Centre for Occupational and Health Psychology. Cardiff University.

Smith, K. & Petley, D.N. (2009). *Environmental hazards:: assessing risk and reducing disaster*. Fifth edition; Routledge.

Stopford, M. (2009). *Maritime Economics*. Third Edition. Routledge.

Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice. (1999). *Alien species:: guiding principles for the prevention of introduction and mitigation of impacts* (UNEP/CBD/SBSTTA/5/5).Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice. (2003). *Rapid assessment of marine and coastal biological diversity:: a progress report on the development of methods and guidance* (UNEP/CBD/SBSTTA/8/INF/13). http://www.cbd.int/doc/meetings/sbstta/sbstta-08/information/sbstta-08-inf-13-en.pdf

Taube, A. (2010). Microwaves + Ultraviolet + Ozone Ballast Water Treatment. In N. Bellefontaine, F.Haag, O. Linden & J. Matheickal (Eds.), *Emerging Ballast Water Management Systems:: Proceedings of the IMO-WMU Research and Development Forum, 26-29 January 2010*. Malmo (Sweden).

Trist, E. (1981). *The evolution of socio-technical systems:: a conceptual framework and an action research program*. Occasional paper No. 2. Paper presented at the Conference on Organizational Design and Performance in April 1980. Ontario Ministry of Labour. Ontario Quality of Working Life Centre. http://www.sociotech.net/wiki/images/9/94/Evolution_of_socio_technical_systems.pdf

Tupper, E.C. (2004). *Introduction to naval architecture*. Fourth Edition. Elsevier Butterworth-Heinemann.United Kingdom Department for Environment, Food and Rural Affairs. (2008). Managing radioactive waste safely:: a framework for implementing geological disposal. https://www.gov.uk/government/publications/managing-radioactive-waste-safely-a-framework-for-implementing-geological-disposal United Nations. (1968). *General Assembly Resolution 2398 (XXIII):: problems of the human environment*. http://daccess-dds-ny.un.org/

United Nations. (1972). *Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment*. http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?documentid=97&articleid=1503

United Nations. (1982a). *Coastal Area Management and Development.* United Nations Department of International Economic and Social Affairs. Ocean Economics and Technology Branch. Pergamon Press. Oxford, England.

United Nations. (1982b). *United Nations Convention on the Law of the Sea signed at Montego Bay, Jamaica.*

United Nations. (1989). *United Nations General Assembly Resolution A/RES/44/228*. http://www.un.org/documents/ga/res/44/ares44-228.htm

United Nations. (1997). *Glossary of Environment Statistics*. Department for Economic and Social Information and Policy Analysis. Statistics Division. Studies in Methods. No. 67. New York.

United Nations. (2010). *Resolution adopted by the General Assembly:: keeping the promise, united to achieve the Millennium Development Goals* (A/RES/65/1). http://www.un.org/en/mdg/summit2010/pdf/outcome_documentN1051260.pdf

United Nations Children's Fund. (2005). *Strategic communication for behaviour and social change in South Asia*. http://www.unicef.org/rosa/Strategic_Communication_for_Behaviour_and_Social_Change.pdf

United Nations Committee of Experts on the Transport of Dangerous Goods and on the Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals. (2003). *Report of the Committee of Experts on its First Session, Geneva 11-12 December 2002*. http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2003/ac10/ST-SG-AC10-29a1e.pdf

United Nations Conference on Trade and Development. (2011). *Review of Maritime Transport*. United Nations Publication. http://archive.unctad.org/en/docs/rmt2011_en.pdf

United Nations Environment Programme. (1982). *Achievements and planned development of UNEP's Regional Seas Program and comparable programs sponsored by other bodies*. UNEP Regional Seas Reports and Studies No. 1. http://hqweb.unep.org/regionalseas/Publications/reports/RSRS/pdfs/rsrs001.pdf.

United Nations Environment Programme and the Intergovernmental Oceanographic Commission of the UNESCO. (2009). *An Assessment of Assessments:: Findings of the Group of Experts. Start-up Phase of a Regular Process for Global Reporting and Assessment of the State of the Marine Environment including Socio-economic Aspects*. ISBN 978-92-807-2976-4

United Nations Environment Programme. (2011a). *Plenary meeting to determine modalities and institutional arrangements for an intergovernmental science-policy platform on biodiversity and ecosystem services*. First session. Nairobi, 3–7 October 2011 (UNEP/IPBES.MI/1/8).

United Nations Environment Programme. (2011b). *The Regional Seas Program*. http://www.unep.org/regionalseas/programmes.

