ادارة المخلفات الصناعية الإطار النظري والواقع العملي

احمد على احمد زين [1] ، عادل عبد الهادى عبد الله [2] ، هشام عواد حسن المليجي [2]

1 باحث دراسات عليا معهد الدراسات والبحوث البيئية - جامعة مدينة السادات

2 - معهد البحوث والدراسات البيئية - جامعة مدينة السادات

3- المعهد العالى للحاسبات والمعلومات -تكنولوجيا الادارة

الملخص

اضحي الاهتمام بالبيئة علي رأس اولويات الدول في عصرنا الحديث خاصه الدول الصناعية بعد تفاقم تبعات الانتاج الصناعي العالمي الحديث وتزايد المخاطر البيئية علي جميع جوانبها من هواء ومياه وتربه ونبات والتي اصبحت لا تقتصر فقط علي المجتمعات الصناعية الكبرى وانما تتعداها الي تهديد الحياه في كافه المجتمعات واشكال الحياه علي كوكب الارض وعلي الرغم من استحواذ الدول الكبرى علي النسبه الاكبر من الانبعاثات الصناعية الضارة الا ان كافه الدول بما فيها الدول النامية اصبحت معنيه بضرورة اتخاذ اجراءات عاجله لوقف نزيف الخسائر البيئية والعمل علي منع اهدار الموارد المتجددة وغير المتجددة ورفع الوعي المجتمعي بأهمية الحفاظ علي البيئة من اجل الحفاظ علي صحه الاجيال الحالية و حقوق الاجيال القادمة .

ومع تزايد ظاهره الاحتباس الحراري وارتفاع درجه حراره الارض بمعدلات كبيره غير مسبوقة كأحد اهم التبعات الناتجة عن التلوث البيئي والذي يؤدي الي مخاطر جسيمه اهمها خطر التعرض للفيضانات بسبب ذوبان جليد القطبين الشمالي والجنوبي وانتشار الامراض والاخطار الصحية المتنوعة علي كافه الكائنات الحيه بسبب اختلال الأنظمة البيئية الحيوية وبشكل عام انخفاض جوده الحياه علي كوكب الارض حيث يستمر التدهور بمعدلات خطيره تنبأ بصعوبة الحياه علي الكوكب في المستقبل . تختلف طبيعة المخلفات الصناعية بحسب مجال الصناعة وتتباين خطورتها على البيئة حسب النسب والكميات لهذه المخلفات وطبيعة المعالجة المطلوبة . وقد اتخذت مصر العديد من الاجراءات في ذلك الشأن بدأيه من استحداث وزاره للبيئة ونهاية بتشريع قانون منظومه اداره المخلفات الجديد الذي يتم مناقشته وصياغته حاليا حيث يدور في محوره الاساسي حول تبني اساليب حديثه لتحويل المخلفات لطاقه فهل نري تشريع مثالي للمواجهة علي كافه الاتجاهات ام سوف يقتصر التركيز علي المردود علي الجانب الاقتصادي فقط.

الكلمات الدالة : ادارة المخلفات الصناعية، محاور التهديد البيئي، مصادر التلوث الصناعي، خصائص المخلفات الصناعية وطرق معالجتها، المنظومة الجديدة لإدارة المخلفات، المخلفات غير القابلة للتدوير، معالجة مياه الصرف الصناعي، استراتيجيات إدارة المخلفات الصناعية، تحويل المخلفات والنفايات الى طاقة، السندات الخضراء والإستدامة البيئية،المخلفات والنفايات البلاستيكية

ABSTRACT

Concern about the environment has become a top priority for countries in our modern era, especially the industrialized countries, after the exacerbation of the consequences of modern global industrial production and the increase in environmental risks on all aspects of air, water, soil and plants, which have become not only limited to major industrial societies, but rather to threaten life in all societies and forms of life. On the planet Earth, and despite the major countries' acquisition of the largest percentage of harmful industrial emissions, however, all countries, including developing countries, have become concerned with the need to take urgent measures to stop the bleeding of environmental losses and work to prevent the waste of renewable and non-renewable resources and raise community awareness of the importance of preserving the environment from In order to preserve the health of current generations and the rights of future generations , With the increasing phenomenon of global warming and the rise in global temperature at unprecedented rates as one of the most important consequences resulting

from environmental pollution, which leads to serious risks, the most important of which is the risk of floods due to melting arctic and southern ice, the spread of diseases and various health risks to all living organisms due to the disruption of vital ecosystems A year of decline in the quality of life on the planet, as the deterioration continues at dangerous rates. It predicts the difficulty of life on the planet in the future ,The nature of industrial waste varies according to the field of industry and its risk to the environment varies according to the proportions and quantities of these wastes and the nature of the required treatment.

Egypt has taken many measures in this regard, beginning with the creation of a Ministry for the Environment and ending with the legislation of the new waste management system law, which is currently being discussed and drafted, as it revolves around the adoption of modern methods to convert waste to energy, So do we see an ideal legislation to confront all directions or will the focus be limited The return is on the economic side only.

Key words: ndustrial waste management, environmental themes, sources of industrial pollution, characteristics and methods of industrial waste, the new waste management system, industrial waste treatment, industrial waste strategies, waste and energy diversion, energy, green bonds and environmental sustainability.

المقدمة

ان اصلاح البيئة اصعب كثيرا من افسادها وقد اتخذت مصر العديد من الاجراءات في ذلك الشأن بدأيه من استحداث وزاره للبيئة ونهاية بتشريع قانون منظومه اداره المخلفات الجديد الذي يتم مناقشته وصياغته حاليا حيث يدور في محوره الاساسي حول تبني اساليب حديثه لتحويل المخلفات لطاقه .

وتمثل المخلفات الصناعية وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون والغازات الأخرى الضارة بالموارد البشرية وموارد التربة والمياه إحدى نتائج النهضة الصناعية ، مما يجعل تحليل عملية معالجة المخلفات الصناعية امرا ضروريا للتأكد من قياس اثرها على المدى البعيد.

ان العديد من العمليات الصناعية لديها القدرة على إنتاج نفايات خطرة، وتقدم وكالة حماية البيئة أمثلة على النفايات الخطرة التي يتم إنشاؤها عادة من قبل صناعات محددة وتقدم اقتراحات حول كيفية إعادة تدوير النفايات أو معالجتها أو التخلص منها وفقًا للوائح .

بالإضافة إلى ذلك ، تقدم وكالة حماية البيئة اقتراحات لإعادة تدوير النفايات وتنفيذ أنشطة منع التلوث واتخاذ تدابير إعادة تدوير المخلفات ومنع التلوث الناتج عنها ، ولأجل كل تلك العوامل كان لابد من البدء في اتخاذ اجراءات فعاله حاسمه والعمل الجاد وتعاون كافه الدول لمحاوله اصلاح ما افسده الانسان .

يقوم البحث على تحليل ودراسة خصائص المخلفات والنفايات الصناعية كمصادر للتلوث البيئي ويقدم نماذج لهذه المخلفات في بعض المجالات الصناعية مع استعراض لطرق المعالجة الحديثة وذلك وفقا لى :

المنهج الاستقرائي والمنهج الاستنباطي : التقارير السنوية لوزارة شئون البيئة، والتقارير السنوية للجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، بعض الإحصائيات الدولية ورسائل الماجستير والدكتوراه ، وبعض الكتب والدوريات والأبحاث المحلية والأجنبية في هذا المجال .

يتكون البحث من اربع محاور رئيسية :

المحور الأول: مصادر تهديد النظام البيئي وابرز الإتفاقيات الدولية

المحور الثاني : خصائص المخلفات والنفايات البلاستيكية واحدث طرق المعالجة

المحور الثالث : الاساليب الحديثة لمعالجة مياه الصرف الصناعي

المحور الرابع : مجهودات مصر في معالجة المخلفات الصناعية

المحور الأول مصادر تهديد النظام البيئي :

مفهوم النظام البيئي :

هو منطقة من الطبيعة تعيش فيها الكائنات الحية على اختلاف انواعها، انسانية، بحرية، أرضية، نباتية، حيوانية، وتشمل ايضا العناصر غير الحية، حيث توجد علاقات بين مكوناتها تكون مبنية على تبادل الطاقة والمادة.

مفهوم التوازن وإعادة التوازن البيئي :

هو الحفاظ على مكونات البيئة بأعداد وكميات مناسبة، في ما يعرف بالتغذية العكسية ومثال على ذلك الأكسجين يستهلك خلال عملية التنفس ثم يعود للجو بعد عملية التمثيل الضوئي، ويحكم هذا الاتزان شروط معينة ، حيث يمكن القول ان الكائنات الحية تعتمد على بعضها البعض.

