مجلة جامعة الزيتونة الدولية للنشر العلمي
Zaytoonah University International Journal for Scientific Publishing
Issue N.29-Vol.1 / ISSN:2958-8537

العدد التاسع والعشرون (29)، المجلد الأول
تاريخ 30 – 12 – 2024
(ص390 لـ ص398)

# دراسة انبعاثات العادم لمحطة أوباري الغازية لتوليد الطاقة الكهربائية وتأثيراتها على البيئية

# A Study of Exhaust Emissions from the Ubari Gas Power Plant and Their Environmental Impacts

همه علي محمد علي
Hamma Ali Mohammed Ali
Hamma48667@gmail.com

محمد إبراهيم الشرقاوي
Mohammed Ibrahim Ashargwy

قسم علوم البيئة – كلية البيئة والموارد الطبيعية – جامعة وادي الشاطئ – دولة ليبيا

**الملخص:**

هدفت هذه الدراسة إلى مراجعة تقييم الأثر البيئي (EIA) لمحطة غاز أوباري لإنشاء قاعدة بيانات مرجعية مستقبلية، من خلال رصد الانبعاثات الصادرة من المصنع باستخدام جهاز رصد الانبعاثات.

ثاني أكسيد الكربون ($CO_2$) بلغ متوسط التركيزات السنوية 5.23 ملجم/م3، بمتوسط شهري يتراوح من 2.96 إلى 7.12 ملجم/م3، وذلك ضمن الحدود المسموح بها للهيئة العامة للبيئة (2008) وقانون البيئة المصري (2005)

أكاسيد النيتروجين ($NO_x$) بلغ متوسط التركيزات السنوية 35 ملجم/م3، بمتوسطات شهرية تتراوح بين 17.64 و61.54 ملجم/م3، مطابقة للمواصفات الليبية (200 ملجم/م3، 2008) والمصرية (3000 ملجم/م3، 2005) المعايير.

ثاني أكسيد الكبريت ($SO_2$) بلغ متوسط التركيزات السنوية 3.67 ملجم/م3، بمتوسط شهري من 1.8 إلى 4.36 ملجم/م3، ضمن الحدود التي حددتها الهيئة العامة للبيئة (1000 ملجم/م3، 2008)، البيئة المصرية القانون (2500 ملجم/م3، 2005)، والمعايير الأوروبية (300 ملجم/م3، 2010 اللجنة الاقتصادية لأوروبا).

المواد الجزيئية بلغ متوسط التركيزات السنوية 38.12 ملجم/م3، بمتوسطات شهرية تتراوح بين 22.07 و61.12 ملجم/م3، ولا تتجاوز ليبيا (100 ملجم/م3، 2008)، والمصرية (300 ملجم/م3، 2005). والمعايير الأوروبية (100 ملجم/م3، 2010 اللجنة الاقتصادية لأوروبا).

وخلصت الدراسة الي عدة توصيات من أهم الرصد والمتابعة لتقليل الانبعاث من العادم وكذلك الاعتماد الطاقة النظيفة للحافظ على البيئة.

**الكلمات المفتاحية: الطاقة الكهربائية، العادم، انبعاثات، محطة أوباري.**

**Abstract**:

This study aimed to review the Environmental Impact Assessment (EIA) of Ubari Gas Plant to establish a future reference database, by monitoring emissions from the plant using an emission monitoring device.

Carbon Dioxide ($CO_2$) The average annual concentrations were 5.23 mg/m3, with a monthly average ranging from 2.96 to 7.12 mg/m3, within the permissible limits of the General Environment Authority (2008) and the Egyptian Environmental Law (2005).

Nitrogen Oxides ($NO_x$) The average annual concentrations were 35 mg/m3, with monthly averages ranging from 17.64 to 61.54 mg/m3, in accordance with the Libyan (200 mg/m3, 2008) and Egyptian (3000 mg/m3, 2005) standards.

Sulfur dioxide ($SO_2$) The average annual concentrations were 3.67 mg/m3, with a monthly average of 1.8 to 4.36 mg/m3, within the limits set by the General Authority for the Environment (1000 mg/m3, 2008), the Egyptian Environmental Law (2500 mg/m3, 2005), and the European standards (300 mg/m3, 2010 UNECE).

Particulate matter The average annual concentrations were 38.12 mg/m3, with monthly averages ranging between 22.07 and 61.12 mg/m3, not exceeding the Libyan (100 mg/m3, 2008), Egyptian (300 mg/m3, 2005) and European standards (100 mg/m3, 2010 UNECE).

