Journal Of the Iraqia University (70-1) November (2024)

ISSN(Print): 1813-4521 OnIine ISSN:2663-7502
Journal Of the Iraqia University
available online at: https://www.iasj.net/iasj/issue/2776

تقييم بيئي للبصمة الكربونية المتولدة عن الأفران والمخابز في مدينة السماوة لسنة٢٠٢٤

م.د. كفاء عبد الله لفلوف الجياشي

مديرية تربية المثنى

Environmental assessment of the carbon footprint generated by ovens and bakeries in the city of Samawah for the year 2024.

M.D. Kafaa Abdullah Laflouf Al-Jayashi
Kafaa5172@gmail.com

المستخلص: -

يهدف البحث الى بيان البصمة الكربونية المباشرة للأفران و المخابز في مدينة السماوة لعام ٢٠٢٤، وتأثيراتها على النظم البيئية في منطقة الدراسة، إذ يعد من النشاطات البشرية المتداخل مع التجمعات السكانية، وعليه يساهم دخان المخابز و الافران الناتج من رداءة الوقود مصدر للتلوث و زيادة نسبة الكاربون في الغلاف الجوي، إذ أن مدخلات العملية الإنتاجية لهذا النشاط لها بصمة بيئية يبدئ من دورة حياة المنتج و ينتهي باستهلاكه.، وقد اعتمدت الباحثة في ذلك على الدراسة الميدانية والملاحظة المباشرة والبيانات من الدوائر المعنية، وقد خلصت الدراسة الى بلوغ البصمة الكربونية (23.1 طن) من الكاربون يومياً، وهي ترتبط بعلاقة طردية وقوية مع معامل الانبعاث لنوعية وكمية الوقود المستهلك و البالغ (٢١٣١٥ لتر/ معمل/يوم)، تباين نوع الوقود بين (النفط الأبيض، الغاز المسال، الكاز)، فضلا عن تأثر قيم البصمة الكربونية بكمية الوقود المستهلك المرتبطة بعمليات الصناعية وعدد ساعات التشغيل، إذ بلغ عدد الافران و المخابز بأجمالي (١٤٧ فرن ومخبز) لعام ٢٠٢٤، وبمجموع عدد ساعات تشغيل (٢٣٠ ساعة)، كما توصلت الدراسة الى مساهمة انبعاثات الكاربون في التأثر النظم البيئية الرئيسة في مقدمتها تلوث الهواء. الكلمات المفتاحية: البصمة الكربونية، التأثيرات البيئية، صناعة الخبز.

Abstract: -

The research aims to demonstrate the direct carbon footprint of ovens and bakeries in the city of Samawah for the year 2024, and its effects on the environmental systems in the study area, as it is considered one of the human activities intertwined with population centers, and therefore the smoke from bakeries and ovens resulting from poor quality fuel contributes to a source of pollution and an increase in the carbon percentage. In the atmosphere, as the inputs to the production process of this activity have an environmental footprint that begins with the life cycle of the product and ends with its consumption. In this, the researcher relied on the field study, direct observation, and data from the concerned departments. The study concluded that the carbon footprint reached (23.1 tons). of carbon per day, and it is linked to a direct and strong relationship with the emission factor for the quality and quantity of fuel consumed, which amounts to (21,315 liters/plant/day), the variation of the type of fuel between (white oil, liquefied gas, kerosene), in addition to the influence of carbon footprint values on the quantity of fuel consumed. Related to industrial operations and the number of operating hours, as the total number of ovens and bakeries reached (147 ovens and bakeries) for the year 2024, with a total number of operating hours (230 hours). The study also concluded that carbon emissions contribute to the impact of major environmental systems, most notably air pollution.**key words**:Carbon footprint, environmental impacts, brick industry.

المقدمة :

تعد صناعة الخبز من الصناعات الحرفية الشعبية من الدرجة الأولى، ثم تطور بعد ذلك ليضاف لها صناعة الصمون، تكتسب هذه الصناعة اهميتها بتوفير الخبز الغذاء الأساسي للسكان، إذ يعد المادة الأساسية التي يجب أن تتوفر في النظام الغذائي، وهي جزء من الصناعات الغذائية التي يسمح لها حسب محددات منظمة الصحة العالمية أن تتوزع ضمن التصميم الأساس، ومنها بين الاحياء مختلفة لمنطقة الدراسة، إذ تعد مصدر من مصادر التلوث البيئي نتيجة ما تولده من ملوثات غازية إذ لم تلتزم بتطبيق المعايير البيئية الخاصة بها، غير أن الزيادة المطردة في

عدد المعامل بشكل متسارع ممكن أن يؤدي الى ارتفاع نسب التلوث وبالتالي زيادة الضرر البيئي سواء كان لعامة سكان منطقة الدراسة أو العاملين في بيئة العمل.

المحور الاول: المرتكزات المنهجية والإطار المفاهيم:

١ **مشكلة البحث:** تندرج مشكلة البحث حول السؤال الرئيس: ما مقدار مساهمة الافران والمخابز في مدينة السماوة في البصمة الكربونية؟ وهل يمكن التعرف المكاني على تراكيزها؟ وهل للأفران والمخابز في منطقة الدراسة تأثيرات بيئية على تلوث الهواء؟

٢ **فرضية البحث:** تذهب فرضية البحث الى مساهمة الافران والمخابز في منطقة الدراسة في البصمة الكربونية من خلال الانبعاثات المتولدة لحرق الوقود فيها، كما يساهم نوع وكمية الوقود المستهلك في تباين البصمة الكربونية، للأفران والمخابز في منطقة الدراسة تأثيرات سلبية على النظم البيئية ومنها تلوث الهواء في منطقة الدراسة.

