التعرف على النفط على السواحل

ITOPF
PROMOTING EFFECTIVE SPILL RESPONSE

ورقة المعلومات الفنية رقم

6

مقدمة

قد يكون وصول النفط إلى الشاطئ أول مؤشر على وقوع حادث تلوث نفطي. وطبقًا لكمية ونوع النفط، قد يتطلب الأمر تنظيم استجابة لإجراء عملية التنظيف لإزالة النفط وللحيلولة دون إعادة تجمعه وتأثيره على المناطق المحيطة. ويمكن أن يكون إصدار تقرير موثوق مبكر وتقدير مدى التلوث ذا قيمة كبيرة في تحديد النطاق المناسب لعملية التنظيف وتنظيم القوي البشرية والمعدات المناسبة للقيام بالمهمة. ويصعب تقدير كمية النفط العالق بدقة، وحتى تحديد نوع النفط قد يشكل مشكلة، وبخاصة إذا كان النفط قد تعرض بصورة مطولة للعوامل الجوية. وفي حالة الانسكابات الكبيرة، قد يكون مصدر النفط العالق واضحًا، ولكن مسألة التحديد تظهر عادة حين يتعلق الأمر بكمية محدودة من النفط وتكون هناك مطالبة بتعويض عن الأضرار أو تكاليف عملية التنظيف. والغرض من هذه الورقة هو مساعدة القارئ على التعرف على كلٍ من نوع وكمية والنفط على مختلف السواحل.

أنواع النفط

قد يكون من غير العملي أن نسرد جميع أنواع النفط المحمولة بحرًا والتي يمكن أن تلوِّث السواحل، ومن أسباب ذلك أن النفط العالق قد يكون خليطًا من عدة أنواع. لذا فمن الأفيد أن نصف أكثر أنواع النفط شيوعًا بالنسبة لمصدرها المحتمل.

ويمكن أن تنطوي الانسكابات العارضة من ناقلات النفط إمّا على النفط الخام و/أو منتج من مكرّر من النفط الخام. وعادة ما يكون النفط الخام سائلاً أسود عندما يكون جديدًا (الشكل رقم 1). ولكن، مع تعرض النفط للعوامل الجوية بمرور الوقت، فإن خواصه تتغير. وعلى سبيل المثال، مع تبخّر المكونات الأخف وزنًا، تزداد الكثافة. وفي ذات الوقت، العديد من أنواع النفط الخام يمكنها امتصاص الماء وتكوين مستحلب لزج من الماء والنفط والذي قد يكون بني اللون، أو أحمر أو برتقالي (الشكل رقم 2). وفي ظروف التعرض للشمس الحارقة، يمكن أن تطلق المستحلبات المعلّقة الماء وتعود مرة أخرى لتصبح نفطًا أسود اللون.

وتنقل أنواع النفط المكررة إمّا في صورة حمولة في الناقلات أو في صورة وقود في خزّانات الوقود التي تحملها العديد من القطع البحرية. ويمكن أن يكون الوقود المنسكب حديثًا في صورة سائل أسود اللون، ويشبه النفط الخام الجديد، ولكنه مصحوب برائحة مميزة (الشكل رقم 3). كما قد يكوِّن نفط الوقود مستحلبات يمكن أن تكون ثابتة إلى درجة كبيرة.

ويمكن أن ينفصل كلٌ من النفط الخام والوقود النفطي في أعقاب حادث تكون الناقلة طرفًا فيه، وأن ينجرفا إلى الشاطئ سواء منفصلين أو مجتمعين. وقد لا تكون التفرقة بين الإثنين أمرًا بسيطًا، وبخاصة لأن بقايا كلٍ من نوعي النفط بالرمال عند الاختلاط بالماء يمكن أن ألا تكون لزجة (الشكل رقم 6). وقد يساعد التحليل الكيميائي في التعرف على نوع النفط. والمنتجات البترولية المكرّرة الأخرى التي تُشحَن سائبة، مثل البنزين أو الكيروسين، تعتبر متطايرة نسبيًا ومن غير المحتمل أن تثبت عندما تنسكب نظرًا لسرعة انتشارها وارتفاع معدلات تبخرها. وزيوت التشحيم التي تستخدم في محركات القطع البحرية تكون غير متطايرة وتعتبر استثناءً من القاعدة. ويمكن أن تشبه مثل هذه الزيوت زيت محركات السيارات وأن تميل إلى تكوين عدسات منفصلة

▲ *الشكل رقم 1: نفط خام جديد وحطام سفن على شاطئ رملي. عادة ما يكون النفط أسود اللون وذا لزوجة منخفضة إلى متوسطة.*

أو أقراص حين تترسب على الرمال. كما يمكن أن تتخذ أنواع النفط الأخرى نفس الشكل عندما تنفصل (الشكل رقم 7).