The study concluded with several recommendations, the most important of which are monitoring and follow-up to reduce exhaust emissions, as well as relying on clean energy to preserve the environment.

**Keywords**: **Electricity**, **exhaust**, **emissions**, **Ubari station**.

**المقدمة**

محطات توليد الطاقة لعبت دورًا محوريًا في تطوير الحضارة البشرية من خلال توفير الكهرباء والطاقة اللازمة للصناعة والمجتمع ومع ذلك، فإن هذه المحطات قد تسببت في العديد من المشكلات البيئية نتيجة انبعاثاتها وتخلصها من النفايات لذلك، فإن تقييم التأثيرات البيئية لهذه المحطات أمر بالغ الأهمية.(Chandrappa *et al.*, 2021)

وترجع بداية الية تقييم الاثر البيئي الى الولايات المتحدة الامريكية التي أسسته في نهاية الستينيات من القرن الماضي ما يعرف بالقانون القومي لحماية البيئة وينص القانون الجديد على ان يصاحب اي مشروع جديد دراسة وافية يتم فيها توقع التأثيرات البيئية التي قد يحدثها المشروع على البيئة المحيطة وكيفية تفادي هذه التأثيرات او التقليل منها او تخفيف اثارها قدر المستطاع وتقدم هذه الدراسة الى متخذي القرار حتى يتبين لهم اتخاذ القرار المناسب بشأن هذا المشروع الجديد (USEPA ,1997)

اخذت غالبية دول العالم خطوات الولايات المتحدة واصبح التقييم البيئي ركنا رئيسيا في قوانين البيئة في العديد من دول العالم، وتقيم الاثر البيئي هي عملية موصوفة للتنبؤ بالأثار البيئية لا نشطة التنمية البشرية وتخطيط الاجراءات الملائمة للتخلص من اثارها الضارة او تقليلها وزيادة الاثار الايجابية وتتضمن القواعد الارشادية لعملية تقيم الاثر البيئي مجموعة من النقاط الاساسية مثل المشاركة الكاملة لكافة المنتفعين على مختلف المستويات بأن يعبروا عن ذوي المصلحة الفرصة للمشاركة الايجابية في خطوات عمليه التقييم والشفافية( Eduardo *et al.*, 2021).

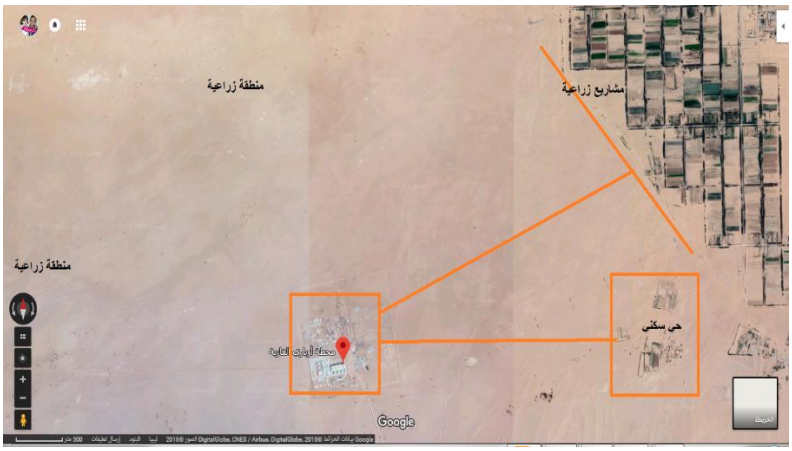
ومن هنا يتبادر الى الذهن تساؤلات هل لمحطة اوباري الغازية تأثيرات بيئية على المنطقة المحيطة وفي حالة وجودها كيف تتم ادارتها والحد منها

**وفي هذه الدراسة** سوف يتم الإجابة على هذه التساؤلات التي من بينها هل للمحطة أوباري الغازية تأثيرات على البيئة المحيطة، عن طريق تقييم الأثار البيئية لمحطة اوباري الغازية وطرق التقليل منها قدر الإمكان، حيث تهدف الدراسة إلى تقييم التأثيرات البيئية الناتجة عن محطة توليد الطاقة على نوعية الهواء في منطقة الدراسة.

**المواد والطرائق:**

**منطقة الدراسة:**

أولا الموقع الجغرافي للمشروع: تقع محطة اوباري الغازية بين خطي طول 26.33 درجة شرقا و12.40 درجة غربا على بعد 10 كم غرب مدينة اوباري. على الطريق الرابط بين مدينتي غات واوباري وتبلغ مساحتها الاجمالية حوالي 10 هكتار.