مفهوم التلوث البيئي :

التلوث هو التغير السلبي اوالتكدير بمعنى تغيير الحالة الطبيعية الايجابية للأشياء بدمجها مع عناصر غريبة عنها بما ليس من طبيعتها الأصلية، بما يحولها ويعوقها عن أداء وظيفتها الأساسية الطبيعية، ويتم ذلك عن طريق الأفعال والتدخلات البشرية المتعمدة.

ان موارد البيئة بمكوناتها محدودة سواء كانت دائمة كالماء، متجددة كالكائنات الحية أو غير متجددة كالنفط .

يمكن تقسيم مصادر تهديد النظام البيئيى بحسب مصدر الملوثات كما يلي :

مصادر طبيعية :حيث يكون تلوث ذو منشأ طبيعي، ولا دخل للانسان به ، ولا يمكن التنبؤ به أو السيطرة عليه.

مصادر صناعية : ويكون ناتج عن النشاط الصناعي للإنسان والاستخدامات المتزايدة للابتكارات والوسائل الحديثة، ومن أهم **مصادره المخلفات والنفايات الصناعية المختلفة**.

وتتمثل المخاطر البيئية الرئيسية في :

1 - تلوث الهواء بسبب الأدخنة والعناصر الكيمائية والتي تغير من التركيبة الطبيعية للهواء وتعلق فالجو كجسيمات تترسب في النهاية داخل اجسام الكائنات الحيه والتربة والنبات .

2 - تلوث المياه بالمواد الكيمائية التي تنحل لعناصر خطره تدمر البيئة البحرية والبشرية في كوكب يعتمد بشكل اساسي علي المياه كمصدر للحياة.

3 - تلوث التربة والذي يؤدي الي هلاك النبات وانخفاض جوده المحاصيل الزراعية التي هي المصدر الاساسي للغذاء لأغلب الكائنات الحيه علي وجه الارض.

4- تلوث بيولوجي ويكون ناتج عن اختلاط للكائنات المسببة للأمراض بالطعام، الماء أو الهواء ومن ابرز امثلته القمامة والاستخدامات الجائرة للمخصبات والاسمدة الكيميائية والمبيدات السامة في الاراضي الزراعية.

5- التلوث الإشعاعي وهو أخطر الانواع لا لون له ولا رائحة ولا يري بالعين و يتسرب سريعا وبسهولة إلى الكائنات الحية في كل مكان دون أي مقاومة، وليس له اعراض مباشرة وقد يظهر في الأجيال القادمة، وظهر مع قيام الدول ببناء المفاعلات النووية للاغراض المختلفة، وابرز امثلته حادث مفاعل تشرنوبيل في ابريل 1986 ، كما يظهرعن طريق دفن النفايات الذرية في التربة.

وقد تزايد الاهتمام العالمي بضرورة التصدي لهذه المخاطر بعد ظهور تهديدات وتبعات بيئية خطيرة يمكن تلخيصها في ما يلي :

- تهديدات يتعرض لها البشر : الصحة والغذاء والماء والمأوى، انخفاض رفاهية الحياة، اختلال السلم الاجتماعي، سوء توزيعات الثروة.

- تهديدات يتعرض لها الغلاف الجوي والمياه : تغير المناخ، ارتفاع مستوى سطح البحر، التلوث الجوي،

تآكل التربة، انقراض انواع من الكائنات الحية.

التهديدات التي يتعرض لها البحر: نفوق الاسماك، تسمم الكائنات البحرية، اختلال البيئة البحرية.

- ظاهرة الإحتباس الحراري و الارتفاع التدريجي في درجة حرارة الطبقة السفلى القريبة من سطح الأرض من الغلاف الجوي المحيط بالأرض حيث ارتفعت درجة الحرارة ما بين 0.4 – 0.8°س خلال القرن الماضي حسب تقرير اللجنة الدولية المعنية بالتغيرات المناخية التابعة للأمم المتحدة.

ويحتوي الجو حاليا على 380 جزءا بالمليون من غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يعتبر الغاز الأساسي المسبب لظاهرة الاحتباس الحراري مقارنة بنسبة الـ 275 جزءً بالمليون التي كانت موجودة في الجو قبل الثورة الصناعية في القرن التاسع عشر واصبح تركيز ثاني أكسيد الكربون أعلى بحوالي 30% عما كان عليه تركيزه قبل الثورة الصناعية، بالاضافة الى زيادة مقدار تركيز الميثان إلى ضعف مقدار تركيزه قبل الثورة الصناعية، وزيادة أكسيد النيتروز بحوالي 18% من مقدار تركيزه قبل الثورة الصناعية، وذلك بحسب آخر البيانات الصحفية لمنظمة الأرصاد العالمية .

- ارتفع مستوى المياه في البحار من 0.7-3.0 قدم خلال القرن الماضي.

ظاهرة ثقب الأوزرون وهو فراغ في طبقة غاز الأُوزون الموجودة في الغلاف الجوي والتي من وظيفتها حماية الارض من الاشعاعات الضارة المنبعثة من الشمس الى الارض خاصة الأشعة فوق البنفسجية.

وكان من ابرز الجهود الاقليمية و الدولية لحماية البيئة صدور العديد من البروتوكولات و الاتفاقيات الاقليمية و الدولية لحماية البيئة كما يلي :

- إتفاقية منع تلوث البحر بالنفط وتعديلاتها الخاصة بناقلات النفط واحجامها عام 1954م – 1971م.

- اتفاقية حظر تخزين الأسلحة النووية ذات التدمير الشامل في قاع البحر أو المحيط وفي التربة التحتية

عام 1971م.

- إتفاقية حظر تطوير وإنتاج وتخزين الأسلحة البكتيرية (البيولوجية) والسامة عام 1972م.

- إتفاقية منع التلوث البحري بإلقاء المخلفات والمواد الأخرى (عام 1972م).

- معاهدة فينا لحماية طبقة الأزون (عام 1985م).

- إتفاقية الأنذار المبكر بالحوادث النووية (عام 1986م).

- معاهدة الأمم المتحدة الإطارية للتغير المناخي(عام 1992م).

- إتفاقية تحريم تطوير وأنتاج وتخزين وإستخدام الأسلحة الكيماوية وتدميرها (عام 1993م.).

- برتوكول كيوتو (عام 1997م) التابع لمعاهدة الأمم المتحدة الإطارية للتغير المناخي(عام 1992م) .

- إتفاقية روتردام بشأن التجارة الدولية للمبيدات ومواد كيميائية معينة (عام 1998م).

- إتفاقية إستوكهولم بشأن الملوثات العضوية الثابتة (عام 2001م).

– اتفاقية إطار عمل الأمم المتحدة الخاص بتغير المناخ وبرتوكول كيوتو: تم التصديق على هذه الاتفاقية فى 9 مايو عام 1992 كرد فعل للاهتمام الزائد بالتغير فى مستويات غازات الغلاف الجوى وخاصة زيادة غازات البيوت الزجاجية التى قد تؤدى إلى ارتفاع درجة حرارة الكون. وهدف هذه الاتفاقية هو تثبيت تركيز غازات البيوت الزجاجية فى الغلاف الجوى إلى مستوى يمنع التدخل الخطير للإنسان فى النظام المناخى (مع العلم بأنه لايمكن التأكد علميا من المستوى الذى يمثل "خطرا") وذلك خلال فترة زمنية تسمح للأنظمة الحيوية بالتأقلم مع التغير المناخى ومن أهدافها أيضا ضمان عدم تهديد الانتاج الغذائى والتمكين من تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة وحماية النظام البيئى لأجيال الحاضر والمستقبل.

–الاتفاقية الخاصة بالتنوع البيولوجى وبروتوكول كارتاجينا الخاص بالسلامة الحيوية: تم التصديق على هذه الاتفاقية فى 22 مايو عام 1992 وهى تهدف إلى تناول جميع أوجه الحفاظ على التنوع البيولوجى والاستخدام المستمر لمكونات التنوع البيولوجى والمشاركة العادلة والمنصفة فى العوائد بدلا من استغلالها واحتكارها لدى الموارد المورثة. وتعكس الاتفاقية التزامها بتحقيق الموازنة بين الحاجة للحفاظ على التنوع البيولوجى وبين دواعى التنمية كجزء من الاهتمام الوطنى والدولى بالتنمية المستدامة.