وتتراكم زيوت التشحيم، والشحوم والسوائل الهيدروليكية في صورة نفايات على قيعان المركب. وإذا لم تُتّبع الإجراءات الصحيحة للفصل بين المياه/النفط ولعملية المراقبة، أو تعطلت المعدات المرتبطة فإن تصريف مياه قاع السفينة المشبعة بالنفط من سفينة يمكن أن يؤدي إلى التلوث. كما يصل النفط إلى البحر من خلال التسربات الحضرية إلى مياه الأنهار والتصريفات من الصناعات الموجودة على الأرض والنفايات السائلة من الصرف الصحي للبلديات. ولكن نادرًا ما يبلغ تركيز النفط في هذه التصريفات الارتفاع الذي يمكن أن يسبب تلوثًا جسيمًا لساحل البحر رغم أنه يمكن في بعض الأحيان رؤية نطاقات بنية اللون أو لمعة زيتية في العلامات التي تتركها حركة الأمواج على شاطئ رملي.

وقد لا تكون بعض الزيوت التي تجدها على الساحل معدنية الأصل نظرًا لأن الدهون الحيوانية والزيوت النباتية عادة ما يتم شحنها سائبة هي الأخرى. وعندما تنسكب هذه الزيوت غير المعدنية على المياه فإنها تطفو وتتصرف

▲ *الشكل رقم 2: نفط خام مخلوط بالماء في صورة مستحلب. تسبب تضمين الماء داخل النفط في تغير معتاد في اللون إلى اللون البرتقالي الغامق. (الصورة إهداء من NOAA).*

▲ *الشكل رقم 3: نفط وقود جديد، في هذه الحالة يكون مائعًا نسبيًا وأسود اللون.*

▲ *الشكل رقم 4: نفط وقود ثقيل مخلوط بالماء في صورة مستحلب شديد اللزوجة وبني اللون.*

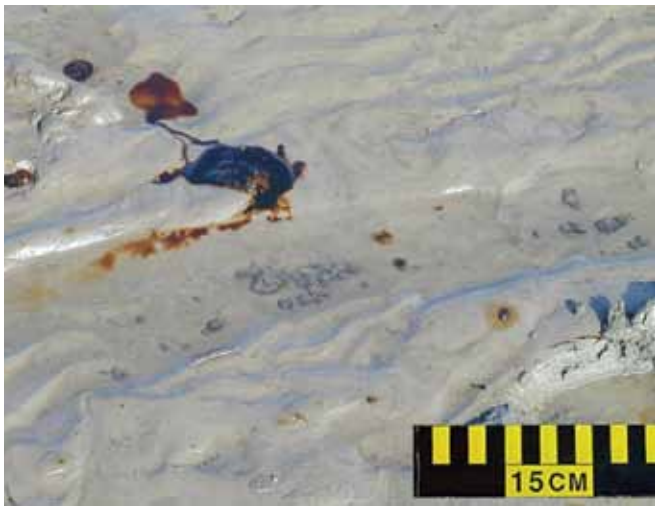
▲ *الشكل رقم 5: صورة من قرب لنفط الوقود المخلوط بالماء في صورة مستحلب، توضح اتساق اللزوجة العالية. مستويات المياه العالية في النفط تقلل من قدرة النفط على الالتصاق بالطبقة التحتية.*

▲ *الشكل رقم 6: نفط معرض للعوامل الجوية على شاطئ رملي.*

▲ *الشكل رقم 7: نفط أساسي شبه شفاف، يستخدم في تصنيع زيوت التشحيم، وقد كوّن عدسات على سطح الماء. يصعب تحديد نوع هذا النفط نظرًا لأنه ليس له لون.*

▲ *الشكل رقم 8: مستحلب رمادي من الماء في النفط في زيت النخيل على ساحل صخري.*

▲ *الشكل رقم 9: كتل من القطران مبعثرة على شاطئ رملي.*



▲ *الشكل رقم 10: كتلة قطران جديدة.*

▲ *الشكل رقم 11: بقعة لامعة تخرج من شاطئ مغطى بالحصى.*

بطريقة مماثلة للزيوت البترولية. والعديد من أنواع الزيوت في هذه الفئة لها روائح خبيثة مميزة تختلف عن البترول، وقد تكون شبه شفافة أو بيضاء أو ذات مظهر مميز بلون أصفر/أحمر فاقع اللون طبقاً لمدى المعالجة. وقد يكون لون المستحلبات أصفر/أحمر أو رمادي/أبيض (الشكل رقم 8). ومن أمثلة الزيوت غير المعدنية زيت النخيل وزيت بذور اللفت وزيت الزيتون.

مظهر النفط على السواحل ودرجة ثباته

من المفيد فهم مواقع تجمّع حطام السفن الطافي عند التنبؤ بالمكان الذي قد يتراكم فيه النفط بصورة طبيعية. والتكهفات الصغيرة والمداخل، بالإضافة إلى أسفل الممرات والأرصفة البحرية وغيرها من الهياكل من صنع الإنسان، جميعها من أمثلة المواقع التي يمكن أن يعود فيها –النفط المتراكم إلى الحركة وبالتالي يلوث مناطق أخرى.