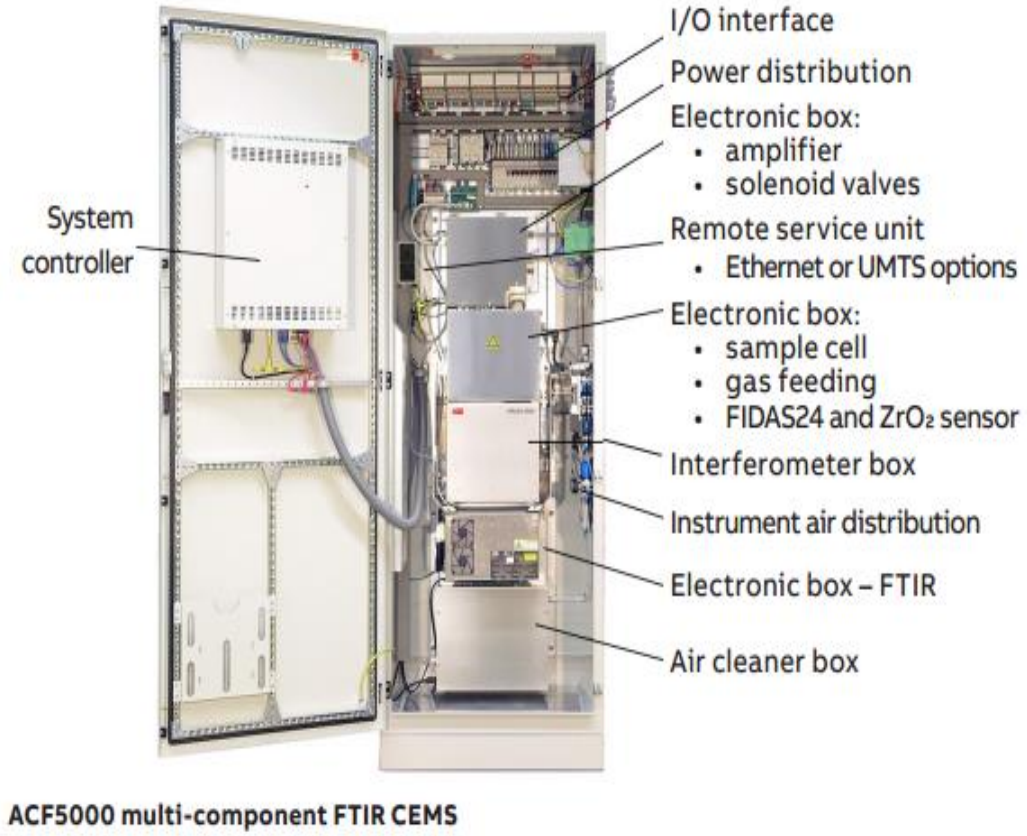



صورة (1) توضح موقع المحطة والمنطقة المحيطة

**جمع العينات:**

**جمع بيانات الهواء**

تم جمع قراءات جهاز مراقبة الانبعاثات للوحدة الرابعة **Continuous Emission Monitoring Systems CEMs** في محطة اوباري الغازية من شهر 2021/1 حتى شهر 2021/12