٣ **منهج البحث:** استند البحث الحالي على المنهج التحليلي والمنهج الوصفي في وصف الظاهرة وتحليلها مكانياً، والمنهج النظامي في الكشف عن العوامل الجغرافية المسببة في تباين قيم البصمة الكربونية في مدينة السماوة، المستسقاة من الدراسة الميدانية وبيانات دوائر الدولة والمصادر العلمية.

٤ **هدف البحث:** يهدف البحث معرفة الى أي مدى ساهمت الافران والمخابز في مدينة السماوة في البصمة الكربونية والعوامل المؤثرة فيها، ومعرفة نوع وكمية الوقود المستهلك وكمية الانبعاثات والتأثيرات البيئية المتولدة عنها.

٥- **أهمية البحث:** – تبرز أهمية البحث الى معرفة كمية الكاربون المتولد عن الافران والمخابز في منطقة الدراسة، ليتسنى للجهات لمعنية اتخاذ الإجراءات البيئية المناسبة للحد من هذه الانبعاثات المضرة، وتحديد بؤر انبعاث الكاربون في مدينة السماوة بفعل صناعة الخبز، فضلا عن انشاء قاعدة بيانات بيئية تستند عليها الدراسات الأخرى في مجال البحث العلمي، وتحديد مصادر تلوث الهواء.

٦ – **حدود منطقة البحث:** تتمثل حدود منطقة الدراسة بمدينة السماوة، التي تقع في القسم الشمالي الغربي من محافظة المثنى، وهي مركزا لها، اما موقع المدينة جغرافيا يحدها من الجنوب الغربي قضاء السلمان ومن الجنوب الشرقي قضاء الخضر، و من الشمال قضاء الرميثة ومن الشمال الشرقي قضاء الوركاء ومن الغرب ناحية المجد وهي بذلك نالت موقعا مدخليا لمحافظات الوسط والجنوب، اما من حيث الموقع الفلكي تقع عند تقاطع دائرة العرض (31°.19) شمالا مع خط طول (45°.17) شرقا، الخريطة(١)، وتبلغ مساحة منطقة الدراسة (٦٦١٢ هكتارا)، وتتألف من (٣٢) حي سكني و(7) قطاعات سكنية، **(جمهورية العراق وزارة البلديات والاشغال العامة، ٢٠١٨).**

٧ـ **الحدود الزمانية**: – تتمثل الحدود الزمانية بمدة الدراسة ٢٠٢٤ وهي مدة الدراسة الميدانية وجمع البيانات والمعلومات.

٨– **هيكلية البحث:** – تضمن البحث ثلاث محاور، المحور الأول المرتكزات المنهجية والإطار المفاهيمي، بينما الثاني التوزيع الجغرافي للأفران والمخابز في مدينة السماوة، اما الثالث البصمة الكربونية المتولدة عن الافران والمخابز في مدينة السماوة، في حين تناول الرابع تقييم الأثر البيئي للبصمة الكربونية المتولدة عن الافران والمخابز في منطقة الدراسة، واختتم البحث بمجموعة من النتائج والتوصيات وقائمة مصادر.

٨ مفاهيم الدراسة: ـ

أ – البصمة الكربونية: – وهو احد المؤشرات الفرعية للبصمة البيئية، تعنى بقياس معدلات انبعاث غاز ثنائي أوكسيد الكربون، ويعبر عنه بوحدة الطن من انبعاثات غاز ثنائي أوكسيد الكاربون في السنة مع الاخذ بنظر الاعتبار الغازات الدفيئة، تتكون البصمة الكربونية من مكونين أساسيين هما البصمة الكربونية الرئيسة : وهي كمية الانبعاثات المباشرة الناتجة عن حرق الوقود الاحفوري في انتاج الطاقة و وسائل النقل، والبصمة الكربونية الثانوية: وهي كمية الانبعاثات غي المباشرة الناتجة عن دورة حياة المنتجات التي نستخدمها (استخراج، تصنيع، نقل، توزيع) **(السيد، ٢٠٢٢: ١٤٠٥)**، طور مفهومها العالم وليم وريتس روماتياس، وانتشر مفهومها ع شركة بيريتش بتروليوم البريطانية عام ١٩٧٦ **(رحيم، ٢٠٢٠: ٥٢٢)** .

ب – التأثيرات البيئية: – هي التغيرات السلبية أو الإيجابية الناتجة عن العوامل الطبيعية والبشرية المسببة لهذه التغيرات في الوسط البيئي والناتجة بفعل هذه الأنشطة **(البغدادي، ٢٠١٤: ٤٨)**.