والمظهر ودرجة الثبات وتأثير النفط العالق، كل ذلك، يعتمد إلى حدٍ بعيد على نوع الشاطئ، والذي يمكن أن يختلف من الشواطئ الصخرية المفتوحة إلى الشواطئ الرملية والمغطاة بالحصى إلى الأهوار الطينية المغطاة. ونادرًا ما يكون تلوث النفط منتظمًا سواء في السُمك أو التغطية. ويمكن أن يتفاوت التلوث من تجمعات من النفط السائل (الشكل رقم 3 والشكل رقم 4) من خلال درجات مختلفة من التغطية، وصولاً إلى كتل القطران المبعثرة (الشكل رقم 9 والشكل رقم 10) أو البقع اللامعة (الشكل رقم 11). وعادة ما تؤدي الرياح والأمواج والتيارات إلى ترسيب النفط على الشاطئ في صورة خطوط أو بقع بدلاً من أن تكون طبقة متصلة. وفي الشواطئ التي تتعرض للمد والجذر، يمكن أن تكون المنطقة المتأثرة متسعة نسبيًا، وبخاصة على الشواطئ المسطحة المحمية، ولكن في الأماكن الأخرى عادة ما ينحصر التلوث في نطاق ضيق قريب من علامة أعلى مد.

ويمكن أن تتم تغطية النفط العالق على الشواطئ الرملية بسرعة بطبقات أخرى من الرمال بفعل موجات المد التالية أو الرياح. وقد يكشف التنقيب أو الحفر عن طبقة أو عدة طبقات من النفط أصبحت مدفونة تحت الرمال النظيفة (الشكل رقم 12).

وتسيل الزيوت السائلة منخفضة اللزوجة إلى داخل الرمال، تبعًا لتركيبها، وحجم الحبيبات ومحتوى الرطوبة في الركيزة. وعلى سبيل المثال، تمتص رمال الكوارتز المبتلة، والتي تتكون من حبيبات صغيرة، كمية من النفط أقل من الرمال القشرية الخشنة الجافة. والاختراق إلى ركيزة أكبر حجمًا من

▲ *الشكل رقم 12: طبقات من النفط المدفون بين الرمال النظيفة بفعل الأمواج.*

▲ *الشكل رقم 13: تلوث كثيف بالنفط مع اختراق داخل شاطئ مغطى بالحصى الكثيف.*

▲ *الشكل رقم 14: بقع خفيفة من النفط على رصيف بحري حجري. قد يتم الخلط بسهولة بينه وبين نمو الطحالب.*

▲ *الشكل رقم 15: تلوث كثيف بالنفط لحائط بحري في أعقاب مد ناتج عن عاصفة.*

الشاطئ مثل الحصى أو الحصباء أو الأصداف يمكن أن يصل إلى أعماق كبيرة (الشكل رقم 13).

ويحدد معدل التعرض للعوامل الجوية مثل التبخر والتأكسد والتحلل البيولوجي ثبات النفط العالق. ولكن عادة ما تكون أكثر عمليات إزالة النفط من السواحل نشاطًا هي الصنفرة والتشتت الطبيعي في صورة كتل متلبدة من النفط الزيوت المعدنية أو النفط والطمي والتي تتسارع من خلال درجات الحرارة المرتفعة والتعرض إلى فعل الأمواج. وعلى المدى الطويل، يحدد معدل عمليات التعرية مثل التحلل الحيوي أو الأكسدة ثبات النفط العالق.

وقد تصبح كتل القطران، والتي تتميز في الظروف العادية بمقاومة عالية لعوامل التعرية، لينة في أشعة الشمس القوية وتصبح أكثر قابلية للتحلل. وبالعكس، يمكن أن تصبح إزالة الطبقات الرقيقة من النفط على الأسطح الصلبة، مثل الصخور أو حوائط المرفأ، أكثر صعوبة نظرًا لأنها قد تلتصق بهذه الأسطح تحت أشعة الشمس الحامية (الشكل رقم 14 والشكل رقم 15). ويمكن في نهاية الأمر أن يحوّل فعل الأمواج أكثر كتل النفط ثباتًا إلى فتات أصغر حجمًا والتي تكون أكثر عرضة للتحلل بفعل العمليات الكيميائية والبيولوجية. وعلى الشواطئ المحمية تكون طاقة الأمواج المتاحة أقل، ونتيجة لذلك، قد يظل النفط ثابتًا لفترات زمنية أطول. وإذا أصبح النفط مدفونًا في وسط رواسب ناعمة، فإن هذه الرواسب تحميه من فعل الأمواج ومن التحلل نتيجة لقلة الأكسجين. ولن يستأنف التكسّر بدرجة كبيرة إلا إذا انكشف النفط المدفون مرة أخرى بفعل التآكل أو التكسّر أو غيرهما من العمليات. العوامل التي تؤثر على ثبات النفط العالق مشروحة في ورقة منفصلة بعنوان مصير انسكابات النفط البحرية.

