

التلوث البيئي

والطاقة المتجددة

Environmental Pollution
and Renewable Energy



البروفسور الدكتور
جميل موسى ضباب
عميد كلية النخبة الجامعة

حماية البيئة ضمان مستقبل الاجيال

التلوث البيئي والطاقة المتجددة

أ.د. جميل موسى ضباب

التلوث البيئي والطاقة المتجددة

Environmental Pollution

and

Renewable Energy



أ. د. جميل موسى ضباب الزيدي

عميد كلية النخبة الجامعة

بغداد- 2024

363,73

ط222 ضباب ، جميل موسى

التلوث البيئي والطاقة المتجددة / جميل موسى ضباب- ط1

بغداد : مكتب زاكي ، 2024

(223) ص ، 24سم

1- التلوث لبيئي أ . العنوان

م.د.

2024 /4487

المكتبة الوطنية/ الفهرسة اثناء النشر

رقم الايداع في دار الكتب والوثائق ببغداد (4487) لسنة 2024

جميع الحقوق محفوظة للمؤلف

يمنع استنساخ او طباعة الكتاب او اي جزء منه من دون علم المؤلفا

كلمة شكر

العمل المعروف عند الخيرين يدوم والجميل عند اهله دائماً محفوظ، ومن هذا المبدأ أجزى لنفسي ان أرسم أجمل عبارات الشكر والتقدير لأصدقائي الذين لم يدخروا من الجهد لمساعدتي لإنجاز هذا العمل وفي مقدمتهم **أ. د. صالح القرشي** لمراجعته اللغوية لمحتويات الكتاب بالرغم من ظروفه العائلية المحرجة، **أ. د. أحمد علوان المشهداني** لمراجعته أغلب فصول الكتاب، **أ. م. د. أماني ابراهيم** لمراجعتها فصل الطاقة البديلة، **د. عامر صالح** الذي أبدى بعض الملاحظات المهمة...

وفق الله تعالى الجميع إلى ما فيه خير الدنيا والآخرة فهو الموفق العظيم.

الدكتور جميل موسى ضباب

الإهداء

إلى روح..

الدكتور أحمد عبد الجبار شنشل

الدكتور علي جعفر ونور

وفاء لذكرى استاذي الدكتور احمد عبد الجبار شنشل...
وتلميذي النجيب الدكتور علي جعفر وتوت تغمدهما الله برحمة ورضوان...
وانا اكتب محتويات هذا الكتاب اتحسس روعيها وهما ما تزلان تحلقان في
سمائنا وقد الهمتاني سبل الهداية والرشاد لتأليف هذا الكتاب. العلم قبس
ساطع يضيء دروب المختارين يبشر بها كل من الاستاذ قدوةً وموجهاً
وناصحاً والطالب منصتاً ومبدعاً ومتفوقاً.
سلاما ايها الاحبة مسكنكما في الجنة باذن الله ولكم فيها الف باب.

الدكتور جميل موسى ضباب

المقدمة

الحمد لله سابغ النعم والصلاة على الرسول محمد وآله وصحبه ومن والاه إلى يوم الدين. من العوامل المحفزة لي للولوج إلى موضوعه هذا الكتاب التي تختلف عن مضمونات كتيبي الستة السابقة والتي تناولت معلومات شتى لحقائق علمية في علم الكيمياء ونظم ادارة الجودة للمختبرات التعليمية هو رغبة قديمة لموضوع النفط دون المواضيع الاخرى حتى اصبح هاجسا يراودني منذ دراستي للدكتوراه. اضافة إلى مااثار انتباهي كتاب اطلعت عليه اخيرا للكاتب الامريكي (تود هنري) عنوانه (مت فارغا) عام 2013 إذ يحفز فيه الانسان ان يفرغ مالمديه من افكار في العلوم والمعرفة قبل فوات الاوان اي لاتغادر الحياة وانت تحمل افضل مالمديك.

فأليت على نفسي ان اعطي هذا السائل العجيب (النفط) اهتماما خاصا وان ابذل مافي وسعي للوصول إلى هدفي المنشود. لذا لم يكن تناول هذا الموضوع مجرد رغبة في اصداره فحسب وانما لتحقيق اهداف البحث والتقصي والاستنتاج لموضوع غاية الاهمية بسبب انعكاساته السلبية الضارة على البيئة لعل ينتج افاقا دراسية علمية جديدة وخاصة الصراع بين النفط كثرة اقتصادية هائلة اولا ومايلحقه من اضرار كبيرة في تلوث البيئة وانعكاساتها ياضرار اكثر خطورة على حياة الانسان ثانيا. واضبت على دراسة مكونات الارض مدة زادت على السنتين وكنت التمس خلالها معرفة طبقاتها عساي اهتدي وانا اتابع حركة مادتها السحرية (النفط) تكويننا ونشوعا وهجرة إلى معلومات علمية ذات قائدة للمجتمع .

وجدت من الخواص التي ينفرد بها النفط هجرته عموديا وافقيا يقدر بعشرة سنتيمترات في السنة وبالتناوب مع حركة المياه مما يتطلب التمعن بمدى تاثيراته على البيئة وهو في تلك الاعماق السحيقة قد تصل على اقل تقدير إلى اربعة كيلومترات. تناول هذا الكتاب عرضا

لمكونات النفط ونشوءه ونشوعه واستخراجه وتكريره ثم عرج إلى المشاكل البيئية الناجمة عنه وسوء استخداماته بغض النظر إذا كانت مقصودة أو غير مقصودة. يقول احد علماء جنوب افريقيا (لو ماكانت هذه الفائدة الاقتصادية من النفط لاعتبروه مشكله تواجه الانسانية). وهذا يؤكد تاثير النفط ومكوناته وما ينتجه من اضرار كفيلة لافساد الارض وما عليها ولو بعد حين.لقد تعددت استخدامات النفط ومشتقاته ولعل اول استخدام له هو الطاقة التي نعتوها (بالطاقة القذرة) لانها تسبب النكد وانحسار الحياة على كوكبنا.

لذا كان حريا بنا ان نؤكد اهمية وضرورة الاجراءات الوقائية لحماية البيئة من هذه المخاطر. ومن الاجراءات الاولى هو الاهتمام بالاشجار وغرسها لانها تتحكم في جريان مياه العواصف وتقلل من مخاطر الفيضانات والجفاف وهذا ماسبقت اليه سريلانكا في اشاعة ثقافة البيئة النظيفة كمصدر للامن والسلام العالميين. ومن هنا الاقتداء بقول نبينا الكريم (ص) (إذا قامت الساعة وفي يد احدكم فسيلة فليغرسها).

ونلفت انتباه كل ذوي العلاقة إلى أولوية الاهتمام بأهوارنا الجميلة التي هي هدية الطبيعة لنا للحفاظ على بيئة صحية وملجأ لكثير من الكائنات الحية التي تتعايش مع الانسان بروح الرضا والسكينة.

ونوقشت في هذا الكتاب المعالجات بانواعها كافة التي تساهم في التقليل من اضرار استخدام النفط ومشتقاته على اقل تقدير أو التأثيرات البيئية المختلفة الاخرى.

ولعل التحول إلى أنواع الوقود البديلة والطاقة المتجددة واتخاذ بعض الاجراءات مثل فرض اختبارات المركبات على الطرق بواسطة الأجهزة المحمولة لتحليل الانبعاثات ومراقبة جودة الهواء كفيلة لتقليل اثار النفط في البيئة. وقد ذكرنا عدداً من الانظمة والقوانين المحلية والدولية التي تمنع تدهور البيئة انيا ومستقبلا.

ومن الله التوفيق

المحتوى	
الفصل الأول: التلوث البيئي	
15	المقدمة
15	حقائق التلوث وأنواعه
25	Petroleum Pollution التلوث النفطي
26	تلوث الهيدروكربونات البترولية
الفصل الثاني: تاريخ تسرب النفط	
27	المقدمة
27	ما النفط؟
28	كيف يتكون النفط؟
30	Petroleum Seepage التسرب النفطي
31	أين يتسرب البترول؟
32	تاريخ استغلال المواد النفطية المتسربة
34	التسرب النفطي في أوروبا
36	Types of Oil Seep انواع التسرب النفطي
39	كيف يتسرب النفط؟
الفصل الثالث: مكونات النفط الخام	
Composition of Crude Oil	
41	المقدمة
42	Composition of Crude Oil تركيب النفط الخام
49	Petroleum Products المنتجات البترولية
50	Hydrocarbon Toxicity سمية الهيدروكربونات
52	Classification of Extracted Oil تصنيف النفط المستخرج
53	تصنيف النفط في ضوء احتوائه الكبريت
53	American Petroleum Institute: API التصنيف

	الفصل الرابع: البتروكيماويات والنواتج البترولية Petrochemicals and Petroleum Products
55	المقدمة
57	الاستخدامات الطبية uses of petroleum in Medicine
63	العوامل التي تؤثر في البتروكيماويات في العالم
	الفصل الخامس: قطاع النفط في العراق
65	المقدمة
69	بداية استكشاف النفط في التاريخ الحديث للعراق
69	اقتصاد النفط في العراق
	الفصل السادس: التدهور البيئي المرتبط بالعمليات العسكرية Environmental Degradation Associated With Military Operations
71	المقدمة
73	العسكرية والبيئة المحلية Military and local environment
75	الأثر البيئي في حروب الخليج The environmental impact of the Gulf wars
76	تلوث البيئة بهيدروكربونات البترول
	الفصل السابع: التلوث البيئي بسبب الاستكشافات النفطية Environmental Pollution Due to Petroleum Exploration
83	المقدمة: البحث عن النفط
86	التلوث البيئي المصاحب للعمليات الاستكشافية
88	التلوث بنفايات الحفر Pollution by drilling waste
90	اهم تأثيرات عمليات الحفر في البيئة
	الفصل الثامن: التأثير البيئي لصناعة البترول
91	المقدمة
91	تكرير البترول Refining Petroleum

94	المخاطر البيئية التي تسببها مصافي تكرير البترول
96	Water pollution hazard مخاطر تلوث المياه
97	Soil pollution hazards مخاطر تلوث التربة
الفصل التاسع: التحري عن الملوثات الهيدروكربونية ذات العلاقة بالكامن النفطية	
99	المقدمة
	المكونات الرئيسية لخزان النفط The Main Components of the Oil Reservoir
	التنقيب عن النفط Exploration and Prospecting of Oil
	تأثير المركبات الهيدروكربونية الناشئة في البيئة
	المركبات الاروماتية متعددة الحلقات Poly aromatic hydrocarbons (PAH)
	استخدام طرق التحليل الكيماوي للمكونات النفطية في الترب السطحية بهدف الاستشعار بالمكانة النفطية وتقييمها
الفصل العاشر: المخاطر الصحية للنفط	
109	المقدمة
109	تأثير مركبات الكربون الهيدروكلورية في صحة الإنسان The effect of HCFCs on human health
114	آثار مشتقات البترول الهيدروكربونية على صحة الانسان
114	The sharp effects of diesel الآثار الحادة للديزل
117	الاضرار البيئية في المدن العراقية Environmental damage in Iraqi cities
121	الظروف البيئية القاسية في البصرة وحولها
123	مشاكل التلوث النفطي في البيئة البحرية Oil pollution problems in the marine environment
الفصل الحادي عشر: خطر التلوث النفطي على البيئة The Risk of Oil Pollution on the Environment	

125	المقدمة
127	تأثير النفط الخام في الحيوانات البحرية
128	اثار الانسكابات النفطية في الحياة البرية
129	تأثير النفط الخام في النظام البيئي (الايكولوجي) Impact of Crude Oil on Ecosystem
الفصل الثاني عشر: المعالجات الادارية والعلمية لتلوث البيئة في النفط Administrative and Scientific Treatments for Environmental Pollution in Oil	
133	المقدمة
134	الصناعات البترولية Petroleum industries
136	المعالجة البيولوجية
139	بعض أساليب المعالجة الحيوية المفيدة الأخرى لتنظيف هيدروكربون البترول من البيئة
139	الطاقة المتجددة: الحقائق النظيفة Renewable Energy: The Clean Facts
140	ما الطاقة المتجددة؟
141	الطاقة القذرة Dirty energy
141	أنواع مصادر الطاقة المتجددة الطاقة الشمسية solar energy
145	الطاقة الكهرومائية Hydroelectric Power
148	مضخات الحرارة الجوفية Geothermal Heat Pumps
الفصل الثالث عشر: الوقود البديل	
151	المقدمة
156	الايثانول Ethanol
157	الهيدروجين Hydrogen
158	أنواع الوقود البديلة وتطبيقها في المكنائن ذات الاحتراق الاخلي الجديدة
159	مقارنة بين انواع الوقود البديل

الفصل الرابع عشر: النشاطات المجتمعية لحماية البيئة	
163	المقدمة
165	يوم البيئة العالمي (WED) World Environment Day
166	يوم الارض Earth Day
169	التجارب العالمية لحماية البيئة
173	الاحزاب الخضر
174	الحزب الخضر اللبناني
176	جمعية العراق الاخضر وحزب الخضر الوطني العراقي
179	حزب الطبيعة الديمقراطي الاردني
الفصل الخامس عشر: الأهوار العراقية... حماية وسياحة وأثار Iraqi Marshes Protection, Tourism and Archeology	
181	المقدمة
185	إمكانيات السياحة في العراق
187	آثار الأهوار
189	مناطق الأهوار في جنوب العراق
192	فوائد الأهوار للبيئة
199	الآثار في جنوب العراق
الفصل السادس عشر: إطار القانوني للتعامل مع التدهور البيئي The Legal Framework for Dealing with Environmental Deterioration	
205	المقدمة
206	سياسة الارض المحروقة
209	برنامج العراق المقترح
211	تقرير فريق تقصي الحقائق عن الوضع الإنساني في البصرة
213	القوانين البيئية لمصافي تكرير البترول
214	المعاهدات البيئية Environmental Treaties

215	التوصيات العامة
-----	-----------------

الفصل السابع عشر: نظم الادارة البيئية للمواصفة 14001	
217	المقدمة
217	نظم الادارة البيئية Environmental Management Systems
219	فوائد المواصفة ISO 14001
219	تطور نظم الادارة البيئية
219	تعريف مواصفة ISO 14001
221	مواصفات المواصفة ISO 14001
222	نظام الادارة البيئية للمواصفة ISO 14001:2004
222	سياسة البيئة Environmental Policy
222	متطلبات السياسة
224	بيان السياسة Policy Statement
224	التخطيط Planning
224	الجوانب البيئية
224	الجوانب والآثار
225	متطلبات الجوانب البيئية
225	تحديد الجوانب المهمة للسياسة البيئية
226	المتطلبات القانونية وغيرها Legal and Other
226	الاعراض والأهداف
227	برامج الإدارة البيئية
229	التنفيذ والتشغيل Implementation and Operation
232	التحقق Checking
233	مراجعة الإدارة Management Review
234	المصادر References

الفصل الأول

التلوث البيئي

المقدمة

يعد التلوث البيئي أحد أخطر المشكلات التي تواجه البشرية وأشكال الحياة الأخرى على كوكبنا اليوم. وهو واحد من أخطر التحديات العالمية.

يُعرف التلوث البيئي بأنه "تلوث المكونات الفيزيائية والبيولوجية لنظام الأرض/ الغلاف الجوي إلى حد أن العمليات البيئية الطبيعية تتأثر سلبًا". يمكن أن تكون الملوثات مواد أو طاقات تحدث بشكل طبيعي لكنها تعد ملوثات عندما تتجاوز المستويات الطبيعية. أي استخدام للموارد الطبيعية بمعدل أعلى من قدرة الطبيعة على استعادة نفسها يمكن أن يؤدي إلى تلوث الهواء والماء والتربة.

التلوث البيئي هو التغيير غير المواتي لبيئتنا كليا أو إلى حد كبير كنتيجة ثانوية لأفعال الإنسان من خلال الآثار المباشرة أو غير المباشرة للتغيرات في نمط الطاقة ومستويات الإشعاع والنشاط الكيميائي والفيزيائي ووفرة الكائنات الحية. يمثل التلوث البيئي مشكلة عالمية وهو شائع في البلدان المتقدمة والنامية على حد سواء مما يجذب انتباه البشر لعواقبه الوخيمة الطويلة الأمد. يتجلى انخفاض الجودة البيئية نتيجة للتلوث نتيجة لفقدان الغطاء النباتي والتنوع البيولوجي والكميات المفرطة من المواد الكيميائية الضارة في الجو المحيط وفي الحبوب الغذائية والمخاطر المتزايدة للحوادث البيئية والتهديدات التي تهدد أنظمة دعم الحياة.

حقائق التلوث وأنواعه Pollution Facts & Types of Pollution

ينظر مختلف الناس إلى التلوث من زوايا مختلفة لكن من المتفق عليه عمومًا أن يكون نتيجة للثورة الصناعية والتكنولوجية الحضرية والاستغلال الجسيم والسريع للموارد الطبيعية وزيادة معدل تبادل المواد والطاقة والنفايات الصناعية المتزايدة باستمرار والتوجه الحديث

لاستخدام النفايات السائلة والسلع الاستهلاكية. عرّف Holdgate (1979) التلوث البيئي بأنه إدخال الإنسان أو البيئة لمواد أو طاقة يمكن أن تسبب تداخلاً في الاستخدامات المشروعة للبيئة. لقد عرّف سينغ (1991) التلوث بطريقة بسيطة للغاية أي "حالة اختلال التوازن في أي نظام". يمكن تطبيق هذا التعريف على جميع أنواع التلوث بدءاً من الحالة المادية إلى الاقتصادية والسياسية والاجتماعية والدينية. على مدى العقدين الماضيين تم تحديد مصادر تلوث مختلفة غيرت تركيب الماء والهواء والتربة. المواد التي تسبب التلوث تعرف باسم الملوثات ويمكن أن يكون الملوث أي مادة كيميائية (المعادن السامة أو النويدات المشعة أو مركبات الفسفور العضوي أو الغازات) أو المادة الجيوكيميائية (الغبار أو الرواسب) أو الكائن البيولوجي أو المنتج أو المادة الفيزيائية (الحرارة أو الإشعاع أو الموجة الصوتية) التي يطلقها الإنسان عن قصد أو عن غير قصد في البيئة مع الآثار الضارة الفعلية أو المحتملة غير السارة أو غير المريحة. قد تكون هذه التأثيرات غير المرغوب فيها مباشرة (تؤثر في الإنسان) أو غير مباشرة يتم التوسط فيها عن طريق الكائنات الحية أو تغير المناخ. اعتماداً على طبيعة الملوثات وأيضاً تلوث المكونات البيئية يمكن تصنيف التلوث على النحو الآتي:

1. تلوث الهواء:

من بين هذه الأنواع من التلوث هو تلوث الهواء وهو النوع الرئيس الذي يهدد البيئة والبشر والنباتات والحيوانات وجميع الكائنات الحية.

تلوث الهواء هو مزيج من الجزيئات والغازات التي يمكن أن تصل إلى التراكيز الضارة في الداخل والخارج. يمكن أن تتراوح آثاره بين ارتفاع مخاطر الأمراض وارتفاع درجات الحرارة. السخام والدخان والعفن وحبوب اللقاح وغاز الميثان وثاني أكسيد الكربون هي مجرد أمثلة قليلة من الملوثات الشائعة.

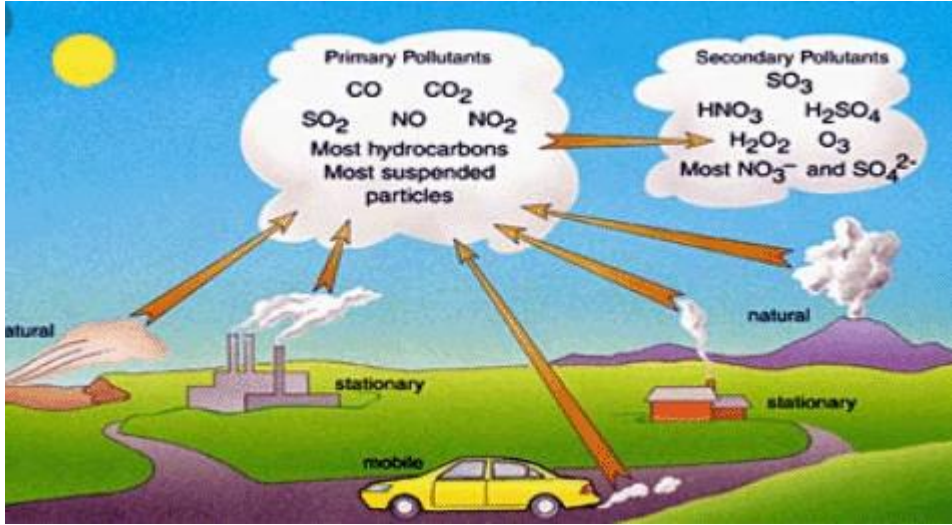
في الولايات المتحدة يتمثل أحد مؤشرات تلوث الهواء الخارجي في مؤشر جودة الهواء الذي يصنف ظروف الجو في جميع أنحاء البلاد استناداً إلى تركيزات خمسة ملوثات

رئيسة: الأوزون على مستوى الأرض وتلوث الجسيمات وأول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت وثاني أكسيد النيتروجين. يساهم بعض هؤلاء أيضًا في تلوث الهواء الداخلي إلى جانب الرادون ودخان السجائر والمركبات العضوية المتطايرة والفورمالديهايد والأسبستوس وغيرها من المواد.



احد مصادر تلوث الهواء

على الرغم من عقود من التقدم بدأت جودة الهواء في الولايات المتحدة في الانخفاض خلال السنوات القليلة الماضية وفقا للبيانات المقدمة في صيف عام 2019 من قبل وكالة حماية البيئة (The Environmental Protection Agency). سجلت الوكالة 15 في المائة من الايام الإضافية مع وجود هواء غير صحي في البلاد في عامي 2017 و2018 مقارنة بالمتوسط من 2013 إلى 2016. وتقول الوكالة إن أسباب التراجع الأخير في نوعية الهواء مازال غير واضحة ولكنها قد تكون مرتبطة بأعداد كبيرة من الحرائق الهائلة والمناخ الدافئ وأنماط الاستهلاك البشري المتزايدة المدفوعة بالنمو السكاني والاقتصاد القوي. لا تزال النظرة بعيدة المدى غير واضحة حتى في الوقت الذي يناقش فيه السياسيون معايير تلوث الهواء.



انواع مصادر تلوث الهواء

2. تلوث المياه

يحدث تلوث المياه عندما يتم إدخال مواد كيميائية أو مواد غريبة خطيرة إلى المياه بما في ذلك المواد الكيميائية والصرف الصحي ومبيدات الآفات والأسمدة من الجريان السطحي الزراعي أو المعادن مثل الرصاص أو الزئبق. وفقاً لوكالة حماية البيئة فإن 44% من الأميال المقيّمة و64% من البحيرات و30% من مناطق الخليج ومصبات الأنهار ليست نظيفة بما يكفي للصيد والسباحة. تنص وكالة حماية البيئة أيضاً على أن أكثر الملوثات شيوعاً في الولايات المتحدة هي البكتيريا والزئبق والفوسفور والنيتروجين. تأتي هذه من المصادر الأكثر شيوعاً للملوثات التي تشمل الجريان السطحي الزراعي وترسب المواد العالقة في الهواء وتحويل المياه وتوجيه الجداول.

إن تلوث المياه ليس مجرد مشكلة للولايات المتحدة. وفقاً للأمم المتحدة 783 مليون شخص لا يحصلون على المياه النظيفة وحوالي 2.5 مليار شخص لا يحصلون على الصرف الصحي المناسب. يساعد الصرف الصحي الملائم على منع مياه الصرف الصحي والملوثات الأخرى من دخول إمدادات المياه.

وفقاً للإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي (NOAA) فإن 80% من التلوث في البيئة البحرية يأتي من الأرض من خلال مصادر مثل الجريان السطحي. يمكن أن يؤثر تلوث المياه بشدة في الحياة البحرية. على سبيل المثال تسبب مياه الصرف الصحي نمو مسببات الأمراض في حين أن المركبات العضوية وغير العضوية في الماء يمكن أن تغير تكوين المورد الثمين. وفقاً لوكالة حماية البيئة تعد المستويات المنخفضة من الأوكسجين المذاب في الماء أيضاً ملوثاً. يحدث الذوبان بسبب تحلل المواد العضوية مثل مياه الصرف الصحي التي يتم إدخالها في الماء.

يمكن أن يكون تسخين المياه ضاراً أيضاً. يسمى الاحترار الصناعي للماء التلوث الحراري. وقد يحدث عندما ينتهي المطاف بالمصنع أو محطة الطاقة التي تستخدم المياه لتبريد عملياتها بتفريغ الماء الساخن. هذا يجعل الماء يحتوي على كمية أقل من الأوكسجين مما قد يقتل الأسماك والحياة المائية. يمكن أن يؤدي التغير المفاجئ في درجة الحرارة في بيئة الماء إلى قتل الأسماك أيضاً. وفقاً لجامعة جورجيا تشير التقديرات إلى أن حوالي نصف المياه المسحوبة من أنظمة المياه في الولايات المتحدة كل عام تستخدم لتبريد محطات الطاقة الكهربائية.



تلوث المياه

3. تلوث التربة:

يمكن أن تتلوث الأرض بالقمامة المنزلية والنفايات الصناعية. في عام 2014 أنتج الأمريكيون حوالي 258 مليون طن من النفايات الصلبة وفقاً لوكالة حماية البيئة الأمريكية. تم جمع ما يزيد قليلاً عن نصف النفايات (136 مليون طن) في مدافن النفايات. تم إعادة تدوير أو تحويل سماد حوالي 34% فقط منه. وقالت وكالة حماية البيئة إن المواد العضوية كانت أكبر مكون في القمامة المتولدة. يمثل الورق والورق المقوى أكثر من 26% وكان الطعام 15% وتشذيب الفناء 13%. وشكلت المواد البلاستيكية حوالي 13% من النفايات الصلبة بينما شكل المطاط والجلد والمنسوجات 9.5% والمعادن 9%. ساهم الخشب بنسبة 6.2% من القمامة والزجاج 4.4% والمواد الأخرى المتنوعة تشكل حوالي 3%.

النفايات التجارية أو الصناعية هي جزء كبير من النفايات الصلبة. وفقاً لجامعة يوتا تستخدم الصناعات 4 ملايين جنية من المواد لتزويد الأسرة الأمريكية العادية بالمنتجات اللازمة لمدة عام واحد. يصنف الكثير منها على أنها غير خطرة مثل مواد البناء (الخشب والخرسانة والطوب والزجاج وما إلى ذلك) والنفايات الطبية (الضمادات والقفازات الجراحية والأدوات الجراحية والإبر المهملة وما إلى ذلك). النفايات الخطرة هي أما نفايات سائلة أو صلبة أو حمأة تحتوي على خصائص قد تكون ضارة بصحة الإنسان أو البيئة. تنتج الصناعات نفايات خطرة من التعدين وتكرير البترول وتصنيع مبيدات الآفات والإنتاج الكيميائي الآخر. تنتج الأسر نفايات خطرة أيضاً بما في ذلك الدهانات والمذيبات وزيت المحرك ومصابيح الفلورسنت وعلب الهباء الجوي والذخيرة.



بعض مناطق تلوث التربة

4- التلوث السمعي sound pollution

وهي الاصوات العالية التي تنتج من حركة الآلات والمعدات الدوارة والمكائن وتقاس بوحدة الديسي بيل وهناك محددات بيئية مسموح بها من الضوضاء في اجواء العمل يمكن تحملها لا تسبب ازعاجاً للعاملين في المنشأة الصناعية و المناطق المحيطة بها.

على الرغم من أن البشر لا يستطيعون رؤية التلوث الضوضائي أو شممه أنه مازال يؤثر في البيئة. يحدث التلوث الضوضائي عندما يصل الصوت الصادر من الطائرات أو الصناعة أو مصادر أخرى إلى مستويات ضارة. أظهرت الأبحاث أن هناك روابط مباشرة بين الضوضاء والصحة بما في ذلك الأمراض المرتبطة بالتوتر وارتفاع ضغط الدم والتأخر في الكلام وفقدان السمع. على سبيل المثال وجدت دراسة أجرتها مجموعة عمل منظمة الصحة العالمية بشأن الضوضاء البيئية بشأن الأمراض. أن التلوث الضوضائي قد يساهم في مئات الآلاف من الوفيات سنوياً عن طريق زيادة معدلات أمراض القلب التاجية. بموجب قانون الهواء النظيف يمكن لوكالة حماية البيئة تنظيم ضوضاء الماكينة والطائرة. وقد ثبت أن التلوث الضوضائي تحت الماء القادم من السفن يزعج أنظمة الملاحة في

الحيتان ويقتل الأنواع الأخرى التي تعتمد على العالم الطبيعي تحت الماء. الضجيج أيضاً يجعل الأنواع البرية تتواصل بصوت أعلى مما قد يقصر عمرها الافتراضي.



انواع المؤثرات السمعية

5. التلوث الإشعاعي The Radioactive Pollution

يمكن أن يشير مصطلح "الإشعاع" إلى مجموعة متنوعة من أشكال الطاقة التي تتحرك حولها موجات أو جسيمات. يمكن أن يشير أيضاً إلى ضوء الأشعة تحت الحمراء وحتى الضوء المرئي. ولكن عندما نقول "التلوث الإشعاعي"، نكون أكثر تحديداً أي يعني التلوث الإشعاعي إلى إطلاق الإشعاع المؤين في البيئة نتيجة للنشاط البشري. الإشعاع المؤين هو بشكل إشعاع له طول موجي قصير وتردد عالٍ باختصار إنه شكل الإشعاع الذي يُعتقد عموماً أنه طاقة عالية ويكون ضاراً بالكائنات الحية. يشمل الإشعاع المؤين الأشعة السينية وأشعة كاما. ويتم تحديد النشاط الإشعاعي بواسطة أجهزة متخصصة تسمى عداد كايكر Geiger Counter ويكون الإشعاع ذا خطورة عندما تكون مستوياته أكثر من المستويات الطبيعية.

الشيء المشترك بين هومر سيمبسون وفوكوشيما وتشرنوبيل هو كمحطات للطاقة النووية من أجل الوقود النووي والأسلحة النووية. كلها مصادر محتملة للتلوث الإشعاعي ناهيك بالحوادث التي تحدث أحياناً.

ان المواد التي يتم التعامل معها بشكل غير صحيح والمستخدمة في الطب النووي هي أيضاً ملوثات مشعة أخرى محتملة. في الواقع حتى الأشعة السينية الطبية هي من الناحية الفنية مصدر للتلوث الإشعاعي، إذ تنتشر بعض الأشعة السينية في البيئة بعد أخذ الأشعة السينية. في الواقع الطب النووي والأشعة السينية هما النوعان السائدان للتلوث الإشعاعي الذي يؤثر في معظم الناس اليوم. يجب أن تكون قلقاً بشأنهم أكثر مما يجب أن تكون قلقاً بشأن تداعيات محطة للطاقة النووية ما لم تكن بالطبع تعيش بالقرب من واحدة منهم. ومع ذلك عندما يتم استخدام تقنيات التشخيص والعلاج الطبي بشكل صحيح فإنها تعد آمنة تماماً.



احد مصادر الاشعة

عواقب التلوث الإشعاعي: يمكن أن تكون عواقب التلوث الإشعاعي متنوعة للغاية. كل هذا يتوقف على مصدر التلوث الإشعاعي وكمية التعرض ومدة التعرض. على سبيل المثال من غير المرجح أن يؤدي إجراء الأشعة السينية مرة واحدة في حياتك إلى أي ضرر ملحوظ لجسمك الآن أو في المستقبل. على الطرف الآخر من الأشياء فإن التعرض لمستويات عالية جداً من الإشعاع عالي الطاقة في وقت واحد مثل قنبلة نووية يمكن أن

يقتلك بسرعة كبيرة. يمكن أن يزيد التعرض لمستويات إشعاع أعلى من المعتاد (ولكن ليس مرتفعاً للغاية) في مدة زمنية طويلة من خطر الإصابة بجميع أنواع السرطان.

6- التلوث الحراري: وهو الحرارة الناتجة من احتراق المواد ومنها المواد النفطية اما اثناء التخلص منها كالغازات الفائضة أو استعمالها كوقود بالافران والمراجل أو الناتجة من تحرر البخار المستخدم في تدوير التوربين.

7- التلوث الضوئي: لا يستطيع معظم الناس تخيل العيش بدون الراحة الحديثة للأضواء الكهربائية. أما بالنسبة للعالم الطبيعي فقد غيرت الأضواء طريقة عمل الأيام والليالي. بعض عواقب التلوث الضوئي هي:

أ- بعض الطيور تغني في ساعات غير طبيعية في وجود ضوء اصطناعي. قرر العلماء أن الأيام الاصطناعية الطويلة يمكن أن تؤثر في جداول الهجرة للطيور لأنها تسمح بأوقات إطعام أطول.

ب- يمكن لأضواء الشوارع أن تخلق بين السلاحف البحرية التي تفقس حديثاً والتي تعتمد على ضوء النجوم الذي يعكس الموجات لإرشادها من الشاطئ إلى المحيط فغالباً ما يتجهون في الاتجاه الخطأ.

ج- إن تلوث الضوء الذي يسمى توهج السماء يجعل من الصعب على الفلكيين المحترفين والهواة رؤية النجوم بشكل صحيح.

د- إن تتعطل أنماط الإزهار والتطور في النبات تماماً بواسطة الضوء الاصطناعي.

هـ- وفقاً لدراسة أجراها الاتحاد الجيوفيزيائي الأمريكي يمكن أن يؤدي التلوث الضوئي إلى جعل الضباب الدخاني أسوأ من خلال تدمير جذور النترات التي تساعد على انتشار الضباب الدخاني.

و- قد لا يكون من الضروري تشغيل الكثير من الأضواء. تشير الأبحاث التي نشرتها المجلة الدولية للعلوم والبحوث إلى أن الإضاءة الزائدة تهدر حوالي 2 مليون برميل من النفط يومياً والإضاءة مسؤولة عن ربع إجمالي استهلاك الطاقة في جميع أنحاء العالم.

8- حقائق التلوث الأخرى:

وفقاً لمنظمة الصحة العالمية يساهم تلوث الهواء المحيط في 6.7% من جميع الوفيات في جميع أنحاء العالم. يستنزف نهر الميسيسيبي مثلاً أراضي ما يقرب من 40% من الولايات المتحدة القارية. كما أنه يحمل ما يقدر بنحو 1.5 مليون طن متري من التلوث بالنيتروجين في خليج المكسيك كل عام مما يؤدي إلى منطقة ميتة كل صيف حوالي حجم نيو جيرسي الأمريكية.

يمكن للتلوث في الصين أن يغير أنماط الطقس في الولايات المتحدة. يستغرق تيار الطائرات خمسة أيام فقط لنقل تلوث الهواء الثقيل من الصين إلى الولايات المتحدة، إذ توقف السحب من إنتاج الأمطار والثلوج. ووفقاً لمنظمة الصحة العالمية فإن حوالي 7 ملايين حالة وفاة مبكرة ترتبط سنوياً بتلوث الهواء. هذا هو واحد من كل ثمانية وفيات في جميع أنحاء العالم.

التلوث النفطي Petroleum Pollution

وقد يكون النفط المصدر الرئيس لثلاثة أنواع التلوث آنفاً على الأقل. الاهتمام البيئي العالمي للتلوث النفطي الهيدروكربوني للتربة واسع الانتشار. تسرب النفط والوقود في التربة من بين التلوث الأكثر شمولاً والأضرار بيئياً لأنها تهدد صحة الإنسان والنظم الإيكولوجية وخاصة في المنطقة الباردة. تدهورت خصائص التربة بسبب منتجات التكرير كونه يحد أيضاً من نمو وتطور النباتات. ان نقص الماء ونقص الأوكسجين فضلاً عن نقص الأشكال المتاحة من النيتروجين والفوسفور هي التغييرات الرئيسة لخصائص التربة بسبب التلوث بالمواد المشتقة من البترول.

تصاحب عمليات استخراج النفط ونقله وتصفيته وتصنيعه و كذلك الأنشطة الصناعية والبشرية العديد من المشاكل البيئية الناجمة عن تحرر الغازات أو تبخر المواد النفطية إلى الهواء أو نتيجة حرق الغاز المصاحب في محطات العزل أو نتيجة حرق الوقود الخفيف والثقيل في معامل التصفية أو محطات انتاج الطاقة الكهربائية أو المصانع والمعامل أو تسرب المواد النفطية إلى المياه والتربة، إذ يتعرض العاملون أثناءها للعديد من المخاطر بشكل رئيس والمجمعات البشرية والمدن القريبة وتعد ملوثات الهواء لبيئة العمل من أهم

هذه المخاطر وذلك نظرا لآثار الضارة والخطيرة المترتبة عليها. يضاف إلى ذلك التلوث إلى مساحات واسعة لتشمل مناطق كثيرة محيطة بالنشاطات التي تخص الصناعة النفطية مثل القرى والمدن والمجمعات البشرية والغابات.

وقد يؤدي التلوث إلى تشويش المناظر الطبيعية والتربة السامة والممرات المائية أو قتل النباتات والحيوانات وكذلك البشر يتضرر بانتظام منه. التعرض الطويل الأجل لتلوث الهواء على سبيل المثال يمكن أن يؤدي إلى أمراض الجهاز التنفسي المزمنة وسرطان الرئة وأمراض أخرى. المواد الكيميائية السامة التي تتراكم في الحيوانات العليا يمكن أن تجعل بعض الأنواع غير آمنة للأكل. يفتقر أكثر من مليار شخص للمياه النظيفة ولا يملك 2.5 مليار شخص الصرف الصحي الكافي مما يعرضهم للإصابة بأمراض.

والبتترول عبارة عن خليط سائل لزج يحتوي على آلاف المركبات التي تتكون أساساً من الكربون والهيدروجين. المنتجات القائمة على النفط هي المصدر الرئيس للطاقة في الصناعة والحياة اليومية. إطلاق الهيدروكربونات في البيئة سواء كان ذلك عن طريق الخطأ أو بسبب الأنشطة البشرية هو السبب الرئيس لتلوث المياه والتربة. تلوث التربة بالهيدروكربونات يسبب أضراراً كبيرة للنظام المحلي، إذ أن تراكم الملوثات في الحيوانات والأنسجة النباتية قد يتسبب في الوفاة أو حدوث طفرات وراثية.

تلوث الهيدروكربونات البترولية

على الرغم من أن التنمية الاجتماعية والاقتصادية تعتمد إلى حد كبير على الهيدروكربون النفطي لأنه مصدر سائد للطاقة لقد تسبب في آثار ضارة ضخمة من التلوث والضارة ذات الصلة بالتربة والمياه على صحة الإنسان. إن الاهتمام البيئي العالمي للتلوث النفطي الهيدروكربوني للتربة واسع الانتشار. وأن تسرب النفط والوقود في التربة من بين التلوث الأكثر شمولاً والأضرار بيئياً لأنها تهدد صحة الإنسان والنظم الإيكولوجية وخاصة في المنطقة الباردة. وقد تدهورت خصائص التربة بسبب منتجات التكرير كونه يحد أيضاً من نمو وتطور النباتات. وإن نقص الماء ونقص الأوكسجين فضلاً عن نقص الأشكال المتاحة للنيتروجين والفوسفور هي التغييرات الرئيسة لخصائص التربة.

الفصل الثاني

تاريخ تسرب النفط

المقدمة: ما النفط؟

الوقود الأحفوري هو مصدر الطاقة التي تشكلت من بقايا الكائنات الحية. وهو يشمل النفط والغاز الطبيعي والفحم والوقود المشتق من الصخر الزيتي ورمل القطران. تنشأ الاختلافات في الخواص الفيزيائية بين أنواع الوقود الأحفوري المختلفة عن الاختلافات بين المواد الأولية التي تشكل منها الوقود والتغيرات في تلك المواد بعد موت الكائنات ودفنها داخل طبقات الأرض. البترول (Petroleum) يعني النفط الصخري ويأتي من اللغة اللاتينية ان بترو يعني الصخر أو الحجر واوليوم يعني زيت النفط. يشتمل البترول السائل أو الزيت على مجموعة متنوعة من مركبات الهيدروكربون السائلة وهي مركبات تتكون من نسب مختلفة من عناصر الكربون والهيدروجين. هناك أيضًا هيدروكربونات غازية (غاز طبيعي)، إذ يكون الميثان هو المكون الأكثر شيوعًا. عادة ما تحتوي مخاليط الهيدروكربون أيضًا على كميات صغيرة من النيتروجين والأوكسجين والكبريت كشوائب.



النفط المستخرج

كيف يتكون النفط؟

يتطلب إنتاج رواسب كبيرة من أي وقود أحفوري تراكماً أولياً أكبر للمواد العضوية الغنية بالكربون والهيدروجين. شرط آخر هو أن يتم دفن الحطام العضوي بسرعة لحمايته من الهواء، إذ لا يؤدي التلف بواسطة النشاط البيولوجي أو التفاعل مع الأوكسجين إلى تدميره. الحياة المجهرية وفيرة في معظم محيطات الأرض وعندما تموت هذه الكائنات الحية يمكن أن تستقر بقاياها في قاع البحر. هناك أيضاً مناطق تحت الماء قريبة من الشواطئ مثل العديد من الرفوف القارية، إذ تتراكم الرواسب المستمدة من التآكل القاري بسرعة. في هذا السياق يتم استيفاء متطلبات بدء تكوين النفط وهناك وفرة من المواد العضوية مدفونة بسرعة بواسطة الرواسب.

يعتقد أن النفط ومعظم الغاز الطبيعي يتشكل من مثل هذه الكائنات الحية الدقيقة البحرية المتراكمة. قد تتكون بعض رواسب الغاز الطبيعي غير المرتبطة بالزيت من رواسب المواد النباتية المدفونة في الرواسب. مع استمرار الدفن تبدأ المادة العضوية بالتغير وتزداد الضغوط مع وزن الرواسب المتراكمة أو الصخور. تزداد درجات الحرارة مع العمق في الأرض ويبطئ على مدى فترات طويلة من الزمن تحدث تفاعلات كيميائية. تحلل هذه التفاعلات الجزيئات العضوية الكبيرة والمعقدة إلى جزيئات هيدروكربونية أبسط وأصغر. في المراحل الأولى من تكوين البترول قد تتكون الرواسب بشكل رئيس من هيدروكربونات (ثقيلة) أكبر لها اتساق سميك تقريباً وصلب. مع نضج النفط ومع استمرار انهيار الجزيئات الكبيرة يتم إنتاج الهيدروكربونات "الأخف" على التوالي. السوائل السمكية تفسح المجال للسوائل الرقيقة التي يتم فيها اشتقاق زيوت التشحيم وزيوت التسخين والبنزين. في المراحل النهائية ينقسم معظم أو كل البترول إلى جزيئات غازية بسيطة وخفيفة جداً تشكل الغاز الطبيعي. تحدث معظم عملية النضج (الطهي) في نطاق درجة الحرارة من 50 درجة إلى 100 درجة مئوية (حوالي 120 درجة إلى 210 درجة فهرنهايت). فوق درجات

الحرارة هذه يكون الهيدروكربون المتبقي بالكامل تقريباً ميثان (غاز طبيعي) مع مزيد من الزيادات في درجات الحرارة ويمكن أيضاً تقسيم الميثان وتدميره.

أين نجد النفط؟

بمجرد تحويل المادة العضوية الصلبة إلى سوائل و/ أو غازات تحتاج الهيدروكربونات إلى الانتقال من صخور المصدر التي تشكلت فيها من أجل تكوين وديعة تجارية. إن غالبية صخور مصدر البترول عبارة عن صخور رسوبية ذات زعانف دقيقة (مثل الصخر الزيتي)، إذ سيكون من الصعب استخراج كميات كبيرة من النفط أو الغاز بسرعة. ومع ذلك فإن النفط والغاز قادران على الهجرة من صخور مصدرهما إلى صخور أكثر نفاذية على مدى فترات طويلة من الزمن الجيولوجي. معظم الناس لديهم فكرة مخطوءة عن وجود "بحيرات" نفط تحت الأرض. ساعدت صناعة النفط في تغذية هذا الاعتقاد الخاطئ من خلال الحديث عن "مجمعات" النفط. والحقيقة هي أن كل الزيت تقريباً موجود في ثقوب صغيرة في الصخور الصلبة. تمتلئ هذه الثقوب أو المسامات بالماء أو الغاز أو الزيت. ولكن إذا لم تكن الثقوب متصلة فلا يمكن أن يتدفق الزيت من الصخر. قدرة السائل على التدفق عبر المسامات تدعى النفاذية. لذلك فضلاً عن المسامية العالية التي تسمح للصخور بحمل كميات كبيرة من الزيت يجب أن تتمتع الصخر بنفاذية جيدة مما يسمح للزيت بالتدفق بسرعة خارج الصخور. صخرة ذات مسامية ونفاذية جيدة هي صخرة خزان. معظم أنواع الغازات وجميع الغازات الطبيعية أقل كثافة من الماء لذلك تميل إلى الارتفاع وكذلك إلى الهجرة الأفقية من خلال مسام الصخور المملوءة بالمياه.

قد يستمر النفط والغاز في الارتفاع صعوداً إلى سطح الأرض ما لم يتم ختمه بواسطة صخور ذات غطاء غير نافذه. تتسرب هذه المواد إلى الهواء والمحيطات أو تتدفق على الأرض عند تسرب النفط والغاز. هذه التسربات الطبيعية التي تعد من ملوثات الطبيعة والتي تركزت عليها بحوث علمية داخل العراق والتي نتطرق لها لاحقاً.

من الناحية التجارية فإن أكثر الرواسب قيمة هي تلك التي يتم فيها تركيز كمية كبيرة من النفط و/ أو الغاز وحصرها بواسطة المصائد الجيولوجية مثل الطيات والصدوع. إذا كانت صخور الخزان غير منفذة بشكل طبيعي بما فيه الكفاية فقد يكون من الضروري كسرها (فتحها) بشكل مصطنع بالمتفجرات أو بالماء أو الغاز تحت ضغط مرتفع لزيادة معدل تدفق النفط أو الغاز عبرها.

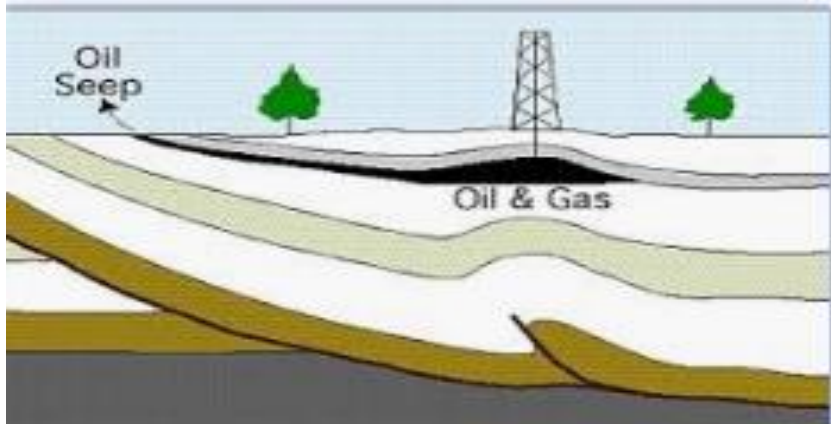
التسرب النفطي Petroleum Seepage

إذا اردنا ان نغور في تاريخ النفط لابد ان ندرس بشكل رئيس تاريخ التسرب النفطي لانه الشاهد الاول والدليل العملي للتعرف على هذه المادة السحرية. موقع التسرب هو مكان تتسرب فيه الهيدروكربونات السائلة أو الغازية إلى الغلاف الجوي وصولاً للأرض وسطحها عادةً تحت ضغط. تحدث التسربات عمومًا فوق هياكل تراكم البترول الأرضية أو البحرية. قد تغلت الهيدروكربونات على طول الطبقات الجيولوجية أو عبرها من خلال الكسور والشقوق في الصخور أو مباشرة من نتوء الصخور الحاملة للنفط. تسربات البترول شائعة جدًا في العديد من مناطق العالم.



احد تسربات النفط

ان وجود نشوع نفطي Seeps وطبقات اسفلت طبيعي يعدان دليلين على وجود نفط أو غاز هاجر من موقع تجمعه الاصلي. فكل التجمعات النفطية الرئيسة المنتجة في العالم كانت لها شواهد نشوع على السطح عرفت مبكرا قبل اكتشاف المكن. وكانت عبارة عن سوائل نفطية تحولت بعد تبخر المركبات الطيارة منها وب عوامل الجو المختلفة مثل تأثير اشعة الشمس أو حملها بواسطة مياه الغسل Washing Water أو استهلاكها من قبل نوع من البكتريا تحولت إلى اجسام اسفلتيه صلبه تسمى بايروبوتومين Pyrobitumen. ان كثيراً من الابار المنتجة في العالم حفرت بجانب تواجد النشوع النفطي كما ان اول بئر نفطي حفر في شمال العراق كان في كركوك والقيارة اعتمادا على هذه الظواهر.



نشوع النفط

أين يتسرب البترول؟

عادة ما توجد تسربات البترول، إذ يتم تنفيذ أنشطة التنقيب عن النفط. ويعتقد أن هذا يرجع إلى طبيعة الحفريات التي تزرع المناطق المحيطة بها ويمكن أن تسبب تشققات في الأرض. يمكن أن يحدث تسرب أيضاً، إذ تحركت الأرض بمرور الوقت. في هذا السيناريو تتحول ثنايا الصخور الرسوبية التي تسمح للزيت بالتسرب إلى تكوين تسرب طبيعي على السطح و تميل هذه التسربات إلى التجمعات في جميع أنحاء العالم.



تسرب طبيعي للبترو

وقد استغلها الجنس البشري منذ العصور القديمة كمنتجات طبيعية مرتبطة بهذه التسربات التي تشمل البيتومين والأسفلت والقطران. في المواقع التي تكون فيها تسربات الغاز الطبيعي كبيرة بدرجة كافية غالبًا ما تستمر "النيران الأبدية" الطبيعية. وغالبًا ما كان يتم إدراج البترول السطحي بالمواقع التي ارتبطت بالاستغلال المبكر للنفط والغاز والتطورات العلمية والتكنولوجية التي تطورت إلى صناعة البترول.

تاريخ استغلال المواد النفطية المتسربة

يعود تاريخ استغلال الصخور البيتومينية ورواسبها الطبيعية إلى العصر الحجري القديم. أول استخدام معروف للبيتومين (الإسفلت الطبيعي) كان من قبل الإنسان البدائي قبل حوالي 7000 عام، إذ تم ربط البيتومين بالأدوات القديمة الموجودة في مواقع الإنسان البدائي في سوريا. استخدم البشر القار لبناء المباني وتسرب المياه من قوارب القصب من بين استخدامات أخرى. بعد أن كانت مادة مرفوضة ومزعجة في أغلب الوقت لأنه كان يتسرب أيضا إلى مصادر الماء التي تشرب منها الحيوانات. يعود استخدام البيتومين للعزل المائي وكمادة لاصقة على الأقل إلى الألفية الخامسة قبل الميلاد لصف السلال التي تجمع فيها المحاصيل. كما تم استخدام هذه المادة في وقت مبكر من الألفية الثالثة قبل الميلاد في التماثيل وجدران الابنية والحمامات كمانعة للماء وتصريف المياه وفي قوائم الادراج وبناء السفن. ووفقا لهيرودوت قبل أكثر من أربعة آلاف عام تم استخدام الأسفلت

الطبيعي في بناء جدران وأبراج بابل وتم العثور على كميات كبيرة منه على ضفاف نهر إيسوس أحد روافد الفرات وهذه الحقيقة اكدها ديودوروس سيكولوس. ذكر هيرودوت وصف بئر للقار والزيت في اليونان.

في العصور القديمة كان البيثومين في المقام الأول سلعة مهمة في بلاد ما بين النهرين يستخدمها السومريون والبابليون على الرغم من أنها وجدت أيضًا في بلاد الشام وبلاد فارس. على امتداد نهري دجلة والفرات امتلأت المنطقة بمئات من أنواع البيثومين الصافية. استخدم بلاد ما بين النهرين القار في عزل القوارب والمباني. وتشير الآثار الفارسية القديمة إلى الاستخدامات الطبية والإضاءة للبترول في المستويات العليا لمجتمعهم. في مصر القديمة كان استخدام البيثومين مهمًا في صنع المومياءات المصرية. في الواقع ان كلمة المومياء مشتقة من الكلمة العربية المومية والتي تعني البيثومين. تم استغلال النفط من التسربات في مقاطعة داسيا الرومانية، إذ كان يطلق عليه بيكولا.

في شرق آسيا كانت هذه المواقع معروفة في الصين، إذ يرجع تاريخ أقدم آبار النفط المحفورة ضمن منطقة التسرب إلى 347 م أو ما قبل ذلك. يقال إن السجلات القديمة للصين واليابان تحتوي على العديد من التلميحات لاستخدام الغاز الطبيعي للإضاءة والتدفئة. في القرن السابع كان يُعرف البترول باسم المياه المحترقة في اليابان. ادرج العالم ورجل الدولة الصيني شين كو من أسرة سونغ في كتابه Dream Pool Essays في عام 1088 كلمة 石油 Shíyóu حرفيًا "زيت الصخور" للبترول والذي لا يزال المصطلح

المستخدم في اللغة الصينية المعاصرة.

في القرن الثامن في العراق تم تعبيد الشوارع الأولى في بغداد بالقطران المشتقة من حقول التسرب الطبيعية في المنطقة. في القرن التاسع تم استغلال حقول النفط في المنطقة المحيطة بباكو الحديثة في أذربيجان. هذه الحقول وصفها الجغرافي العربي أبو الحسن علي المسعودي في القرن العاشر وماركو بولو في القرن الثالث عشر الذي وصف إخراج تلك الآبار بمئات من حمولات السفن بالقطران. وصف تقطير النفط من قبل الكيميائي

محمد بن زكريا الرازي. فكان هناك إنتاج مواد كيميائية مثل الكيوسين الذي كان يستخدم أساساً لمصباح الكيوسين. كما قام الكيميائيون العرب والفارسيون بتقطير النفط الخام من أجل إنتاج منتجات قابلة للاشتعال لأغراض عسكرية. من خلال الدولة الإسلامية في إسبانيا أصبح التقطير متاحاً في أوروبا الغربية بحلول القرن الثاني عشر. كما كانت موجودة في رومانيا منذ القرن الثالث عشر.

التسرب النفطي في أوروبا

في أوروبا تم التقيب عن تسرب النفط على نطاق واسع، إذ كانت عملية فصل البخار قيد الاستخدام في عام 1742. في سويسرا عام 1710 اكتشف الطبيب السويسري المولود في روسيا والمدرس اليوناني إيريني ديرينيس الإسفلت كما أسس منجم البيتومين دي لا بريستا في عام 1719 والذي استمر حتى عام 1986. في عام 1745 تحت إمبراطورة إليزابيث الروسية، تم بناء أول بئر نفط ومصفاة في أوكتا بواسطة فيودور برادونوف. من خلال عملية تقطير "زيت الصخور" (البترو) حصل على مادة تشبه الكيوسين كانت تستخدم في مصابيح الزيت من قبل الكنائس والأديرة الروسية (على الرغم من أن الأسر لا تزال تعتمد على الشموع).

تم حفر أول بئر نفطية تجارية في العالم في بولندا في عام 1853 والثاني في رومانيا المجاورة في عام 1857. وفي الوقت نفسه تقريباً تم افتتاح مصافي النفط الأولى في العالم ولكن الصغيرة في جاسو في بولندا مع افتتاح أكبر في رومانيا بعد فترة وجيزة. رومانيا هي أول دولة في العالم تسجل إنتاجها من النفط الخام رسمياً في الإحصاءات الدولية وهي 275 طن. بحلول نهاية القرن التاسع عشر كانت الإمبراطورية الروسية ولاسيما في أذربيجان هي الرائدة في الإنتاج. أول "بئر" نفطية في أمريكا الشمالية كانت في أويل سبرينغز وأونتاريو في كندا في عام 1858 وحفرها جيمس ميلر ويليامز. وبدأت صناعة البترول الأمريكية بحفر بئر نفطية بطول 69 قدماً (185 متراً) في عام 1859 في أويل

كريك بالقرب من تيتوسفيل بولاية بنسلفانيا، وكلا البئرين أنفأ تم حفرهما قرب ظاهرة التسربات النفطية.

تم اكتشاف مصادر أخرى للنفط مرتبطة في البداية بالتسربات البترولية في مقاطعة زوريتوس في بيرو في عام 1863 وفي جزر الهند الشرقية في سومطرة في عام 1885 وفي بلاد فارس في مسجد سليمان في عام 1908 وكذلك في فنزويلا والمكسيك ومقاطعة ألبرتا في كندا. بحلول عام 1910 تم تطويرها أيضاً على المستوى الصناعي. في البداية كانت هذه المصادر والمنتجات البترولية مخصصة للاستخدام في تزويد المصابيح بالوقود ولكن مع تطوير محرك الاحتراق الداخلي لم يكن الإمداد بها قادراً على تلبية الطلب المتزايد لعدد من هذه المصادر التقليدية المبكرة "الاكتشافات المحلية" سرعان ما فاقتها التكنولوجيا ومتطلباتها.