Vander-Zwaag, D.L. (2008). Overview of regional cooperation in coastal and ocean governance. In C. Thia-Eng, G. Kullenberg & D. Bonga (Eds.), *Securing the oceans, essays on ocean governance:: global and regional perspectives*. GEF/UNDP/IMO Regional programme on building partnerships in environmental management for the seas of East Asia (PEMSEA) and the Nippon Foundation, Quezon City, Philippines.

Volk, W.A., Gebhardt, B.M., Hammarskjold, M.-L. & Kadner, R. (1996). *Essentials of medical microbiology*. Fifth edition. Lippincott-Raven Publishers. Philadelphia.

Warner, J., Waalewijn, P. & Hilhorst, D. (2002). Public participation for disaster-prone watersheds:: time for multi-stakeholder platforms ? *Water and Climate Dialogue Thematic Paper 6*. Wageningen University.

Wildavsky, A. & Dake, K. (1990). Theories of risk perception:: who fears what and why ? *Daedalus* 112. Journal of the American Academy of Arts and Sciences.

WHO. (2002). *Foodborne diseases, emerging*. Fact sheet No.124. Retrieved April 28, 2012, from http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs124/fr/

WHO. (2003). *Guidelines for safe recreational water environments:: Volume 1 – coastal and fresh waters* .http://www.who.int/water_sanitation_health/bathing/srwg1.pdf

WHO. (2004a). *Laboratory Biosafety Manual (Third Edition)*. http://www.who.int/csr/resources/publications/biosafety/Biosafety7.pdf

WHO. (2004b). *General comment to WHO on the draft of the revised International Health Regulations.* Submitted by New Zealand. http://www.who.int/ihr/revisionprocess/NewZealand.pdf

WHO. (2006a). *Engaging for Health, 11th General Programme of Work, 2006-2015:: a Global Health Agenda*. http://whqlibdoc.who.int/publications/2006/GPW_eng.pdf

WHO. (2006b). *Constitution of the World Health Organization.* http://www.who.int/governance/eb/who_constitution_en.pdf

WHO. (2007a). *Risk reduction and emergency preparedness:: WHO six-year strategy for the health sector and community capacity development.* http://www.who.int/hac/techguidance/preparedness/emergency_preparedness_eng.pdf

WHO. (2007b). *International Health Regulations:: Guide to Ship Sanitation*. Third Edition. Version 10. http://www.who.int/water_sanitation_health/gdwqrevision/gss_draft.pdf

WHO. (2008). *International Health Regulations (2005), Second Edition*. http://whqlibdoc.who.int/publications/2008/9789241580410_eng.pdf

WHO & FAO. (2009). *Guidelines for Risk Characterization of Microbiological Hazards in Food*. Microbiological Risk Assessment Series No. 17. http://www.who.int/foodsafety/publications/micro/MRA17.pdf

WHO. (2011). *Cholera:: fact sheet No. 107*. http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs107/en/index.html
World Organisation for Animal Health (2011). *OIE Aquatic Animal Health Code.* http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/aahc/2010/en_sommaire.htm

World Organisation for Animal Health. (2009). *Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animals.* http://www.oie.int/en/international-standard-setting/aquatic-manual/access-online/

Wright, D. (2011). A global solution to a global problem. *Maritime Risk International*. Volume 25. Issue4. Informa Law.

المرفق أ

نصوص اتفاقية إدارة مياه الاتزان فيما يتعلق بتقييم المخاطر

بالإشارة إلى دولة العلم

المراجع	الموضوع	الغرض من	المسؤولين من أصحاب المصلحة
اللائحة B- 1 الخطوط التوجيهية G4 BWM.2/Circ.20 التنمية	تطوير، تقييم، استعراض وتحديث خطة إدارة مياه الاتزان. تطوير إجراءات السلامة من المخاطر الناتجة من عملية المعالجة لكل من السفينة والطاقم. تطوير إجراءات السلامة للتداول والتخزين الآمن للمواد الكيميائية والمستحضرات المستخدمة فى معالجة مياه الاتزان.	تحديد الأساليب المستخدمة لإدارة مياه الاتزان والرسوبيات على متن السفينة. وضع إجراءات تشغيلية آمنة للنقل، التخزين، المناولة واستخدام المواد الفعالة. تحديد أفراد الطاقم المسؤول، التدريب المطلوب، تشغيل المعدات وصيانتها.	مالك السفينة ربان السفينة وطاقمها المورد لأنظمة إدارة مياه الاتزان المورد للمواد الفعالة المستخدمة دولة العلم
اللائحة B- 1 الخطوط التوجيهية G4	الموافقة على خطة إدارة مياه الاتزان.	التحقق من أن الخطة مناسبة بالنسبة للسفينة وتتوافق مع متطلبات اتفاقية إدارة مياه الاتزان .	دولة العلم