–اتفاقية استكهولم الخاصة بالملوثات العضوية الثابتة :(POPs) تم التصديق على هذه الاتفاقية فى 22 مايو عام 2001 ومازالت "لجنة التفاوض متعددة الحكومات" التى قامت بتطويرها تجتمع سنويا للاعداد لبداية سريعة لانعقاد أول مؤتمر للأطراف بعد دخول الاتفاقية حيز النفاذ. وهدفها العام هو حماية صحة الانسان والبيئة من الملوثات العضوية الثابتة (POPs) وسوف تلتزم الدول الأطراف بأخذ التدابير المتعلقة بعدد اثنى عشر من الكيماويات المحددة (كمجموعة مبدئية) والتى تشمل المبيدات المنتجة عن قصد والكيماويات الصناعية (الألدرين والكلوردين والـ DDT والديلدرين والاندرين والهيبتا كلور والهكساكلورو بنزين والميركس والـ PCPs والتوكسافين) والانبعاثات المنتجة بدون قصد من العمليات الصناعية وعمليات الاشتعال مثل (الديوكسين والفيوران والهكساكلوروبنزين والـ .(POPs وهناك أهداف محددة للاتفاقية تخص نوعى الـ POPs وكذلك المخزون منها والنفايات الناتجة.

المحور الثاني : خصائص المخلفات والنفايات البلاستيكية واحدث طرق المعالجة

يشكل التخلص من المواد البلاستيكية المستعملة، مشكلة عالمية لا تخفى على أحد. فمن أعالي الجبال إلى أعماق المحيطات، يبدو وجود النفايات البلاستيكية أمرا لا مفر منه، المشكلة أن البلاستيك وهو مادة غير قابلة للتحلل بسهوله في الظروف الطبيعية، يتم التخلص منه بكميات هائلة بعد استعماله في مختلف أنحاء العالم .

وتبلغ كمية المواد البلاستيكية التي تُنتج سنويا في العالم قرابة 359 مليون طن. وتتمثل المشكلة في أنه لا يمكن للعوامل البيئية التعامل مع مخلفات هذه المواد بسرعة، تكفي للحيلولة دون أن تضر بالكائنات الحية، وقد أدى ذلك إلى تبلور إجماع مفاده أن البلاستيك يشكل مادة غير مستدامة من الوجهة البيئية. لكن بالرغم من أن المواد البلاستيكية تشكل بالقطع مشكلة هائلة بالنسبة لنا حاليا، فإن ذلك ليس قدرا محتوما.

فالمشكلة الرئيسية في هذا الصدد لا تتعلق بالبلاستيك نفسه كمادة، وإنما بما يُعرف بـ "النموذج الاقتصادي الخطي" السائد في العالم، والذي يتألف من مراحل؛ تبدأ بإنتاج السلعة وتمر باستهلاكها وتنتهي بالتخلص منها. ويفترض هذا النموذج أن النمو الاقتصادي لا ينتهي، ولا يضع في اعتباره الطابع غير المتجدد لكثير من موارد كوكبنا.

غير أن هناك العديد من السبل التي يمكن لنا من خلالها، وضع البلاستيك في دورة حياة مختلفة، ومن بينها طريقة أعكف على العمل عليها، وتتمثل في تحويل المواد البلاستيكية المستعملة، إلى مواد بناء شديدة القدرة على الاحتمال، وموثوق بها، ومستدامة كذلك.

في الوقت نفسه، يعتقد معظم الناس أن ثمة الكثير من الصعوبات والقيود التي تكتنف عملية إعادة تدوير المواد البلاستيكية، وأن أنواعا قليلة منها، هي فقط التي تصلح لذلك. وليس ذلك بالأمر المفاجئ، على كل الأحوال ففي بريطانيا مثلا لا يتم إعادة

تدوير سوى كمية محدودة للغاية من المخلفات البلاستيكية، فمن بين خمسة ملايين طن تُستخدم في هذا البلد سنويا، لا يُعاد تدوير سوى 370 ألف طن تقريبا، أي ما لا يتعدى سبعة في المئة.

ويتنافى ذلك مع الحقائق العلمية، التي تفيد بأن كل البوليمرات صالحة لإعادة التدوير – تقنيا – بنسبة 100 في المئة. لكن بينما تتسم بعض هذه المواد بالقابلية لذلك بشكل مثالي، إذ يمكن إعادة الاستفادة منها مرات تلو أخرى لإنتاج العناصر نفسها، يتعين تقطيع البعض الآخر، إلى شرائح وإذابته كي يتسنى تدويره.

وربما تتسم المواد البلاستيكية المعاد تدويرها، بأنها ذات "خصائص ميكانيكية" أقل من تلك التي تتحلى بها نظيرتها التي لم تمر بعملية إعادة التدوير، نظرا إلى الضعف الذي يصيب السلاسل البوليمرية في كل مرة يتعرض فيها البلاستيك للإذابة وإعادة المعالجة.

لكن هناك طريقة لاستعادة هذه الخصائص، من خلال تعزيز قوة المواد البلاستيكية المعاد تدويرها، عبر مزجها ببلاستيك لم يُعد تدويره، أو بمواد أخرى. ومن بين الأمثلة الناجحة على ذلك، نوع من أنواع ألياف النسيج الاصطناعي، يحمل اسم "بولي إيثيلين تيرفثالات"، والذي يستخدم في تصنيع قوارير المشروبات الغازية وإنتاج مادة البوليستيرين العازلة للحرارة.

أما باقي المواد البلاستيكية، فبالإمكان – فنيا - إعادة معالجتها لتتحول إلى مواد أخرى، يمكننا الاستفادة بها في استخدامات مختلفة. وهكذا يمكن القول إجمالا، إن أي مخلفات بلاستيكية، قابلة لأن يتم تقطيعها لشرائح، واستخدامها لملء أي فراغات في الأسفلت الذي يتم به تعبيد الطرق مثلا، أو تحليلها بالحرارة لإنتاج وقود. وفي الوقت الحاضر، تبيع شركة يابانية أجهزة محمولة، تتولى تحويل النفايات البلاستيكية المنزلية، إلى وقود بطريقة بسيطة وبتكاليف معقولة.

المشكلة تتمثل في أن إعادة تدوير الجانب الأكبر من هذه المخلفات البلاستيكية، ليس ممكنا في الوقت الحالي، وغير مربح أيضا ولذا يعتبر خبراء قطاع إعادة التدوير، المواد المُكوّنة من بوليمرات مثل المطاط واللدائن واللدائن المضادة للحرارة والمخلفات البلاستيكية المخلوطة بمواد أخرى، غير قابلة للتدوير من الأصل وتشير التقديرات إلى أن هذه المواد موجودة في شتى أنحاء العالم بكميات هائلة على نحو مخيف، بل وبشكل يتزايد باطراد كذلك. فماذا لو بات بوسعنا الانتفاع منها لتصنيع شيء ما مفيد للمجتمع؟

وفي الوقت الحالي، تحاول الكثير من الجامعات ورجال الأعمال تحقيق هذا الهدف، وتستهدف غالبية الوسائل المتبعة في هذا الشأن، المخلفات البلاستيكية المختلطة بمواد أخرى، وتسعى للانتفاع بها في أغراض، تختلف عن تلك التي كانت تُستخدم فيها في الأصل، قبل أن تتحول إلى مواد مستعملة، ومن أمثلة ذلك، ما تم ابتكاره من طرق لتطوير مواد بناء باستخدام نفايات بلاستيكية.

فالبلاستيك يتسم بأنه قوي وقادر على التحمل ومقاوم للمياه وخفيف الوزن وتسهل إعادة تشكيله، كما أنه قابل لإعادة التدوير، أي أنه يتمتع بكل الخصائص الرئيسية، لأي مادة من مواد البناء. ويطرح هذا تساؤلا مفاده: ما الذي سيكون الحال عليه إذا أصبح بمقدورنا تحويل كل هذه المخلفات البلاستيكية إلى مواد بناء، من شأنها خدمة الشرائح الأقل دخلا في المجتمع؟ لكن علينا الإشارة هنا إلى أنه بالرغم من أن المشروعات الجارية في هذا الإطار واعدة، فإنها لا تزال غير قابلة للتعميم، على نطاق صناعي.

وتتمثل اهمية دراسة النفايات البلاستيكية، في إيجاد افضل السبل التي تكفل تخليص البيئة منها. ومنذ عام 2009، نجحت بعض الدول في تطوير عدد من مواد البناء، التي جرى تصنيعها من مواد بلاستيكية مستعملة، مزجت بمخلفات مواد أخرى. وتضم قائمة المواد التي أُضيفت للنفايات البلاستيكية لتصنيع قوالب طوب وبلاط للأسقف وخشب منشور مصنوع من البلاستيك وغير ذلك من العناصر المفيدة لعمليات البناء؛ كلا من تفل قصب السكر – وهو منتج ثانوي لصناعة السكر في البرازيل - وتفل القهوة. كما تضم القائمة المواد التي تتخلف عن عمليات البناء وتحضير الخرسانة.

ويتم العمل حاليا على تطوير كتل بناء قابلة للاستخدام، مصنوعة من مواد بلاستيكية المعاد تدويرها وهناك مجموعة من العناصر التي يمكن الانتفاع بها لهذا الغرض، حيث يتم استخدام مزيجا من البلاستيك الذي لم يتعرض قط لإعادة التدوير، وذاك المعاد تدويره، ومن بين هذه المواد القوارير الملونة للمشروبات الغازية المصنوعة من ألياف الأنسجة الاصطناعية، والبولي بروبيلين، والبولي إثيلين، بجانب عناصر مثل نبات القنب ونشارة الخشب، ومخلفات تحضير الخرسانة، والطين الأحمر.