صورة (2) توضح جهاز المستخدم في قياس انبعاثات الهواء

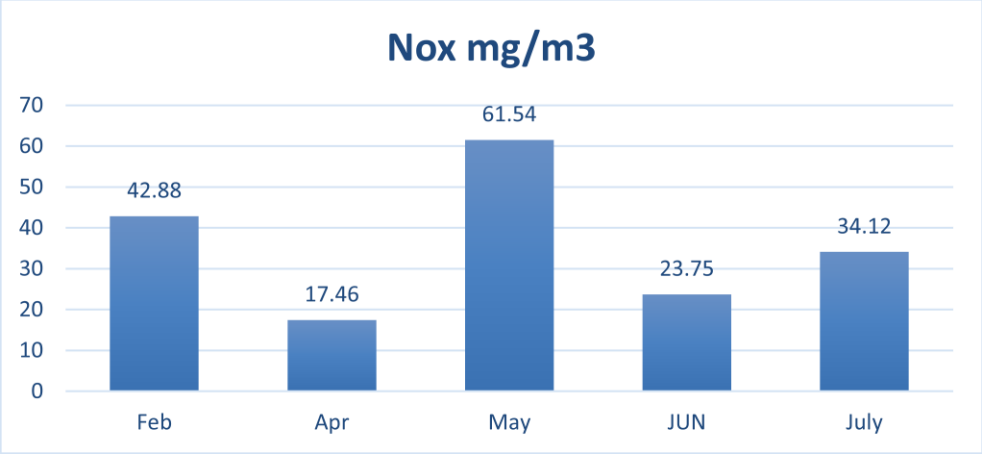
## النتائج

### انبعاثات العادم في الهواء

### اكاسيد النتروجين:

تتكون أكاسيد النتروجين عند اتحاد غاز النتروجين بالأكسجين وهي توُجد على عدة أشكال أهمها أكسيد النيتريك وثاني أكسيد النتروجين، وتحتوي أغلب أنواع الوقود على نسبة صغيرة من المركبات العضوية المحتوية على النتروجين وعند إحراق هذه الأنواع مثل الديزل في محطات القوى وغيرها من المنشآت الصناعية ينتج بعض هذه الأكاسيد ، كما يتكون أكسيد النيتريك من إحراق بعض مقطرات البترول في محركات السيارات والشاحنات، وتشترك أكاسيد النتروجين مع غاز ثاني أكسيد الكبريت في تكوين الأمطار الحمضية وذلك لأن أكاسيد النتروجين سهلة الذوبان في الماء وهي تمتزج ببخار الماء المنتشر في الجو لتعطي حمضا قويا هو حمض النيتريك( Berkowicz, *et al.*, 1996).

وصل متوسط السنوي لتركيز أكاسيد النتروجين المنبعثة من العادم المدخنة في محطة اوباري الغازية الى 35.97 مليجرام/م$^3$ وهذا موافق (who.1997) و التي تنص على ان لا تتجاوز الانبعاثات اكاسيد النتروجين 300 مليجرام/م$^3$ من العادم ، ويبين الشكل (1) المعدلات الشهرية لتركيز الغاز وقد سجلت المتوسطات الشهرية أقل مستواها في شهر فبراير إذ وصل الى 17.46 مليجرام/م$^3$، بينما في شهر يوليو سجلت أعلى مستوياتها إذ وصل متوسط التركيز الى 61.54 مليجرام/م$^3$ وأغلب المتوسطات لم تجاوزت الاشتراطات المسموح بها من قبل (World Steel 2020).