اللائحة B-1 الخطوط التوجيهية G6	تنفيذ خطة إدارة مياه الاتزان.	التحكم في أمن واستقرار السفينة خلال عمليات إدارة مياه الاتزان.	ربان السفينة وطاقمها دولة العلم
اللائحة B-3.7	الموافقة على طرق بديلة لإدارة مياه الاتزان.	تشجيع وضع خيارات أكثر أمناً وفعالية لإدارة مياه الاتزان.	المنظمة البحرية الدولية / المجموعة المشتركة من الخبراء المعنيين بالجوانب العلمية لحماية البيئة البحرية دولة العلم
اللائحة A-3 الخطوط التوجيهية B-4.4	الاستثناءات (حالات الطوارئ والصرف الناتج عن الحوادث) تجنب تبديل مياه الاتزان.	الأخذ في الحسبان الصرف الناتج عن الحوادث. حماية الحياة في البحر وأمان السفينة والحد من حوادث التلوث الناجمة عن السفن	ربان السفينة دولة العلم.
اللائحة C-2	تحديد المناطق التي لا يوصي بأخذ مياه الاتزان منها	تحذير السفن القادمة من المناطق البحرية التي من المحتمل أن تحتوي على الكائنات الضارة ومسببات الأمراض.	دولة الميناء دولة الساحل دولة العلم.
اللائحة D-3.1 الخطوط التوجيهية G8	الموافقة والتصديق على أنظمة إدارة مياه الاتزان	ذكر الخطوات التفصيلة للموافقة على نظام إدارة مياه الاتزان.	دولة العلم
اللائحة D-3.2 الخطوط التوجيهية G9	الموافقة على أنظمة إدارة مياه الاتزان التي تستخدم المواد الفعالة.	ذكر الخطوات التفصيلية للموافقة الأساسية والنهائية على أنظمة إدارة مياه الاتزان التي تستخدم المواد الفعالة.	المنظمة البحرية الدولية / المجموعة المشتركة من الخبراء المعنيين بالجوانب العلمية لحماية البيئة البحرية دولة العلم
اللائحة D-3.3	سلامة أنظمة إدارة مياه الاتزان بالنسبة للسفينة ومعداتها وطاقمها	تحديد والحد من المخاطر الناجمة عن تركيب وتشغيل نظام إدارة مياه الاتزان على متن السفينة.	المورد لأنظمة إدارة مياه الاتزان المورد للمواد الفعالة المستخدمة دولة العلم مالك السفينة

			ربان السفينة وطاقمها.
اللائحة D-4 الخطوط التوجيهية G10	الموافقة على ومراقبة نموذج تقنيات معالجة مياه الاتزان.	تطوير برامج الأبحاث والتطوير الخاصة بتقنيات معالجة مياه اتزان الواعدة.	المنظمة البحرية الدولية / المجموعة المشتركة من الخبراء المعنيين بالجوانب العلمية لحماية البيئة البحرية دولة العلم.
المادة 7 اللائحة E-1 اللائحة E-2	المسح وإصدار الشهادات للسفن	إنفاذ أحكام اتفاقية إدارة مياه الاتزان.	دولة العلم

بالإشارة إلى دولة الساحل

الشركاء المسئولين	الغرض من	الموضوع	المراجع
الدولة الساحلية دولة الميناء	رصد آثار إدارة مياه الاتزان في المياه الخاضعة للولاية.	البحث العلمي والتقني والرصد	المادة 6
دولة الميناء دولة الساحل (بمفردها أو بالاشتراك مع الدول المجاورة)	تمكين السفن من تبديل مياه الاتزان في المناطق البحرية التي لا يمكن أن تتحقق فيها الشروط الخاصة بعمق المياه والمسافة من الساحل.	تعيين مناطق تبديل مياه الاتزان	اللائحة B-4.2 الخطوط التوجيهية G14
دولة الميناء دولة الساحل (بمفردها أو بالاشتراك مع الدول المجاورة)	تمكين الدول الأطراف من اتخاذ إجراءات فورية، وفقا للقانون الدولي، لوضع تدابير الرقابة المتعلقة بعمليات أخذ مياه الاتزان و/أو تفريغها موضع التنفيذ في حالة الطوارئ أو الوباء. حماية المناطق المعرضة للخطر.	إصدار تدابير إضافية في بعض المناطق	اللائحة C-1 الخطوط التوجيهية G13 BWM.2/Circ.17
دولة الميناء	تحذير السفن من المناطق البحرية التي من المحتمل أن تحتوي على الكائنات الحية	تعيين المناطق التي لا ينصح بأخذ مياه الاتزان منها	اللائحة C-2