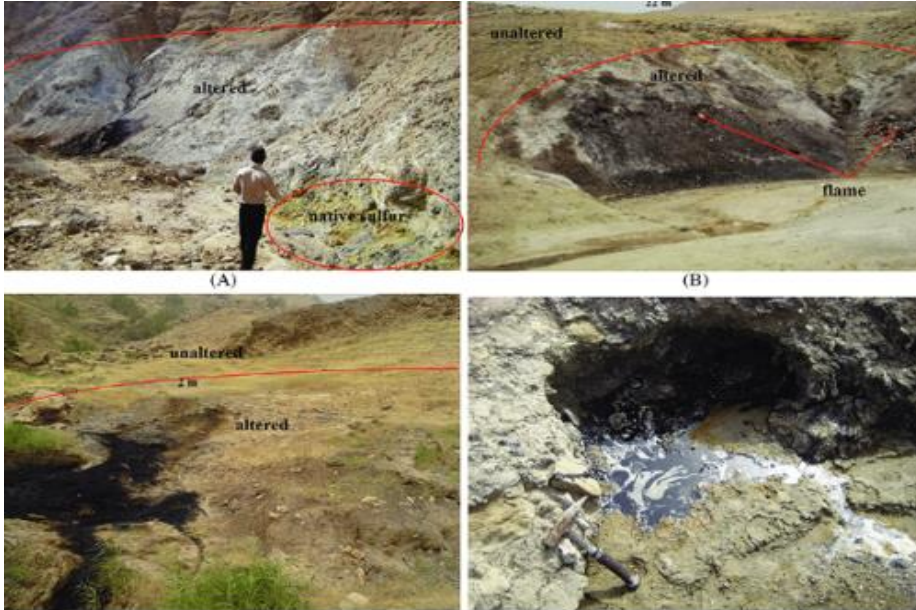
أول ذكر للتسربات البترولية في الأمريكتين يحدث في سرد تاريخي قام به السير والتر رالي لبحيرة بيتش في ترينيداد عام 1595. وبعد سبعة وثلاثين عاماً ذكر زيارة قام بها الفرنسي جوزيف دي لا روش داليون إلى مناطق النفط في نيويورك نُشرت في كتاب *Histoire du Canada*. في أمريكا الشمالية وجد سكان الأوائل الكنديين يستخدمون القار من رمال أثاباسكا النفطية الشاسعة لعزل لحاء البتولا في صنع الزوارق الخاصة بهم. أظهر عالم سويدي بيتر كالم في كتابه "السفر إلى أمريكا الشمالية" في 1753 على خريطة ينابيع النفط في بنسلفانيا. في عام 1769 قامت بعثة بورتولا وهي مجموعة من المستكشفين الإسبان بقيادة جاسبار دي بورتولا بأول سجل مكتوب لحفر القطران في كاليفورنيا. كتب الأب خوان كريسبي: "أثناء عبور الحوض المكسيكي أفاد الكشف أنهم رأوا بعض السخانات من القطران تصدر من الأرض مثل الينابيع إنها تغلي منصهرة مع الماء يمتد إلى جانب والقار إلى الجانب الآخر. وذكرت الكشف أنهم صادفوا العديد من هذه الينابيع ورأوا مستنقعات كبيرة منها بما يكفي كما قالوا إنها كانت تسد الطريق لعديد من السفن.

خلال القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين تم استغلال مواقع تسرب النفط في أوروبا في كل مكان من خلال حفر الآبار القريبة من تواجدها وحفرها في وقت لاحق واكتشاف العديد من حقول النفط الصغيرة كما هو الحال في إيطاليا.

بدأ التاريخ الحديث لاستغلال النفط فيما يتعلق بالاستخراج من الترسبات في القرن التاسع عشر بتكرير الكيوسين من النفط الخام في وقت مبكر من عام 1823 وعملية تكرير الكيوسين من الفحم بواسطة نوحا سكوتيان أبراهام بينو جيسنر في عام 1846. قام Ignacy Łukasiewicz بتحسين طريقة Gesner لتطوير وسيلة لتكرير الكيوسين من تسرب النفط الصخري ("petr-oleum") المتاح بسهولة أكبر في عام 1852، إذ تم بناء أول منجم لزيت الصخور بالقرب من Krosno في Galicia وسط أوروبا (بولندا/أوكرانيا) في عام 1853. في عام 1854 كان بنجامين سيليمان أستاذ العلوم في جامعة ييل أول أمريكي يجزئ البترول بالتقطير. هذه الاكتشافات انتشرت بسرعة في جميع أنحاء العالم.

انواع التسرب النفطي Types of Oil Seep

هناك نوعان من التسرب يمكن أن يحدث وهذا يتوقف على درجة الضغط الزائد. في ظروف الضغط الزائد المعتدل يحصل التسرب واسع النطاق ولكنه منخفض الكثافة إلى أن يتساوى الضغط الزائد مع ما تستوعبه المسامات الموجودة في الصخور. ويحصل التبادل ويصاحبه هروب المركبات الهيدروكربونية الخفيفة إلى السطح ترافقها غازات أخرى. في بعض الحالات لا يمكن معادلة الضغط الزائد المرتفع للغاية لأن المسامات الموجودة في الصخر صغيرة للغاية وبالتالي فإن ضغط الإزاحة وهو الضغط اللازم لكسر الغطاء الصخري إذا استمر في الزيادة إلى الحد الذي يتغلب فيه على الحد الأدنى من إجهاد الصخور وقوة الشد قبل التغلب على ضغط الإزاحة فسوف ينهار الصخر مما يتسبب في تسريب المواد النفطية عالية الكثافة إلى أن يتساوى الضغط ويغلق الكسر.



انواع تسربات النفط

وقد يحدث تسرب الزيت الخام من الكسور في قاع البحر أو يرتفع عبر رواسب قاع البحر بنفس الطريقة التي ينقل بها ينبوع المياه العذبة المياه إلى السطح. وتكون هذه الظاهرة مهمة للتنبؤ بها لمراقبة سلوك النفط. في سانتا باربرا وكاليفورنيا في امريكا، إذ يوجد العديد من التسربات الطبيعية. يقوم المعنيون بتدريب المراقبين الجويين متابعة وتحديد التسربات وقد ويقومون بأداء مهام أخرى من خلال تحديد كيفية تأثير الطقس والرياح والمد والجزر والتيارات في حركة الزيت.

عندما يحدث تسرب للنفط في منطقة بها العديد من التسربات التي تحدث بشكل طبيعي قد يواجه المستجيبون صعوبة في تحديد الفرق بين الزيت المنسكب وزيت التسرب. الفرق مهم لأن التأثيرات البيئية للزيت لا تحدها فقط كمية الزيت المنبعثة في البيئة ولكن أيضاً حسب نوع الزيت والسرعة التي سيتفرق بها. التسربات الطبيعية للنفط بطيئة مع مرور الوقت مما يسمح للنظم الإيكولوجية بالتكيف في حين أن تسربات النفط من الأنشطة البشرية مثل النقل التجاري للنفط يمكن أن تطلق بسرعة بكميات تفوق النظام البيئي.



صور جوية لبعض التسربات النفطية

في عام 2003، قدّر تقرير صادر عن المجلس القومي للبحوث أن حوالي 160,000 طن من النفط تدخل إلى مياه أمريكا الشمالية عبر التسربات الطبيعية كل عام. يبدو النفط من التسربات الطبيعية مختلفا في المظهر على نوع تسرب الزيت ومدى بعد السطح عن المكنن النفطي وحسب ظروف الطقس والبحر ومعدلات التدفق. مادة النفط من بعض التسربات تكون لزجة وسميكة مثل القطران وفي حالات أخرى يكون اسود غامقاً وسائلاً مثل زيت المحرك المستخدم .

كيف يتسرب النفط؟

يتصرف الزيت من التسربات تحت الماء بشكل عام مثل الزيت المنسكب أثناء الاستخراج أو بعده مكوناً بقعاً كبيرة تنتشر وتتجرف بالرياح والتيارات. ويمكن أن تشكل البقع خطوطاً طويلة من الزيت الأسود والبني ويمكن ملاحظتها بسهولة من الجو. كذلك ينجرّف النفط بعيدا عن التسربات ويستمر حسب الطقس. في جنوب كاليفورنيا على سبيل المثال قد تأتي

هذه إلى الشاطئ أو يمكن أن تحمل أكثر من 100 ميل أعلى أو أسفل الساحل. ومع ذلك فإن جميع التسربات النفطية تؤثر في البيئة البحرية. يمكن أن يكون الزيت ساماً للحياة البحرية مثل الأسماك ونجوم البحر والروبيان والطيور البحرية، إذ تتركز آثارها إلى حد كبير في المنطقة المجاورة للتسرب.

نظراً لوجود تسربات منذ مدة طويلة جداً تمكنت الكائنات الحية والحياة البرية من بناء دفاعاتها. وقد تكيف معظم الذين يعيشون في منطقة التسربات بشكل جيد لهذه المركبات السامة الأمر الأكثر إثارة للدهشة هو أن بعض الأنواع الفريدة من الحياة البرية تستخدم فعلياً المواد الكيميائية والهيدروكربونات التي تطلق في محاولة للحصول على الطاقة الأيضية. من المأمول أن توفر هذه الدراسات تقنيات أفضل في المستقبل للتعامل مع الانسكابات النفطية الفعلية وفهماً أكبر لكيفية تأثيرها على الحياة البرية والبيئة.

منذ ملايين السنين عاشت الطحالب والنباتات في البحار الضحلة وبعد موتها أو غرقها في قاع البحر تم خلط المواد العضوية مع الرواسب الأخرى ودفنها على مدى ملايين السنين تحت الضغط العالي ودرجة الحرارة المرتفعة جداً تحولت بقايا هذه الكائنات إلى ما نعرفه اليوم كوقود أحفوري. الفحم والغاز الطبيعي والنفط كلها أنواع الوقود الأحفوري التي تشكلت في ظل ظروف مماثلة. اليوم يتم العثور على النفط في الخزانات الشاسعة تحت الأرض، إذ توجد البحار القديمة. ويمكن العثور على الخزانات البترولية تحت الأرض أو قاع المحيط ويحصل استخراج النفط الخام مع آلات الحفر العملاقة.

عادةً ما يكون الزيت الخام أسوداً أو بنياً داكناً ولكن يمكن أن يكون مصفراً أو مائلاً للحمرة أو داكناً أو حتى أخضر. تشير الاختلافات في اللون إلى التركيبات الكيميائية المتميزة للإمدادات المختلفة من النفط الخام. فالنفط الذي يحتوي على القليل من المعادن أو الكبريت على سبيل المثال يميل إلى أن يكون أخف وزناً. يستخدم البترول لصناعة البنزين وهو منتج مهم في حياتنا اليومية. كما تتم معالجته لتوفير آلاف من المواد المختلفة بما في ذلك الإطارات والثلاجات والسترات الواقية من الرصاص والتخدير.

عندما يتم حرق المنتجات البترولية مثل البنزين للطاقة فإنها تطلق غازات سامة وكميات عالية من ثاني أكسيد الكربون. يساعد الكربون في تنظيم درجة حرارة الغلاف الجوي للأرض كما أن إضافة التوازن الطبيعي عن طريق حرق الوقود الأحفوري يؤثر سلبيًا على مناخنا. وتوجد كميات هائلة من البترول تحت سطح الأرض ومع ذلك فإن البترول هو مصدر غير متجدد للطاقة. واستغرق الأمر ملايين السنين حتى يتشكل وعندما يتم استخراجها واستهلاكها لا توجد وسائل تعويضه بسهولة.

سوف تتدفق امدادات النفط في النهاية وسيصل العالم إلى "ذروة النفط" أو أعلى مستوى إنتاج. يتوقع بعض الخبراء أن يصل ذروة النفط في أقرب وقت ممكن بحلول عام 2050. يعد إيجاد بدائل للنفط أمرًا بالغ الأهمية للاستخدام العالمي للطاقة وهو محور العديد من الصناعات. تشكلت الظروف الجيولوجية التي ستنتج النفط في نهاية المطاف منذ ملايين السنين عندما انجرفت النباتات والطحالب والعوالق في المحيطات والبحار الضحلة. غرقت هذه الكائنات في قاع البحر في نهاية دورة حياتها. بمرور الوقت تم دفنهم وسحقهم تحت ملايين الأطنان من الرواسب وحتى طبقات أخرى من حطام النبات. في نهاية المطاف جفت البحار القديمة وظلت الأحواض الجافة تسمى الأحواض الرسوبية. في أعماق قاع الحوض تم ضغط المواد العضوية بين طبقات الأرض مع درجات حرارة مرتفعة للغاية وملايين الأطنان من الصخور والرواسب أعلاه. كان الأوكسجين غائبًا تمامًا تقريبًا في هذه الظروف وبدأت المادة العضوية في التحول إلى مادة شمعية تسمى الكيروجين.

مع مزيد من الحرارة والوقت والضغط خضع الكيروجين لعملية تسمى catagenesis وتحولت إلى الهيدروكربونات. والهيدروكربونات هي ببساطة مواد كيميائية تتكون من الهيدروجين والكربون. ويمكن لمجموعات مختلفة من الحرارة والضغط إنشاء أشكال مختلفة من الهيدروكربونات.

الفصل الثالث

Composition of Crude Oil مكونات النفط الخام

المقدمة

لقد ظل البترول جانباً مهماً من حياتنا وسوف يبقى ذلك في المستقبل أربعة أو خمسة عقود. إن الوقود المشتق من إمدادات البترول أكثر من النصف من إجمالي إمداد الطاقة في العالم. ويوفر البنزين والكيروسين وزيت الديزل لوقود السيارات والجرارات والشاحنات والطائرات والسفن. يتم استخدام زيت الوقود والغاز الطبيعي للحرارة في المنازل والمباني التجارية وكذلك لتوليد الكهرباء. المنتجات البترولية هي المواد الأساسية المستخدمة في تصنيع الألياف الصناعية للملابس والبلاستيك والدهانات والأسمدة والمبيدات الحشرية والصابون والمطاط الصناعي. وأن استخدامات البترول كمصدر من المواد الخام في التصنيع هي أساسية لعمل الصناعة الحديثة.

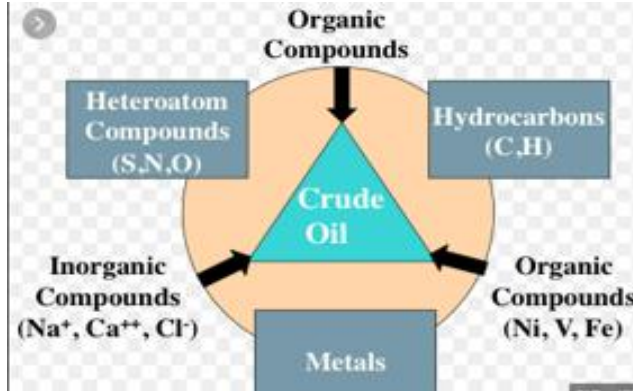
النفط الخام هو مزيج سائل معقد يتكون من عدد كبير من مركبات الهيدروكربون التي تتكون بشكل رئيس من الكربون والهيدروجين بنسب مختلفة. فضلاً عن ذلك كميات صغيرة من المركبات العضوية التي تحتوي على الكبريت والأوكسجين والنيتروجين والمعادن مثل الفاناديوم والنيكل والحديد والنحاس (انظر الجدول 1-3).

جدول (1-3) مكونات النفط العامة

Element	Composition (wt%)
Carbon	83.0–87.0
Hydrogen	10.0–14.0
Sulphur	0.05–6.0
Nitrogen	0.1–0.2
Oxygen	0.05–2.0
Ni	<120 ppm
V	<1200 ppm

تركيب النفط الخام Composition of crude oil

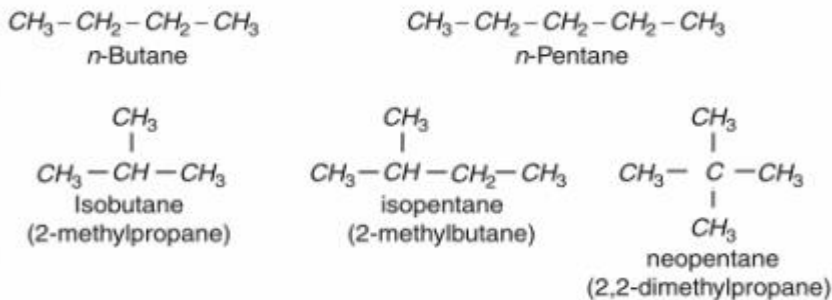
النفط الخام هو سائل غير متجانس يتكون من الهيدروكربونات المكونة بالكامل تقريباً من عناصر الهيدروجين والكربون بنسبة 2:1 ويحتوي أيضاً على عناصر مثل النيتروجين والكبريت والأوكسجين وكلها تشكل أقل من 3% (v/v). هناك أيضاً مكونات نادرة تضم أقل من 1% (v/v)، بما في ذلك الفوسفور والمعادن الثقيلة مثل الفاناديوم والنيكل.



المكونات الأساسية للنفط الخام

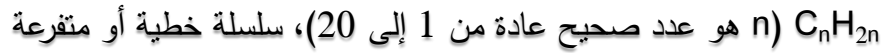
يمكن تصنيف النفط الخام إلى مجموعات رئيسية من المواد الكيميائية:

1- الهيدروكربونات المشبعة تحتوي فقط على روابط كربون - كربون واحدة. وهي معروفة باسم البارافينات (أو الألكانات) إذا كانت غير حلقية على سبيل المثال، الميثان، الإيثان، البروبان، البوتان، الأيزوبوتان، البنتان، الهكسان



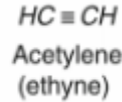
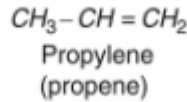
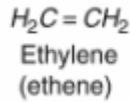
2- الهيدروكربونات غير المشبعة الاولييفينات (Olefins also known as alkenes) تحتوي على روابط كربون - كربون متعددة (مزدوجة أو ثلاثية أو على حد سواء).

هذه مركبات غير مشبعة لأنها تحتوي على عدد أقل من الهيدروجين لكل كربون. تُعرف الهيدروكربونات غير المشبعة بالأوليفينات (المعروفة أيضًا بالأكينات). الصيغة العامة:



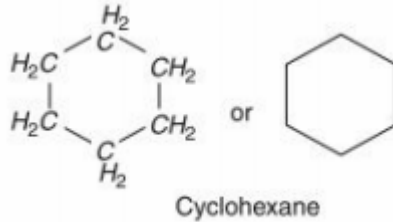
جزيئات تحتوي على رابطة كربون كربون مزدوجة ويمكن أن تكون سائلة أو غازية. فمثلاً:

إيثيلين وبيوتين وأيزوبيوتين

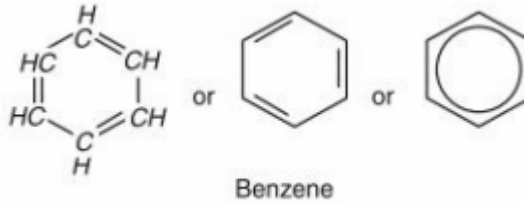


3- النفثينات (الألكانات الحلقية) (Naphthenes (cycloalkanes))

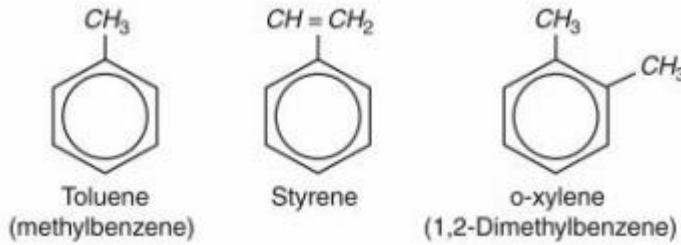
الصيغة العامة: C_nH_{2n} (n هو عدد صحيح عادة من 1 إلى 20)، الهياكل الحلقية مع واحد أو أكثر، تحتوي الحلقات على روابط مفردة فقط بين ذرات الكربون وعادة ما تكون السوائل فيها عند درجة حرارة الغرفة. على سبيل المثال: الهكسان الحلقي وميثيل سيكلوبنتان.



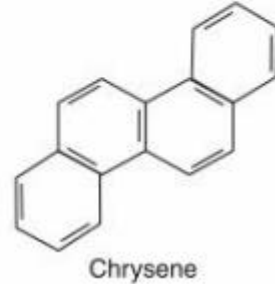
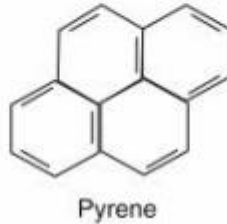
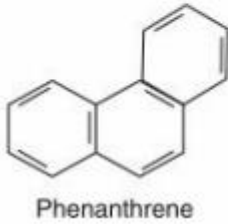
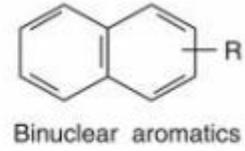
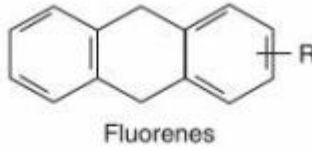
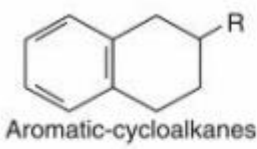
4- الهيدروكربونات الاروماتيه (العطرية) Aromatics: هي فئة خاصة من المركبات الحلقية المرتبطة ببنية البنزين. الصيغة العامة: C_6H_5-Y (Y هو جزيء أطول ومستقيم يتصل بحلقة البنزين) هياكل مدورة بحلقة واحدة أو أكثر تحتوي الحلقات على ست ذرات كربون تتناوب فيها الروابط المزدوجة والمفردة بين ذرات الكربون وعادة تكون سوائل. أمثلة على ذلك البنزين والنفثالين.



تحتوي الزيوت الخام من أصول مختلفة على أنواع مختلفة من المركبات العطرية ذات تراكيز مختلفة. تحتوي الكسور البترولية الخفيفة على مواد عطرية أحادية تحتوي على بنزين واحد حلقة بواحدة أو أكثر من ذرات الهيدروجين التي تم استبدالها بذرة أو مجموعات ألكيل أخرى. ومن الأمثلة على هذه المركبات التولوين والزيلين.

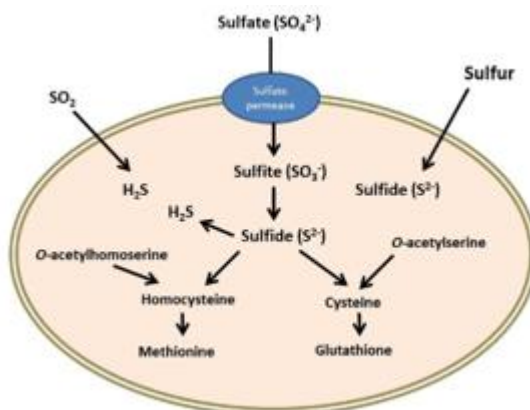


تتكون المركبات العطرية الأكثر تعقيداً من عدد من حلقات البنزين. هذه معروفة كمركبات عطرية متعددة النوى. تم العثور عليها في تخفيضات البترول الثقيلة، ووجود غير مرغوب فيه لأنها تسبب تعطيل المحفز وترسب فحم الكوك خلال المعالجة، إلى جانب التسبب في مشاكل بيئية عندما تكون موجودة في الديزل والوقود زيوت. فيما يلي أمثلة على المركبات العطرية متعددة النوى.

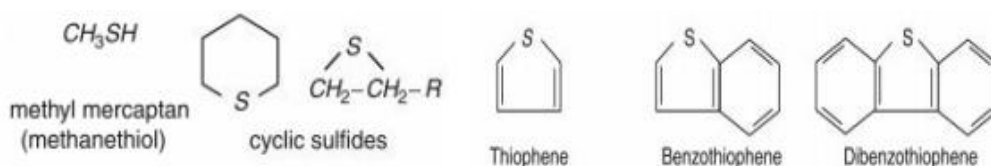


5- مركبات الكبريت Sulfur Compounds

يختلف محتوى الكبريت في الزيوت الخام من أقل من 0.05 إلى أكثر من 10% بالوزن ولكن بشكل عام يقع في النطاق 1-4% بالوزن. يشار إلى النفط الخام الذي يحتوي على أقل من 1% بالوزن من الكبريت على أنه منخفض الكبريت أو حلو وأن أكثر من 1% بالوزن من الكبريت يُشار إليه على أنه يحتوي على نسبة عالية من الكبريت أو الحامض. زيوت خام تكرير البترول تحتوي على ذرات الكبريت غير المتجانسة في شكل عنصر الكبريت S مثل كبريتيد الهيدروجين المذاب H_2S وكبريتيد الكربونيل COS والأهم من ذلك الشكل العضوي. مركبات الكبريت تؤدي إلى التلوث البيئي ويقلل من عمر الآلات وتآكل الأنابيب والآلات والمعدات التي تؤثر في الإضافات المستخدمة لغرض زيادة عدد الأوكتان وتقليل نشاط تيترا إيثيل الرصاص Tetra Ethyl Lead (TEL) المضاف إلى البنزين. ونتيجة لذلك معدن المحرك سوف يتآكل ويؤدي إلى تدمير الأجزاء المعدنية. وانبعاثاتها خطيرة للغاية على سلامة الإنسان والبيئة أيضاً. فضلاً عن أن هذه الشوائب تسبب تسمم المحفز وتقليل نشاطه. تختلف مكونات الزيت الخام المحتوية على الكبريت من بسيطة مثل الميركابتان Mercaptans ($R-SH$) المعروف أيضاً باسم الثيول إلى الكبريتيدات والكبريديئات متعددة الحلقات ($R-S-R'$) ثنائي الكبريتيدات disulphides ($R-S-S'-R$).



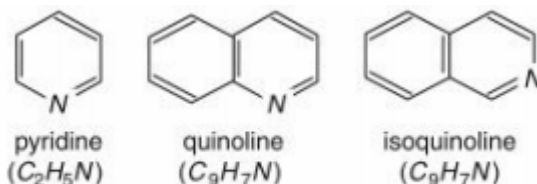
مركبات الكبريت



6- مركبات النيتروجين Nitrogen Compounds

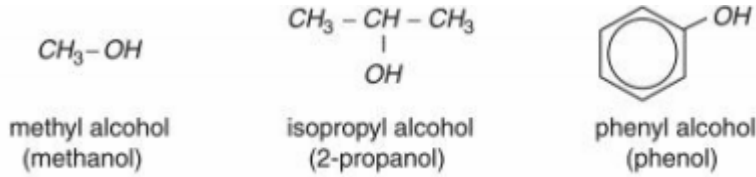
تحتوي الزيوت الخام على كميات منخفضة جداً من مركبات النيتروجين، أقل من 1% من النيتروجين يمكن تصنيف المركبات الموجودة في الزيوت الخام كمواضع أساسية أو غير أساسية. مركبات النيتروجين الأساسية: تتكون من البيريدينات وهي الجزء الأكبر من النيتروجين في الزيوت الخام.

المركبات النيتروجينية غير الأساسية: التي تكون عموماً من أنواع البيروول. تحلل مركبات النيتروجين في عمليات التكسير المحفز وعمليات التكسير بالهيدروجين تشكل الأمونيا والسيانيد منها التي يمكن تسبب التآكل.



7- مركبات الأوكسجين Oxygen Compounds

نسبتها أقل من 1% (توجد في المركبات العضوية مثل ثاني أكسيد الكربون والفينولات والكيثونات والأحماض الكربوكسيلية) تحدث في الزيوت الخام بكميات مختلفة.



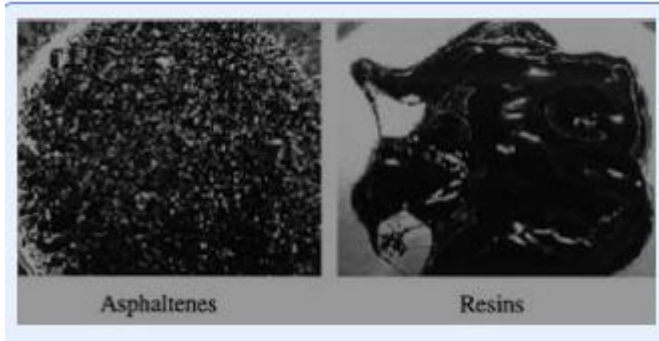
8- مركبات المعادن Metals Compounds

توجد المركبات المعدنية في جميع أنواع النفط الخام بكميات صغيرة جدًا. يجب الحد من المشاكل التشغيلية ومنعها من تلويث المنتجات. تؤثر المعادن على العديد من عمليات الصناعة النفطية كونها تسبب التسمم للمحفزات المستخدمة للمعالجة الكيميائية. حتى كميات صغيرة من المعادن (الحديد والنيكل والفاناديوم) في المادة الأولية عند التكسير التحفيزي يؤثر على نشاط المحفز والنتيجة في زيادة تكوين الغاز وفحم الكوك وانخفاض غلة البنزين. حرق زيوت الوقود الثقيل يمكن لأفران التكرير والغلايات أن تترك رواسب من أوكسيد الفاناديوم وأوكسيد النيكل في صناديق الفرن والقنوات والأنابيب. من المستحسن أيضًا إزالة الكميات الضئيلة من الزرنيخ والفاناديوم والنيكل قبل المعالجة، إذ يمكن أن تسمم بعض المحفزات.

9- مركبات الأسفلت والراتنجات Asphaltenes and Resins Compounds

الإسفلت هي مواد صلبة بنية قابلة للتفتت وليس لها نقطة انصهار محددة وعادة تترك بقايا كربونية عند التسخين. وهي مكونة من مواد عطرية متعددة النواة وطبقات مرتبطة بروابط مشبعة. إن وجود كميات كبيرة من الأسفلت في الزيت الخام يمكن أن تخلق مشاكل هائلة في الإنتاج لأنها تميل إلى الترسيب داخل مسامات التكوينات الصخرية عند رؤوس الآبار ومعدات المعالجة السطحية. وقد تؤدي أيضًا إلى مشاكل النقل لأنها تساهم في زيادة الجاذبية واللزوجة للزيوت الخام.

الراتنجات هي جزيئات قطبية لها وزن جزيئي مرتفع وهي غير قابلة للذوبان في البروبان السائل لكن قابل للذوبان في الهبتان الطبيعي n-heptane ويعتقد أن الراتنجات هي المسؤولة عن حل وتثبيت جزيئات الأسفلت الصلبة في البترول.



اشكال الاسفلت

من المكونات الاخرى المكونات غير الهيدروكربونية (البيريدينات والكينولينات والكاربازول والسلفوكسيدات والأميدات) والأسفلتينات (الفينولات الدهنية) والأحماض والكيثونات والإسترات والبورفيرينات. وتشكل الهيدروكربونات المشبعة أكبر جزء من الزيت الخام والمركبات الهيدروكربونية العطرية والقطبية أكثر سمية ومقاومة.

وتصنيف آخر للهيدروكربونات التي تتكون بشكل رئيس من الهيدروجين (حوالي 13% بالوزن) والكربون (حوالي 85%). ويمكن أيضاً أن تتواجد العناصر الأخرى مثل النيتروجين (حوالي 0.5%) والكبريت (0.5%) والأكسجين (1%) والمعادن مثل الحديد والنيكل والنحاس (أقل من 0.1%) مع الهيدروكربونات بكميات صغيرة.

إن الطريقة التي يتم بها تنظيم الجزيئات في الهيدروكربونات هي نتيجة للتكوين الأصلي للطحالب أو النباتات أو العوالق منذ ملايين السنين. وتسهم كمية الحرارة والضغط التي تعرضت لها النباتات أيضاً في الاختلافات الموجودة في الهيدروكربونات والنفط الخام.

بسبب هذا الاختلاف يمكن أن يتكون النفط الخام الذي يتم ضخه من الأرض من مئات من المركبات البترولية المختلفة. ويمكن أن تحتوي الزيوت الخفيفة على ما يصل إلى 97% من المواد الهيدروكربونية بينما قد تحتوي الزيوت الثقيلة والبيتومين على 50% فقط

من المواد الهيدروكربونية وكميات أكبر من العناصر الأخرى. ومن الضروري دائماً تكرير النفط الخام من أجل صنع منتجات مفيدة. إن البنزين الذي نستخدمه لتزويد سياراتنا بالوقود والأقمشة الاصطناعية لحقائب الظهر والأحذية الخاصة بنا والآلاف من المنتجات المفيدة المختلفة المصنوعة من البترول تأتي في أشكال ثابتة وموثوقة. ومع ذلك فإن النفط الخام الذي يتم إنتاج هذه العناصر منه ليس ثابتاً ولا منتظماً.

المنتجات البترولية Petroleum products

التوليف والتطبيق

المنتجات البترولية هي مواد مشتقة من النفط الخام (البترول)، إذ يتم معالجتها في مصافي النفط. على عكس البتروكيماويات وهي عبارة عن مجموعة من المركبات الكيميائية النقية المحددة جيداً عادة فإن المنتجات البترولية عبارة عن مخاليط معقدة. ويتم تحويل معظم النفط إلى منتجات بترولية تشمل عدة أنواع من الوقود.

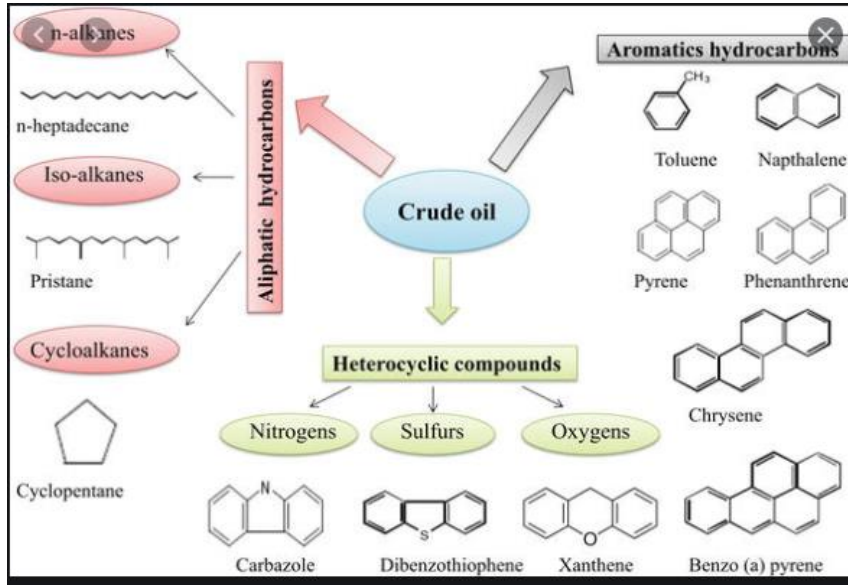
Hydrocarbon name	Petroleum products
Methane CH_4	Natural gas
Ethane C_2H_6	
Propane C_3H_8	LPG
Butane C_4H_{10}	
Pentane C_5H_{12}	Petroleum ether
Hexane C_6H_{14}	
Heptane C_7H_{16}	Gasoline
Octane C_8H_{18}	
Nonane C_9H_{20}	
Decane $C_{10}H_{22}$	
Undecane $C_{11}H_{24}$	
Dodecane $C_{12}H_{26}$	Kerosene
Tridecane $C_{13}H_{28}$	
Tetradecane $C_{14}H_{30}$	
Pentadecane $C_{15}H_{32}$	Diesel fuel
Hexadecane $C_{16}H_{34}$	
Heptadecane $C_{17}H_{36}$	Lube oils
Octadecane $C_{18}H_{38}$	
Nonadecane $C_{19}H_{40}$	Petrolatum
Eicosane $C_{20}H_{42}$	

نواتج البترول

وفقاً لتركيبية النفط الخام واعتماداً على متطلبات السوق يمكن أن تنتج المصافي حصصاً مختلفة من المنتجات البترولية. يتم استخدام أكبر حصة من المنتجات النفطية كـ "ناقلات طاقة" أي درجات مختلفة من زيت الوقود والبنزين. تشمل هذه الأنواع من الوقود أو يمكن مزجها لإعطاء البنزين ووقود الطائرات ووقود الديزل وزيت التدفئة وزيت الوقود الأثقل. ويمكن أيضاً استخدام الاجزاء الأثقل (الأقل تحولا) لإنتاج الأسفلت والقطران وشمع البارافين والتشحيم والزيوت الثقيلة الأخرى. وتنتج المصافي أيضاً مواد كيميائية أخرى يتم استخدام بعضها في العمليات الكيميائية لإنتاج المواد البلاستيكية والمواد المفيدة الأخرى. نظراً لأن البترول غالباً ما يحتوي على نسبة قليلة من الجزيئات المحتوية على الكبريت فعادةً ما يتم إنتاج عنصر الكبريت أيضاً كمنتج بترولي. كما يمكن إنتاج الكربون على شكل فحم الكوك والهيدروجين كمنتجات بترولية. غالباً ما يستخدم الهيدروجين المنتج كمنتج وسيط لعمليات تكرير النفط الأخرى مثل التكسير بالهيدروجين والكبريتات المائية.

سمية الهيدروكربونات Hydrocarbon toxicity

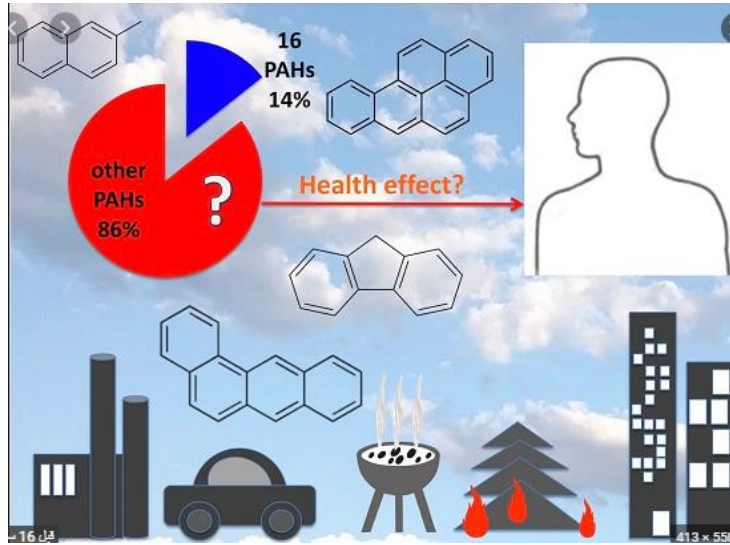
تم إجراء عدد من اختبارات الفحص الحيوي لتحديد سمية مركبات الكربون الهيدروجينية المختلفة على الحيوانات البحرية. وتم التعرف على سمية هذه المواد التي تختلف اختلافاً كبيراً ولا يمكن إجراء التعميمات بسهولة. إن العوامل التي تؤثر على السمية تشمل الوزن الجزيئي لعائلة الهيدروكربونات والكائن الحي المعرض للهيدروجين ومرحلة دورة حياة الكائن الحي المعرض (البويض واليرقة والأحداث أو البالغين). بالنسبة لمخاليط الهيدروكربونات مثل النفط الخام وتعتمد السمية أيضاً على تاريخ التعرض. بالنسبة إلى الهيدروكربونات من نفس النوع (نفس العائلة). تميل السمية إلى الزيادة مع تناقص الوزن الجزيئي. وجزيئات أصغر تميل إلى أن تكون أكثر سمية من الجزيئات الكبيرة. تميل الزيوت والمنتجات المكررة من الخام الخفيف إلى أن تكون أكثر سمية من الزيوت الخام الثقيلة لأن الزيت الخام الثقيل لديه متوسط وزن جزيئي أعلى. بالنسبة لمركبات الهيدروكربونات ذات الوزن الجزيئي المتماثل تختلف السمية مع العائلة.



المركبات النفطية ذات التأثير السمي

وتزداد سمية عائلات الهيدروكربونات بشكل عام بالترتيب الآتي: ألكانات - ألكينات - سايكلوبارافينات - عطريات ومركبات هيدروكلورية متعددة الحلقات. بعض من مركبات الكربون الهيدروكلورية الأقل سمية تشمل الدوديكان والبارافينات العالية. في الواقع يتم استخدام هذه البارافينات عالية الوزن الجزيئي في الطهي وإعداد الطعام والشموع. المواد الكيميائية الأكثر سمية هي المواد العطرية ذات درجة الغليان المنخفضة ولاسيما البنزين والتولوين وإيثيل البنزين والزيلين. بسبب خصائصها المتشابهة يشار إلى هذه الجزيئات العطرية الأربعة عادة باسم (BTEX) كما تميل مركبات الكربون الهيدروكلورية الأكثر سمية إلى قابلية ذوبان عالية في الماء. إن القابلية للذوبان العالية تجعل الجزيء أكثر سهولة في امتصاصه من قبل النباتات والحيوانات.

على الرغم من أن التنمية الاجتماعية والاقتصادية تعتمد إلى حد كبير على الهيدروكربون النفطي لأنه مصدر سائد للطاقة لقد تسبب في آثار ضارة ضخمة من التلوث ذات الصلة بالتربة والمياه على صحة الإنسان.



التأثير الصحي للمركبات الهيدروكربونية

تصنيف النفط المستخرج Classification of extracted oil

المنتجات النفطية تختلف نوعا وكما باختلاف صنف النفط المستخرج ومن هنا نلقي نظرة

سريعة على اصناف النفط المستخرج.

يتم تصنيف النفط وفقاً لثلاث فئات رئيسية:

اولا: الموقع الجغرافي الذي تم به الحفر.

ثانيا: محتواه من الكبريت.

ثالثا: مقياس للكثافة أو الجاذبية (API) The American Petroleum Institute

يتم حفر النفط في جميع أنحاء العالم ومع ذلك هناك ثلاثة مصادر رئيسية للنفط الخام

تحدد نقاطاً مرجعية لتصنيف وتسعير إمدادات النفط الأخرى: خام برنت وغرب تكساس

الوسيط ودبي وسلطنة عمان.

خام برنت هو مزيج يتكون من 15 حقل نفط مختلف بين اسكتلندا والنرويج في بحر

الشمال هذه الحقول تزود معظم أوروبا بالنفط. وغرب تكساس الوسيط West Texas

(Intermediate WTI) وهو زيت أخف يتم إنتاجه في الغالب في ولاية تكساس

الأمريكية. إنه "حلو" و"خفيف" - ويعد ذا جودة عالية جدًا. يزود خام غرب تكساس الوسيط معظم النفط في أمريكا الشمالية.

يعد خام دبي المعروف أيضًا باسم فاتح أو خام دبي-عمان عبارة عن نفط خفيف حامض يتم إنتاجه في دبي وهي جزء من دولة الإمارات العربية المتحدة. بدأت دولة عمان قريباً إنتاج النفط مؤخراً. ويتم استخدام خام دبي وعمان كنقطة مرجعية لتسعير زيوت الخليج العربي التي يتم تصديرها في الغالب إلى آسيا.

تعد سلة أوبك المرجعية مصدراً مهماً آخر للنفط. أوبك هي منظمة الدول المصدرة للنفط. وسلة أوبك المرجعية هي متوسط سعر النفط من 12 دولة عضو في أوبك: الجزائر وأنغولا والإكوادور وإيران والعراق والكويت وليبيا ونيجيريا وقطر والمملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة وفنزويلا.

تصنيف النفط في ضوء احتوائه الكبريت:

محتوى الكبريت: يعد الكبريت "شوائب" في البترول ويمكن للكبريت في الزيت الخام أن يفسد المعادن في عملية التكرير ويساهم في تلوث الهواء. يُطلق على البترول الذي يحتوي على أكثر من 0.5% من الكبريت اسم "sour" أي حامض بينما يعد البترول الذي يحتوي على أقل من 0.5% من الكبريت "حلو" عادة ما يكون الزيت الحلو أكثر قيمة من الحامض لأنه لا يتطلب الكثير من التكرير وأقل ضرراً بالبيئة.

التصنيف API : American petroleum instate

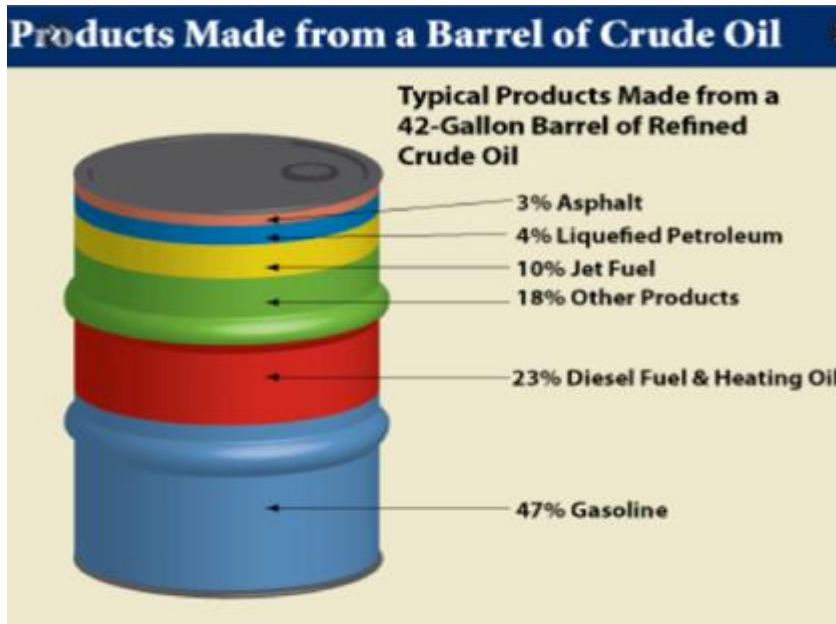
معهد البترول الأمريكي (API) هو جمعية تجارية للشركات في صناعات النفط والغاز الطبيعي). وضعت API أنظمة مقبولة من المعايير لمجموعة متنوعة من المنتجات ذات الصلة بالنفط والغاز مثل أجهزة القياس والمضخات وآلات الحفر. أنشأت API أيضًا عدة وحدات قياسيه على سبيل المثال تقيس "وحدة واجهة برمجة التطبيقات (API) إشعاع كما في حفرة البئر (عمود محفور في الأرض).

وحدة API هي مقياس درجة لكثافة سائل البترول مقارنة بالمياه. إذا كانت جاذبية واجهة سائل البترول أكبر من 10 فإنها "خفيفة" وتطفو فوق الماء. إذا كانت جاذبية واجهته أقل من 10 فإنها "ثقيلة" وتغرق في الماء.

تصنيف البترول

Classification of Oil	°API
Light	≥ 31
Intermediate	$31 > ^\circ\text{API} \geq 22$
Heavy	$22 > ^\circ\text{API} > 10$

الزيوت الخفيفة مفضلة لأن لها إنتاجية أعلى من الهيدروكربونات. تحتوي الزيوت الثقيلة على تركيزات أكبر من المعادن والكبريت وتتطلب المزيد من التكرير. النفط يباع بأحواض الناقلات البحرية أو الناقلات البرية أو بالأنابيب وتقاس كمياته بالبرميل وهو وحدة قياس تعادل ١٥٩ لتر نفط.



مكونات النفط الخام الرئيسية

الفصل الرابع

البتروكيماويات والنواتج البترولية

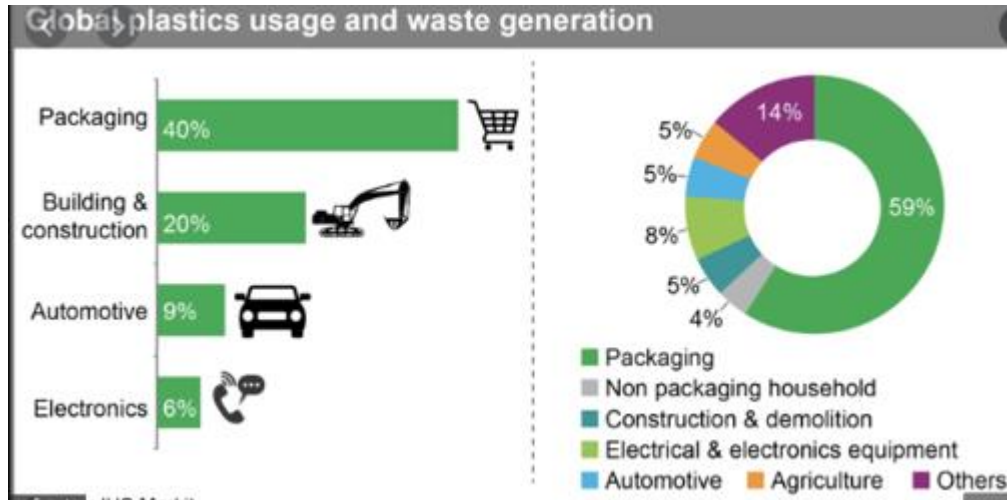
Petrochemicals and Petroleum Products

وفقًا لقاموس التراث الأمريكي فإن البترول عبارة عن "خليط سميك قابل للاشتعال أصفر إلى أسود من هيدروكربونات غازية وسائلة وصلبة تحدث بشكل طبيعي تحت سطح الأرض يمكن فصله إلى أجزاء بما في ذلك الغاز الطبيعي والبنزين والنافثا والكبروسين وزيت التشحيم وشمع البرافين والأسفلت ويستخدم كمواد خام لمجموعة واسعة من المنتجات المشتقة. " بعبارة أخرى النفط له مجموعة مذهلة من الاستخدامات.



الاستخدامات المتعددة للبتروكيماويات

البتروكيماويات هي أي منتجات مصنوعة من البترول. ربما تدرك أن البنزين والبلاستيك يبدآن كبترول لكن البتروكيماويات متعددة الاستخدامات بشكل لا يصدق ويتم دمجها في مجموعة كبيرة من المنتجات التي تتراوح من البقالة إلى وقود الصواريخ.



المنتجات البلاستيكية

The Primary Hydrocarbons الأولية الهيدروكربونات

يتم تنقية النفط الخام والغاز الطبيعي إلى عدد صغير نسبياً من الهيدروكربونات (تتكون من الهيدروجين والكربون). يتم استخدامها مباشرة في التصنيع والنقل أو تعمل كمواد وسيطة لصنع مواد كيميائية أخرى. نذكر منها مايلي:

الميثان: غاز دفيئة يمكن استخدامه كوقود وغالباً ما يتم تضمينه في وقود الصواريخ الإيثيلين: يستخدم لصنع البلاستيك والأغشية وكذلك المنظفات ومواد التشحيم الاصطناعية والستايرين (يستخدم لصنع عبوات واقية).

البروبيلين: غاز عديم اللون وعديم الرائحة يستخدم للوقود ولصنع البولي بروبيلين وهو بوليمر بلاستيكي متعدد الاستخدامات يستخدم لصنع منتجات تتراوح من السجاد إلى الرغبة الإنشائية.

البيوتان: غازات هيدروكربونية تستخدم عادة للوقود والصناعة.

البيوتادين: يستخدم في صناعة المطاط الصناعي.

البنزين والتولوين والزايلين (BTX): البنزين والتولوين والزايلين هي هيدروكربونات عطرية. يستخدم جزءًا كبيرًا من البنزين لتصنيع ألياف النايلون التي تستخدم بدورها في صناعة الملابس والتعبئة والعديد من المنتجات الأخرى.

الاستخدامات الطبية uses of petroleum in Medicine

تلعب البتروكيماويات العديد من الأدوار في الطب لأنها تستخدم لإنشاء الراتنجات والأفلام والبلاستيك. هنا ليست سوى أمثلة قليلة:

1- يستخدم الفينول والكومين لإنشاء مادة ضرورية لتصنيع البنسلين (مضاد حيوي مهم للغاية) والأسبرين.

2- تستخدم راتنجات البتروكيماويات لتتقية الأدوية وبالاتي خفض التكاليف وتسريع عملية التصنيع.

3- تستخدم الراتنجات المصنوعة من البتروكيماويات في تصنيع الأدوية بما في ذلك علاجات الإيدز والتهاب المفاصل والسرطان.

4- تستخدم المواد البلاستيكية والراتنجات المصنوعة من البتروكيماويات لصنع أجهزة مثل الأطراف الاصطناعية والجلد.

5- يتم استخدام البلاستيك لصنع مجموعة كبيرة من المعدات الطبية بما في ذلك الزجاجات والحقن التي يمكن التخلص منها وأكثر من ذلك بكثير.

استخداماته في الاطعمه Foods uses of petroleum

تُستخدم البتروكيماويات لصنع معظم المواد الحافظة للأغذية التي تحافظ على الطعام طازجًا على الرف أو في علبة. فضلاً عن ذلك ستجد البتروكيماويات مدرجة كمكونات في العديد من الشوكولاتة والحلويات. تستخدم ألوان الطعام المصنوعة من البتروكيماويات في عدد مدهش من المنتجات بما في ذلك الرقائق والأغذية المعلبة والأطعمة المعلبة.



جل اكيوافور لعلاج الجلد

الاستخدامات الزراعية uses of petroleum in Agriculture

أكثر من مليار طن من البلاستيك كلها مصنوعة من البتروكيماويات تستخدم سنوياً في الزراعة الأمريكية. يتم استخدام المواد الكيميائية لصنع كل شيء من الأغذية البلاستيكية والمهاد إلى المبيدات الحشرية والأسمدة. كما تستخدم المواد البلاستيكية لصنع خيوط سيلاج وأنابيب. كما يستخدم الوقود البترولي لنقل الأطعمة (التي يتم تخزينها بالطبع في حاويات بلاستيكية).



رش المبيدات الحشرية

الاستخدامات في المنتجات المنزلية

uses of petroleum in Household Products

يتم استخدام البتروكيماويات في مجموعة غير محددة من المنتجات المنزلية نظراً لأنها تستخدم في صناعة البلاستيك والألياف والمطاط الصناعي والأفلام. على سبيل المثال لا الحصر:

السجاد Carpeting وأقلام تلوين Crayons والمنظفات Detergents والأصباغ Dyes والأسمدة Fertilizers وحاويات الحليب Milk jugs وجوارب طويلة Pantyhose وعطر Perfume وزجاج أمان Safety glass وشامبو Shampoo والعدسات اللاصقة اللينة Soft contact lenses والشمع Wax.

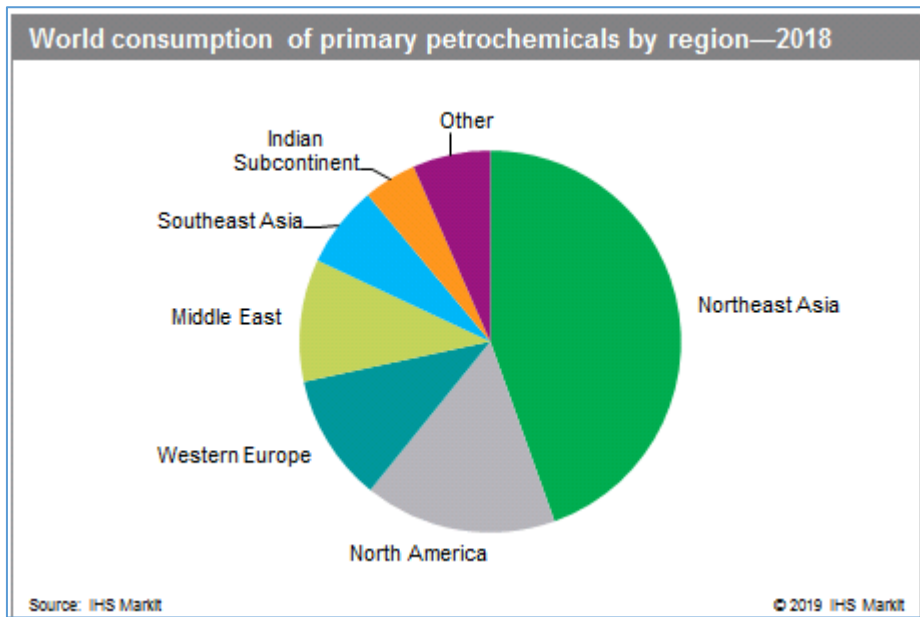


ادوات منزلية مصنوعة من النفط

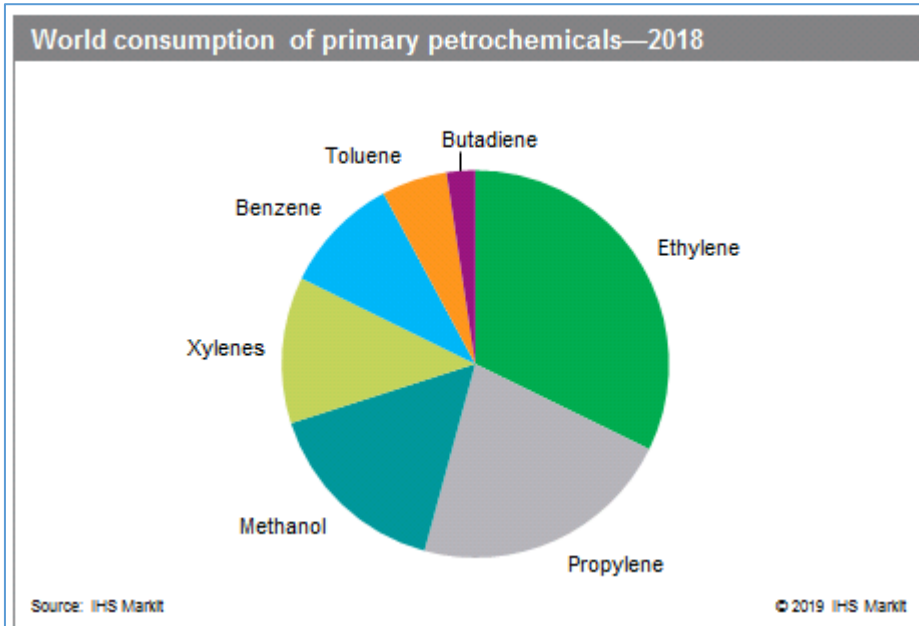
نظرة عامة على صناعة البتروكيماويات Petrochemical Industry Overview

في صناعة البتروكيماويات ان المواد الكيميائية العضوية المنتجة بأحجام كبيرة هي الميثانول والإيثيلين والبروبيلين والبيوتادين والبنزين والتولوين والزيلين. يُطلق على الإيثيلين

والبروبيلين والبوتادين جنبًا إلى جنب مع البيوتيلينات اسمًا أوليفيًا وتنتمي إلى فئة من الهيدروكربونات الأليفاتية غير المشبعة ذات الصيغة العامة (C_nH_{2n}) . الأوليفينات تحتوي على اصرة مزدوجة أو أكثر مما يجعلها متفاعلة كيميائيًا. البنزين والتولوين والزيلين يشار إليها عادة بالعطريات هي هيدروكربونات حلقة غير مشبعة تحتوي على حلقة واحدة أو أكثر. تعد الأوليفينات والعطريات والميثانول مصادر لمجموعة متنوعة من المنتجات الكيميائية ويشار إليها عمومًا بالبتروكيماويات الأولية. بالنظر إلى عدد المواد الكيميائية العضوية وتنوع وتعدد الطرق التي يتم بها تحويلها إلى منتجات استهلاكية وصناعية. يركز هذا بشكل أساسي على هذه البتروكيماويات السبعة ومصادر المواد الخام الخاصة بها واستخداماتها النهائية.