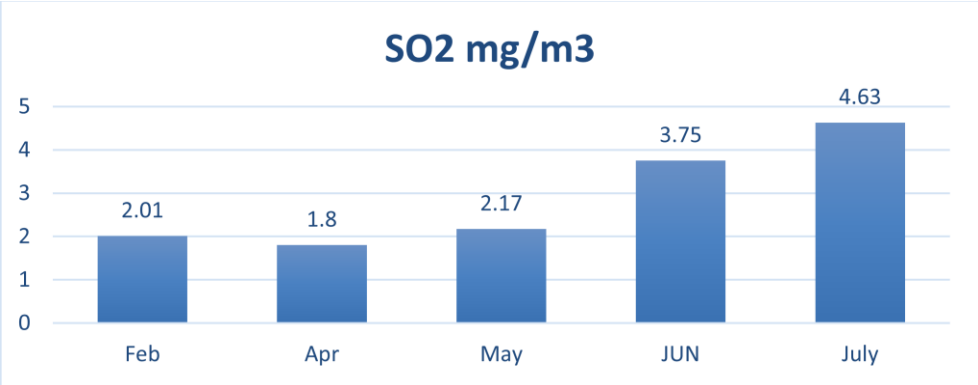



**الشكل رقم (1) يبن متوسط انبعاثات أكسيد النيتروجين خلال شهر فبراير الي يوليو.**

**ثاني أكسيد الكبريت:**

ثاني أكسيد الكبريت غاز عديم اللون ذو رائحة قوية، وهو ينجم عن حرق الوقود الأحفوري (الفحم والنفط) وعن انصهار الخامات المعدنية التي تحتوي على الكبريت، وأهمّ المصادر البشرية المنشأ لثاني أكسيد الكبريت هو احتراق الوقود الأحفوري الذي يحتوي على الكبريت لأغراض التدفئة المنزلية وتوليد الطاقة وتشغيل المركبات الألية، ويمكن أن يلحق ثاني أكسيد الكبريت أضراراً بالجهاز التنفسي والوظائف الرئوية وأن يتسبّب في تهيّج العينين والتهاب السبيل التنفسي، ممّا يؤدي إلى السعال وإفراز المخاط وتفاقم حالات الربو وحالات التهاب القصبات المزمنة وجعل الناس أكثر عرضة لأنواع العدوى التي تصيب السبيل التنفسي، ومن الملاحظ زيادة معدلات دخول المستشفى بسبب الأمراض القلبية ومعدلات الوفيات في الفترات التي ترتفع فيها مستويات ثاني أكسيد الكبريت، ويؤدي اختلاط تلك المادة بالماء إلى تشكّل حمض الكبريتيك، وهو العنصر الأساسي في الأمطار الحمضية التي تتسبّب في إزالة الغابات (WHO 2011).

وصل متوسط التركيز السنوي لي ثاني أكسيد الكبريت في محطة اوباري الغازية 3.67 مليجرام/م$^3$ وهذا اقل بكثير من المعايير والاشتراطات المسموح بها من انبعاثات مداخن محطات توليد الكهرباء من العادم (who 1997) 300 مليجرام/م$^3$ ويبين الشكل (2) المعدلات الشهرية وقد سجلت المتوسطات الشهرية أقل مستواها في شهر ابريل إذ وصلت إلى 1.8 مليجرام/م$^3$ وفي شهر يوليو سجلت أعلى مستوياتها إذ وصل متوسط التركيز إلى 4.63 مليجرام/م$^3$



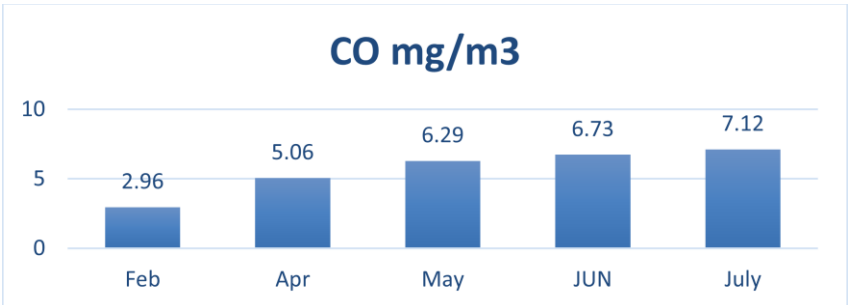

**الشكل رقم (2) يبن متوسط انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت خلال شهر فبراير الي يوليو.**

**ثاني أكسيد الكربون:**

ينتج غاز ثاني اوكسيد الكربون من الأنشطة الطبيعية وحرائق الغابات، وجميع الأنشطة البشرية، ويكون له الدور الكبير في حدوث ظاهرة الاحتباس الحراري، ولقد كان تركيزه في الهواء في مرحلة ما قبل الصناعة حوالي 280 ميكرو جرام (526789 ميكروجرام/م$^3$) في الهواء مقاساً بالحجم، فيما ازداد هذا التركيز ليبلغ 349 جزءاً

بالمليون (656605 ميكروجرام/م$^3$) في عام 1980، ومن المتوقع إن يتضـــاعف الى 560 جزءاً بالمليون (1053579 ميكروجرام/م$^3$) في الفترة الواقعة بين منتصف القرن القادم ونهايته (مرجع سابق).

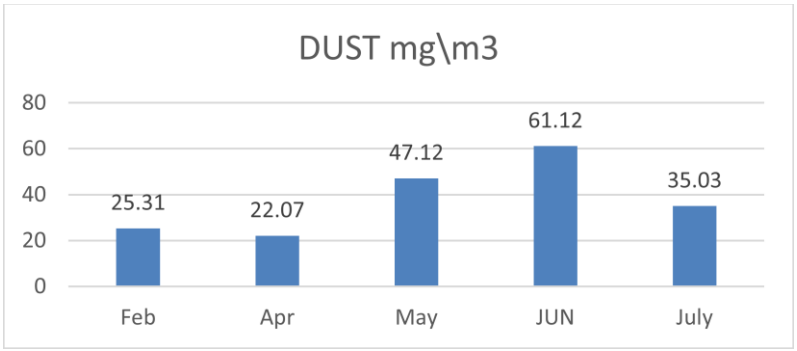
وصل متوسط التركيز السنوي لغازات أكاسيد الكربون في محطة أوباري الغازية إلى 5.23 مليجرام/م$^3$ ويبين الشكل (3) المتوسطات الشهرية حيث كان أقل مستواها في شهر فبراير إذ وصلت إلى 2.96 مليجرام/م$^3$ وفي شهر يوليو سجلت أعلى مستوياتها إذ وصل متوسط التركيز إلى 7.12 مليجرام/م$^3$.