دولة الساحل	الضارة ومسببات الأمراض.	
دولة الميناء دولة الساحل	التعاون في الكشف عن الانتهاكات وفي إنفاذ أحكام الانتهاكات والسيطرة على السفن اتفاقية إدارة مياه الاتزان .	المادة 10

بالإشارة إلى دولة الميناء

المراجع	الموضوع	الغرض من	الشركاء المسئولين
المادة 5 الخطوط التوجيهية G1	توفير مرافق استقبال الرسوبيات	التخلص من الرسوبيات دون الإضرار بالبيئة، صحة الإنسان، الممتلكات والموارد.	دولة الميناء.
المادة 6	البحث العلمي والتقني والرصد	رصد آثار إدارة مياه الاتزان في المياه الخاضعة للولاية.	دولة الساحل دولة الميناء
اللائحة أ-4 1.4. الخطوط التوجيهية G7	إعفاء السفن العاملة بين الموانئ المحددة (حالة – بحالة تبعاً لتقييم حدة المخاطر)	تجنب إثقال كاهل السفن بالتدابير التي لا داعي لها.	مالك السفينة / المشغل دولة الميناء
اللائحة B-3.6 الخطوط التوجيهية G5	تصريف مياه الاتزان في مرفق الاستقبال معالجة مياه الاتزان المستقبلة	تجنب تصريف مياه الاتزان الخطرة في مناطق الموانئ.	دولة الميناء الطاقم.
اللائحة B-4.2 الخطوط التوجيهية G14	تعيين مناطق تبديل مياه الاتزان	تمكين السفن من تبديل مياه الاتزان في المناطق البحرية التي لا يمكن أن تحقق الشروط الخاصة بعمق المياه والمسافة من الساحل.	دولة الميناء دولة الساحل (بمفردها أو بالاشتراك مع الدول المجاورة).
اللائحة C-1 الخطوط التوجيهية G13 BWM.2/Circ.17	إصدار تدابير إضافية في بعض المناطق.	تمكين الدول الأطراف من اتخاذ إجراءات فورية، وفقا للقانون الدولي، من وضعها موضع التنفيذ تدابير الرقابة المتعلقة لعمليات ملئ و/ أو تفريغ مياه الاتزان في حالة الطوارئ أو الوباء. حماية المناطق المعرضة للخطر.	دولة الميناء دولة الساحل (بمفردها أو بالاشتراك مع الدول المجاورة).
اللائحة C-2	تعيين المناطق التي لا ينصح	تحذير السفن من المناطق البحرية التي من المحتمل أن	دولة الميناء

	بامتصاص مياه الاتزان منها	تحتوي على الكائنات الحية الضارة ومسببات الأمراض.	دولة الساحل دولة العلم
المواد 10 & 9 اللائحة B-2.4 اللائحة B-2.6 الخطوط التوجيهية G2	التفتيش والرقابة على السفن جوانب السلامة والصحة المهنيتين الخاصة بمفتشي رقابة دولة الميناء .	التعاون في الكشف عن الانتهاكات والتحقق من الامتثال لمتطلبات الاتفاقية. حماية السلامة والصحة لمسئول رقابة دولة الميناء .	دولة الميناء دولة الساحل

بالإشارة إلى المنظمة البحرية الدولية/ المجموعة المشتركة من الخبراء المعنيين بالجوانب العلمية لحماية البيئة البحرية - مجموعة عمل مياه الاتزان.