(١)

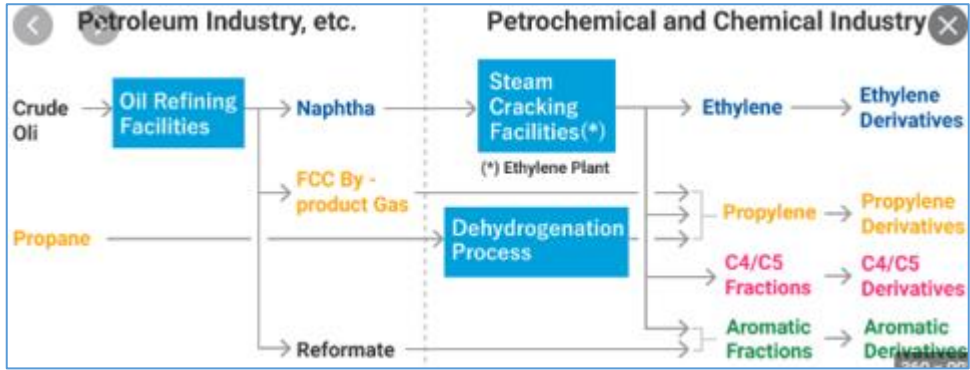


(ب)

توضح الرسوم البيانية (أ) و (ب) استهلاك البتروكيماويات الأولية

حسب النوع والمنطقة

المواد الكيميائية واللدائن الأساسية هي اللبانات الأساسية لتصنيع مجموعة واسعة من السلع الاستهلاكية المعمرة وغير المعمرة. وكثير من احتياجاتنا تدخل فيها المواد الكيميائية التي لا يمكن الاستغناء عنها مثل الملابس التي نرتديها ومواد البناء المستخدمة لبناء منازلنا ومكاتبنا ومجموعة متنوعة من الأجهزة المنزلية والمعدات الإلكترونية وتغليف المواد الغذائية والمشروبات والعديد من المنتجات المستخدمة في وسائل النقل المختلفة. المواد الكيميائية والبلاستيك توفر المواد اللبانات الأساسية التي تمكن من تصنيع الغالبية العظمى من هذه السلع. وأن الطلب على المواد الكيميائية واللدائن مدفوع بالظروف الاقتصادية العالمية التي ترتبط بشكل مباشر بالطلب على السلع الاستهلاكية.



المواد الكيميائية التي تدخل في الصناعة

في حين أن الاستثمارات في الأصول الكيميائية الجديدة تحدث على أساس عالمي فإن التركيز الأساسي على مدى العقد الماضي كان في الصين والشرق الأوسط وأمريكا الشمالية ولكل منها دوافعها الفريدة لهذه الاستثمارات بما في ذلك الأسواق سريعة النمو ودور السكان الأصليين ومزايا الطاقة والمواد الأولية. ويركز الاستثمار في الصين على إنتاج الفحم إلى المواد الكيميائية وعمليات البروبيلين التي توفي بالغرض ولكن النمو تباطأ مع التنفيذ الأخير للضوابط البيئية خاصة بالنسبة للمواد الكيميائية القائمة على الفحم. وبدأ الشرق الأوسط الذي ركز في الأصل على صادرات النفط والغاز في تطوير أصوله البتروكيمياوية للاستفادة من الإيثان الرخيص والمتوفر بسهولة. تكون الوحدات عموماً واسعة النطاق وجديدة نسبياً ومدمجة في المشتقات ويكون ناتجها في المقام الأول للتصدير. وأعدت التطورات في أسواق النفط والغاز غير التقليدية في أمريكا الشمالية تنشيط الاستثمار في الطاقة البتروكيمياوية الجديدة بعد أكثر من عقد من النشاط المحدود للغاية. أدت الاكتشافات الأخيرة للغاز الصخري في الولايات المتحدة وكندا إلى زيادة كبيرة في إمدادات سائل الغاز الطبيعي التي حولت أمريكا الشمالية إلى منطقة منخفضة التكلفة لإنتاج المواد الكيميائية مرة أخرى. ويقوم عدد كبير من الشركات الكيميائية العالمية الآن بالتوسع أو بناء مرافق في المنطقة. لا تزال صناعة البتروكيمياويات تتأثر بعولمة وتكامل الاقتصاد العالمي.

العوامل التي تؤثر في البتروكيماويات في العالم:

1- المقياس الاقتصادي. تعد مصانع البتروكيماويات العالمية التي تم بناؤها في السنوات الأخيرة أكبر بكثير من تلك التي تم بناؤها منذ أكثر من عقدين. ونتيجة لذلك يتم إغلاق الوحدات الأصغر والأقدم والأقل كفاءة أو توسيعها أو في بعض الحالات تعديلها لإنتاج منتجات كيميائية مختلفة.

2- سعر النفط الخام. كانت أسعار النفط الخام في ارتفاع منذ عام 2004 وتم تداولها مقابل ما يقرب من 139 دولار للبرميل في ذروة منتصف عام 2008. ومع ذلك بحلول منتصف عام 2014، انهارت الأسعار من أكثر من 105 دولارات للبرميل إلى حوالي 30 دولارًا للبرميل بحلول يناير 2015، إذ ارتفع إنتاج النفط في الدول غير الأعضاء في منظمة الأوبك (خاصة الولايات المتحدة) وتباطأ الطلب العالمي. وارتفع السعر منذ ذلك الحين إلى حوالي 65 دولارًا للبرميل في يونيو 2019 (برنت) ثم انخفض إلى 12 دولارا في بداية 2020. وتتأثر أسواق البتروكيماويات خلال التقلبات الحادة في الأسعار مما يخلق غموضاً من عدم اليقين في استثمارات المنبع والمصب.

3- عوامل بيئية. أدت المخاوف المتزايدة بشأن إمدادات الوقود الأحفوري واستهلاكه فيما يتعلق بتأثيرها في الصحة والبيئة إلى تمرير تشريع عالمي سيؤثر على إنتاج ومعالجة المواد الكيميائية والطاقة ومعالجتها في المستقبل المنظور.

4- عوامل تقنية. أدت عمليات التصنيع التي تم إدخالها في السنوات الأخيرة إلى استبدال المواد الخام وتحولات في نسبة المنتج (المنتجات) والتكلفة. وقد أدى ذلك إلى اختلال التوازن بين العرض والطلب وخاصة بالنسبة للمشتقات البتروكيماوية الأصغر عند المستوردين. فضلاً عن ذلك أدت المخاوف البيئية المتزايدة إلى تسريع تطوير وتسويق المنتجات الكيميائية المشتقة من مصادر متجددة.

5- تطوير الغاز الصخري. من بين التطورات التكنولوجية المختلفة أدى الجمع بين التكسير الهيدروليكي الرأسي ("التكسير") والحفر الأفقي في التكسير الهيدروليكي متعدد

المراحل إلى ارتفاع كبير في إنتاج الغاز الطبيعي في الولايات المتحدة. وقد تسببت هذه الإمكانية الجديدة في قيام العديد من البلدان بإعادة فحص احتياطاتها من الغاز الطبيعي ومواصلة تطوير عروض الغاز الخاصة بها.

6- الشكوك السياسية. الأوضاع في جميع أنحاء العالم تقريباً مثل الشرق الأوسط وأفريقيا ودول الكومنولث المستقلة وأمريكا الجنوبية وحتى الدول ذات الأسواق المستقرة مثل الولايات المتحدة والمملكة المتحدة والاتحاد الأوروبي لها آثار عالمية متزايدة على العرض والطلب على البتروكيماويات والمواد الخام.

7- النمو والطلب الاقتصادي. أدى التوسع العام للسكان وزيادة القوة الشرائية الفردية إلى زيادة الطلب على السلع الجاهزة وزيادة استهلاك الطاقة في الصين والهند وأمريكا اللاتينية. وهناك تداخل بين هذه الاتجاهات ويختلف التأثير باختلاف المنتج البتروكيماوي والبلد أو المنطقة والحجم. إن المناقشة التفصيلية للمواد الأولية الأولية للبتروكيماويات والوسيلة المشتقات وقطاعات سوق الاستخدام النهائي متاحة في تقارير عالمية. وتوفر تلك التقارير المختلفة عن كل البتروكيماويات تغطية متعمقة ومصدرًا نهائيًا لمعلومات السوق لهذه المواد الكيميائية.

شهادة الهاكر الاخلاقي (CEH) Certified Ethical Hacker

يعد الهاكر الأخلاقي المُعتمد اجراءً فنياً ماهراً يفهم ويعلم كيفية البحث عن مواطن الضعف والثغرات في الأنظمة المستهدفة ويستخدم نفس المعرفة والأدوات التي يستخدمها المُخترق الخبيث ولكن بطريقة شرعية وقانونية لتقييم الوضع الأمني للنظام/الأنظمة المستهدفة. يُصدق مؤهل القرصان الأخلاقي المُعتمد أفراد مختصون في أمن الشبكات المحدد من القرصنة الأخلاقية من منظور غير مرتبط بمورد واحد.

الفصل الخامس

قطاع النفط في العراق

المقدمة

تعد النار الأزلية (Eternal Fire) عام 550 ق. م) التي اندلعت من تلقاء نفسها وظلت ملتهبة إلى يومنا هذا تتحدى الإمطار والتلوج والرياح ولأنها لا تتطفئ فقد أطلق عليها اسم (النار الأزلية) من الدلائل المهمة والمشجعة لاكتشاف النفط في العراق. فهي عبارة عن بقعة ارض صخرية ذات مساحة صغيرة تقع في منطقة حقول (بابا كركر) الغنية بالنفط والغاز.



النار الازلية في بابا كركر في كركوك-العراق

كما إن النار الازلية كانت كذلك مكانا لممارسة الطقوس الدينية، إذ كان اصحاب النذور يقيمون الولائم حول هذه النار وتقوم النسوة بزيارة باباكركر للتبرك وطرد الشر والاستبشار بتحقيق امنياتهن. هذا فضلاً عن قيام اصحاب المواشي بمسح جلود قطعانهم بالطين الموجود بالقرب من النار الازلية لحمايتها من الحيوانات المفترسة وطرد الشياطين والجن عنها. علما ان هذه الممارسات الدينية تعود إلى حقبة عبادة النار.

اما التفسير العلمي لهذه النار بأنها جاءت نتيجة تسرب الغاز من أعماق الأرض وتشققاتها والعوالق الموجودة في تركيبها الصخرية واشتعاله بمجرد ملامسته للهواء المشبع

بالأوكسجين. الآشوريون كانوا يعتقدون أنها منفذ العالم السفلي، إذ يتعذب الإنسان إذا ما ارتكب أخطاء في حياته والنار هي دليل العذاب وسمي ذلك الإله بالأب المحترق أو الأب الغاضب (بابا كوركور) حسب اللغة السريانية القديمة.



تقديم النذور والتبرك بالمعتقد عند الآشوريين

وأيام الدولة الأموية كان زيت النفط أو النفط الخام يستخدم في إنارة الفوانيس وكزيت للمنجنيق الملتهب في الحروب وكانت منطقة كركوك وإطرافها مصدر هذا الزيت. واستخدم بعض العلماء العباسيين عمليات تقطير بدائية للحصول على نפט خام بدون شوائب واستخدم هذا النفط في الحمامات العامة والخاصة (وهذه الطريقة لازالت إلى الآن مستخدمة في الحمامات الشرقية). العراق هو واحد من أكبر مصدري النفط في العالم واحتياطيات النفط تقدر بنحو 143.1 مليار برميل والعراق يقع في المرتبة الرابعة في قائمة الدول النفطية حسب كميات احتياطي النفط.

تاريخ استخدام النفط History of oil use

كان النفط معروفاً في العراق وكان يستخدم قبل 5000 قبل الميلاد. استخدم الأجداد العراقيون (الأكديون والسومريون والبابليون والآشوريون) القطران في مناطق مختلفة وتشير

الكتابات القديمة على أنه مصدر النار الأبدية. استخدم السومريون القطران في النحت وكمواد لاصقة في بناء القوارب والمنازل وكمواد البناء وكذلك استخدامه في الأسلحة القديمة. وفقا للآثار المكتشفة استخدم الملك الآشوري سنحاريب (704-682 قبل الميلاد) القطران لرصف مجرى النهر. ووصف المؤرخ اليوناني هيرودوت (484-425) قبل الميلاد مدينة هيت التي كانت تقع في نهر الفرات الأعلى في العراق بأنها محاطة بآبار وينابيع القطران واستفاد منها خلال بناء المدينة القديمة بابل. واستخدم البابليون الزيت في جدران الرصف واستخدموه أيضاً في الجراحة والطب وقد أكد أحد المسافرين البريطانيين أنه عندما وصف عيون القطران لمدينة هيت قال "هناك مادة سوداء على شكل فقاعات كبيرة تستخدمها في قوارب الطلاء وأي واحدة يمكن أن تسمع صوت انفجار لها لمسافة أكثر من كيلومتر واحد. يشار إلى أنه تم استخدام الزيت في إضاءة مصابيح منطقة كركوك منذ حوالي 3000 عام وتم استخراجها وتصفيتها من خلال طرق بدائية في مناطق مندلي وبابا كركر. فضلاً عن استخدامه للأغراض الطبية، إذ يستمر البدو في استخدامه لعلاج الأمراض الجلدية وتم استخدامه أيضاً كوقود وفي صناعة الأسلحة. ناهيك به دليلاً على وجود النفط مثل اللهب الأبدى للغاز الذي يتسرب من الأرض والذي أثبت وجود منشآت نفطية للغاز الطبيعي. في القرن السابع الميلادي استخدم العرب والمسلمون النفط في غزواتهم في اتجاه الشرق خاصة "في إنشاء كتل النار للمشابك وفي صنع القار المغلي للدفاع عن القلاع والحصون عن طريق وضعه في صناعة الفخار لمنع تغلغل أبواب جدار القلعة"، كما أنها تستخدم في حياتهم العملية وكان يستخدم من قبل العباسيين كوسيلة للإضاءة. عند النظر في تاريخ البحث والتقيب عن النفط في العراق من المهم أيضاً تحديد التاريخ السياسي لهذا البلد وعلاقته بالنفط لأن العراق احتلته إمبراطوريات متعاقبة (مثل المغول والفارسية والعثمانية وبريطانيا والولايات المتحدة الأمريكية). شكلت هذه الإمبراطوريات والبلدان الغازية جزءاً من تاريخه السياسي والاقتصادي. معظم هذه

القوى كانت مهمة بثروة العراق أو في إمكاناته الجغرافية أو الطبيعية والبشرية وآخرها الولايات المتحدة - بريطانيا.

كان أول اكتشاف ضخم في الشرق الأوسط وكان أهم اكتشاف للنفط في تاريخ العراق الحديث في 7 أكتوبر 1927 كميات من النفط الخام والغاز إلى جانب صوت الرعد يهرع بعنف إلى السطح. هذا ما وصفه عمال النفط بـ "بدء العنف" مما يعني فقدان السيطرة على بئر الزيت المحترق وسرعان ما غمر النفط منطقة ريفية وسحابة من الغازات الكثيفة تملأ الهواء وكان البئر خارج نطاق السيطرة لمدة تسعة أيام.

بداية استكشاف النفط في التاريخ الحديث للعراق

كان الالمان اول من حاول استكشاف النفط في العراق في الفترة (1860-1880)، إذ استقدمهم والي بغداد العثماني مدحت باشا لاستكشاف النفط في العراق فقاموا بإنشاء مصرفي في مدينة بعقوبة لتصفية النفط المستخرج من مندلي. وفي عام 1902، تم حفر أول بئر نفطي بمهارات انكليزية في حقل جياسورخ قريبا من الحدود الإيرانية الامر الذي شجع الشركات الاجنبية للعمل في العراق في مجال استكشاف النفط، إذ قامت الشركات الفرنسية والالمانية عام 1905 باستكشاف النفط في حقل القيارة النفطي.



مواقع تواجد النفط في العراق

اقتصاد النفط في العراق

يعتمد اقتصاد العراق بشكل كبير على النفط، إذ يشكل تصدير النفط الخام 95% من مدخولاته من العملات الأجنبية لذا ظلت الحكومات العراقية المتعاقبة تعمل جاهدة في سبل زيادة صادرات العراق من النفط الخام على الرغم من الاوضاع الحرجة التي شهدها العراق خلال 50 سنة الماضية.

وقد سجل انتاج النفط الخام في العراق اعلى معدلاته عام 1979، الا انه مر بمراحل متذبذبة منذ حينه، إذ انخفض إلى 900 ألف برميل يوميا في بداية ثمانينات القرن الماضي بسبب الحرب العراقية الايرانية وعاد إلى الارتفاع في نهاية الحقبة الزمنية نفسها ليلبلغ 3 مليون برميل يوميا غير ان هذا الارتفاع ما لبث ان تغير، إذ انخفض انتاج النفط الخام العراقي إلى اقل من 300 ألف برميل يوميا عام 1991 بسبب حرب الخليج الثانية. هذا ومن الجدير بالذكر بان العراق هو احد البلدان الخمسة الموقعة على اتفاقية تأسيس منظمة الاقطار المصدرة للنفط (اوبك) في بغداد عام 1960. إلا أن النفط لا يشكل المورد الوحيد كباقي دول الخليج العربي والتي بدأت صناعته منذ عام 1925. وتم تأميمه في عام 1972 وكان إنتاج النفط حتى قبل الغزو الأمريكي للعراق ما لا يقل عن 3,5 مليون برميل يوميا وطاقته التكريرية فاقت 500 ألف برميل لكل يوم عن طريق أكبر عدد لمصافي النفط والتي بلغت مقارنة بكل دول الوطن العربي 12 مصفاة في عام 2000. إما اليوم فقد عاد إنتاج النفط العراقي إلى معدلاته المسجلة قبل اندلاع الحرب الأخيرة ومن المؤمل إن يرتفع ليصل إلى 13 مليون برميل يوميا في الاعوام اللاحقة.

يحتوي العراق حسب اخر الدراسات الجيولوجية على 530 تركيبا جيولوجيا الامر الذي يعطي مؤشرا على وجود كميات هائلة من النفط الخام. ونسبة إلى اخر الاحصاءات والدراسات الجيولوجية فان العراق يمتلك اكبر مخزون احتياطي من النفط الخام في العالم، إذ اثبتت عمليات التنقيب التي تجرى حالياً وجود اكبر مخزون نفطي في العالم والذي يصل إلى 150 مليار برميل. ويمثل هذا المخزون بشكل رسمي ثاني اكبر مخزون

احتياطي بعد المملكة العربية السعودية. ويتوقع البعض ان يفوق احتياطي النفط العراقي نظيره في دول الخليج بأكمله، إذ تقدر كميات النفط المستخرجة مستقبلاً بـ 360 مليار برميل علماً ان العراق يستغل 27 حقلاً نفطياً فقط من أصل 74 حقلاً نفطياً مكتشفاً وقائماً والتي تمثل فرصاً استثمارية ناجحة ولاسيما في المحافظات الجنوبية ذات الاحتياطي النفطي العالي الذي يصل إلى 80 مليار برميل.



احدى محطات تصفية وتكرير النفط

الفصل السادس

التدهور البيئي المرتبط بالعمليات العسكرية

Environmental Degradation Associated with Military Operations

المقدمة

تمثل العمليات العسكرية تحديات فريدة لا ترتبط بها عادةً الروتين المحلي أو الأنشطة التدريبية في وقت السلم. على الرغم من المتطلبات التشغيلية أهمية قصوى. دمج الاعتبارات البيئية في جميع جوانب التخطيط التشغيلي والتدريب والتفويض ضروري للحفاظ على الصحة؟

البلدان في العالم طورت جيوشها إلى مؤسسات أكثر تعقيدًا وتنظيمًا. الجيش الذي يضم قوات جوا وبحرا و وقوات برية إلى حد كبير قد يصنع حكومات استعمارية ولكنها أصبحت حيوية في التعامل مع المسائل الأمنية التقليدية وغير التقليدية. من هنا برزت البيئة كمجال جديد كان للجيش فيه نشاط تورطي كعامل بيئي من خلال التمارين والعمليات. على الرغم من مساهمات إيجابية ملحوظة ان الأثر السلبي للتدريبات والعمليات العسكرية طغى المجال البيئي على الجيش كمؤسسة. للأسف هذه الآثار مدة طويلة اقتصرت على المؤسسة العسكرية كمؤسسة حكومية في حين أن الآثار السلبية تنبثق من أنشطة تشبه العسكرية لجماعات الدولة غير المسلحة مثل الميليشيات والمتمردين والمقاتلين والجماعات الإرهابية. أظهر التحليل أن الأنشطة والتدريبات العسكرية تؤثر في البيئة المحلية بشكل مباشر وغير مباشر.

تشكل البيئة العسكرية والمادية عنصرين أساسيين للدولة القومية. يمثل الاثنان أدوات تحقق الدولة من خلالها أهدافها السياسية. الجيش باعتباره إحدى مؤسسات الدولة بمثابة أداة من خلاله تعزز الدولة أهدافها وغاياتها مثل حماية الأراضي. من ناحية أخرى البيئة هي مجموع جميع الظروف الخارجية للحياة والتنمية والبقاء الكائن الحي وهذا ما جاء به

(برنامج الأمم المتحدة للبيئة، 2009). البيئة المادية هي جزء من البيئة البشرية وتتكون من الميزات الفيزيائية التي تحدث بشكل طبيعي مثل المياه والنباتات الطبيعية والتضاريس والصخور والطقس والمناخ.

فيما يتعلق بالدول تشكل البيئة المساحة التي تستخدمها الدولة لتحقيقها أهدافها السياسية محلياً ودولياً. هذا يعني أن أي تهديد للبيئة المادية هو تهديد للدولة. وبالمثل أي إن تهديد السلام والأمن لدولة ما سيكون له تأثير في مادية البيئة ولديها القدرة على تهديد بقاء الدولة. وهكذا كل الظواهر التي تؤثر في السلام والأمن هي ذات صلة بالجيش كمؤسسة دولة. وتشمل هذه التهديدات اليومية والحقيقية والمتخيلة والمتصورة. هذا يجعل الجيش يبقى نابضاً بالحياة، إذ التدريب والمعدات والتكنولوجيا من أجل التعامل مع التهديدات للسلام والأمن. في كل شيء إن الاستعداد الجيد للجيش يحدد قدرته على تعزيز السلام والحفاظ على الأمن داخل حدوده.

العملية الكاملة لإعداد وتجهيز والانخراط في الأنشطة التي تهدف إلى تعزيز السلام والأمن تتطلب استخدام الموارد الموجودة في البيئة مثل الزيوت والوقود الأحفوري والأجهزة. وأن استخدام واستغلال هذه الموارد لها آثار مباشرة في البيئة المادية والبشر وتساهم بشكل كبير في الاحتباس الحراري العالمي ويعرض الدولة ورفاهها للخطر. وهذا يعني أنه لضمان السلام والأمن هناك حاجة إلى التوازن بين استخدام واستغلال البيئة المادية من جهة وإجراء تدريبات وعمليات عسكرية.

العسكرية والبيئة المحلية Military and local environment

في هذا التحليل يستخدم مصطلح العسكرية كمصطلح عام للإشارة إلى مؤسستين. أولاً هو يشير إلى الجيش كمؤسسة حكومية تتكون من مدربين حسب النظامي الهرمي وأفراد مسلحين هدفهم ضمان أمن الدولة/ القومي. من هذا التعريف يتكون الجيش من ثلاثة أسلحة هي البحرية والمشاة والقوات الجوية. ثانياً يشير العسكري إلى الجماعات المسلحة من غير الدول التي تشمل العصابات المسلحة والحراس الخاصين والجماعات الطائفية

وشركات الأمن والعصابات الإجرامية والمحاربين القبلين والجيش العرقية والدينية والإقليمية وخاصة الجيوش والميليشيات والمسلحون الإسلاميون وجماعات المتمردين. هذه المجموعات يتم التغاضي عنها أو دعمها أو إدانتها من قبل الدولة. وعموما فإن الجماعات تقوض امن الإنسان وقدرة الدولة على ضمان السلام والأمن. أن بناء الجيش كمؤسسة حكومية تعرض البيئة المادية للخطر من خلال أنشطته بالمقارنة مع الجماعات المسلحة من غير الدولة.

الهدف من هذا هو إثبات أن علماء الاجتماع البيئي لا يمكنهم تفسير العلاقة بين البشر والعالم الطبيعي بشكل كامل دون وضع نظرية للصلة بين استخراج الموارد الطبيعية والعنف المسلح والتدهور البيئي. ويبدأ المعنيون بالقول إن العنف المسلح هو واحد من عدة آليات متداخلة تزود الجهات الفاعلة القوية بالوسائل من أجل:

(أ) الانتصار على الآخرين في النزاعات من اجل الموارد الطبيعية.

(ب) ضمان استمرار الموارد الطبيعية الحاسمة للإنتاج الصناعي وسلطة الدولة التي يتم استخراجها وبيعها بكميات كافية لتعزيز تراكم رأس المال وقوة الدولة والتبادل البيئي غير المتكافئ.

حددت بعض الدراسات عشرة معادن ضرورية لعمل الاقتصاد العالمي أو الجيش ويثبتون أن استخراج هذه المعادن غالبًا ما ينطوي على استخدام العنف المسلح. كما أنها تثبت أن العنف المسلح مرتبط بأنشطة أكبر ثلاث شركات تعدين في العالم ومع المناجم الأفريقية التي تتلقى تمويلًا من البنك الدولي ومع استخراج النفط والغابات المستهلكة لهذا النشاط. ويخلص الباحثون إلى أن قاعدة الموارد الطبيعية التي تقف عليها المجتمعات الصناعية مبنية إلى حد كبير من خلال استخدام العنف المسلح والتهديد باستخدامه. ونتيجة لذلك يلعب العنف المسلح دورًا حاسمًا في تعزيز التدهور البيئي والتبادل البيئي غير المتكافئ.

ان الآثار البيئية للجيوش من منظور اجتماعي تبدأ بنظرة عامة على حلقة مفرغة من نظرية الدمار والتي تسلط الضوء على الاتجاهات التوسعية والعواقب البيئية المصاحبة

للعسكرة. إن التأثيرات البيئية المتزايدة المرتبطة بنمو وبنية العسكرة تسمح بالدعوة إلى إجراء بحث اجتماعي مستقبلي للنظر بجدية في التأثيرات البيئية للجيش في العالم. تركز دراسة الأثر البيئي للحرب على تحديث الحرب وتأثيراتها المتزايدة في البيئة. وقد تم استخدام نهج الأرض المحروقة كثيرا في التاريخ المسجل. ومع ذلك فإن أساليب الحرب الحديثة تسبب دمارًا أكبر بكثير على البيئة. وقد أدى تطور الحرب من الأسلحة الكيميائية إلى الأسلحة النووية إلى زيادة الضغط على النظم البيئية والبيئة. وتشمل الأمثلة المحددة للتأثير البيئي للحرب: الحرب العالمية الأولى والحرب العالمية الثانية وحرب فيتنام والحرب الأهلية الرواندية وحرب كوسوفو وحرب الخليج.



تلوث بيئي بسبب الحروب

الأثر البيئي لحروب الخليج The environmental impact of the Gulf wars
خلال حرب الخليج عام 1991 كانت هناك حرائق النفط الكويتية نتيجة لسياسة الأرض المحروقة للقوات العراقية المنسحبة من الكويت. وكان التسرب النفطي في حرب الخليج الذي يعد أسوأ بقعة انسكاب نفطي في التاريخ عندما فتحت القوات العراقية الصمامات في محطة سي آيلاند للنفط وألقت النفط من عدة ناقلات في الخليج العربي. كما تم إلقاء النفط في وسط الصحراء.



احتراق ناقلات النفط بسبب الحرب

وقبيل حرب العراق عام 2003 أضرمت النار في حقول نفطية مختلفة. اشتكى بعض الأفراد العسكريين الأمريكيين المشتركين في حرب الخليج من اعراض بما في ذلك اضطرابات الجهاز المناعي والعيوب الخلقية لدى أطفالهم. سواء كان ذلك بسبب الوقت الذي يقضيه في الخدمة النشطة خلال الحرب أو لأسباب أخرى مازال مثيرة للجدل.

تلوث البيئة بهيدروكربونات البترول

Environmental pollution with petroleum hydrocarbons

تلوث البيئة بهيدروكربونات البترول هي واحدة من الشواغل الهامة في العالم الحديث. لديها عواقب وخيمة و كارثية ليس فقط على البشر ولكن أيضا على المكونات الحيوية الأخرى للنظام البيئي. وعندما يحدث انسكاب نفطي يطفو الزيت لكونه أقل كثافة من الماء يحجز الحياة المائية عن الهواء. كما أنها تلوث الهواء مباشرة كون أكثر موادها تحولا حينها وتبدأ الهيدروكربونات بالتبخر مبدئيًا بعد تسرب النفط.



بعض مظاهر التلوث النفطي

على الرغم من اعتباره حتى الآن مصدر قلق بسيط من قبل نظام القانون الدولي ونادراً ما يتم معالجته في الأوساط القضائية أو غير القضائية فإن الأضرار البيئية المرتبطة بالنزاع المسلح تستحق أن تؤخذ على محمل الجد ويجب الاعتراف بضحاياه. ويؤثر تدهور الموارد البيئية الناتجة عن التلوث الناجم عن العمليات العسكرية والصراعات المسلحة على التمتع بحقوق الإنسان الأساسية ولاسيما الحق في الصحة والغذاء والحصول على المياه النظيفة. وهذا بدوره يزيد من ضعف الشعوب وغالباً ما يحدث في أفقر مناطق العالم ويخلق حلقات مفرغة من المزيد من العنف وانعدام الأمن. في حين أن القانون الجنائي الدولي ليس حلاً سحرياً وقد لا يوفر أفضل استجابات للمشاكل التي تمت مناقشتها هنا (على سبيل المثال من، إذ سبل الانصاف). يجب ألا يتجاهل فريق التحقيق التابع للأمم المتحدة أفعال داعش المذكورة لاحقاً حتى لو كان من الممكن مقاضاتهم بطرح أسئلة سياسية وقانونية وإشراك المجتمع الدولي لضمان معاناة سكان المناطق التي شملتها تلك الأضرار وتعويضهم بأسرع

وقت ممكن وانشاء صندوق مساعدات سريعة خاصة لمثل هذه الحوادث من قبل هيئة متخصصة في هيئة الامم المتحدة.

في حين أن العراق لا يزال يتعافى من الآثار البيئية للحربين الخليجيتين فإنه واجه مشاكل بيئية جديدة بسبب احتلال داعش مساحات مهمة من العراق هي غنية بالمنتجات الاقتصادية مثل النفط والكبريت وغيرها. والآن نواجه تغير المناخ والصراعات على المياه مع الجيران ومستويات عالية من التلوث الصناعي وفقدان التنوع البيولوجي والعواقب الوخيمة لسياسات الأرض المحروقة التي اتبعتها داعش أصبحت القضايا البيئية حاسمة بشكل متزايد لاستدامة العراق وأمنه.

منذ اندلاع الانتفاضة لتحرير المدن من سيطرة داعش في يونيو 2014 وتقدم الجيش العراقي والحشود الجهادية المرافقة له قد وقعت معارك عنيفة في المدن والمناطق الصناعية وحولها مما أثر في الوضع البيئي المحفوف بالمخاطر.

في أكتوبر 2016 قام تنظيم داعش بإشعال النار في مخزونات الكبريت في مصنع المشراق للإنتاج وفي حينها استغرق إخماده مدة غير قليلة أدى عمود ثاني أوكسيد الكبريت إلى تعرض 1500 شخص لأعراض الاختناق في مدن القيارة والمخمور العراقيتين. وكشفت النمذجة الجوية والمراسد عند مستوى سطح الأرض أن العمود امتد خارج العراق إلى تركيا والأردن.

قبل حادثة المشراق من يوليو 2016 فصاعداً أشعلت قوات داعش ISIS آبار النفط وصهاريج التخزين والمصفاة حول مدينة القيارة العراقية الواقعة جنوب الموصل. واستغرقت الجهود المبذولة لإطفاء الحرائق عدة أشهر بالنظر إلى تعقيد الوضع الأمني والإنساني حول مدينة القيارة مما أدى إلى تعرض الآلاف من السكان والمشردين داخليا للأعمدة من الموصل. فضلاً عن الحرائق حدثت انسكابات متعددة عندما فتح داعش خطوط أنابيب وغمرت المناطق السكنية بالنفط الخام الثقيل. على الرغم من أن الاستراتيجية العسكرية لاستهداف البنى التحتية النفطية ليست بالتأكيد غير مسبقة وقد استمرت داعش في

استخدام هذه الاستراتيجية، إذ أشعل النار في 11 بئراً في حقل نفط ألاس بينما ناضلت القوات العراقية لاستعادة الحويجة إلا أن أثارها البيئية الضارة والآثار الصحية لها مسألة مثيرة للقلق الشديد.



حرائق ابار النفط من قبل داعش بالقرب من القيارة

تؤدي حرائق النفط إلى إطلاق مواد سامة في الهواء والمنطقة المحيطة بها (ولاسيما ثاني أكسيد الكبريت والمعادن الثقيلة والجسيمات المحمولة بمركبات الهيدروكربونات المسببة للسرطان) والتي قد تتخلل في وقت لاحق التربة والمياه الجوفية تحت الأرض مما تسبب في أضرار جسيمة وطويلة الأمد للبيئة الطبيعية وصحة الإنسان. يزيد انتشار هذه الملوثات الخطيرة من خطر الإصابة بأمراض الجهاز التنفسي والسرطان التي قد تؤدي إلى الوفاة ويهدد الحياة البرية والتنوع البيولوجي ويعيق قدرة أي بلد مزقته الحرب على التعافي والمضي قدماً. وأكد تقييم مبدئي أجرته الأمم المتحدة للبيئة هذه المخاوف، إذ وجد مستويات مرتفعة من الرصاص والزنك في المياه الجوفية ومياه الشرب وتحديد مساحات واسعة من أراضي الرعي التي تضررت بسبب التلوث مما أثر في سبل العيش.



بقعة نفطية في نهر دجلة ناتجة عن عمل تخريبي
لأحد خطوط أنابيب النفط العراقية.

أدى القتال العنيف في مصفاة بيجي وحولها والهجمات على المنشآت الصناعية الأخرى إلى إطلاق مجموعة من المواد الخطرة في البيئة مما يؤثر في التربة والمياه الجوفية. وقعت معارك أخرى بالقرب من حقول نفط كركوك وكان من المرجح أن يواصل داعش تركيز هجماته على منشآت النفط والغاز مما زاد من احتمال وقوع الحوادث الكيميائية والتلوث البيئي اللاحق والتعرض المدني للمواد الخطرة. شهد تجدد القتال في شمال وغرب العراق مزيداً من الانهيار لحالة بيئية هشة بالفعل مع تأثيرات مباشرة على الصحة العامة والبيئية. إن انعدام الأمن ومجموعة من القضايا السياسية والإنسانية المتنافسة ستعرق تحديد المواقع الخطرة وتحليلها وتنظيفها ومراقبتها.

حرائق النفط وتوسع قطاع النفط Oil Fires and Oil Sector Expansion

في العراق كانت مصافي النفط بالفعل مصدراً محلياً للتلوث بسبب عدم كفاية التحكم وتدابير الرقابة. ومع ذلك فقد حولت الصراعات منشآت صناعة النفط والغاز إلى مصدر رئيس للمخاطر الصحية والبيئية. كان لداعش تأثير كبير لتلوث المنطقة التي احتلتها وخاصة مصافي التكرير وخطوط الأنابيب وحقول النفط.

فضلاً عن الغارات الجوية بقيادة الولايات المتحدة التي استهدف صناعة النفط من أجل حرمان داعش من عائدات النفط. عندما استعادت القوات العراقية الأراضي من داعش كانت داعش تعمل على تكتيكات الأرض المحروقة من خلال إحراق آبار النفط وما ينتج عنها من تسرب النفط وغيوم الدخان التي تسبب ضرراً كبيراً للبيئة. إن أعمدة الدخان الناتجة من الآبار تحجب الشمس لعدة أشهر مما دفع السكان المحليين للإشارة إليها باسم Daesh Winter. بسبب حرائق النفط تطلق في الهواء مواد ضارة صحياً مثل ثاني أكسيد الكبريت وثاني أكسيد النيتروجين وأول أكسيد الكربون والهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات (PAH) والجسيمات والمعادن وحددت أربع مناطق رئيسة منتجة للنفط تتأثر بهذه الأساليب منها القيارة وجبال حميرين ومصفاة بيجي للنفط والبنية التحتية النفطية في كركوك.



الاضرار البيئية بسبب احتراق المواقع النفطية من قبل داعش

كما بدأت منشآت النفط وداعش والمجتمعات المحلية في استخدام أساليب تكرير النفط الحرفية لإنتاجها من البنزين والديزل التي هي مصدر آخر للمخاطر البيئية. تأثرت مساحات كبيرة من أراضي الزراعة والرعي بالتلوث والانسكابات النفطية ليس فقط

تهديدًا مباشرًا لصحة المجتمعات المحلية وماشيتهم ولكن أيضًا تهديدهم بسبل العيش. أيضا استمرار حرق الغاز الطبيعي والمرتبط في حقول النفط يؤدي إلى مستويات عالية من الانبعاثات التي ارتبطت بتدهور نوعية الهواء في العراق. ويرتبط تدهور جودة الهواء في العراق أيضًا باستخدام الوقود منخفض الجودة في العراق في النقل وتوليد الطاقة والقطاعات الصناعية وكذلك الانبعاثات من المرافق الصناعية والعواصف الترابية والحرق المفتوح للنفايات وزيادة في قطع الأشجار غير القانوني

الفصل السابع

التلوث البيئي بسبب الاستكشافات النفطية

Environmental Pollution Due to Petroleum Exploration

البحث عن النفط

قبل البدء في أي نشاط إنتاجي يجب أولاً العثور على النفط والغاز. لهذا الغرض تعتمد الصناعة بشكل كبير على الاستكشاف وهو التطبيق المبتكر للتفكير الإبداعي في العلوم الصارمة (مع قدر من الحظ الجيد). غالباً ما يكون المتخصصون في علوم الأرض الذين يؤدون هذه الوظيفة هم الأول والأهم في الاكتشاف الناجح للمجالات الجديدة وإثبات احتياطات إضافية.

إن البحث عن النفط والغاز تحت سطح الأرض هو عمل محفوف بالمخاطر. في الواقع إنها مقامرة تماماً لاستثمار الأموال في بئر استكشاف غير جدير بالثقة لأن هناك الكثير من الأمور المجهولة المشاركة في تحليل ودراسة الأرض. ويجب أن يكون هناك عدد من الشروط قبل أن يتطور تراكم النفط أو الغاز وأن تكون مولدات الهيدروكربونات قد هاجرت إلى موقع مناسب للحبس. ويستخدم علماء الجيولوجيا العديد من الإجراءات العلمية والتقنية "للتنبؤ" بما إذا كانت هذه الظروف قد اجتمعت لإنشاء حقل نفط أو غاز ولكن النتائج غير مضمونة على الإطلاق.

ليس كل آبار الاستكشاف المحفورة تؤدي إلى اكتشاف النفط والغاز. ويمكن أن يختلف معدل النجاح من حفر خمسة أو عشرة آبار استكشافية لتحقيق بئر إنتاجية واحدة ناجحة وقد يستغرق الأمر ما يصل إلى 50 أو 100 بئر استكشافية لاكتشاف حقل نفط جديد "مهم". ويزداد الخطر بسبب ارتفاع تكلفة حفر آبار جديدة. في عام 2002 كان متوسط تكلفة حفر بئر جديد في الولايات المتحدة حوالي 1 مليون دولار بافتراض عمق بئر

5000 قدم (بشكل نموذجي لآبار النفط البرية). وتتطلب التكلفة العالية لإيجاد حقول نفط وغاز جديدة استكمال أعمال الاستكشاف المناسبة قبل بدء الحفر المكثف. بدأ استخدام تقنيات الاستكشاف للعثور على النفط والغاز قبل 150 عامًا تقريبًا عندما حفر إدوين دريك أول بئر نفط ناجح في ولاية بنسلفانيا عام 1859. بحث مستكشفو النفط الأوائل في الأصل عن النفط في التسربات والبقع على طول الأماكن المنخفضة في وديان الأنهار والجداول المجاورة.



تسربات نفطية

قدمت آبار المياه مع عروضها الزيتية العرضية أدلة إضافية على وجود البترول تحت سطح الأرض. خلال هذه الفترة المبكرة تم استخدام مصطلح "بئر القطط البرية bobcats" (وأسود الجبال) لأول مرة. في تلك الأيام كانت غابة بنسلفانيا مليئة بالقطط البرية في الليل بينما كان عمال التنقيب عن النفط يعملون على منصاتهم وكان يمكن سماع القطط البرية غالبًا وهي تصرخ في الغابة. ونتيجة لذلك أصبحت الآبار الاستكشافية المبكرة التي تم حفرها في هذا الجزء من البلاد تُعرف باسم "آبار القطط البرية". تم استخدام هذا المصطلح طوال تاريخ استكشاف النفط ولا يزال يشير إلى تلك الآبار التي تم حفرها للعثور على النفط والغاز في المناطق التي لم يتم استكشافها سابقًا. يجمع العلم الحديث لاستكشاف

الرواسب البترولية بين طرق وصف الجيولوجيا التي يمكن ملاحظتها على سطح الأرض مع التقنيات المتطورة تحت سطح الأرض التي تسمح لعلماء الجيولوجيا بالتصور تحت سطح الأرض.

وعلى نفس القدر من الأهمية فإن التقنيات نفسها تم تطبيقها على عملية الاستكشاف العامة. ويمر معظم الاستكشاف من خلال دورة نمطية أو نمط نموذجي على الرغم من أن هناك حاجة إلى مزيد من البحث للعثور على مجالات جديدة أكثر من تحديد امتدادات الحقول القديمة أو الموجودة. تتمثل المهمة الأولى لجيولوجي الاستكشاف في اختيار منطقة عامة للاستكشاف. في الولايات المتحدة هناك العديد من المواقع والمعروفة عمومًا بالأحواض الرسوبية، إذ تتم أنشطة الاستكشاف الرئيسية. وتحتوي جبال روكي على العديد من الأحواض الكبيرة للرواسب الرسوبية التي تحتوي على الهيدروكربونات. يجب على الجيولوجيين اختيار منطقة معينة أو حوض معين يعدونه واعدًا وتحديد هدفهم بشكل أكبر من خلال إجراء دراسات إقليمية للحوض. سيحددون مصائد الهيدروكربونات أو الخزانات المحتملة باستخدام كل من الطرق السطحية والجوفية.

يجب تحديد الآفاق بشكل جيد من أجل الحصول على عقود إيجار النفط والغاز من ملاك الأراضي قبل حفر بئر بري. بعد الانتهاء من أعمال الأرض اللازمة فإن الخطوة الآتية هي حفر آبار الاختبار لتحديد ما إذا كانت الهيدروكربونات القابلة للإنتاج موجودة. بمجرد حفر بئر اختبار أو سلسلة من الآبار الناجحة يجب تحديد الإمكانيات الاقتصادية لاكتشاف الهيدروكربونات. تتضمن هذه الخطوة تقدير كمية النفط والغاز الموجودة (الاحتياطيات) وسعر البيع المحتمل وتكلفة استمرار جهود الاستكشاف وكذلك تكلفة التطوير الميداني الكامل والضرائب والإتاوات والنفقات الأخرى المرتبطة بإنتاج النفط والغاز. إذا كان المشروع يبدو واعدًا يتم اتخاذ الخطوة النهائية لتطوير حقل تم اكتشافه حديثًا.

عند هذه النقطة يمكن لفريق الاستكشاف تسليم المشروع إلى فريق إنتاج لإدارة الحفر وإكمال الآبار الإضافية المطلوبة لتحديد حدود الحقل وتطوير الحقل بالكامل. في كثير من

الأحيان لا يوجد سوى خط رفيع من التمييز بين فرق الاستكشاف والإنتاج وكلاهما يستخدم نفس الأساليب والانخراط في أنشطة مماثلة. على الرغم من أن جيولوجي الإنتاج يعمل في المناطق التي تم فيها بالفعل إنتاج النفط أو الغاز إلا أن المشكلات الجيولوجية لا تقل صعوبة. تتطلب المعلومات الجيولوجية والإنتاجية الجديدة تحت سطح الأرض دراسة وتقييماً مستمرين للتأكد من تطوير الحقل بكفاءة وبشكل كامل. يتم باستمرار تجميع معلومات جديدة حول الخزان من بيانات الإنتاج الميداني والدراسات الهندسية ويتم استخدامها لمراجعة وصل المعرفة الموجودة.

التلوث البيئي المصاحب للعمليات الاستكشافية

Environmental pollution associated with exploratory processes

وقد لا نغفل التلوث البيئي الناتج من عمليات الاستكشافات الذي يعد المصدر الدائم والمستمر الذي يهدد البيئة العراقية بكوارث بيئية حالية اوغير منظورة على المدى البعيد. وتعد النفايات الناتجة عن اكتشاف النفط وإزالته ومعالجته من أهم الموضوعات التي تحتلها اهتمامات الهيئات المحلية والإقليمية والدولية. لأن هذه النفايات تشكل خطراً بيئياً وصحياً في مناطق وجودها المختلفة سواء أثناء الإنتاج أو الجمع أو النقل أو المعالجة. أظهرت الدراسات التي أجرتها المنظمات الوطنية والدولية أن التكلفة السنوية لجميع جوانب تدهور جودة الهواء قد تصل إلى 2% من الناتج المحلي الإجمالي في البلدان المتقدمة وأكثر من 5% في البلدان النامية. ويشمل ذلك تكاليف الوفيات والأمراض المزمنة والعلاج في المستشفيات وانخفاض إنتاجية العمال والمزارعين فضلاً عن اذكاء العواقب وضعف البصر بسبب تلوث الهواء. وتؤثر ملوثات الهواء في صحة الإنسان بدرجات متفاوتة اعتماداً على التركيزات والجرعات ومواعيد التعرض والصحة العامة والعمر والجنس وعوامل أخرى. الهيدروكربونات على سبيل المثال تسبب اضطرابات في الجهاز التنفسي وتزيد من خطر الإصابة بسرطان الدم. يؤثر غاز الأوزون على العينين والرئتين ووظائف القلب. تتسبب أكاسيد الكبريت والنيتروجين في ضيق التنفس وأمراض الرئة المزمنة

وضعف المناعة في الجسم. يحد أول أكسيد الكربون من قدرة الدم البشري على نقل الأكسجين وبالتالي قد يتسبب في تلف خلايا المخ أو الاختناق. ثاني أكسيد الكربون يؤثر على الدورة الدموية والجهاز العصبي. يؤدي الرصاص إلى أمراض الكلى التي تؤثر على الجهاز العصبي والدماغ وتؤدي إلى زيادة التخلف العقلي والتشنجات وحلقات التغيرات السلوكية.

ليس من الضروري دائمًا استخراج النفط الخام من خلال الحفر العميق. إذا لم تواجه عقبات صخرية تحت الأرض فيمكنها أن تتسرب إلى السطح وتنتفخ فوق الأرض. البيتومين هو نوع من النفط الأسود ولزج للغاية وأحيانًا يرتفع إلى سطح الأرض. استخراج البترول في بعض الأماكن قرب فقاعات تسرب النفط على سطح الأرض. وفي أجزاء من المملكة العربية السعودية والعراق على سبيل المثال تسمح الصخور المسامية بالنفط بالتسرب إلى السطح في أحواض صغيرة. ومع ذلك فإن معظم النفط محصور في خزانات النفط تحت الأرض. تسمى الكمية الإجمالية للبترول في الخزان بالزيت الموجود. ولا يمكن استخراج الكثير من سوائل البترول التي تشكل خزان النفط الموجود في مكانه. وقد تكون هذه السوائل البترولية صعبة للغاية أو خطيرة أو مكلفة للحفر. في حالته الطبيعية ويختلط البيتومين عادةً بـ "رمال النفط" أو "رمال القطران"، مما يجعل من الصعب للغاية استخراجه ومصدرًا غير تقليدي للنفط. حوالي 20% فقط من احتياطيات البيتومين في العالم تقع فوق سطح الأرض ويمكن أن تستخرج من السطح.

لسوء الحظ نظرًا لأن البيتومين يحتوي على كميات كبيرة من الكبريت والمعادن الثقيلة فإن استخراجها وتكريرها يعد مكلفًا ومضرًا للبيئة. ويؤدي إنتاج البيتومين إلى زيادة انبعاثات الكربون بنسبة 12% عن معالجة الزيوت التقليدية. ويتماسك البيتومين بتماسك الدبس البارد ويجب ضخ البخار الساخن القوي في البئر من أجل إذابة البيتومين لاستخراجه. ثم يتم استخدام كميات كبيرة من الماء لفصل البيتومين عن الرمال والطين.



بئر نقطي قرب المناطق الزراعية

هذه العملية تستنفد إمدادات المياه القريبة. وقد يؤدي إطلاق المياه المعالجة مرة أخرى إلى البيئة إلى زيادة تلوث إمدادات المياه المتبقية. ومعالجة البيتومين من رمال القطران هي أيضاً عملية معقدة ومكلفة. ويستغرق وقت غير مناسب لطنين من الرمال النفطية لإنتاج برميل واحد من النفط. ومع ذلك فإننا نعتمد على البيتومين لخصائصه الفريدة: يستخدم حوالي 85% من البيتومين المستخرج لصنع الأسفلت لتمهيد الطرق وإصلاحها ويتم استخدام نسبة صغيرة للتسقيف وغيرها من المنتجات.

التلوث بنفايات الحفر Pollution by drilling waste

الحفر هو العملية التي يتم فيها إنشاء ثقب على الأرض للسماح بتدفق المواد الهيدروكربونية تحت سطح الأرض إلى السطح. وتولد عملية حفر آبار النفط والغاز مجموعة متنوعة من أنواع النفايات المختلفة. وبعض هذه النفايات من المنتجات الطبيعية للحفر عبر الأرض على سبيل المثال اترية الحفر cutting والمواد المستخدمة لحفر البئر على سبيل المثال سائل الحفر والإضافات المرتبطة به. تتمثل الطريقة الرئيسية التي يمكن أن تؤثر بها أنشطة الحفر في البيئة في قطع الحفر ووسائل الحفر المستخدمة في رفع القطع من البئر. ويمكن أن تحدث تأثيرات ثانوية بسبب انبعاثات الهواء الناتجة عن محركات الاحتراق الداخلي المستخدمة في تشغيل منصة الحفر.



نفايات لحفر بئر حديث

ويحتوي جميع طين الحفر عموماً على عدد من المكونات غير المرغوب فيها التي يمكن أن تلحق الضرر بالبيئة. وأكثر هذه العناصر شيوعاً هي المعادن الثقيلة والملح والمواد الهيدروكلور وفلور وكربونية. تركيز هذه المواد يختلف اختلافاً كبيراً. وينشأ القلق الرئيس عندما يجب التخلص من مائع الحفر ويمكن توضيحها كالآتي:

المعادن الثقيلة المصاحبة Associated heavy metals

يمكن أن تدخل المعادن الثقيلة في سوائل الحفر بطريقتين:

- 1) تحدث العديد من المعادن بشكل طبيعي في معظم التكوينات وسيتم دمجها في السائل أثناء الحفر. ويشمل الزرنيخ والباريوم والكاديوم والكروم والرصاص والزنبق وما إلى ذلك.
- 2) كما تتم إضافة المعادن إلى سائل الحفر كجزء من المواد المضافة المستخدمة لتغيير خصائص السائل. ويشمل ذلك الباريوم من وزن البارييت والكروم من مركبات اللجنين سلفونات المغلظة بالكروم. وقد تدمج المعادن الثقيلة في مائع الحفر من مركب الخيط (مخدر الأنبوب) المستخدم في خيوط الأنبوب عند تكوين سلسلة حفر أو من التكوين الذي يحتوي على النفط الخام. وترتبط المعادن الثقيلة التي تواجهها أثناء أنشطة الحفر بمجموعة

متنوعة من الاهتمامات البيئية اعتماداً على المعدن وتركيزه. بتركيزات منخفضة للغاية تعد بعض المعادن ضرورية للنشاط الخلوي الصحي. نظراً لأن معظم التركيزات التي تصادف أثناء الحفر منخفضة نسبياً فإن التأثير البيئي لا يلاحظ عموماً إلا بعد التعرض المزمّن. ويتجلى التأثير البيئي للمعادن الثقيلة بشكل أساسي من خلال تفاعلها مع الإنزيمات في الخلايا الحيوانية. والإنزيمات هي بروتينات معقدة تحفز تفاعلات كيميائية حيوية معينة. المعادن الثقيلة تؤثر على عمل الإنزيمات. وأن تركيزات الزائدة من المعادن تمنع العمليات الكيميائية الحيوية الطبيعية في الخلايا. ويمكن أن يؤدي هذا التنشيط إلى تلف الكبد أو الكلى أو الجهاز التناسلي أو تكوين الدم أو الجهاز العصبي. وهذه الآثار قد تشمل أيضاً الطفرات أو الأورام.

التلوث بالأملاح:

هناك أملاح أخرى غير مرغوب فيها من مائع الحفر في وقت التخلص وهي الأملاح مثل كلوريد الصوديوم أو كلوريد البوتاسيوم تضاف غالباً إلى مائع الحفر لحماية التكوينات الحساسة من التفاعل مع مائع الحفر. الملح (كلوريد الصوديوم) بتركيزات منخفضة ضروري لصحة النباتات والحيوانات. بتركيزات مختلفة عن المستويات الطبيعية الموجودة في نظام بيئي معين يمكن أن يسبب الملح تأثيراً ضاراً.

التلوث بالهيدروكربونات (HCs)

باستثناء الطين الذي يعتمد على النفط فإن هذه المواد عادة ما تكون مواد غير مرغوب فيها في طين الحفر لأنها تلوث القطع المستخدمة في الحفر. وتدخل الهيدروكربونات في الوحل أثناء الحفر خلال تكوين المحمل الهيدروكربوني أو عند استخدام الزيت في اكتشاف السائل عند توقف الأنبوب.

اهم تاثيرات عمليات الحفر في البيئة

- التأثير على النباتات: ينشأ تأثير الملح على النباتات بشكل أساسي من تركيز الملح الزائد في السوائل الخلوية للنباتات أو من تغيير في بنية التربة التي تنمو فيها النباتات.

وأن التأثير الأساسي لتركيز الملح غير الطبيعي في السوائل الخلوية هو اختلال توازن كيمياء الموائع داخل الخلايا. ويمنع هذا الاضطراب النمو الخلوي لامتناس الماء ويؤثر على الصحة العامة للنباتات. ويمكن أن يؤثر الملح بشكل غير مباشر في نمو النبات عن طريق تغيير الخواص الفيزيائية للتربة. وعندما يتم تصريف المياه المالحة على الأرض فإنه يمكن أن يغير بنية مسامات التربة عن طريق التسبب في الضغط مما يحد من وصول الهواء والماء إلى جذور النباتات. وأن التأثير يختلف مع مستوى الملوحة ونوع النبات. ويمكن أن يتسبب الصوديوم الزائد في التربة أيضاً في تشتت الطين مما يقلل من نفاذية التربة. ويمكن أن يشكل هذا قشرة سطحية لا يمكن اختراقها وتعيق ظهور الشتلات وتحد من توفر العناصر الغذائية مثل الحديد والمنغنيز والكالسيوم والمغنيسيوم للنباتات. من ناحية أخرى يمكن أن تؤدي إضافة الطين من طين الحفر إلى زيادة سعة احتجاز المياه في التربة الرملية أو الخشنة مما يحسن نمو النبات. تم تطوير عدد طرق قياس ملوحة التربة وتشمل هذه القياسات طريقة كهربائية مباشرة.

تأثيرها في الكائنات المائية:

تحتوي معظم المياه المنتجة وليس كلها على نسبة ملح أعلى من تلك الموجودة في النظم الإيكولوجية المحلية. ويمكن لتصريف المياه التي تحتوي على نسبة عالية من الملح أن يؤثر في الكائنات المائية. تركيزات عالية من كلوريد الصوديوم يمكن أن تؤثر في تطور الأجنة ويمكن أن تسبب وفاة الجنين. وقد تؤثر تركيزات الملح العالية أيضاً على تطور الجهاز العضلي الهيكلي وتسبب في تهيج العين والجلد والجهاز التنفسي العلوي. نظراً لأن ملوحة العديد من المياه المنتجة أكبر من ملوحة المياه البحرية فإن التأثير البيئي لتركيزات الملح العالية يمثل أيضاً مصدر قلق بشأن الكائنات البحرية. وتتميز المياه عالية الملوحة بكثافة أعلى من مياه البحر وسوف يتم عزلها في قاع أي مياه سطحية. ويمنع هذا التدرج الكثيف خلط وتخفيف الماء المالح للغاية.

الفصل الثامن

التأثير البيئي لصناعة البترول

تكرير البترول Refining Petroleum

المقدمة

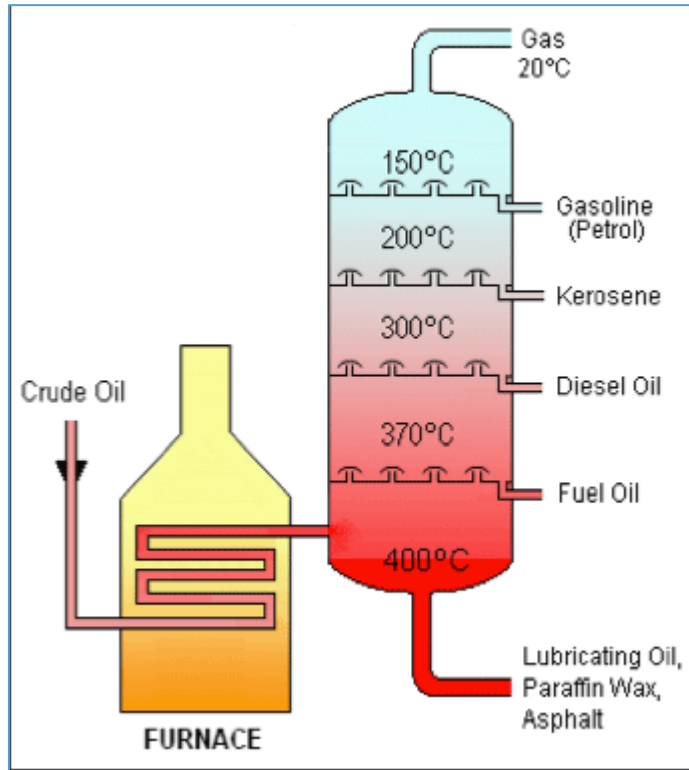
يعد تكرير البترول جزءاً حيوياً من الاقتصاد الوطني في كثير من الدول مثل الولايات المتحدة الأمريكية. ومع ذلك تسببت المخاطر البيئية المحتملة المرتبطة بمصافي التكرير في زيادة اهتمام المجتمعات المحلية القريبة منها. ويوفر هذا التحديث نظرة عامة حول العمليات المعنية وبعض المخاطر البيئية المحتملة المرتبطة بمصافي النفط.