ويتم تعديل خصائص المواد، كي تصبح قابلة للخضوع لعملية "قولبة"، وهي تلك العملية التي تتم عبر حقن مواد بلاستيكية منصهرة، في قالب معد لذلك مسبقا على شاكلة المُنْتَج الذي يُراد الحصول عليه. ويعد ذلك أسلوبا مثاليا، لتصنيع أغراض بلاستيكية كبيرة الحجم مجوفة من الداخل. والسعي لأن تستخدم في هذه العملية، أكبر كمية ممكنة من المواد البلاستيكية المعاد تدويرها.

وفي الفترة الحالية، تحتوي الكتل التي تصنع بتلك الطريقة، على 25 في المئة من البلاستيك المعاد تدويره؛ الذي أثبت كفاءته وقدرته البالغة على التحمل، خلال الاختبارات الميكانيكية التي أُخضع لها. مع السعي الي زيادة هذه النسبة إلى 50 في المئة ثم إلى 75 في المئة وصولا إلى أن تصبح الكتلة كلها من المواد البلاستيكية التي أُعيد تدويرها.

ويعني ذلك أن البلاستيك لا يمثل مشكلة بالضرورة، بل يمكن أن يكون جزءا من طريق، يقودنا إلى أن نعيش على نحو أكثر استدامة، وتوافقا مع البيئة، في ضوء أن استخدام مورد طبيعي أو متجدد، لا يشكل حتما أمرا إيجابيا من الوجهة البيئية. فالأثر البيئي لمادة بوليمرية، مثل البلاستيك، أقل من ذاك الذي تُخلّفه مواد طبيعية، تشكل ضغطا لا يستهان به، على الأراضي الصالحة للزراعة، والمياه النقية والأسمدة وغيرها.

ووفقا لما يقوله مركز "غلوبال فوتبرينت نيتوورك" للأبحاث الخاصة بمسألة الاستدامة؛ كانت الأنشطة الصناعية التي قام بها الانسان في الفترة السابقة لتفشي وباء كورونا، تتطلب استهلاك الموارد المتاحة على كوكبنا، بواقع 1.75 مرة. وقد تؤدي محاولات الاستفادة من المخلفات "غير القابلة للتدوير"، وتطوير بدائل بلاستيكية للمواد الطبيعية، إلى تقليل الاحتياج لاستنزاف الموارد الموجودة على الأرض، وترك هذا الكوكب للأجيال القادمة؛ أقل تلوثا وأكثر استدامة.

وحتى الآن لم يتم استخدام مواد البناء المصنوعة من المخلفات البلاستيكية المُعاد تدويرها، على نطاق واسع في قطاع الإنشاءات. فالنماذج التجريبية التي أُعِدَت في هذا المجال، استُخْدِمَت في الأساس في أبنية إيضاحية. ويستلزم ضخ مزيد من الاستثمارات، للاستفادة من المزايا الكامنة في عملية إعادة تدوير البلاستيك ، توافر الإرادة السياسية ومستوى مرتفع من الوعي البيئي.

لكن من المأمول أن تكون التوجهات السائدة في هذا الشأن عالميا، قد بدأت في التغير، وذلك في ظل التأثير الناجم عن الضغط المتزايد الذي يمارسه الرأي العام على صعيد مشكلة التلوث البلاستيكي. وهكذا فبفضل تفاعل الحكومات وممثلي القطاعات الصناعية المختلفة، مع فكرة "الاقتصاد الدائري" الذي يستهدف القضاء على الهدر والاستخدام المستمر للموارد، يبدو أنه ستكون هناك فرصة في الأسواق وفي أذهان الناس أيضا، للترحيب باستخدام النفايات البلاستيكية، للحلول محل مواد البناء التقليدية.

المحور الثالث : الاساليب الحديثة لمعالجة مياه الصرف الصناعي

تغطي معالجة مياه الصرف الصناعي الآليات والعمليات المستخدمة لمعالجة المياه الملوثة بطريقة ما من خلال الأنشطة الصناعية أو التجارية البشرية المنشأ قبل إطلاقها في البيئة أو إعادة استخدامها.

وتنتج معظم الصناعات بعض النفايات الرطبة على الرغم من أن الاتجاهات الحديثة في العالم المتقدم كانت لتقليل هذا الإنتاج أو إعادة تدوير هذه النفايات في عملية الإنتاج. ومع ذلك ، لا تزال العديد من الصناعات تعتمد على العمليات التي تنتج مياه الصرف الصحي.

أولا: نماذج لمصادر مياه الصرف لبعض الأنشطة الصناعية وخصائص النفايات الناتجة عنها :

- مصانع الجعة (البيرة)

- النفايات الزراعية

- صناعة الالبان

- صناعة اللب والورق

- صناعة الحديد والصلب

- المناجم والمحاجر

- الصناعات الغذائية

- صناعة الكيماويات العضوية المعقدة

مصانع الجعة (البيرة)

البيرة عبارة عن مشروب مخمر يحتوي على نسبة منخفضة من الكحول مصنوعة من أنواع مختلفة من الحبوب. يسود الشعير ، لكن يمكن استخدام القمح والذرة والحبوب الأخرى. تشمل خطوات الإنتاج:

• إنتاج الشعير والتعامل معه: توصيل الحبوب وتنظيفها. نقع الحبوب في الماء لبدء الإنبات ؛ نمو الجذور وتطور الإنزيمات (التي تحول النشا إلى مالتوز) ؛ تفريخ وتلميع الشعير لإزالة الجذور ؛ تخزين الشعير المنظف

• إنتاج نقيع الشعير: طحن الشعير لطحنه. خلط الطحين بالماء لإنتاج الهريس في الهريس ؛ تسخين الهريس لتنشيط الإنزيمات فصل بقايا الطحين في وعاء الغسيل لترك نبتة سائلة ؛ غليان نبتة القفزات. فصل نقيع الشع الطراب / الكسر الساخن (المخلفاتالمترسبة) ، مع إرجاع الجزء السائل من الطراب

إلى حوض الغسيل والقفزات المستنفدة التي تذهب إلى سفينة التجميع ؛ وتبريد نقيع الشعير

• إنتاج البيرة: إضافة الخميرة إلى نقيع الشعير المبرد. التخمير. فصل الخميرة المستهلكة

عن طريق الترشيح أو الطرد المركزي أو الترسيب ؛ التعبئة أو البرميل.

يتراوح استهلاك المياه لمصانع الجعة بشكل عام من 4 إلى 8 متر مكعب لكل متر مكعب (م 3 / م 3) من الجعة المنتجة.

يمكن لمصانع الجعة تحقيق تصريف نفايات سائلة بمقدار 3-5 م 3 / م 3 من الجعة المباعة (باستثناء مياه التبريد). تحتوي المخلفات السائلة غير المعالجة عادة على مواد صلبة معلقة في نطاق 10-60 ملليغرام لكل لتر (ملجم / لتر) ، والطلب الكيميائي الحيوي للأكسجين ((BODفي النطاق 1000-1500 ملجم / لتر ، والطلب الكيميائي للأكسجين ((CODفي النطاق 1800 - 3000 ملغم / لتر

والنيتروجين في حدود 30-100 مجم / لتر. يمكن أن يوجد الفوسفور أيضًا بتركيزات تتراوح من 10 إلى 30 مجم / لتر. النفايات السائلة من خطوات العملية الفردية متغيرة. على سبيل المثال ، ينتج عن غسل الزجاجات كمية كبيرة من النفايات السائلة التي لا تحتوي إلا على جزء صغير من إجمالي المواد العضوية التي يتم تصريفها من مصنع الجعة. النفايات السائلة من التخمر

والتصفية تحتوي على نسبة عالية من المواد العضوية والأكسجين البيولوجي ولكنها منخفضة في الحجم ، وتمثل حوالي 3 ٪ من إجمالي حجم مياه الصرف الصحي ولكن 97 ٪ من الطلب الأوكسجيني البيولوجي يبلغ متوسط درجة الحموضة المتدفقة حوالي 7 للنفايات السائلة المجمعة ولكن يمكن أن تتقلب من 3 إلى 12 اعتمادًا على استخدام عوامل التنظيف الحمضية والقلوية. يبلغ متوسط درجات حرارة النفايات السائلة حوالي 30 درجة مئوية.

صناعة الالبان

تتضمن صناعة الألبان معالجة الحليب الخام وتحويله إلى منتجات مثل الحليب المستهلك ، والزبدة ، والجبن ، واللبن ، والحليب المكثف ، والحليب المجفف (مسحوق الحليب) ، والآيس كريم ، باستخدام عمليات مثل التبريد ، والبسترة ، والتجانس. تشمل المنتجات الثانوية النموذجية اللبن الرائب ومصل اللبن ومشتقاتهما.