المراجع	الموضوع	الغرض من	الشركاء المسئولين
اللائحة B-3.7	الموافقة على طرق بديلة لإدارة مياه الاتزان	تشجيع تطوير خيارات أكثر أمناً وأكثر فعالية لإدارة مياه الاتزان.	المنظمة البحرية الدولية / المجموعة المشتركة من الخبراء المعنيين بالجوانب العلمية لحماية البيئة البحرية - مجموعة عمل مياه الاتزان دولة العلم.
اللائحة D-3.2 الخطوط التوجيهية G9	الموافقة على أنظمة إدارة مياه الاتزان التي تستخدم المواد الفعالة	ذكر بالتفصيل إجراءات الموافقة على نظم إدارة مياه الاتزان التي تستخدم المواد النشطة.	المنظمة البحرية الدولية / المجموعة المشتركة من الخبراء المعنيين بالجوانب العلمية لحماية البيئة البحرية - مجموعة عمل مياه الاتزان دولة العلم.
اللائحة D-4 الخطوط التوجيهية G10	الموافقة والإشراف على نموذج تقنيات معالجة مياه الاتزان	تطوير برامج البحث والتطوير الخاصة بالتكنولوجيات الواعدة.	المنظمة البحرية الدولية / المجموعة المشتركة من الخبراء المعنيين بالجوانب العلمية لحماية البيئة البحرية - مجموعة عمل مياه الاتزان دولة العلم.
اللائحة D-5	استعراض معيار الأداء لمياه الاتزان	تحديد توافر تقنيات معالجة مياه الاتزان، وكفاءتها وآثارها على كل من البيئية والسلامة والآثار الاقتصادية.	المنظمة البحرية الدولية / المجموعة المشتركة من الخبراء المعنيين بالجوانب العلمية لحماية البيئة البحرية - مجموعة عمل مياه الاتزان.

المرفق ب

أمثلة لنماذج ومقاربات لتقييم مخاطر مياه الاتزان

يوفر الجدول التالي أمثلة من النماذج والأساليب التي تم تطويرها لاستكشاف مجموعة متنوعة من الاحتمالات لتقييم مخاطر مياه الاتزان.

التاريخ	السبب	وحدة الوقت	نقطة النهاية	عدد المتغيرات	النهج	ملخص الطريقة	الاسم
1997- حتى تاريخه	تحديد الطرق منخفضة المخاطر للسفن والخزانات	شهري	استكمال دورة حياة الأنواع المستهدفة في ميناء المتلقي	1	أنواع- محددة، الكمية.	نظام مكون من أربع خطوات خلال عملية الغزو الحيوي: مصدر العدوى بالميناء، العدوى بالسفينة، البقاء على قيد الحياة خلال الرحلة، والبقاء على قيد الحياة في ميناء الاستقبال	نظام دعم القرار الاسترالي.
2002- 2004	تعزيز الوعي والتوصية بشأن استراتيجيات إدارة مياه الاتزان ما بين الموانئ	موسمية	تحديد وترتيب الموانئ كعالية ومنخفضة المخاطر.	37	التشابه البيئي، شبة كمي.	التشابه البيئي ما بين المواقع، محسوبة بناءً على وجود الأنواع المستهدفة في الموقع المانحة وعوامل التلقيح.	GloBallast
1998- حتى تاريخه	تحديد الطرق منخفضة المخاطر، السفن والخزانات	شهري	استكمال دورة حياة الأنواع المستهدفة في الميناء المتلقي	2	أنواع محددة، كمية	البديل 1 التشابه البيئي ما بين المواقع المانحة والمصدر البديل 2 نماذج مكونة من أربع خطوات في عملية الغزو الحيوي: مصدر ميناء العدوى، والعدوى من السفينة، البقاء على قيد الحياة خلال الرحلة، والبقاء على قيد الحياة في الميناء المتلقي	تقييم مخاطر مياه الاتزان بالنرويج
1998- 1999	تحديد الطرق ذات المخاطر العالية والأنواع في بلدان الشمال الأوروبي	سنوي	تحليل المخاطر	5	التشابه البيئي والأنواع الخاصة والنوعية.	التشابه البيئي ما بين المواقع المانحة والمصدر وإدراج الأنواع التي يمكن أن تكون خطرة	تقييم المخاطر البيئية في الموانئ الاسكندنافية
1995- 1997	تعزيز الوعي والتوصية باستراتيجيات إدارة مياه	موسمية	تحديد وترتيب المنافذ عالية ومنخفضة	37	التشابه البيئي، شبه كمي.	التشابه البيئي ما بين المواقع، بناء على وجود الأنواع المستهدفة في الموقع	مؤسسة موانئ كوينزلاند.