**الشكل رقم (3) يبن متوسط انبعاثات أكاسيد الكربون خلال شهر فبراير الي يوليو.**

**الجسيمات الدقيقة**

وصل متوسط التركيز السنوي للجسيمات الدقيقة ذات القطر 10 ما يكرون في محطة اوباري الغازية الى 38.12 مليجرام/م3، ويبين الشكل (4) المعدلات الشهرية لتركيز الجسيمات وقد سجلت المتوسطات الشهرية أقل مستواها في شهر ابريل إذ وصلت الى 22.07 مليجرام/م$^3$ وبينما في شهر يونيو سجلت أعلى مستوياتها إذ وصل متوسط التركيز الى 61.12 مليجرام/م$^3$، وأغلب المتوسطات لم تتجاوز التركيز المسموح به من قبل World Steel (2020) (100 مليجرام/م$^3$ من العادم)




**الشكل رقم (4) يبن متوسط انبعاثات الجسيمات الدقيقة خلال شهر فبراير الي يوليو.**

**الاستنتاجات**

1 -كانت تراكيز ثاني أكسيد الكربون، أكاسيد النيتروجين، وثاني أكسيد الكبريت ضمن الحدود المسموح بها وفق المعايير المحلية (الهيئة العامة للبيئة 2008) والدولية.

2 -تراكيز الجسيمات الصلبة كانت أيضًا ضمن الحدود المسموح بها وفق المعايير الليبية والدولية

**التوصيات**

1. المتابعة المستمرة والرصد:

- ضرورة إجراء متابعة دورية ومستمرة لانبعاثات العوادم لضمان بقاء التراكيز ضمن الحدود المسموح بها.

2. تحسين إجراءات التشغيل والصيانة:

- تنفيذ إجراءات تشغيل وصيانة متقدمة لضمان كفاءة المحطة وتقليل الانبعاثات قدر الإمكان.
- استخدام تقنيات حديثة للحد من انبعاثات الغازات والجسيمات الصلبة.

3. التوعية والتدريب:

- تقديم برامج تدريبية للعاملين في المحطة لزيادة الوعي بأهمية الحفاظ على البيئة وتقليل الانبعاثات.
- تعزيز الوعي البيئي بين المجتمعات المحلية المحيطة بالمحطة.

4. تحديث قاعدة البيانات:

- بناء قاعدة بيانات شاملة وتحديثها بانتظام لتشمل جميع القياسات والقراءات البيئية لضمان وجود مرجع دقيق للمستقبل.
- مشاركة البيانات مع الجهات المعنية لضمان الشفافية والتعاون في حماية البيئة.

5. استخدام تقنيات نظيفة:

- استثمار في تقنيات الطاقة النظيفة والمتجددة لتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري وتقليل البصمة الكربونية للمحطة.
- البحث عن بدائل تكنولوجية تقلل من الانبعاثات وتعزز من كفاءة المحطة.

6. التعاون مع الجهات البيئية:

- التعاون مع الهيئات البيئية المحلية والدولية لضمان الالتزام بالمعايير البيئية وتطبيق أفضل الممارسات.
- المشاركة في المبادرات البيئية والمشاريع البحثية لتحسين الأداء البيئي للمحطة.

**المراجع**

Berkowicz, R., Palmgren, F., Hertel, O., & Vignati, E. (1996). Using measurements of air pollution in streets for evaluation of urban air quality—

meterological analysis and model calculations. *Science of the total environment*, *189*, 259-265.

USEPA (1997). Compendium of methods for the determination of inorganic compounds in ambient air. EPA/625/R-96/010a. United States Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, Washington DC

World Steel (2020). Global crude steel output increases by 3.4% in 2019. Media Center, Press Releases 27 January 2020, Brussels, Belgium. Available online at: [https://www.worldsteel.org/media- centre/press-releases/2020/Global-crude-steel-output- increases-by-3.4-in-2019.html].

WHO (1997). Determination of Airborne Fibre Number Concentrations - A Recommended Method, by Phase Contrast Optical Microscopy (Membrane Filter Method). World Health Organization, Geneva.

Chandrappa, R., Das, D. B., Chandrappa, R., & Das, D. B. (2021). Environmental impact assessment. Environmental Health-Theory and Practice: Volume 2: Coping with Environmental Health, 47-68.