

المعالجات البيئية للمباني في حقل الغراف النفطية

م.د سناء عباس زيارة العبادي
جامعة ذي قار -كلية التربية للعلوم الانسانية – قسم الجغرافيا
snaa.alebadi@utq.edu.iq

الملخص

أن مناطق النشاط الصناعي غالبا ماتعاني من سوء التخطيط ومن تأثيرات الملوثات الناتجة عن النفايات الصناعية المختلفة، والتي تزداد وتيرتها مع زيادة التركيز الصناعي في المنطقة وان شحة البيانات المتوفرة حول المعالجات البيئية للمواقع النفطية السكنية داخل الحقول النفطية الواجب توفرها داخل المجمعات الحضرية السكنية أدى الى تفاقم المشكلة، أذ تهدف الدراسة الى تحديد المعالجات البيئية الحرارية داخل المجمعات الحضرية في الحقول النفطية، وتوصلت الدراسة ايضا الى وضع حدود حرارية لمقدار الطاقة الملائمة للمساكن التي يمكن تصميمها في الحقول النفطية اذ يمكن معرفة البيئية السكنية في المجمعات الحضرية داخل الحقول النفطية بما يلائم مع خصوصية التصميم وظروف الموقع ومن ثم قياس كفاءة اداء ذلك التصميم عن طريق المقارنات والتحليل ثم توظيفها في هذه الدراسة.

الكلمات المفتاحية : المعالجات البيئية، الحقول النفطية، المناخ، التلوث البيئي.

Environmental Treatments of Buildings in the Gharraf Oil Field

Dr. Sanaa Abbas Ziyara Al-Abadi

University of Thi-Qar – College of Education for Humanities – Department of
Geography
snaa.alebadi@utq.edu.iq

Abstract

Industrial activity areas often suffer from poor planning and the impacts of pollutants resulting from various industrial wastes, which increase with the concentration of industry in the area. Moreover, there is a lack of available data on environmental treatments for residential oil sites within oil fields that should be made available within urban residential complexes. The study aims to identify thermal environmental treatments within urban complexes in oil fields. The study also reached the establishment of thermal limits for the amount of energy suitable for housing that can be designed in oil fields, enabling an understanding of the residential environment in urban complexes within oil fields in accordance with the design specifics and site conditions. Subsequently, the efficiency of that design's performance can be measured through comparisons and analysis, and then employed in this study.

Keywords: thermal environmental, urban residential in oil fields, industrial pollution

المقدمة

أن النشاط الصناعي اثار بيئة والتي تكون ناتجة عن العملية الصناعية أذ من النادر جدا وجود منطقة صناعية خالية من التلوثات البيئة، وان تغيرات البيئة الخارجية في منطقة الحقل أدت على عمل مجموعه من المعالجات البيئية في عمل المشروع الصناعي وان هذه المعالجات قد تتضمن قرارات اقتصادية أو سياسية ، وان الاسلوب المتبع للتخلص من أثار التلوث في الانسان والبيئة قد تظهر على شكل معالجات بيئة سليمة للحفاظ على الانسان وموارد التنمية وهذا قد يظهر باختلاف وظيفة كل موطن صناعي أذ تحتوي الحقول النفطية على مجمعات سكنية وان مناخ أغلبية الحقول النفطية تقع في الجنوب من العراق الذي يكون ذات مناخ صحراوي وان اغلب المجمعات يتم تصميمها بدون الاخذ بنظر الاعتبار الجوانب البيئية اذ لا توجد اسس ومعايير واضحة تمكن المتخصص من استثمارها لخلق بيئة ملائمة للسكان وتحتقيق متطلبات الكفاءة البيئية من حيث الأسس والمعايير .

أولاً: مشكلة البحث : البحث العلمي طريقة تستهدف لحل مشكلة ما تشكل معا محاور البحث العلمي الذي يبدأ بسؤال مفاده (هل للملوثات البيئة تأثير على المباني والمنشآت العمرانية في حقل الغراف النفطي؟)

1- ماهي علاقة المعالجات البيئية في خلق بيئة ملائمة للمباني من حيث اتجاه الرياح والتلوث .

2- ماهي الحدود المسوح فيها لخلق بيئة ملائمة .