خصائص نفايات صناعة الألبان، تحتوي مخلفات الألبان السائلة على سكريات مذابة وبروتينات ودهون وربما بقايا مواد مضافة. المعايير الرئيسية هي الطلب الكيميائي الحيوي على الأكسجين ((BOD، بمتوسط يتراوح من 0.8 إلى 2.5 كجم لكل

طن متري (كجم / طن) من الحليب في النفايات السائلة غير المعالجة ؛ الطلب الكيميائي على الأكسجين ((COD، والذي يكون عادة حوالي 1.5 مرة من مستوى BOD؛ إجمالي المواد الصلبة العالقة ، عند 100-1000 ملليغرام لكل لتر (ملغم / لتر) ؛ إجمالي المواد الصلبة الذائبة: الفوسفور (10-100 مجم / لتر) والنيتروجين (حوالي 6٪ من مستوى الطلب الأوكسجيني البيولوجي). يعتبر إنتاج القشدة والزبدة والجبن ومصل اللبن مصادر رئيسية لـ BODفي مياه الصرف الصحي. مكافئ حمل النفايات لمكونات الحليب المحددة هي: 1 كجم من دهن الحليب = 3 كجم COD؛ 1 كجم من اللاكتوز = 1.13 كجم COD؛ و 1 كجم بروتين = 1.36 كجم .CODقد تحتوي مياه الصرف الصحي على مسببات الأمراض من المواد الملوثة أو عمليات الإنتاج. غالبًا ما ينتج عن منتجات الألبان روائح ، وفي بعض الحالات ، غبار ، والتي يجب التحكم فيها. يمكن معالجة معظم النفايات الصلبة إلى منتجات ومنتجات ثانوية أخرى.

صناعة اللب والورق

تعد صناعة اللب والورق واحدة من أقدم وأهم القطاعات الصناعية في العالم. الأهمية الاجتماعية والاقتصادية للورق لها قيمتها الخاصة لتنمية البلاد لأنها مرتبطة بشكل مباشر بالنمو الصناعي والاقتصادي للبلد. يعتبر تصنيع الورق صناعة كثيفة رأس المال والطاقة والمياه. كما أنها عملية شديدة التلوث وتتطلب استثمارات كبيرة في معدات مكافحة التلوث.

يعتبر مصنع اللب والورق قطاعًا صناعيًا رئيسيًا يستخدم كمية هائلة من مواد اللجنوسليلوز والماء أثناء عملية التصنيع ، ويطلق أحماض اللجنوسولفونيك المكلورة وأحماض الراتنج المكلور والفينولات المكلورة والهيدروكربونات المكلورة في النفايات السائلة. تم تحديد حوالي 500 مركب عضوي مكلور مختلف بما في ذلك الكلوروفورم ، الكلورات ، أحماض الراتنج ، الهيدروكربونات المكلورة ، الفينولات ، الكاتيكول ، الغاياكول ، الفيوران ، الديوكسينات ، السرينجول ، الفانيلين ، إلخ. تتشكل هذه المركبات نتيجة التفاعل بين اللجنين المتبقي من الخشب الألياف ومركبات الكلور / الكلور المستخدمة في التبييض. تسبب المركبات الملونة والهالوجينات العضوية القابلة للامتصاص ((AOXالمنبعثة من مصانع اللب والورق في البيئة مشاكل عديدة. ينتج عن فصل عجينة الخشب وإنتاج المنتجات الورقية قدرًا كبيرًا من الملوثات التي تتميز بالطلب على الأكسجين الكيميائي الحيوي ((BOD، والطلب على الأكسجين الكيميائي ((COD، والمواد الصلبة المعلقة ((SS، والسمية ، واللون عند تصريف النفايات السائلة غير المعالجة أو المعالجة بشكل سيئ إلى استقبال المياه. النفايات السائلة سامة للكائنات المائية وتظهر تأثيرات مطفرة قوية وضعف فسيولوجي

صناعة الحديد والصلب

يتضمن إنتاج الحديد من خاماته تفاعلات اختزال قوية في أفران الصهر. مياه التبريد ملوثة حتما بالمنتجات وخاصة الأمونيا والسيانيد. يتطلب إنتاج فحم الكوك من الفحم في مصانع فحم الكوك أيضًا تبريد المياه واستخدام المياه في فصل المنتجات الثانوية. يشمل تلوث مجاري النفايات منتجات التغويز مثل البنزين والنفثالين والأنثراسين والسيانيد والأمونيا والفينولات والكريسولات جنبًا إلى جنب مع مجموعة من المركبات العضوية الأكثر تعقيدًا والمعروفة مجتمعة باسم الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات (.PAH)

يتطلب تحويل الحديد أو الفولاذ إلى صفائح أو أسلاك أو قضبان مراحل تحول ميكانيكي ساخن وبارد تستخدم الماء في كثير من الأحيان كمواد تشحيم ومبرد. تشمل الملوثات الزيوت الهيدروليكية والشحم والجسيمات الصلبة. تشمل المعالجة النهائية لمنتجات الحديد والصلب قبل بيعها لاحقًا في التصنيع التخليل في حمض معدني قوي لإزالة الصدأ وتجهيز السطح لطلاء القصدير أو الكروم أو للمعالجات السطحية الأخرى مثل الجلفنة أو الطلاء. الحموضان المستخدمان بشكل شائع هما حمض الهيدروكلوريك وحمض الكبريتيك. تشمل مياه الصرف مياه الشطف الحمضية مع نفايات الأحماض. على الرغم من أن العديد من المصانع تقوم بتشغيل محطات لاستعادة الأحماض (خاصة تلك التي تستخدم حمض الهيدروكلوريك) ، حيث يتم غليان الحمض المعدني بعيدًا عن أملاح الحديد ، إلا أنه لا يزال هناك كمية كبيرة من كبريتات الحديدوز عالية الحمضية أو كلوريد الحديدوز ليتم التخلص منها. تتلوث العديد من مياه الصرف في صناعة الصلب بالزيت الهيدروليكي المعروف أيضًا باسم الزيت القابل للذوبان

المناجم والمحاجر

مياه الصرف الرئيسية المرتبطة بالمناجم والمحاجر هي ملاط من جزيئات الصخور في الماء. تنشأ هذه من غسل الأمطار للأسطح المكشوفة وطرق التفريغ وكذلك من عمليات غسل الصخور وتدريجها. يمكن أن تكون أحجام المياه عالية جدًا ، خاصةً التي تنشأ عن هطول الأمطار في المواقع الكبيرة. يمكن لبعض عمليات الفصل المتخصصة ، مثل غسل الفحم لفصل الفحم عن الصخور الأصلية باستخدام تدرجات الكثافة ، أن تنتج مياه الصرف الملوثة بجسيمات الهيماتيت الدقيقة والمواد الخافضة للتوتر السطحي. الزيوت والزيوت الهيدروليكية هي أيضًا ملوثات شائعة. تتلوث المياه العادمة الناتجة عن مناجم المعادن ومنشآت استعادة الخامات حتماً بالمعادن الموجودة في التكوينات الصخرية الأصلية. بعد تكسير واستخراج المواد المرغوبة ، قد تتلوث المواد غير المرغوب فيها في مياه الصرف. بالنسبة لمناجم المعادن ، يمكن أن يشمل ذلك المعادن غير المرغوب فيها مثل الزنك والمواد الأخرى مثل الزرنيخ. قد يؤدي استخراج المعادن عالية القيمة مثل الذهب والفضة إلى توليد وحل يحتوي على جزيئات دقيقة جدًا حيث تصبح الإزالة المادية للملوثات صعبة بشكل خاص.

الصناعات الغذائية

تتميز مياه الصرف الناتجة عن العمليات الزراعية والغذائية بخصائص مميزة تميزها عن مياه الصرف الصحي البلدية الشائعة التي تديرها محطات معالجة مياه الصرف الصحي العامة أو الخاصة في جميع أنحاء العالم: فهي قابلة للتحلل البيولوجي وغير سامة ، ولكنها تحتوي على تركيزات عالية من الطلب على الأكسجين الكيميائي الحيوي ((BODوالمعلقة المواد الصلبة ([1] .(SSغالبًا ما يكون التنبؤ بمكونات المياه العادمة للأغذية والزراعة معقدة بسبب الاختلافات في BODودرجة الحموضة في النفايات السائلة من منتجات الخضروات والفواكه واللحوم وبسبب الطبيعة الموسمية لتجهيز الأغذية وما بعد الحصاد.