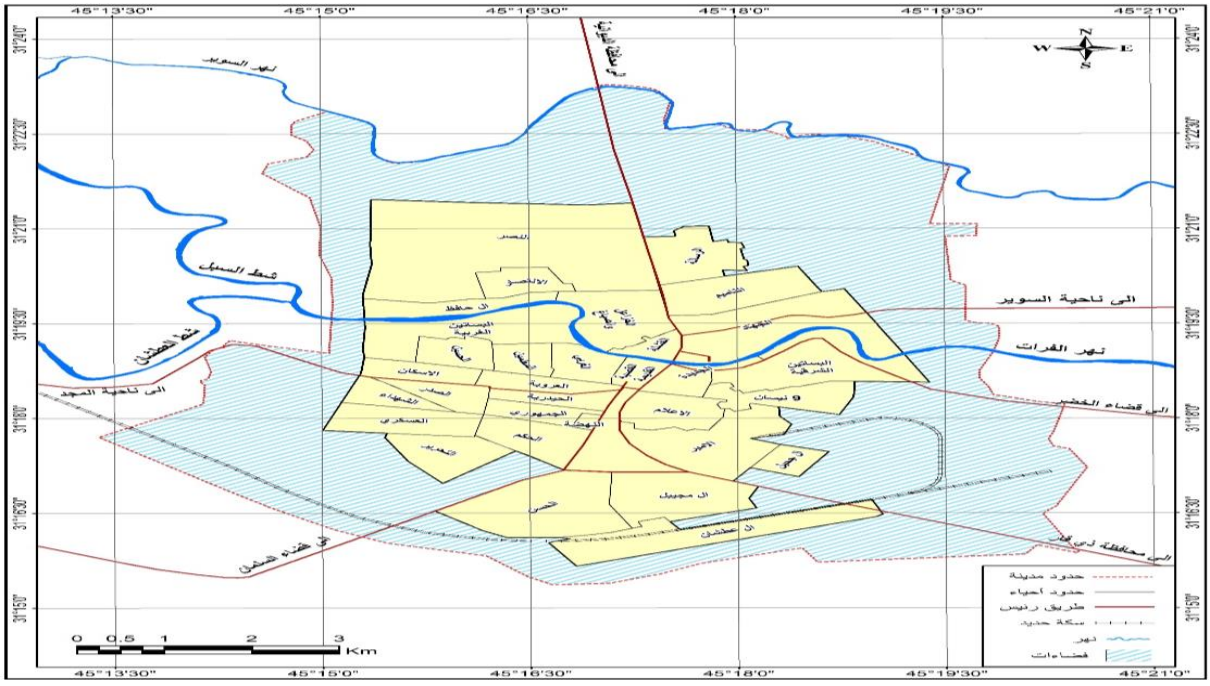
ت – معامل الانبعاث: – هو وزن الانبعاثات التي تنتج من حرق كمية محددة من الوقود، وهو تعبير كمي عن العلاقة بين كمية الوقود المستهلك (المحروق) في أي نشاط يمارسهُ الانسان وكمية الانبعاثات الكربونية الناتجة من عملية الاحتراق، مع ملاحظة ان لكل نوع من أنواع الوقود لهُ

معامل انبعاث خاص، يعتمد على مكونات كل نوع من الوقود من الكاربون والهيدروكربونات (**رحيم، ٢٠٢٠: ٥٢٣**)، في حين تعرف الانبعاثات بانها الغازات المتولدة عن حرق الوقود الاحفوري لمختلف النشاطات البشرية .

المحور الثاني: ـ التوزيع المكاني للأفران والمخابز في مدينة السماوة

يتضح من الجدول (١)، والشكل (١)، التوزيع الجغرافي للأفران و المخابز في مدينة السماوة بمجموع كلي بلغ (١٤٧ فرن ومخبز) لعام ٢٠٢٤، وبمجموع عدد ساعات تشغيل (٢٣٠ساعة)، تباين توزيعها على مستوى القطاعات السكنية في منطقة الدراسة، إذ تصدر القطاع السكني الرابع المرتبة الأول بعدد الافران والمخابز بواقع (٢٨معمل) وبنسبة (١٩٪) من المجموع الكلي في منطقة الدراسة، وبمجموع عدد ساعات تشغيل (٣٦ساعة)، تباين توزيعها بين احياءه بفارق كبير، إذ ارتفع عددها في حي الجديدة و القصبة القديمة بواقع (١٤، ١٢) مخبز وفرن، ويعود السبب في ذلك كونه منطقة تجارية تتركز فيها اغلب معامل الصمون و المخابز فضلا عن تركز المطاعم ومحلات الاكلات السريعة، فيما يقع في بساتين السماوة الشرقية (٢ مخبز وفرن)، يرجح السبب في ذلك الى اعتمادهم على افران ومخابز المنطقة التجارية فضلا عن انها حي عشوائي هوية الأراضي هي زراعي.في حين احتل القطاع السكني الأول الأدنى في عدد الافران والمخابز بمجموع بلغ (١٥ فرن ومخبز) وبنسبة (١٠٪) من المجموع الكلي في منطقة الدراسة، وبمجموع عدد ساعات تشغيل (٣٠ ساعة)، تباين توزيعها بين احياءه بفارق متوسط، إذ ارتفع عددها في حي الرسالة بواقع (٧) مخبز وفرن، ويعود السبب في ذلك الى ارتفاع عدد السكان البالغ (١٨٩٧٨ نسمة)، فيما تشارك حي التأميم والجهاد بعدد افران ومخابز (٤ لكل منهما)، يرجح السبب في ذلك الى إنها احياء شعبية غالباً ما تساهم العادات والتقاليد على صناعة الخبز داخل المنزل.

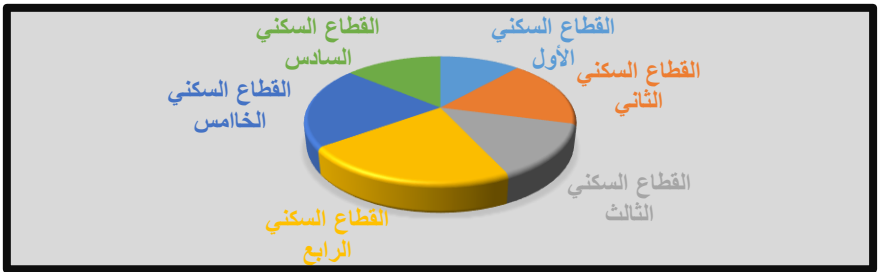
خريطة (١)، الوحدات الإدارية لمدينة السماوة



المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على: – وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط، خريطة محافظة المثنى الإدارية، بمقياس رسم ١:٥٠٠٠٠، بغداد، ٢٠٢٠.**جدول (١)، التوزيع المكاني لعدد الافران والمخابز وعدد ساعات التشغيل ولعدد السكان حسب القطاعات والاحياء في مدينة السماوة لسنة ٢٠٢٤**