	الاتزان ما بين الموانئ		المخاطر			المانحة وعوامل التلقيح	
1993-1994	الآثار الاقتصادية ل Gymnodium catenatum على تربية الأحياء المائية والسياحة	سنوي	الآثار على السياحة وتربية الأحياء المائية.	1	الأنواع الخاصة والكمية	تقدير احتمالات انتشار الأزهار والآثار السامة لأنواع دوامي السياط Dinoflagellate	تقييم المخاطر الحيوية الاقتصادية لدوامي السياط Dinoflagellate
1992-1996	تحديد الطرق عالية المخاطر والأنواع في المياه الساحلية الألمانية.	سنوي	تحليل المخاطر	2	التشابه البيئي والأنواع الخاصة والكمية	التشابه البيئي ما بين المواقع المانحة والمصدر وترتيب الأنواع التي من الممكن أن تكون خطرة	تقييم المخاطر الألماني لمياه الاتزان
2002	تقييم المخاطر المرتبطة بالسفن NOBOB عند دخول البحيرات الكبرى	قبل الرحلة	بقاء الأنواع المستهدفة على قيد الحياة خلال الرحلة	2	الكمي	الاعتماد على تحمل الأنواع وتركيز الأصناف في السفن التي لا يوجد على متنها اتزان (NOBOB)	تقييم المخاطر للبحيرات الكبرى.

(Source: Barry et al., 2008)

المرفق ج

تقييم المخاطر: الاعتبارات الأساسية

لا يوجد عمليات قياسية، ولا أسلوب أمثل، لتقييم المخاطر لأن المخاطر تتوقف على سياق معين، دلائل في وقت ومكان معين مع المتغيرات وغالباً ما تكون محدودة الموارد. ومع ذلك، ينبغي على محللي المخاطر ضمان أن يتم إعطاء العناصر التالية اهتماماً جدياً. الأساس المنطقي وراء هذا الاختيار والتي يمكن العثور عليها في النص الرئيسي من هذه الوثيقة.

النظام البيئي: وحدة بيئية صغيرة للدقة ووحدة بيئية كبيرة للتعاون الإقليمي	**تعريف الأنظمة المرجعية** **اختيار النظام المرجعي الملائم**
السفينة: التركيز على قطعة معينة من المعدات وعلى السفينة ككل - بما في ذلك الطاقم.	
النظام البيئي: العمليات الإيكولوجية، آليات تشتت الأنواع، علاقة النظام الفرعي مع العموم، الخ.	**التعرف على التفاعل مع النظم الأخرى والتسلسل الهرمي للأنظمة**
سياقات السفينة: الاجتماعية، الاقتصادية، السياسية، التكنولوجية ،الطبيعية، الخ.	

طرق التعرض	**قياس وتوصيف التعرض** **التعرض والضعف ل** **(نظام محدد)**
التعرض المستهدفة / النظامي	
الحواجز الموجودة للحد من التعرض	

الضعف البشري، البيئي، الاقتصادي	**تقييم الأنظمة والضعف**
القدرة على الصمود	
الموانع المتوفرة & قياسات الحماية للحد من الضعف	

تحديد الأخطار، المشغلات والعواقب العكسية المحتملة.	**ما هي مصادر الضرر المحتمل - تحديد المخاطر؟** المخاطر البيولوجية، الكهربائية، الميكانيكية، الفيزيائية، الكيميائية، المالية والطبيعية
	ماذا يمكن أن يتم خطأ - المشغلات؟ الأحداث غير المرغوب فيها واحتمال حدوثها

	ما هي الآثار السلبية المحتملة - مدى الضرر؟	شدة التأثيرات المباشرة وغير المباشرة
اختيار الأساليب الملائمة للتقييم	**الطرق النوعية**	تسمح باستخدام النهج المتعددة، تعددية التخصصات، تبديل المعارف والخبرات
		تتطلب خبرة كبيرة ومنفتحة ومهارات
		قد تنطوي على درجة عالية من الذاتية
	الطرق الشبه كمية	تسمح بمقارنة أسهل لنتائج تقييم المخاطر من الطرق النوعية
		تشمل تعيين القيمة العددية بغرض الأحكام الذاتية والتبسيطية
	الطرق الكمية	الشرط الأساسي: مجموعة كافية من البيانات الموثوقة
		قد تكون قابلة للتطبيق لبعض العناصر الفنية التي يمكن لعملياتها أن تكون نموذج
		لا تعتبر مناسبة تماماً لتقييم المخاطر البيئية لأنها تشكل تبسط وظائف النظام
التكامل ما بين الأبعاد المتصلة بالإنسان	**الجوانب السياسية والاجتماعية**	المنظمات الدولية، الإقليمية، الوطنية والمحلية، السياسات، الإدارات، صناع القرار والعمليات التنظيمية، إشراك أصحاب المصلحة الخاصة والعامة، تصور المخاطر، الأولويات المجتمعية، المبادلات، الخ.
	الجوانب الاقتصادية	الاقتصاد العالمي، واستغلال الموارد الطبيعية، وأنماط التجارة، والعولمة، وتحليل التكاليف / الفوائد، وتخصيص الموارد، الخ.