تتطلب معالجة المواد الغذائية من المواد الخام كميات كبيرة من المياه عالية الجودة. ينتج عن غسل الخضروات مياه بها كميات كبيرة من الجسيمات وبعض المواد العضوية الذائبة. قد تحتوي أيضًا على مواد خافضة للتوتر السطحي.

ينتج عن ذبح الحيوانات ومعالجتها نفايات عضوية قوية جدًا من سوائل الجسم ، مثل محتويات الدم والأمعاء. غالبًا ما تتلوث مياه الصرف الصحي بمستويات كبيرة من المضادات الحيوية وهرمونات النمو من الحيوانات وبمجموعة متنوعة من المبيدات الحشرية المستخدمة لمكافحة الطفيليات الخارجية. تعتبر مخلفات المبيدات الحشرية في الفليس مشكلة خاصة في معالجة المياه المتولدة في معالجة الصوف.

ينتج عن معالجة الأغذية للبيع نفايات ناتجة عن الطهي وغالبًا ما تكون غنية بالمواد العضوية النباتية وقد تحتوي أيضًا على الملح والمنكهات ومواد التلوين والأحماض أو القلويات. قد توجد أيضًا كميات كبيرة جدًا من الزيت أو الدهون.

صناعة الكيماويات العضوية المعقدة

تقوم مجموعة من الصناعات بتصنيع أو استخدام المواد الكيميائية العضوية المعقدة. وتشمل هذه مبيدات الآفات ، والمستحضرات الصيدلانية ، والدهانات والأصباغ ، والبتروكيماويات ، والمنظفات ، والبلاستيك ، وتلوث الورق ، وما إلى ذلك. يمكن أن تتلوث مياه الصرف بمواد مخزون الأعلاف ، والمنتجات الثانوية ، ومواد المنتج في شكل قابل للذوبان أو الجسيمات ، وعوامل الغسيل والتنظيف والمذيبات والمنتجات ذات القيمة المضافة مثل الملدنات.

الصناعة النووية

يتم التعامل مع إنتاج النفايات من الصناعة النووية والكيماوية المشعة على أنها نفايات مشعة.

ثانيا: الاساليب الحديثة لمعالجة مياه الصرف الصناعي

تحتاج العديد من الصناعات إلى معالجة المياه للحصول على مياه عالية الجودة للأغراض الصعبة. تنتج معالجة المياه الحمأة العضوية والمعدنية من عمليات الترشيح والترسيب. حيث يقوم التبادل الأيوني باستخدام الراتنجات الطبيعية أو الاصطناعية بإزالة أيونات الكالسيوم والمغنيسيوم والكربونات من الماء ، واستبدالها بأيونات الهيدروجين والهيدروكسيل. وينتج

عن تجديد أعمدة التبادل الأيوني مع الأحماض والقلويات القوية مياه الصرف الصحي الغنية بأيونات الصلابة التي تترسب بسهولة ، خاصةً عند الاختلاط معها .

تتطلب الأنواع المختلفة لتلوث مياه الصرف الصحي مجموعة متنوعة من الاستراتيجيات لإزالة التلوث نذكر منها ما يلي :

إزالة المواد الصلبة

يمكن إزالة معظم المواد الصلبة باستخدام تقنيات الترسيب البسيطة مع المواد الصلبة المستعادة في صورة ملاط أو حمأة. تشكل المواد الصلبة والمواد الصلبة الدقيقة جدًا ذات الكثافة القريبة من كثافة الماء مشاكل خاصة. في مثل هذه الحالة ، قد تكون هناك حاجة إلى الترشيح أو الترشيح الفائق. على الرغم من أنه يمكن استخدام التلبد باستخدام أملاح الشب أو إضافة الإلكتروليتات المتعددة

إزالة الزيوت والشحوم

يتم ذلك بواسطة جهاز فصل الزيت عن الماء النموذجي API المستخدم في العديد من الصناعات حيث يمكن استعادة العديد من الزيوت من أسطح المياه المفتوحة عن طريق أجهزة القشط. نظرًا لكونها طريقة يمكن الاعتماد عليها ورخيصة لإزالة الزيت والشحوم والمواد الهيدروكربونية الأخرى من الماء ، يمكن أن تحقق كاشطات الزيت أحيانًا المستوى المطلوب من نقاء الماء. في أوقات أخرى ، يعد القشط أيضًا طريقة فعالة من حيث التكلفة لإزالة معظم الزيت قبل استخدام المرشحات الغشائية والعمليات الكيميائية. سوف تمنع الكاشطات المرشحات من التسبب في العمى قبل الأوان وتحافظ على انخفاض تكاليف المواد الكيميائية نظرًا لوجود زيت أقل للمعالجة.

و نظرًا لأن قشط الشحوم يتضمن هيدروكربونات عالية اللزوجة ، يجب أن تكون الكاشطات مزودة بسخانات قوية بما يكفي للحفاظ على سائل الشحوم لتفريغه. إذا تشكل الشحم العائم في كتل صلبة أو حصائر ، فيمكن استخدام قضيب رش أو جهاز تهوية أو جهاز ميكانيكي لتسهيل الإزالة.

ومع ذلك ، فإن الزيوت الهيدروليكية وأغلبية الزيوت التي تدهورت إلى أي حد سيكون لها أيضًا مكون قابل للذوبان أو مستحلب سيتطلب مزيدًا من المعالجة للتخلص منه، وعادةً ما يؤدي إذابة الزيت أو استحلابه باستخدام المواد الخافضة للتوتر السطحي أو المذيبات إلى تفاقم المشكلة بدلاً من حلها ، مما ينتج عنه مياه الصرف الصحي التي يصعب معالجتها.

تحتوي مياه الصرف الصحي من الصناعات الكبيرة مثل مصافي النفط ومصانع البتروكيماويات والمصانع الكيماوية ومعامل معالجة الغاز الطبيعي عادةً على كميات إجمالية من النفط والمواد الصلبة العالقة، و تستخدم هذه الصناعات جهازًا يُعرف باسم فاصل الزيت عن الماء API والذي تم تصميمه لفصل الزيت والمواد الصلبة العالقة عن نفايات مياه الصرف الصحي، الاسم مشتق من حقيقة أن هذه الفواصل مصممة وفقًا للمعايير التي نشرها معهد البترول الأمريكي API .

فاصل API هو جهاز فصل بالجاذبية مصمم باستخدام قانون ستوكس لتحديد سرعة ارتفاع قطرات الزيت بناءً على كثافتها وحجمها. يعتمد التصميم على فرق الثقل النوعي بين الزيت ومياه الصرف لأن هذا الاختلاف أصغر بكثير من فرق الثقل النوعي بين المواد الصلبة العالقة والماء. تستقر المواد الصلبة العالقة في قاع الفاصل كطبقة رسوبية ، يرتفع الزيت إلى أعلى الفاصل وتكون مياه الصرف النظيفة هي الطبقة الوسطى بين طبقة الزيت والمواد الصلبة.

عادة ، يتم تقشير طبقة الزيت ثم إعادة معالجتها أو التخلص منها ، وتتم إزالة طبقة الرواسب السفلية بواسطة سلسلة وكاشطة طيران (أو جهاز مشابه) ومضخة الحمأة. يتم إرسال طبقة الماء إلى معالجة إضافية تتكون عادةً من وحدة طَلْب كهربائي لإزالة إضافية لأي زيت متبقي ثم إلى نوع من وحدات المعالجة البيولوجية لإزالة المركبات الكيميائية المذابة غير المرغوب فيها.

فاصل الألواح المتوازية النموذجي

تتشابه فواصل الألواح المتوازية مع فواصل APIولكنها تشتمل على تجميعات الألواح المتوازية المائلة (المعروفة أيضًا باسم الحزم المتوازية). توفر الألواح المتوازية سطحًا أكبر لقطرات الزيت المعلقة لتتحد في كريات أكبر. لا تزال هذه الفواصل

تعتمد على الثقل النوعي بين الزيت المعلق والماء. ومع ذلك ، فإن الألواح المتوازية تعزز درجة فصل الزيت عن الماء. والنتيجة هي أن فاصل الألواح المتوازية يتطلب مساحة أقل بكثير من فاصل API التقليدي لتحقيق نفس درجة الفصل.

إزالة المواد العضوية القابلة للتحلل

عادة ما يكون من الممكن معالجة المواد العضوية القابلة للتحلل من أصل نباتي أو حيواني باستخدام عمليات معالجة مياه الصرف التقليدية الممتدة مثل الحمأة المنشطة أو الفلتر المتقطر ويمكن أن تنشأ المشاكل إذا تم تخفيف المياه العادمة بشكل مفرط بماء الغسيل أو كانت شديدة التركيز مثل الدم أو الحليب. يمكن أن يكون لوجود عوامل التنظيف أو المطهرات أو المبيدات الحشرية أو المضادات الحيوية آثار ضارة على عمليات المعالجة.