محطة تكرير النفط الخام

تكرير البترول هو عملية تحويل النفط الخام أو الببتومين إلى منتجات أكثر فائدة مثل الوقود أو الإسفت. والنفط الخام يخرج من الأرض مع الشوائب من الكبريت إلى الرمال. هذه المكونات يجب أن تكون مفصولة ويتم ذلك عن طريق تسخين الزيت الخام في برج

التقطير الذي يحتوي على حاويات ودرجات حرارة محددة على مستويات مختلفة. تتمتع الهيدروكربونات ومعادن الزيت بدرجات حرارة غليان مختلفة وعندما يتم تسخين الزيت ترتفع الأبخرة من العناصر المختلفة إلى مستويات مختلفة من البرج قبل أن تتكثف مرة أخرى في سائل على الاسطوانات المتدرجة. يتكاثف البروبان والكيروسين والمكونات الأخرى على مستويات مختلفة من البرج ويمكن جمعها بشكل فردي. ويتم نقلها عن طريق خطوط الأنابيب والسفن عبر المحيطات والشاحنات إلى مواقع مختلفة إما لاستخدامها مباشرة أو مزيد من المعالجة.



مكونات تكرير النفط الخام

وتعرف مصفاة البترول هي تقنيات تقوم بفصل الزيت الخام إلى مجموعة واسعة من المنتجات البترولية من خلال سلسلة من تقنيات الفصل الفيزيائية والكيميائية. وتشمل هذه تقنيات التجزئة والتكسير والمعالجة المائية والجمع بين عمليات المزج والتصنيع والنقل.

تزود صناعة التكرير العديد من المنتجات اليومية المستخدمة على نطاق واسع بما في ذلك غاز البترول والكبروسين ووقود الديزل وزيت المحرك والأسفلت وغيرها. إن عمليات المشاركة في تكرير النفط الخام تتضمن عملية تكرير النفط وهي سلسلة من الخطوات التي تشمل فصل ومزج المنتجات البترولية. ويرد وصف موجز للعمليات الرئيسية الآتية:

أولاً: عمليات الفصل. تشمل هذه العمليات على فصل الأجزاء المختلفة أو مركبات الهيدروكربون التي تشكل النفط الخام بناءً على اختلافات نقطة الغليان. ويتكون النفط الخام عموماً من مجموعة كاملة من المكونات التي تتكون من البنزين والديزل والزيوت والشمع. ويتم تحقيق الانفصال عادة باستخدام التقطير الجوي والفراغي. عادة ما تكون هناك حاجة إلى معالجة إضافية لهذه الأجزاء لإنتاج المنتجات النهائية ليتم بيعها داخل السوق.



محطة تكرير للبترول

ويتم السماح للمصافي بتقسيم أجزاء الزيت الأثقل إلى أجزاء خفيفة أخرى لزيادة جزء المكونات المرتفعة الطلب مثل البنزين أو الديزل أو أي شيء قد يكون أكثر فائدة في ذلك الوقت.

ثانياً: عمليات المعالجة. تستخدم عمليات معالجة البترول لفصل المكونات والشوائب غير المرغوب فيها مثل الكبريت والنيتروجين والمعادن الثقيلة عن المنتجات. ويتضمن ذلك عمليات مثل المعالجة الهيدروجينية وإزالة الرطوبة وإزالة الغاز الحامضي وتحلية المياه وإزالة الكبريت الهيدروجيني والتحلية.

ثالثاً: عمليات المزج والجمع. تستخدم المصافي عمليات المزج والجمع لإنشاء خلطات مع الاجزاء البترولية المختلفة لإنتاج المنتج النهائي المطلوب. مثال على هذه الخطوة هو الجمع بين خلطات مختلفة من سلاسل الهيدروكربونات لإنتاج زيوت تشحيم أو إسفلت أو بنزين بمعدلات أوكتان مختلفة.

رابعاً: العمليات الإضافية. للمصافي أيضاً عمليات ووحدات أخرى حيوية للعمليات من خلال توفير الطاقة ومعالجة النفايات وخدمات المرافق الأخرى. عادة ما يتم إعادة تدوير المنتجات من هذه المنشآت واستخدامها في عمليات أخرى داخل المصفاة كما أنها مهمة فيما يتعلق بتقليل تلوث المياه والهواء. بعض هذه الوحدات هي الغلايات ومعالجة مياه الصرف الصحي وأبراج التبريد.

المخاطر البيئية التي تسببها مصافي تكرير البترول

Environmental Impact of The Petroleum Industry

عملية تكرير البترول هي واحدة من أكبر الصناعات في العالم وجزء حيوي من الاقتصاد الوطني ومع ذلك تسببت المخاطر البيئية المحتملة المرتبطة بالمصافي في زيادة الاهتمام بالمجتمعات القريبة منها. ويوفر هذا التحديث نظرة عامة على العمليات المعنية وبعض المخاطر البيئية المحتملة المرتبطة بمصافي النفط. وفيما يأتي المخاطر الهواء والماء والتربة التي تشكلها المصافي:

مخاطر تلوث الهواء Air Pollution Hazards

تعد مصافي البترول مصدراً رئيساً لملوثات الهواء الخطرة والسامة وكما أنها مصدر رئيس لمعايير ملوثات الهواء مثل مركبات البنزين والتولوين وإيثيل بنزين والزيلين (BTEX)

والجسيمات الدقيقة (PM) وأكاسيد النيتروجين ((NOx) وأول أكسيد الكربون (CO) وكبريتيد الهيدروجين (H₂S) وثاني أكسيد الكبريت (SO₂) وتطلق المصافي أيضًا كميات أقل من الهيدروكربونات مثل الغاز الطبيعي (الميثان) وغيرها من أنواع الوقود والزيوت المتطايرة الخفيفة. وبعض المواد الكيميائية التي تم إطلاقها معروفة أو المسببة للعوامل للسرطان والمسؤولة عن مشاكل النمو والتكاثر. وقد تؤدي أيضًا إلى تفاقم بعض أمراض الجهاز التنفسي مثل الربو في مرحلة الطفولة. جنبا إلى جنب مع الآثار الصحية المحتملة من التعرض لهذه المواد الكيميائية. وقد تسبب هذه المواد الكيميائية القلق والخوف بين سكان المجتمعات المحيطة. يمكن أن تأتي انبعاثات الهواء من عدد من المصادر داخل مصفاة تكرير البترول بما في ذلك تسرب المعدات (من الصمامات أو الأجهزة الأخرى) في عمليات الاحتراق ذات درجة الحرارة العالية في الاحتراق الفعلي للوقود لتوليد الكهرباء وتسخين البخار والسوائل العملية ونقل المنتجات. ويتم عادةً إطلاق عدة آلاف من هذه الملوثات في البيئة على مدار العام من خلال الانبعاثات العادية أو الإطلاقات الهاربة أو الإطلاقات العرضية. مزيج من الهيدروكربونات المتطايرة وأكاسيد النيتروجين تسهم أيضا في تكوين الأوزون كواحدة من أهم مشاكل تلوث الهواء في الولايات المتحدة على سبيل المثال.



مكونات تلوث الهواء

مخاطر تلوث المياه Water Pollution Hazard:

المصافي هي أيضا مساهم رئيس محتمل في تلوث المياه الجوفية والمياه السطحية. وتستخدم بعض المصافي آبار الحقن العميق للتخلص من المياه العادمة المتولدة داخل المصافي وينتهي المطاف ببعض هذه النفايات في طبقات الارض الجوفية والمياه الجوفية. ثم يتم تنظيم هذه النفايات بموجب قانون مياه الشرب المأمونة (SDWA Safe Drinking Water Act). وقد تكون المياه العادمة في المصافي ملوثة للغاية بالنظر إلى عدد المصادر التي يمكن أن تتلامس معها أثناء عمليات المصفاة (مثل تسرب المعدات وانسكابها وتحلية النفط الخام). وقد يكون هذا الماء الملوث ناتجاً من معالجة مياه الصرف الصحي الناتجة عن تحلية المياه أو مياه أبراج التبريد أو مياه الأمطار أو التقطير أو التكسير. قد تحتوي على بقايا النفط والعديد من النفايات الخطرة الأخرى.

يتم إعادة تدوير هذه المياه عبر عدة مراحل أثناء عملية التكرير وتخضع لعمليات معالجة متعددة بما في ذلك محطة معالجة مياه الصرف الصحي قبل إطلاقها في المياه السطحية. تخضع النفايات التي يتم تصريفها في المياه السطحية إلى لوائح تصريف الدولة وتنظم بموجب قانون المياه النظيفة (CWA, Clean Water Act). تحدد إرشادات التصريف هذه كميات الكبريتيدات والأمونيا والمواد الصلبة العالقة والمركبات الأخرى التي قد تكون موجودة في مياه الصرف. على الرغم من أن هذه الإرشادات مطبقة إلا أنه في بعض الأحيان قد يظل التلوث الكبير الناتج عن التصريفات السابقة في المسطحات المائية السطحية.

كما هناك مشكله كبيره حصلت عند المناطق السكنية القريبة من مصفى بيجي في محافظة تكريت. ابدى سكان المنطقة امتعاضهم مما يعانون من بعض الامراض وكذلك حيواناتهم. يعود السبب ان تسرب مركبات الفينولية ذات السمية العالية والتي تخرج مع المياه المستخدمة في عمليات التصفية وهذه بدورها تأخذ طريقها إلى الانهر التي تكون مصدراً رئيساً للشرب لدى السكان والحيوانات على حدا سوا.



تسرب الملوثات النفطية إلى المياه

مخاطر تلوث التربة Soil Pollution Hazards:

يعد تلوث التربة الناتج عن عمليات التكرير مشكلة أقل أهمية بشكل عام عند مقارنتها بتلوث الهواء والماء. وقد تكون ممارسات الإنتاج السابقة قد أدت إلى انسكابات على ملكية المصفاة والتي تحتاج الآن إلى التنظيف. وأن البكتيريا الطبيعية التي قد تستخدم المنتجات البترولية كغذاء غالباً ما تكون فعالة في تنظيف تسرب النفط وتسريباته مقارنة بالعديد من الملوثات الأخرى. يتم إنتاج العديد من البقايا أثناء عمليات التكرير ويتم إعادة تدوير بعضها خلال مراحل أخرى من العملية. يتم جمع البقايا الأخرى والتخلص منها في مقابل القمامة أو قد يتم استردادها بواسطة منشآت أخرى. ويمكن أن يحدث تلوث التربة بما في ذلك بعض النفايات الخطرة والمواد المحفزة المستهلكة أو غبار فحم الكوك وقيعان الخزان والحمأة الناتجة عن عمليات المعالجة من التسربات وكذلك الحوادث أو الانسكابات داخل أو خارج الموقع أثناء عملية النقل.

تسبب قانون الهواء النظيف ولوائح الدولة الصارمة أيضاً في تكبد الصناعة تكاليف باهظة للغاية للامتثال البيئي. ويتم استحقاق هذه التكاليف نظراً لأن المصافي يجب أن تنتج البنزين المعاد صياغته وحرقه والذي يتطلب من الشركات استبدال أو تعديل المعدات الموجودة بأجهزة للتحكم في الانبعاثات. هذه التكاليف للامتثال لها تأثير ضار على المصافي التي تحاول التوسع ومواكبة الطلب المتزايد في البلاد.

صدرت مراسيم موافقة في الولايات المتحدة الامريكية بين صناعة البترول ووكالة حماية البيئة للحد من انبعاثات الهواء بواسطة المصافي. تم إبرام اتفاقية واحدة بين ولاية ديلاوير ولويسيانا وهيئة تلوث الهواء في الشمال الغربي للحد من انبعاثات الهواء من أكسيد النيتروجين وثاني أكسيد الكبريت من تسع مصافي بأكثر من 60 ألف طن سنوياً. تمثل هذه المستوطنات محاولة لتقليل كميات الإطلاقات غير القانونية لملوّثات الهواء الضارة من هذه المصافي من خلال تركيب أجهزة حديثة للتحكم في التلوث وتقليل الانبعاثات الناتجة عن الصمامات المتسربة والمشاعل ووحدات المعالجة داخل المصفاة. يوفر هذا النوع من التعاون بين مصافي التكرير وحكومات الولايات والحكومات الفيدرالية جهداً تعاونياً نحو معالجة المخاوف البيئية داخل الصناعة.



تلوث التربة بالنفط المتسرب

لم تستطع المصافي العراقية انتاج الوقود النظيف بموجب المواصفات العالمية البيئية. ويشاهد المرء الشعلات المنبعثة من أبراج تلك المصافي بلون رمادي أو مائل للسود. ان البنزين والديزل في المصافي العراقية كثير الشوائب فيصبح ملوثاً خطيراً. وقد يزداد المحتوى من عنصر الرصاص اعلى من النسبة المحددة. إذ أن وكالة حماية البيئة EPA في الولايات المتحدة يشير إلى ان البنزين ضمن المعيار العالمي هو (0.004) ملغم/ لتر. ونجد تركيز الرصاص في البنزين المنتج في العراق هو (0.84) ملغم/ لتر.

الفصل التاسع

التحري من الملوثات الهيدروكربونية ذات العلاقة بالماكن النفطية

المقدمة

للنفط الخام أثر مهم وأساسي في الحياة المعاصرة كما يُفضل كونه مصدرًا رئيساً لمصادر الطاقة، وتتغلغل المواد الكيميائية الناتجة عن التدخل في العديد من الصناعات في الحياة البشرية اليومية وتزوده بأسباب العيش الأفضل والرفاهية الأكبر. ويضع بين يديه إمكانات العديد من التطورات. وعلاوة على ذلك فإن الدور الرئيس للنفط في الاقتصاد العالمي ولرسم الكثير من سياسات الدول.

فيما يتعلق بالبيئة والتلوث فإن صناعات النفط والنفط لها دور مؤثر في حقيقة أن الكثير من مركبات النفط هي ملوثات لأنها شديدة السمية أو مسببة للسرطان حتى لو كانت موجودة بتركيزات منخفضة للغاية من خلال التسرب من عمليات التصنيع أو هجرة هذه المواد من خزان النفط عبر طبقات التربة العميقة للوصول إلى الطبقات العليا والقريبة من الأرض التي تتلامس مع البيئة والحياة سواء كانت بشرية أو حيوانات أو نباتات وغيرها. ولعل الحاجة المتزايدة لمضاعفة كمية النفط تعكس أهمية هذا الماده في حياة الإنسان. هذا هو السبب في تزايد الاهتمام في مجال التنقيب عن النفط في السنوات الأخيرة مع ملاحظة فان رينسبورغ تم بذل جهود في مجال التنقيب عن النفط لأفضل بحث وأكبر تطوير من خلال الجهود المشتركة للهيئات الأكاديمية وشركات النفط.

ظهرت العديد من التقنيات على مدى العقود الماضية ركزت على طرق الكشف عن النفط وأن الاستخدام المتزايد للاستشعار عن بعد في هذا المجال هو مكان اهتمامنا وهدفنا لتطويره من خلال الشعور ببعض المركبات الكيميائية العضوية منخفضة للغاية التركيزات التي تعد أحد المكونات الرئيسية للنفط ووجوده دليل على وجود الزيت بالقرب من هذه الأماكن.

ظهور النفط الخام The Emergence of Crude Oil

يعتقد أن النفط الخام هو نتيجة 500 مليون سنة من الاضمحلال والتراكم (تجمع) في القشرة الأرضية. كان التخمين السائد هو أن المواد النفطية هي في الغالب من أصل بحري. يعين هذا الافتراض وجود الملح واليود والبروم في تكوين هذه المادة وكذلك الصخور، إذ كان يعتقد أن الزيت الذي يُفترض أيضًا أن التحول من تراكم الأصل البحري إلى النفط هو جزئيًا طبيعة كيميائية لأي من النوع الذي تحصل عليه البكتيريا الأخرى. بعد ذلك يصنع الزيت يمر عبر طبقات الصخور المسامية من صخر المصدر إلى صخر الخزان. وقد تزيد هجرة النفط هذه إلى شدة وقوة السطح لضغط الغاز.

المكونات الرئيسية لخزان النفط The Main Components of Oil Reservoir

المكونات الرئيسية التي عادة ما يتم دمجها في خزان على شكل طبقات تحت سطح الأرض هي:

1. الغاز الطبيعي يشمل غازات الألكان مثل الميثان والإيثان والغازات الأخرى مثل الهيدروجين وأول أكسيد الكربون وبعض الغازات الخاملة وثاني أكسيد الكربون وكبريتيد الهيدروجين.
2. النفط الخام هو أهم محتويات خزان النفط ويأتي الغاز الطبيعي بعد المركبات الزيتية الصلبة وشبه الصلبة وللزيت الخام خصائص مختلفة من وقت لآخر خاصة في التركيب الكيميائي وكمية الهيدروكربونات كذلك كما هو الحال في خصائصه الفيزيائية مثل اللون والكثافة النوعية وعامل اللزوجة.
3. الماء المرتبط بحقول النفط المعروف وعادة يتم تصنيف هذه المياه على أساس ملحها العالي المركز مع الكلوريدات وخاصة كلوريد الصوديوم.

4- المكونات الرئيسية للنفط الخام The Main Components of Crude Oil

يختلف الزيت الخام من أصول جيولوجية وجغرافية مختلفة باختلاف مكوناته ويتم تسميته

كمجالات الإنتاج لأن كل حقل ينتج نوعاً خاصاً من الزيت ثم يمكننا تصنيف أنواع النفط وفقاً لـ:

1- الوزن الجزيئي Molecular weight:

بنزين (C5-C10) 30%

كيروسين (C10- C12) 10%

مقطرات زيت خفيف (C12- C20) 15%

مقطرات زيت ثقيل (C20-C40) 25%

الباقى الزيوت أكبر من 20 (C40) %

2- النوع الجزيئي: Molecular type

هيدروكربونات البارافين (ألكانات) 30%

هيدروكربونات نافثينية (ألكانات دائرية) 50%

هيدروكربونات بولي أروماتية مثل النفثالين أنثراسين، فينانثرين 15%

مركبات هيدروكربونية تحتوي على النيتروجين والكبريت والأكسجين مثل هيدروكربون ديبوثيوفين و هيدروكربون 5%.

التنقيب عن النفط Exploration and Prospecting of Oil

إن عملية التنقيب عن النفط أكثر تعقيداً من البحث عن المعادن والخامات الناتجة عن ذلك الزيت كسائل يأخذ شكل خزان الزيت الذي يخزنه ويتم توزيعه بكميات مختلفة في مصائد الصخور وفقاً للخصائص الفيزيائية. تمت عملية التنقيب في الأماكن التي قد يوجد فيها النفط. حتى الآن لا توجد طريقة مباشرة للبحث عنه ولكن هناك طرق معروفة للتنقيب عن النفط على النحو الاتي:

1- الطرق الجيولوجية Geological Methods

يتم نشرها لإجراء استكشاف النفط والتنقيب بمساعدة الصور الجوية والمعلومات المستمدة من المسح.

2- الطرق الجيوفيزيائية Geophysical Methods

تقتصر هذه الأساليب في البحث عن مصائد الهياكل الجيولوجية وقد تكون أكثر الطرق شهرة، إذ يعتمد الزلزال حالياً في معظم شركات النفط.

3- الطرق الجيوكيميائية Geochemical methods

تعد إحدى الطرق المهمة للبحث عن النفط وتعتمد على بعض الهيدروكربونات من حركة تجميع النفط وتهاجر عمودياً نحو سطح موقع التجميع فوق حقل النفط. بين هذه الطرق هي طرق التحليل الكيميائي للغازات والمياه والصخور والتربة والغرض من هذا التحليل:

1. الكشف عن وجود تسرب زيت مشتت للمركبات البترولية مثل (زيت أو غاز الهيدروكربونات).

2. الكشف عن كميات ضئيلة من المركبات البترولية من الغاز أو الماء أو الصخور أو التربة.

3. الكشف عن المواد والظروف المصاحبة لمجمعات النفط.

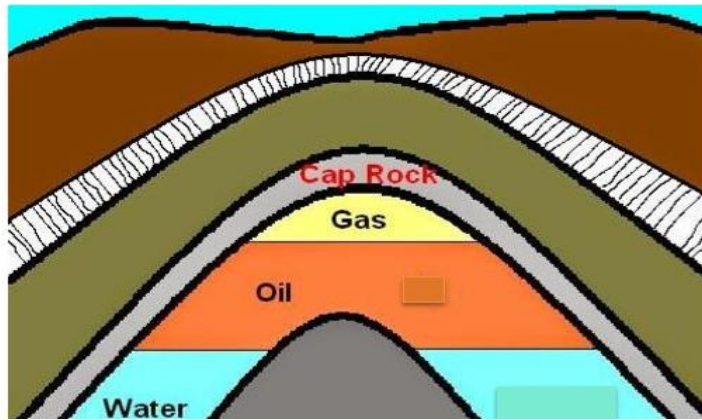
تسرب وهجرة البترول Migration and petroleum seep

يعتمد استخدام طرق التحليل الكيميائي في فحص النفط في المناطق السطحية من التربة على تشخيص الهيدروكربونات في هذه المناطق التي تتسرب أو تهاجر إلى السطح من خزان النفط.

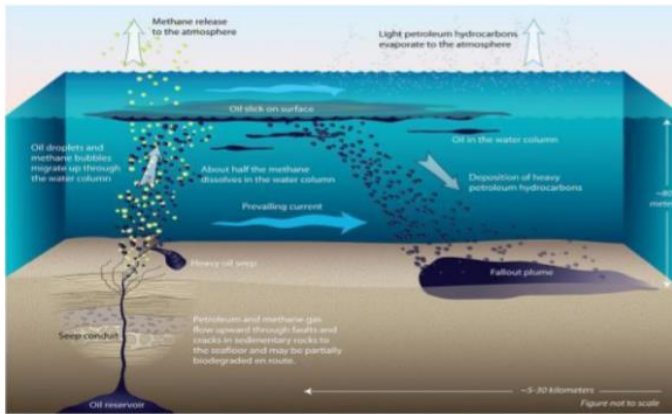
يعد وجود التسربات الزيتية وطبقات الأسفلت مؤشراً على وجود النفط أو الغاز المهاجر من الخزان الرئيس فكل التجمعات النفطية الرئيسة المنتجة في العالم كانت دليلاً على التسربات على السطح وعرفت مبكراً قبل اكتشاف النفط. وكان الخزان عبارة عن سوائل بترولية تحولت بعد تبخر المركبات المتطايرة، إذ تحول عوامل مثل تأثير أشعة الشمس المتغيرة أو التي تحملها عملية غسل الماء أو استهلاك نوع من البكتيريا إلى أجسام صلبة تسمى بيروبيتومين الأسفلت. تم حفر العديد من الآبار المنتجة في العالم بجانب وجود تسربات نفطية وأول بئر تم حفره في شمال العراق كان في كركوك والقيارة حسب هذه الظواهر.

العوامل التي تدفع مكونات النفط للهروب إلى السطح هي كما يلي:

1. عدم وجود مصائد تؤدي إلى دفع مكونات الزيت للتسرب عبر الطبقات الصخرية لزيوت الخزان.
 2. تشققات وكسور في صخور خزان النفط.
 3. الفخاخ مليئة بالنفط أكثر من قدرتها.
- كما هو موضح في الأشكال الآتية:



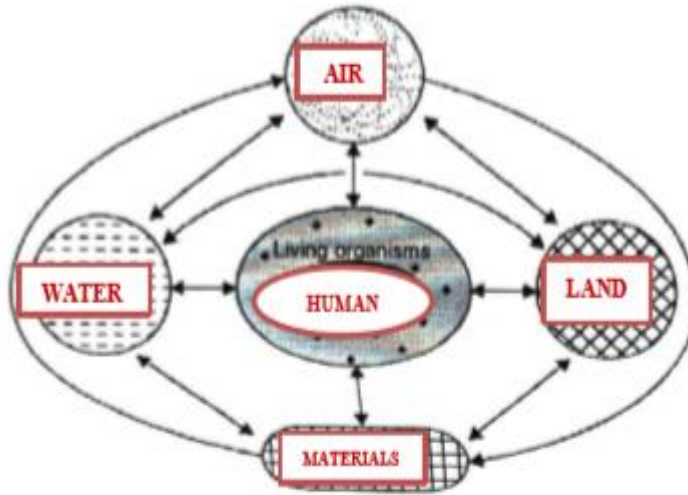
الخزان المثالي للنفط الخام



تسرب وهجرة النفط الخام من الخزان

تأثير المركبات الهيدروكربونية الناشئة على البيئة

كلمة "البيئة" هي كلمة فرنسية تعني المحيط. تم استخدامها لوصف العالم المادي المحيط بنا بما في ذلك الماء والتربة والصخور والهواء والنبات والحيوانات والكائنات الدقيقة على هذه الأرض بما في ذلك البشر جزء لا يتجزأ من مفهوم البيئة. وبالتالي من أجل وضع تعريف دقيق للبيئة كان من الضروري تضمين التفاعلات والعلاقات بين جميع الكائنات الحية مع المحيط المادي. أحد هذه التعريفات هو "مجموع المياه والهواء والأرض والعلاقات الموجودة بينهم ومع البشر والمواد والكائنات الحية الأخرى كما موضح في الشكل في ادناه.



مفهوم البيئة: الهواء والماء والأرض والكائنات الحية والمواد المحيطة بنا وتفاعلاتها معًا تشكل بيئة

توفر الدراسات البيئية نهجًا لفهم بيئة كوكبنا وتأثير حياة الإنسان على البيئة المحيطة. وبالتالي فإن البيئة عالمية بطبيعته فهي موضوع متعدد التخصصات بما في ذلك الكيمياء والاستشعار عن بعد وعلوم التربة والفيزياء والجيولوجيا والجغرافيا وعلم وظائف الأعضاء والتكنولوجيا الحيوية والجيوفيزياء والتاريخ والاقتصاد والهيدرولوجيا وما إلى ذلك.

التلوث بالهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات (PAHs)

في هذا البحث هدفنا هو الدراسة والتركيز على مركبات PAHs للحصول على فائدتين مهمتين الأولى هي استكشاف أهمية النفط الخام والثانية الكشف عن ملوثات لعينات في البيئة لذلك يجب أن يكون لدينا نظرة عامة حول هذه المركبات.

المركبات الاروماتية متعددة الحلقات (PAH) Poly aromatic hydrocarbons

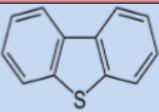
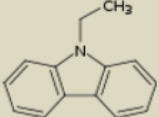
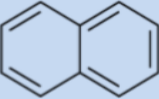
المعروفة أيضًا باسم الهيدروكربونات العطرية متعددة النوى. النفثالين هو أبسط مثال على PAHs التي تحدث في النفط الخام والفحم والقطران ويتم إنتاجها كمنتجات ثانوية لحرق الوقود (سواء الكتلة الحيوية أو الوقود الأحفوري). ما يقلقنا لأن بعض هذه المركبات قد تم تحديدها على أنها مسرطنة وماسخة ومطفرة للجينات. وقد أظهرت الدراسات أنه توجد مستويات عالية من الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات على سبيل المثال في اللحوم المطبوخة في درجات حرارة عالية أو الشوي وفي الأسماك المدخنة.

الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات هي محبة للدهون وهذا يعني أنها تختلط بسهولة مع الزيت أكثر من الماء والمركبات الأكبر قابلة للذوبان في الماء وأقل ثقلًا. تم العثور على هذه الخصائص التي تؤدي إلى الهيدروكربونات العطرية في البيئة في المقام الأول في التربة والرواسب والمواد الزيتية على عكس الماء أو الهواء. ويحتوي النفط الخام الطبيعي ورواسب الفحم على كميات كبيرة من الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات الناشئة عن التحولات الكيميائية مثل الستيرويدات إلى الهيدروكربونات العطرية. فضلاً عن وجودها في الوقود الأحفوري فإنها تتشكل أيضًا من الاحتراق غير الكامل للوقود المحتوي على الكربون مثل الفحم والخشب والدهون والديزل والتبغ والبخور. وهناك أنواع مختلفة من الاحتراق لذلك هناك توزيعات مختلفة من PAHs في كل من الكميات النسبية منها الفردية ونوع الأيزومرات التي يتم إنتاجها. يتم تنظيم انبعاثات المواد الهيدروكربونية من محركات حرق الوقود الأحفوري في البلدان الحضرية والمتقدمة.

قامت وكالة حماية البيئة (EPA) في الولايات المتحدة الأمريكية بتعيين 32 مركبا من PAH كملوثات ذات أولوية يشمل النفثالين والأنتراسين وغالبًا ما يتم استحداث قائمة 16

من أحماض إلى هذه المركبات ذات الأولوية لوكالة حماية البيئة في العينات البيئية. ويلخص الجدول الاتي النتائج المستهدفة للهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات في هذه الدراسة بخواصها الفيزيائية.

خصائص أربعة مركبات عضوية مستهدفة

Name	Structure	M.wt. (g.mole ⁻¹)	Solubility in water (mg.L ⁻¹)	Vapor pressure (Pa)	Melting point °c	Boiling point °c
Dibenzo- thiophene DBT C₁₂H₈S		184.26	Insoluble	1.4x10 ⁻³	97- 100	332- 333
N-Ethylcarbazol ECZ C₁₄H₁₃N		195.27	0.00009	5.4x10 ⁻⁴	68- 70	240- 245
Naphthalene C₁₀H₈		128.17	31	11.866	78- 80	218
Anthracene C₁₄H₁₀		178.23	0.045	3.4x10 ⁻³	215	340

منذ مدة طويلة عُرفت PAHs بآثار ضارة خطيرة على صحة الإنسان. أدرك الطبيب جون هيل أولاً العلاقة بين استنشاق هذه المواد وسرطان الأنف عام 1761. بعد هذا الاكتشاف استمر البحث في التأثيرات السامة التي تسببها PAHs في صحة الثدييات مع ظهور العديد من PAHs خصائص حادة مسببة للسرطان ومطفرة للجينات وماسخة. اعترفت وكالة حماية البيئة الأمريكية ان بنزو بيرين ملوث أول، إذ كان هذا المركب معروفاً بأنه واحد من أكثر المواد المسببة للسرطان تأثيراً في جميع المركبات الهيدروكربونية متعددة الحلقات المعروفة في الجهاز الهضمي بسبب قابليتها العالية للذوبان في الدهون. أحد الطرق الرئيسية لامتصاص PAH هو عن طريق الامتصاص الجلدي كما هو مجرب من خلال دراسة 12 عاملاً في فرن الكوك.

يشير أحد التقديرات إلى أن 75% من إجمالي الكمية الممتصة من الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات (خاصة البيرين) دخلت الجسم من خلال الجلد مما يسلط الضوء

على هذا باعتباره طريق التعرض الرئيس للهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات. وقد نتج عن الامتصاص السريع للـ PAHs من قبل البشر من إمكانية عالية للتضخم الأحيائي في السلسلة الغذائية. بشكل عام كلما زاد عدد حلقات البنزين زادت سمية لـ PAH.

الدراسات العلمية

الأرض بين الفرات ودجلة (بلاد ما بين النهرين Mesopotamia) هي المنطقة الأكثر خصوبة في العراق وتضم حوالي 25% من مساحة العراق. تهديد خطير للأراضي الرطبة في العراق كان الصرف الصحي وتحويل إمدادات المياه للزراعة واستكشاف النفط واستخدامه لأغراض الإنتاج.

كلما تم تفسير التركيب الجيولوجي بشكل صحيح فإنه يساعد على اكتشاف مكامن النفط وتحديد تركيزها علاوة على ذلك يمكن استخدامه من المتخصصين في هذا المجال لاتخاذ قراراتهم بشأن حفر الآبار الاستكشافية والتوقعات المستقبلية في العثور على عدد كبير من الخزانات النفطية. يمكننا أن نستنتج من النقطة المذكورة آنفاً أن الاستكشاف يبدأ بمراجعة جميع المعلومات المتاحة للمنطقة التي سيتم استكشافها، إذ التركيب الجيولوجي والأعطال المثبتة والشقوق والظواهر الجيولوجية الأخرى التي تلعب دوراً في تكوين النفط أو في هجرته أو غيابها لذلك نجد أن الدراسات الجيولوجية لها أهمية كبيرة في جميع مراحل الاستكشاف والحفر وتطوير الحقل. ويجب أن ندرس التركيب الجيولوجي للعراق ونرى حالة بنيته الجيولوجية حتى نتمكن من تفسير عوامل تركيز النفط في مناطق محددة من العراق؟

استخدام طرق التحليل الكيماوي للمكونات النفطية في التربة السطحية بهدف الاستشعار بالمكانة النفطية وتقييمها

تهدف الدراسة إلى استخدام طرف تحليل وتشخيص كيميائي لمعقدات عضويه حاملة لعناصر انتقالية مثل (V, Ni, Cr, Co) ومركبات عضوية ودراسة تواجدها في مناطق متوقعة من السطوح وعلى اعماق مختلفة لتحديد مقدار امتصاصها في الوحدة الوزنية.

ويمكن وضع موديل تشكل فيه التربة الطور الثابت (Stationary Phase) والنفط الخام في المكنن الطور الناقل (Mobile Phase).

ومن خلال التحليل النوعي والكمي لمثل هذه المعقدات يمكن التوصل إلى علاقة تقييمية ثلاثية الابعاد للخرزن النفطي في المنطقة المعنية وعلى اعماق مترفعة. ولاسيما ان جالوجيا السهل الرسوبي العراقي الحاوي على المكامن النفطية عليها دراسات. علما مثل هذه الطرق مستخدمه عالميا وقد تكون هي احدى المداخل لغرض دراسات التحسس النائي للفتيش عن المصادر النفطية وخاصة القريبه منها من السطح.

في دراسة جريئة قام بها الباحث ضباب في اطروحة الدكتوراه عام 2001 لمنطقة شرق بغداد- استند البدء بهذه الدراسة إلى ان المركبات الهيدروكربونية ذات المنشأ النفطي يمكن ان تتسرب من المكنن النفطي صاعدة إلى السطح عبر الطبقات الجيولوجية المختلفة. اعتمدت الدراسة متابعة تغير تراكيز تلك المركبات وتغير تراكيز الفلزات المصاحبة لها وسيلة تعقب مسار صعود تلك المواد لحالة البئر شرقي بغداد-4 من خلال عينات صخرية وترابية اخذت من اعماق مختلفة على طول عمود البئر بمحاولة لايجاد نوع من المضاهاة بين تغير التراكيز وعمق البئر. شخست ستة مركبات هيدروكربونية في نفط خام شرقي بغداد وهي: 1و2 ثنائي فنيلى ايثان وثنائي بنزو ثايوفين والانثراسين والفينانثرين و2-فنيلى اندول وN-اثيل كاربازول وعناصر فلزيه مثل الفناديوم والنيكل.

اجريت دراسة اخرى من الباحث علي جعفر على مواقع مختلفة من منطقة الدسيم/ ميسان والتي تم اختيار أربعة هيدروكربونات عطرية مهمة تسمى النفثالين (NAPH) والأنثراسين (ANTH) وDibenzothiophene (DBT) وN-Ethylcarbazol (ECZ) ومتابعة تركيزها. ويعتقد أن هذه المركبات تلعب دورًا مهمًا كمؤشرات حيوية يمكن استخدامها في استكشاف مكامن النفط. علاوة على ذلك يتم تصنيف هذه من قبل المنظمات البيئية الدولية التي لديها سمية عالية وتسبب العديد من الآثار الضارة على الإنسان والحيوان بما في ذلك الآثار السرطانية. في العراق اجريت دراسة للتحري عن المركبات الهيدروكربونية مثل الستيرويدات والتوربينات في زيوت المتسربة من حقول الكفل ومرجان والخضر غرب نهر الفرات كمؤشر للمخططات المحتملة لانتاج للنفط. وهذا يتوافق مع دراسة العلاقة بين

تسرب النفط المرئي والاحتياطيات النفطية تحت السطح من خلال دراسة لتوزيع التسريبات الموثقة في جنوب شرق آسيا والمتماشية مع دراسة عالمية أوسع.

الفصل العاشر

المخاطر الصحية للنفط

المقدمة

النفط عنصر رئيس في الحضارة الحديثة. في البلدان النامية يمكن للوصول إلى الطاقة بأسعار معقولة تمكن المواطنين إلى نوعية حياة أعلى. يوفر البترول وقود النقل وهو جزء من العديد من المواد الكيميائية والأدوية ويستخدم في صنع عناصر مهمة مثل صمامات القلب والعدسات اللاصقة والضمادات. تجذب احتياطات النفط استثمارات خارجية وهي مهمة لتحسين الاقتصاد العام للبلدان.

تاريخ مخاطر النفط الصحية في العراق History of health oil risks in Iraq

أدت ثلاثة عقود من الصراع إلى إلحاق ضرر واسع النطاق ببيئة العراق وشعبه وقدرة حكومته على رصد المشاكل ومعالجتها. في أعقاب غزو عام 2003 نشر برنامج الأمم المتحدة للبيئة دراسات مكتبية وتقييمات بيئية بعد انتهاء الصراع حول تأثير الحرب على بيئة العراق.

حددت التقارير المخاطر البيئية والصحية طويلة المدى الناجمة عن الهجمات على البنية التحتية الصناعية وماتلاها من نهب المعادن الخردة العسكرية الملوثة وانهيار الرقابة الحكومية على المواد الحساسة وإدارة النفايات. وحث برنامج الأمم المتحدة للبيئة العراق والمجتمع الدولي على التعامل مع هذه المخاطر بسرعة لكن الجهود قوضت بسبب عدم وجود حكومة عاملة ولديها القدرة الكافية والخبرة والموارد اللازمة لتحديد وتقييم وتنظيف ورصد المواقع ذات المشاكل.

أبرز تقييم الاحتياجات الذي أجراه برنامج الأمم المتحدة الإنمائي في عام 2013 حول البصرة وبغداد وكردستان القلق بشأن تأثير الحرب في بيئات معيشة وعمل المدنيين. حددت حلقة العمل التي تلت نشرها والتي جمعت ممثلين عن المجتمع المدني والأوساط

الأكاديمية والقطاعين العام والخاص الحاجة إلى تنظيم بيئي أقوى. كما دعا إلى إصلاح المواقع والألغام الملوثة، إذ يمكن إعادة استخدامها ودعم عمليات التنظيف وإذكاء الوعي بالمشاكل البيئية.

في تلك السنة وضعت وزارة التربة العراقية بالتعاون مع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة خطة طويلة الأجل تناولت القضايا البيئية الرئيسية في العراق. تضمنت إستراتيجيتهم وخطة عملهم البيئية الوطنية للعراق 2013-2017 (NESAPI) تحليلاً استراتيجياً للقطاع البيئي مع التركيز على كل من الأسباب التي من صنع الإنسان والطبيعية للتلوث البيئي. وقد حدد الأهداف الاستراتيجية عبر مجموعة من قضايا التلوث البيئي والتدهور.



جانب من التلوث في المدن

تناولت الخطة قضايا مثل النمو السكاني والتصحر والتوسع الحضري والوعي البيئي وتأثير نزاعات العراق في بيئته. فيما يتعلق بالنقطة الأخيرة أقرت الخطة بالمشاكل المرتبطة بإدارة النفايات الخطرة وتسعى إلى: "تطوير إدارة النفايات الصلبة والخطرة وتقييم تلوث مواقع التصنيع العسكرية السابقة ومناطق النزاع".

NESAPI منظمة طموحة في بناءً على أهدافها الإستراتيجية لكنها تحتاج إلى مبالغ هائلة من التمويل والقدرات والخبرات لإجراء جميع التقييمات والتنظيف والتخزين ومراقبة كل من البيئة والسكان المتضررين في المناطق الملوثة. في كانون الثاني / يناير 2014 نشرت

الحكومة العراقية بدعم من برنامج الأمم المتحدة للبيئة وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي تقريرها السنوي "حالة البيئة وتقرير التوقعات". تم الترويج له كاتفاق تاريخي بين برنامج الأمم المتحدة للبيئة والحكومة العراقية "يهدف إلى تسريع الانتعاش ودعم بناء السلام". أشار التقرير إلى تأثير الحرب على الصحة والبيئة مشيرًا إلى أن "سنوات الصراع والعنف أسفرت عن تلوث كيميائي وذخائر غير منفجرة مما يؤثر في سلامة وحياة ما يقدر بنحو 1.6 مليون عراقي".

على الرغم من أن هذا العدد يشير أساسًا إلى ضحايا ذخائر غير المنفجرة والألغام الأرضية والذخائر العنقودية أن هناك مخاوف جدية بشأن التأثير طويل المدى للتلوث البيئي في صحة المدنيين العراقيين من الوصول إلى مياه الشرب النظيفة وانهيار إدارة النفايات والتعرض لمجموعة من الملوثات الكيميائية.

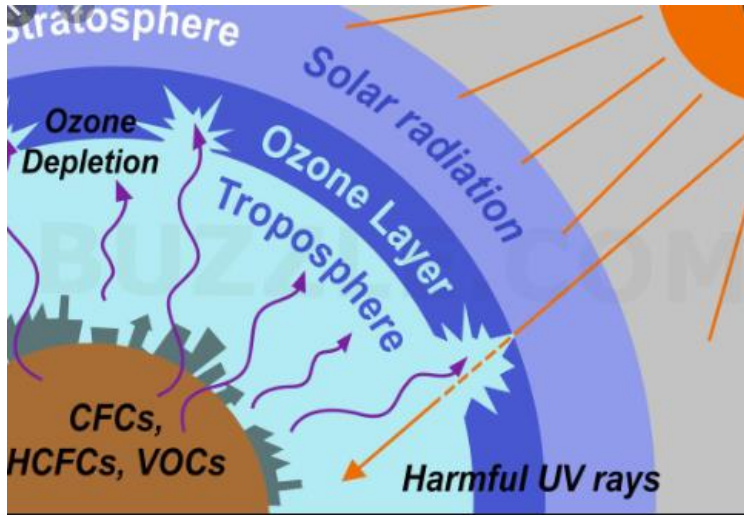


تلوث المياه بالنفايات

ومع ذلك فإن حصول أي بلد نام على النفط يمكن أن يؤثر أيضًا في علاقة القوة بين الحكومة وشعبها. في بعض البلدان يمكن أن يؤدي الوصول إلى النفط إلى أن تكون الحكومة أقل ديمقراطية. وهو وضع يطلق عليه "دكتاتورية النفط". اتهمت عدد من الدول بأن لديها أنظمة استبدادية.

The effect of HCFCs on تأثير مركبات الكربون الهيدروكلورية في صحة الإنسان human health

يعتمد تأثير مركبات الكربون الهيدروكلورية على صحة الإنسان إلى حد ما على ما إذا كان التعرض ناتجاً عن التلامس أو الاستنشاق أو ملامسة الجلد وما إذا كان التعرض حاداً (قصير الأجل) أو مزمناً (طويل الأجل). فضلاً عن انها تعمل تأثيراً مباشراً في طبقة الاوزون وقد تحجب الاشعة الشمسية التي لاغنى عنها من الانسان والتي تكون المصدر الرئيس لفيتامين D.



تأثيرات المركبات الهيدروكلورية

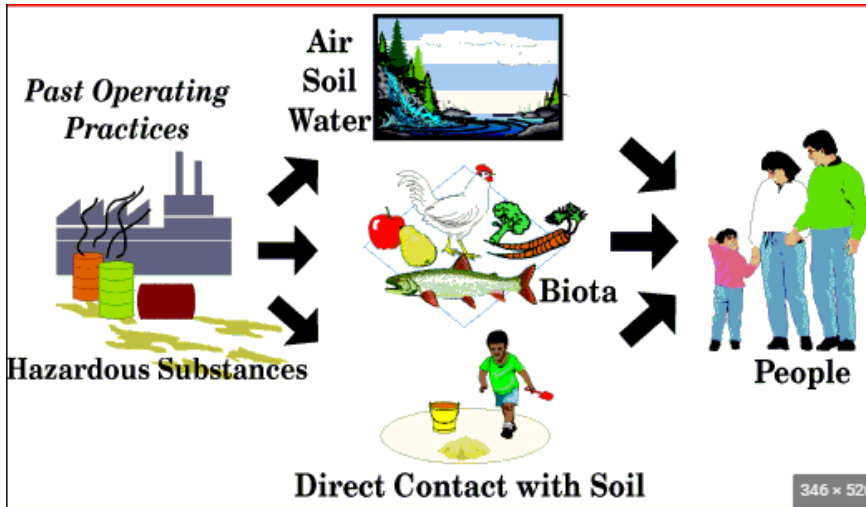
قد تشمل الآثار الحادة للابتلاع تهيجاً في الفم والحلق والمعدة واضطرابات في الجهاز الهضمي. يمكن سحب كميات صغيرة من HCs إلى الرئتين من البلع يؤدي إلى القيء وقد تسبب تأثيراً تنفسياً. قد تشمل الآثار المزمنة للابتلاع تلف الكلى أو الكبد أو الجهاز الهضمي أو إقاعات القلب غير الطبيعية. قد يتسبب التعرض المطول و/ أو المتكرر للعطريات مثل البنزين في تلف الجهاز المنتج للدم واضطرابات الدم الخطيرة بما في ذلك سرطان الدم. تم ربط عدد من PAHs بسرطان الجلد والرئة ومواقع أخرى على الجسم. يأتي معظم التعرض البشري لـ PAHs من مصادر غير البترولية بما في ذلك دخان

السجائر ومنتجات حرق الوقود الأحفوري والغذاء. قد تشمل الأعراض الحادة لتعرض HCs عن طريق الاستنشاق تهيج الأنف والحلق والرئتين والصداع والدوار وآثار التخدير وغيرها من آثار اكتئاب الجهاز العصبي المركزي. الآثار المزمنة للتعرض لاستنشاق HCs التي تحتوي على تركيزات عالية من المركبات العطرية بما في ذلك البنزين يمكن أن تكون فقدان الوزن من فقدان الشهية وضعف العضلات والتشنجات واحتمال تلف الكبد والكلى. وإن تعرض العينين والجلد لمركبات الكربون الهيدروجينية قد يؤدي إلى تهيج أو تلف ميكانيكي أو كيميائي في أنسجة العين أو التهاب الجلد. إن التعرض للمواد البتروكيميائية وخاصة المركبات الهيدروكربونية متعددة الحلقات (polyaromatic) يزيد التعرض للإصابة بالتهابات الجلد بما في ذلك سرطان الجلد عند التعرض لأشعة الشمس في وقت واحد. أحد المصادر المحتملة لتعرض HCs للبشر هو تناول الأغذية الملوثة بالـ HCs خاصة المأكولات البحرية. أظهرت الدراسات أن معظم الكائنات الحية تظهر نفسها من HCs في غضون أسابيع بعد إزالتها من مصدر التلوث. هذا وقت التطهير يعتمد على الكائن الحي الملوث.



تسرب النفط

آثار مشتقات البترول الهيدروكربونية على صحة الانسان
التعرض المهني قد يحدث خلال دليل عمليات التعبئة أو التفريغ في صناعة
البتروكيماويات. التعرض المهني لزيت الديزل ارتبط بالعمليات الآتية:
الملء والتفريغ يدويا والتعامل معها. الديزل وقود السفن التي تنطوي على المناولة اليدوي
لخطوط التصريف والبيع بالتجزئة من خلال محطات الإيداع من غمس الخزان وإصلاح
خطوط الأنابيب والمضخات وتنظيف المرشحات في المصافي ومحطات التوزيع
والمستودعات. فحص الخزانات والتنظيف وتصنيع وإصلاح وخدمة واختبار الديزل
والمحركات أو المعدات وأنظمة الحقن والوقود من نمط أخذ العينات والتعامل مع
المختبرات من زيوت الديزل والممارسات، إذ يتم استخدام زيوت الديزل كعوامل تنظيف أو
مذيبات. تعرض الجلد قد يحدث أثناء التزود المركبات المحلية بالوقود و التعرض للرئوي
قد ينجم عن شفت السائل أثناء السحب اليدوي.



مخاطر التلوث بالديزل

الآثار الحادة للديزل The sharp effects of diesel

أ) استنشاق الديزل قد يسبب الصداع والدوخة والنعاس.

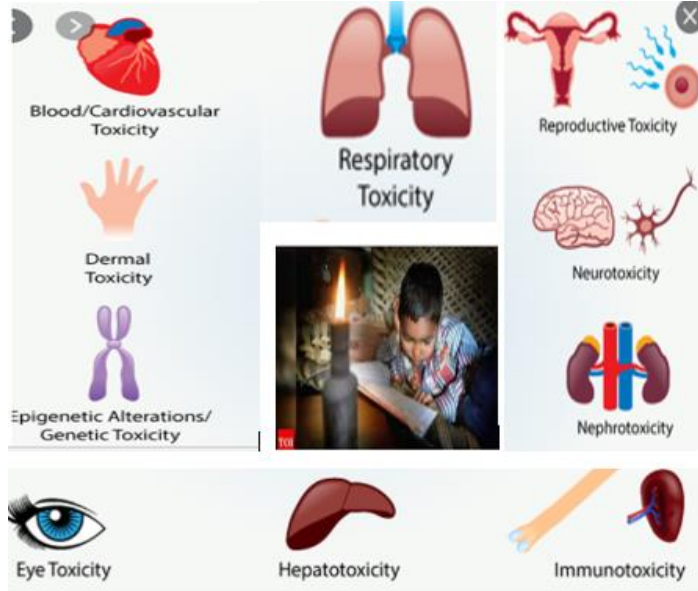
- ب) يؤدي وصول بخاره إلى الرئتين إلى التهاب رئوي والاختناق والسعال والصفير وضيق التنفس والزرقة.
- ج) استنشاق بخار الديزل قد يؤدي إلى تسمم الجهاز العصبي المركزي أو اكتئاب الجهاز التنفسي وعدم انتظام ضربات القلب.
- د) لابتلاع: تشير علامات التسمم بعد تناوله عن طريق الفم بشكل عام إلى الغثيان والقيء والإسهال وتهيج الجهاز الهضمي والجهاز الهضمي.
- هـ) من المتوقع أن يكون هذا المنتج محايد الأس الهيدروجيني ولكنه قد يسبب تهيجاً للعينين مما يسبب لدغة فورية كبيرة مع حرق الدمع.
- و) قد يتسبب تعرض العين للديزل بألم عابر و/ أو فرط فقر الدم.
- ز) يعد الديزل بشكل عام أقل إزعاجاً للعيون من أنواع الوقود المقطرة الوسطى الأخرى مثل الكيروسين أو البنزين.
- ح) التعرض لوقود الديزل عن طريق الجلد وعن طريق الاستنشاق قد يحدث أثناء إنتاجه وتخزينه وتوزيعه واستخدام كذلك أثناء صيانة محركات الديزل.
- ط) قد يؤدي التعرض الجلدي الحاد إلى تهيج موضعي يكون أكثر حدة بشكل عام مما هو عليه في الحالات الأخرى من منتجات نواتج التقطير المتوسطة.
- ي) قد يكون هناك ألم عابر مع تقرحات وحروق سطحية.
- ك) سوف يزيل الديزل الدهون الطبيعية من الجلد نتيجة التعرض المتكرر أو المطول يمكن أن يؤدي إلى التجفيف والتشقق وتهيج والتهاب الجلد.
- ل) تسبب الاضطرابات العصبية بما في ذلك النعاس والوهن العصبي وانخفاض سرعة الحواس.
- م) أشارت عدة دراسات إلى حالة من الفشل الكلوي الحاد (نخر أنبوبي كلوي ثانوي حاد) كاحتمال محتمل للمضاعفات بعد التعرض الحاد للديزل.



تلوث المزارع بالديزل

آثار الكيروسين في صحة الإنسان The effects of kerosene on human health

الكيروسين ليس ساما بشكل خاص. ومع ذلك إذا كان الاطفال أو الكبار يبتلعون الكيروسين عن طريق الخطأ يجب أن تكون المشورة الطبية ويتم الحصول عليها على الفور لأن هناك خطراً في الرئة على المدى القصير إذا حدث القيء. عند التعرض المتكرر للجلد قد يؤدي إلى تلف الجلد. يمتلك الكيروسين سمية معتدلة إلى حادة للكائنات الحية وتعتمد السمية الخاصة بالمنتج ونوع وتركيز المركبات العطرية.



تأثير الكيوسين على صحة الانسان

Environmental damage in Iraqi cities العراقية في المدن

تعد محافظة البصرة في العراق ذات أهمية كبيرة لحقول النفط المغمورة وأهمها حقل الرميلة الشمالي الذي يمثل سابع أكبر بئر نفطية حول العالم. تسببت استكشافات آبار جديدة فضلاً عن تطوير آبار إنتاجية في حفر الملايين من الأطنان من النفايات. إن حرق الغاز الطبيعي المرتبط بالنفط بدلاً من الاستفادة منه قد ألقى ملايين الأطنان من الملوثات في الهواء. وتقيس الدراسة التي أجريت في ربيع عام 2017 تركيز الملوثات الجوية في هذا المجال لأظهار قياسات عملية لعدة نقاط داخل حقل الرميلة الشمالي. إن الانبعاثات اظهرت تركيزات واضحة من أول أكسيد الكربون ومستويات عالية من ثاني أكسيد الكربون تتبعث في الهواء عن طريق احتراق الغاز الطبيعي بدلاً من استخدامه. نظراً لأن تركيز الأوزون المتولد من الهيدروكربونات المحترقة أو المحترقة جزئياً وكذلك أكاسيد النيتروجين المختلفة تكون عند حدود خطيرة إذا أضيفت إلى كثافة الإشعاع الشمسي العالية فهي مناسبة تماماً لتشكيل ضباب كيميائي ضوئي وهو أمر خطير جداً على الصحة العامة في محافظة البصرة. يُظهر تركيز SO_2 و H_2S المقاس خطر أبخرة حامض الكبريتيك. تؤكد

نتائج الدراسة المسؤولية الكبيرة التي تتحملها الحكومة العراقية والحكومة المحلية في البصرة فضلاً عن شركات النفط التي تعمل على الحد من التلوث في هذه المحافظة بشكل عام وفي حقل الرميلة الشمالي بشكل خاص يكتسب التلوث البيئي اهتماماً متزايداً في جميع أنحاء العالم، إذ أن المشكلات البيئية ناتجة عن معدلات عالية جداً من هذا الاستخدام للوقود الأحفوري مثل النفط ومشتقاته المستخدمة بغرض توفير الطاقة أو تشغيل السيارات والشاحنات.



تأثير التلوث على حياة الكائنات المائية

تعتمد التنمية الاقتصادية لمعظم دول العالم بشكل مباشر على الطاقة الأحفورية التي تسبب تلوث البيئة سواء الهواء والماء والتربة. يؤثر التلوث سلباً في البيئة المحيطة ومكوناتها ويؤثر حتى في أداء الأفراد لذلك يجب أن نشير إلى تأثير الاستخدام المفرط لمشتقات النفط في البيئة والتنمية المستدامة. يتكون الغلاف الجوي للأرض من خليط من عدة غازات أهمها غازات الأوكسجين والنيتروجين فضلاً عن غازات أخرى مثل ثاني أكسيد الكربون وبعض الغازات الخاملة مثل الهيليوم والأركون التي توجد في نسب صغيرة. وتبعث عوادم محركات السيارات الكثير من المواد السامة مثل أول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت وثاني أكسيد الكربون وغيرها. عندما يتم خلط بعض هذه المواد السامة مثل

أول أكسيد الكربون مع الدم الذي يؤدي إلى ضعف قدرة امتصاص الأكسجين فإن هذا يؤدي إلى ضعف التفكير والغثيان ويؤثر في الأجنة في رحم أمهاتها. يتسبب تلوث الهواء في تأثيرات ضارة تؤدي إلى تعطيل التوازن البيئي. نظرًا لأن كميات التصور الزائد عن عوادم استخدام المشتقات النفطية فضلاً عن الظواهر الطبيعية الأخرى مثل البراكين والحروب والأنشطة اليومية زادت كمية الملوثات في الغلاف الجوي التي بدأت في تشكيل هالة تحيط بسطح الأرض تسبب الخلل في الكرة الأرضية وأثر على التغير في مواقع هطول الأمطار وبروز الكثير من الظواهر الجديدة بسبب وجود تلوث الهواء. هذه الملوثات في الجو مستمدة من احتراق أنواع الوقود المختلفة وخاصة النفط ومشتقاته والمواد الكيميائية المشاركة في العمليات الصناعية.



التلوث باحتراق النواتج البترولية

لقد تعرض العراق إلى 40 عامًا من الحرب والجفاف وتدمير البنية التحتية مما يجعل المشاكل البيئية لهذا البلد كبيرة جدًا وخطيرة جدًا. وكمثال على هذا التهديد يمكن للمرء أن يذكر أنه بعد عام 2003 استورد العراق أكثر من 1,300,000 سيارة وفقًا لتصريح المدير العام للمرور معظمها للاستخدام الشخصي وليس لأغراض التطوير. تمثل هذه السيارات القديمة التي يزيد عمرها عن 10 سنوات أكثر من 70٪ من السيارات المستوردة.

تسبب هذا العدد الكبير من السيارات الانبعاثات غير المنضبطة في اختلال التوازن البيئي. وفقدت معظم مرشحات التلوث الطبيعي في العراق ومنها الأشجار التي أحرقت من أجل الوقود والمستنقعات التي جفت لأسباب سياسية والأراضي ملوثة ومهلكة بسبب الاستخدام السيئ للفلاحين لأنهم غادروا قراهم وتوجهوا إلى المدن لصعوبة العيش في الريف. هذا العدد الضخم من السيارات أضاف إلى ميزان الملوثات عبئاً ثقيلاً، إذ أن السيارات القديمة التي تستنفد الكثير من المواد السامة تلوث الهواء وتفقو بكثير الملوثات التي تسببها السيارات الحديثة.

ودخل إلى العراق أيضاً عدد كبير من الدراجات النارية التي تجاوزت (300,000) دراجة نارية وفقاً لإحصائيات مدير المرور العام. إلى جانب ذلك مولدات الكهرباء التي دخلت الخدمة بسبب نقص الكهرباء وقطع التيار الكهربائي لساعات طويلة. هذه المولدات تعمل إما بالبنزين أو الديزل وأضافت الكثير من الملوثات في الجو. يقدر عدد المولدات التي تعمل فعلياً على أساس يومي بحوالي 500000 مولدة لتشغيل المحلات والمنازل والدوائر الحكومية فضلاً عن منشآت الحياة الأخرى.