ويمكن أن يحدث خلط بين عدد من الخصائص والعمليات التي تحدث في الطبيعة وبين النفط، وهناك أمثلة على ذلك مبينة في الأشكال 24-16. والبقع اللامعة الفضية أو متعددة الألوان ذات الأصل البيولوجي والتي تغطي أسطح التجمعات المائية الصخرية تعطي مظهر النفط ولكنها عادة ما تنتج من عمليات حيوية مثل التحلل البكتيري (الشكل رقم 16). وهناك تأثيرات مماثلة مرتبطة بنتوءات الخث في مناطق المستنقعات. وأحيانًا يثبت من خلال الفحص أن تقارير تلوث الشواطئ غير متصلة بالنفط؛ ومن أفضل الأمثلة على ذلك الطحالب أو نبات الأشنة على الصخور (الشكل رقم 17) والطحالب البحرية العالقة (الشكل رقم 18) أو غيرها من المواد نباتية الأصل (الشكل رقم 19). بالإضافة إلى ذلك، فإن جزئيات الخشب المتفحمة، وغبار الفحم (الشكل رقم 20) والرمل الأسود (الشكل رقم 21) وزجاج الخفاف أو غيره من الأحجار السوداء (الشكل رقم 22) والرواسب المبتلة أو الجذور (الشكل

▲ الشكل رقم 16: لمعة طبيعية ناتجة عن تعفن عشب البحر.

▲ الشكل رقم 17: نبات الأشنة على شاطئ صخري.

▲ الشكل رقم 18: مواد نباتية بحرية تشبه من بعد التلوث الخفيف بالنفط.

▲ الشكل رقم 19: مواد نباتية سوداء.

▲ الشكل رقم 20: غبار الفحم يشبه النفط على شاطئ رملي.

▲ الشكل رقم 21: طبقات من الرمل الأسود والرمل الأصفر تعطي انطباعًا بتلوث الساحل بنفط تعرّض للعوامل الجوية (قارن مع الشكل رقم 6).

▲ *الشكل رقم 22: صخرة سوداء تشبه التلوث بالنفط.*

▲ *الشكل رقم 23: قد يحدث خلط بين جذور المنغروف الداكنة والمبتلة وبين جذور المنغروف الملوثة بالنفط (الصورة الداخلية).*

▲ *الشكل رقم 24: الرواسب الخالية من الأكسجين تعتبر أحد الخصائص الطبيعية، ويجب ألا تفهم خطئًا على أنها تلوث بالنفط.*

رقم 23) يمكنها جميعًا أن تكون خادعة. وفي بعض الشواطئ، يمكن أن الحفر حتى الوصول إلى طبقة خالية من الأكسجين، والتي عادة ما تكون رمادية أو سوداء اللون وذات رائحة كبريتية من جرّاء المواد النباتية المتعفنة. وهذه أحد الخصائص الطبيعية ويجب ألا تفهم خطئًا على أنها نفط (الشكل رقم 24).

وصف النفط العالق وتحديد كميته

هناك حاجة إلى إجراء تقييم تقريبي لكمية النفط الموجودة عبر امتداد جزء معين من الشاطئ لأغراض بدء عملية تنظيف السواحل ورصد تقدمها. ويمكن أن يتفاوت توزيع النفط على امتداد الساحل بشدة، ويمكن أن تؤدي مهمة تقدير كمية النفط العالق إلى أخطاء ما لم يتم التعامل معها بحرص واتساق. ويُجرى التقييم إلى حدٍ بعيد بالنظر وسوف يكون أصعب كثيرًا، إن لم يكن مستحيلاً، إذا كان النفط غائبًا عن النظر، على سبيل المثال بسبب طبقات الرمال التي تحملها موجات المد المتتالية إلى الشاطئ (الشكل رقم 12) أو بسبب تغطية الثلوج (الشكل رقم 25). والنفط العالق على الحطام أو على الشواطئ المملوءة بالطحالب البحرية (الشكل رقم 26 والشكل رقم 27)، أو العوالق في المنغروف (الشكل رقم 28) أو في أنواع أخرى من النباتات (الشكل رقم 2) أو على الشواطئ الصخرية (الشكل رقم 4) أو على الحواجز البحرية (الشكل رقم 29) أو تحت الأرصفة البحرية أو أرصفة الموانئ، فإنه سوف يصعب تقديره بدقة دون إجراء المزيد من التحقيقات. وحيثما كان النفط مرئيًا يمكن تناول المشكلة على مرحلتين:

مدى التلوث

أولاً، يمكن تقدير مدى التلوث الإجمالي بطول الشاطئ وتحديده في صورة علامات على مخطط أو خريطة. وفي حالة الانسكابات الكبرى، عادة ما تكون المراقبة الجوية أكثر الطرق فعالية وسهولة لإعطاء انطباع عام. ويفضل استخدام طائرة مروحية نظرًا لأن الطائرات ذات الأجنحة الثابتة عادة ما تطير بسرعات أسرع مما يلزم لإجراء فحص للشاطئ على ارتفاعات منخفضة. يرجى مراجعة الورقة المنفصلة بعنوان "المراقبة الجوية لانسكابات النفط البحرية" للحصول على مزيد من التفاصيل بشأن إجراء عمليات المسح الجوي.