ت	القطاع السكني	الاحياء السكنية	عدد السكان/ نسمة	عدد المخابز و الافران	النسبة %	عدد ساعات التشغيل
1	القطاع الأول	الرسالة	18978	7	5	11
2		التاميم	10579	4	3	9
3		الجهاد	10696	4	3	10
	المجموع		40253	15	10	30
4	القطاع الثاني	القشلة	6133	6	4	10
5		الانتصار	10436	6	4	6
6		الخزاعل والصياغ	4448	3	2	6
7		النصر	16141	5	3	7
8		ال حافظ	899	2	1	6
	المجموع		38057	22	15	35
9	القطاع الثالث	التحرير	3623	4	3	8
10		حي 9 نيسان	19020	6	4	8
11		ال عطشان و ال مجيبل و الجحيل	2854	2	1	6
12		الحسن	7261	4	3	6
13		الصناعي	118	1	1	6
	المجموع		32875	17	12	34
14	القطاع الرابع	الجديدة	3785	14	10	14
15		القصبة القديمة	7182	12	8	14
16		بساتين السماوة الشرقية	3627	2	1	8
	المجموع		14594	28	19	36
17	القطاع الخامس	العروبة	7170	4	3	5
18		الحسين	8380	5	3	5
19		المعلمين	7947	4	3	7
20		الإسكان	6136	7	5	7
21		الغربي	9273	5	3	7
22		بساتين السماوة الغربية	2037	2	1	4
	المجموع		40943	27	18	35
23	القطاع السادس	الصدر	8299	7	5	9
24		العسكري	21418	6	4	10
25		الشهداء	5194	4	3	9
	المجموع		34911	17	12	28
26	القطاع السابع	الحيدرية	7211	5	3	8
27		الجمهوري	11614	4	3	6
28		النهضة	8276	4	3	6
29		الحكم	6378	4	3	6
30		حي الأمير	4468	4	3	6
	المجموع		37947	21	14	32
	المجموع		441212	147	100.0	230

المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على: جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، مديرية إحصاء المثنى، قسم الإحصاء الصناعي، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٤ **الشكل (١)، النسب المئوية (%) للأفران والمخابز حسب القطاعات السكنية في مدينة السماوة لسنة ٢٠٢٤**



المصدر: – من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (١).

المحور الثالث: ـ البصمة الكربونية المتولدة عن الافران والمخابز في مدينة السماوة

تعد من المؤشرات البيئية المهمة لمعرفة كمية الكربون المتولد من حرق الوقود الاحفوري لإنتاج الطاقة في مختلف النشاطات البشرية وفي مقدمتها النشاطات الصناعية (صناعة الخبز)، وهي ايضاً من مؤشرات التغيرات المناخية، لأنها تتناول دراسة الغازات المسببة للتغيرات المناخية، إذ تعد انبعاثات غاز ثنائي أكسيد الكربون (CO_2) أحد العوامل الرئيسة المسببة لمشكلة الاحتباس الحراري (Global Warming) **(Chopra and other ,٢٠٢٠ :١٦١)**، وهذا بدوره ينعكس على تدهور البيئة فضلاً عن التأثيرات الصحية على الانسان و النبات و الحيوان، وعليه يمكن معرفة البصمة البيئية في منطقة الدراسة على النحو الاتي: –

١–معامل الانبعاث المتولد عن الافران والمخابز في مدينة السماوة تعرف الانبعاثات بانها الغازات المتولدة عن حرق الوقود الاحفوري لمختلف النشاطات البشرية، اما معامل الانبعاث هو وزن الانبعاثات التي تنتج من حرق كمية محددة من الوقود، وهو تعبير كمي عن العلاقة بين كمية الوقود المستهلك (المحروق) في أي نشاط يمارسهُ الانسان وكمية الانبعاثات الكربونية الناتجة من عملية الاحتراق، مع ملاحظة ان لكل نوع من أنواع الوقود لهُ معامل انبعاث خاص، يعتمد على مكونات كل نوع من الوقود من الكاربون والهيدروكربونات، الجدول (٢)، وبقدر تعلق الامر بموضوع الدراسة تعد الافران و المخابز من الصناعات التي تستهلك كميات مختلفة من مصادر الطاقة تتنوع بين (النفط الأبيض، الغاز المسال، الكاز)، التي يشكل الكاربون و المواد الهيدروكربونية الجزء الأكبر في مكوناتها، لذا تعد من المصادر الرئيسة للتلوث بعنصر الكاربون، ومصدر خطر بيئي يهدد حياة سكان منطقة الدراسة. **الجدول (٢)، معامل الانبعاث (غم/لتر) لبعض الغازات بحسب نوع الوقود المستخدم في الافران والمخابز**

ت	نوع الوقود	معامل الانبعاث (غم/ لتر)	
		CO_2	CO
1	الغاز المسال	180,2	1,39
2	النفط الأبيض (الكيروسين)	3085	3
3	الكاز (الديزل)	180.5	0.1

المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على: – لمى عبد المناف رحيم، البصمة الكربونية المباشرة والتأثيرات البيئية لأفران ومخابز (مدينة الكوت انموذجاً)، مجلة واسط للعلوم الإنسانية، المجلد (١٦)، العدد (٤٦)، ٢٠٢٠، ص٥٢٣.

٢–العوامل البشرية المؤثرة في البصمة الكربونية المتولدة عن الافران والمخابز في مدينة السماوة لسنة ٢٠٢٢ توجد مجموعة من العوامل لها علاقة مباشرة في زيادة البصمة الكربونية الناتجة عن الافران والمخابز في منطقة الدراسة، يمكن توضيحها على النحو الاتي: –

أ – الاستهلاك: – تساهم الزيادة في الطلب على منتج الخبز والصمون في منطقة الدراسة بدل من صناعته في المنزل الى زيادة عدد ساعات التشغيل التي تتراوح من (٥– ١٤ ساعة) لتوفير المنتج لغرض سد الاحتياج الغذائي، ويرجح سبب زيادة الاستهلاك الى التغير الديموغرافي (الولادة والهجرة)، وتحسن الحالة الاقتصادية لأغلب السكان والتحضر وتغير وضع المراءة، فضلا عن أيام المناسبات الاجتماعية، وبالتالي زيادة كمية الوقود المستهلك الذي يؤدي الى زيادة الانبعاثات الكربونية وارتفاع كمية البصمة الكربونية في منطقة الدراسة.