ثانياً: فرضية البحث : أن مفهوم الفرضية تقدم حلاً منطقياً أذ جاءت هذه الدراسة وفق منهجاً علمياً الذي ويمكن وضع فرضية أساس لحل مشكلة الدراسة (ان للملوثات البيئة تأثير واضح على المباني والمنشآت العمرانية في حقل الغراف النفطي وتساهم في مشاكل بيئية وصحية في المستقبل على العاملين في الحقل النفطي) ومن ينبثق من الفرضية الاساس عدة محاور والتي تعتمد على ما يلي :

1- ان المعالجات البيئية هي ضرورة ملحة وهي من اهم المتطلبات الرئيسة للحد من التلوث الصناعي.

2- يجب استخدام تقنيات علمية معتمدة وطرق المعالجات البيئية في منطقة الدراسة .

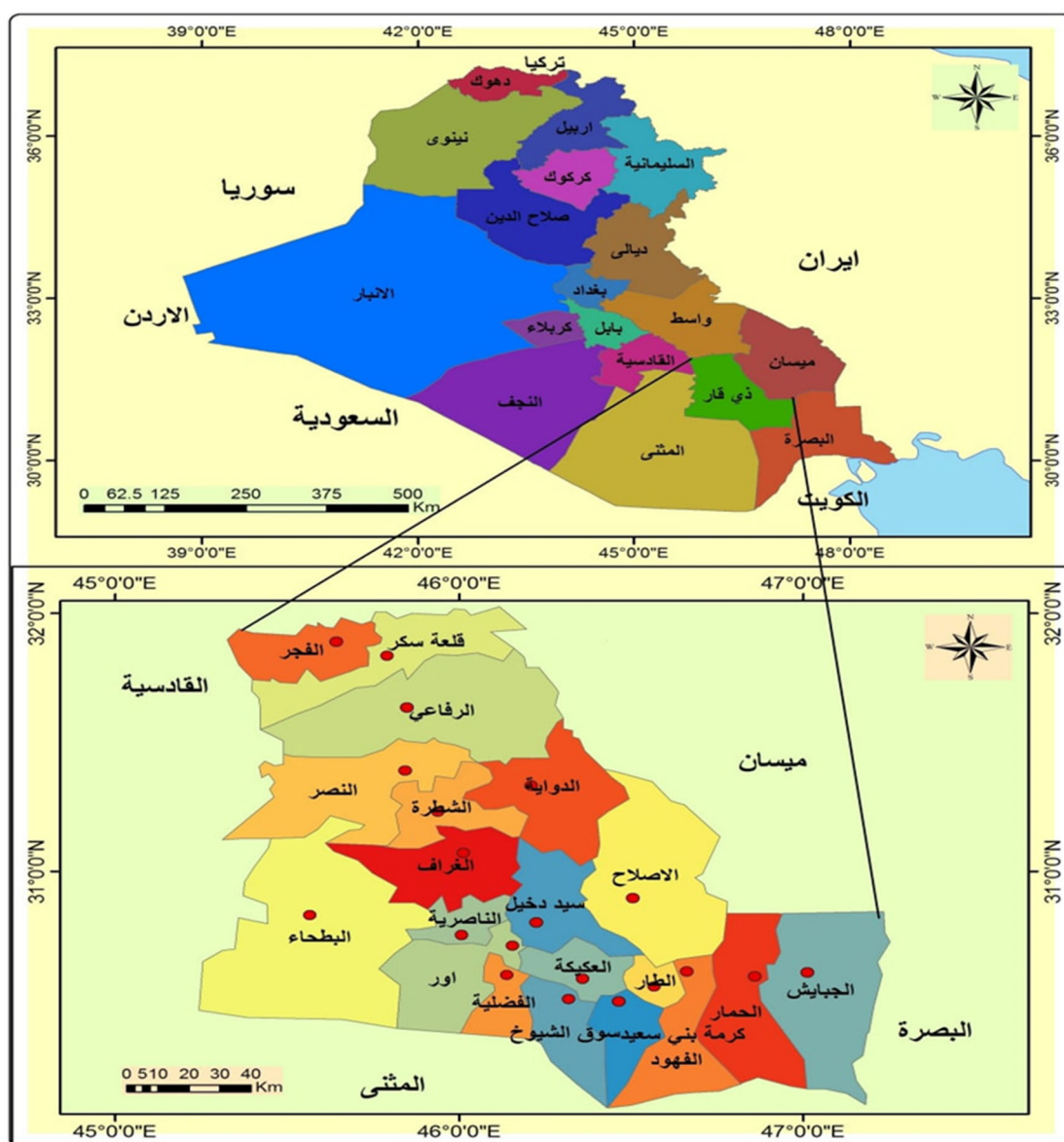
ثالثاً: أهداف البحث : تحديد مدى تأثير الأنشطة النفطية وسبل معالجتها في حقل الغراف النفطي والتي تهدف من جعل المناطق ذات معالجات بيئية جيدة والتي تقلل من الظروف المناخية والتلوث البيئي الحراري داخل المجمعات للحقول النفطية .