▲ الشكل رقم 25: التغطية بالثلوج قد تحجب وجود النفط.

▲ الشكل رقم 26: يمكن أن يكون تحديد كمية النفط العالق على خط الساحل في حطام السفن أمرًا صعبًا نظرًا لأن النفط قد يكون مختفيًا عن الأنظار.

▲ الشكل رقم 27: يمكن أن يكون تحديد كمية النفط العالق على خط الساحل والمغطى بالطحالب البحرية على نفس القدر من الصعوبة.

▲ الشكل رقم 28: يمكن أن ينحصر النفط في نظام الجذور المعقد في غابات المنغروف.

▲ الشكل رقم 29: قد يصبح النفط محصورًا بين الحواجز البحرية، مثل هذه الحواجز الرباعية، ممّا يخفي الكمية الحقيقية التي وصلت بالفعل إلى الشاطئ.

▲ الشكل رقم 30: يتيح المشي على الساحل أو "معرفة الحقيقة من أرض الواقع" تحديدًا كَمِّيًا أكثر دقة لمدى التلوث.

ويجب إجراء المراقبة الجوية دائمًا مقترنة بتفحص البقع سيرًا على الأقدام (الشكل رقم 30) نظرًا لأن العديد من خصائص السواحل، كما سبق أن بيّنا، تشبه النفط كثيرًا عندما ينظر إليها من بعد. كما يجب إيلاء عناية بالغة لتحديد المواقع التي تتغير فيها طبيعة الساحل أو التي يبدو عندها حدوث تغير في درجة تغطية النفط. وقد يساعد فحص النفط لتقييم مدى اتساقه ورائحته في التحديد.

وبالإضافة إلى وصف النفط ذاته، فإن تقارير تلوث الشاطئ يجب أن تشمل، من بين أشياء أخرى، موقع إجراء المسح وتاريخه ووقته ونطاق الشاطئ وأجزائه المتأثرة بالنفط ونوع الركيزة والخصائص الرئيسية للشاطئ وهوية القائم بالفحص.

ويعد استخدام نظام تحديد المواقع العالمي (الجي بي إس) والصور مفيدًا للغاية لدعم أي وصف كتابي للموقع ومظهر النفط على السواحل. ويتيح استخدام مؤشر مرجعي، مثل مسطرة أو قلم، للمشاهد الإحساس بالمقاييس (الشكل رقم 10 والشكل رقم 12). كما تمثل الصور الفوتوغرافية سجلاً مرجعيًا يمكن مقارنة قياس التغيرات التالية لدرجة التلوث بالنسبة له. وعندما يكون من المطلوب زيارة المواقع الملوثة بالنفط في أكثر من مناسبة، فمن المفيد إلتقاط الصور الفوتوغرافية من نقاط مرجعية محددة حتى يمكن مقارنتها بسهولة في المستقبل.

حجم النفط

تتضمن المرحلة الثانية من التحديد الكمّي للنفط العالق اختيار عينات تمثيلية من الساحل لحساب كمية النفط الموجودة. ومن المفيد تقسيم الساحل إلى مقاطع بناءً على نوع الساحل ودرجة التلوث. ويجب أن تكون مساحة عينة الساحل صغيرة لدرجة تكفي لإتاحة التقدير الموثوق لحجم النفط في وقت معقول، وأن تكون في الوقت ذاته كبيرة بما يكفي لتمثيل المقطع الكامل من الساحل المتأثر بنفس الطريقة.

ويجب تقدير أبعاد المقطع المتأثر بالنفط من الشاطئ، وإذا كانت درجة التلوث متسقة، فإن قياس متوسط سمك النفط يمكن أن يكون سهلاً نسبيًا. وبالتالي، فإن حجم النفط الموجود على الشاطئ في الشكل رقم 31 يمكن تقديره بالتقريب كما هو موضّح في التعليق المصاحب للشكل.

وإذا كانت درجة التلوث بالنفط تتباين بين أعلى مد وأدنى جذر كما هو مبين في الشكلين رقم 32 ورقم 33، فيجب مسح عينة تمثيلية من الشاطئ، على سبيل المثال عينة بعرض متر واحد، تمتد من أعلى الشاطئ إلى حافة المياه. ثم يمكن بعد ذلك تقدير حجم النفط على الشاطئ من خلال تحديد سُمك النفط في عدد تمثيلي من المواقع داخل الشريحة ثم ضرب الناتج في مساحة الشريحة للحصول على رقم يمثل حجم النفط. والضرب في طول الشاطئ بالكامل يعطي تقديرًا للحجم الإجمالي للنفط، طبقًا لما هو مشروح في التعليق على الأشكال المصاحبة. ويجب تكرار هذه العملية على القطاعات الأخرى حيث قد تختلف طبيعية الشاطئ أو درجة التغطية بالنفط.