ب – الوسائل والآلات والمعدات المستخدمة في الافران والمخابز: – تساهم المعدات كعامل مؤثر في البصمة الكربونية، عبر كفاءة أو رداءة المرشحات التي تعد من الشروط الأساسية الواجب توفرها في الافران والمخابز، وعلية تتوفر المرشحات في كافة الافران والمخابز في منطقة الدراسة، ولكنها تختلف في مدى كفاءتها وادامتها وقت استخدامها، فضلا عن استخدام التقنيات الحديثة في عملية العجن ساهمت أيضا في زيادة نسبة الكاربون كونها تزيد من استهلاك الطاقة.

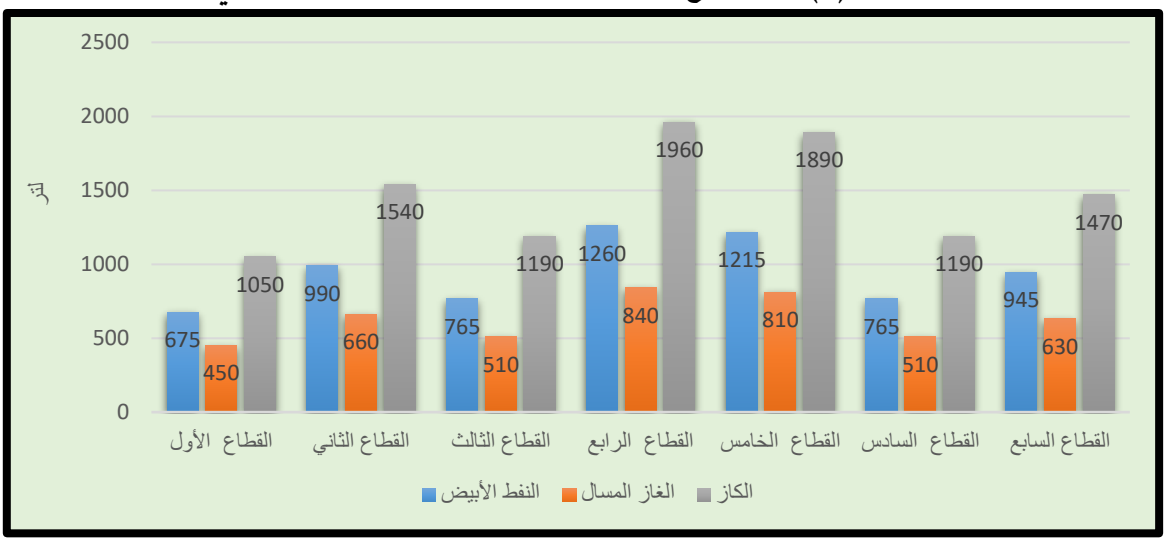
ت– وسائل نقل مدخلات ومخرجات عملية الإنتاج من والى الافران والمخابز: – تساهم وسائل النقل والمواصلات التي تسخر لنقل المنتج أو المادة الأولية من والى الافران والمخابز الى زيادة كمية الكربون المنبعث نتيجة حرق الوقود بوسائط النقل المستخدمة، إذ كلما بعدت المسافة بين الافران والمخابز ومصدر المادة الأولية، ارتفع كمية الوقود المحترق لتؤثر على البصمة الكربونية لها.

ت – نوع الوقود المستخدم: – يعد الوقود الاحفوري أكثر أنواع الوقود الذي يساهم في انبعاثات الكاربون في الجو، وهو الوقود الأساسي المستخدم في الافران والمخابز، إذ يلاحظ من الجدول (٣)، ان اكثر الوقود المستخدم هو الكاز(٤٨٪)، النفط الأبيض بنسبة(٣١٪)، و الغاز المسال(٢١٪) من الوقود الكلي المستهلك، إذ تصدر القطاع السكني الثالث المرتبة الأولى في كمية الوقود المستهلك لعام ٢٠٢٤ بكمية بلغت (٤٠٦٠ لتر/ معمل/ يوم)، بسبب تصدرها منطقة الدراسة بعدد الافران و المخابز والبالغ عددها(٢٨ فرن و مخبز)، تباينت بين وحداته السكنية، تصدر حي الجديدة المرتبة الأولى بكمية الوقود بلغت (٢٠٣٠ لتر/ معمل، يوم)، تنوعت بين (كاز ٩٨٠ لتر/ معمل/ يوم) و (نفط ابيض ٦٣٠ لتر/