مؤقت		
مكاني	**ديناميكية**	
اجتماعي		**التأثيرات الرئيسية على صحة تقييم المخاطر مع مرور الوقت**
الأنظمة المعقدة		
عوامل متعددة و خطرة	**تعقيدية**	
صعوبة وضع سيناريوهات للمخاطر		
بيانات هزيلة وغير موثوقة		
الافتراضات	**عدم اليقين**	
الذاتية		

المرفق د

ملخص: استراتيجية التخفيف من المخاطر للسفن الداخلة إلى الموانئ

الأهداف

- تقليل مخاطر دخول الكائنات الحية المائية الضارة ومسببات الأمراض (HAOP).
- تجنب إدخال مياه اتزان غير مدارة إلى النظم الإيكولوجية.
- وضع تدابير وقائية وحمائية لحماية الساحل من مياه اتزان السفن.
- التحقق من امتثال السفن للمعايير (الوطنية).
- فرض القواعد ووضع نظام عقوبات.
- وضع خطة للطوارئ.
- وضع خطة الاتصال والتغذية بغرض التحسين المستمر.

تتوفر التفاصيل والقيود المفروضة على هذا النهج في الأقسام 1.3 و 3.3 من التقرير الرئيسي.

تحديد المخاطر

مطلوب مشاركة العديد من أصحاب المصلحة لتحديد المخاطر بدقة. يجب أن تكون القائمة ديناميكية وقادرة على قبول البيانات من جميع المجالات. السياق هو الهدف الأسمى. القائمة التالية هي دلالة:

- وصول الكائنات الضارة بالصحة والممرضة من خلال مياه الاتزان الغير مدارة.
- مياه الاتزان لا تمتثل مع المعايير المطلوبة.
- السفينة لا تمتثل مع المعايير المطلوبة.
- تعرض الضباط المسؤولين عن التحقق.
- الآثار الاقتصادية لرصد الامتثال والإنفاذ (CME).
- المخاطر المرتبطة بالعملية القضائية للمشاركين فى رصد الامتثال والإنفاذ .. إلخ

تحديد المخاطر ينتج عنه استراتيجية عمل من قبل هيئة صنع القرار.

تقييم التعرض و الضعف

لابد من وضع درجة التعرض والضعف، والتي تشكل جزءا هاماً من عملية تقييم المخاطر، إما في وقت واحد أو بالتتابع. هذا يتطلب مدخلات علمية من خلال المعرفة الخاصة بالنظم الإيكولوجية المحلية، فضلاً عن اعتماد الإنسان على هذه النظم الإيكولوجية.

تعتمد نتائج (البيئية) التحليل على الخيارات السياسية والاجتماعية المحلية أو الوطنية. يجب على فريق العمل الوطني تقديم المشورة لصناع القرار بشأن مستويات التعرض والضعف.

كمثال، أستراليا هي جزيرة كبيرة تتميز بالنظم الايكولوجية الفريدة ويعتمد على الأنشطة المتصلة البحر. بالتالي، يعتبر هذا البلد معرض بدرجة كبيرة للكائنات الضارة بالصحة والممرضة و ينظر إلى سواحلها على أنها ضعيفة للغاية. تقرر تحديد أي مياه اتزان يتم تحميلها خارج المياه الاسترالية بأنها عالية المخاطر. تم تطوير مناهج محددة في بعض المناطق التي تحظى باهتمام خاص من السلطات المحلية - على سبيل المثال في ولاية فيكتوريا .

يخدم تقييم التعرض والضعف في تحديد الأولويات والتشدد في التدابير التي يتعين تنفيذها على الصعيدين الوطني والمحلي.

توصيف وتقدير المخاطر

يجب تحديد التوصيف والتقدير لجميع المخاطر التي تم تحديدها في الخطوة الأولى. لشرح هذه المرحلة، نحن نركز على تقدير المخاطر من السفينة ومياه الاتزان عند وصولها إلى الميناء.

أفضل استراتيجية هو تحديد المخاطر في وقت مبكر من خلال استهداف السفن ذات المخاطر العالية، ومياه الاتزان. من أجل القيام بذلك، ينبغي وضع مصفوفات تركز على الموارد المتاحة لتحديد السفن عالية المخاطر. توجد نظم الاستهداف تلك لمختلف رقابة دولة الميناء من خلال مذكرات تفاهم (مذكرات التفاهم). ومع ذلك، فإن الأنظمة الحالية لا تملك حتى الآن أحكام مخصصة لمعالجة مياه الاتزان. وبالتالي، تحتاج السلطات المحلية أو الوطنية لتطوير مثل هذه الأنظمة ، وفقا لأحكام اتفاقية إدارة مياه الاتزان.