وتحديد كمية النفط العالق بهذه الطريقة لا تعطي سوى رقمًا تقريبيًا نظرًا لعدة مصادر للخطأ لا يمكن تجنتها. وعلى شاطئ رملي يمكن حساب مساحة المنطقة المتأثرة بسهولة نسبيًا، ولكن يجب تذكّر أن هناك إمكانية اختراق النفط لركيزة الشاطئ (الشكل رقم 12 والشكل رقم 13).ومن المحتمل أن يكون اختراق النفط أكبر كلما يزداد حجم حبيبات ركيزة الشاطئ، ولذلك يكون من الأصعب، مع زيادة حجم الحبيبات، تقدير حجم النفط على السواحل.

وقد يكون تقدير حجم النفط المخترق صعبًا للغاية (الشكل رقم 34) ولكن حين تكون الرمال مشبعة بصورة متساوية، فهناك قاعدة عملية مفيدة تقضي بأن محتوى النفط النقي سوف يكون حوالي عُشر عمق الرمال المختلطة بالنفط. فعلى سبيل المثال، إذا اخترق النفط بصورة متساوية إلى عمق 5 سم، فإن حجم النفط تحت السطح سوف يكون حوالي 0.005 متر3/م2 أو 5 لتر/متر2. وبالإضافة إلى ذلك، عند حساب أحجام النفط، فلابد من أخذ درجة التحول إلى مستحلب في الاعتبار. فالمستحلبات الثابتة من النفط في المياه عادة ما تحتوي على 40 - 80% من الماء، أي أن حجم النفط "الصافي" قد لا يتجاوز خمس الحجم الذي تم رصده محدثًا التلوث. وبالتالي، إذا كان النفط الذي تم رصده في الشكل رقم 31 عبارة عن مستحلب يحتوي على 70% ماء، فإن حجم النفط الصافي يكون تقريبًا 2.7 متر3 بطول الشاطئ بدلاً من 9 متر3. ولكن عند تنظيم عمليات تنظيف السواحل، فإن ما يهم هو الحجم الإجمالي للمادة المسببة للتلوث، أي 9 متر3 في هذا المثال.

وإذا كان استخدام الطرق الموضحة أعلاه، والتي تستغرق وقتًا طويلاً نسبيًا، في بعض المواقف، غير عملي، فيمكن استخدام طرق بديلة للتقدير النوعي للنسبة المئوية للتغطية. فعلى سبيل المثال، يمكن وصف درجة التلوث على أنها "خفيفة" أو "متوسطة" أو "كثيفة"، أو أن تقدّر باستخدام مصطلحات مشابهة، بالمقارنة بمرجعيات معيارية (الشكل رقم 35)، أو من خلال مقارنة الساحل الملوث بالنفط مع الصور الموجودة على صفحة 10 من هذه الورقة. كما يمكن وصف وجود بقع نفطية معرضة لعوامل التعرية سواء منفردة أو متفرقة طبقًا لأحجامها.

وعادة ما يكون أكثر الأسباب إلحاحًا لتقدير حجم النفط العالق هو تيسير عملية التنظيف. ولذا، فإن إجمالي كمية المادة الملوثة بالنفط، وليس كمية النفط المنسكب، هي أكثر الأرقام أهمية نظرًا لأن أية أنقاض أو رمال أو مياه مخلوطة بالنفط سوف يلزم إزالتها أيضًا. ولكن على الشواطئ الرملية، تجدر الإشارة إلى أن إزالة الرمال المشبعة بالنفط قد ينطوي على كميات من المواد تصل إلى عشرة أضعاف كمية النفط الموجودة على الشاطئ، وقد يؤدي هذا إلى مشكلات تتعلق بتآكل الشاطئ، والتخزين المؤقت والتخلص النهائي من المواد التي تم تجميعها. راجع من فضلك الورقة المنفصلة بعنوان "عمليات تنظيف النفط من السواحل" للحصول على مزيد من النصح حول هذا الموضوع.

وقد تم تقنين عملية تحديد كمية تلوث السواحل بالنفط في بعض البلدان، في عملية تعرف باسم SCAT وهي اختصار للأحرف الأولى من (فريق أو أسلوب تقييم عمليات تنظيف الساحل). أثناء عملية مسح SCAT، يقوم موظفون مدربون بصورة مناسبة بتسجيل ملاحظات بصورة منهجية ووضع علامات¬ جغرافية عليها من خلال نماذج معدة باستخدام مصطلحات محددة ومعيارية، مثل تلك المبينة في الشكل رقم 35 على سبيل المثال. وتتيح مثل هذه الأوصاف والتعاريف إجراء المقارنات على مر الزمن وبين مختلف المواقع ومختلف المراقبين لبناء صورة للطبيعة ومدى تلوث الساحل بالنفط. ويمكن استخدام المعلومات التي يتم جمعها من عملية التحديد الكمي ووصف النفط أثناء المراحل المختلفة للاستجابة، وتشمل صنع القرار والتخطيط لعمليات الاستجابة والرصد والإنهاء وأي عمليات تالية لتقييم الأضرار. ومن المهم امتلاك فهم للطبيعة الكاملة ومدى تلوث الساحل بالنفط لإتاحة المقارنة بين المواقع الملوثة بالنفط وترتيب الأولويات بينها. وسوف يساعد هذا على تخطيط الموارد، والقوى البشرية والوقت اللازمين لعملية تنظيف السواحل، بناءً على حجم المنطقة المتأثرة وحجم النفط و/أو المادة المتلوثة بالنفط.