معمل / يوم)، و (غاز مسال ٤٢٠ لتر/ معمل/ يوم) على الترتيب، في حين احتل حي البساتين الشرقية الأدنى كمية استهلاك وقود بكمية بلغت (٢٩٠ لتر/ معمل/ يوم)، تنوعت بين (كاز ١٤٠لتر/ معمل/ يوم)، و(النفط الأبيض ٩٠ لتر/ معمل/ يوم)، و(غاز مسال ٦٠ لتر/ معمل/ يوم) على الترتيب.بينما تصدر القطاع السكني الأول الأدنى استهلاك لمصادر الوقود في منطقة لدراسة لسنة ٢٠٢٤ بكمية بلغت (٢١٧٥ لتر/ معمل/ يوم)، بسبب كونه القطاع الأقل عددا في الافران و المخابز بواقع (١٥ فرن و مخبز)، تباينت بين وحداته السكنية، إذ تصدر حي الرسالة الأعلى كمية استهلاك وقود بواقع (١٠١٥ لتر/ معمل/ يوم)، تنوعت على التوالي بين (كاز ٤٩٠ لتر/ معمل/ يوم)، و (نفط ابيض ٣١٥ لتر/ معمل/ يوم)، و(غاز مسال ٢١٠ لتر/ معمل/ يوم)، في حين تشارك كل من حي التأميم و حي الجهاد الأدنى استهلاك لكمية الوقود بواقع (٥٨٠ لتر/ معمل/ يوم) لكل منهما، الشكل (٢).**جدول (٣)، نوع وكمية الوقود المستهلك (لتر/يوم) للأفران والمخابز في مدينة السماوة لسنة ٢٠٢٤**

ت	القطاع السكني	الاحياء السكنية	عدد المخابز و الافران	الوقود المستهلك لتر/ معمل/ يوم			
				النفط الأبيض	الغاز المسال	الكاز	المجموع
1	القطاع الأول	الرسالة	7	315	210	490	1015
2		التاميم	4	180	120	280	580
3		الجهاد	4	180	120	280	580
	المجموع		15	675	450	1050	2175
4	القطاع الثاني	القشلة	6	270	180	420	870
5		الانتصار	6	270	180	420	870
6		الخزاعل والصياغ	3	135	90	210	435
7		النصر	5	225	150	350	725
8		ال حافظ	2	90	60	140	290
	المجموع		22	990	660	1540	3190
9	القطاع الثالث	التحرير	4	180	120	280	580
10		حي 9 نيسان	6	270	180	420	870
11		ال عطشان و ال مجيبل و	2	90	60	140	290
12		الحسن	4	180	120	280	580
13		الصناعي	1	45	30	70	145
	المجموع		17	765	510	1190	2465
14	القطاع الرابع	الجديدة	14	630	420	980	2030
15		القصبة القديمة	12	540	360	840	1740
16		بساتين السماوة الشرقية	2	90	60	140	290
	المجموع		28	1260	840	1960	4060
17	القطاع الخامس	العروبة	4	180	120	280	580
18		الحسين	5	225	150	350	725
19		المعلمين	4	180	120	280	580
20		الإسكان	7	315	210	490	1015
21		الغربي	5	225	150	350	725
22		بساتين السماوة الغربية	2	90	60	140	290
	المجموع		27	1215	810	1890	3915
23	القطاع السادس	الصدر	7	315	210	490	1015
24		العسكري	6	270	180	420	870
25		الشهداء	4	180	120	280	580
	المجموع		17	765	510	1190	2465
26	القطاع السابع	الحيدرية	5	225	150	350	725
27		الجمهوري	4	180	120	280	580
28		النهضة	4	180	120	280	580
29		الحكم	4	180	120	280	580
30		حي الأمير	4	180	120	280	580
	المجموع		21	945	630	1470	3045
	المجموع الكلي		147	6615	4410	10290	21315
	النسبة لمجموع الوقود المستهلك			31	21	48	100
				31.0345	20.6897	48.276	100

المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على: جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، مديرية إحصاء المثنى، قسم الإحصاء الصناعي، بيانات غير منشورة،٢٠٢٤ .**الشكل (٢)، كمية ونوع الوقود المستهلك حسب القطاعات السكنية في مدينة السماوة لسنة ٢٠٢٤**



المصدر: – من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٣).

٣- التوزيع المكاني لقياس البصمة الكربونية الناتجة عن الافران والمخابز في مدينة السماوة.

تقاس البصمة الكربونية (كمية انبعاث CO_2) بوحدة الطن لمختلف الأنشطة البشرية ومنها انبعاثات الافران والمخابز في منطقة الدراسة وفق المعادلة التالية (الجدول (٣): ٧): –

البصمة الكربونية = كمية الوقود المستهلك × معامل الانبعاث

علما ان معامل انبعاث كمية الوقود المستهلك في الافران والمخابز هي:

النفط الأبيض = ٣٠٨٥ غم/لتر

الغاز المسال= 180.٢ غم /لتر

الكاز = 180.٥ غم / لتر

يتحكم في كمية الكربون المنبعث من الافران والمخابز في منطقة الدراسة: –

١– كمية الوقود المستهلك

٢– نوعية الوقود المستهلك.بلغت البصمة الكربونية لهذا النشاط في مدينة السماوة لسنة ٢٠٢٤ (23.1 طن/يوم)، الجدول (٤)، ساهم النفط الأبيض بأعلى نسبة انبعاثات بلغت (٨٨٪) في البصمة الكربونية، بسبب ارتفاع معامل انبعاثه مقارنة مع باقي معامل انبعاث الوقود المستهلك من الغاز المسال والكاز ، وعليه يعد من أنواع الوقود الأكثر تلويثاً، في حين سجل الغاز المسال أدنى نسبة انبعاثات بلغت (٣٪) في البصمة الكربونية، بسبب انخفاض كمية استهلاكه وانخفاض معامل انبعاثه فهو يعد من أنواع الوقود النظيف.تباينت كمية البصمة الكربونية بين القطاعات السكنية في منطقة الدراسة لسنة ٢٠٢٤ ، إذ يتضح من الجدول (٤) والشكل (٣)، تصدر القطاع السكني الرابع المرتبة الأولى بكمية البصمة الكربونية والبالغة (4.4 طن/ يوم)، بسبب تصدره بعدد الافران والمخابز وعدد ساعات التشغيل، مما ينتج عنه استهلاك كمية كبيرة من الوقود مولدة ارتفاع انبعاثات الكربون، في حين جاء القطاع لسكني الخامس بالمرتبة الثانية بواقع كمية بلغت (4.2 طن/ يوم)، بينما احتل القطاع السكني الثالثة بكمية بلغت (3.5 طن/ يوم)، اما ادنى كمية بصمة كربونية رصدت في القطاع السكني الأول بواقع (2.4 طن/ يوم)، بسبب كونه القطاع السكني الأقل في عدد الافران و المخابز و الأقل في عدد ساعات التشغيل.