حرق الوقود لإنتاج الكهرباء وتشغيل المصانع والسيارات هو السبب الرئيس لتلوث الهواء. للحد من هذه المشكلة يتعين على الحكومة العراقية إلغاء الدعم عن أسعار الوقود وإدخال الهياكل الضريبية المناسبة ودعم تكنولوجيات الطاقة المتجددة مثل المياه والطاقة الشمسية وطاقة الرياح وتحفيز المواطنين والقطاعات في جميع أنحاء الاقتصاد في استهلاك الطاقة. يجب أيضاً تطوير قوانين البناء الإلزامية التي تأخذ في الاعتبار التصميم الموفرة للطاقة. في قطاع الصناعة ويجب توسيع استخدام تقنيات استرداد النفايات والضوابط الآلية للعملية خاصة في الصناعات كثيفة الاستهلاك للطاقة مثل الأسمت والصلب ومصانع الزجاج، كجزء أساسي من مفهوم "الإنتاج الأنظف". في قطاع النقل هناك تكنولوجيات أكثر كفاءة في استهلاك الوقود مثل السيارات الكهربائية والهجينة التي تعمل على البنزين والكهرباء وإدارة حركة المرور في المناطق الحضرية لتقليل استهلاك الوقود

وفحص صارم سنوي لانبعاثات العادم والترويج للنقل العام للوقود الأكثر نظافة والمحركات الأكثر كفاءة.

الظروف البيئية القاسية في البصرة وحولها

أجرى فريق تقصي الحقائق اختبارات وتحليل لعينات مياه الشرب من داخل وحول البصرة. أظهرت النتائج أن الماء غير مناسب للاستهلاك البشري كما أكد ذلك الدكتور شكري الحسن وهو أكاديمي وخبير في مجال التلوث البيئي. وأظهرت العينات أن ملوحة المياه تزيد عن 20 ضعف المواصفات الموصى بها حسب معايير الحكومة العراقية. وشرح الحسن السمية المميتة في هذه المياه واستحالة شربها. وأشار إلى أن سمية هذا الماء لا ترجع إلى انتشار المياه المالحة القادمة من الخليج العربي بدلاً من ذلك يكون ذلك بسبب التخلص من الملوثات (النفايات الصناعية والبتروكيمياوية) عبر خطوط أنابيب سواء من إيران أو من داخل البصرة وانسكابها إلى شط العرب. لذلك ينصح فريق تقصي الحقائق بعدم استخدامه لأي شكل من أشكال الحياة. من دواعي القلق الشديد أن الحكومة العراقية تواصل ضخ هذه المياه في منازل السكان.

كما حصل فريق تقصي الحقائق على معلومات مسربة من مصدر سري ذكر أن شركات النفط في البصرة تتخلص بشكل غير صحيح من المواد الملوثة. تم إلقاء نفايات المختبرات والمنشآت النفطية والتي عادة ما تكون معبأة بالمواد الكيميائية في منطقة شط العرب مباشرة أو من خلال قنوات الصرف الصحي. وعندما زار وفد من المفوضية العليا لحقوق الإنسان منطقة شط العرب (من الجانب الإيراني) لاحظوا انتهاكات من شركات تقع على ضفة النهر فيما يتعلق بالتخلص من النفط والنفايات الكيميائية. يتم التخلص من النفايات الإيرانية من قبل مصانع البتروكيمياويات الإيرانية وشركات النفط في شط العرب. وتؤكد المعلومات أيضاً أن عملية استخراج النفط في البصرة تنتج في بعض المراحل غازات ملوثة في الهواء تؤدي إلى السرطان والربو والحساسية والتشوهات الخلقية في بعض السكان المقيمين في المنطقة العامة لهذه الشركات والمرافق. في عام 2015 قال مسؤول

حكومي في البصرة إن المحافظة تسجل 50 حالة سرطان جديدة كل شهر بسبب الهواء الملوث المرتبط باستخراج النفط. في عام 2018، وكشفت لجنة الصحة والبيئة في محافظة البصرة أيضًا عن تسجيل 4 حالات سرطان جديدة كل يوم نتيجة لتلوث الهواء. باختصار التلوث في نهر شط العرب كبير ليس فقط بسبب المد الملحي ولكن أيضًا بسبب كمية المواد الكيميائية السامة الناتجة عن النفايات الصناعية التي يتم التخلص منها في النهر من شركات النفط. كذلك يتم ضخ 30% من مياه الصرف الصحي في البصرة في شط العرب. ويتضح ذلك أيضًا في نتائج اختبار الكلور في 60 من 170 محطة مياه في البصرة، إذ بلغت مستويات أجزاء لكل مليون (جزء في المليون).

هناك انتهاكات واضحة وخطيرة لشركات النفط في البصرة. التي تعد واحدة من أكثر المحافظات التي تعاني من السرطان خاصة في المناطق القريبة من مصادر التلوث (منشآت النفط والغاز). وترفض المؤسسات الصحية الإفصاح عن أرقامها الرسمية لكن الخبراء والمتخصصين أوضحوا أن بعض مراحل استخراج النفط وخاصة حرق الغازات قد تؤدي إلى انبعاث الغازات المسببة للسرطان مثل H_2S أكد المواطنون أن عدد الأشخاص الذين يعانون من التشوهات الخلقية والسرطان وغيرها من الأمراض ارتفع بنسبة 30% منذ عام 2003 وهذه المعلومات أكدها أعضاء مجلس المحافظة.

وقد اتهمت بعض شركات النفط بتجاوز حصص استخدام المياه التي حددتها المحافظة عن طريق ضخ آبار النفط بكمية أكبر من المسموح بها مما تسبب في انخفاض منسوب المياه في شط العرب. كذلك بموجب العقود الموقعة بين وزارة النفط وشركات النفط أُجبر المزارعون على بيع أراضيهم الزراعية بأسعار بيع منخفضة و/ أو مقابل تعويض منخفض. بسبب زيادة تركيز الملح في المياه من الخليج وزيادة التلوث في شط العرب بسبب المواد الكيميائية والنفايات والصرف الصحي تم تدمير مساحات كبيرة من المحاصيل. وقد أدت هذه الظروف أيضًا إلى قتل الحيوانات والأسماك وهجرة بعض الأسماك والطيور النادرة إلى الشمال ودراسة أخرى حددت مستويات الملوثات الغازية

المنبعثة من المنطقة الصناعية لخور الزبير كمؤشر على نوعية الهواء الجوي. تشتهر منطقة الدراسة بتوطن العديد من الصناعات المسببة للتلوث فيها وخاصة النفطية والكيمياوية مثل معمل البتروكيمياويات ومعمل الأسمدة الكيماوية ومحطة الكهرباء الغازية. من هذه الملوثات الهيدروكربونات أكاسيد النتروجين وأكاسيد الكبريت والفورمالدهايد والأوزون وثاني أكسيد الكربون.



تلوث المياه من المعامل الصناعية

مشاكل التلوث النفطي في البيئة البحرية

Oil pollution problems in the marine environment

إن أهم مشاكل التلوث النفطي في البيئة البحرية تتمثل بقدم الموانئ العراقية المصدرة للنفط وخطوط النقل فيها وزيادة الصادرات النفطية العراقية بأكثر من طاقتها التصميمية وتفرغ مياه الموازنة وما تسببه من نقل احياء دخيلة إلى البيئة البحرية في ميناء ام قصر وخور الزبير والموانئ الأخرى وعمليات انجراف التربة نتيجة التيارات القوية واعمال الحفر المستمرة لتأمين الأعماق الملاحية المناسبة لدخول البواخر إلى الموانئ مما يؤدي إلى تلوث الساحل البحري ووضفاف نهر شط العرب بالنفط الخام ومشتقاته ومن ثم التأثير السلبي في البيئة الاحيائية مثل الطيور والاسماك فضلا عن تأثيراته الضارة في التربة والبساتين والمياه ومحطات تصفية مياه الشرب نظرا لما يسببه النفط المتسرب من مشاكل

ميكانيكية وانسداد المرشحات فضلا عن زيادة الكلف الاقتصادية لمعالجة التلوث النفطي وصيانة المعدات والاجهزة والبنى التحتية في موانئ تصدير النفط وخطوط النقل.



تأثير التلوث النفطي على الحياة المائية

الفصل الحادي عشر

خطر التلوث النفطي على البيئة

The risk of oil pollution on the environment

المقدمة

سوء نوعية الهواء يقتل الناس فقد تسبب الهواء الخارجي السيئ في جميع أنحاء العالم بحوالي 4.2 مليون حالة وفاة مبكرة في عام 2016 حوالي 90 في المائة منهم في البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل وفقاً لمنظمة الصحة العالمية. يمثل المداخن أو الاحتراق الداخلي تهديداً مستمراً للصحة لثلاثة مليارات شخص يقومون بطهي وتدفئة منازلهم من خلال حرق الكتلة الحيوية والكبروسين والفحم. تم ربط تلوث الهواء بارتفاع معدلات الإصابة بالسرطان وأمراض القلب والسكتة الدماغية وأمراض الجهاز التنفسي مثل الربو. في الولايات المتحدة هناك 134 مليون شخص تقريباً. أكثر من 40 بالمائة من السكان معرضون لخطر الإصابة بالمرض والوفاة المبكرة بسبب تلوث الهواء وفقاً لتقديرات جمعية الرئة الأمريكية.

بينما تتبثق هذه الآثار من التعرض الطويل الأجل يمكن أن يتسبب تلوث الهواء أيضاً في حدوث مشكلات قصيرة المدى مثل العطاس والسعال وتهيج العين والصداع والدوار. تشكل الجسيمات الأصغر من 10 ميكرومتر (المصنفة كـ PM 10 والأكثر من (PM 2.5) مخاطر صحية أعلى لأنها يمكن أن تتنفس بعمق في الرئتين وقد تعبر إلى مجرى الدم. تسبب ملوثات الهواء تأثيرات صحية مباشرة عندما تساهم في تغير المناخ. يمكن أن يكون لموجات الحرارة والطقس القاسي وتعطل الإمدادات الغذائية وغيرها من الآثار المرتبطة بزيادة غازات التدفئة آثار سلبية في صحة الإنسان. لاحظ التقييم الوطني الرابع للمناخ في الولايات المتحدة الذي صدر عام 2018 The U.S. Fourth National Climate Assessment على سبيل المثال أن المناخ المتغير "يمكن أن يعرض المزيد من الناس

في أمريكا الشمالية إلى القراد التي تحمل مرض لايم والبعوض الذي ينقل فيروسات مثل غرب النيل".

تأثير الانسكابات النفطية

تتعرض إمدادات المياه في المناطق المحيطة لخطر التلوث من انسكابات النفط. وفي عام 2013 قطعت انسكابات النفط إمدادات المياه لـ 300000 شخص في ميري في ماليزيا و80.000 شخص في كوكا في الإكوادور. ويمكن أن يفقد الصيادون وعمال السفن المحليون مصادر دخلهم بسبب المشاكل الصحية المرتبطة بالتعرض للنفط مثل تلف الجهاز التنفسي وانخفاض المناعة وزيادة خطر الإصابة بالسرطان. وقد يحرم ذلك المجتمعات من الموارد الأساسية والإيرادات اللازمة لإعالة أنفسهم. يمكن أن تؤثر انسكابات النفط في جودة الهواء في المناطق المحيطة وتطلق مواد كيميائية سامة في الغلاف الجوي. بعد كارثة ديب ووترهورايزون لعام 2010 وجدت دراسة عام 2015 أن تركيزات البنزين والجسيمات الدقيقة حول جنوب شرق لويزيانا كانت "عالية بما يكفي لتجاوز معايير الصحة العامة مع وجود تفاوتات التعرض القابلة للقياس في المناطق الساحلية أقرب إلى الانسكاب وأنشطة التنظيف".

واكتشفت دراسة أجريت عام 2019 في نيجيريا أكبر دولة أفريقية، إذ ان عدد السكان وأكبر منتج للنفط، أن التسربات النفطية القريبة زادت معدل وفيات المواليد بنسبة 38.3٪ لكل 1000 مولود حي. وهناك أدلة أخرى تشير إلى أن هذه الآثار تستمر لعدة سنوات بعد حدوث التسرب النفطي، إذ وصفت الدراسة الأثر بأنه "مأساة إنسانية مستمرة مقلقة". تؤدي مخاطر تنظيف انسكابات النفط إلى تفاقم هذه المشاكل مثل حرق بقع الزيت التي يمكن السيطرة عليها والتي يمكن أن تسهم في تلوث الهواء أو المشتتات المستخدمة في تبديد بقع النفط مما قد يؤدي إلى زيادة تلوث المياه والحياة البرية المحيطة. وفي المناطق الأكثر برودة تتباطأ الميكروبات التي تاكل الزيت مما يجعل تلك المناطق عرضة بشكل خاص للانسكابات النفطية.

تأثير النفط الخام في الحيوانات البحرية

إن التأثير الفعلي لتعرض لمركبات الكربون الهيدروجينية (HC) في الحيوانات البحرية هو أكثر تعقيداً من اختبارات الفحص الحيوي البسيطة. ويمكن للزيت عند تركيزه تحت سطح المياه أن يغير بشكل كبير سلوك الكائنات البحرية وتطورها. ومع ذلك يصعب تحديد هذه الآثار. تتفاقم مشكلة تحديد السمية تحت السطحية لأن الأنواع المختلفة لها تفاعلات مختلفة وهناك تأثير مختلط عند وجود سموم متعددة. والتغيرات السلوكية الناتجة عن التعرض لمركبات الكربون الهيدروجينية هي في المقام الأول تلك التي تتطوي على حركتها بينما في الكائنات الحية الأعلى تؤثر التغيرات في التجنب والاختراق والتغذية والأنشطة الإنجابية. ويمكن أن يؤثر التعرض لمركبات الكربون الهيدروكلورية الفلورية سلباً على تطور الكائنات الحية في بعض الأنواع بتركيزاً قل من 1 ملغم/ لتر. ولا تظهر بعض الأنواع أي ضرر طويل الأمد بينما يمكن أن تتعرض الأنواع الأخرى لأضرار طويلة المدى في موقع مزيت. يعتمد تأثير التعرض للـ HC أيضاً على ما إذا كان HC يذوب أو يشبت كقطرات معلقة. التأثير الأكثر شيوعاً للزيت الخام في الطيور هو عن طريق الاتصال المباشر، إذ يغطي الزيت ريشهم مما يجعلهم يفقدون طارد المياه والعزل الحراري. ثم تغرق الطيور أو تموت من انخفاض حرارة الجسم. يمكن أيضاً تناول الزيت من قبل الطيور أثناء استنشاق ريش مزيت. على الرغم من أن هذا الزيت يوزع في جميع أنحاء الجسم فلا يوجد دليل على أن الزيت المبتلع هو السبب الرئيس للوفاة بين الطيور. إن تأثير النفط في الثدييات البحرية متغير بدرجة كبيرة. تفقد الثدييات المعزولة من الفراء قدرتها على تنظيم درجة حرارتها، ويفقد الفراء الملوث بالزيت قدرته على العزل. ويؤدي فقدان العزل الحراري إلى زيادة نشاط التمثيل الغذائي لتنظيم درجة حرارة الجسم مما يؤدي إلى استنفاد احتياطي الطاقة من الدهون والعضلات بسرعة. وهذا يمكن أن يؤدي إلى وفاة الحيوان عن طريق انخفاض حرارة الجسم أو الغرق. العديد من الأنواع لا تظهر أي

استجابة لتجنب المناطق المزیة. وقد يؤدي ملامسة الثدييات البحرية بالزيت أيضاً إلى حدوث آفات جلدية وعينية.

وعندما ينسكب الزيت في المحيط فإنه يطفو على الماء ويحدث دماراً على الحيوانات. أحد أكثر آثاره تدميراً على الطيور. فالنפט يدمر قدرات الريش العازلة للماء وتبقى الطيور غير معزولة ضد مياه المحيط البارد. ويمكن أن يموت الآلاف من انخفاض حرارة الجسم. والأسماك والثدييات البحرية أيضاً مهددة بانسكابات النفط. ويمكن للانسكابات الداكنة التي يلقوها تسرب النفط أن تبدو وكأنها طعام. يمكن أن يتسبب الزيت في إتلاف الأعضاء الداخلية للحيوانات ويكون أكثر سمية للحيوانات أعلى في السلسلة الغذائية وهي عملية تسمى التراكم الأحيائي.

آثار الانسكابات النفطية في الحياة البرية

إن السلامة هي أولوية لشركات النفط والغاز تحدث الانسكابات ويمكن أن يكون لها آثار مدمرة في النظم البيئية المحيطة. ولكن بالتحديد كيف تلحق الضرر بالبيئة وما تأثير ذلك في البشر؟

أصبحت الطيور البحرية المليئة بالنفط الصورة السائدة لتأثيرات الانسكابات النفطية، إذ أن المواد الكيميائية التي تنبعث من الانسكابات النفطية لديها القدرة على تعطيل وظائفها الجسدية إلى حد أن البروفيسورة سيلفيا جاوست قالت إن قتل الطيور الغارقة في الزيت سيكون ألطف من تنظيفهم. ويمكن أن تغطي انسكابات النفط ريش الطيور مما يجعل الطيران مستحيلاً وإزالة العزل الطبيعي والعزل المائي للريش. وهذا يجعل الطيور عرضة لانخفاض درجة حرارة الجسم أو ارتفاع درجة الحرارة. كما تؤدي محاولات إزالة الزيت من خلال التنقية إلى ابتلاع الطيور للزيت مما يتسبب في تلف شديد للأعضاء.

يمكن أن تكون أنماط الهجرة وأراضي التعشيش ملوثة بانسكابات النفط مع آثار مدمرة محتملة على دورات الحياة الطبيعية للعديد من أنواع الطيور. قال الأستاذ المساعد في جامعة يورك تورنتو جيل فرايزر: "إن وفيات الطيور البحرية مصدر قلق بسبب سمات

تاريخ حياتهم. لقد تأخروا في التكاثر وبعض الأنواع لا تبدأ في التكاثر حتى يبلغوا ثلاثة أو أربعة وأحيانًا حتى ثماني أو تسع سنوات من العمر ومعدلات تناسلية منخفضة حقًا. الثدييات معرضة أيضًا لتأثيرات الانسكابات النفطية. كما هو الحال مع الطيور يمكن أن يغطي الزيت الفراء المعزول للثدييات البحرية ويتركها عرضة لارتفاع درجة الحرارة أو انخفاض حرارة الجسم.

التأثير الانساني

يمكن أن تؤثر آثار انسكابات النفط في الحياة البرية بدورها سلبيًا على البشر. على سبيل المثال يمكن أن يؤثر تلوث النظم البيئية المحلية في المجتمعات التي تعتمد على هذه النظم البيئية من أجل البقاء، إذ تصبح المحاصيل ومصادر الطعام سامة أو تختفي تمامًا نتيجة لزراعة استقرار سلاسل الغذاء.

تأثير النفط الخام في النظام البيئي (الايكولوجي)

Impact of Crude Oil on Ecosystem

لم تجر سوى القليل من الدراسات حول الآثار المزمدة لإطلاقات HC على النظام الإيكولوجي. ولم يلاحظ أي آثار واضحة في المدى الطويل على إنتاجية النظام الإيكولوجي. في جميع الحالات استعادت المناطق المتضررة عافيتها بعد إزالة مصدر HC على الرغم من أن الشفاء التام قد يستغرق عدة سنوات. صعوبة واحدة مع دراسات النظام البيئي ومع ذلك فإن الصناعات البترولية تعرف القليل عن النظم البيئية التي لم تتعرض لمركبات الكربون الهيدروكلورية. وهذا يجعل من الصعب تحديد التأثيرات الدائمة لمركبات الكربون الهيدروجينية في النظم الإيكولوجية. تتمثل إحدى الطرق المهمة للحصول على معلومات حول تأثيرات التعرض المزمّن للنظم الإيكولوجية على النفط الخام في دراسة المناطق التي تتسرب منها الزيوت الطبيعية. وأظهرت الدراسات التي أجريت على التسربات الطبيعية في كول أويل بوينت في قناة سانتا باربرا بولاية كاليفورنيا أن مستوى البكتيريا الكبير ينخفض عندما يكون محتوى HC في الرواسب مرتفعًا. والسبب في

انخفاض مستوى الحيوانات هو انخفاض كمية الأكسجين ومحتوى الكبريتيد العالي والمستوى العالي من HCs المذاب (معظمها عطريات) في المياه المحيطة.



تأثير النفط المنسكب على الكائنات المائية

التأثير في نمو النبات وتغير المناخ

تؤثر الهيدروكربونات أيضاً في نمو النبات عند إطلاقه على الأرض. وأظهرت مستويات الزيت والشحوم التي تزيد عن بضعة بالمائة في التربة (حسب الوزن) تدهور نمو النبات. فضلاً عن أزمة الطاقة فإن القضايا البيئية الناتجة عن حرق الوقود النفطي كبيرة أيضاً. وأن حرق الوقود النفطي لا ينتج الطاقة فحسب بل يسبب أيضاً انبعاثات الملوثات البيئية مثل ثاني أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكربون وأكسيد الكبريت وأكسيد النيتروجين والجسيمات والمركبات العضوية المتطايرة.

ومن الملوثات الأخرى المرتبطة بتغير المناخ ثاني أكسيد الكبريت وهو أحد مكونات الضباب الدخاني. يُعرف ثاني أكسيد الكبريت والمواد الكيميائية المرتبطة به ارتباطاً أساسياً بالأمطار الحمضية. لكنها تعكس أيضاً الضوء عندما يتم إطلاقها في الغلاف الجوي الأمر الذي يبقي ضوء الشمس خارجاً ويخلق تأثيراً تبريداً للجو.

يمكن أن تؤدي الانفجارات البركانية إلى بث كميات هائلة من ثاني أكسيد الكبريت في الغلاف الجوي مما يؤدي في بعض الأحيان إلى تبريد يستمر لسنوات. وفي الواقع كانت البراكين هي المصدر الرئيس لثاني أكسيد الكبريت في الغلاف الجوي اليوم نشاطات الناس كذلك. ويمكن أن يكون للجزيئات المحمولة بالهواء بناءً على تركيبها الكيميائي تأثيرات مباشرة منفصلة عن تغير المناخ. ويمكنهم تغيير أو استنزاف العناصر الغذائية في التربة والمجاري المائية وإلحاق الضرر بالغابات والمحاصيل وإلحاق أضرار بالأيقونات الثقافية مثل الآثار والتماثيل.



تأثير تسربات النفط على النباتات



غازات التدفئة هي عامل رئيس في تغير المناخ على الأرض

الفصل الثاني عشر

المعالجات الادارية والعلمية لتلوث البيئة في النفط

Administrative and Scientific Treatments for Environmental Pollution in Oil

المقدمة

هناك مجموعة واسعة من خيارات واستراتيجيات التخفيف للحد من تلوث الهواء تختلف من بلد إلى آخر اعتمادًا على الرفاه الاجتماعي والاقتصادي. لكن خيارات مثل وضع معايير جودة الهواء وإنشاء شبكات لمراقبة ملوثات الهواء وزيادة الوعي بين المواطنين وصناع القرار وتخصيص أموال كافية يمكن اعتمادها في معظم البلدان النامية مثل العراق. واتخذت بعض الدول خطوات وطورت أنظمة مصممة لحل مشكلة تلوث الهواء مثل التحول إلى أنواع الوقود البديلة وفرض اختبارات المركبات على الطرق بواسطة الأجهزة المحمولة لتحليل الانبعاثات ومراقبة جودة الهواء. وهناك أنواع مختلفة من الطرق الفيزيائية والكيميائية لمعالجة التربة الملوثة بالزيت مثل الدفن والتبخير والتشتت والغسل.. الخ. استخراج بخار التربة وغسل التربة والحرق هي بعض الطرق الميكانيكية. ومع ذلك هذه التقنيات غالية ويمكن أن تؤدي إلى التحلل غير الكامل للملوثات. هناك أيضا بعض الطرق الكيميائية ولكن هذه هي طريقة مكلفة للغاية لعلاج المواقع الملوثة بالزيت. لذلك من المهم أن تتطور طريقة مبتكرة ومنخفضة التكلفة وصديقة للبيئة لإزالة تلوث الهيدروكربونات من التربة.

التلوث البيئي هو واحد من أخطر التحديات العالمية. فالكائنات الحية من النوع البري لديها معدل تدهور أبطأ للمواد الخطرة. حالياً أدوات البيولوجيا الجزيئية المتقدمة جنباً إلى جنب مع النهج التقليدي تسمح أن تتحلل بسرعة أو تتراكم المواد الخطرة من البيئات. ويمكن أن يساعد ذلك في تعديل الكائنات الحية الدقيقة لاكتساب القدرة على الإحساس بالمواد الكيميائية الخطرة من المواقع الملوثة وتدهورها مما يسمح لنا بزراعة النباتات وتحسين إنتاجية المحاصيل.

الصناعات البترولية Petroleum Industries

مع ظهور حركة حماية البيئة ركزت صناعة البترول بشكل أكبر على تقليل التأثير البيئي لعملياتها. ويتطلب تحسين حماية البيئة تعليماً وتدريباً أفضل لموظفي الصناعة. وهناك كمية هائلة من المعلومات القيمة المتوفرة عن التأثير البيئي للعمليات البترولية وعن طرق تقليل هذا التأثير إلى الحد الأدنى ومع ذلك فإن هذه المعلومات منتشرة بين الآلاف من الكتب والتقارير والأوراق مما يجعل من الصعب على موظفي الصناعة الحصول على معلومات محددة حول التحكم في الآثار البيئية لعمليات معينة. وتجمع هذه الورقة جزءاً كبيراً من هذه المعلومات في مرجع واحد. تم تنظيم هذه الورقة وكتابتها للجمهور المستهدف الذي لديه تدريبات قليلة أو معدومة في القضايا البيئية التي تواجه صناعة البترول. وتغطي هذه الورقة الجوانب المختلفة للحفر والإنتاج والآثار المتعلقة بها. وتركز المناقشة أيضاً على نقل المواد السامة وتخطيط وإدارة الأنشطة التي تقلل من الآثار البيئية المحتملة. مثل معالجة نفايات الحفر والإنتاج لتقليل سميتها و/ أو حجبها قبل التخلص منها.

التحلل الميكروبي للنفط الخام Microbial Degradation of Crude Oil

يعد التحلل الحيوي لهيدروكربونات النفط عملية معقدة تعتمد على طبيعة وكمية الهيدروكربونات الموجودة. تتحلل الهيدروكربونات في البيئة بشكل أساسي عن طريق البكتيريا والخميرة والفطريات. وهناك حاجة إلى تجمعات مختلطة ذات قدرات إنزيمية عالية

وواسعة لتخليق الخلائط المعقدة من الهيدروكربونات من النفط الخام في التربة والمياه العذبة والبيئات البحرية. البكتيريا هي أكثر العوامل فاعلية في تحلل البترول.

آلية التحلل

يمكن التوسط في تحلل الهيدروكربونات البترولية بواسطة نظام إنزيم معين مثل Cytochrome P450 hydroxylases alkan اي ربط الخلايا الميكروبية بالركائز لإنتاج المواد الحيوية السطحية ليعزز ذوبان وإزالة الملوثات. ويتم تعزيز التحلل الحيوي أيضاً عن طريق التأثير السطحي بسبب زيادة التوافر الحيوي للملوثات. مثال على ذلك العوامل البيولوجية تزيد من مساحة سطح الزيت. ويمكن أن تعمل العوامل الحيوية كمستحلب عن طريق تقليل التوتر السطحي وتشكيل مذيلات micelles التي تؤخذ مغلفة في سطح الخلية الميكروبية من الداخل وتتحلل وهكذا.

التحلل الهوائي

التحلل الهوائي لهيدروكربونات النفط الخام مع تأثيرها البيئي يبدأ عند التحلل الأحيائي للألكانات ويحصل بنشاط جيني أحادي الأوكسجين الذي يدخل مجموعة الهيدروكسيل في السلسلة الأليفاتية.

التحلل اللاهوائي

المعالجة التكنولوجية المستخدمة عادة لمعالجة التربة تبدأ بتسلسل خطوات: الميكانيكية والدفن والتبخير والتشتت والغسل. ومع ذلك فإن هذه التقنيات مكلفة ويمكن أن تؤدي إلى لتحلل غير مكتمل للملوثات. اما عملية المعالجة البيولوجية التي تُعرف بأنها استخدام الكائنات الحية الدقيقة لإزالة السموم أو إزالة الملوثات بسبب قدراتها الأيضية المتنوعة مع انها أرخص من تقنيات العلاج الأخرى.

تواجد المحتوى النفطي مع الكائنات الحية الدقيقة التي تحدث بشكل طبيعي مثل (Bioaugmentation) أو مع الكائنات الحية الدقيقة المهندسة وراثيا مع توفر العوامل التي تؤثر في تحلل النفط الخام في البيئة البحرية في مقدمتها توافر الأوكسجين الذي تستخدمه الكائنات الحية الدقيقة كإنزيمات مدمجة للأوكسجين لبدء الهجوم على الهيدروكربونات. وتوفر المغذيات مثل النيتروجين والفوسفور والحد من معدل الحديد على سبيل المثال عن طريق إضافة الأسمدة الغنية بالنيتروجين والفوسفور لتحفيز التحلل الحيوي للهيدروكربونات البترولية.

تأثير درجة الحرارة

درجة حرارة معظم مياه البحر تتراوح بين -2 و 35 درجة مئوية. وفي درجة حرارة منخفضة ينخفض معدل الأيض الهيدروكربوني بواسطة الكائنات الحية الدقيقة. والجزاء الأخف من البترول تصبح أقل ثقلًا وبالاتي تترك المكونات البترولية السامة للميكروبات في الماء مدة أطول وتؤثر في النشاط الميكروبي. وكذلك يصبح البترول أيضًا أكثر لزوجة في درجة الحرارة المنخفضة. وهناك عوامل أخرى مؤثرة مثل الضغط والملوحة ودرجة الحموضة.

يتم استخدام الهيدروكربونات البترولية على نطاق واسع في جميع أنحاء العالم كوقود بسبب الطلب الهائل كمصدر للطاقة ويحدث التلوث في كثير من الأحيان نتيجة للاستكشاف والإنتاج والصيانة والنقل والتخزين. وأن إطلاق كميات غير محدد من الهيدروكربونات يؤدي إلى آثار بيئية كبيرة. كما الحديث عن الحضارة ومتطلباتها فإنه يخلق الضغط على مصدر الطاقة خاصة على الهيدروكربونات البترولية إذ حوالي 5.74 مليون طن من النفط تتسرب نتيجة لحوادث الناقلات خلال عام 1970 إلى 2014 ناهيك بالتسرب الناتج من ورشات العمل هو أيضا مصدر آخر لتلوث الهيدروكربونات البترولية. إضافة إلى ما تسببه أنواع مختلفة من السيارات والآلات والمركبات وزيادة في استخدام زيت المحرك. إن

استخدام زيوت المحركات والانسكاب المستمر من هذا القبيل كما في الديزل أو وقود الطائرات يؤدي إلى تلوث البيئة الطبيعية

المعالجة البيولوجية

تعد الطريقة أكثر اقتصادا وطريقة آمنة لعلاج موقع ملوث بالهيدروكربونات. وأن العديد من الكائنات الحية الدقيقة لديها قدرة النمو على الهيدروكربون الملوث للتربة وأنها قادرة على تحطيم النفط. وأن الزيوت الخام هي أساسا هيدروكربونات قصيرة السلسلة وذلك يتكون من مخاليط معقدة من البارافين والمركبات الحلقية والهيدروكربونات العطرية ونسبة أقل من المركبات غير الهيدروكربونية مثل الأحماض النفثينية والفينولات وثيول ونيتروجين غير متجانس ومركبات الكبريت والبورفيرينات المعدنية والإسفلتية. وفي النفط الخام كمجمع يتم إنتاج الخليط عن طريق التحلل غير الكامل للنبات والكتلة الحيوية الحيوانية على مدى فترة طويلة. وأن محتوى الكربون عادة ما تكون في حدود 83-87% ومحتوى الهيدروجين يتراوح بين 10 و14%. فضلاً عن ذلك إلى نسب متفاوتة من كميات صغيرة من النيتروجين والأوكسجين والكبريت والمعادن.

المعالجة الحيوية للنفط الهيدروكربوني

تلوث الهيدروكربونات البترولية شديد الخطورة على البيئة. لها تأثيرات شديدة في النباتات والنظام البيئي للحيوان بما في ذلك صحة الإنسان. إن التقنيات التقليدية وتشمل الأساليب التقنية الفيزيائية والكيميائية هي مكلفة وتسبب عواقب سلبية. وفي حالات كهذه قد تكون المعالجة البيولوجية هي الأكثر فعالية ويمكن تعريفها على أنها أي نشاط يشجع العملية الطبيعية للتحلل هيدروكربوني للبترو. والمعالجة البيولوجية تحول المواد السامة للمنتجات الضارة مثل ثاني أكسيد الكربون والأحماض الدهنية. والمجاميع الميكروبية الأصلية لها دور مهم في تحلل الملوثات النفطية. بمجرد تلوث الموقع سيتم تغيير تكوين المجاميع الميكروبي بشكل كبير. اما الكائنات الحية الدقيقة المشاركة في تحلل الملوثات فيحصل زيادة في عددها مع وجود الملوث بعدها يتحلل الملوثات الميكروبية اي يقلل نفسه بشكل

طبيعي. ومعدلات تحلل فئات مختلفة من المركبات العضوية في خليط البترول تختلف على نطاق واسع. فالتحلل الحيوي للألكانات هو أكثر سرعة تحولا باستثناء (C5-C9) مقارنة بالعطريات مثل البنزين والتولوين في حين تتحلل السايكلو ألكانات والعطريات بشكل أبطأ. وتختلف الهيدروكربونات في قابليتها للهجوم الميكروبي. فقابلية تعرض الهيدروكربونات للتحلل بالميكروبات يمكن يتم ترتيبها بشكل عام على النحو الآتي: الألكانات الخطية < الألكانات المتفرعة < العطريات الصغيرة. بعض المركبات مثل الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات ذات الوزن الجزيئي العالي (PAHs) قد لا تتحلل على الإطلاق.

معظم تسرب النفط يحدث في البحر أثناء النقل. وقد أجريت العديد من الدراسات من العديد من العلماء على الميكروبات التي تحلل الهيدروكربونات في البيئة البحرية. ووجد أن *Alcanivorax* و *Marinobacter* و *Prosthecochloris* هي بعض البكتيريا المحللة للمركبات الهيدروكربونية التي توجد في البيئة البحرية.

اهمية المعالجة البيولوجية

الهيدروكربونات البترولية لها تأثيرات واضحة على المدى القصير والآثار طويلة الأجل على التربة والمياه وكذلك صحة الإنسان. والتربة الملوثة بالهيدروكربونات البترولية تؤثر على نمو النبات والحد من غلة المحاصيل في المنطقة الزراعية. بعض الأحيان الأراضي الزراعية تصبح عقيمة بسبب فقدان الخصوبة. والملوث الهيدروكربوني يؤثر في المياه والنباتات والحيوانات والنظم الايكولوجية المائية لأنها تعرقل اختراق الأوكسجين وتساهم في تدمير النظام البيئي البحري. كما البترول هو أحد المصادر الرئيسة للوقود في العالم ولا يمكن إهمال استخدام منتجاته. وبالنتيجة تنظيف هذه الملوثات إلزامي للحفاظ على بيئة آمنة وسليمة. ومع ذلك الهيدروكربونية البترولية ليست قابلة للتحلل بسهولة في البيئة الطبيعية. إن استخدام مختلف الطرق التقليدية التي تشمل التقنيات الفيزيائية والكيميائية وهي مكلفة وتسبب عواقب سلبية.

في مثل هذه الحالات قد تكون المعالجة البيولوجية هي الأكثر فعالية ومناسبة كطريقة لإزالة هذه الملوثات من البيئة. مجموعة واسعة من الكائنات الحية الدقيقة لديها القدرة على التحلل إلى هيدروكربونات بترولية وتزيل اثارها تماما عن طريق علاج النبات والتنشيط الأحيائي والتحفيز الحيوي والخ

بعض أساليب المعالجة الحيوية المفيدة الأخرى لتنظيف هيدروكربون البترول من البيئة. تحتاج شركات النفط إلى إيلاء اهتمام متساوٍ على الأقل لحماية صحة الإنسان والبيئة كما توليها لإنتاج النفط وأرباحه. وهذا يتطلب من وزارة النفط توفير الموارد اللازمة وتعزيز القدرة على الإدارة البيئية لشركة نفط الشمال في العراق. تقدم الميكروبات التي تكسر مكونات النفط بشكل طبيعي حلاً واعداً وبتكلفة معقولة لمأزق تلوث النفط العراقي. في حين أن فكرة استخدام ميكروبات النفط التي تلتهم الانسكابات النفطية ليست فكرة جديدة في العراق إلا أن إمكانياتها لا تكاد تعرفها شركات النفط الوطنية وهي أقل تطبيقاً.

في محاولة للانتقال من النظرية إلى التطبيق العملي قدم برنامج الأمم المتحدة للبيئة بالتعاون مع بعثة الأمم المتحدة للمساعدة في العراق ورشة عمل تدريبية مدتها أربعة أيام حول معالجة انسكابات النفط في سبتمبر 2019. واستضافت ورشة العمل في شركة نفط الشمال في مقرها الرئيس في حقل نفط بابا كرر التاريخي (اكتشاف النفط لأول مرة في العراق في عام 1927). شارك تسعة وعشرون خبيراً نفطياً من وزارات البيئة والنفط بما في ذلك شركات النفط الوطنية من جميع أنحاء العراق. في هذا الحدث التدريبي وتمت دراسة مجموعة واسعة من تقنيات لعلاج تلوث النفط.

وقال مايك كوينج خبير برنامج الأمم المتحدة للبيئة الذي صمم هذا البرنامج إن النقطة الأساسية حول المعالجة البيولوجية هي أنها عملية ميسورة التكلفة وبسيطة نسبياً وقابلة

للتطبيق بسهولة في معالجة العديد من الانسكابات النفطية الناجمة عن النزاع وكذلك من صناعة النفط المتوسعة في العراق.

الطاقة المتجددة Renewable Energy:

الحقائق النظيفة The Clean Facts

تزدهر الطاقة المتجددة، إذ يقلل الابتكار من التكاليف ويبدأ في تحقيق وعد الطاقة النظيفة في المستقبل. ويحطم توليد الطاقة الشمسية وطاقة الرياح الأمريكية الأرقام القياسية ويتم دمجها في شبكة الكهرباء الوطنية دون المساومة على الموثوقية. وهذا يعني أن مصادر الطاقة المتجددة تحل محل الوقود الأحفوري "القذر" بشكل متزايد في قطاع الطاقة مما يوفر فائدة انخفاض انبعاثات الكربون وأنواع التلوث الأخرى. ولكن ليست كل مصادر الطاقة المسوقة على أنها "متجددة" مفيدة للبيئة. تخلق الكتلة الحيوية والسدود الكهرومائية الكبيرة مقايضات صعبة عند النظر في التأثير على الحياة البرية وتغير المناخ وقضايا أخرى. إليك ما يجب أن تعرفه عن الأنواع المختلفة لمصادر الطاقة المتجددة - وكيف يمكنك استخدام هذه التقنيات الناشئة في منزلك.

ما الطاقة المتجددة؟

تأتي الطاقة المتجددة التي يشار إليها غالبًا بالطاقة النظيفة من مصادر أو عمليات طبيعية يتم تجديدها باستمرار. على سبيل المثال يستمر ضوء الشمس أو الرياح في التوهج والنفخ حتى إذا كان توفرها يعتمد على الوقت والطقس.

على الرغم من أن الطاقة المتجددة غالبًا ما يُنظر إليها على أنها تقنية جديدة فإن تسخير قوة الطبيعة يُستخدم منذ مدة طويلة للتدفئة والنقل والإضاءة وغيرها. وقامت الرياح بتزويد الزوارق بالطاقة للإبحار في البحار وطواحين الهواء لطحن الحبوب. وقدمت الشمس الدفء خلال النهار وساعدت على إشعال النيران في المساء. ولكن على مدار الـ 500 عام الماضية أو نحو ذلك تحول البشر بشكل متزايد إلى مصادر طاقة أرخص وأوسخ مثل الفحم والغاز.

الآن بعد أن أصبح لدينا طرقٌ مبتكرة وأقل تكلفة على نحو متزايد لالتقاط طاقة الرياح والطاقة الشمسية والاحتفاظ بها أصبحت مصادر الطاقة المتجددة مصدر طاقة أكثر أهمية. ويحدث التوسع في مصادر الطاقة المتجددة أيضًا على نطاق واسع بدءًا من الألواح الشمسية الموجودة على الأسطح في المنازل التي يمكنها بيع الطاقة مرة أخرى إلى الشبكة إلى مزارع الرياح العملاقة البحرية. حتى بعض المجتمعات الريفية بأكملها تعتمد على الطاقة المتجددة للتدفئة والإضاءة. مع استمرار نمو الاستخدام المتجدد سيكون الهدف الرئيس هو تحديث شبكة الكهرباء مما يجعلها أكثر ذكاءً وأمانًا واندماجًا بشكل أفضل عبر المناطق.

الطاقة القذرة Dirty Energy

تشمل الطاقة غير المتجددة أو "القذرة" الوقود الأحفوري مثل النفط والغاز والفحم. مصادر الطاقة غير المتجددة متاحة فقط بكميات محدودة وتستغرق وقتًا طويلاً للتجديد. عندما نضخ الغاز في المحطة نستخدم موردًا محدودًا مكرراً من النفط الخام الذي كان موجودًا منذ عصور ما قبل التاريخ.

توجد مصادر الطاقة غير المتجددة أيضًا في أجزاء معينة من العالم مما يجعلها أكثر وفرة في بعض الدول من غيرها. على النقيض من ذلك تتمتع كل دولة بإمكانية الوصول إلى أشعة الشمس والرياح. ويمكن أن تؤدي أولوية الطاقة غير المتجددة أيضًا إلى تحسين الأمن القومي من خلال تقليل اعتماد الدولة على الصادرات من الدول الغنية بالوقود الأحفوري.

يمكن أن تهدد العديد من مصادر الطاقة غير المتجددة البيئة أو صحة الإنسان. على سبيل المثال قد يتطلب التنقيب عن النفط غابة شمالية في كندا ويمكن أن تتسبب التكنولوجيا المرتبطة بالتكسير في حدوث زلازل وتلوث المياه وأن محطات توليد الطاقة بالفحم تفسد الهواء. علاوة على ذلك تساهم كل هذه الأنشطة في الاحترار العالمي.

أنواع مصادر الطاقة المتجددة الطاقة الشمسية Solar Energy

كان البشر يسخرون الطاقة الشمسية منذ آلاف السنين لزراعة المحاصيل وجفاف الأطعمة. وفقًا للمختبر الوطني للطاقة المتجددة، "تسقط طاقة من الشمس على الأرض في ساعة واحدة أكثر مما يستخدمه الجميع في العالم في عام واحد." اليوم نستخدم أشعة الشمس بعدة طرق لتدفئة المنازل والشركات ولتدفئة المياه أو لتزويد الأجهزة بالطاقة.

الخلايا الشمسية أو الضوئية (Photovoltaic Cells PV) مصنوعة من السيليكون أو مواد أخرى تحول ضوء الشمس مباشرة إلى كهرباء. وتولد أنظمة الطاقة الشمسية الموزعة الكهرباء محليًا للمنازل والشركات إما من خلال الألواح على السطح أو المشاريع المجتمعية التي تشغل أحياء بأكملها. يمكن لمزارع الطاقة الشمسية توليد الطاقة لآلاف المنازل باستخدام المرايا لتركيز ضوء الشمس عبر فدان (مساحة الفدان الواحد 4200.83 م²) من الخلايا الشمسية. ويمكن أن تكون مزارع الطاقة الشمسية العائمة أو "الخلايا العائمة" Floating solar farms-or "floatovoltaics" - استخدامًا فعالًا لمنشآت مياه الصرف الصحي والأجسام المائية غير الحساسة بيئيًا.



الألواح الشمسية على أسطح منازل شرق أوسطن-أمريكا

توفر الطاقة الشمسية أكثر بقليل من 1 في المائة من توليد الكهرباء في الولايات المتحدة ولكن في عام 2017 ما يقرب من ثلث جميع قدرات التوليد الجديدة وجاءت في المرتبة الثانية بعد الغاز الطبيعي. لا تنتج أنظمة الطاقة الشمسية ملوثات الهواء أو غازات الدفيئة. وطالما أنها تقع في موقع المسؤول فإن معظم الألواح الشمسية لها تأثيرات بيئية قليلة تتجاوز عملية التصنيع.

يمكن الدفاع عن مصادر الطاقة المتجددة أو استخدامها في المنازل أن يسرع عملية التحول نحو مستقبل طاقة نظيفة. حتى إذا لم تتمكن بعد من تثبيت الألواح الشمسية فقد تتمكن من اختيار الكهرباء من مصدر طاقة نظيف.

تولد بعض المنازل التي تعمل بالطاقة الشمسية أكثر كمية كافية من الكهرباء مما يسمح لمالك المنزل ببيع الطاقة الزائدة إلى الشبكة. وتعد البطاريات أيضاً طريقة جذابة اقتصادياً لتخزين الطاقة الشمسية الزائدة، إذ يمكن استخدامها ليلاً. يعمل العلماء بجد على التطورات الجديدة التي تدمج بين الشكل والوظيفة مثل المناور الشمسية وقوباء السقف.

القيود الحالية

على الرغم من أن الطاقة الشمسية ستوفر لك المال على المدى الطويل أنها تميل إلى أن تكون تكلفة مقدمة كبيرة وهي نفقات غير واقعية لمعظم الأسر. بالنسبة للمنازل الشخصية

يحتاج مالكو المنازل أيضاً إلى الحصول على ضوء الشمس الكافي والمساحة لترتيب الألواح الشمسية مما يحد من الذين يمكنهم اعتماد هذه التقنية بشكل واقعي على المستوى الفردي.

طاقة الرياح Wind Energy

قطع المعنيون شوطاً طويلاً في بناء طواحين الهواء القديمة. اليوم تقف التوربينات التي يبلغ طولها ناطحات السحاب وعرضها بعدد من الامتار تقريباً في جميع أنحاء العالم. لتحول طاقة الرياح عن طريق شفرات التوربينات التي تغذي مولداً كهربائياً وتنتج الكهرباء. أصبحت الرياح التي تمثل ما يزيد عن 6 في المائة من مصادر الطاقة الأمريكية وهي أرخص مصدر للطاقة في أجزاء كثيرة من البلاد. تشمل أفضل حالات طاقة الرياح في كاليفورنيا وتكساس وأوكلاهوما وكانساس على الرغم من أنها في أراضٍ مستوية والذي يمكن وضع التوربينات في أي مكان بسرعات رياح عالية مثل قمم التلال والسهول المفتوحة.

هي مصدر طاقة نظيف مما يعني أنها لا تلوث الهواء مثل أشكال الطاقة الأخرى. ولا تنتج طاقة الرياح ثاني أكسيد الكربون أو تطلق أي منتجات ضارة يمكن أن تسبب تدهوراً بيئياً أو تؤثر سلباً في صحة الإنسان مثل الضباب الدخاني أو الأمطار الحمضية أو غيرها من غازات الاحتباس الحراري. ويمكن أن يفتح الاستثمار في تكنولوجيا طاقة الرياح أيضاً فرصاً جديدة للوظائف والتدريب الوظيفي، إذ يلزم صيانة التوربينات في المزارع وصيانتها لمواصلة العمل.



توربينات الرياح ولوحة شمسية كبيرة في بالم سبرينغز - كاليفورنيا

الفوائد

القيود الحالية

بما أن مزارع الرياح تميل إلى البناء في المناطق الريفية أو النائية فهي عادة ما تكون بعيدة عن المدن الصاخبة، إذ تشتد الحاجة إلى الكهرباء. يجب نقل طاقة الرياح عبر خطوط الانتقال مما يؤدي إلى ارتفاع التكاليف. على الرغم من أن توربينات الرياح تنتج القليل جدًا من التلوث إلا أن بعض المدن تعارضها لأنها تهيمن على الخطوط الجوية وتولد ضوضاء. تهدد توربينات الرياح أيضًا الحياة البرية المحلية مثل الطيور التي تقتل أحيانًا بضرب أذرع التوربين أثناء الطيران.

أنظمة الرياح الصغيرة Small Wind Systems

تستخدم القوارب ومربو الماشية وحتى شركات الهواتف المحمولة توربينات الرياح الصغيرة بانتظام. ويساعد الوكلاء المتخصصون الآن في تحديد مواقع توربينات الرياح وتركيبها وصيانتها لأصحاب المنازل على الرغم من أن بعض المتحمسين لتركيب دايودات بضمن تركيب التوربينات قد يقومون بالعمل بأنفسهم. اعتمادًا على الاحتياجات من الكهرباء وسرع

الرياح وقواعد المناطق في منطقة معينة قد يقلل توربين الرياح من الاعتماد على الشبكة الكهربائية.

الطاقة الكهرومائية Hydroelectric Power

الطاقة الكهرومائية هي أكبر مصدر للطاقة المتجددة للكهرباء في عدد من البلدان على الرغم من أنه من المتوقع قريباً أن تتولى طاقة الرياح الريادة. تعتمد الطاقة الكهرومائية على الماء وعادةً ما تكون المياه سريعة الحركة في نهر كبير أو تتحرك المياه بسرعة من نقطة عالية وتحول قوة هذه المياه إلى كهرباء عن طريق لف شفرات التوربين للمولد. وطنياً ودولياً غالباً ما تعد محطات الطاقة الكهرومائية الكبيرة أو السدود الضخمة طاقة غير متجددة. تقوم السدود الضخمة بتحويل التدفق الطبيعي وتقليله وتقييد وصول الحيوانات والبشر الذين يعتمدون على الأنهار. لا تميل المحطات الكهرومائية الصغيرة (التي تبلغ قدرتها المركبة أقل من حوالي 40 ميغاواط) المدارة بعناية إلى إحداث أكبر قدر من الضرر البيئي لأنها لا تحول سوى جزء ضئيل من التدفق.

فوائده

تعد الطاقة الكهرومائية متعددة الاستخدامات للغاية ويمكن توليدها باستخدام كل من المشاريع الكبيرة والمشاريع الصغيرة مثل التوربينات تحت الماء والسدود السفلية على الأنهار والجداول الصغيرة. لا تولد الطاقة الكهرومائية تلوثاً وبالاتي فهي خيار طاقة أكثر ملاءمة للبيئة.

الكتلة الحيوية

هي مادة عضوية تأتي من النباتات والحيوانات وتشمل المحاصيل والنفايات الخشبية والأشجار. عندما يتم حرق الكتلة الحيوية يتم إطلاق الطاقة الكيميائية على شكل حرارة ويمكنها توليد الكهرباء باستخدام توربين بخاري.

غالباً ما توصف الكتلة الحيوية عن طريق الخطأ بأنها وقود نظيف ومتجدد وبدليل أكثر للفحم وأنواع الوقود الأحفوري الأخرى لإنتاج الكهرباء بل هي طاقة مستدامة وليست طاقة

متجدده لانها تولد تلوثا ملحوظا. ومع ذلك يظهر العلم الحديث أن العديد من أشكال الكتلة الحيوية خاصة من الغابات تنتج انبعاثات كربونية أعلى من الوقود الأحفوري. هناك أيضا عواقب سلبية على التنوع البيولوجي. ومع ذلك يمكن أن تعمل بعض أشكال طاقة الكتلة الحيوية كخيار منخفض الكربون في ظل الظروف المناسبة. على سبيل المثال يمكن أن يكون نشارة الخشب ورقائق من مناشر الخشب التي تتحلل بسرعة وتطلق الكربون مصدر طاقة منخفض الكربون.

فوائده

يخلق استخدام الكتلة الحيوية في إنتاج الطاقة ثاني أكسيد الكربون الذي يتم وضعه في الهواء لكن تجديد النباتات يستهلك نفس الكمية من ثاني أكسيد الكربون الذي يقال إنه يخلق جواً متوازناً. ويمكن استخدام الكتلة الحيوية بعدة طرق مختلفة في حياتنا اليومية ليس فقط للاستخدام الشخصي ولكن أيضاً للأعمال التجارية. في عام 2017 شكلت الطاقة من الكتلة الحيوية حوالي 5% من إجمالي الطاقة المستخدمة في الولايات المتحدة. وجاءت هذه الطاقة من الخشب والوقود الحيوي مثل الإيثانول والطاقة المولدة من الميثان التي يتم التقاطها من مدافن النفايات أو عن طريق حرق النفايات.

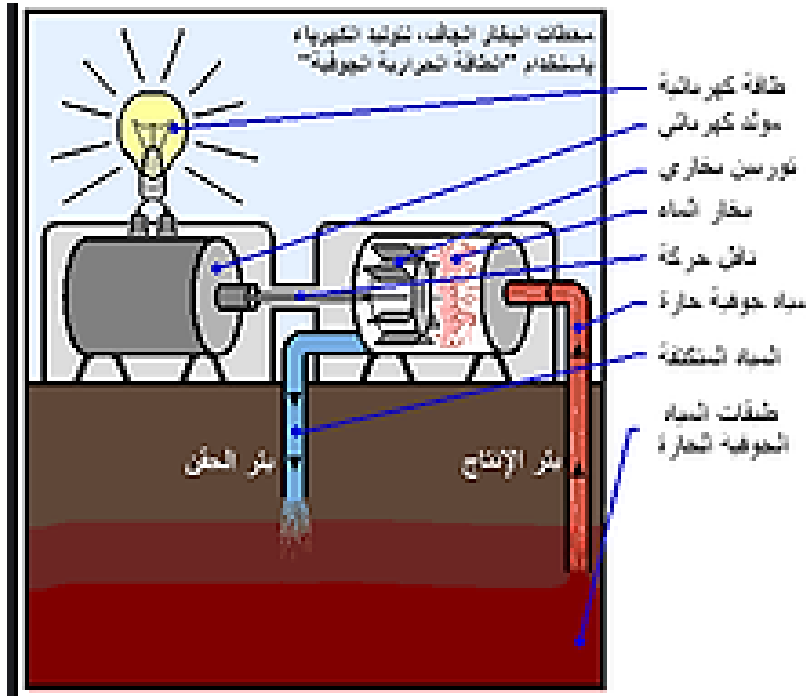
القيود الحالية

على الرغم من أن نمو النباتات الجديدة تحتاج إلى ثاني أكسيد الكربون فإن النباتات تستغرق وقتاً لتنمو. وليس لدينا حتى الآن تقنية واسعة الانتشار يمكنها استخدام الكتلة الحيوية بدلاً من الوقود الأحفوري.

طاقة باطن الارض Geothermal Energy

إذا كنت قد استرخيت في أي وقت في الينابيع الساخنة فقد استخدمت الطاقة الحرارية الأرضية. إذ يكون قلب الأرض ساخناً مثل سطح الشمس وذلك بسبب التحلل البطيء للجسيمات المشعة في الصخور في مركز الكوكب. ويؤدي حفر الآبار العميقة إلى جلب المياه الجوفية الحارة إلى السطح كمورد حراري مائي يتم ضخه بعد ذلك عبر التوربين

لتوليد الكهرباء. وعادةً ما تكون الطاقات الحرارية الأرضية منخفضة الانبعاثات إذا قامت بضخ البخار والماء الذي تستخدمه مرة أخرى في الخزان. هناك طرق لإنشاء محطات الطاقة الحرارية الأرضية، إذ لا توجد خزانات تحت الأرض ولكن هناك مخاوف من أنها قد تزيد من خطر حدوث زلزال في المناطق التي تعد بالفعل مناطق جيولوجية ساخنة.



الطاقة الحرارية الأرضية

فوائده

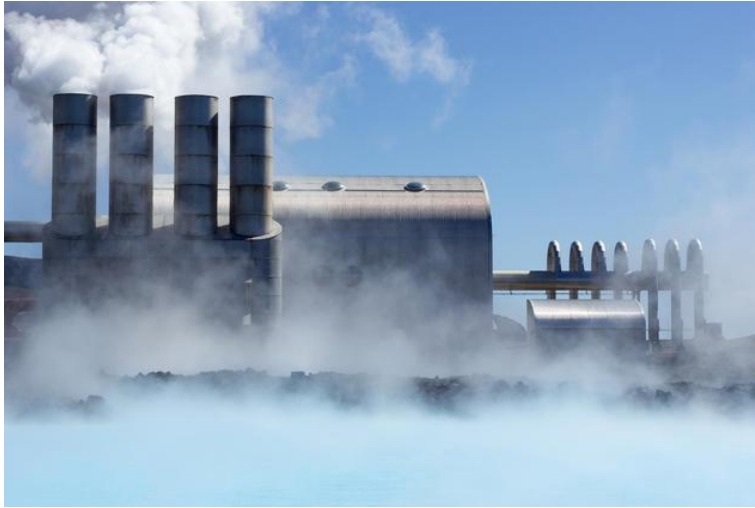
الطاقة الحرارية الأرضية ليست شائعة مثل الأنواع الأخرى من مصادر الطاقة المتجددة ولكن لديها إمكانات كبيرة لإمدادات الطاقة. نظرًا لأنه يمكن بناؤها تحت الأرض فإنها لا تترك سوى مساحة صغيرة جدًا على الأرض. ويتم تجديد الطاقة الحرارية الجوفية بشكل طبيعي وبالتالي لا تتعرض لخطر استنفاد (على مقياس زمني للإنسان).

القيود الحالية

تلعب التكلفة عاملاً رئيساً عندما يتعلق الأمر بمساوئ الطاقة الحرارية الأرضية. وإن بناء البنية التحتية ليس مكلفاً فحسب ولكن القلق الرئيس الآخر هو ضعفها أمام الزلازل في مناطق معينة من العالم.

مضخات الحرارة الجوفية Geothermal Heat Pumps

تعد تقنية الطاقة الحرارية الأرضية عملية جديدة يمكن التعرف عليها من الملفات الموجودة في الجزء الخلفي من ثلاجتك وهي عبارة عن مضخة حرارية صغيرة تزيل الحرارة من الداخل للحفاظ على الأطعمة طازجة وباردة. في المنزل تستخدم المضخات الحرارية الأرضية أو التبادل الجغرافي درجة حرارة ثابتة للأرض (بضع أقدام تحت السطح) لتبريد المنازل في الصيف والمنازل الدافئة في الشتاء وحتى لتسخين المياه. ويمكن أن تكون أنظمة الطاقة الحرارية الأرضية مكلفة في البداية ولكنها عادة ما تؤتي ثمارها في غضون 10 سنوات. كما أنها أكثر هدوءاً ولديها مشكلات صيانة أقل وتدوم مدة أطول من مكيفات الهواء التقليدية.