علاج المواد العضوية الأخرى

قد يكون من الصعب جدًا معالجة المواد العضوية الاصطناعية بما في ذلك المذيبات والدهانات والمستحضرات الصيدلانية ومبيدات الآفات ومنتجات فحم الكوك وما إلى ذلك. غالبًا ما تكون طرق العلاج خاصة بالمواد المعالجة. وتشمل الطرق المعالجة بالأكسدة المتقدمة ، والتقطير ، والامتصاص ، والتزجيج ، والحرق ، والشلل الكيميائي ، أو التخلص من النفايات. قد تكون بعض المواد مثل بعض المنظفات قادرة على التحلل البيولوجي وفي مثل هذه الحالات ، يمكن استخدام شكل معدل من معالجة مياه الصرف الصحي.

معالجة الأحماض والقلويات

يمكن تحييد الأحماض والقلويات عادة في ظل ظروف خاضعة للرقابة. ينتج عن التحييد في كثير من الأحيان راسب سيتطلب معالجة كمخلفات صلبة قد تكون سامة أيضًا. في بعض الحالات ، قد تتطور الغازات التي تتطلب معالجة لتيار الغاز. عادة ما تكون هناك حاجة لبعض أشكال العلاج الأخرى بعد التحييد.

يمكن أن تفقد تيارات النفايات الغنية بأيونات الصلابة من عمليات إزالة التأين بسهولة أيونات الصلابة في تراكم أملاح الكالسيوم والمغنيسيوم المترسبة. يمكن أن تتسبب عملية الترسيب هذه في حدوث فجوات شديدة في الأنابيب ويمكن ، في الحالات القصوى ، أن تتسبب في انسداد أنابيب التخلص. تم حظر أنبوب التصريف البحري الصناعي بقطر متر واحد والذي يخدم مجمعًا كيميائيًا كبيرًا بواسطة هذه الأملاح في السبعينيات. تتم المعالجة عن طريق تركيز مياه الصرف الناتجة عن إزالة التأين والتخلص منها في مكب النفايات أو عن طريق إدارة دقيقة لدرجة الحموضة في مياه الصرف الصحي المنبعثة.

معالجة المواد السامة

المواد السامة بما في ذلك العديد من المواد العضوية ، والمعادن (مثل الزنك ، والفضة ، والكادميوم ، والثاليوم ، وما إلى ذلك) ، والأحماض ، والقلويات ، والعناصر غير المعدنية (مثل الزرنيخ أو السيلينيوم) بشكل عام مقاومة للعمليات البيولوجية ما لم تكن مخففة للغاية. يمكن غالبًا ترسيب المعادن عن طريق تغيير الأس الهيدروجيني أو عن طريق المعالجة بمواد كيميائية أخرى. ومع ذلك ، فإن العديد منها يقاوم المعالجة أو التخفيف وقد يتطلب تركيزًا يتبعه دفن النفايات أو إعادة التدوير. يمكن حرق المواد العضوية الذائبة داخل مياه الصرف باستخدام عمليات الأكسدة المتقدمة.

المحور الرابع : مجهودات مصر في معالجه المخلفات الصناعية

قامت الدولة المصرية بالعديد من الجهود في هذا الشأن كان اخرها اقراح قانون تفعيل منظومة إدارة المخلفات في مصر، وذلك فيما يخص تحويل المخلفات إلى طاقة فهل نري تشريع مثالي للمواجهة علي كافه الاتجاهات ام سوف يقتصر التركيز علي المردود علي الجانب الاقتصادي فقط .

لقد تم بحث آليات ومصادر التمويل من المؤسسات الدولية بأفضل الشروط الميسرة لها، وذلك في إطار تكليفات سياده الرئيس عبدالفتاح السيسي، بضرورة الاسراع في تفعيل منظومه شاملة لما لها من انعكاس إيجابي على تحسين الأوضاع البيئية والصحية والمعيشية للمواطنين.

ان التركيز علي تحويل المخلفات لطاقة هو أحد آليات معالجة وتدوير المخلفات ضمن برنامج البنية التحتية في منظومة المخلفات الجديدة، حيث مصانع تدوير المخلفات وتحويلها إلى سماد العضوي ووقود بديل، بالإضافة إلى تحويل المخلفات إلى طاقة، ومصر لديها الخبرة في إنشاء وإدارة مصانع التدوير المنتجة للسماد والوقود البديل، ونسعى لاستقدام الخبرات والتكنولوجيات الخاصة بمصانع تحويل المخلفات إلى طاقة بالتعاون مع شركاء التنمية ودعم الشركات المصرية للعمل في هذا المجال في إطار توجيهات القيادة السياسية.

بالإضافة الي أن تحويل المخلفات لطاقة يتم من خلال حرقها في محارق خاصة دون الحاجة لفصلها قبل الحرق، ويحقق عدة مزايا منها إمكانية التخلص من كمية كبيرة من المخلفات مرة واحدة، مما يناسب المحافظات التي ليس لها ظهير صحراوي يمكن تخصيص مدافن صحية به.

وتعد هذه المنظومة الجديدة من ابرز الجهود المصرية الحالية في هذا المجال، حيث أعدت وزارة البيئة دراسة مستفيضة وتم عرضها على مجلس الوزراء والتنسيق مع وزارة الكهرباء وذلك بإعلان تعريفة تحويل المخلفات لطاقة في ديسمبر ٢٠١٩ بقيمة ١٤٠ قرش/ كيلووات، وتم تشكيل لجنة بقرار من رئيس الوزراء برئاسة وزارة البيئة وتضم فى عضويتها وزارات التنمية المحلية والاستثمار والإسكان والكهرباء والمالية حيث تم انعقاد اللجنة وعرض خارطة الطريق لتوجه مصر نحو تحويل المخلفات لطاقة، وقامت وزارة البيئة بنشر طلب اهتمام لتلقى طلبات من شركات محلية وأجنبية للعمل في هذا المجال وذلك فى أبريل الماضي.

وتم الاتفاق على تشكيل لجنة فنية من الوزارات الثلاث لإعداد ورقة مفاهمية لعرضها على الشركاء الدوليين والدول المانحة والجانب الألمانى في اجتماع ستقوم وزارة التعاون الدولي بالتنسيق والإعداد له خلال شهر أكتوبر القادم 2020، لمناقشة الورقة التي ستعدها اللجنة الفنية بالتنسيق مع وزارتي التنمية المحلية والبيئة .

وتبلغ حجم الاتفاقيات الجارية مع شركاء التنمية مُتعددي الأطراف والثنائيين، لمشروعات البيئة نحو 238.2 مليون دولار، في 4 مشروعات، من عدد من شركاء التنمية أبرزهم إيطاليا والبنك الدولي والوكالة الفرنسية للتنمية وبنك الاستثمار الأوروبي وألمانيا والاتحاد الأوروبي.

وتحت قيادة الرئيس عبد الفتاح السيسي ظهر جليا دور وزارة البيئة واصبح اكثر وضوحا حيث يتم التأكيد دوما بانه لا يوجد استثمار او استدامة او تقدم دون وضع البيئة كأولوية هامة فى المشروعات التنموية بالدولة من خلال وضع مجموعة من المعايير البيئية أو المعايير الخضراء فى الخطة الاستثمارية للمشروعات بالدولة ، وذلك بالتعاون مع وزارة التخطيط وكذلك التنسيق مع وزارة المالية فيما يخص طرح السندات الخضراء في شكل مشروعات وهذا يعتبر تحدى تنموي ، فمصر تعمل على توفير التمويل اللازم لهذه المشروعات في قطاعات النقل والإسكان ، حيث نجد انه من خلال مشروعات السندات الخضراء او وضع المعايير الخضراء الخاصة بالخطة الاستثمارية للدولة يتم توفير تمويل للتصدي لآثار تغير المناخ سواء للتخفيف أو للتكيف ويذكر انه من المتوقع ان تكون مشروعات السنة الحالية بنسبة ٣٠% مشروعات خضراء والسنة القادمة بنسبة ٦٠% مشروعات خضراء والسنة الثالثة مشروعات خضراء بنسبة ٩٠% وذلك من خلال وزارة التخطيط والتنمية الاقتصادية.

كما أن مصر تعمل على تقليل التلوث واستدامة رفع الوعي البيئي حول الحفاظ على البيئة من خلال تعليم الأجيال القادمة والأطفال بالمدارس والشباب بالجامعات أهمية الحفاظ على البيئة كأسلوب حياة ، ويتم التركيز على اهمية موضوع التكيف والتحالف الذى تم بين مصر وإنجلترا والإعلان السياسي الخاص به حيث يضم هذا التحالف ١٢٠ دولة اتفقوا على أهمية التكيف حيث تمت التعبئة السياسية اللازمة لموضوعات التكيف ويبقى تعبئة الموارد المالية في هيئات التمويل الدولية كصندوق المناخ الاخضر ومرفق البيئة العالمية خاصة انه لم يتم تمويل المشروعات المرتقبة للدول النامية في مجال التكيف وان معظم المشروعات في مجال التخفيف ، كما ان جائحة كورونا اثبتت ضرورة وجود محتمات اساسية ودول اكثر صمودا يكون أساسها هي كيفية التكيف مع اثار تغير المناخ .