المحور الرابع: – تقييم الأثر البيئي للبصمة الكربونية المتولدة عن الافران والمخابز في مدينة السماوة.

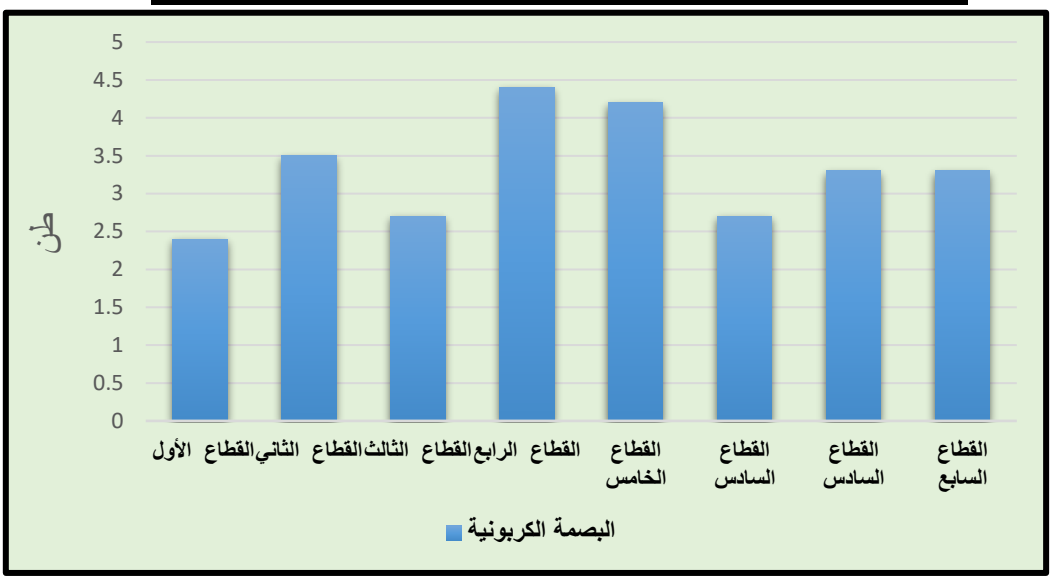
تساهم أكسيد الكربون المنبعثة عن الأنشطة البشرية بكميات تتجاوز المحدد البيئي الى خلل في طبيعة النظام الأيكولوجي، مما ينعكس على ترك أثر بيئي ضار يفقد عناصر البيئة ممارسة دورها بشكل الصحيح ويتسبب في تلويثها، وبما ان الهواء النظام البيئي الأول المتأثر بشكل مباشر بفعل انبعاثات الكاربون، لذا اقتصرت الدراسة على بيان الأثر البيئي للبصمة الكربونية في تلوث الهواء ، إذ تم دراسة اربع أنواع من الغازات المنبعثة بفعل مصادر الوقود المحترقة في الافران والمخابز وهي (اكاسيد النتروجين، احادي أوكسيد الكربون، ثنائي أوكسيد الكبريت، الهيدروكربونات)،

وكانت على النحو الاتي يتضح من الجدول (٥)، والشكل (٤)، تباين كمية الانبعاثات حسب القطاعات السكنية في منطقة الدراسة لسنة ٢٠٢٤ ، إذ تصدر القطاع السكني الرابع المرتبة الأولى في كمية الانبعاثات، تنوعت بين الهيدروكربونات بواقع (٣٥٧٢٨ عن/لتر)، واحادي أوكسيد الكربون وثنائي أوكسيد الكبريت بكمية بلغت (٣٥٧٢٨ غم/لتر) لكل منهما، واكاسيد النتروجين بكمية (٢٤٣٦ غم/لتر)، ويعود السبب في ذلك كونه القطاع السكني الذي يتصدر قلب مدينة السماوة ومركز النشاط التجاري، مما يزداد الطلب على الخبز و الصمون لسد الحاجة التجارية المحلية، في حين احتل القطاع السكني الأول الأدنى كمية انبعاثات بواقع (١٩١٤٠ غم/لتر من الهيدروكربونات)، و(٦٥٢٥ غم/لتر من احادي أوكسيد الكربون و ثنائي أوكسيد الكبريت) لكل منهما، و(٦٥٢٥ غم/لتر من اكاسيد النتروجين) على الترتيب، ويعود السبب في ذلك أن هذا القطاع الأدنى في عدد الافران و المخابز.وعليه يتضح مما سبق، ان الانبعاثات الغازية تساهم في تلوث الغلاف الجوي فضلا عن بيئة العمل، إذ ان اغلب الافران والمخابز لا تتطابق مداخنها المحددات البيئية من حيث الطول، وليست ضمن المناطق الصناعية داخل حدود البلدية **(جاسم، ٢٠١٣: ١٠٤)**، إذ تتداخل ضمن الاحياء السكنية، وهذا تسبب في نشر الملوثات بشكل افقي داخل المدينة، يساعدها في ذلك ارتفاع المباني وبالتالي تنحصر هه الملوثات في نطاق ضيق ضمن أجواء المدينة، مما يترك اثر ضار على صحة الانسان، متسببة بأمراض الجهاز التنفسي و الحساسية الجلدية.

جدول (٤)، البصمة الكربونية (طن/يوم) للأفران والمخابز في مدينة السماوة لسنة ٢٠٢٤ .