محطة طاقة حرارية ارضية في أيسلندا

الطاقة البحرية Marine energy

الطاقة المتولدة من موجات البحر أو من ظاهرة المد والجزر أو من ملوحة المياه أو من اختلاف درجات حرارة المياه. فنتيجة لحركة المياه في محيطات العالم يتم توليد مقدار هائل من الطاقة الحركية التي يمكن استخدامها لتوليد الكهرباء المستخدمة إما في المنازل أو وسائل النقل.

لا تزال طاقة المد والجزر في مرحلة النمو ولكن المحيط سيحكمه جاذبية القمر دائماً مما يجعل تسخير قوته خياراً جذاباً. قد تضر بعض أساليب طاقة المد والجزر بالحياة البرية مثل قناطر المد والجزر التي تعمل مثل السدود وتوجد في خليج المحيط أو البحيرة. وتعتمد طاقة الأمواج مثل طاقة المد والجزر على الهياكل الشبيهة بالسدود أو قاع المحيط وهي أجهزة مثبتة على سطح الماء أو تحته مباشرة.



مناطق تستخدم طاقة الامواج

فوائده

على عكس الأشكال الأخرى للطاقة المتجددة يمكن توقع طاقة الأمواج ومن السهل تقدير كمية الطاقة التي سيتم إنتاجها. وبدلاً من الاعتماد على عوامل مختلفة مثل الشمس والرياح فإن طاقة الأمواج أكثر اتساقاً. وهذا النوع من الطاقة المتجددة وفير أيضاً. وتميل المدن الأكثر سكاناً إلى أن تكون بالقرب من المحيطات والموانئ مما يجعل من الأسهل

تسخير هذه الطاقة للسكان المحليين. إن إمكانيات طاقة الأمواج مصدر مذهل لم يتم استغلاله بعد مع قدرة مقدرة على إنتاج 2640 تيراواط/ سنة. فقط 1 تيراواط/ سنة من الطاقة يمكن أن تشغل حوالي 93,850 منزلًا متوسطًا في الولايات المتحدة بالطاقة سنويًا أو حوالي ضعف عدد المنازل الموجودة حاليًا في الولايات المتحدة في الوقت الحاضر.

القيود الحالية

أولئك الذين يعيشون بالقرب من المحيط يستفيدون بالتأكيد من طاقة الأمواج لكن أولئك الذين يعيشون في دول غير ساحلية لن يحصلوا على هذه الطاقة. وهناك عيب آخر لطاقة المحيطات هو أنه يمكن أن يزعج العديد من النظم البيئية الحساسة في المحيط. وعلى الرغم من كونها مصدرًا نظيفًا جدًا للطاقة أنه يجب بناء آلات كبيرة في مكان قريب للمساعدة في التقاط هذه الطاقة التي يمكن أن تسبب اضطرابات في قاع المحيط والحياة البحرية التي تعيش فيها. عامل آخر يجب أخذه في الاعتبار هو الطقس عندما يحدث الطقس القاسي فإنه يغير اتساق الأمواج وبالتالي ينتج طاقة أقل عند مقارنتها بالموجات العادية بدون طقس عاصف.

الهيدروجين

يحتاج الهيدروجين إلى الجمع مع عناصر أخرى مثل الأوكسجين لصنع الماء لأنه لا يحدث بشكل طبيعي كغاز بمفرده. وعندما يتم فصل الهيدروجين عن عنصر آخر يمكن استخدامه لكل من الوقود والكهرباء.

الفوائد: يمكن استخدام الهيدروجين كوقود احتراق نظيف مما يؤدي إلى تقليل التلوث وبيئة أكثر نظافة. ويمكن استخدامه أيضًا لخلايا الوقود التي تشبه البطاريات ويمكن استخدامها لتشغيل محرك كهربائي.

القيود الحالية: نظرًا لأن الهيدروجين يحتاج إلى إنتاج الطاقة فهو غير فعال عندما يتعلق الأمر بمنع التلوث.

الفصل الثالث عشر

الوقود البديل

المقدمة

درس الباحثون الوقود البديل الذي يمكن استخدامه مع البنزين والديزل. كما يستخدم الوقود البديل مثل الهيدروجين والأسيتيلين والغاز الطبيعي والإيثانول والوقود الحيوي في محركات الاحتراق الداخلي. والهيدروجين في مرحلة الغاز أخف بحوالي 14 مرة من الهواء. علاوة على ذلك فهو أنظف وقود في العالم. ومن ناحية أخرى بسبب حدة الاشتعال العالي (4 - 75%) فإن طاقة الإشتعال المنخفضة تحتاج إلى تصميم خاص لاستخدامه كوقود نقي في محركات الاحتراق الداخلي. وثبت أن الهيدروجين حسن الاحتراق والانبعاثات والأداء عندما يضاف بنسبة 20% للوقود. ويتكون الغاز الطبيعي بشكل عام من الميثان (85-96%) ويمكن استخدامه في كل من محركات البنزين والديزل. ويمكن استخدام الإيثانول كوقود نقي أو مزجه مع أنواع مختلفة من الوقود في محركات الاحتراق الداخلي. وفي هذا المجال تم فحص آثار الغاز الطبيعي + الهيدروجين وكذلك الإيثانول + البنزين والإيثانول + الهيدروجين والأسيتيلين + مخاليط البنزين على أداء المحرك والانبعاثات.

النفط هو أكبر مصدر للطاقة بلا منازع لمحركات الاحتراق الداخلي. ومع ذلك استنفاد سريع للنفط بسبب العدد المتزايد من المركبات وانبعاثات الملوثات داخل منتجات الاحتراق التي تهدد النظام البيئي والمخاوف بشأن أمن الإمدادات بسبب احتياطات النفط الموزعة بشكل غير متساوٍ حول العالم منها حوالي 50% تقع في الشرق الأوسط وتشجع على

استكشاف مصادر الوقود الأكثر صداقة للبيئة ولديها احتياطات واسعة الانتشار في العالم. ويمكن أيضًا إنتاج وقود البنزين والديزل المنتج من النفط الخام صناعيًا من غازات CO و H₂ بالطريقة التي وجدها الكيميائيان الألمانيان فرانز فيشر وهانز ترويش في عام 1923. وتوفر ترقية Fischer-Tropsch وهي طريقة حاصلة على براءة اختراع منذ عام 1926 للحصول على مواد صناعية للوقود السائل من أنواع مختلفة من الكربون والهيدروجين المشتقة من المواد الخام. بشكل عام يتم استخدام الفحم والغاز الطبيعي والميثان للحصول على كميات كبيرة من غازات CO و H₂ الضرورية لتفاعلات التوليف. واليوم تنتج ألمانيا والهند والصين وجنوب إفريقيا التي تمتلك احتياطات كبيرة من الفحم أنواعًا من الوقود الاصطناعي تجاريًا باستخدام تريب Fischer-Tropsch ومع ذلك نظرًا لأن تركيبات البنزين الاصطناعية تشبه الكازولين الطبيعي ووقود الديزل فإن آثارها على انبعاثات الملوثات الناتجة عن المركبات متشابهة أيضًا، الغرض منه تقليل انبعاثات الملوثات الناتجة عن محركات الاحتراق الداخلي وخصائص الهيدروجين والغاز الطبيعي والأسيتيلين والإيثانول التي تعد وقودًا بديلًا ويمكن استخدامها من دون الحاجة إلى تغيير هيكل في المحركات. وتم ذكر التأثيرات في أداء المحرك وانبعاثات العادم. الخصائص الفيزيائية والكيميائية للبنزين ووقود الديزل والوقود البديل المذكورة في هذا الفصل موضحة في الجدول (1) في ادناه.

الجدول (1) الخصائص الفيزيائية واحتراق الوقود

Properties	Acetylene	Hydrogen	CNG	Ethanol	Gasoline	Diesel
Formula	C_2H_2	H_2	CH_4	C_2H_5OH	C_4-C_{12}	C_8-C_{20}
Density (1 atm, 20°C (kg/m ³))	1.092	0.08	0.65	809.9	720-780	820-860
Auto ignition temperature (°C)	305	572	540	363	257	254
Stoichiometric ratio (kg/kg)	13.2	34.3	17.2	9	14.7	14.5
Motor octane number	45-50	130	105	89.7	95-97	-
Flammability limits in air (%Vol.)	2.5-81	4-74.5	5.3-15	3-19	1.4-7.6	0.6-5.5
Adiabatic flame temperature (K)	2500	2400	2320	2193	2300	2200
Min. quenching diameter (mm)	0.85	0.9	3.53	2.97	2.97	-
Min. ignition energy (MJ)	0.019	0.02	0.29	0.23	0.23	-
Maximum flame speed (m/s)	1.5	3.5	0.42	0.61	0.5	0.3
Lower heating value (kJ/kg)	48.225	120.000	49.990	26.700	43.000	42.500

تم إنتاج الوقود المستخدم في المحركات بشكل عام من الموارد الأولية. لتحويل مصدرها إلى وقود وإحضار هذا الوقود إلى السيارة يتم إجراء تحليل جيد للخران، إذ إن استهلاك الطاقة وانبعاثات غازات الاحتباس الحراري. ويوضح الجدول (2). أرصدة الطاقة وغازات الدفيئة التي تم الحصول عليها من تحليلات WTT well to tank المستندة إلى عام 2010-2020 للوقود البديل في الاتحاد الأوروبي. عندما يتم فحص الجدول (2) وفقاً لأنواع الوقود يتم استهلاك الطاقة القصوى لإنتاج غاز الهيدروجين ويتم إنفاق الحد الأدنى من الطاقة لوقود البنزين. من ناحية أخرى عند مقارنة الجدول (2)، إذ إن الموارد يتم الحصول على أعلى استهلاك للطاقة 3.11 ميكاجول باستخدام التحليل الكهربائي في إنتاج الهيدروجين في حين أن أقل استهلاك للطاقة يحدث 0.1 ميكاجول في إنتاجه لذا يجب إزالة الغاز من جغرافيا الاتحاد الأوروبي. يتبين من الجدول (2) أن أعلى قيمة لثاني أكسيد الكربون يتم إنتاجها في الحصول على غاز الهيدروجين وأقل قيمة انبعاث تنبعث من وقود البنزين. فيما يتعلق بالموارد حين يتم الحصول على أعلى قيمة لانبعاثات الدفيئة

بـ 237 جم CO_2 / MJ في إنتاج الهيدروجين من الفحم فإن أدنى إنتاج لغاز الدفيئة هو 3.3 جم CO_2 / MJ في إنتاج الغاز الطبيعي الاصطناعي من كهرباء الرياح.

الاستيلين Acetylene

تم استخدام الأسيتيلين كوقود في محركات الاحتراق الداخلي في أوائل القرن العشرين. واستخدم غوستاف وايتهد محركاً بقوة 15 كيلووات مدعوماً بالأسيتيلين على آلة الطيران الخاصة به في عام 1901. وبحلول عام 1940 بدأ استخدام الأسيتيلين في السيارات. وفي تلك السنوات تم إصدار حوالي 4000 ترخيص لتحويل المركبات إلى وقود بديل وأكثر من نصفها تم تحويله إلى الأسيتيلين. وفي الوقت الحاضر يستخدم الأسيتيلين فقط في الصناعات المعدنية والكيميائية ولا يستخدم في المركبات. ومع ذلك اكتسبت الدراسات التجريبية حول استخدام الأسيتيلين في مكائن الاحتراق الداخلي زخماً في السنوات الأخيرة بسبب سرعة اللهب العالية وكثافة الطاقة.

الجدول (1) انواع الوقود والطاقة القصوى لانتاج الطاقة

Fuels	Resource	Expend energy [MJ/MJ fuel]	Greenhouse emissions [g CO ₂ /MJ]
Gasoline	Crude oil	0.18	13.8
Diesel	Crude oil	0.20	15.4
Natural gas	EU-mix NG	0.17	13.0
	Imported NG 7000 km	0.29	22.6
	Imported NG 4000 km	0.21	16.1
	LNG*	0.28	19.9
	Shale gas	0.10	7.8
	Synthetic from wind electricity	1.05	3.3
Ethanol	Sugar*	1.20	28.4
	Wheat*	1.31	55.6
	Other*	1.66	41.4
Hydrogen	Natural Gas*	1.10	118
	Coal*	1.45	237
	Biomass*	1.05	14.6

تم اكتشاف الأسيتيلين لأول مرة بواسطة إدموند ديفي في عام 1836 ولكن تم نسيانه بعد ذلك. أعاد مارسيلين بيرثيلوت اكتشاف هذا المركب الهيدروكربوني عام 1860 وصاغ اسم "الأسيتيلين" لهذا المركب.

الأسيتيلين العضو الأول من الألكينات (C_nH_{2n-2}) هو غاز عديم اللون والرائحة ولكن برائحة تشبه الثوم إذا تم إنتاجه من كربيد الكالسيوم. لا يحدث غاز الأسيتيلين بكميات في الطبيعة ولكن يتم الحصول عليه عادة من تفاعل كربيد الكالسيوم مع الماء. يتم إنتاج كربيد الكالسيوم (CaC_2) عن طريق تسخين خليط الجير الحي وفحم الكوك في أفران القوس الكهربائي إلى 2000-2100 درجة مئوية. ويتم إنتاج الجير الحي (CaO) عن طريق تسخين كربونات الكالسيوم ($CaCO_3$) عند حوالي 900 درجة مئوية.

الغاز الطبيعي Natural Gas

هو الوقود الأحفوري الموجود في المحميات الطبيعية المرتبطة بالنفط أو لا يرتبط به. تكلفة الحصول عليه من الطبيعة أقل من أنواع الوقود الأحفوري الأخرى. ويتكون الغاز الطبيعي من حوالي 90% ميثان و3% إيثان و3% نيتروجين و2% بروبان وغازات نزرّة أخرى. الميثان الذي هو المكون السائد دائماً للغاز الطبيعي هو أول فرد في عائلة الألكان. نظراً لأنه يحتوي على نسبة H:C عالية. يُعرف الغاز الطبيعي بأنه أنظف وقود في الوقود الأحفوري نظراً لفوائدها البيئية. تعمل حافلات المدينة بمحركات الغاز الطبيعي في العديد من البلدان. بلغ غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يجب أن يتراوح عادة بين 180 و280 جزء في المليون في الغلاف الجوي ليصل إلى 405 أجزاء في المليون اعتباراً من سبتمبر 2018 بسبب الإفراط في استخدام الوقود الأحفوري. لذلك يشجع العديد من البلدان على استخدام الغاز الطبيعي بدلاً من البنزين ووقود الديزل في المركبات. نظراً لأن الغاز الطبيعي يمتزج تماماً مع الهواء فمن السهل إشعاله ويوفر احتراقاً نظيفاً ويعطي حرارة عالية. إن الكفاءة الحرارية لمحركات الغاز الطبيعي أعلى من تلك الخاصة بمحركات البنزين نظراً لأن هذه المحركات لديها نسبة ضغط أعلى من محركات البنزين على عكس محركات البنزين والديزل. لا تتطلب محركات الاحتراق الداخلي التي تعمل بالغاز الطبيعي تخصيص الوقود في البداية الباردة ولا تتأثر انبعاثات العادم بدرجات الحرارة المنخفضة. وتنتج مركبات الغاز الطبيعي قيم انبعاث أقل من معيار EURO 6 وفقاً للمركبات التي تستخدم الوقود المشتق من البترول. ووفقاً لتقرير NGV natural gas vehicles Global يتزايد عدد محطات الغاز الطبيعي في العالم بشكل سريع. وتحتل الصين المرتبة الأولى في NGV Park مع 6.080.000 مركبة و8400 محطة تعبئة وفقاً لبيانات 2018. في عدد NGV اما إيران والهند وباكستان فهي البلدان التي تأتي بعد الصين. بلغ العدد الإجمالي للمركبات الغازية الصافية 26.130.000 اعتباراً من يونيو 2018.

الإيثانول Ethanol

يُنتج الإيثانول بشكل عام من مصادر متجددة مثل الكتلة الحيوية والمواد الأولية الزراعية. لذلك تم استخدام الإيثانول على نطاق واسع كوقود بديل في محركات الاحتراق الداخلي. عدد الأوكتان في الإيثانول أعلى من رقم الأوكتان في البنزين. ويسمح عدد الأوكتان المرتفع من الإيثانول باستخدام الإيثانول كوقود في محرك الاحتراق الداخلي SI بنسبة ضغط أعلى. وتزيد حرارة التبخر الكامنة للإيثانول من تأثير التبريد في الأسطوانة وهذا الوضع يؤدي إلى زيادة في الكفاءة الحجمية. إن حرق الإيثانول أنظف من وقود البنزين والديزل وينتج أقل من CO و CO₂ و NO_x ولديها انتشار منخفض وصعوبة اشتعال في درجة حرارة منخفضة وبالتالي لا يكتمل الاحتراق عند درجة حرارة منخفضة ويزيد HC مقارنة بالبنزين في استخدام الإيثانول. أما الصيغة الكيميائية للإيثانول فهي C₂H₅OH ونسبة الهيدروجين من الإيثانول أعلى من البنزين.

أعربت السلطات البيئية في المراكز الحضرية الكبيرة مؤخرًا عن مخاوفها بشأن التأثير الحقيقي لاستخدام مزيج الإيثانول لما يصل إلى 20% من المركبات قيد الاستخدام دون أي تعديل في إعداد وحدة التحكم في المحرك وعلى تنوع هذه التأثيرات على مدى سنوات تشغيل هذه المركبات. يمكن استخدام الإيثانول النقي في محركات الاحتراق الداخلي ولكن هناك بعض المشاكل هي:

- 1- الإيثانول له سرعة شعلة منخفضة لذلك لديه وظيفة البدء البارد السيئة. والاستخدام كوقود صعب في أشهر الشتاء.
- 2- لا توجد سيارة ركاب مصممة للإيثانول بنسبة 100%. يمكن أن يؤدي استخدام الإيثانول النقي إلى تلف المحركات. حتى المحركات التي يمكن أن تعمل مع مخاليط البنزين والإيثانول يمكن أن تصل إلى 85% من الإيثانول.
- 3- الإيثانول وقود آكل. لذلك يجب تحسين مواد وأسطح أجزاء غرفة الاحتراق وجميع المواد البلاستيكية التي تتلامس مع نظام حقن الوقود.

الهيدروجين Hydrogen

تمت دراسة الهيدروجين كوقود غاز بديل لفترة طويلة. لا يحتوي الهيدروجين على بعض المشاكل المرتبطة بالوقود السائل مثل قفل البخار والتبريد بالجدار البارد والتبخير غير الكافي والخلط الخالي من الهدر. يحتوي الهيدروجين على سلوك احتراق نظيف. عندما يتم حرق الهيدروجين فإنه ينتج الماء بشكل أساسي. لا ينتج عن احتراق الهيدروجين منتجات سامة مثل الهيدروكربونات وأول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكربون. وأهم ميزة للهيدروجين هي أنه لا ينتج غاز ثاني أكسيد الكربون وهو أحد أهم مصادر الاحتراق العالمي. فضلاً عن ذلك يمتلك الهيدروجين حدًا أكبر من القابلية للاشتعال من البنزين والديزل والغاز الطبيعي. علاوة على ذلك يحتوي الهيدروجين على سرعة عالية للهب ولديه درجة حرارة عالية للاشتعال الذاتي. أيضا يمكن أن يحرق الهيدروجين بسهولة في خليط بنسب قليلة. والطاقة اللازمة لإشعال خليط الهيدروجين والهواء هي 0.02 ميكاجول فقط. لذلك فهو مثالي للاحتراق المختلط السيء. أخيرًا يمكن استخدام الهيدروجين بمعدلات انضغاط واسعة في محركات الاحتراق الداخلي لأن درجة حرارة الاشتعال الذاتي للهيدروجين عالية جدًا. بسبب هذه الخصائص تم إجراء العديد من الدراسات حول استخدام الهيدروجين في محركات الاحتراق الداخلي.

بسبب الطاقة المنخفضة المطلوبة لاشتعال الهيدروجين يشتعل الخليط على الفور عندما يتلامس مع بقعة ساخنة في الاسطوانة. فإن العيب الآخر للهيدروجين هو انخفاض كثافة طاقته. فضلاً عن ذلك يتم زيادة تكوينات انبعاثات أكاسيد النيتروجين عن طريق احتراق الهيدروجين بسبب ارتفاع درجة حرارة الهب. ويمكن رؤية زيادة أكاسيد النيتروجين مع الهيدروجين.

خليط الهيدروجين Hydrogen mixture

نظرًا لأن الهيدروجين له بعض التأثيرات السلبية في محرك الاحتراق الداخلي فإنه يستخدم كخليط بدلاً من أن يكون نقيًا. الخليط الأكثر انتشارًا من الهيدروجين هو خليط الهيدروجين مع الغاز الطبيعي والذي يعد وقودًا بديلاً للمحركات التقليدية وهو عبارة عن مخاليط تتكون

دمج الخصائص المتفوقة للغاز الطبيعي والهيدروجين. وهناك العديد من الدراسات تشير إلى استخدام الخليط كوقود بديل.

إن إضافة الهيدروجين تؤدي إلى زيادة الكفاءة الحرارية وتسبب في توسيع حدود القابلية للاشتعال. فضلاً عن ذلك يُلاحظ أن إضافة الهيدروجين يزيد من استقرار الاحتراق وقيمة قوة الفرامل ويقلل من استهلاك الوقود المحدد.

أنواع الوقود البديلة وتطبيقها في المكان ذات الاحتراق الداخلي الجديدة

Alternative fuels for new ICE applications

اليوم من أهم المشاكل في استخدام محركات الاحتراق الداخلي هو إنتاج غازات الانبعاثات الضارة. لهذا السبب تم إجراء العديد من الدراسات للحد من الانبعاثات مع الحفاظ على أداء المحرك مع تطبيقات مكائن الاحتراق الداخلي ICE, Internal Combustion الجديدة ولغرض تقليل الانبعاثات ركزت بعض هذه الدراسات على استخدام أنواع الوقود البديلة. وتحتوي تطبيقات المحرك الجديدة على عملية يتم فيها ضغط خليط متجانس من الهواء والوقود في الظروف التي يحدث فيها الاشتعال التلقائي بالقرب من نهاية شوط الانضغاط يليه الاحتراق وهو أسرع بكثير من احتراق الديزل أو الذاتي الاحتراق التقليدي. يتم التحكم في الإشعال الذاتي وتدرج الاحتراق في الأسطوانة عن طريق التقسيم الطبقي للخليط وتوقيت حقن الوقود. وتسمح تطبيقات المحركات هذه مقارنة بالمحركات التقليدية بتقليل انبعاثات أكسيد النيتروجين والسخام وتحقيق كفاءة حرارية أعلى. ومع ذلك فمن الصعب للغاية التحكم في الاشتعال التلقائي في هذه المحركات. وقد تم إجراء العديد من الدراسات للتحكم في عملية الاشتعال الذاتي في المحركات باستخدام أنواع وقود بديلة ذات درجة حرارة عالية للاشتعال التلقائي أو تفاعل منخفض أو عدد مرتفع من الأوكتان. وأحد أهم تطبيقات مكائن الاحتراق الداخلي الجديدة هو اشتعال ضغط متجانس للشحن وللتحكم في عملية الاشتعال التلقائي في المحرك تستخدم بعض أنواع الوقود ذات درجة حرارة

عالية للاشتعال التلقائي كوقود بديل. عند فحص هذه الدراسات لوحظ أنها ركزت على الغاز الطبيعي والإيثانول والأسيتيلين والهيدروجين. إن اشتعال الضغط المتحكم فيه بالفاعلية واشتعال ضغط الشحن المسبق والاحتراق المسبق جزئياً هي تطبيقات أخرى جديدة لمكانن الاحتراق الداخلي. في تطبيقات المحرك يتم إدخال وقود التفاعل المنخفض من حقن المنفذ لتشكيل خليط متجانس في الأسطوانة ويتم حقن وقود عدد كبير من الاستلئين مباشرة في الأسطوانة للتحكم في مراحل الاحتراق ومدته. وبعد الوقود عالي الأوكتان أو التفاعل المنخفض مع مقاومة الاشتعال التلقائي أكثر ملائمة لاحتراق تطبيقات مكانن الاحتراق الداخلي. ولهذا السبب تركز معظم الدراسات التي أجريت على المحركات المستخدمة على الغاز الطبيعي والإيثانول كوقود بديل.

ونتيجة لذلك لوحظ أن معلومات التشغيل مثل نوع الوقود وتكوين الوقود ونسبة وقود الهواء ودرجة حرارة المدخل تؤثر بشكل كبير في نظام العمل في تطبيقات المكانن ذات الاحتراق الداخلي الجديدة. ومع ذلك يُرى أنه لم يتم توفير إطار عمل كامل لكل أنماط تطبيق المكانن ذات الاحتراق علاوة على ذلك على الرغم من الانخفاض الكبير في انبعاثات أكاسيد النيتروجين والسخام في التطبيقات التي تغذيها أنواع الوقود البديلة أن الكميات الكبيرة من انبعاثات HC و CO مازال مشكلة.

مقارنة بين انواع الوقود البديل

يحتوي الأسيتيلين على بعض الخصائص المناسبة مثل كثافة الطاقة العالية ودرجة حرارة اللهب العالية وسرعة اللهب العالية وإنتاج الانبعاثات المنخفض. لهذا السبب يُعتقد أنه يمكن استخدام وقود مساهم مهم أو وقود بديل في المستقبل لمحرك الاحتراق الداخلي. يزيد من الكفاءة الحرارية للفرامل بينما يساهم في تقليل استهلاك الوقود وجميع قيم الانبعاثات. ومع ذلك ينبغي إجراء بعض الدراسات لزيادة مقاومة الطرق للأسيتيلين. علاوة على ذلك يجب تطوير طرق إنتاج فعالة وطرق تخزين جديدة من أجل استخدام الأسيتيلين كوقود بديل في المركبات. وأخيراً من أجل تحديد ما إذا كان الأسيتيلين اقتصادياً أم لا يجب

إجراء تحليل جيد للخزان. بالنظر إلى تطبيقات اليوم يُلاحظ أن وقود الغاز الطبيعي هو وقود مناسب خاصة لمحركات الاشتعال بالشرارة (SI, spark ignition) ذات نسبة ضغط عالية بسبب مقاومة عالية للطرق. يؤدي تشغيل مركبات الغاز الطبيعي بنسب ضغط أعلى من مركبات البنزين. من ناحية أخرى يوفر الغاز الطبيعي أنظف وقود أحفوري بسبب ارتفاع نسبة H:C. ومع ذلك يجب التخلص من مشكلة التخزين من أجل استخدامها في جميع المحركات. علاوة على ذلك ينبغي إجراء دراسات لزيادة كثافة الطاقة. يحتوي الإيثانول على عدد مرتفع من الأوكتان. ومع ذلك فهي باهظة الثمن من الوقود الأحفوري ولها خاصية التآكل. فضلاً عن ذلك حتى المحركات التي يمكن أن تعمل مع مخاليط البنزين والإيثانول يمكن أن تصل إلى 85% من الإيثانول. ويمكن مزج الإيثانول بالوقود البديل لتحسين كثافة الطاقة. وحرقت الإيثانول أنظف من وقود البنزين والديزل وينتج أقل من ثاني أكسيد الكربون وأكسيد النيتروجين ولكن يزيد من الهيدروكربون بسبب أنه ينتشر ويصعب الاشتعال عند درجة حرارة منخفضة.

الهيدروجين وقود نظيف وكثافة طاقة الكتلة عالية جداً. تسمح خصائص الاحتراق السريع للهيدروجين بتشغيل محرك عالي السرعة ويقل فقد الحرارة للهيدروجين عن البنزين. إن انبعاث أكاسيد النيتروجين للمحرك الذي يعمل بوقود الهيدروجين أقل بحوالي 10 مرات من المحرك الذي يعمل بالوقود إذا كان يعمل في ظروف هزيلة. نظراً لأن الهيدروجين له بعض العيوب مثل طاقة الاشتعال المنخفضة جداً وكثافة طاقة الحجم ويتم خلطه مع أنواع الوقود الأخرى خاصة الغاز الطبيعي لاستخدامه في محركات الاشتعال بالشرارة .

ويجب إجراء دراسات مكثفة مثل استخدام الهيدروجين في حالة سائلة لحل مشاكل التخزين من أجل تحقيق المستوى المطلوب من الاستخدام في محركات الاحتراق الداخلي. أيضاً يجب دراسة الطرق أو المخاليط التي تقلل من تكوين أكاسيد النيتروجين.

على الرغم من الانخفاض الكبير في انبعاثات أكاسيد النيتروجين والسخام في تطبيقات مكائن الاحتراق الداخلي الجديدة التي تغذيها أنواع الوقود البديلة أن كميات كبيرة من

انبعاثات HC و CO لا تزال مشكلة. وبالتالي فإن لكل وقود خصائص إيجابية وسلبية للاستخدام في محركات الاحتراق الداخلي. هناك اختلافات في تأثيرات كل وقود بديل على الانبعاثات وأداء المحرك. يمكن إجراء الدراسات المستقبلية للحصول على وقود هجين مناسب عن طريق إجراء مقارنة بين أنواع الوقود البديلة هذه لتقليل جميع الانبعاثات وتحسين أداء المحرك.

الفصل الرابع عشر

النشاطات المجتمعية لحماية البيئة

مقدمة:

يعد اتخاذ خطوات للحفاظ وإعادة الاستخدام أحد أفضل الأشياء التي يمكنك القيام بها للمساعدة في الحفاظ على البيئة، وهو أسهل مما تعتقد. وتكون الوقاية خيراً من العلاج وقد تكون تغيير العادات اليومية أو المراحل للمساعدة في الحفاظ على البيئة. محاولة تقليل استهلاك الطاقة والمياه من خلال تغيير عادات الأكل والنقل الخاص للحفاظ على الموارد الطبيعية وتقليل وإعادة الاستخدام وإعادة التدوير لتكون صديقة للبيئة. تغيير نمط الخاصة أكثر وعياً بالبيئة وهنا يأتي دور ومساهمة الجمعيات والاحزاب الخضر للمساعدة في تثقيف المجتمع على حماية البيئة نظيفة والتي نتطرق إلى بعضها.

جمعيات حماية البيئة (EPS) Environmental protection societies



تهدف هذه الجمعيات إلى بيئة نظيفة وصحية، إذ يعيش جميع الناس بكرامة وسلام
Clean and healthy environment
.where all people live with dignity and peace

تأسست هذه الجمعية في عام 1991 تم تسجيلها في عام 1994 بموجب قانون تسجيل الجمعيات 1860. وهي منظمة غير ربحية

وغير عرقية معنية بالبيئة المادية والاجتماعية والثقافية للبلاد. في وقت سابق كانت هناك أربعة مجالات برنامجية من التنمية الاجتماعية والبدنية والتخفيف من حدة الفقر ولكن في سلسلة من الاجتماعات والحوارات وحلقات العمل اقترح أن تركز على نظام إدارة الموارد الطبيعية والمساحات المائية والغابات والحياة البرية والزراعة والثروة الحيوانية والمعادن وتتناول هذه الجوانب أيضا قطاع السياحة. وافق المجلس التنفيذي على التغييرات الهيكلية

في اجتماعه المنعقد في 6 يوليو 2006 بعد مناقشة مستفيضة لجميع جوانب هذه التغييرات.



احد شعارات جمعية حماية البيئة

وكالة حماية البيئة (EPA) Environmental Protection Agency

الغرض الأساسي من برنامج أبحاث التغيير العالمي لوكالة حماية البيئة هو تطوير المعلومات العلمية التي تدعم واضعي السياسات وأصحاب المصلحة والمجتمع ككل بينما يستجيبون لتغير المناخ والتأثيرات المرتبطة به في صحة الإنسان والنظم البيئية والنظم الاجتماعية والاقتصادية. إن أبحاث وكالة حماية البيئة مدفوعة بمهمة الوكالة والمتطلبات القانونية وتشمل:

- (1) تحسين الفهم العلمي لآثار التغيير العالمي على جودة الهواء وجودة المياه والنظم البيئية وصحة الإنسان في سياق الضغوطات الأخرى.
- (2) تقييم وتحديد خيارات التكيف للتخفيف والاستجابة بفعالية لمخاطر التغيير العالمي وزيادة مرونة النظم البشرية والطبيعية وتعزيز استدامتها.
- (3) تطوير فهم للآثار البيئية والصحية المحتملة لتكنولوجيات للحد من انبعاثات غازات الدفيئة ونهجها لإرشاد حلول التخفيف.

تعتمد وكالة حماية البيئة على تطوير نماذج علمية وبيانات وتقييمات عالية الجودة لتعزيز الفهم حول التغيرات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية في البيئة العالمية وعلاقتها بمحركات تغير المناخ العالمي. وتعد جهود الأقمار الصناعية وغيرها من جهود المراقبة التي تقوم

بها وكالات متخصصة حاسمة في دعم جهود وكالة حماية البيئة لفهم كيفية تأثير تغير استخدام الأراضي وتغير السكان والمناخ والتغيرات العالمية الأخرى على النظم البيئية والخدمات التي تقدمها. تطبق أبحاث وكالة حماية البيئة حول التغير العالمي هذه النتائج وتوسعها باستخدام نماذج جودة الهواء والهيدرولوجيا وارتفاع مستوى سطح البحر الإقليمية والمحلية لفهم آثار تغير المناخ بشكل أفضل على نقاط النهاية المحددة للصحة البشرية والنظام الإيكولوجي بطرق تمكن اللجان المحلية والإقليمية والوطنية صانعي القرار لوضع وتنفيذ استراتيجيات لحماية صحة الإنسان والبيئة. في المقابل تزود أبحاث وكالة حماية البيئة ووكالات متخصصة بالمعلومات والفهم حول الروابط بين التغير العالمي والتأثيرات على المستويات المحلي والإقليمي والوطني فضلاً عن كيفية تأثير إجراءات التخفيف والتكيف على التغيرات العالمية.

تقدم أبحاث وكالة حماية البيئة نهجاً للإعداد والتكيف مع آثار تغير المناخ والتكيف معها وتقليلها بما في ذلك الظواهر الجوية المتطرفة وحرائق الغابات وارتفاع مستويات سطح البحر وتأثيراتها على صحة الإنسان ورفاهيته والنظم الاجتماعية والاقتصادية. وتشمل أنشطة برنامج وكالة حماية البيئة الأخرى تطوير وتطبيق النماذج الاقتصادية والفيزيائية الحيوية لتوليد إسقاطات لمسارات انبعاثات غازات الدفيئة المحتملة وسيناريوهات التخفيف المحتملة. وتطبق وكالة حماية البيئة أيضاً مجموعات بيانات طويلة الأجل وأدوات تحليلية لإبلاغ مؤشرات تغير المناخ المرصودة وإجراء نمذجة اقتصادية ومخاطر لفحص وتحليل الآثار والأضرار الاقتصادية المرتبطة بسيناريوهات التخفيف العالمية.

يوم البيئة العالمي (WED) World Environment Day

يتم الاحتفال بيوم البيئة العالمي في 5 يونيو من كل عام وهو الوسيلة الرئيسة للأمم المتحدة لتشجيع الوعي والعمل من أجل حماية البيئة. عقدت لأول مرة في عام 1974 وكانت حملة رائدة لرفع مستوى الوعي حول القضايا البيئية الناشئة عن التلوث البحري

والاكتظاظ البشري والاحتراز العالمي إلى الاستهلاك المستدام وجرائم الحياة البرية. نما يوم البيئة العالمي ليصبح منصة عالمية للتواصل مع الجمهور بمشاركة أكثر من 143 دولة سنوياً. كل عام يقدم ليوم البيئة العالمي موضوع جديدٌ تتبناه الشركات الكبرى والمنظمات غير الحكومية والمجتمعات والحكومات وجميع المشاهير في جميع أنحاء العالم للدفاع عن القضايا البيئية.

أنشأت الأمم المتحدة يوم البيئة العالمي في عام 1972 في اليوم الأول من مؤتمر استكهولم المعني بالبيئة البشرية نتج عن المناقشات المتعلقة بدمج التفاعلات البشرية والبيئة. بعد ذلك بعامين في عام 1974 تم عقد أول لقاء تحت شعار "أرض واحدة فقط". على الرغم من أن الاحتفال باليوم البيئة العالمي يقام سنوياً منذ عام 1974 ففي عام 1987 بدأت فكرة تدوير مركز هذه الأنشطة من خلال اختيار البلدان المضيفة المختلفة.



شعار يوم البيئة العالمي

يوم الارض Earth Day

في 22 أبريل من كل عام يصادف يوم الأرض ذكرى ولادة الحركة البيئية الحديثة في عام 1970. بينما نستعد للاحتفال بمرور 50 عامًا على يوم الأرض في عام 2020، فلنلق نظرة على نصف القرن الأخير من التعبئة للعمل: أعطى يوم الأرض 1970 صوتًا لوعي عام ناشئ بشأن حالة كوكبنا.

وفي العقود التي سبقت يوم الأرض الأول كان الأمريكيون يستهلكون كميات كبيرة من غاز الرصاص من خلال سيارات ضخمة وغير فعالة. حتى هذه اللحظة ظلت أمريكا السائدة غافلة إلى حد كبير عن المخاوف البيئية وكيف تهدد البيئة الملوثة صحة الإنسان.

ومع ذلك تم إعداد المسرح للتغيير مع نشر نيويورك تايمز كتاب سايلنت سبرينغ الأكثر مبيعا في نيويورك تايمز في عام 1962. يمثل الكتاب لحظة فاصلة، إذ باع أكثر من 500000 نسخة في 24 دولة لأنه رفع الوعي العام والاهتمام بالكائنات الحية البيئة والروابط التي لا تنفصم بين التلوث والصحة العامة.

سيأتي يوم الأرض 1970 ليقدم صوتاً لهذا الوعي البيئي الناشئ ويضع الاهتمامات البيئية على الصفحة الأولى عندما طرح السيناتور جايورد نيلسون هذا المقال. السناتور الصغير من ولاية ويسكونسن قلق منذ مدة طويلة بشأن تدهور البيئة في الولايات المتحدة. ثم في كانون الثاني (يناير) 1969 شاهد هو وآخرين الكثير من ويلات التسرب النفطي الضخم في سانتا باربارا كاليفورنيا. أراد السناتور نيلسون المستوحى من الحركة الطلابية المناهضة للحرب ضخ طاقة الاحتجاجات الطلابية المناهضة للحرب مع الوعي العام الناشئ بشأن تلوث الهواء والماء. فأعلن السناتور نيلسون فكرة التدريس في حرم الكلية لوسائل الإعلام الوطنية وأقنع بيت ماكلوسكي عضو الكونجرس الجمهوري ذا العقلية المحافظة بالعمل كرئيس مشارك له. قاموا بتجنيد دنيس هايز وهو ناشط شاب لتنظيم التدريس في الحرم الجامعي واختاروا يوم 22 أبريل وهو يوم من أيام الأسبوع يقع بين عطلة الربيع والامتحانات النهائية لزيادة مشاركة الطلاب إلى أقصى حد. إدراكاً لقدرتها على إلهام جميع الأمريكيين. بنى هايز طاقماً وطنياً من 85 موظفاً للترويج للأحداث في جميع أنحاء البلاد وسرعان ما توسعت الجهود لتشمل مجموعة واسعة من المنظمات والمجموعات الدينية وغيرها. قاموا بتغيير الاسم ليوم الأرض والذي أثار على الفور اهتمام وسائل الإعلام الوطنية وانتشروا في جميع أنحاء البلاد. ألهم يوم الأرض 20 مليون أمريكي في ذلك الوقت 10% من إجمالي عدد سكان الولايات المتحدة للنزول إلى الشوارع والحدائق

وصالات العرض للتظاهر ضد آثار 150 عامًا من التنمية الصناعية التي تركت إرثًا متزايدًا من الجدية آثار على صحة الإنسان. نظم الآلاف من الكليات والجامعات احتجاجات ضد تدهور البيئة وكانت هناك تجمعات ضخمة من الساحل إلى الساحل في المدن والبلدات والمجتمعات.

المجموعات التي كانت تقاوم بشكل فردي ضد الانسكابات النفطية والمصانع الملوثة ومحطات الطاقة ومياه الصرف الصحي الخام والمكبات السامة ومبيدات الآفات والطرق السريعة وفقدان البرية وانقراض الحياة البرية متحدون في يوم الأرض حول هذه القيم المشتركة. حقق يوم الأرض 1970 اصطفاً سياسياً نادراً وحشد الدعم من الجمهوريين والديمقراطيين والأغنياء والفقراء وسكان المناطق الحضرية والمزارعين وقادة الأعمال والعمال. بحلول نهاية عام 1970 أدى يوم الأرض الأول إلى إنشاء وكالة حماية البيئة بالولايات المتحدة وإصدار قوانين بيئية أخرى من نوعها بما في ذلك قانون التربة البيئية الوطنية وقانون السلامة والصحة المهنية وقانون التنظيف وقانون الهواء. بعد ذلك بعامين أصدر الكونغرس قانون المياه النظيفة. بعد ذلك بعام أصدر الكونغرس قانون الأنواع المهددة بالانقراض بعد مدة وجيزة من قانون مبيدات الحشرات والفطريات ومبيدات القوارض الفيدرالية. وقد قامت هذه القوانين بحماية ملايين الرجال والنساء والأطفال من الأمراض والموت كما قامت بحماية مئات الأنواع من الانقراض.

اجريت حملة أخرى ركزت هذه المرة على الاحترار العالمي والدفع نحو الطاقة النظيفة. مع 5000 مجموعة بيئية في 184 دولة تصل إلى مئات الملايين من الناس بنى يوم الأرض 2000 محادثات عالمية ومحلية مما استفاد من قوة الإنترنت لتنظيم الناشطين في جميع أنحاء العالم بينما يتميز أيضاً بسلسلة مجاميع سافرت من قرية إلى قرية في الغابون - أفريقيا. كما تجمع مئات الآلاف من الأشخاص في واشنطن العاصمة في مسيرة تعديل أولى. وبعد مرور 30 عامًا بعث يوم الأرض 2000 لقادة العالم برسالة عالية وواضحة:

أراد المواطنون حول العالم اتخاذ إجراءات سريعة وحاسمة بشأن الاحترار العالمي والطاقة النظيفة.

التجارب العالمية لحماية البيئة

التجربة السريلانكية

وفقاً للحكومة السريلانكية انخفضت تغطية الغابات في البلاد من 53 بالمائة إلى 29 بالمائة على مدى العقدين الماضيين. يقول Don Nihal Wanigasekara رئيس نادي Ibbagamuwa Rotary ومنشئ مشروع زرع الأشجار. إن إزالة الغابات على نطاق واسع تساهم في "تدمير كوكبنا". يقول "على الرغم من أن الحكومة فرضت قوانين للسيطرة على إزالة الغابات أنه يجب بذل المزيد من الجهود لمساعدة الموائل الطبيعية في بلادنا". ويضيف: "إن زرع شجرة واحدة له فائدة هائلة للبيئة".

وفقاً لوزارة الزراعة الأمريكية ووكالة حماية البيئة الأمريكية يمكن لشجرة واحدة أن تمتص طناً من غازات الاحتباس الحراري الضارة على مدار عمرها وتنتج ما يكفي من الأوكسجين لأربعة أشخاص كل يوم وتبريد الهواء فضلاً عن 10 مكيفات هواء بحجم الغرفة تعمل 20 ساعة في اليوم وتوفر ما يقدر بـ 273 دولاراً من الفوائد البيئية في كل عام من حياتها. تتحكم الأشجار أيضاً في جريان مياه العواصف وتقلل من مخاطر الفيضانات والجفاف. يقدر Wanigasekara أن سريلانكا تحتاج إلى ما لا يقل عن 20 مليون شجرة جديدة على مدى السنوات العشر القادمة لتكون قادرة على مواجهة آثار ثاني أكسيد الكربون والغازات الأخرى المنبعثة في الغلاف الجوي من خلال حرق الوقود الأحفوري.

ويقول وافق نادينا بالإجماع على تولي هذا المشروع لأننا ندرك مدى أهمية جعل البيئة أكثر أماناً للأجيال القادمة". ونتحمل جميعاً مسؤولية شخصية في الحفاظ على هذا الكوكب أخضر. أمل أن تكون مليون شجرة البداية فقط.

ينبع مشروع زراعة الأشجار من حادثة النجاة من فيضان تسونامي الكارثي الشهير. عندما كان خوري راجان طفلاً يخاف من الأشجار بسبب الزواحف والحشرات الكامنة في جذورها

وفروعها وأوراقها. يقول راجان: "لن أقترب من الأشجار". "ومن المفارقة أنه في وقت لاحق من الحياة ستكون الشجرة هي السبب أنه ما أزال على قيد الحياة".

في صباح يوم 26 ديسمبر 2004 ضربت أمواج تسونامي منزل راجان على المحيط الهندي في سريلانكا، إذ كانت عائلته وعدد قليل من أصدقائه يقيمون لقضاء عطلة نهاية الأسبوع. حطم الماء بعنف المنزل مما أدى إلى تدمير كل شيء بداخله. وتذكر قائلاً: "قلت صلواتي الأخيرة. اعتقد أن هذه هي النهاية". عندما انحسر المياه اجتاحت راجان معه. لكنه أنقذ نفسه من خلال الإمساك بإحدى الأشجار القليلة التي لم يتم اقتلاعها. يقول راجان الذي فقد ثلاثة من أصدقائه في ذلك اليوم: "تمسكت طوال 20 دقيقة بكل قوتي. شعرت أن المحيط يسحب جسدي". بعد انحسار الموجة بدأت اسبح إلى المنزل من خلال المياه المظلمة ليعود إلى عائلته وأصدقائه. تمكن صديقه من الوصول إلى راجان ومساعدته على التسلق إلى أعلى شجرة أخرى. يقول "لقد أنقذتني شجرتان". "إنها معجزة ما زلت على قيد الحياة". الآن يبحث راجان عن مليون شخص لتبادل قصص أشجارهم لزيادة الوعي والمال لاستعادة الأشجار في الدولة الجزيرة.

راجان هو عضو في الروتاري ورائد في منطقته والذي بدأ مشروع مليون شجرة بعد 10 سنوات من التسونامي. يلعب أحد نوادي الروتاري في المنطقة وهو نادي الروتاري في إباباغاموا دورًا بارزًا لأنه كان يعمل بالفعل على إعادة التشجير. أعضاء الروتاري شركاء مع مئات المزارعين المحليين وبنك ووكالات حكومية. سيساعد الجيش السريلانكي في زرع الأشجار الأولى. الهدف هو زراعة مليون شجرة هذا العام على طول ضفاف الخزانات المحمية في منطقة كورونيغالالا في المقاطعة الشمالية الغربية للبلاد و4 ملايين شجرة أخرى على مدى السنوات الخمس المقبلة.

يمكن لأعضاء الروتاري والجمهور رعاية شجرة مقابل 100 روبية سريلانكية (حوالي 75 سنتًا أمريكيًا) ويتم تشجيعهم على سرد قصص الشجرة الخاصة بهم على صفحة المشروع على صفحة الفيسبوك. يقول راجان: "تظهر الأبحاث أن كل إنسان مرتبط عاطفيًا بشجرة

بطريقة أو بأخرى". "نريد أن نسمع هذه القصص. سيساعد ذلك على إنشاء اتصال شخصي بالشجرة التي ترعاها".

يقول راجان إن 40 سنناً من كل دولار يتم التبرع به للمشروع ستذهب إلى مؤسسة الروتاري في حين سيتم استخدام 60 سنناً المتبقية لشراء الأشجار والعناية بها خلال أول عامين. سيتم وضع علامة على كل شجرة وإدخالها في نظام حاسوبي يتيح للرعاة مراقبة نموها. الأراضي الزراعية والمياه النظيفة وأسلوب الحياة تعتمد على مجتمع زراعي مزدهر يهدده ارتفاع أسعار الأراضي والتنمية. وحماية هذه الموارد التي لا يمكن تعويضها مهم جداً.



المناظر الطبيعية الريفية

الجمعية السورية لحماية البيئة

Syrian Environment Protection Society (SEPS)

هي منظمة غير حكومية رائدة وأول حركة بيئية تم تأسيسها والإعلان عنها علانية في سوريا. يتكون مجلس مؤسسي مجتمعي من مجموعة من المهنيين المتخصصين في مختلف مجالات العلوم البيئية والهندسة (الزراعية والمعمارية والمدنية) والطب وطب الأسنان والقانون والتعليم. هدفهم تشكيل البيئة الطبيعية والحضرية ومكافحة التهديدات ضد بيئتهم وتوضيح المفاهيم الخاطئة باستخدام حملات التوعية ثم تحسين ظروف معيشة الناس

ومواطنهم. ويؤكدون الاستخدام البيئي السليم للموارد، إذ يؤمن فرص التنمية للأجيال القادمة. فضلاً عن أن أنشطة القطاع الصناعي والزراعي تؤثر في عدد كبير من مكونات البيئة بما في ذلك المياه وموارد الأراضي والهواء. وهذه الآثار بدورها لها تأثير سلبي على الرفاهية الاقتصادية والاجتماعية للسكان ككل

جمعية حماية البيئة في ماليزيا

Environmental Protection Society, Malaysia (EPSM)

هي منظمة بيئية غير ربحية. تأسست في اجتماع عام عقد في جامعة مالايا في كوالالمبور في 11 يناير 1974 من قبل مجموعة من الماليزيين المهتمين بحماية البيئة. وهي منظمة وطنية قائمة على العضوية وتديرها لجنة تنفيذية منتخبة على أساس تطوعي تماماً وغير ربحي. وان أهدافها هي:

1. منع التدهور البيئي الناتج عن الأنشطة البشرية.
2. للسيطرة على الأنشطة البشرية التي تساهم في تدهور بيئتنا.
3. الشروع في تدابير لتحسين بيئتنا.
4. زيادة الوعي العام حول حالة بيئتنا.

جمعية حماية البيئة في الكويت

Kuwait Environment Protection Society

تأسست الجمعية الكويتية لحماية البيئة في 31 مارس 1974 وكان أول مؤتمر حول البيئة البشرية الذي عقد في ستوكهولم عاصمة السويد عام 1972 وما تلا ذلك من قرارات وتوصيات تم تأسيس برنامج الأمم المتحدة للبيئة على الصعيد العالمي واتخاذ مقرها في نيروبي وتشجيع إنشاء جمعيات ذات منفعة عامة معنية بالحفاظ على البيئة ومكافحة أسباب التلوث على المستويين المحلي والإقليمي باعتبارها صافرة بدء تدريب رحلة التأسيس للجمعية الكويتية لحماية البيئة التي كانت أولى المصانع التي جمعت واستشارت بعض أبناء الكويت المؤمنين بأهمية العمل على حماية البيئة الكويتية والحفاظ على كافة

محتوياتها وقدراتها بعد ملامسة الاتجاه العالمي المنظم حول الشؤون البيئية والمناقشات والاجتماعات. وقد أدى الكويتيون الأوليون للمهتمين لتطوير مشروع أولي لإنشاء جمعية منفعة عامة منظمة كويتية غير ربحية معنية بالبيئة وبلورت جميع الأفكار التأسيسية في رسالة رسمية تفصيلية حول طبيعة عمل الجمعية وأهدافها ولجانها. اللجان ومجموعات العمل ومهام رفعها إلى وزير الشؤون الاجتماعية والعمل من أجل التعريف بجمعية حماية البيئة الصادرة عن وزارة الشؤون الاجتماعية وقانون العمل رقم (7) لسنة 1974 بالموافقة الفعلية على دعاية جمعية حماية البيئة في الكويت ثم تم تغيير الاسم ليصبح جمعية حماية البيئة الكويتية ثم إلى الاسم الحالي الجمعية الكويتية لحماية البيئة.

الأحزاب الخضر

احزب الخضر هي احزب سياسية منظمة رسمياً تعتمد على مبادئ السياسة الخضراء مثل العدالة الاجتماعية والبيئية واللاعنف. وتعتقد الخضر أن هذه القضايا مرتبطة ببعضها البعض بطبيعتها كأساس للسلام العالمي. عادة ما تتبنى منصات حزب الخضر سياسات اقتصادية ديمقراطية اجتماعية وتشكيل تحالفات مع أحزاب يسارية أخرى. توجد الأحزاب الخضراء في حوالي 90 دولة حول العالم. العديد منهم أعضاء في الخضر العالمية. يمكن تصنيف أي حزب أو فصيل أو سياسي على أنه "أخضر" إذا كان يركز على الأسباب البيئية. على النقيض من ذلك قد تتبع الأحزاب الخضراء المنظمة رسمياً وأيديولوجية متماسكة لا تشمل فقط البيئة ولكن غالباً ما تكون أيضاً اهتمامات أخرى مثل العدالة الاجتماعية وصنع القرار بالإجماع واللاعنف. يعتقد الخضر أن هذه القضايا مرتبطة بعضها ببعض بطبيعتها كأساس للسلام العالمي. إن أشهر بيان للقيم الخضراء المذكورة آنفاً هو الأركان الأربعة لحزب الخضر التي تبناها الخضر الألمان في 1979-1980 (ولكن تم التخلي عنها منذ ذلك الحين). يسرد ميثاق الخضر العالمي ستة مبادئ توجيهية وهي الحكمة البيئية والعدالة الاجتماعية والديمقراطية التشاركية واللاعنف

والاستدامة واحترام التنوع. احزاب الخضر في الوطن العربي تتبنى وتدعو إلى تطبيق ونشر التوعية بالسياسة الخضراء وهذا لا يجعل عملها مفتصرًا على حماية البيئة والمحافظة عليها فقط وانما يعمل على حماية الانسان والدفاع عنه وحماية الطبيعة والدفاع عنها. ونختصر التطرق إلى بعضها في البلدان العربية:

الحزب الخضر اللبناني



تأسس الحزب الخضر اللبناني عام 2005 وهو عضو دائم العضوية في الاتحاد الاسيوي والعالمي لأحزاب الخضر. واعتبر المسائل البيئية جوهرية في المشهد السياسي والاجتماعي اللبناني والنضال لقيام نظام علماني وديمقراطي

يهدف إلى تنمية إجتماعية وإقتصادية تتناسب مع الإدارة الصحيحة للموارد الطبيعية. وهو حزب بيئي يناضل من أجل أن يبقى لبنان كنزاً طبيعياً متوارثاً ويعد المسائل البيئية وإدارة مواردها قضية جوهرية ومصيرية وركيزة أساسية لمستقبل وديمومة لبنان واللبنانيين. وطرح شعار (الطبيعة لاطائفية فانتسب اليها).

ويؤمن أن الإنسان جزء لا يتجزأ من الطبيعة وأن مصيرهما على هذا الكوكب مشترك. ويدعم الحزب التطور البشري ان يحسن استخدام الموارد الطبيعية المحدودة وأن لا يخلّ بترابط الأنظمة الطبيعية، إذ يمكن معها للأجيال القادمة التمتع ببيئة سليمة وبالإرث الذي خلفه الأجداد. في يوم البيئة العالمي 2018 عبر عن اهدافه المستقبلية تماشياً مع مبادئ له العالم للتغلب على التلوث البلاستيكي المستعمل لمرة واحدة ولبنان يعاني كما سائر بلاد العالم من هذه المشكلة.

إن المخلفات البلاستيكية الموجودة بكثرة في نفاياته والمنشرة على الشواطئ و مجاري الأنهر وفي الأحراج تتسبب سنوياً في إغلاق مجاري صرف مياه الأمطار وإغراق الشوارع بالمياه والأضرار الناتجة عن حرقها وما تسببه من انبعاثات مسرطنة بالرغم من التزامات لبنان الدولية في مجال تخفيض الانبعاثات والتحول الي الطاقة النظيفة. واكد الحزب على

حماية التنوع البيولوجي وتلوث الهواء والمياه والتربة والغذاء. ومحاربة الصيد الجائر للطيور البرية للحفاظ على بيئة لبنانية جميلة والشكل الاتي يوضح مشهد من جمال طبيعة لبنان.

والتعديت على شاطئ البحر بدءا من المنارة وصولاً إلى عين المريسة يثير قلق المواطنين خشية يفقدون هويتهم البحرية المميزة لكونه مكان ملتقى واحتفال يلجأون ليه باستمرار فيدعون بلسان حزب الخضر ان يكون نظيفا ومجانيا ومتاحاً للجميع.



الحفاظ على جمال الطبيعة في لبنان



احد البوسترات (لنرجع الشط لكل الناس)

من النشاطات الاخرى للحزب وانطلاقا من الشعار (ان اقتصادنا وصحتنا مرتبطان ببيئة نظيفة وهي من حقوق الانسان) فقد ساند مشروع قانون الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة الذي يتضمن إدارة النفايات الصلبة غير الخطرة والمخلفات الصلبة الخطرة. والصورة لاحقاً تبين مشاركة انصار الحزب الاهتمام بالبيئة اللبنانية.



احد نشاطات انصار حزب الخضر اللبناني

جمعية العراق الاخضر وحزب الخضر الوطني العراقي



يجمع هذا الملتقى حلما واحدا وهو مشاهدة الحضارات التي عاشت على ارض وطنهم العراق وقد عاد كما صوروه في الملاحم والروايات التاريخية، إذ كونه ارض الرافدين المعطاءة (ميزوبوتاميا) التي تنتشر على ضفاف نهريه الخالدين مساحات خضراء من الخير والعتاء والجنان التي وضعته في مصاف عجائب الدنيا، لذا فان هذا الحلم هو بالتاكيد يجمع كل العراقيين على ان يحولوا هذا الحلم إلى حقيقة.

يلتزم الحزب بإعادة الحياة للبيئة العراقية على وفق تخطيط منظم و محكم واصدار تشريعات برلمانية وقوانين تحكم ادارة البيئة العراقية وتحافظ عليها على أساس علمي واضح ووفقاً لخطة مستقبلية واضحة وذات أهداف استراتيجية بعيدة المدى ويدعو خضر العراق لاعادة هيكلة وزارة البيئة أو انشاء المجلس الاعلى للبيئة العراقية على وفق ضوابط وقوانين الدولة وكان شعاره النخلة العراقية الخالدة الدائمة الخضرة وهي رمز من رموز

البيئة العراقية محاطة بالسنايل رمز التربة الطيبة والعطاء. ومن اهدافه الرئيسة إزالة آثار الظلم عن البيئة العراقية. وكان من بين احلامه ان يعيد الحياة للأهوار العراقية كونها سمة تراثية وسياحية وعمل جاهدا على تحقيق ذلك.