رابعاً: منهج البحث : أعتمد البحث على المنهج الكمي الي نستسقي منه المنهج الرقمي فضلاً عن المنهج التحليلي لتحليل المعطيات الرقمية لتمكننا من اعطاء التفسيرات وتحديد المؤشرات لخدمة البحث وتم الاعتماد على الجداول والبيانات في معالجة مشكلة البحث .

1-1 حقل الغراف النفطي .

يقع حقل الغراف في محافظة ذي قار جنوب العراق شمال غرب مدينة الرفاعي بحوالي (5كم) وجنوب شرق مدينة قلعة سكر (85كم) شمال الناصرية، وتتراوح كثافة النفط الموجود بين 15-36 درجة، وتم اكتشافه عام 1976_1978 من قبل شركة النفط الوطنية ، وتبلغ أبعاده (46,0553 كم طولا، 31.8131 كم عرضاً)، ويصنف من ضمن الحقول الكبرى وفي عام 2010 تمت إحالته ضمن عقود جولة التراخيص الثانية إلى شركة بتروناس الماليزية وشركة جابكس اليابانية، فضلاً عن الشريك الحكومي شركة نفط الشمال، إذ إن الاحتياط المؤكد لحقل الغراف هو 9 مليار برميل وبمعدل إنتاج 105 ألف برميل يومياً، إن رؤية الشركة المشغلة للحقل تسعى في التخطيط للوصول إلى 250 ألف برميل يومياً بحلول عام 2020 بدأ الإنتاج الفعلي في الحقل 2013 والبالغة مساحته (495 كم²) وبطاقة إنتاجية حوالي (10,000 /برميل يومياً) ويبلغ عدد الآبار في الحقل (63 بئراً) الداخل في الإنتاج الفعلي للنفط (61 بئر) و(2 بئر) قيد التطور والإنشاء للنفط في الحقل حوالي (105 ألف/ برميل يومياً)، يدر الحقل منافع اجتماعية، فضلاً عن تشغيل أعداد عاملة لا يستهان بها من المناطق المجاورة للحقل مثل الغراف والقلعة والرفاعي، وإن الحقل

يضيف إلى ميزانية المحافظة ما يقارب 10% من البتر ودولار، يقدر معدل إنتاج النفط الخام في العراق بحوالي (3,800,000 ألف برميل يوميا) عبر المنافذ الجنوبية (البصرة – ناصرية – عمارة) وبهذا يجعل محافظة ذي قار في المرتبة الثانية من تصدير النفط الخام من الإنتاج الوطني بعد محافظتي البصرة وميسان، إذ بلغ الإنتاج لمحافظة ذي قار (125 ألف برميل/في اليوم) والتراخيص بلغت (100 ألف برميل/يوميا) ويبلغ سعرها اليومي (2,000 ألف برميل يوميا). ويعد الحقل ثاني أكبر الحقول النفطية في المنطقة وبمخزون نفطي يقدر بحوالي (8 مليار/برميل) ما بين مكن المشرف واليمامة منتج للنفط الخام ومكن الزبير وارطاوي غير منتج للنفط ضمن حدود الحقل (سنة 2019) وخلاصة ما تقدم فإن حقل الغراف حقل إنتاجي في منطقة الدراسة ينتج النفط الخام من مزيج برنت وهو من أهم المشاريع الصناعية النفطية في البلد والمحافظة، فضلاً عن هذا فإنه يمثل نموذجاً رائعاً للتدخل في استخدامات الأرض الصناعية وما بين الاستخدامات الزراعية والسكنية من خلال مراعاة البيئة في جميع العمليات النفطية والمحافظة على البيئة الزراعية في المنطقة التي تحيط بالحقل النفطي وكما موضح في الخارطة (1).



خارطة (1) الحدود الادارية لمحافظة ذي قار

المصدر/ وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة للمساحة ، قسم إنتاج الخرائط ، شسب فايل العراق 2024.