تلوث كثيف بالنفط

◂ *الشكل رقم 31: تلوث كثيف بالنفط لشاطئ رملي يبلغ طوله 300 متر.*

يمكن حساب حجم النفط كالتالي:

متوسط سمك النفط حوالي 1 سنتيمتر

عرض نطاق النفط يبلغ 3 أمتار تقريبًا بين أقصى مد وأدنى جذر.

300 متر x 0.001 متر x 3 متر = 9 متر^3 في الإجمالي

أو

9,000 لتر/(300 متر x 3 متر) = 10 لتر لكل متر^2

أو

حوالي 30 لتر من النفط لكل شريحة طولها متر وصولاً إلى الشاطئ

تلوث متوسط بالنفط

◂ *الشكل رقم 32: تلوث متوسط ومتقطّع بالنفط لشاطئ رملي يبلغ طوله 500 متر.*

يمكن حساب حجم النفط كالتالي:

متوسط سُمك النفط حوالي 1 ملي متر

عرض نطاق النفط يبلغ 5 أمتار تقريبًا بين أقصى مد وأدنى جذر.

500 متر x 0.001 متر x 5 متر = 2.5 متر^3 في الإجمالي

أو

2,500 لتر/(500 متر x 5 متر) = 1 لتر لكل متر^2

أو

حوالي 5 لتر من النفط لكل شريحة طولها متر وصولاً إلى الشاطئ

تلوث خفيف بالنفط

◂ *الشكل رقم 33: تلوث خفيف وغير منتظم بالنفط لشاطئ رملي يبلغ طوله 200 متر.*

يمكن حساب حجم النفط كالتالي:

متوسط سُمك النفط هو حوالي 1 مم أيضًا ولكن في هذه الحالة التغطية تبلغ 10% تقريبًا من عرض الشاطئ بين خطيّ أعلى مد وأدنى جذر

عرض نطاق النفط حوالي 5 أمتار تقريبًا

200 متر x 0.001 متر x 5 متر x 10% = 0.1 متر^3 (100 لتر) إجمالي

أو

100 لتر/(200 متر x 5 متر) = 0.1 لتر لكل متر^2

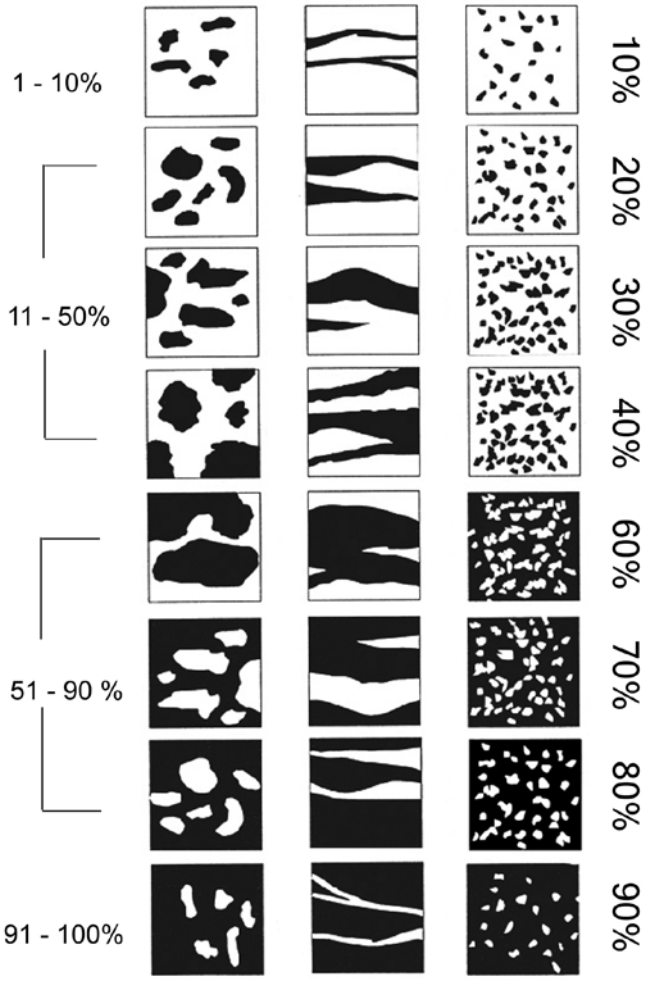
أو أقل من 0.5 لتر من النفط لكل شريحة طولها متر وصولاً إلى الشاطئ

▲ *الشكل رقم 34: يمكن أن يمثل تحديد مكان وكمية النفط المدفون مهمة شاقة.*

توجيهات لأخذ العينات

قد يسبب التلوث النفطي أضرارًا للموارد أو يستلزم إجراء عمليات تنظيف إلى مطالبات بالتعويض. وستكون هناك حاجة إلى أدلة لربط الأضرار أو التكاليف المتكبدة بمصدر التلوث. وفي بعض الأحيان، يسهل بيان الرابط، ولكن في بعض الحالات الأخرى يلزم إجراء تحليل كيميائي للنفط المستخرج من المصدر المحتمل ومن الموقع المتعرض للتلوث. ونظرًا لارتفاع تكلفة التحليل الكيميائي نسبيًا، فقد يكون من الحصافة أن تؤخذ عدد من العينات المختلفة وتخزَّن، ولكن لا يتم التحليل إلا للعينات الرئيسية عند حدوث نزاع.