آخر نشاطاته ساهم في إنتخابات خضر آسيا والباسيفيك للشباب وفاز مرشحه الذي يمثل العراق في هذا المحفل الدولي. فضلاً عن المشاركات الفعالة في جميع مؤتمرات احزاب الخضر العالمية لدعم حماية البيئة العراقية من مختلف المخاطر. والصورة لاحقاً مشاركة جمعية العراق الاخضر في احد مؤتمرات احزاب الخضر المنعقد في لبنان.



من اهتمامات جمعية العراق الاخضر



مؤتمر احزاب الخضر في لبنان 2019

في اليوم العالمي للبيئة ناشد حزب الخضر الوطني العراقي وجمعية العراق الأخضر في أوروبا. بالتوقف عن استعمال البلاستيك أو محاولة التقليل من استخدامه بقدر ما يمكن، إذ يعد -البلاستيك هو من الد اعداء البيئة والإنسان إذ يجعل عالمنا في تهديد مستمر ويؤثر أيضاً في صحة الإنسان بشكل مباشر طالما أن استخدامه في زيادة مستمرة ووضح في بيانه ان تحلل البلاستيك ومدى تأثيره في الكائنات الحية والأنظمة البيئية. والبلاستيك يعد الأكثر تأثيراً سلبياً جداً، إذ صعب التحلل ولا تستطيع البيئة التكيف مع البلاستيك ولا تحليله ليتم إعادة دمج بنجاح في النظام البيئي.

فعلى سبيل المثال تحتاج الخضراوات والفواكه من عشرة أيام إلى شهر لتتحلل بشكل كامل ويتم إعادة امتصاصها من التربة والكائنات الميكروسكوبية كالبيكتيريا والفطريات. والورق يحتاج إلى مدة من الزمن تبلغ شهراً كاملاً على الأقل بينما تحتاج الأكياس البلاستيكية إلى أكثر من 500 عام لتتحلل وبعضها لا يتحلل أبداً.



جانب من التلوث بنفايات البلاستيك

حزب الطبيعة الديمقراطي الاردني



تأسس الحزب عام 2016 وينظر للسياسة والاقتصاد بزاوية بيئية انسانية. إن القيم التي يتحلى بها حزب الطبيعة الديمقراطي الأردني هي قيم إنسانية خالصة نقية أساسها الحرية والمساواة والعدالة الاجتماعية. وعمل على نشر التوعية البيئية بين المجتمع الاردني من خلال برامج توعويه لمختلف الاعمار. ويرفض الحزب العنف بكافة أشكاله كافة على البيئة. ويسعى إلى نشر رقعة الارض الخضراء ومكافحة التصحر. وادخل ضمن مبادئه الاعتماد على الطاقة البديلة النظيفة. وان اخر نشاطاته عقد مؤتمر عربي الكتروني تحت عنوان (اثار جائحة كورونا وتغيير السياسات نحو الاقتصاد الاخضر) لعام 2020.



حزب الطبيعة يطلق مؤتمره البيئي الاول الذي ينذر بالاحطار المحيطة

الفصل الخامس عشر

الأهوار العراقية... حماية وسياحة وأثار

Iraqi marshes protection, tourism and archeology

الأهوار: هبة مجانية من الطبيعة.

في الألفية الرابعة قبل الميلاد ظهرت أولى المجتمعات المتعلمة في جنوب بلاد ما بين النهرين التي يشار إليها غالبًا باسم مهد الحضارة. تم تطوير المدن الأولى وبيروقراطيات الدولة المعقدة هناك خلال حقبة أوروك. بسبب الموقع الجغرافي والعوامل البيئية للهلال الخصيب وهي منطقة خصبة على شكل هلال تمتد من أحواض النيل في مصر وشمالاً على طول ساحل البحر الأبيض المتوسط في فلسطين وجنوباً مرة أخرى على طول الفرات ودجلة باتجاه الخليج العربي. كانت الحضارات قادرة على تطوير البرامج الزراعية والتكنولوجية. وكان العامل الحاسم هو توفر أنواع النباتات البرية الصالحة للأكل. نشأت الزراعة في وقت مبكر من الهلال الخصيب لأن المنطقة تحتوي على كمية كبيرة من أنواع القمح البرية والشعير التي كانت مغذية وسهلة التدجين.

في القرنين العاشر والحادي عشر كانت الأهوار موقع ولاية البطيحة التي أسسها عمران بن شاهين. الأهوار في بلاد ما بين النهرين أو الأهوار العراقية هي منطقة رطبة تقع في جنوب العراق وجزئياً في جنوب غرب إيران والكويت. تاريخياً كانت الأهوار التي تتكون بشكل رئيس من مناطق منفصلة ولكن متجاورة هي هور الحويزة وهور الحمار والأهوار المركزية وكانت أكبر نظام بيئي للأراضي الرطبة في غرب آسيا. وهي منظر طبيعي مائي نادر في الصحراء وتوفر موئلاً لعرب الأهوار والسكان المهمين في الحياة البرية. بدأ تجفيف أجزاء من الأهوار في الخمسينيات واستمر حتى السبعينيات لاستصلاح الأراضي للزراعة والتعقيب عن النفط ومع ذلك في أواخر الثمانينيات والتسعينيات. قبل عام 2003 تم تجفيف الأهوار إلى 10٪ من حجمها الأصلي. في عام 2003 تعافت الأهوار جزئياً

ولكن الجفاف إلى جانب إنشاء السدود العلوية وتشغيلها في تركيا وسوريا وإيران أعاقَت العملية. منذ عام 2016 تم إدراج الأهوار في بلاد ما بين النهرين كموقع تراثي لليونسكو.



تظهر الحياة في الأهوار في العصور القديمة..

(برنامج الأمم المتحدة للبيئة 2001).

قام العرب (العصر الإسلامي) عندما استعادوا العراق بحفر القنوات وأنظمة الصرف في مساحات واسعة وزراعة الأراضي وتغييرها إلى حقول زراعية وأصبحت المناطق الواقعة بين الكوفة وواسط والبصرة مكتظة بالسكان. تقلصت الأهوار وزادت حسب شدة فيضان هذين النهرين على مر القرون ووفقاً لقدرة حكام العراق على التحكم في لمياه الأنهار. تتلقى الأهوار المركزية المياه من تدفقات توزيعات دجلة وهي شط المدينة والمجر الكبير جنوب العمارة. ويخدم نهر دجلة حدود الأهوار الشرقية بينما يخدم الفرات حدوده الجنوبية. وتغطي منطقة الأهوار مساحة 3,000 كم² (1,200 ميل مربع) وتتكون من القصب والبردي والعديد من البحيرات الدائمة بما في ذلك بحيرة أم البني وبحيرتي الزكري اثنتان من البحيرات البارزة وعمقهما 3 أمتار (9.8 قدم).

تضم الأهوار 40 نوعاً من الطيور والعديد من أنواع الأسماك. ترسم حدود النطاق لعدد من أنواع الطيور. وتعيش هناك طيور النحام والبعج والطيور في الأهوار. وكانت الأهوار ذات يوم موطناً لعدد كبير من الطيور ومحطة لعدد من الطيور المهاجرة الأخرى أثناء سفرهم من سيبيريا إلى أفريقيا. المعرضة للخطر هي 40% إلى 60% من سكان البط

البري الرخامي في العالم التي تعيش في الأهوار إلى جانب 90% من سكان العالم في البصرة. المعرضة للخطر هي أيضا من طائر أبو منجل المقدس و darter الأفريقي. تم العثور على نوع فرعي من الغراب مقنعين المعروفة باسم الغراب بلاد ما بين النهرين في هذا الجزء من جنوب العراق. وانقرضت سبعة أنواع من الحيوانات الآن من الأهوار بما في ذلك النيص الهندي المتوج والفأر القصير ذو الذيل القصير والذيل الرمادي في الأهوار. وتسبب تحفيف الأهوار في انخفاض كبير في الإنتاجية الحيوية. بعد عام 2003 تم استعادة تدفق المياه إلى الأهوار وبدأ النظام البيئي في التعافي. ويرجع تحفيف الأهوار إلى حد كبير إلى السدود وغيرها من هياكل التحويل التي شيدت في العراق ولكن تفاقمت بسبب بناء السدود في سوريا وتركيا.

بينما عمل المهندسون البريطانيون مع الحكومة العراقية فقد قام فرانك هايغ بتطوير تقرير هايغ في عام 1951. وأوصى تقريره بمجموعة من القنوات والمضخات والسدود على الأجزاء السفلية لكل من دجلة والفرات. ويمكن استخدام هياكل التحكم في المياه هذه لتصريف الأهوار وبالاتي خلق أرض زراعية مربحة. في عام 1953 بدأ البناء على النهر الثالث أو تصريف المصببات الرئيسة وبعد ذلك نهر صدام الذي سيصرف المياه من الأهوار الوسطى تحت نهر الفرات وعبر قناة في نهاية المطاف إلى الخليج العربي. تقدم العمل على النهر الثالث ومشاريع الصرف الأخرى خاصة في مدينة الحويزة بسرعة في الثمانينيات خلال الحرب العراقية الإيرانية من أجل منح العراقيين ميزة تكتيكية في الأهوار. كما تم تحفيف جزء من مستنقعات الحمار في عام 1985 لتطهير المنطقة للتنقيب عن النفط. باستثناء محطة ضخ الصرف الصحي في الناصرية وتم الانتهاء من النهر الثالث 565 كم (351 ميل) في عام 1992 وتم بناء قناتين أخريين جنوباً ومتوازيين معها تقريباً. الأولى قناة أم المعارك شيدت لتحويل تدفق الفرات جنوباً وثانياً قناة الولاء الذي يبلغ طولها 240 كيلومتراً والمعروف أيضاً باسم قناة البصرة لتحلية المياه والذي ينشأ في منطقة الفرات السفلى يجمع المياه من نهاية نهر الغراف ويحولها تحت نهر الفرات بعيداً عن

الأهوار الوسطى. تم بناء نهر المجد أيضاً لتحويل المياه من توزيعات دجلة الجنوبية المتدفقة شرقاً والمتوازية على طول نهر دجلة حتى وصلوا إلى نهر الفرات بالقرب من ملتقى نهر دجلة في القرنة.

بحلول غزو العراق عام 2003 فقدت الأهوار 90% من حجمها عن العقود السابقة. تم تجفيف الأهوار المركزية وهور الحمار وظل 35% فقط من أهوار الحويضة. وبعد الغزو دمر السكان المحليون السدود. وساعدت الجهود المشتركة للحكومة العراقية والأمم المتحدة والوكالات الأمريكية وتساقط الأمطار القياسي في تركيا على بدء استعادة الأهوار. حتى أواخر عام 2006 تم إعادة تمويل 58% من الأهوار الأصلية. وتم الانتهاء من محطة ضخ الصرف الصحي في الناصرية عام 2009 مما يتيح استخدام النهر الثالث للصرف الزراعي. ومع ذلك فقد أدى الجفاف الأخير واستمرار بناء السدود وتشغيلها في تركيا وسوريا وإيران إلى تقليل الأهوار إلى حوالي 30% من حجمها الأصلي بحلول عام 2009. من مستوى مرتفع بلغ حوالي 75 في المائة تم ترميمه في عام 2008 انحسرت الأراضي الرطبة إلى 58 في المائة من متوسط مستوى ما تم تجفيفه بحلول ربيع 2015. وفي الوقت نفسه مع انخفاض مستوى المياه زادت الملوحة إلى 15000 جزء في المليون. وبعض المناطق ارتفاعاً من 300 إلى 500 جزء في المليون في الثمانينيات. وعندما كانت مستويات مياه النهر عالية. جرفت دجلة المنخفضة الملوحة فوق الأهوار وطهرتها ودفعت البقايا المالحة إلى نهر الفرات المالح الذي يتدفق على طول الحافة الغربية. ولكن الآن دجلة منخفضة جداً لدرجة أن نهر الفرات يوفر معظم الماء في الأهوار.



خارطة مواقع أهوار العراق الجنوبية

إمكانيات السياحة في العراق

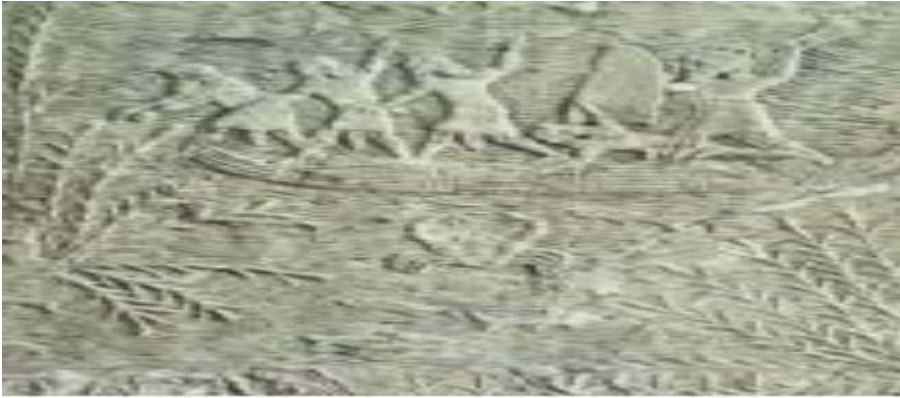
إن قطاع السياحة الأكثر تطوراً في العراق سيلعب دوراً آخر مهماً في تنويع الاقتصاد العراقي و توفير وظائف جديدة في القطاع الخاص. اما الثروة الأثرية والتاريخية من مواقع من ماضي العراق القديم فعديدة مثل الزقورات الشهيرة المطلوبة (إلهام برج الكتاب المقدس بابل) الحدائق المعلقة (واحدة من سبع عجائب الدنيا) وبوابة عشتار وأور بالقرب من الناصرية وهي واحدة من أولى المدن السومرية من عوامل الجذب.

يُعرف العراق مهد الحضارة القديمة وجنة الميعاد وان الديانات اليهودية والمسيحية والإسلامية تعتقد بان ادم وحواء نزلوا عند هذه الارض التي اختارها الله لهم. وان الكثير من أقدم المواقع الموجودة في العراق ولاسيما إرث الحضارات الآشورية والسومرية والأكدية. ويعد كل موقع من هذه المواقع مصدر جذب سياحي محتمل. لدى العراق أربعة مواقع للتراث العالمي معترف بها من قبل اليونسكو. ومنهم اشور (قلعة الشرايط) وقلعة أربيل والحضر ومدينة سامراء الأثرية. فضلاً عن المواقع المدرجة في القائمة الأولية لليونسكو

التي تشمل أور ونمرود ومدينة نينوى القديمة وبابل وأهوار بلاد ما بين النهرين ومقبرة وادي السلام في النجف وغيرها.

تحول العراق إلى مكان جذاب للسياح من جميع أنحاء العالم

مناطق الجذب الرئيسية: مدينة بغداد. من أكبر مراكز الفن الإسلامي اللاهوتي والعلوم والأدب. وقد لعبت دوراً رئيساً لجميع العالم العربي الإسلامي منذ ذلك الحين في القرن الثامن الميلادي. ومدينة سامراء الأثرية وضواحي بابل بما في ذلك أنقاض إحدى عجائب الدنيا السبع وحدائق بابل المعلقة وأسود بابل المشهورة وأسوارها القديمة. ويعد متحف العراق الوطني في بغداد من أعظم المتاحف العالمية. وقوس قطسيفون بني في القرنين الثالث والرابع الميلاديين وهو أكبر قوس من الطوب في العالم وأحد أجمل الآثار في الشرق. قطسيفون تقع على بعد 30 كلم شرقاً من بغداد. كانت عاصمة المملكة البارثية ثم المملكة الساسانية. وهناك مواقع أثرية فريدة في وسط وجنوب العراق مثل أور ولارسا وبورسيبا وإريدو وأوروك وبورسيبا والإرث الآشوري مثل نمرود ومتحف نينوى الذي تم تدميره من إرهابيي داعش.



"هرب (ميروداش بالادان، ملك بابل) مثل طائر إلى المستنقع" و"(سنحاريب، ملك آشور) أرسل المحاربين في وسط المستنقعات... وبحثوا لمدة خمسة أيام. لكن ملك بابل لا يمكن أن يكون موجوداً. (703 قبل الميلاد)

آثار الأهوار

تغطي أراضي الأهوار العراقية المعروفة (بجنة عدن) حوالي 15000 - 20000 كم² في الجزء السفلي من حوض بلاد ما بين النهرين، إذ دجلة والفرات. وتقع المستنقعات على منحدر خفيف يتسبب في تعرية نهرين وتنقسم في فروع تشكل المستنقعات والبحيرات. تطورت الأهوار بعد سلسلة التعدي والتراجع على مياه بحر الخليج. تقع الأهوار على النهر الغليظ الرواسب التي تحملها الأنهار في المنطقة. وقد لعبت المنطقة دورًا بارزًا في تاريخ الإنسان وهو مأهول منذ عام فجر الحضارة السومرية من 6000 سنة مضت.



لوح من الطين السومري عمره 5000 عام يصور

تم اعتبار المنطقة من بين أكبر الأراضي الرطبة في العالم والأكبر في غرب آسيا، إذ يدعم التنوع مجموعة من النباتات والحيوانات والبشر أكثر من 500000 شخص وهي كبرى مناطق توقف للطيور المهاجرة. وقد قدر أن 60% من الأسماك المستهلكة في العراق يأتي من الأهوار. فضلاً عن ذلك تم اكتشاف احتياطيات النفط وبالقرب من الأهوار. يزعم سكان الأهوار أنهم أحفاد السومريين ولديهم أسلوب حياتهم الخاص الذي يرتبط ببيئتهم المائية ومعظمهم من شبه الرجل وتقع مستوطناتهم على حواف الأهوار. وبناء منازلهم عادة على شكل جزر اصطناعية يتم بناؤها من القصب والطين.



انشاء مساكن القصب في الأهوار

وتوفر قطعان الجاموس التي تتغذى على براعم القصب الصغيرة مهم جدا في وجود عرب الأهوار بالنسبة لهم مثل أهمية الجمل للبدو والتي تزود السكان بالحليب والزبدة واللبن وكذلك الطاقة والأسمدة المحصولية في شكل وقود وسماد. ويعد صيد الاسماك وزراعة الأرز هي الأشياء التكميلية الأخرى في حياة عرب الأهوار.

يعد مناخ المنطقة قارياً إلى شبه استوائي. متوسط هطول الأمطار السنوي يتراوح بين 42 إلى 185 مم وترتفع درجات حرارة الهواء إلى أكثر من 50 درجة مئوية خلال الصيف ويسقط إلى نقطة التجمد في الشتاء احيانا. الأهوار الرئيسة هي الحمار 2800 كم² والقرنة 3000 كم² والحويزة 2350 كم ومع ذلك خلال مواسم الفيضانات تتحدر الأهوار إلى مناطق أكبر بكثير. خلال القرن العشرين شيدت الأعمال الهيدروليكية الرئيسة وبناء السدود في أجزاء المنبع لنهر الفرات في تركيا وسوريا للسيطرة على الفيضانات وتقليل تدفق الأنهار الرئيسة. بدأ في وقت مضى تجفيف أراضي الأهوار لاسباب عسكرية وسياسية. وهنا اعاق المياه من نهري دجلة والفرات من الوصول إلى الأهوار. وبناء على ذلك فإن ثلثي الأهوار لم يتلقوا مدخلات المياه في عام 1993 وفي عام 2000 بقي أقل من 10٪ من السكان لان معظم سكان الأهوار تركوا اماكنهم. تغيرت البيئة بأكملها في الأهوار ونفذت العديد من المشاريع الزراعية في المناطق المجففة. وتبلغ المساحة الإجمالية للاستثمار في هذه المشاريع 1920 كم² وزعت على أكثر من ثلاث محافظات هي ذي قار وميسان والبصرة. تغير المناخ في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا.

28-29 أبريل 2011 في برلين - ألمانيا قامت الحكومة العراقية بمساعدة دول أخرى وبدأت منظمات دولية عملية ترميم وتأهيل سكان الأهوار. هناك عدد من الصعوبات التي تمت مواجهتها في العملية مثل استخدام الأراضي والتغيرات المناخية وملوحة التربة والمياه وكذلك البيئة.

من هذا العرض نستكشف احتمالات استعادة الأهوار العراقية. أنه يعتقد أن 70-75% من المناطق الأصلية للأهوار يمكن استعادتها. بالاحصاء الدقيق لمناطق أهوار الحمار والحويزة والأهوار الوسطى 1800 و 1800 و 2425 كم² وهذا يعني أنه يجب توفير 12886 مليون متر مكعب من المياه لتحقيق هذا الهدف والحفاظ على جودة المياه كما هي. في حالة تحسين جودة المياه يلزم 18863 مليون متر مكعب من الماء. هذه يتطلب الكثير من الجهود والتعاون الدولي للتغلب على العقبات القائمة. وهي تشمل فتح حوار مع الدول المشاطئة لتخصيص المياه ومنع الملوحة والمياه الملوثة من دخول الأهوار وبرامج التوعية العامة واستخدام غير الأساليب التقليدية في الري وزيادة المياه.

مناطق الأهوار في جنوب العراق

المياه مورداً طبيعياً أساسياً لإدامة الحياة والبيئة.

يُعتقد دوماً أن المياه متاحة بكثرة وهبة مجانية من الطبيعة. مع زيادة السكان فقد تم وضعها تحت رقابة هائلة بسبب الأنشطة البشرية وغيرها من الأنشطة البيولوجية. ويوجد داخل النظام البيئي المائي تفاعل معقد بين التغيرات الفيزيائية والبيوكيميائية والضغط البشرية المنشأ وخاصة تفاعل المواد الكيميائية في الماء قد يؤثر سلباً في العديد من أنواع النباتات والحيوانات المائية. وقد تأخذ معايير جودة المياه لحماية الحياة المائية في الاعتبار فقط المتغيرات الفيزيائية والكيميائية التي تميل إلى حماية الحياة المائية والحفاظ عليها. يقع مستنقع شرق الحمار جنوب الفرات ويمتد بالقرب من الناصرية في الغرب إلى ضواحي البصرة على شط العرب في الشرق. وتألقت منطقة المستنقعات تاريخياً من

2800 كم² من المستنقعات الدائمة وتمتد البحيرة إلى أكثر من 4500 كم² خلال أوقات الغمر الموسمي والمؤقت.



منظر طبيعي للمستنقعات. القرى مبنية على جزر عائمة اصطناعية في المستنقع ومنها بالقصب والطين للحماية من الفيضانات.

مستنقع الحمار هو أكبر مسطح مائي في أسفل الفرات. في أواخر الثمانينيات كان طوله حوالي 120 كم وعرضه 25 كم. تراوح أقصى عمق للمياه في البحيرة من 1.8 إلى 3 م. خلال التسعينيات جفت الأهوار الشرقية بالكامل نتيجة لهياكل الصرف المحلية التي تم بناؤها. وتضمنت هذه الهياكل سدين على نهر الفرات أحدهما في الناصرية والآخر في المدينة لتقليل تدفق المياه إلى منطقة الأهوار. فتحات التهوية والسدود الموضوعة على توزيعات الفرات لتقييد تدفق المياه وقناتان وخط أنابيب يحول المياه من الفرات ومياه الصرف الزراعي بعيدا عن الأهوار. في عام 2002 بقي 14.5% فقط من مستنقعات شرق الحمار. في عامي 2003 و2004، بدأ سكان الأهوار المحليون ووزارة الموارد المائية العراقية في تحويل المياه مرة أخرى إلى الأهوار من خلال فتح بوابات السدود وكسر السدود وغيرها من الإجراءات على طول الجانب الجنوبي. المياه من نهر الفرات

عائدة من الجانبين الغربي والشمالي للبحر ومن شط العرب عبر كرمة علي إلى الجنوب الشرقي. اعتبارًا من أغسطس 2005 كانت الأهوار قد استعادت 40% من مستوياتهم السابقة وفقًا لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة. تظهر صور الأقمار الصناعية أن الأهوار الجنوبية تحتل الآن حوالي 3500 كم² بعد أن تضاءلت إلى 760 كم² فقط. بعد عام 2003 كانت السياسة هي استعادة الأهوار مرة أخرى. لذلك كانت المراقبة المستمرة والدراسات البيئية من بين الأدوات الرئيسية لمتابعة عملية الترميم ومراقبة التحسين المتتالي لوضع المنطقة. وحثت هذه الظاهرة على تطبيق أدوات جديدة لتحليل كمية كبيرة من البيانات التي تم جمعها من خلال مسوحات الرصد. هناك جدل كبير حول المقياس الذي يجب تضمينه في اشتقاق مؤشر لجودة المياه. على الرغم من الجدل هناك بعض الاتفاق على أن مؤشرات جودة المياه حسب نقابة تأمين جودة المياه (**Water Quality Insurance Syndicate: WQIs**) هي أدوات مفيدة لمقارنة جودة المياه عبر الأنظمة والعمل الإضافي. ويمكن أن توفر معيارًا لتقييم النجاحات وإخفاقات استراتيجيات الإدارة التي تهدف إلى تحسين جودة المياه. هذه النقابة هي أداة تستخدم بشكل متزايد لحل مثل هذه المشاكل لإدارة البيانات في مناطق مختلفة من العالم. تم تطوير عدد من المؤشرات لتلخيص بيانات جودة المياه في شكل يمكن التعبير عنه بسهولة وبسهولة فهمه. بشكل عام تدمج مؤشرات جودة المياه البيانات من العديد من معلمات جودة المياه في معادلة رياضية تقيم صحة النظام البيئي برقم واحد. يتم وضع هذا الرقم على مقياس نسبي لتبرير جودة المياه في فئات تتراوح من سيئة للغاية إلى ممتازة. يمكن بسهولة تفسير هذا الرقم وفهمه من قبل صناع القرار السياسي ومديري المياه غير التقنيين وعامة الناس. ومن بين النماذج المطورة تلك التي أبلغ عنها المجلس الكندي لوزراء البيئة الذي يعتمد على صيغة تم تطويرها من قبل وزارة البيئة والأراضي والمتنزهات في كولومبيا والتي تم تعديلها من قبل كندا. لا يعطي هذا الفهرس أي أرقام مرجحة ولكنه يعامل قيم المعلمات بطرق رياضية

لضمان أن جميع المعلومات تساهم بشكل كاف في الرقم النهائي للفهرس. هذا النموذج مرن مما يسمح للمرء باختيار المعلومات لاستخدامها وتوحيدها.

فوائد الأهوار للبيئة

1- الأراضي الرطبة تؤوي أكثر من ثلث الأنواع المهددة بالانقراض في البلاد وفقًا لوكالة حماية البيئة. بدون الأراضي الرطبة لن يكون هناك عدد كبير من الطيور المغردة والطيور المائية والمحار والتدييات.



هازجة ضفد الصرة | عصفر الضفد



الربط الأرفاعي



أبو هنبل



النعام



غريبان الأهوار



ضادفا إفرينقا



الربوع الأبيض



هاليت المزين



دولج الماء | السحيون



أبو هنبل



أبو هنبل



أبو هنبل

من طيور أهوار العراق

2- السيطرة على الفيضانات. تعمل الأهوار مثل الإسفنج تمتص المياه التي تأتي من الأنهار بشكل دوري. في الواقع إنها تسيطر على الفيضانات بشكل أكثر فعالية وكفاءة من أي جدار مائي.

3- مرشح التلوث. إذا كانت الأشجار هي رئة الأرض فإن الأهوار هي كليتها. على نهر روج بالقرب من ديترويت وميشيغان أظهر مشروع عرضي للأراضي الرطبة انخفاضًا كبيرًا

في النترات والفوسفور والمعادن الثقيلة. تعتمد مياه الشرب النظيفة والوفيرة على الأراضي الرطبة الصحية.

4- عازلة للعواصف. قدر العلماء أن كل ثلاثة أميال من الأراضي الرطبة الصحية يمكن أن تقطع قدمًا واحدًا من شدة العاصفة. للاماكن التي تعرضت لتآكل هائل من تطوير النفط والغاز والسدود من صنع الإنسان فإن استعادة الأراضي الرطبة والحفاظ عليها أمر بالغ الأهمية. في الواقع توفر الأراضي الرطبة 23.2 مليار دولار سنويًا لخدمات الحماية من العواصف فقط في بعض البلدان مثل الولايات المتحدة الأمريكية.

5- عازلة للرياح. أظهرت دراسة أن وجود الغابات التي تنمو في الأراضي الرطبة والمناطق الساحلية يمكن أن تقلل إلى حد كبير من موجات الرياح.

6- أرض زراعية خصبة. النظام الغذائي الأساسي لنصف سكان العالم هو الأرز الذي ينمو في الأراضي الرطبة في أجزاء كثيرة من العالم. كما يتم وجود العديد من أنواع الأسماك ذات الأهمية التجارية والقصب والبردي في الأراضي الرطبة.



البيا

Cyprinidae



الوطان

spotted grouper



البنا

Barbus xanthopterus Heckel



الشبوط



الهامور



الكطان

اتواع من اسماءك الأهوار



بيئة الأهوار تتعايش فيها الجاموس والاوز والانسان مع القصب والبردي
7- للترفيه والسياحة. بين مشاهدة الطيور ومختلف الكائنات الحية وركوب الزوارق
والمشي لمسافات طويلة والتجديف توفر الأهوار للناس العديد من طرق للاستمتاع
بالطبيعة.



سواح أجانب في الأهوار العراقية



سواح محليين في الأهوار العراقية ربيع عام 2019

- 8- خازنه للكربون. نظرًا لأن التربة الموجودة في الأهوار يمكنها تخزين الكربون لمئات السنين فإنها تلعب دورًا مهمًا في مكافحة تغير المناخ.
- 9- دعم الاقتصاد المحلي. توفر الأهوار عند استغلالها عديد من الوظائف في قطاعات مثل التجارة والضيافة والصيد التجاري. كما توفر استعادة الأهوار العديد من المنتجات.



الجاموس والطيور والزورق عماد الاقتصاد في الأهوار

- 10- التخفيف من ارتفاع مستوى سطح البحر. بحلول عام 2100 يمكن أن تشهد مدينة نيويورك ارتفاعًا في مستوى سطح البحر يصل إلى ستة أقدام. بالنسبة لأولئك الذين يعيشون داخل منطقة الفيضان التي تتوسع بسرعة ستوفر الأراضي الرطبة منطقة عازلة حرجة. لهذا السبب تدعم المدينة برامج مثل MARSHEs وهو "مصرف لتخفيف الأراضي الرطبة" مساحته 68 فدانًا في جزيرة ستاتن.

هل تصبح أهوار الجنوب بندقية الشرق!؟

بنيت مدينة البندقية الإيطالية في وسط بحيرة آسنه عام 421 م وتتكون من 116 جزيرة وتشير كتب التاريخ أنّ أساسات البناء في هذه الجزر عبارة عن دعامات مغروزة بالوحد مثبتة مع الأغصان أو القصب، ثمّ بدأ سكان المدينة بعد ذلك من بناء بيوت حجرية أساساتها تتكون من آلاف الدعامات الخشبية، وأشهر معالمها هي ساحة سان ماركو وقناة جراند وجسر رياتو وقصر دوكالي أدرجتها منظمة اليونسكو ضمن التراث العالمي عام 1979. إذ تستقبل سنوياً نحو 19 مليون سائح واطلق رئيس بلديتها شعاره "إدفع أولاً ثم ادخل إلى أجمل مدن العالم" قد يصل سعر الدخول إلى 10 يورو عند الذروة. اما منطقة أهوار الجنوب في العراق قد وصفها منظمة اليونسكو لدى الإعلان عن إدراجها في قائمة التراث العالمي بأنها "ملاذ تنوع بايولوجي وموقع تاريخي لمدن حضارة ما بين النهرين"، ولا شك أن أي منطقة تتضمن هذين العنصرين: عراقة التاريخ وغنى الطبيعة لابد أن تكون استثنائية في أهميتها لتوضع ضمن كنوز العالم التي يصبح الحفاظ عليها وإدامتها من الأولويات.

توفرت لنا فرصة ان ازور المنطقتين لاسجل ملاحظات سريعة ونزلنا في احد جزر البندقية لم اشم عبق التاريخ غير أبنية عالية مبهجة لم تختلف عن مباني وكاتدرائيات اوربا.. وتجولت بزورق في القنوات الضيقة المصطنعة وكانت تضايقنا الرائحة العفنة التي قد تزكم الأنف بسبب ماتحتويه من ملوثات وسكون المياه الآسنة. لم اعثر على منظر من الداخل يبهج النفس..غير اكتظاظ السواح وتزاحمهم والألوان المبهجة التي تظللها الحداثة باستمرار.



منظر من مدينة البندقية عام 2014



منظر من أهوار جنوب العراق

اما زيارتي للمرة الثانية لأهوار الجبايش قبل كتابة هذا التقرير.. اعتلاني مزيج من المشاعر بين اللوم على من يتصدى المسؤولية عن هذا الموقع السياحي وبين ملامح زهو التميز لهذه المنطقة عن نظيراتها في العالم.

منطقة تبهر الزائر قبل الولوج في ادراجها.. تنوع احيائها بين برية ومائية وبين نباتية وحيوانية تنقلك بيئتها إلى بعدها السومري والاكدي وبين ملامح الحاضر.. مياهها بين هدوؤها الذي يخلب اللب وتجده مشاكساً في اوانٍ اخرى بحركة انسيابية ثقيلة حسب فصول السنة. وانت تغور وسط بيئة مائية تمانع نظرك بعض قطع ترابية صغيرة أنشئت عليها أكواخ من القصب... في أي لحظة يخترق تركيزك حركة حيوان مائي أو طائر.. انها (جنة العراق) كما سماها بعض المؤرخين. جميل ما بها انها تتغذى من نهري دجلة والفرات الصابرين وعاندا السنين ليبقىا يحرسان عروسة الجنوب... للأهوار تأثير إيجابي في البيئة فهي تعد مصدراً جيداً لتوفير الكثير من المواد الغذائية من الأسماك والطيور والمواد الزراعية التي تعتمد على وفرة وديمومة المياه مثل الرز وقصب السكر.

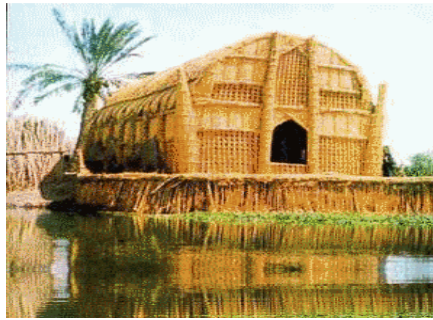


زيارة سياحية للأهوار عام (2017 و 2019)

ويعتقد البعض أن المنطقة هي الموقع الذي يُطلق عليه العهد القديم "جنات عدن". مهمة إدامة الحياة لهذه المأثرة المميزة مسؤولية الجميع أي تحتاج إلى وعي إعلامي من الجميع ومهني من المختصين. لبيثوا الحياة في هذا المنتجع التاريخي الفريد ليعانق بعنفوان شامخ تراثنا الحضاري بين مدينة سومر وأكد ولكش واحتمال غيرهم.

الآثار في جنوب العراق

اجتذبت الأهوار في جنوب العراق منذ مدة طويلة باحثين من علماء الآثار وعلماء الأنثروبولوجيا إلى علماء الأحياء وعلماء الطبيعة وعلماء النبات. لقد اجتذبت أيضا المسافرين الاجانب الذين ترك بعضهم روايات مكتوبة عن زياراتهم. كان بيترو ديلا فالي هو الأول الذي ترك سجل يومياته لرحلته إلى الأهوار عام 1620 م مشيراً إلى زيارة مدينة أور القديمة بينما كان في طريقه إلى مدينة حلب السورية. يصف البحيرة الكلدانية على يمين أور أنه ماجفت وتغطت بالقصب والبردي والخيزران. ويذكر ديلا فالي بقايا تاريخية مختلفة في المنطقة ويصف بعض هذه العناصر صغيرة الحجم مثل الماس اللامع. يكتب أيضا عن قطع من الأسفلت والأختام الأسطوانية ورخام أسود منقوش بخط مسماري يستخدمه السومريون القدماء. أبقى ديلا فالي بعض ما توصل إليه. كرسيد للتراث الحضاري في تلك المنطقة. في عام 1834 زار عالم الآثار البريطاني بيلي فريزر الأهوار في أعقاب الفيضانات التي حدثت والتي دمرت سدود المنطقة وغمرت الأراضي المحيطة المنخفضة حتى البصرة. الفريزر عثر على بقايا بشرية مختلفة مما يشير إلى أن المنطقة كانت ذات يوم مكتظة بالسكان وأن الغطاء النباتي امتد على جانبي النهر. في عام 1840 ذهب هنري لايارد عالم آثار بريطاني آخر عميقاً في منطقة الأهوار على طول دجلة في طريقه لاكتشاف العاصمة الآشورية في نينوى. قام هنري بعمل رسم تخطيطي لبيت ضيافة الأهوار (المضيف) الذي جذب انتباهه لحجمه الكبير (9 أمتار × 4 أمتار).



احد مضايف الأهوار

كتب القنصل البريطاني في البصرة هنري تايلور بعد ذلك عن أجزاء من بحيرة الحمار يسمى أيضا بحيرة الكلدان، إذ وجد قطعاً من الرصاص منقوشة بخط أموري في جرة فخارية مدفونة في قبر يعود إلى القرن السادس قبل الميلاد.

كتبت ليدي دوري وهي مسافرة من بريطانيا عن زيارتها للأهوار في شتاء عام 1946 أن: "يعتقد أن منطقة الأهوار تنتمي إلى العصور القديمة جدا وتقع في رسوبيات السهول التي غمرتها المياه عندما غمرت الأنهار العظيمة. " الأرض التي أطلق عليها الكلدانيون "أرض الماء"، كانت مأهولة بالسكان منذ البابلية مرات وربما حتى في وقت سابق من قبل السومريين، إذ يمكن للمرء أن يرى التلال الأثرية ترتفع فوق سطح الماء لحد الان والكثير منها غير محفور. تقارير سيدة دوري أن هذه كانت تسمى التلال محلياً (علامات) ويعتقد أنها تطاردها الأرواح الخبيثة لحمايتها من اللصوص. سميت التلال بأسماء مثل (أبو الذهب) يشير إلى كنوز يعتقد أنها مدفونة هناك.



مقاطع أثرية من تل أبو الذهب

كما ترسم ليدي دوري أوجه الشبه بين سكان الأهوار القدماء وذريتهم الحديثين. وصفت ليدي الإتجار بالحبوب والأسماك الطازجة والمجففة والمملحة والقش والقصب وحصير القصب وغيرها من المنتجات. وهي تتكهن بأن زراعة الأرز ربما كانت تمارس في معظم أنحاء البلاد.

خلال تفتيشه المفتش البريطاني جون للسكك الحديدية التي تربط الخميسية بالبصرة كتب فيليببي أنه أبحر من بحيرة الحمار جنوب سوق الشيوخ على متن قارب مشابه لسفينة نوح فقد قطعت عاصفة مفاجئة رحلته وبقي ليلاً في وسط البحيرة. وزار المنطقة في وقت لاحق المستكشف البريطاني ويلفريد ثيسيجر وهو جندي متقاعد قضى عدة سنوات في الأهوار بين 1951 و1957. في مذكراته (عرب الأهوار) كتب أنه عُرض عليه مرة ختم قديم وقطعة من الرصاص محفورة برمز شخصيات. وكتب تقارير عن تلة عارية بارتفاع 30 قدماً فوق القصب. كان التل يعد من قبل السكان المحليين (إيشان) وهو موقع مدينة قديمة. يذكر فيليببي أنه أصغر تل اسمه عزيزة مغطى بقطع غير مزخرفة من الفخار وزجاج السماء الزرقاء. ووجد أحجاراً مربعة ومسطحة منقوشة بأحرف مسمارية أو قطع معمارية مثل الطوب الأخضر الداكن. على الأرجح هذه البقايا تنتمي إلى الحقبة الإسلامية وقد تنتمي إلى فترات سابقة أيضاً.

رافق جافين ماكسويل عالم الطبيعة الاسكتلندي ثيسيجر في عام 1956 وقضى عدة أسابيع في الأهوار وروى تجربته في مذكراته (قصة تهزها الريح A Reed Shaken by the, Wind). كتب يونغ في كتابه "العودة إلى الأهوار": "سيجعلك المنظر العلوي ترى الأراضي السومرية كمشهد مرقط بالآلاف من التلال والجزر التي تشير جميعها إلى مواقع البيوت والقرى والمدن كبقايا غامضة. لم يتم حفر معظمها أو تسميتها وهي في انتظار وصول المتخصصين. العديد من هذه المواقع مخفية في الأهوار فبعض منها صلبة كالأرض إن لم تكن حجراً. أحدهم يدعى أبو شذر إنه يقع في الأهوار الوسطى ويبلغ طوله 300 م وعرضه 200 م وارتفاعه 10 م فوق مستوى الماء. ولقد كان موضوع

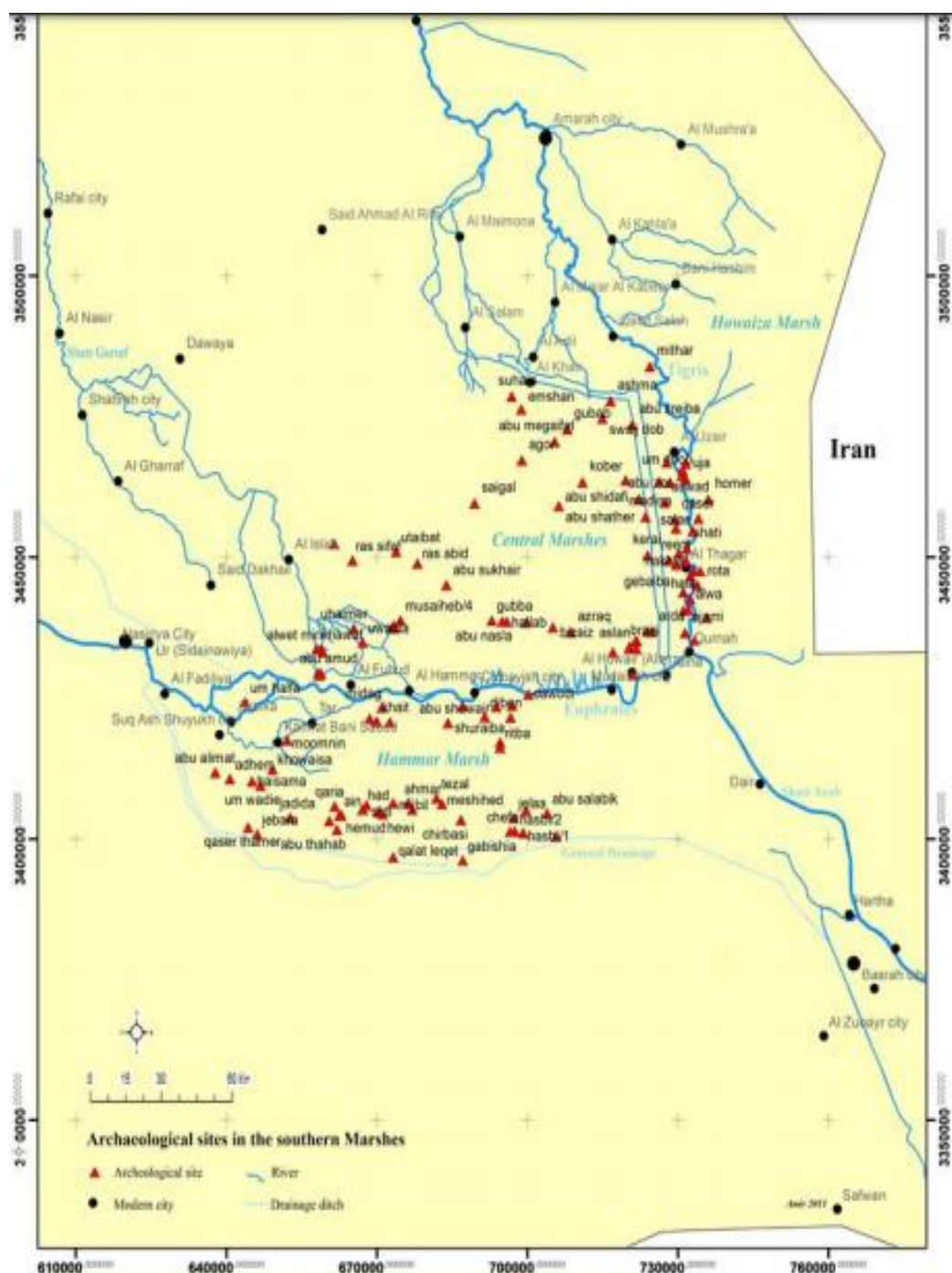
العديد من الحكايات الشعبية المرعبة يقال إنها تحرسه أشباح في قدرتها على رعاية كنز مدفون وهو اختفى فجأة عن الأنظار بفعل تعويذة سحرية .



آثار من مكونات تل ابو شذر

أول محاولة علمية لمسح المواقع الأثرية قام بها المهندس الفرنسي وعالم الآثار جورج رو خلال السنوات 1953 إلى 1957. عمل رو في شركة نفط البصرة وفي وقت فراغه بدأ حملة مسح جميع الأراضي المحيطة بالشعبية وحقول نفط الرميلية في البصرة. واستكشف بالقرب بحيرة الحمار شمال البصرة حتى سوق الشيوخ. ورافقت البعثة طائرة هليكوبتر تحلق فوق المنطقة في محاولة للكشف عن التلال القديمة. زار رو بعض هذه التلال لكنه لم يستطع ان يكمل مسحه بسبب ضيق الوقت والقيود من السلطات العراقية. لاحقا ومع ذلك تمكن رو من زيارة ستة تلال إضافية. من هذه يقع تل توبا في الخط الفاصل بين الصحراء والمنطقة الموحلة المتاخمة للجزء الغربي من الأهوار حوالي 10 أميال شمال الشيابة. تقع التلال الخمسة الأخرى داخل الماء ويشكل مثلث يشكل بحيرة الحمار.

رسم رو خريطة للمنطقة وضع عليها علامة على جميع المواقع التي تمكن من استكشافها . بذل جهودًا كبيرة لتحديد الشعوب التي سكنت المنطقة ذات مرة لكنه فشل في اكتشاف أدلة لدعم فرضياته إلى حد كبير بسبب طبقات أحدث من المخلفات البشرية والحيوانية التي تغطي المنطقة. تفسر رو هذه الطبقات كدليل على أنها كانت المنطقة مأهولة بالسكان من قبل جاموس المياه والصيادين. عيّن المواقع إلى اثنتين من الفترات الإسلامية وما قبل الإسلامية والأخيرة بما في ذلك تل عمر والنخلة وتل أبو صليبخ وأبو شعيب وتل عكرا. وزار أيضا قلاع لقيط وشوش التي يعود تاريخها إلى حقبة العصر الإسلامي لكنه لم يتمكن من زيارة تل الجديدة على الرغم من محاولاته المختلفة.



خارطة عامة لبعض المواقع الاثرية في جنوب العراق

الفصل السادس عشر

الإطار القانوني للتعامل مع التدهور البيئي

The legal framework for dealing with environmental deterioration

المقدمة

القانون الجنائي الدولي له حدوده الخاصة في تنظيم ومعالجة القضايا البيئية المتعلقة بالعمليات العسكرية. والحكم الوحيد الذي يذكر كلمة "البيئة" هو المادة 8 (2) (ب) (4) من نظام روما الأساسي التي تحظر في سياق نزاع مسلح دولي "شن هجوم متعمد بمعرفة أن هذا الهجوم سيؤدي إلى حدوث أضرار واسعة النطاق وطويلة الأجل وشديدة للبيئة الطبيعية التي ستكون مفرطة بشكل واضح فيما يتعلق بالميزة العسكرية الملموسة والمباشرة الشاملة المتوقعة". إن عتبة الأضرار البيئية مرتفعة للغاية فقد تترك غالبية الأضرار البيئية المرتبطة بالنزاع خارج نطاق الحكم.

اتباع نهج مركز الإنسان والاعتماد على الجرائم ضد الإنسانية والإبادة الجماعية لمحاكمة التدهور البيئي كوسيلة لارتكاب الفظائع الإنسانية. يبدو أن هذا النهج مدعوم من مكتب المدعي العام للمحكمة الجنائية الدولية (OTP).

المحكمة الجنائية الدولية

في سبتمبر 2016 أصدر المدعي العام للمحكمة الجنائية الدولية ورقة سياسة توضح بالتفصيل الأولويات الجديدة لمكتب المدعي العام لاختيار القضايا وهي "اعتبار خاص لمقاضاة جرائم نظام روما الأساسي المرتكبة التي تؤدي في جملة أمور إلى تدمير البيئة. أو الاستغلال غير القانوني للموارد الطبيعية أو الاستيلاء غير القانوني على الأراضي. وقد يكون تطبيق الجرائم البشرية في معالجة حلقات التدهور البيئي خطوة ضرورية لضمان المساءلة عن الأضرار البيئية المرتبطة بالعمليات العسكرية. ومع ذلك فإن هذا النهج لن

ينصف الشواغل البيئية التي لا ترتبط مباشرة بالأذى البشري الذي يمكن إدراكه. علاوة على ذلك فإن استخدام الجرائم التي لم يتم تحديدها حول القضايا البيئية لسد الثغرات في حقوق القانون الدولي يثير العديد من التحديات. والجدير بالذكر أن العنصر الحاسم في توجيه تهمة الإبادة الجماعية يتعلق بإثبات وجود نية خاصة (أي "تدمير جماعة قومية أو إثنية أو عنصرية أو دينية" كلياً أو جزئياً) والتي يجب أن تصاحب ارتكاب الجريمة البيئية الأساسية.

يكنم القيد الرئيس في تطبيق الجرائم ضد الإنسانية في فرض ضرر بيئي في العناصر السياقية أي وجود هجوم واسع النطاق أو منهجي موجه ضد أي سكان مدنيين ومتطلبات المعرفة. يشير المصطلح "واسع الانتشار" إلى إجراء واسع النطاق يشمل عدداً كبيراً من الضحايا بينما يتطلب مصطلح "منهجي" درجة عالية من التنسيق والتخطيط. من الواضح أن كلاً من الإبادة الجماعية والجرائم المرتكبة ضد الإنسانية تشكل عائقاً كبيراً ولا تصلح للتصدي للحلقات المعزولة من التدهور البيئي.

يكشف تقرير PAX الجديد "العيش تحت سماء سوداء"، كيف أن الحروب في العراق قد تركت آثاراً سامة للتدمير يمكن أن تكون لها عواقب وخيمة على المجتمعات المحلية وجهود إعادة الإعمار.

سياسة الأرض المحروقة

في أعقاب سياسة الأرض المحروقة التي اتبعتها داعش في العراق سعى فريق دولي للتحقيق في مساءلة ضحايا سياسة الأرض المحروقة وحرائق النفط وما الأحكام الجنائية التي يمكن لفريق الخبراء الاعتماد عليها لمعالجة الضرر البيئي المتصل بالنزاع المسلح والذي نشرته (إيانا كوساتو) في حين أن هذه القضايا تثير تحديات قانونية وعملية أساسية اتجاه تدهور البيئة العراقية. فإن التدهور البيئي المرتبط بالنزاع المسلح يجب أن يعد شاغلاً خطيراً من جانب المجتمع الدولي ويجب الاعتراف بضحاياه. في 21 سبتمبر من عام 2016 تبنى مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة القرار 2379 الذي طالب الأمين العام

للأمم المتحدة بتشكيل فريق تحقيق لجمع الأدلة على جرائم الحرب والجرائم ضد الإنسانية والإبادة الجماعية التي ارتكبتها داعش في العراق والمحافظة عليها. ينص القرار على أنه سيتم استخدام الأدلة على هذه الجرائم الدولية في الإجراءات الجنائية المستقبلية في العراق والمحاكم المحلية الأخرى في حين أن "أي استخدامات أخرى سيتم تحديدها بالاتفاق مع حكومة العراق على أساس كل حالة على حدة". على هذا النحو لا يستبعد القرار الاستخدام الافتراضي لهذا الدليل من قبل المحاكم الجنائية الدولية.

رغم الإشادة بمبادرة مجلس الأمن الدولي بتوثيق الفظائع التي ارتكبتها داعش في العراق فقد انتقد بعض المعلقين على سبيل المثال منظمة حقوق الإنسان على أن "عدم وجود عدالة نزيهة يمكن أن يقوض آفاق الاستقرار والتنمية على المدى الطويل" إلا أن هناك عوامل أخرى قد تؤثر بنفس القدر في فرص السلام والتنمية المستدامين في العراق. وفقاً لمجموعة غنية من الدراسات هناك علاقة دورية بين البيئة والنزاع المسلح والسلام. يشير عدد متزايد من الدراسات إلى أن التدهور البيئي واستنزاف الموارد قد يخلقاً أرضاً خصبة للعنف والصراع ومن ثم فإن معالجة الأضرار التي تلحق بالبيئة واستغلال الموارد الطبيعية المرتبطة بالنزاع المسلح أمر أساسي في العمل من أجل السلام. وقد تم الاعتراف بهذا المنظور أيضاً من قبل الأمم المتحدة للبيئة التي تؤكد أن الموارد الطبيعية تلعب دوراً حيوياً في عملية بناء السلام وفي المرحلة الانتقالية بعد انتهاء العمليات المسلحة.

ومع ذلك من المسلم به أيضاً أن ضمان المساءلة عن هذه الأنواع من الأخطاء يثير تحديات أساسية (ليس أقلها من، إذ جمع الأدلة وتقييمها). ومع ذلك أنه عند التحقيق في الجرائم الدولية التي ارتكبتها داعش في العراق يجب ألا يتجاهل فريق التحقيق التابع للأمم المتحدة الأثر البيئي الخطير للحرب والتكتيكات العسكرية التي تستخدمها المجموعة الإرهابية. وقد يكون ضحايا الأضرار البيئية المرتبطة بالنزاعات أقل وضوحاً من ضحايا التفجيرات الإرهابية أو غيرها من أشكال العنف لكنهم يستحقون بنفس القدر الاعتراف بهم ومنحهم سبيل الانصاف. يجب أن تكون سياسة الأرض المحروقة لداعش مصدر قلق

للمجتمع الدولي وان يؤخذ بعين الاعتبار في المستقبل. وفي سؤال يفرض نفسه: ما هي الحقائق المزعومة التي يجب على فريق التحقيق التركيز عليها؟

سياسة الأرض المحروقة لداعش في العراق: خيارات ليتم الاعتراف بضحاياها بموجب القانون الدولي مع ما يسمى بالقرار "التاريخي"، أنشأ مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة فريقاً للتحقيق في الجرائم الدولية التي ارتكبتها داعش في العراق.

بعد أن تعلمت الدروس المستفادة من تراث النزاعات السابقة تعمل وزارة البيئة العراقية بالفعل على تطوير استراتيجية تقييم لرصد تأثير النزاع من أجل تسريع أعمال الإصلاح للحد من تلوث الهواء والتربة والمياه.

وفقاً لوزير البيئة في وقتها..

"ستعمل الوزارة على مكافحة التلوث من خلال اعتماد تقنيات لرصد ومراقبة واستشعار وتطبيق العمليات والإجراءات الوقائية الفعالة تهدف إلى مكافحة الملوثات التي تهدد البيئة والصحة العامة فضلاً عن تلك المتعلقة بالألغام الأرضية والمتفجرات التي زرعها الإرهابيون في الأحياء السكنية والمنازل والطرق لعرقلة تقدم قوات الأمن".

اتهم وزير البيئة داعش بتلويث مصادر المياه بالنفايات والمواد الكيميائية السامة وتدمير الأراضي الزراعية مما يؤدي إلى التصحر والخسائر الاقتصادية وتهديد الأمن الغذائي.

ويبدو أن داعش قد تبنت استراتيجية لاستخدام الأضرار البيئية كسلاح حرب من خلال "التلوث المتعمد للأنهار والبحيرات والمجاري المائية بالنفايات السامة والملوثات النفطية"

لمعالجة هذه المشكلة ذكرت وكالات الأنباء المحلية أن وزارة التربية ستبدأ تقييماً بيئياً للمناطق المتأثرة. وفقاً إلى تصريح مدير إدارة الوزارة للكيمائيات والمواقع الملوثة فإن هذا من أجل:

"منع انتشار المرض والتخلص بأمان من النفايات كجزء من هذا المشروع. ستقوم فرق الوزارة بإجراء الفحوصات المخبرية وتحليل المياه والتربة والهواء في كل منطقة تم تطهيرها وتأمينها من سيطرة داعش."

برنامج العراق المقترح

يحدد برنامج العراق المقترح أهمية تسجيل الضرر البيئي وتقييمه أثناء النزاع. ينصب تركيزه على تقييم مخاطر التلوث من أجل: "توفير العلاج السريع والتدابير الصحيحة لاحتواء آثار النزاعات أو الكوارث على البيئة بشكل عام" والتصريح من قبل مسؤول بيئي "كبح الخطر عن الإنسان" التي تؤثر في الصحة والتي تشكلها الأوبئة والأمراض والملوثات القائلة يتطلب هذا النشاط والعمليات الفنية بذل جهود متواصلة على أرض الواقع لفترة كافية من الوقت لاستخلاص النتائج وتجميع تقارير صالحة".

يتطلب التقييم والرصد الفعالان القدرة الفنية والخبرة والتمويل فضلاً عن الأمن الضروري للعمل الذي يتعين القيام به. هذه العوامل غير موجودة دائماً في أوضاع الصراع مما قد يؤخر تحديد وتقييم وتنظيف مجموعة من المواد الخطرة.

بالتعاون مع وزارة العلوم والتكنولوجيا العراقية في وقتها أنشأت وزارة التعليم في السابق برامج لإجراء تقييمات بيئية للمنشآت العسكرية السابقة من عهد سابق تم تصميمها بالتعاون مع المنظمات الدولية وهي تهدف إلى: "... فحص ومراقبة وتدمير أي مخلفات أو نفايات موجودة في تلك المواقع"، ووفقاً لمتحدث باسم وزارة التعليم فهي على استعداد لمزيد من "تحليل التأثير البيئي للعنف". الهدف من البرنامج هو: "... حماية السكان من أي ملوثات يمكن أن تعرض صحتهم وصحة أطفالهم للخطر".