تمثل السياسات الاقتصادية في عاملا اساسيا في الحد من التلوث ، وهناك أهمية لتحليل هذا التلوث ومعرفة مصادرة وآثاره البيئية والاقتصادية والصحية ، وبحسب تقرير الأداء **البيئى** العالمي لعام 2018، حققت مصر **المركز** 66 عالميا مقارنة **بالمركز** السابق رقم 104 الخاص بعام 2016 الا انه وفقا لتقرير وكالة فوربس المنشور بتاريخ 23 أغسطس 2018 ، تأتى العاصمة القاهرة في مركز متأخر على مستوي تلوث الهواء ، حيث أن جودة الهواء في وسط القاهرة هي أقل من 10 إلى

100 مرة من المعايير العالمية المقبولة، لعوامل تتعلق بالزحام والشوارع الضيقة وسوء التخطيط العمراني وعوادم السيارات ومخلفات المصانع وحرق النفايات في الهواء الطلق ، بالاضافة الى التهوية السيئة التى تفاقم من تركيز الغبار والملوثات و الجسيمات الثقيلة الضارة بالهواء لفترة طويلة.

وجاءت مصر ايضا في مركز متأخر وفقا لتصنيف أجرته وكالة إيكو إكسبرتس ."Eco Experts"وقد اعتمد هذا التصنيف على تحليل بيانات تلوث الهواء والضوضاء وشدة الإضاءة الاصطناعية في 48 مدينة حول العالم ووضع ترتيب لهذه المدن يعتمد الملوثات الثلاثة مجتمعة، وحصلت القاهرة على 95.8361، من أصل 100 نقطة، بفارق 9 نقاط عن مدينة دلهي التي احتلت المركز الثاني.

وبين التقرير ان الهواء يحتوي تركيز 284 ميكروجرام/ متر مكعب للجسيمات ذات القطر 10 ميكرون، ما يعادل 14.2 ضعف الحد الآمن طبقًا لمنظمة الصحة العالمية، كما جاءت القاهرة كثالث أكبر المدن الصاخبة في العالم، حيث سجلت 1.7 نقطة من أصل نقطتين طبقًا لتقييم التقرير لبيانات الضوضاء.

ومعروف أن الهواء الملوث يزيد من مخاطر الإصابة بسرطان الرئة والأمراض القلبية وأمراض الجهاز التنفسي، وهو أحد أسباب ارتفاع معدلات الوفيات المبكرة، حيث يتسبب في تقصير أعمار المصريين بحوالي 1.85 سنة، و تشير الدراسات إلى تأثيره على القدرات الذهنية وعلى الإدراك، ويكلف مصر نحو 5% من إجمالي الناتج القومي.

وفى ضوء تلك التقارير تقوم اجهزة الدولة المصرية بالعديد من الاجراءات وصدر تقرير وزارة البيئة أن تركيز الأتربة انخفض فى 2017 بنسبة 19% عن عام 2015، حيث تعمل على خفض التلوث الناتج عن الأنشطة الصناعية والإنسانية، كان من ابرزها وضع ضوابط خاصة بمصانع الأسمنت والأسمدة لخفض الإنبعاثات، وزيادة عدد المنشآت المتصلة بشبكة الرصد إلى 53 منشأة، و إحكام الرقابة والرصد على جمع وتدوير قش الأرز، مما يساهم فى تحسين نوعية الهواء، بالاضافة الى بداية تطبيق منظومة المخلفات الجديدة، والعمل على خفض عوادم السيارات من خلال استبدالها بالسيارات الكهربائية، وعمليات إحلال الباصات الجديد والأتوبيسات، وانشاء 93 محطة رصد بالشبكة القومية لرصد نوعية الهواء وتصدر قياساتها كل ساعتين، للوصول الي نسبة خفض تصل إلى 50 % بحلول عام 2030، وفقاً لاستراتيجية التنمية المستدامة.

وكما سبق ذكرنا أوضح تقرير الأداء البيئى العالمى لعام 2018، تقدم مصر، حيث حققت المركز 66 عالميا مقارنة بالمركز رقم 104 لعام 2016 متقدمة 38 مركزا عن التقرير السابق، من إجمالى 180 دولة داخل التقرير، فى الوقت الذى جاءت فيه الدول التى تشهد نمواً متسارعاً فى نظمها الاقتصادية فى مراكز متدهورة نسبياً حيث أتت روسيا فى مقدمتها فى المركز (52)، تبعتها البرازيل فى المركز (69)، ثم الصين فى المركز (120)، وأخيراً الهند فى المركز (177).

وعلى مستوي الدول العربية جاءت مصر فى المركز السادس من بين 17 دولة عربية شملها الدليل مقارنة بالمركز الحادى عشر عام 2016، وجاءت فى المركز الرابع على المستوى الأفريقى مقارنة بالمركز العاشر عام 2016، وذلك فى الوقت الذى تخطت فيه الصين والهند تخطوا حاجز المركز 100، وتحتل مصر المركز 32 فى جودة الهواء وتتقدم على عدة دول كبرى فى ترتيبها فى الأداء البيئى الشامل (ألمانيا – إيطاليا – تركيا - الإمارات العربية – قطر – الصين – الهند) .

وعلى المستوى الأفريقى، فقد احتلت مصر المركز 4 من أصل 51 دولة تقع فى قارة أفريقيا، وبالنسبة لدول قارة آسيا، فقد حصلت مصر على المركز 13 من أصل 39 دولة تقع فى قارة آسيا متقدمة على: الصين، تركيا، الهند، إيران، المملكة العربية السعودية، الإمارات، وبالنسبة لدول قارة أوروبا فجاءت بالمركز 35 من أصل 40 دولة تقع فى القارة.

المراجع الأجنبية

1- European Environment Agency. Copenhagen, Denmark. "Indicator: Biochemical oxygen demand in rivers (2001).

2-American Petroleum Institute (API) (1990). Management of Water Discharges: Design and Operations of Oil-Water Separators.

3- "Battery Manufacturing Effluent Guidelines". Washington, D.C.: U.S. Environmental Protection Agency (EPA). 2017.

4-Lowering Cost and Waste in Flue Gas Desulfurization Wastewater Treatment". Power Mag. Electric Power. March 2017. Retrieved 6 April 2017.

5-Technical Development Document for the Final Effluent Limitations Guidelines and Standards for the Meat and Poultry Products Point Source Category(Report). EPA. 2004. EPA 821-R-04-011.

المراجع العربية

1- الدمرداش، طلعت. (2011). الاقتصاد الاجتماعي. القاهرة .دار النهضة العربية، ص 352 . 354.

2- الشناوي، عمرو محمد السيد (2011)، «تقويم الضريبية كأداة لسياسة حماية البيئة: دراسة حالة مصر، مجلة البحوث القانونية والاقتصادية، المنصورة كلية الحقوق جامعة المنصورة ، ص 389 449.

3- جمعية الأمم المتحدة 2014 تقرير مرفق البيئة العالمي. نيروبي.

4- عابدين، حسن راشد. 2013. »حماية البيئة في الصناعة، رسالة ماجستير غير منشورة بها، مصر: كلية التجارة -جامعة بنها.

5- عوض، محمد حسان. 2012، التلوث البيئي خطر يهدد الحياة القاهرة الدار العربية للكتاب .

6- قطب، رشا محمد (2011)، «آثار الاستثمار الأجنبي المباشر على الإنتاجية الكلية في القطاع الصناعي المصري الفترة

1991 - 2005 ، الإسكندرية: كلية التجارة، جامعة الإسكندرية ص 25-95.

7- مجلس الوزراء. (2005). تقرير مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار القاهرة: مجلس الوزراء، ص 10 .

8- مجلس الوزراء)2014(مزيج الطاقة والمعايير الأوروبية لصناعة الأسمنت وتحديات ومتطلبات تنفيذها في مصر

القاهرة: رئاسة مجلس الوزراء، ص 19

9- مسلم، أحمد محمد محمد 2014. »قياس العلاقة بين التلوث والنمو الاقتصادي في مصر، رسالة ماجستير غيرمنشورة الشرقية، كلية التجارة، جامعة الزقازيق، ص 165- 159.

10- وزارة البيئة المصرية . 2020 تقرير حالة البيئة في مصر .

11- وزارة المالية 2019 البيان المالي عن مشروع الموازنة العامة للدولة ل لسنة المالية 2019 - 2020 ، القاهرة وزارة المالية. يونيو .