وعندما تتم عملية أخذ العينات بغرض تقييم الأضرار البيئية، فمن المهم أن نقارن نتائج التحليل الكيميائي للمناطق الملوثة مع هذه العينات المرجعية المأخوذة من بيئات مشابهة ولكنها غير ملوثة بجوار الحادث. يرجى مراجعة الورقة المنفصلة بعنوان "أخذ العينات من انسكابات النفط البحرية ورصدها" للحصول على مزيد من التفاصيل.



▲ *الشكل رقم 35: نسب مئوية دلالية لتغطية النفط لتتيح تقدير التلوث بصورة كمّية وقابلة للمقارنة. (منقول بتصرف من Owens, E.H. & Sergy, G.A.. 2000. The SCAT manual. A field guide to the documentation and description of oiled shorelines. 2nd edition. Environment (Canada, Edmonton, Alberta, Canada.*

نقاط رئيسية

- عادة ما يعطي التفكير في المصادر المحتملة للنفط على السواحل وملاحظة المظهر المادي والرائحة شواهد تشير إلى هويته.
- هناك العديد من الخصائص التي تشبه النفط على السواحل وقد يساء تفسيرها، لذا ينصح بفحص تقارير التلوث النفطي عن قرب.
- يمكن التوصل إلى تقديرات مفيدة لكميات النفط العالق بأساليب بسيطة، ولكن الحسابات الدقيقة مستحيلة.
- تجميع المعلومات حول موقع النفط ونوعه وكميته التقديرية، بالإضافة إلى نوع الشاطئ، يعد أمرًا أساسيًا عند تخطيط الاستجابة المناسبة.

.ITOPF Ltd. Produced by Impact PR & Design Limited, Canterbury, UK 2011 ©

أوراق المعلومات الفنية

1 المراقبة الجوية لانسكابات النفط البحرية
2 مصير انسكابات النفط البحرية
3 استخدام حواجز التطويق الطافية في مواجهة تلوث النفط
4 استخدام المشتتات لمعالجة انسكابات النفط
5 استخدام أجهزة الكشط في مواجهة تلوث النفط
6 التعرف على النفط على السواحل
7 عمليات تنظيف النفط من السواحل
8 استخدام المواد الماصّة في مواجهة تلوث النفط
9 التخلص من النفط وحطام السفن
10 القيادة والسيطرة وإدارة الانسكابات النفطية
11 آثار تلوث النفط على مصائد الأسماك وتربية الأحياء البحرية
12 آثار تلوث النفط على الأنشطة الاجتماعية والاقتصادية
13 آثار تلوث النفط على البيئة
14 أخذ العينات من انسكابات النفط البحرية ورصدها
15 إعداد المطالبات نتيجة تلوث النفط وتقديمها
16 التخطيط لحالات الطوارئ في انسكابات النفط البحرية
17 الاستجابة للحوادث الكيميائية البحرية

الاتحاد الدولي المحدود لمالكي الناقلات المعني بالتلوث هو منظمة لا تهدف إلى الربح ومنشأة بالنيابة عن مالكي السفن في العالم وشركات التأمين التي يتعاملون معها لتعزيز الاستجابة الفعّالة للانسكابات البحرية من النفط والمواد الكيميائية وغيرها من المواد الخطرة. وتشمل الخدمات الفنية الاستجابة لحالات الطوارئ، وتقديم النصح بشأن أساليب التنظيف، وتقييم أضرار التلوث، والمساعدة في التخطيط للاستجابة للانسكابات وتوفير التدريب. ويعدُّ الاتحاد الدولي المحدود لمالكي الناقلات المعني بالتلوث مصدرًا شاملاً للمعلومات حول التلوث النفطي البحري. وهذه الورقة هي واحدة من سلسلة تُبنى على تجربة خبرات طاقم العمل الفني في الاتحاد. ويمكن نسخ المعلومات التي تتضمنها هذه الورقة بناءً على تصريح مسبق من الاتحاد الدولي المحدود لمالكي الناقلات المعني بالتلوث. وللمزيد من المعلومات يرجى الاتصال بـ :

ITOPF Ltd

العنوان: 1 Oliver's Yard, 55 City Road, London EC1Y 1HQ, United Kingdom

الهاتف: +(44 0) 20 7566 6999

فاكس: +(44 0) 20 7566 6998

البريد الإلكتروني: central@itopf. org

الموقع: www. itopf. org