فضلاً عن المخاوف المستمرة للصحة العامة بشأن الأضرار التي لحقت بالبنية التحتية المادية الوطنية في العراق والخدمات البيئية الحيوية مثل إمدادات المياه ونظام الصرف الصحي. كما أبرزت منظمة الصحة العالمية المخاطر التكنولوجية والكيميائية المتعلقة بالفعاليات العسكرية وقالوا إن الصراع سيزيد من مخاطر الإطلاقات من الصناعة وخاصة صناعة النفط مع عواقب على الصحة العامة. لقد كانوا قلقين بشكل خاص على أمن مجمعات الأسلحة الكيميائية السابقة كتلك الموجودة في المثنى بالقرب من بغداد.

الحالة في العراق مثال آخر على السبب الذي يجعل تأثير الصراع في البيئة يتطلب اهتماماً أكبر من المجتمع الدولي. في الوقت الحالي لا يمكن لوكالات الأمم المتحدة أن تتصرف إلا إذا طلبت ذلك رسمياً من قبل الدولة المتأثرة أو بتفويض من مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة، مما تسبب في تأخير يمكن أن يؤدي إلى آثار أكبر على الصحة المدنية ويزيد من تعقيد الأضرار البيئية.

فضلاً عن الجهود المبذولة للحد من الأضرار البيئية في النزاع يتطلب حلاً ورؤية أكبر للحوادث ونهجاً شاملاً للتقييم من مجموعة أكثر تنوعاً من الجهات الفاعلة مثل الجيش ومجتمع إزالة الألغام ومنظمات الخبراء الدولية مثل منظمة الصحة العالمية و برنامج الأمم المتحدة للبيئة وكذلك المنظمات الإنسانية العاملة في هذا المجال.

توجد بالفعل مجموعة كبيرة من المعلومات والخبرات حول التلوث البيئي الناجم عن الحوادث الصناعية أو الكوارث الطبيعية التي يمكن أن تساعد في تقييم المخاطر والاستجابة لها. ومن الأمور الأخرى ضمان وجود قدر كاف من الإشراف والقدرة على الاستجابة بسرعة أثناء النزاع وبعده للحد من المخاطر التي يتعرض لها المدنيون من جراء الأضرار البيئية. لهذا السبب ينبغي أن تساعد الدروس المستفادة من العراق والصراعات الحالية الأخرى في تطوير آلية جديدة للتعامل مع مخلفات الحرب السامة.



جانب من مخلفات داعش

تقرير فريق تقصي الحقائق عن الوضع الإنساني في البصرة

Fact-Finding Team Report on Humanitarian Situation in Basra

نشر فريق تقصي الحقائق لأول مرة معلومات أساسية عن أزمة تلوث المياه في البصرة التي أدت إلى إصابة أكثر من 100000 مواطن. تم الإبلاغ عن معدلات عالية من السرطان والربو والحساسية والعيوب الخلقية بين الأشخاص الذين يعيشون بالقرب من المنشآت النفطية. وتم إرسال هذا التقرير إلى المنظمات الدولية والهيئات الحكومية الرئيسية من أجل تسليط الضوء على حاجة الحكومة العراقية إلى اتخاذ إجراءات ذات مغزى. أدت ثلاثة عقود من الصراع إلى إلحاق ضرر واسع النطاق ببيئة العراق وشعبه وقدرة حكومته على رصد المشاكل ومعالجتها. في أعقاب غزو عام 2003 نشر برنامج الأمم المتحدة للبيئة دراسات مكتبية وتقييمات بيئية بعد انتهاء الصراع حول تأثير الحرب على بيئة العراق.

حددت التقارير المخاطر البيئية والصحية طويلة المدى الناجمة عن الهجمات على البنية التحتية الصناعية وما تلاها من نهب المعادن الخردة العسكرية الملوثة وانهيار الرقابة الحكومية على المواد الحساسة وإدارة النفايات. وحث برنامج الأمم المتحدة للبيئة العراق والمجتمع الدولي على التعامل مع هذه المخاطر بسرعة لكن الجهود قوضت بسبب عدم وجود حكومة عاملة ولديها القدرة الكافية والخبرة والموارد اللازمة لتحديد وتقييم وتنظيف ورصد المواقع ذات المشاكل.

أبرز تقييم الاحتياجات الذي أجراه برنامج الأمم المتحدة الإنمائي في عام 2013 حول البصرة وبغداد وكردستان القلق بشأن تأثير الحرب على بيئات معيشة وعمل المدنيين. حددت حلقة العمل التي تلت نشرها والتي جمعت ممثلين عن المجتمع المدني والأوساط الأكاديمية والقطاعين العام والخاص الحاجة إلى تنظيم بيئي أقوى. كما دعا إلى إصلاح المواقع والألغام الملوثة، إذ يمكن إعادة استخدامها ودعم عمليات التنظيف وإذكاء الوعي بالمشاكل البيئية.

في تلك السنة وضعت وزارة التربية العراقية بالتعاون مع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة خطة طويلة الأجل تناولت القضايا البيئية الرئيسية في العراق. تضمنت إستراتيجيتهم وخطة عملهم البيئية الوطنية للعراق 2013-2017 NESAPI تحليلاً استراتيجياً للقطاع البيئي مع التركيز على كل من الأسباب التي هي من صنع الإنسان أو الطبيعي للتلوث البيئي. وقد حدد الأهداف الاستراتيجية عبر مجموعة من قضايا التلوث البيئي والتدهور.

تناولت الخطة قضايا مثل النمو السكاني والتصحر والتوسع الحضري والوعي البيئي وتأثير نزاعات العراق في بيئته. فيما يتعلق بالنقطة الأخيرة أقرت الخطة بالمشاكل المرتبطة بإدارة النفايات الخطرة وتسعى إلى: "تطوير إدارة النفايات الصلبة والخطرة وتقييم تلوث مواقع التصنيع العسكرية السابقة ومناطق النزاع".

طموح NESAPI في بناء أهدافها الإستراتيجية ولكنها تحتاج إلى مبالغ هائلة من التمويل والقدرات والخبرات لإجراء جميع التقييمات والتنظيف والتخزين ومراقبة كل من البيئة والسكان المتضررين في المناطق الملوثة.

في كانون الثاني/ يناير 2014 نشرت الحكومة العراقية بدعم من برنامج الأمم المتحدة للبيئة وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي تقريرها السنوي "حالة البيئة وتقرير التوقعات". تم الترويج له كاتفاق تاريخي بين برنامج الأمم المتحدة للبيئة والحكومة العراقية "يهدف إلى تسريع الانتعاش ودعم بناء السلام". أشار التقرير إلى تأثير الحرب على الصحة والبيئة مشيراً إلى أن "سنوات الصراع والعنف أسفرت عن تلوث كيميائي وذخائر غير منفجرة مما يؤثر في سلامة وحياة ما يقدر بنحو 1.6 مليون عراقي".

على الرغم من أن هذا العدد يشير أساساً إلى ضحايا الذخائر غير المنفجرة (UXOs) والألغام الأرضية والذخائر العنقودية أن هناك مخاوف جدية بشأن التأثير طويل المدى للتلوث البيئي في صحة المدنيين العراقيين من الوصول إلى مياه الشرب النظيفة وإنهيار إدارة النفايات والتعرض لمجموعة من الملوثات الكيميائية.

القوانين البيئية لمصافي تكرير البترول

تعد المصافي عمومًا مصدرًا رئيسًا للملوثات في المناطق التي توجد فيها. وهذا يتطلب بان تتظمها عدد من القوانين البيئية المتعلقة بالهواء والأرض والمياه. بعض اللوائح التي تشرف على صناعة التكرير والتي تشمل قانون الهواء النظيف وقانون المياه النظيفة وقانون مياه الشرب المأمونة والاستجابة البيئية الشاملة والتعويض وقانون المسؤولية مثل منظمات التخطيط لحالات الطوارئ وحقوق المجتمع (EPCRA, Emergency Planning and Community Right) وإدارة الصحة والسلامة المهنية (OSHA)، Occupational (Safety & Health Administration) (Act) قانون السيطرة على المواد السامة (TSCA, Toxic Substances Control) وقانون التلوث النفطي ومكافحة الانسكاب وخطط التدابير المضادة.

في عام 2001 أعلنت الجمعية العامة للأمم المتحدة يوم 6 نوفمبر يومًا دوليًا لمنع استغلال البيئة في الحروب والنزاع المسلح لأن البيئة ومواردها الطبيعية ضرورية للغاية لبناء السلام وتوطيده فمن المُلح حمايتهم في بعض الأحيان من الصراعات المسلحة. ولا يمكن أن يكون هناك سلام دائم إذا كان الطبيعي تلف الموارد التي تحافظ على سبل العيش أو تدميرها. وهناك أربع مجموعات من القانون الدولي يمكنها حماية البيئة في الوقت المناسب من النزاعات المسلحة: القانون الدولي الإنساني والقانون الجنائي الدولي والقانون البيئي الدولي والقانون الدولي لحقوق الإنسان (برنامج الأمم المتحدة للبيئة 2009). نظاما لاهاي وجنيف نص إعلان سانت بطرسبرغ عام 1868 على أن "الشرعي الوحيد الهدف الذي ينبغي للدول أن تسعى إلى تحقيقه خلال الحرب هو إضعاف القوات العسكرية للعدو". وتنص المادة 22 من اتفاقية لاهاي لعام 1907 على أنه "من حق المحاربين في تبني وسائل إصابة العدو غير محدودة". في غضون ذلك تحظر اتفاقية جنيف الرابعة لعام 1949 م تدمير البضائع "إلا في الحالات التي يكون فيها هذا التدمير ضروريًا للغاية من خلال العمليات العسكرية".

المعاهدات البيئية Environmental Treaties

المعاهدات البيئية كان العراق جزءا من المعاهدات الخمسين التي تضمنت الأحكام البيئية. الاتفاقية المتعلقة بحماية التراث العالمي الثقافي والطبيعي لا يمكن تطبيقه لأن الأهوار في بلاد ما بين النهرين ليست مدرجة في قائمة التراث العالمي. إلى جانب ذلك على الدول التزامات أقل تجاه الأشياء تقع في أراضيها من تلك الموجودة في دولة أخرى. اتفاقية الكويت الإقليمية للتعاون في مجال حماية البحار 1987 يمكن أن تساعد البيئة من التلوث وبروتوكولاتها في تعويض جيران العراق عن زيادة التلوث البحري لكنها لا حماية للسكان من فقدان الأهوار.

التوصيات العامة

- 1- إلزام الشركات النفطية العاملة في العراق في إطار جولات التراخيص بالمحافظة على البيئة في العراق من خلال منع حرق الغاز المصاحب للنفط والعمل على استثماره وتحويله إلى منتجات غازية للاستعمالات المختلفة وبناء منشآت سطحية خاصة لمعالجة الماء الملوث بما يتيح إمكانية استغلالها من خلال إعادة الحقن.
- 2- ضرورة تطوير المصافي العراقية لكي تتمكن من إنتاج مشتقات نفطية ذات جودة عالية قادرة على تلبية إحتياجات الطلب الداخلي ومن ثم تصدير الفائض إلى الخارج من جهة ومنسجمة مع الاشتراطات البيئية المرتبطة بحماية البيئة من التلوث من جهة أخرى.
- 3- توفير أجهزة قياس ومراقبة ملوثات الهواء في الشركات النفطية والغازية ومصافي التكرير وتدوين نتائج القياسات في سجل لهذا الغرض ليتسنى لوزارة البيئة الحصول عليها. فضلا عن ضرورة توفير برامج لرصد مصادر التلوث المرتبطة بالنشاط النفطي في العراق واسباب وصولها للبيئة البحرية وكيفية منعها وتقليل مخاطرها يؤدي إلى اتخاذ القرارات الصحيحة في إدارة التلوث النفطي.

4- توفير وسائل ومنظومات معالجة التلوث وتشغيلها والتأكد من كفاءتها باستخدام التقنيات النظيفة بيئياً ومعالجة الخلل حال حدوثه وإعلام وزارة البيئة بذلك. ويمكن للعراق ان يستفيد من تجارب الدول النفطية في مكافحة الغازات الملوثة للبيئة مثل غاز CO_2 و H_2S المسببة للكثير من الامراض الخطيرة وذلك بالتوصية الملزمة لكل جهة حكومية أو خاصة بمعالجة هذه الغازات من خلال إستخدام تقنية إستياد وتخزين الكربون CCS لحد من التلوث البيئي الناجم عن الانتاج الكبير للنفط.

5- اتخاذ الاجراءات الكفيلة للحد من الاضرار والمخاطر التي تترتب عن عمليات الصناعة النفطية واتخاذ الاحتياطات والتدابير اللازمة لحماية التربة والهواء والمياه والأحواض الجوفية من التلوث والتدمير من خلال تطبيق التشريعات البيئية وتطويرها واتخاذ إجراءات رادعه في حالة التسرب النفطي المفاجئ ومراقبة ورصد مصادر التلوث النفطي والغازي من مخلفات المصافي. وفرض الغرامات المالية الكبيرة على المخالفات البيئية للشركات النفطية وإلزامها إصلاح الأضرار البيئية جراء أنشطتها النفطية وتعويض المصابين بالامراض نتيجة للعمليات النفطية وتعويضهم ايضا عن الضرر الذي يلحق باراضيهم وممتلكاتهم.

6- العمل على إصدار قانون جديد يمنع المركبات القديمة من العمل في العراق لكونها احد اهم مسببات التلوث النفطي في العراق الذي يؤدي إلى زيادة معدلات التعرض اليومي لملوثات الهواء الناجمة عن عوادم الصناعة النفطية في العراق. السيارات التي تستخدم البنزين أو زيت الغاز ادى إلى زيادة تركيز ملوثات الهواء الغازية وخصوصا الهيدروكربونات واكاسيد النتروجين والكربون والعناصر الثقيلة وخصوصا الرصاص

7- إيلاء اهتمام خاص بتطوير مصادر الطاقة المتجددة في العراق انسجاما مع المتطلبات البيئية المحلية والدولية الرامية إلى حماية البيئة من التلوث نظرا لكونها من المصادر الصديقة للبيئة. ويمكن للعراق الذي ينتج حاليا الطاقة الكهرومائية كطاقة متجددة أن ينتج ايضا الطاقة الشمسية التي يتمتع العراق بميزة نسبية في إنتاجها ومن الممكن استخدامها في إنتاج الطاقة الكهربائية في العراق وفي مجالات التدفئة والتبريد وفي استخدام السخان الشمسي.

الفصل السابع عشر

نظم الإدارة البيئية للمواصفة 14001

Environmental Management Systems (EMS) for Specifications of 14001

المقدمة:

ان زيادة الوعي بالمشاكل البيئية اصبح ينمو في معظم البلدان ومن ضمنها البلدان النامية مما دفع حكوماتها إلى سن قوانين ترمي إلى حماية البيئة والمستهلكين لاي حالة من حالات التلوث البيئي وخاصة في البلدان الصناعية التي تتطلب الموردين لاثبات الامتثال واتباع الممارسات الجيدة في المشاكل البيئية.

نشر المواصفة ISO 14001 لنظام إدارة البيئية environmental management system (EMS) في عام 1996 ومن ثم تم تنقيحها في عام 2004 التي أثبتت نجاحها بشكل كبير. تنفذ هذه المواصفة الآن في أكثر من 159 بلدا لديها منظمات تمتلك أداة إدارية قوية لتحسين أدائها البيئي. لقد تم اعتماد أكثر من 149 223 من المنظمات في مختلف التخصصات في جميع أنحاء العالم للمواصفة ISO 14001 واخذ هذا العدد يتزايد بشكل ملحوظ ففي نهاية عام 2009 كانت الزيادة قدرها 18% مقارنة بعام 2008. حسّنت العديد من الشركات عملياتها وخفض تأثير أنشطتها والعمليات والمنتجات والخدمات على البيئة عن طريق استخدام أسلوب منهجي يسعى للتحسين المستمر.

المواصفة ISO 14001 هو المتفق عليه دوليا وهو الذي يحدد شروط نظام الإدارة البيئية كما تساعد المؤسسات ومن ضمنها المختبرات على تحسين قدرتها في الأداء البيئي من خلال أكثر كفاءة لاستخدام الموارد والحد من النفايات والحصول على ميزة تنافسية وثقة أصحاب المصلحة. وهومثل كل مواصفات نظام إدارة ISO الذي يتضمن الحاجة إلى التحسين المستمر لأنظمة المؤسسة ونهج الاهتمامات البيئية. وقد تم مؤخرا تنقيح المواصفات مع إدخال تحسينات رئيسة مثل الأهمية المتزايدة للإدارة البيئية في عمليات

التخطيط الاستراتيجي للمنظمة وزيادة مساهمة من القيادة والتزام أقوى بالمبادرات الاستباقية التي تعزز الأداء البيئي.

تمت مراجعة جميع مواصفات ISO وتنقيحها بشكل منتظم للتأكد من أنها تظل وثيقة الصلة بالسوق ومنها ISO 14001:2015 التي تستجيب لأحدث الاتجاهات بما في ذلك الاعتراف المتزايد من قبل الشركات للحاجة إلى عامل في كل من العناصر الخارجية والداخلية التي تؤثر في الاثر البيئي مثل تقلبات المناخ والسياس التنافسي الذي يعملون به وان التغييرات أيضا تتأكد من أن المعيار هو متوافق مع معايير نظام إدارة أخرى.

الايزو 14001 مناسبة للمنظمات والمختبرات والشركات الصناعية من جميع الأنواع والأحجام سواء كانت قطاع خاص أو حكومية وغير هادفة للربح. ويتطلب ذلك أن المنظمة تعتبر جميع القضايا البيئية ذات صلة لعملياتها مثل تلوث الهواء وقضايا المياه والصرف الصحي وإدارة النفايات وتلوث التربة والتخفيف من آثار تغير المناخ والتكيف معه واستخدام الموارد والكفاءة.

وتهدف هذه المرجعية في مساعدة المؤسسات على فهم متطلبات نظم إدارة البيئة وتحديد المجالات الرئيسية للتحسين. ولذلك سيكون ذا قيمة حتى إذا كان الهدف النهائي ليس الحصول على شهادة.

نظم الإدارة البيئية Environmental Management Systems

يساعد نظام الإدارة البيئية المنظمات على تحديد وإدارة ومراقبة والسيطرة على القضايا البيئية بطريقة شاملة. وأحدى الميزات الرئيسية لتنفيذ ISO 14001 هي أنه يمكن القيام بها في تنظيم متطلبات نظام الإدارة البيئية في أي حجم أو نوع فهي نفسها بالنسبة لكل شيء على الرغم من أن طريقة التنفيذ تختلف وفقا لحجم ونشاط المنظمة.

مواصفات ISO الأخرى التي تبدو في أنواع مختلفة من نظم الإدارة مثل ISO 9001 لإدارة الجودة و ISO 45001 لمهنية الصحة والسلامة (التي كانت سابقاً تقرير فني بالمتطلبات تحت تسمية OHSAS18001 وصدرت هذه المواصفة عام 2015 بالرقم

45001) كلها استخدمت الهيكل الرفيع المستوى لنظام الادارة، وهذا يعني أن ISO 14001 يمكن دمجها بسهولة إلى أي نظام إدارة ISO.

ومن خلال التجربة أن المشاريع الصغيرة والمتوسطة الحجم يمكن أيضا تنفيذ نظام الإدارة البيئية الفعال وتحقيق مجموعة متنوعة من الفوائد وتقدم بعض التحديات.

فوائد المواصفة ISO 14001

فوائد التناول الايجابي للقضايا البيئية ليس فقط غطاء يرتبط بالمحافظة على البيئة وحمايتها ولكنها أيضا لأداء الأعمال والربحية مع تحسين صورة المؤسسة وتعزيز فرص الحصول على الاسواق للتصدير وتوفير مرجعية مشتركة للتواصل بالقضايا البيئية مع الزبائن والمنظمين والجمهور وأصحاب المصلحة الآخرين.. الخ.

هناك العديد من الأسباب التي تدفع المنظمة بان يجب أن تأخذ نهجاً استراتيجياً لتحسين أدائها البيئي. ويستفيد مستخدمو المواصفة من ISO 14001 اوبساعدهم كالاتي:

- 1 - إثبات المطابقة مع المتطلبات القانونية والتنظيمية الحالية والمستقبلية.
- 2 - زيادة مشاركة القيادة وإشراك الموظفين.
- 3 - تحسين سمعة الشركة وثقة الزبائن من خلال التواصل الاستراتيجي.
- 4 - تحقيق الأهداف الاستراتيجية للعمل من خلال دمج القضايا البيئية في إدارة الأعمال.
- 5 - توفير ميزة تنافسية ومالية من خلال تحسين الكفاءة وخفض التكاليف.
- 6 - تشجيع الأداء البيئي الأفضل من الموردين ودمجهم في أنظمة عمل المنظمة.
- 7 - هناك العديد من الفوائد لتنفيذ نظام الإدارة البيئية. وتشمل هذه الإمكانيات من أجل:
 - ا- تخفيض كمية النفايات باختلاف انواعها.
 - ب- تجنب استعمال المواد المكلفة أو الخطرة واحتمال تكون ملوثة وما يرتبط بها وتكاليف المحتملة لادخالها.
 - ج- نهج يعتزم الامتثال للوائح وتقليل خطر التعرض للملاحقات القضائية والغرامات.
 - د- تعزيز تنمية متناغمة ومتوازنة للأنشطة الاقتصادية والتنمية المستدامة واحترام البيئة.
 - هـ- رفع مستويات المعيشة ونوعية الحياة.

و- دعم حماية البيئة ومنع التلوث في توازن مع الاحتياجات الاجتماعية والاقتصادية.
تطور نظم الادارة البيئة

نالت اهتمام نظم الادارة البيئة في عام 1984 في كندا من قبل المنظمات ذات الصلة لزيادة التشريعات لبرنامج الرعاية المسؤولة عن البيئة. وانشأت الحكومة البريطانية أول مواصفة وطنية تسمى BS 7750 في عام 1994 وبنفس السنة إنشاء مواصفة Z750 الكندية. شرع في عام 1993 الاتحاد الأوروبي مواصفة the Eco-Management and Audit Scheme (EMAS) لنفس الاتجاه ونشره في عام 1994. في عام 1995 وضعت الولايات المتحدة مواصفة وطنية خلال الاعوام السابقة من عام 1990 في مواصفة واحدة لمجموعة من المنظمات.

كانت أول مواصفة لنظم الادارة البيئية ISO 14001 الدولية من قبل المنظمة الدولية للتقييس والسيطرة النوعية ISO. النسخة الأولى وضعت للمسات الأخيرة والصادرة في عام 1996 ومراجعتها كل خمس سنوات (2004 النسخة الحالية) والتي استندت على الاتي:

- نجاح مواصفة ISO 9001 واخذت شهرة واسعة في التطبيق.
- تزايد التركيز الدولي على المشاكل البيئية (مؤتمر الأمم المتحدة ريو 1992) وإنشاء اللجنة الفنية 207 الخاصة بها.
- تم نشر ISO 14001 لأول مرة في عام 1996.

تعريف مواصفة ISO 14001

ISO 14000 هي عائلة من المواصفات المتعلقة بإدارة البيئة التي وجدت لمساعدة المنظمات في:

- كيفية تقليل عملياتها التي تؤثر سلبا على البيئة (أي إحداث تغييرات ضارة في الهواء والماء أو الأرض).
- الامتثال للقوانين واللوائح المعمول بها وغيرها من المتطلبات البيئية.
- تحسين مستمر في سابقا.

وتعريف نظم الادارة البيئية في ضوء المواصفة ISO 14001 هو النظام الذي يحافظ على الاشياء داخل المكان بسلاسة وهناك تحسن مستمر .

مواصفات المواصفة ISO 14001

تتصف المواصفة بالاتي:

- يمكن ان تقوم المنظمة به مع أو بدون دعم أو استشارة.
- خلق قطاع السوق وتوجيهه.
- مشاركة الحكومات، ولكن ليس بشكل تشريعي أو تنظيمي.
- معيار عملية وليس الأداء. يمكن للبلدان التكيف في تشريعاتها
- ويهدف إلى تحسين العمليات وليس الأداء نفسه.
- كل دولة مشاركة لديها لجنة توافق على التطوير والمساهمة (صوت واحد لكل منها بالنسبة للعراق ليس لديه اشتراك)

- ISO 14001 هي واحدة من سلسلة المواصفات للايزو 14000 التي تتكون على سبيل المثال:

- 14040 سلسلة تقييم دورة الحياة.
- 14062 التصميم البيئي أو التواصل البيئي.
- 14020 سلسلة العلامات البيئية والاعلانات.
- 14030 سلسلة تقييم الاداء البيئي.
- 14011 تدقيق نظام ادارة البيئة.
- طوعي Voluntary.
- لا يتطلب نشر بيان البيئي.
- توفر للمنظمة المبادئ التوجيهية بشأن كيفية إدارة الجوانب البيئية.
- يتطلب التزام الإدارة ومشاركة من جميع الموظفين.
- هي ليست جهة مانحة للشهادات بل توجد 750 وكالة (شركة مخولة) هي الجهة التي تمنح الشهادات في جميع أنحاء العالم. والشكل يمثل نموذج لأحدى الشهادات حسب ايزو 14001.



نموذج شهادة ايزو 14001

نظام الادارة البيئية للمواصفة ISO 14001:2004

ياتي هذا النظام من خلال خمس مراحل محددة (السياسة- التخطيط- تنفيذ وتشغيل - تدقيق- مراجعة الإدارة) بناء على المنهجية المعروفة (دورة ديمنك - Plan-Do-Check-Act). خطط- اعمل- افحص- صحح). الشكل الاتي يوضح مراحل نظام الادارة البيئية.



خماسي نظام الادارة البيئية

المتطلبات العامة لنظام الادارة البيئية General Requirements

سياسة البيئة Environmental Policy

تتاط الادارة البيئية بالمسؤولية عن تطوير استراتيجية واعتماد سياسات المؤسسة وتنظيم نظم الرقابة الداخلية التي تتوافق مع السياسة البيئية في ممارسة هذه المسؤوليات والمسؤولية الاجتماعية وتماشيا مع قيم المؤسسة وثقافتها من احترام البيئة. تصف السياسة البيئية النهج والنوايا العام للمنظمة هو حجر الزاوية الذي تقوم عليه وإنشاء نظم الادارة البيئية EMS بأكمله وليس وثيقة للعلاقات العامة.

متطلبات السياسة:

- لتلبية متطلبات ISO 14001 يجب على السياسة تتضمن في صياغتها مايلي:
- تشمل الالتزام بالتحسين المستمر ومنع التلوث.
- تشمل الالتزام بالمتطلبات القانونية ذات الصلة.
- توفر إطارا لوضع ومراجعة الأهداف والغايات البيئية.4 أن تكون موثقة والمحافظة عليها وتنفيذها من جميع الموظفين (أيضا المتعاقدين)
- تكون متاحة للجميع من ذوي العلاقة.
- يكون مناسباً بشكل واسع لطبيعة وآثار البيئية لأنشطة المنظمة والسلع المنتجة.

بيان السياسة Policy Statement

يجب أن تتحقق الإنجازات البيئية من خلال التحديث المستمر وتطبيق تركيزها على المواصفة ISO 14001 التي تلتزم المنظمة نفسها لتوفير الموارد اللازمة قدر الإمكان ويتم التعبير عن هذه الإنجازات البيئية ومراقبتها في مؤشرات قابلة للقياس. يجب أن تكون المنظمة قادرة على إثبات أنه على علم تام بجميع القضايا البيئية ذات الصلة وتأثيرها المحتمل وأهميتها:

- لا توجد قائمة مناسبة لجميع المنظمات بل إنشاء الطرق أو التدابير ذات الصلة لعملياتها.

- توفر السياسة البيئية للمنظمة إطاراً لوضع الأهداف البيئية من خلال:
- الأهداف: هي أهداف محددة وواضحة تحتاج المنظمة إلى تحقيقه من أجل تلبية متطلبات السياسة البيئية
- كل عمل أو شرط أو اجراءات أو غيرها من المعلومات الواردة في نظم الادارة البيئية EMS يجب أن تكون جذورها في بيان السياسة البيئية.
- الالتزام بالتحسين المستمر من خلال:
- عملية تعزيز نظام الإدارة البيئية لتحقيق التحسينات في الأداء البيئي الشامل بما يتماشى مع السياسة البيئية للمنظمة.
- نظام الادارة البيئية مع العلاقات البيئية وبيان السياسة العامة وعناصر مراجعة إدارة ISO 14001.
- الالتزام بالامتثال للقوانين والقواعد والمتطلبات وتشمل:
- تحديد القوانين والتقييد بالأنظمة المعمول بها.
- تحديد مدى مطابقتها.
- تطوير خطة عمل لتصحيح عدم الامتثال.
- إنشاء نظام للحفاظ على التوافق.
- المنظمة لا تحتاج إلى أن تكون في الامتثال الكامل لتتناسب مع مواصفة الايزو 14001.
- استمرار نمط عدم الامتثال قد تحتاج إلى عدم التوافق مع المواصفة ISO 14001 وهي حالة نادرة.
- الوثائق والاتصالات وتتضمن:
- المدير التنفيذي يجب أن يوقع على بيان السياسة والحفاظ عليها استنادا إلى وثيقة التعهد الاداري والإجراءات المذكورة في المواصفة.

- يجب على جميع الموظفين التعرف على الالتزامات وفهمها ومهام عملهم التي تتصل مع السياسة البيئية.

- يجب إبلاغ السياسة البيئية للجمهور ذات العلاقة.

التخطيط Planning

يتعين على المنظمة تحديد وتخطيط مجموعة عناصر من أعمالها التي يمكن أن تتفاعل مع البيئة. والإجراءات اللازمة للوفاء بهذا العنصر من المواصفة الدولية ISO 14001 وتشمل:

- الجوانب البيئية: وتتضمن الأنشطة والمنتجات والخدمات أي المكان أو المرفق ومهامه:
- مهمة النظر في تصميم "المرفق" وتفعيله من ناحية سرية تسليم المستندات أو الحزم.
- النظر في الأنشطة التي تدعم أي مهمة مثلا صيانة المعدات والأجهزة وكذلك المركبات.

- النظر في الإجراءات التي هي على حد سواء المنظمة وغير المنظمة على سبيل المثال الانتقال إلى مكان العمل الخارجي ذات العلاقة.

- الجوانب والآثار: وتقوم بتحديد الجوانب البيئية للمنتجات والأنشطة والخدمات التي يمكن السيطرة عليها والتي يمكن أو من المتوقع أن يكون لها تأثير. فالجوانب البيئية هي عناصر أو أنشطة أو منتجات أو خدمات المؤسسة التي يمكن أن تتفاعل مع البيئة. أما الآثار البيئية هي أي تغييرات في البيئة سواء سلبية أو ايجابية كلياً أو جزئياً نتيجة لأنشطة أو منتجات أو خدمات المؤسسة.

متطلبات الجوانب البيئية:

- فهم كيفية تفاعل المنظمة مع البيئة.
- السيطرة مقابل النفوذ والصلاحيات والمسؤوليات.
- توصيل قائمة من جوانب بيئية كبيرة استناداً إلى الآثار البيئية.
- وضع إجراءات لدعم عملية صنع القرار وهذا الاجراء في غاية الاهمية للمنظمة.

- تحديد الجوانب المهمة للسياسة البيئية:
- يجب أن تكون عملية التواصل ضمن قائمة الجوانب البيئية المهمة تستند على إجراءات معقولة ومفهومة من المعايير الآتية:
- المخاطر ذات العلاقة في التأثير على صحة الإنسان والنظم الإيكولوجية البيئية.
- تحليل الأثر البيئي (الداخلي والمحلي والإقليمي والعالمي) وهو اجراء في غاية الاهمية.
- احتمال وقوع اي من الاثار الجانبية.
- السيطرة المباشرة أو غير المباشرة.
- منظمة أو غير خاضعة للتنظيم.
- استخدام الموارد البشرية والمالية والمادية بكفاءة.
- مصلحة المجتمع.

المتطلبات القانونية وغيرها Legal and Other Requirements

تحديد المتطلبات القانونية التي تنطبق على الأنشطة في المنظمة أو استخدام أدلة التدقيق أو البروتوكولات لتحديد المتطلبات الأخرى التي تنطبق بما في ذلك سياسات المنظمات البيئية والأوامر التنفيذية من قبل المنظمات العامة ومبادرات المرفق أو الممارسات الطوعية.

لا تتطلب المواصفة الدولية ISO 14001 وثائق لمتطلبات القسم القانوني وغيره ومع ذلك فإن الطريقة العملية الوحيدة لإثبات التوافق مع كل القوانين البيئية المعمول بها هو تجميعها في مكان واحد على قائمة اونسخ من اجل التنظيم والاشتراك الطوعي جنبا إلى جنب مع دعمها بتصاريح و/ أو عقود كدليل لعملها.

النظر في المتطلبات القانونية وغيرها هو النظر في جوانب مهمة مثل:

- سياسات المنظمات البيئية.
- القيود المالية والتقنية.
- الأطراف المعنية.

- الالتزام السياسات والالتزام بالوقاية من التلوث بأنواعه.
- النظر في كيفية قياس التقدم المحرز منها.

الاعراض والأهداف

هي المتطلبات التي تدعم الرؤية الواردة في بيان السياسة البيئية للمواصفة ISO 14001 والمواصفات اللازمة لتحقيق الأهداف.

و ISO 14001 هي مواصفة تنص على عدة معايير تجب مراعاتها عند وضع الاعراض والأهداف البيئية على وجه التحديد:

- التزام السياسة البيئية للتحسين المستمر والوقاية من التلوث والالتزام بالمتطلبات القانونية وغيرها.

- التركيز على السيطرة على الجوانب البيئية المهمة مثل الأنشطة والمنتجات والخدمات وفقا للآثار البيئية أو تقليل أهميتها أو المخاطر المرتبطة بها ومن آثارها تلقائيا.

- الأخذ بنظر الاعتبار في الخيارات التكنولوجية والتشغيلية ومتطلبات العمل المالية وهذا يعني أن الاعراض والأهداف البيئية يجب أن تكون عمليا من كونها قابلة للتحقيق من الناحية التكنولوجية وذلك في حدود قيود الميزانية المتاحة لدى المنظمة وبما يتفق مع الاستراتيجيات التشغيلية والتجارية. وبعبارة أخرى الاعراض والأهداف يجب أن تكون واقعية وقابلة للتحقيق وليس مجرد أحلام ترغب في ذلك.

برامج الإدارة البيئية Environmental Management Programs

هو اجراء لتقييم المنظمة في مواصلة برامجها لتحقيق أهدافها بما في ذلك:

- تعيين المسؤولية لتحقيق الاعراض والأهداف في كل مستوى اوظيفة في المنظمة.
- بيان الوسائل والمتطلبات والإطار الزمني لتحقيق الاهداف (خطة الادارة البيئية) ضمن برامج إدارة البيئية ينبغي تحديد خطة عمل لتنفيذ الخطة في الادارة البيئية ويأتي ضمن التساؤلات الاتية:

- كيف سيتم إنجاز الأهداف والغايات.

- من هو المسؤول عن تحقيقها.
- من سيتولى الإدارة والإشراف على الأنشطة.
- من سينفذ العمل.
- ماذا سيفعلون.
- ما الموارد المطلوبة (على سبيل المثال عدد العاملين ومهاراتهم والمعدات والوقت والمال).
- متى سيتم الانتهاء من المهام (أي جدول زمني).

التنفيذ والتشغيل Implementation and Operation

ويشمل:

- الهيكلية والمسؤولية Structure and Responsibility.
- تكون الأدوار والمسؤوليات محددة وموثقة ومعلومة للجميع وتوفر الموارد اللازمة لتنفيذ نظام ممثل للإدارة ومسؤول عن رفع تقارير للإدارة العليا.
- التدريب والتوعية والكفاءة Training, Awareness and Competence.
- ضمان التدريب والتوعية ذات صلة بنظام الإدارة البيئية بما في ذلك السياسة والعلاقة بين أنشطة الموظفين والآثار البيئية. وكذلك ضمان تدريب الاختصاص وحسب المتطلبات التنظيمية وإجراءات التشغيل القياسية.
- الاتصالات Communication: ضمان التواصل الداخلي للتأثيرات البيئية المهمة اما الاتصالات الخارجية قد يكون اختيارياً وهو نادراً جداً ولكن يجب توثيق هذا الاجراء ليوفر عملية الرد على الاتصالات الخارجية.
- التوثيق ومراقبة الوثائق Documentation and Document Control: إجراءات السيطرة على الوثائق ولتسهيل الاستخدام الامثل فان السيطرة على الوثائق تخضع للاتية:
- يمكن أن تكون متوفرة ومؤهلة مع حفظها وتنبيت التاريخ عليها.
- خاضعة للمراجعة والتنقيح حسب الضرورة.

- تحديد الإصدارات الحالية المتاحة للجميع.
- يتم إزالة الوثائق القديمة عن استخدام.

التوثيق Documentation

ضمن متطلبات المواصفة الدولية ISO 14001 التي تشير إلى ان الوثائق لاية مادة ينبغي ان تكون مكتوبة بشأن نظام الادارة البيئية EMS. وتشمل وثائق السياسات والإجراءات والأدلة وخطط والرسوم البيانية ومخططات والمراسلات ومذكرة ذات الصلة بنظام الادارة البيئية.

ومن اهم السجلات والوثائق المتعلقة بالنظام:

- وثائق تتعلق ما يجب أن يحدث.
- سجلات تحتوي على معلومات حول ما حدث.
- اما ما يجب توثيقه ضمن المواصفة الايزو 14001:
- السياسة البيئية.
- الاغراض والأهداف البيئية.
- الأدوار والمسؤوليات والسلطة إلى EMS.
- الاتصالات من الأطراف المعنية الخارجية.
- العناصر الأساسية للنظام.
- الإجراءات الضرورية من أجل مراقبة التشغيل.
- مراقبة وقياس العمليات الرئيسة التي لها تأثيرات مهمة محتملة.
- الامتثال للقوانين واللوائح.
- الوثائق.
- مراجعة الادارة.

الضوابط التشغيلية Operational Controls

يعني فيها ان المنظمة تمنع عمليات التلوث منها على سبيل المثال:

- معدات مكافحة التلوث مثل أجهزة غسل الغاز وفلاتر والمرسبات والترسيب والمعالجة البيولوجية والكيميائية... الخ.
- معدات إنذار للغاز ودرجة الحموضة والتصريف... الخ.
- ممارسات الصيانة الوقائية.
- إجراءات التشغيل.

طرق الضبط التشغيلي Methods of Operational Control

- الضوابط العملية Process controls: وهي إلكترونية والميكانيكية والمراقبة والملاحظة.
- إجراءات التشغيل Operating procedures: وهي قد تكون لفظية او موثقة. نلاحظ أن أي نشاط وفقا لتعليمات محددة هو الجمع بين المسؤوليات والسلطة والموارد والإرشادات والاداء اللازمة لاستمرار ذلك النشاط. وهذه قد تكون موثقة كإجراء مكتوب مع ملاحظة ان الوثيقة ليست إجراء.

التحقق Checking

يحق للقسم التحقق من تنفيذ البنود الخاصة بالمواصفة الدولية 14001 بأكملها وفق (البند 4.5). ويتم سرد الطرق للقيام بذلك عن طريق الرصد والقياس (بند 4.5.1) الذي ينطبق على الخصائص الرئيسة للمنظمة التي يمكن أن يكون لها تأثير كبير في البيئة. لتقييم الامتثال (بند 4.5.2 من المواصفة 14001) وعمليات المطابقة والاحكام التصحيحية واتخاذ إجراءات وقائية يتضمنها (بند 4.5.3 من المواصفة ذاتها) باعتبارها عمليات للتأكد من انها تلبي المتطلبات القانونية المحددة وعمليات للرد وتصحيح مشكلة ما ان وجدت. ويتكون التدقيق من خمسة عناصر هي:

1- الرصد والقياس Monitoring and Measuring.

- إجراءات لمراقبة وقياس الأنشطة المتصلة بجوانب مهمة منها:
- تحليل السبب الجذري للمشكلة.

- المراجعات التي توفر المعلومات المهمة لوضع الاجراءات مناسبة.
- تتبع الأداء والرقابة التشغيلية والأهداف والاعراض.
- صيانة ومعايرة معدات الرصد والمراقبة.

2- تقييم الامتثال Evaluation of Compliance

تقييم دوري للالتزام بالمتطلبات القانونية المعمول بها وتقييم أيضا الامتثال لمتطلبات أخرى تشترك الشركة بها وكذلك الاحتفاظ بسجلات لهذه التقييمات.

3- الاجراءات التصحيحية والوقائية للحالات غير المطابقة Nonconformity, Corrective and Preventive Action. وتهتم هذه الاجراءات:

- تحديد سبب عدم المطابقة.
- وضع الإجراءات التصحيحية وتنفيذها.
- تعديل الإجراءات إذا لزم الأمر لمنع تكرار
- تحديد المسؤولية والسلطة لمعالجة عدم المطابقة

4- السيطرة على الوثائق Control of Records

إن الغرض من الإجراءات هو لتحديد التصرف وصيانة السجلات البيئية وعزوها إلى النشاط أو المنتج أو الخدمة المشاركة.

5- التدقيق الداخلي Internal Audits

- وهو تدقيق كل العمليات الداخلية بشكل دوري لتحديد إذا كان نظام الادارة البيئية:
- يجري تنفيذ الاجراءات بشكل صحيح والحفاظ عليها.
- يتوافق مع متطلبات المواصفة.
- تقديم معلومات التدقيق للإدارة لاتخاذ مايلزم اجراءه.وهذا مبين في الشكل اللاحق.

رقم التدقيق

الموقع / القسم / وظيفة التدقيق:

تاريخ التدقيق:

نتائج التدقيق

رقم الوثيقة المدققة	النتائج	الرمز	العنصر
			Scope of EMS مجال نظام الادارة البيئي
			Environmental policy السياسة البيئية
			Environmental aspects الجوانب البيئية
			Legal & other requirements القانونية والمتطلبات الاخرى
			Objectives, targets & programs الاهداف والاعراض والبرامج
			Resources, roles & responsibilities الموارد والأدوار والمسؤوليات
			Competence, training & awareness الكفاءة والتدريب والتوعية
			Communication الاتصالات
			Documentation التوثيق
			Control of documents ضبط الوثائق
			Operational control السيطرة على العمليات
			Emergency preparedness & response الاستعداد للطوارئ والاستجابة
			Monitoring & measurement الرصد والقياس
			Nonconformity, corrective action & preventive action عدم المطابقة، إجراءات تصحيحية و إجراءات وقائية
			Control of records السيطرة على السجلات
			Audit التدقيق الداخلي
			Management review مراجعة الإدارة

شرح الرموز التي تستخدم عند مليء الجدول (حقل الرمز):

(Major nonconformity) Ma عدم لمطابقة كبير.

(Minor nonconformity) Mi عدم مطابقة طفيفة.

(Conformity) C مطابق.

(Observation) O ملاحظة.

نموذج مقترح لتدقيق.

مراجعة الإدارة Management Review

القسم الأخير من المواصفة ينطوي على وجود إدارة المنظمة تقوم بمراجعة المعلومات التي تم جمعها في عمليات التحقق والتدقيق الداخلي. وهذا ما يسمى مراجعة الإدارة (البند 4.6 من المواصفة). ويتم هذا النشاط من أجل الرد على المعلومات التي تم جمعها وإجراء أي تعديل ضروري لخطط نظام الإدارة البيئية EMS. إذا كان قد تم الوفاء بالهدف المنشود ثم يمكن اختيار هدف جديد. إذا كان هناك مشاكل في الوصول إلى الهدف ثم الموارد للبرنامج يمكن مراجعتها وإجراء التعديلات. هذه المرحلة يوجد قانون يسمح للخطط التي يمكن تعديلها في ضوء دورة التحسين (دورة ديمنك) يمكن تبدأ من جديد.

وتشمل مراجعة الإدارة:

- السياسة البيئية.
- التدقيقات الداخلية.
- أنظمة الاجراءات التصحيحية والوقائية.
- الاغراض والأهداف البيئية.

REFERENCES

- [1] Ahmed H Jasim, Ali A K Al-Waeli, Kadhem A N Al-Asadi, The impact of Waste from oil exploration on air pollution in Al-Roumilla North oil field- Governorate of Basra – Iraq, International Journal of Scientific and Engineering Research 5(2) 2018.
- [2] Ali Abdul Zahra Douabul1, Sama Sameer Al Maarofi, hamid Talib Al-Saad. Gaseous pollutants in Basra city, Iraq. 2013:6. 15
- [3] Abdul Wahab A. Sultan, Shukri I. Al-Hassen, Adnan A. Ateeq, Hamid T. Al-Saad, Ambient Air Quality in the Industrial Area of Khor Al-Zubayr, Southern Iraq, Journal of Petroleum Research & Studies 2013.
- [4] J. Maximillian, A.D. Matthias, in Environmental and Pollution Science (Third Edition), 2019.
- [5] Suresh C. Ameta, in Advanced Oxidation Processes for Waste Water Treatment, 2018.
- [6] Suresh C. Ameta, in Advanced Oxidation Processes for Waste Water Treatment, 2018
- [7] U.S. Environmental Protection Agency, Petroleum Industry Fifth Edition, Volume I Chapter 5, January, 1995.
- [8] U.S. Department of Energy (DOE). Energy and Environmental Profile of the U.S. Petroleum Refining Industry. Office of Industrial Technologies, December, 1998.
- [9] U.S. Environmental Protection Agency (EPA). Title 40 Chapter I Part 61 Neshaps (National Emission Standards for Hazardous Air Pollutants).
- [10] Department of Justice, U.S. Environmental Protection Agency (EPA). Clean Air Agreements Reached with Petroleum Refiners; Settlements with Motiva, Equilon and Deer Park Refining Will Reduce Air Pollution in Several States. Press Release. March 2001.
- [11] UNEP, Iraq's continuing struggle with conflict pollution, Doug Weir, 2015
- [12] Nova Science Publishers, Inc., petroleum industries: environmental pollution effects, management and treatment methods, International Journal of Separation for Environmental Sciences ISSN: 2163-3851, Volume 1, Number 1, 2012
- [13] Suresh C. Ameta, in Advanced Oxidation Processes for Waste Water Treatment, 2018
- [14] Fowzia Ahmed1, ANM Fakhruddin, A Review on Environmental Contamination of Petroleum Hydrocarbons and its Biodegradation, Int J Environ Sci Nat Res 11(3), (2018)
- [15] U.S. Environmental Protection Agency (EPA). Title 40 Chapter I Part 61 NESHAPS (National Emission Standards for Hazardous Air Pollutants).

- [16] Dorota Wolicka and Andrzej Borkowski (2012) Microorganisms and Crude Oil, Introduction to Enhanced Oil Recovery (EOR) Processes and Bioremediation of Oil-Contaminated Sites, Dr. Laura Romero-Zerón (Ed.), ISBN: 978-953-51-0629-6, InTech.
- [17] Mehdi Hassanshahian and Simone Cappello (2013) Crude Oil Biodegradation in the Marine Environments Biodegradation - Engineering and Technology.
- [18] Nilanjana Das and Preethy Chandran (2011) Microbial Degradation of Petroleum Hydrocarbon Contaminants: An Overview Biotechnology Research International.
- [91] Olajire and Essien J. Pet (2014) Aerobic Degradation of Petroleum Components by Microbial Consortia Environ Biotechnol, 5:5.
- [20] Shigeaki Harayama, Yuki Kasai and Akihiro Hara Microbial (2004) communities in oil-contaminated seawater Current Opinion in Biotechnology, 15:205–214.
- [21] Zwijnenburg, W., Postma, F. (2017). Living under a black sky: Conflict pollution and environmental health concerns in Iraq. Utrecht, Netherlands: PAX. <https://www.paxforpeace.nl/publications/all-publications/living->
- [22] World Bank. (2017). Iraq- Systematic Country Diagnostic (English). Washington, D. C.: World Bank Group.
- [23] Ahmed H Jasim, Ali A K Al-Waeli, Kadhém A N Al-Asadi, The impact of Waste from oil exploration on air pollution in Al-Roumila North oil field- Governorate of Basra – Iraq, Journal of Scientific and Engineering Research, 2018, 5(2):409-421
- [24] Ayad Ayid Wali, Geographical history of exploration and drilling for oil in Iraq, Journal of Remote Sensing and GIS, Vol. 1, Issue 2, 2013, ISSN:2052-5583.
- [25] H Alzuwaini et al, Problems of Petroleum industry in Iraq, IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci., 2019.
- [26] W.E. Reed, I.R. Kaplan, The chemistry of marine petroleum seeps, Journal of Geochemical Exploration, V. 7, 1977, P. 255-293.
- [27] R. H. Clarke and R. W. Cleverly, Petroleum seepage and post-accumulation migration, Geological Society, 59, 265-271, 1991, doi.org/ 10.1144 /GSL.SP.1991.059.01.17.
- [28] Roger E. Summons, Janet M. Hope, Roger Swart, Malcolm R. Walter, Origin of Nama Basin bitumen seeps: Petroleum derived from a Permian lacustrine source rock traversing southwestern Gondwana, Organic Geochemistry, V 39, 5, 589-60, 2008.
- [29] Duncan S. Macgregor, Relationships between seepage, tectonics and subsurface petroleum reserves, Marine and Petroleum Geology V 10, 6, 606-619, 1993.

- [30] Mark E. Alexis S., Paul F., Lisa A., Isotopic evidence for biological controls on migration of petroleum hydrocarbons, Organic Geochemistry V 30, 8, Part 1, 843-859 1999.
- [31] Christopher. I, Emily P., Robert K, Libe W., David L, Weathering and the Fallout Plume of Heavy Oil from Strong Petroleum Seeps Near Coal Oil Point, CA, Environ. Sci. Technol. 2009.
- [32] Duncan S.M., Relationships between seepage, tectonics and subsurface petroleum reserves, Marine and Petroleum Geology, V 10, 6, 606-619, 1993.
- [33] Jameel M. Dhabab, the use of hydrocarbons and metals contents in oil rocks, determined by instrumental analysis methods, as an indicator for petroleum accumulation in east of Baghdad region, thesis, 200.
- [34] Jameel M Dhabab, Zuhair AA Khammas, Ali Jaafar, New Approach for Detection of Ultra Trace Amounts of Organic Compounds as Markers of Predict to Exploration of Petroleum Reservoir by Cloud Point Extraction Combined with UV, IJSR, V., 1, 2016.
- [35] Energy.gov, Advantages and Challenges of Wind Energy, Retrieved from: <https://www.energy.gov/eere/wind/advantages-and-challenges-wind-energy>
- [36] Energy.gov, Advantages and Challenges of Wind Energy, Retrieved from: <https://www.energy.gov/eere/wind/advantages-and-challenges-wind-energy>
- [37] U.S. Energy Information Administration, What is U.S. Electricity Generation by Energy Source?, Retrieved From: <https://www.eia.gov/tools/faqs/faq.php?id=427&t=3>
- [37] Bureau of Ocean Energy Management, Ocean Wave Energy, Retrieved From: <https://www.boem.gov/Ocean-Wave-Energy/>
- [38] U.S. Energy Information Administration, Biomass Explained, Retrieved From: https://www.eia.gov/energyexplained/?page=biomass_home
- [39] Hannah Muthoni Macharia, The Impact of Military Exercises and Operations on Local Environment, journal of language, technology & entrepreneurship in africa, Vol.7. No.2. 2016.
- [40] Mr. Curtis M. Bowling, environmental guidebook for military operations, the United States, March 2008.
- [41] Duyck, C; Miekeley, N. ; Silveria, C.L.P ; Sza tma ri, P. "Trace element determination in crude oil and its fractions by inductively coupled plasma mass spectrometry using ultrasonic nebulization of toluene solutions", Jou. Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy, V 57, P 1979-1990, 2002.
- [42] Crude Oil Category, The American Petroleum Institute, Petroleum testing group, Consortium Registration, P 5- 10,(2011).

- [43] Okop, Imeh J.; Ekpo, C. "Determination of Total Hydrocarbon Content in Soil after Petroleum Spillage", The world congress on engineering, London, UK.,(2012).
- [44] Al-Dboni, Imad Abdul Qadir, "Introduction to petrochemicals," Dar Al-Hekmah, AI- Mosul, 1991.
- [45] Tissot, B.P. and Welte, D.H." Petroleum Formation and Occurrence", Springer, Berlin, p. 215 & 699, 1984.
- [46] Pino, IH. Ayala, A.M. Afonso, V Gonzalez" Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons in seawater" Journal of Chromatography A, 949 (2002) 291-299.
- [47] D. J. Futoma, S. Smith, J. Tanaka, "polycyclic aromatic hydrocarbons in water system" CRC Press Boca Raton, FL,(1983)
- [48] Valkovic, V., "Trace Elements in Petroleum",ppc. books, Oklahoma, (1978).
- [49] Baxby, M., Patience, R.L. and Bartle, K.D. " The origin and diagnosis of sedimentary organic nitrogen", Journal of Petroleum Geology, V17, p. 211-230,(1994)
- [50] Ball, IS., Whisman, M.L. and Wenger, W.J., "Nitrogen content of crude petroleum", Industrial and Engineering Chemistry, V43, P. 2577-2581,(1951).
- [51] Broscorkov, F.; Drapkin, A., "Chemistry of Petroleum and Natural Gas", Darmir Publishers, Moscow, 1987.
- [52] H.S. Hertz. W.E. May. S.A Wise. S.N. Chesler, Analytical ChemistryP.428 (1978)
- [53] Kakaee AH, Rahnama P, Paykani A. Influence of fuel composition on combustion and emissions characteristics of natural gas/diesel RCCI engine. Journal of Natural Gas Science and Engineering. 2015;25:58-65
- [54] Poorghasemi K, Saray RK, Ansari E, Irdmousa BK, Shahbakhti M, Naber ND. Effect of diesel injection strategies on natural gas/diesel RCCI combustion characteristics in a light duty diesel engine. Applied Energy. 2017;199:430-446
- [55] Kakaee AH, Rahnama P, Paykani A. Influence of fuel composition on combustion and emissions characteristics of natural gas/diesel RCCI engine. Journal of Natural Gas Science and Engineering. 2015;25:58-65
- [56] Olmeda P, García A, Monsalve-Serrano J, Sari RL. Experimental investigation on RCCI heat transfer in a light-duty diesel engine with different fuels: Comparison versus conventional diesel combustion. Applied Thermal Engineering. 2018;144:424-436
- [57] Jia Z, Denbratt I. Experimental investigation of natural gas-diesel dual-fuel RCCI in a heavy-duty engine. SAE International Journal of Engines. 2015;8(2):797-807

- [58] Esfahanian V, Salahi MM, Gharehghani A, Mirsalim M. Extending the lean operating range of a premixed charged compression ignition natural gas engine using a pre-chamber. *Energy*. 2017;119:1181-1194
- [59] <http://www.douglas-self.com/MUSEUM/POWER/acetylene-eng/acetyleneeng.htm> [Accessed: 2018]
- [60] Neiva L, Gama L. The Importance of Natural Gas Reforming, Natural Gas. InTech; 2010. ISBN: 978-953-307-112-1. Available from: <http://www.intechopen.com/books/natural-gas/the-importance-of-natural-gas-reforming> [Accessed: 2018]
- [61] Fulton L, Howes T, Hardy J. Biofuels for Transport-An International Perspective. Paris: International Energy Agency; 2004
- [62] Bossel U, Eliasson B. Energy and the Hydrogen Economy.
- [63] Turns SR. An Introduction to Combustion Concepts and Applications. New Delhi: McGraw-Hill; 2000. 676 p
- [64] Hooman Dabidian, Mohammed Wafaa Al-Ani, Christopher Hassaan Francke, Ahmed Redwan, Iraq's Tourism Potential, openknowledge.worldbank.org March 2013 – Number 87
- [65] G. Zhamgaryan, cultural resources of iraqi heritage in the context of the development of iraqi tourism and economy, Student Saint-Petersburg State University Faculty of Oriental Studies Saint-Petersburg, Russia.
- [66] N. Al-Ansari and S. Knutsson, possibilities of restoring the iraqi marshes known as the garden of eden, International Conference April 28-29, 2011 in Berlin, Germany.
- [67] Gorazd Meško, Andrej Sotlar and John Winterdyk, policing in central and eastern europe–social control of unconventional deviance conference proceedings, Faculty of Criminal Justice and Security, 2011.
- [68] Abdulamir Hamdani, Archaeologicalsurvey of the Marshlands of southern Iraq, united national inviromental program (UNEP), 2011.



Environmental Pollution and Renewable Energy

١. د. جميل موسى ضباب الزيدي

استاذ الكيمياء التحليلية وخبير نظام جودة المختبرات

١. اشرف على العديد من طلبية الدراسات العليا من ماجستير ودكتوراه داخل العراق وخارجه

٢. نشر اكثر من ثلاثين بحثا في مجلات محلية ودولية

٣. اشترك في مؤتمرات محلية ودولية

٤. ألف ستة كتب اربعة في علم الكيمياء وكتابين في نظام ادارة الجودة

٥. اقترح انشاء قسم اعتماد المختبرات في وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

٦. ساهم في عدد من اللجان الوزارية بين عضو او رئيس بما يخص نظام جودة المختبرات

٧. اقترح تطبيق مختبرات GLP في مؤسسات التعليم العالي والبحث العلمي

٨. حصل على عدد من التشكرات من معالي وزير التعليم العالي ورؤساء الجامعات والمديرين العامين

في وزارة التعليم العالي

٩. حصل على جوائز دولية ومحلية

١٠. لديه براءة اختراع

١١. عمل استشاري علمي في وزارة النفط وانجز مع فريق بحثي مشروعين تطبيقيين لحل بعض

المشاكل المقترحة من قبل وزارة النفط

١٢. انجز عددا من الندوات على اون لاين منها المواصفة ايزو ٢١٠٠١ الخاصة بنظام ادارة جودة المؤسسات التعليمية

١٣. انجز دورات وورشات عمل في اغلب الجامعات العراقية لتطبيق نظام ادارة الجودة في مختبرات

المؤسسات التعليمية



مكتب زاكي للطباعة

بغداد - باب المعظم

رقم الايداع في دار الكتب والوثائق ببغداد ٤٤٨٧ لسنة ٢٠٢٤

حماية البيئة ضمان مستقبل الاجيال