يتكون الحقل النفطي من جزين هما :

- 1- **الجزء الانتاجي:** والذي يتمثل بالجزء الاساسي للحقول النفطية وهي (مصادر النفط الخام) والابار المحفورة ضمن الممكن النفطي ومحطات معالجة الغاز ، أما الجزء الاساس للتلوث يتمثل في المشاغل التي تعد اكبر مصدر لتلوث الهواء داخل الحقل النفطي وكذلك محطات العزل
- 2- **الجزء الصناعي :** وهو الجزء الذي يحتوي على مراكز الصناعة الرئيسة للحقل كونه يعمل على توسيع القاعدة الاقتصادية للحقل النفطي والذي يؤدي بدوره الى تحويل المنتجات ذات قيمة اقتصادية عن طريق انشاء صناعات اساسية وثنائية (شركة نفط ذي قار ، 2018).
- 1-2 **المعالجات البيئية :**
تعد المعالجات البيئية من اهم المتطلبات الرئيسة للحد من التلوث الصناعي في مناطق الحقول اذ تم تحديد مجموعه من المعالجات وان المناخ الموضوعي داخل الحقل النفطي الواحد تتغير خواصة ودرجة حرارته ، اذ تم اتخاذ بعض الوسائل للحد من التلوث الصناعي في مناطق الحقول منها ما يأتي
- 1- المنظومات الحديثة لتنقية الغازات قبل وصولها الى الفلير وأطلاقها الى الجو .
- 2- قتل كميائي للحفر للانسكابات النفطية وهي احدى الطرق الحديثة .
- 3- التظليل الشمسي .
- 4- زراعته المناطق الخضراء بجوار مناطق الحقول .
- عملت الشركة على ادخال المنظومات الحديثة لتنقية الغازات قبل إطلاقها في الهواء ومن الممكن استثمار هذه الطاقة لغرض التبريد والتدفئة وهي طاقة متجددة نسبة الى تقلبات المناخ في منطقة الدراسة (شركة نفط ذي قار ، 2025) اذ بلغت نسبة الانبعاثات لغاز ثاني اوكسيد الكربون في حقل لغراف لنفطي جدول (1) والشكل (1).

جدول (1)

كمية الانبعاثات لغاز ثاني أوكسيد الكربون في حقل الغراف .

ت	السنة	كمية CO2 طن	%
1	2017	65799441	42.2%
2	2018	15429866	9.9%
3	2019	13203444	8.4%
4	2020	47210945	4.7%
5	2021	11534428	7.4%
6	2022	1254321	0.8%
7	2023	1238923	0.7%
المجموع		155671368	100%

المصدر : جمهورية العراق ، وزارة النفط ، شركة نفط ذي قار ، قسم العمليات ، بيانات غير منشورة ، 2025 .
شكل رقم (1)

كمية الانبعاثات لغاز ثاني أوكسيد الكربون في حقل الغراف .



المصدر/ من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (1).

كما عمدت على عمل قتل كيميائي للانسكابات النفطية وهي احدى الطرق الحديثة ، اذ ان هذه الطرق تقلل من نسبة الانبعاثات الكيميائية والفيزيائية في الجو التي ساهمت بتقليل كميات الحرارة المنبعثة بالقرب للمباني والدرو السكنية في الحقل وان العامل المتحكم الاساسي بمقدار الطاقة الحرارية الاساسية وهذا يرتبط بمقدار الاشعاع الشمسي والسطوع في المنطقة كذلك سرعه الرياح لها تأثير على المباني المجاورة وان سطح المدينة له تأثير في عملية تركيز الغازات لان سطح المدينة في أغلب الاحيان يكون غير منتظم والذي يكون متمثل بالدور والبنائيات العالية وهي بحد ذاتها تكون عائق امام حركة الرياح مما يؤدي الى تقليل من سرعه الرياح وتغيير اتجاهها وهذا بدوره يؤدي الى ظهور مايسمى بالودامات الهوائية التي تعمل على تركيز الملوثات (يونس 2016)، كما ساهمت بجملة من حملات التشجير الواسعة شملت كافة المناطق المجاورة للحقل اذ ساهمت هذه العملية على تحسين الاداء الحراري للمباني اذ عملت عمليات تظليل الاشجار الى تقليل من عمليات الحرارة والاتربة للوصول الى المباني السكنية او محيطها ولتقليل نسب التلوث التي تصل الى المباني استعملت وسائل التظليل كالسقائف الافقية أو الحواجز العمودية والتظليل للجدران للحد من اكتساب الحرارة التي يولدها الحقل النفطي ، وان قلة التشجير وزراعه المناطق الخضراء وفق تحليل مخططات واقع الحال فقد وجدنا هناك مناطق تخلو من التشجير في حقل الغراف النفطي او المناطق المجاورة للحقل الا بعض أشجار الكاريس المزروعة من قبل ادارة الشركة (شركة نفط ذي قار ، 2023) .