نظم ما قبل التقييم بناءاً على تقارير مياه الاتزان إجبارية في كثير من البلدان (انظر كتاب سلسلة GloBallast NO.18) . هذه النظم تستخدم نماذج التقارير القياسية لمياه الاتزان (BWRF) ونظم دعم القرار (DSS). حتى وإن لم يكن مشار إليها في الاتفاقية، قد أثبتت هذه الوثيقة أنها أداة فعالة لتقييم جودة مياه الاتزان التي تحملها السفينة القادمة إلى الميناء.

كل سفينة يجب أن تقدم نموذج تقرير مياه الاتزان BWRF إلى الوكالة المعنية قبل 24 ساعة على الأقل من الوصول لإتاحة الوقت الكافي للوكالة لتحديد مياه الاتزان عالية المخاطر وتقديم المشورة في نهاية المطاف إلى السفينة في حالة الحاجة إلى إدارة مياه اتزان محددة. من خلال هذا الإجراء، يتم تقليل إدارة المخاطر بطريقة غير سليمة والحد من وصول مياه الاتزان إلى الميناء.

تحليل البيانات المسجلة في نموذج تقرير مياه الاتزان والتي قد تكون مدعومة بواسطة قاعدة بيانات وطنية، محلية أو دولية. الدراسة المتأنية لمحتوى كل خزان اتزان أمر ضروري، مع التركيز بوجه خاص على المياه غير المدارة القادمة من المناطق المعروف أنها ملوثة أو توجد لديها الظروف فيزيائية مماثلة لمنطقة التفريغ. في هذا الصدد، بعض البلدان، مثل تركيا، وضعت قاعدة بيانات شاملة للمساعدة في تقييم المخاطر الناجمة عن مياه الاتزان، أي نوع من نظم دعم القرار.

وضع تدابير السيطرة على المخاطر:

يجب وضع حواجز متعددة تحيط بالمخاطر لتجنب الآثار الضارة. هذه الحواجز تشكل خطوط الدفاع لحماية الساحل والميناء. يتم سرد بعض الأمثلة أدناه:

- تقييم ما قبل الوصول من خلال تنفيذ نظام تحليل المخاطر ونموذج تقرير مياه الاتزان.
- الرصد السليم لأنشطة السفن بمجرد دخولها في البحر الإقليمي، مع التركيز بصفة خاصة على المناطق المعرضة للخطر (الضعيفة).
- نظام رقابة دولة الميناء المسؤول عن رصد الامتثال والإنفاذ والتنفيذ.
- وضع وتنفيذ نظام التحقيق والعقوبة.
- الرصد المنتظم للنظم الإيكولوجية المحلية مع إعطاء ردود فعل للوكالات المسؤولة.
- الحفاظ على خطة الطوارئ، بما في ذلك مجموعة من التدابير الوقائية، في حالة وجود التهديد المكتشف ينبغي للخطة تحديد مناطق مناسبة لتبديل مياه الاتزان.

اختيار تدابير السيطرة على المخاطر:

يجب تحليل كل حاجز ووضعه في سياق الظروف المحلية والوطنية.غالباً ما تكون الموارد اللازمة محدودة بما في ذلك القوى البشرية، اللائحة والمعدات، وبالتالي يجب أن تدار بكفاءة.

أحياناً ما تكون إدخال الحواجز على مراحل أكثر عملية، وفي هذه الحالة البسيطة، يمكن إنشاء حواجز منخفضة التكلفة أولاً. يجب أن يكون تنفيذ نظام نموذج تقرير مياه الاتزان واضح وفعال من حيث التكلفة بالنسبة لمعظم الدول والكيانات المحلية.

على سبيل المثال، جزيرة كاليدونيا الجديدة New Caledonia وضعت نموذج تقرير مياه الاتزان الخاص بها وعهدت به إلى محطة تجريبية تحت إدارتها المحلية، وبالتالي تجنب عبء إضافي للإدارة المحلية.

تنفيذ تدابير السيطرة على المخاطر:

يتطلب التنفيذ السليم لتدابير السيطرة على المخاطر الالتزام، وتخصيص ما يكفي من الموارد، والرصد المستمر والتحسين. بالإضافة إلى ذلك، مطلوب ردود الفعل المناسبة والاتصالات فيما يتعلق بنوعية التنفيذ كجزء من استراتيجية التحسين المستمر.

INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION