## التلوث النفطي Petroleum Pollution

هو إطلاق عناصر أو مركبات أو مخاليط غازية أو سائلة أو صلبة مصدرها النفط إلى عناصر البيئة، التي هي الهواء والماء والتربة، مما يسبب تلوثها.

يتسرب البترول ويجد طريقه إلى المسطحات المائية المختلفة من مصادر محددة أو غير محددة، إذ أن أكبر مصدر للتلوث النفطي أو البترولي يحدث عبر التسرب من خطوط الأنابيب ومن مياه الجريان السطحي، حيث يكون 61% تلوث بحري ونهري وجريان سطحي، و 30% تسرب من الناقلات، و 5% حوادث تسرب أثناء نقل البترول الخام عبر الطرق الأرضية.

**الآثار البيئية والإقتصادية للتلوث النفطي:**

١- **آثاره الإقتصادية:** للتسرب النفطي آثار إقتصادية كبيرة من توقف للإنتاج، وتأثير على الثروة السمكية، والتكاليف الباهظة للمكافحة وتنظيف الشواطئ المتضررة.

٢- **آثاره السامة:** يعتبر النفط ومشتقاته ذو خطورة سمّية عالية نظراً لإنبعاث الغازات عند التبخر أو تحلل جزيئات النفط المنسكب، وكذلك لإحتواء النفط وخصوصاً النفط الخام على غازات سامة أخرى مثل كبريتيد الهيدروجين $H_2S$ وغيره.

٣- **آثاره على الصناعة:** للنفط المتسرب آثاره على المصانع ومصافي النفط لخطورة الحرائق أو الإنفجارات الضخمة التي تؤثر بصورة مباشرة على البيئة، وكذلك التأثير الأكبر من خلال تهديد محطات تحلية المياه، وذلك لإمكانية إختلاط مياه الشرب بالمواد الهايدروكاربونية السامة، مما يتسبب في إيقاف تشغيل تلك المحطات ولفترات زمنية قد تكون طويلة.

٤- **آثاره على الحياة البحرية:** يؤثر النفط ويضر بالأحياء البحرية مما يسبب تسممها أو نفوقها، ويكون الضرر عند تسرب النفط إما آني أو طويل الأمد، فالضرر الآني يكون تأثيره على الحيوانات البحرية كالطيور والنباتات على سطح الماء أو الحيوانات القريبة من سطح الماء مثل عجول البحر. أما بالنسبة للضرر طويل الأمد فيكون عند تحلل النفط وتأثيره على السلسلة الغذائية لهذه الأحياء البحرية.

**مصادر التلوث النفطي:**

أ- مصادر طبيعية: وهي التسربات من باطن الأرض Natural Oil Seeps.

ب- مصادر صناعية: وتشمل:

- ناقلات النفط (الحوادث، التسربات، التفريغ، التحميل والتعبئة).
- أعمال التنقيب عن البترول.
- المصانع.

**حوادث ناقلات النفط:**

في 18 آذار عام 1967 وعند حوالي الساعة التاسعة صباحاً، توري كانيون Torrey Canyon واحدة من أكبر عشرة سفن في العالم محملة بحمل كامل من نفط الكويت (95000) طن، تقطع الماء بسرعة 16 عقدة، جنحت على ذروة صخرة من الصخور المرجانية مع إرتطام تسبب في تمزق ستة أحواض لخزن النفط من أصل 18 حوض. لقد ركز هذا الحادث إهتمام العالم إلى مشاكل تلوث حديثة، إن حجم السفن الأكبر المطلوبة يجعلها صعبة الإستعمال جداً لثقلها وكبر حجمها، فالناقلات الحديثة من 400000 طن تقريباً، تتطلب مسافة من 5 أميال لتقف عندما تبحر بسرعة كاملة، وبالمقابل سوف لا تناور بسرعة عند سرع منخفضة أو قنوات ضيقة (أكبر الحوادث تحصل في مناطق إبحار محددة مثل مدخل الميناء).

تؤمن مياه الموازنة عملية التوازن والثبات للسفن، وإن تفريغ هذه المياه يؤدي إلى إنتشار البقع الزيتية في مكان التفريغ لإختلاطه مع بقايا النفط الموجودة في الخزانات المملوءة، كذلك قدر أن حوالي 100000 طن من النفط الخام تنطلق إلى البحر سنوياً بوساطة شقوق بعيدة عن الشاطئ كتلك التي قرب كاليفورنيا California، أما تأثيرات التلوث النفطي فيؤدي إلى قتل الطيور البحرية، حيث ينفذ النفط إلى الريش ويزيح الهواء المحبوس بين الريش والذي يوفر عزلاً وطفواً للكائن، فتصبح الطيور أبرد وتكون عرضة للأمراض مع صعوبة في الطيران، قُتل أكثر من 100000 طير في حادثة السفينة توري كانيون في حين عاشت 100 فقط من بين 5700 طير أُمسكت ونُظفت طبياً. مثال آخر، في سفحة واحدة من نفط الديزل من الناقلة Tampa-comara في آذار 1957 عند مصب صغير في المكسيك قتل بالكامل جميع الموجودات من نباتات وحيوانات، كذلك يمكن الإشارة إلى بعض الهايدروكاربونات المسرطنة مثل Benzopyrene 3,4 حيث

يتركز هذا المركب في الصدفيات. ومن الجدير بالذكر أن 90% من مجموع الهايدروكاربونات في المحيط هي من ناقلات النفط ومصافي ومنشآت كيمياوية ونفطية وآبار بعيدة عن الساحل وطرح زيوت التشحيم المستهلكة والهايدروكاربونات المحمولة بالهواء والمغسولة عن طريق الأمطار.

**أنواع النفط:**

تختلف أنواع النفط حسب خصائصها الكيميائية والفيزيائية من حيث اللزوجة، والتطاير، والخطورة السمية وغيرها، ومن أهم أنواع النفط هي:

١) النفط الخفيف جداً Very Light Oil
٢) النفط الخفيف Light Oil
٣) النفط المتوسط Medium Oil (وهو يشكل أغلب أنواع النفط الخام)
٤) النفط الثقيل Heavy Oil

**مكافحة التلوث النفطي:**

يتم التخلّص من المنطقة الملوثة بالطرق الآتية:

١ ـ إستخدام الحواجز الطافية لتسييج البقعة النفطية للحيلولة دون إنتشار النفط.

٢ ـ إستعمال المواد الماصّة التي تعرقل حركة البقعة النفطية جزئياً مثل الصوف الزجاجي.

٣ ـ إستعمال طريقة الشفط بوساطة أجهزة خاصة تسحب البقع النفطية مثل المكانس الكهربائية، وبذلك يمكن فصل النفط عن الماء.

٤ ـ إستعمال أجهزة تقوم بقشط طبقة النفط السميكة الطافية فوق سطح المياه ويتم تجميع النفط المقشوط وسحبه باستخدام المضخّات.

٥ ـ ويمكن مكافحة التلوث النفطي بوساطة البكتيريا، وقد وجد بعض العلماء أن عدداً من الأحياء المجهرية الدقيقة لها القابلية على تحليل المواد النفطية وفي الوقت نفسه تستطيع تحويل البُقع النفطية إلى قطرات دقيقة جداً في الماء.

ومن الأفضل في بعض حالات التسرب النفطي (عمل لا شيء)، وترك الزيت يتحلل طبيعياً بوساطة حركة الأمواج أو بوساطة عمليات المد والجزر. و تُتبَع هذه الطريقة بعد دراسة آثار الزيت المنسكب، والمنطقة المتواجد فيها، ومدى جدوى عمليات المكافحة، ويتم على ضوء ذلك التقرير من قبل الجهة المختصة متمثلة بمصلحة الأرصاد وحماية البيئة عن كيفية المكافحة أو ترك الزيت ليتحلل طبيعياً.

**الخصائص والعمليات التي تتعرض لها البقعة النفطية أثناء سيرها في البيئة:**

١. الإنتشار Spreading
٢. الإنجراف Drifting
٣. التبخر Evaporation
٤. التفكك أو التحلل الطبيعي Natural Dispersion
٥. مستحلب خليط الماء والنفط Water in oil emulsification
٦. الذوبان Dissolution
٧. الأكسدة Oxidation
٨. الترسيب Sedimentation
٩. التحلل البكتيري الحيوي Biodegradation

**أولويات عمليات مكافحة التلوث النفطي:**

- المحافظة على الأرواح.
- حماية البيئة.
- حماية الموارد الاقتصادية والحيوية.

**العوامل المؤثرة في عمليات المكافحة:**

- نوعية و كمية الزيت المنسكب.
- الأحوال الجوية.
- مكان الإنسكاب أو التسرب.
- المتطلبات التنظيمية.
- عدد العاملين في فريق المكافحة.

د. سفيان محمد شرتوح

**الردم المقصود:**

هو عبارة عن عمليات دفن النفايات والمخلفات الخطرة داخل القشرة الأرضية، وينتج عنه آثاراً سلبية على البيئة في حالة سوء إدارة هذه المرافق، ومن أمثلة فعاليات الردم البعيدة عن السواحل:

- ✓ فضلات كيمياوية من مصانع مبيدات تُشحن بمعدل 1400 طن كل شهر عام 1968 إلى نقطة من 100 ميل إلى خليج المكسيك، شُحنت غالبية هذه الفضلات الخطرة بحاويات، هذه الحاويات أضرت بالطاقم العامل عليها لأنها كانت تنكسر إما بقصد أو بوساطة ضغط الماء بعد غطسها، وفي كل الأحوال كانت الفضلات الخطرة على تماس وإتصال مباشر مع مياه المحيط ولو بعد فترة من الزمن.

- ✓ وجد في إحدى الحالات أن هايدروكاربونات مكلورة صناعية كانت موجودة وبتراكيز عالية في مياه خليج المكسيك، وقد تسببت هذه المركبات بـ:
  - قتل جميع الأسماك والعوالق النباتية والحيوانية في منطقة الطرح.
  - أوقفت تنفس كائنات سطحية دقيقة جداً.
  - تركزت في السلسلة الغذائية على مستوى بعيد.

- ✓ في ألمانيا الغربية، يُطرح شهرياً 40 طن من هايدروكاربونات مكلورة إلى الأطلسي، و 375 طن من حامض الكبريتيك، و 750 طن من كبريتات الحديدوز، إضافةً إلى شحنات من بقايا زرنيخية.

- ✓ في هولندا، يُطرح حوالي 1700 طن من فضلات معادن (ألمنيوم، حديد، سيانيد...إلخ)، و 1500 طن من حامض النتريك وحوامض شحمية. وكذلك هو الحال في إنكلترا التي تطرح مليون طن من بقايا رماد منشآت طاقة ومليوني طن من فضلات المناجم.

**التأثيرات البيئية للردم المقصود:**

١- ردم حاويات فضلة ومعدات تخلى عنها الجيش ونفايات خردة أعاقت الصيد في عدد من مناطق العالم خصوصاً بحر الشمال والبلطيق.

٢- أُغلِقت مناطق صيد جيدة بسبب ردم فضلات عسكرية مثل المتفجرات ومركبات سيانيد.

٣- إستعادت شبكة صيد ثمان حاويات في يوم واحد نصفها كانت تسرب هايدروكاربونات مهلجنة.

٤- في دراسة عن الردم نُشرت عام 1970 لفضلات كري وحمأة صرف أشارت إلى:

أ. إنتشرت حمأة الصرف من أماكن الردم إلى أكثر من 14 ميل.

ب. فضلات الكري الأثقل فوق مساحة أصغر لسبعة أميال.

ت. غابت أحياء القاع الأطول من ١ ملم مقارنةً بالمناطق غير المعرضة.

ث. ديدان بحرية مقاومة للتلوث لم تتمكن من البقاء.

ج. إمتلكت الأسماك غلاصم سود.

ح. معادن ثقيلة حُملت من مناطق الطرح لغاية 25 ميل.

خ. البكتيريا المعوية في منطقة الطرح تجاوزت الحدود المسموح بها.

د. نادراً ما تم إكتشاف صدفيات في مناطق الطرح الملوثة، إذ وجدت إما مريضة أو ميتة.

ذ. قلة تركيز الأوكسجين في منطقة الطرح.