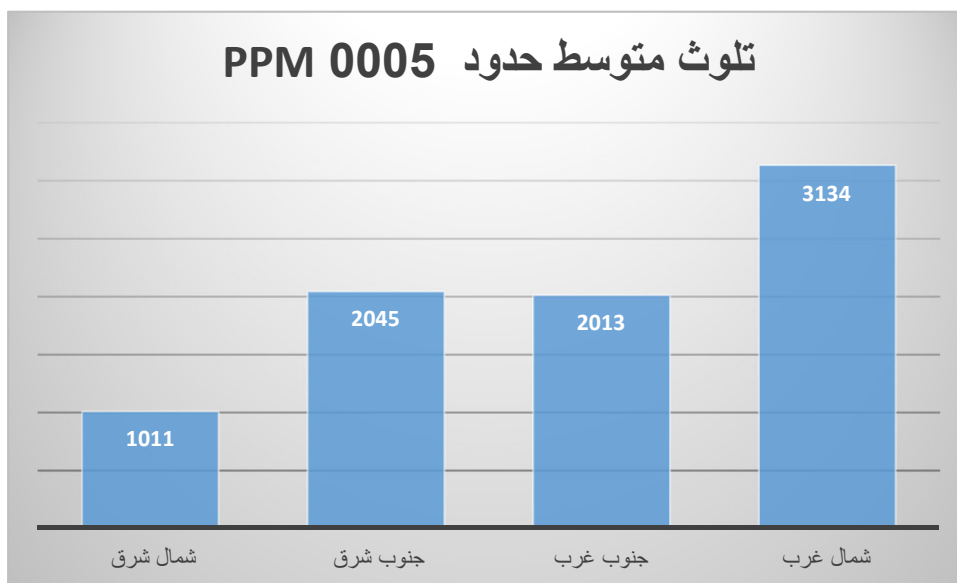
جدول (2) أبعاد الحدود الامنة وغير الامنة من التلوث في حقل الغراف النفطي.

الحقل	المنطقة النفطية	تلوث متوسط	تلوث قليل	خالي من التلوث
		حدود	حدود	
		PPM0005	0001PPM	
حقل الغراف النفطي	مشاعل الحرق	شمال شرق	شمال شرق	اكثر من 5000م
		جنوب شرق	جنوب شرق	
		جنوب غرب	جنوب غرب	
		شمال غرب	شمال غرب	

المصدر : جمهورية العراق ، وزارة النفط ، شركة نفط ذي قار ،قسم العمليات ، بيانات غير منشورة ، 2025.

من القيم المقاسة بالجدول رقم (2) واشكل رقم (2) لتحديد مساحة الارض الملوثة داخل الحقل النفطي وباعتماد على تراكيز الملوثات الغازية المقاسة، فضلا عن ذلك قسمت المنطقة أربعه اقسام وكما في الجدول رقم (1) أذ تعد المنطقة الاولى منطقة خطرة من ناحية الانبعاثات والتلوث والتي تعتبر مرفوضه من ناحية توقيع المناطق السكنية وكذلك المنطقة الثانية التي عدت منطقة متوسطة التلوث فضلا عن ذلك فان المنطقة الثالثة تكون بعيدة نسبيا عن التلوث والمنطقة الرابعة تكون خالية من التلوث التي تصلح لاقامة مراكز حضرية .

الشكل (2) الحدود الامنة وغير الامنة من التلوث في حقل الغراف النفطي



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (2) .

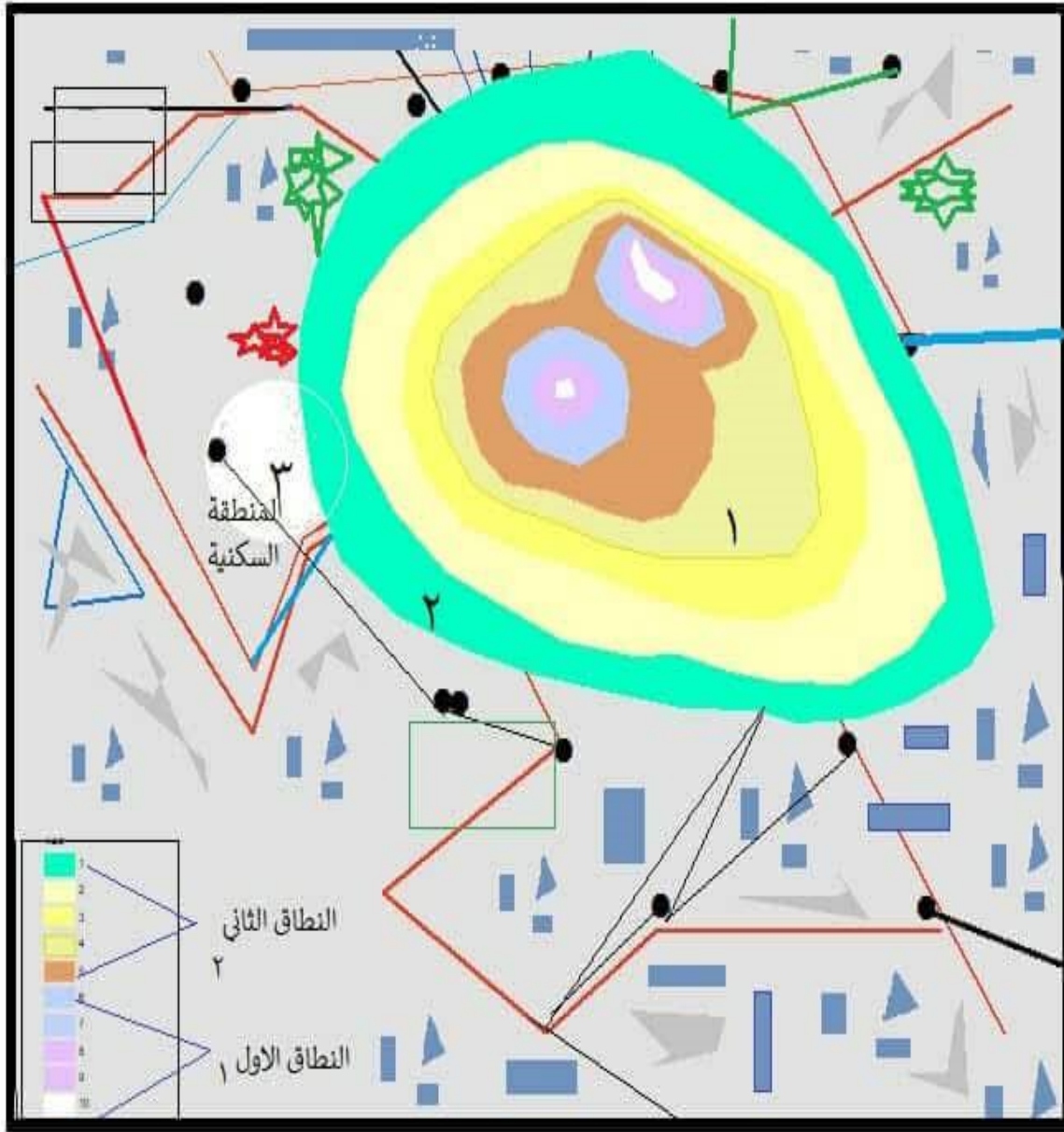
1-3 طرق قياس معالجات البيئة الحرارية .

أن تأثير المعالجات البيئية على المستوى الاداء الحراري للمبنى ، لا يمكن أن تكون على درجة واحدة من الاهمية فقد يكون لبعضها اثر كبير من غيرها , كما أن لتأثيرات المناخ داخل الحقل النفطي تتغير خواصه ودرجة حرارته وفقا لدرجة تلوثه وهذا يعود بالدرجة الاساس على قرب المباني من مصادر التلوث كالمشاعل الحرارية والاشعاعات وغيرها من التلوث ، وان كفاءه المعالجات التي تتباين بين كون المبنى بعيد عن مصادر التلوث او المبنى يقترب من مصادر التلوث الناتج في الحقل النفطي وعالية اقتضت الضرورة الى تحديد الاختلاف النسبي واعطاء وزن لكل معالجة بالمقارنة مع المعالجات الاخرى .ويمكن توضيحها بشكل الاتي :

1- تحديد أنطقه تلوث الغازات :

هناك علاقة بين الظروف المناخية في منطقة الدراسة وبين تركيز ملوثات الهواء في حقل الغراف النفطي ، فان الظروف المناخية لها تأثيراتها على نوعية الهواء الذي يحيط المدن السكنية المجاورة للحقل النفطي فضلا عن الضباب الدخاني أذ تعمل الامطار على تنقية الهواء من الكثير من الملوثات عن طريق أذابتها مثل اكاسيد الكبريت والنتروجين والكربون أما درجات الحرارة فهي من أهم العناصر التي تؤثر بشكل مباشر (جمهورية العراق ، 2020)، وأن تحديد أنطقه الحدود الامنة من التلوث في المجمع السكني وفق للقوانين والمعايير فان المناطق التي تكون داخل الحقل النفطي تختلف في درجات تلوثها وفقا لبعدها وقربها من مناطق التلوث الاساسية وان تحديد الانطقة للتلوث تم تحديدها في البحث وكما تم ذكرها في الجدول رقم (2) كما تعذر أخذ إحداثيات للحقل بسبب الظروف الامنية من قبل شركة نفط ذي قار ، بعد ذلك تم الاستعانة ببرنامج AUTO CAD لرسم خارطة لحقل الغراف النفطي لكي يتم مطابقتها مع إحداثيات الصورة الفضائية وتحديد الحدود الخارجية لمناطق التلوث بالغازات ومقارنتها مع حدود المجتمع الحضري السكني لحقل الغراف (المصدر نفسة ، 2020) وكما موضح في الشكل (3) .

شكل (3) تراكيز الملوثات وموقع المجمع الحضري لحقل الغراف النفطي .
المصدر : الباحثة بالاعتماد على جدول رقم (2).



4-1 الآثار البيئية المحتملة :

أولا : تلوث الهواء: مصادر التلوث: انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، أكاسيد النيتروجين، مركبات الكبريت، الجسيمات الصلبة الدقيقة من عمليات الحرق والتشغيل قد تصل انبعاثات CO_2 إلى 150 طنًا يوميًا خلال ذروة التشغيل في الحقل وان من أهم أثارها يزيد من ظاهرة الاحتباس الحراري ويؤثر على صحة العاملين والسكان.

ثانيا : تلوث المياه: المياه المصاحبة لاستخراج النفط، تسرب الزيوت والمواد الكيميائية. وان معدل توليد المياه المصاحبة يقدر بـ 3 براميل ماء لكل 1 برميل نفط. وان من أهم أثارها احتمال تسرب المياه الملوثة إلى نهر الفرات أو المياه الجوفية، مما يهدد الزراعة والصحة.

ثالثا : تدهور التربة: من أهم أسباب تدهور التربة هو تسربات النفط الخام، النفايات الصلبة، تأكل التربة. التحليل: المساحات المتضررة قد تصل إلى 30 دونمًا سنويًا في غياب إدارة سليمة ومن أهم الآثار هو فقدان خصوبة الأرض، تعطيل الزراعة والرعي.

رابعاً: **التنوع الحيوي:** من أكثر المخاطر هو ازدياد النشاط الصناعي يؤدي إلى تهجير الأنواع المحلية وتغير مواطنها أذ يؤثر على انقراض مؤكد لعدد من الكائنات الصغيرة الزاحفة والنباتات البرية في محيط 5 كم من مركز النشاط.

خامساً: **التأثيرات الصحية والاجتماعية:** أن من أكثر الآثار المتوقعة هي الأمراض التنفسية بسبب التلوث، ارتفاع معدلات الإصابة بالسرطان على المدى الطويل إحصائية مقارنة: أظهرت دراسة لوزارة البيئة عام 2021 أن سكان المناطق القريبة من الحقول النفطية في منطقة الدراسة يعانون من معدلات تلوث أعلى بـ 3 أضعاف من المعدل الوطني.(شركة بتروناس ، 2025).

1-4 تدابير التخفيف المقترحة للمعالجات البيئية .

- تعد التدابير من اهم أهداف المتخذة في التقييم البيئي وهي ايضا تحديد مدى تأثير الأنشطة النفطية في حقل الغراف النفطي وان من اهم موجز لهذه التدابير هي كالآتي :
- 1- رش المنطقة المحيطة بالحقل بالماء والتي تؤدي الى الحد من انبعاث الغبار في المناطق الترابية والطرق الزائدة حولها وان الرش يكون متكرر خاصة خلال فصل الصيف وان يكون الجدول الزمني للرش على النحو الآتي :
أ- في الصباح الباكر وقبل البدء بالعمل وكل 2 ساعه في النهار واكثر وباعتماد على حالة الموقع في توليد الغبار وتأثير المناطق السكنية أذ ينبغي وضع الية لتقليل من اثار الغبار التي تصل الى الدور السكنية المجاورة .
ب- قناع الغبار يجب ارتدائه لمنع أي استنشاق لجزيئات الغبار الناعم وكذلك من انبعاثات العوادم يجب ان يتوافق مع التشريعات الحالية وان حركة المركبات الثقيلة تكون محددة بوقت معين .
 - 2- يجب اتخاذ التدابير في استخدام مواد بناء عازلة للصوت للمحافظة على السكان من الضوضاء بسبب توليد أصوات عالية عند تشغيل الحقل .
 - 3- يجب توفر صناديق كافية للنفايات المنزلية مع وضع جدول زمني للتخلص منها وهذا سوف يقلل من الخطر المحتمل من التلوث للمباني المجاورة .
 - 4- ادارة المداخل وطرق التشغيل يجب ان تكون يجب ان تصمم وفق الشروط البيئية للمحافظة على المباني من التلوث وبالأخص في ساعه الانتاج الاولى .
 - 5- أن من اهم الآثار البيئية المحتملة هو تلوث الهواء والماء والتربة فضلا عن زيادة CO₂ ومستويات الدخان السامة .
 - 6- غاز المداخل يجب ان يكون ضمن حدود الانبعاث المسموح بها وهذا يؤدي الى ان يكون نشاط الاحتراق ضئيلا للغاية على المباني الواقعة بالقرب من الحقل . (جمهورية العراق ، 2023) .

الاستنتاجات :

- 1- أهمية التخطيط المستقبلي للمواقع الصناعية في المحافظة على ديمومه المدن .
- 2- أن من بين اهم المحددات البيئية في تحديد المواقع الصناعية التي تحافظ على بيئة المدن والذي يتطلب في تواجدها هي مسافة لا تقل عن 15 كم في أتجاه الرياح السائدة في المدن .
- 3- هناك تنساب طردي في زيادة التلوث وارتفاع درجات الحرارة في المدن لان مصدر هذه الحرارة هي (الفيلرات) الشعلة الحرارية لدى الحقول النفطية وبسبب النيران المتصاعدة وكلما ابتعدت المدن عن هذه الحقول كلما قلت الحرارة .
- 4- في ضوء ما تم مناقشته من المعالجات البيئية للحقل تبين أن القائمين على تشغيل حقل الغراف يضعون قوانين للمعالجات قدر المستطاع لكي تكون بيئية ملائمة للسكن أذ أن هناك رصد يومي للانبعاثات وبحسب بيانات دائرة البيئة في منطقة الدراسة .

المقترحات :

- 1- ضرورة الأخذ بنظر الاعتبار الى أن المعالجات البيئية للمباني تكون في المراحل الاولى للمحافظة على المنطقة من التلوث وليس في المراحل المتأخرة من التلوث .
- 2- استعمال المواد العازلة للحرارة والرياح له اثر واضح في المحافظة على المنطقة من التلوث المستقبلي .

3- الاخذ بنظر الاعتبار ارتفاع المداخل للمناطق السكنية الى تقع بالقرب من الحقل النفطي أذ أوضحت الدراسة بوجود علاقة طردية بين ارتفاع المداخل والمسافة التي تقطعها تلك الملوثات وكلما كانت مرتفعة كلما قلت الملوثات في المنطقة .

المصادر :

- 1- جمهورية العراق ،وزارة النفط ، شركة نفط ذي قار ،حقول نفط ذي قار ،قسم العمليات ،2018.
- 2- سناء عباس زيارة العبادي ، الصناعات النفطية في محافظة ذي قار دراسة في جغرافية الصناعة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ،رسالة ماجستير ، جامعه ذي قار ، كلية الآداب ، 2019،ص86.
- 3- جمهورية العراق ،وزارة النفط ، شركة نفط ذي قار ،حقول نفط ذي قار ،قسم العمليات،2025.
- 4- يونس محمود محمد ، هدير شلال عكار ،المعالجات البيئية والحرارية للمباني السكنية للحقول النفطية ، المجلة العراقية للهندسة المعمارية ، العدد (1) ، 2016 ، ص129.
- 5- جمهورية العراق ،وزارة النفط ، شركة نفط ذي قار ،حقول نفط ذي قار ،قسم العمليات ،2023.
- 6- جمهورية العراق ،وزارة النفط ، شركة نفط ذي قار ،حقول نفط ذي قار ،قسم العمليات ،2023.
- 7- جمهورية العراق ،وزارة النفط ، شركة نفط الجنوب ، قسم البيئة ، 2020 ، ص85.
- 8- شركة بتروناس، التقرير السنوي للتقييم البيئية ، قسم البيئة ، 2025، ص 6.