ت	القطاع السكني	الاحياء السكنية	عدد المخابز و الافران	انبعاثات النفط الأبيض غم/ لتر CO2	انبعاثات الغاز المسال غم/ لتر CO2	انبعاثات الكاز غم/ لتر CO2	المجموع	بصمة كاربونية طن/ يوم
1	القطاع الأول	الرسالة	7	971775	37842	88445	1098062	1.1
2		التاميم	4	555300	21624	50540	627464	0.6
3		الجهاد	4	555300	21624	50540	627464	0.6
	المجموع		15	2082375	81090	189525	2352990	2.4
4	القطاع الثاني	القشلة	6	832950	32436	75810	941196	0.9
5		الانتصار	6	832950	32436	75810	941196	0.9
6		الخزاعل والصياغ	3	416475	16218	37905	470598	0.5
7		النصر	5	694125	27030	63175	784330	0.8
8		ال حافظ	2	277650	10812	25270	313732	0.3
	المجموع		22	3054150	118932	277970	3451052	3.5
9	القطاع الثالث	التحرير	4	555300	21624	50540	627464	0.6
10		حي 9 نيسان	6	832950	32436	75810	941196	0.9
11		ال عطشان و ال مجيل و	2	277650	10812	25270	313732	0.3
12		الحسن	4	555300	21624	50540	627464	0.6
13		الصناعي	1	138825	5406	12635	156866	0.2
	المجموع		17	2360025	91902	214795	2666722	2.7
14	القطاع الرابع	الجديدة	14	1943550	75684	176890	2196124	2.2
15		القصبة القديمة	12	1665900	64872	151620	1882392	1.9
16		بساتين السماوة الشرقية	2	277650	10812	25270	313732	0.3
	المجموع		28	3887100	151368	353780	4392248	4.4
17	القطاع الخامس	العروبة	4	555300	21624	50540	627464	0.6
18		الحسين	5	694125	27030	63175	784330	0.8
19		المعلمين	4	555300	21624	50540	627464	0.6
20		الإسكان	7	971775	37842	88445	1098062	1.1
21		الغربي	5	694125	27030	63175	784330	0.8
22		بساتين السماوة الغربية	2	277650	10812	25270	313732	0.3
	المجموع		27	3748275	145962	341145	4235382	4.2
23	القطاع السادس	الصدر	7	971775	37842	88445	1098062	1.1
24		العسكري	6	832950	32436	75810	941196	0.9
25		الشهداء	4	555300	21624	50540	627464	0.6
	المجموع		17	2360025	91902	214795	2666722	2.7
26	القطاع السابع	الحيدرية	5	694125	27030	63175	784330	0.8
27		الجمهوري	4	555300	21624	50540	627464	0.6
28		النهضة	4	555300	21624	50540	627464	0.6
29		الحكم	4	555300	21624	50540	627464	0.6
30		حي الأمير	4	555300	21624	50540	627464	0.6
	المجموع		21	2915325	113526	265335	3294186	3.3
	المجموع الكلي		147	20407275	794682	1857345	23059302	23.1
	النسبة (%) لمجموع انبعاثات CO2الناتج من الوقود المستهلك		88	3	8			

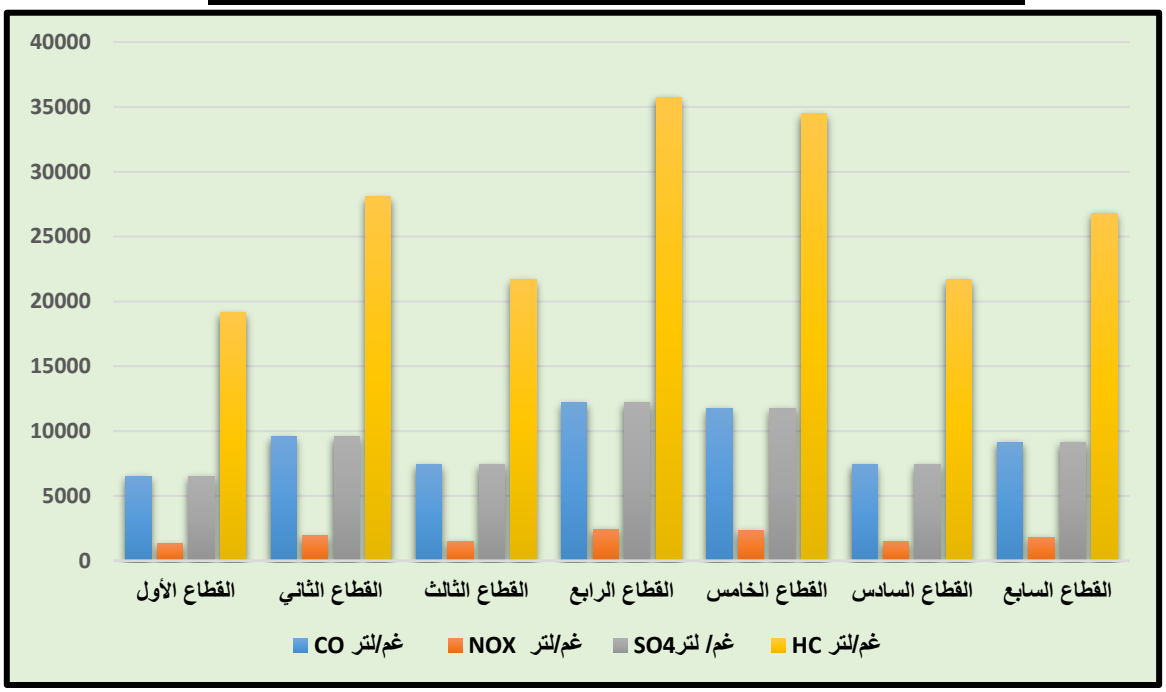
المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على: جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، مديرية إحصاء المثنى، قسم الإحصاء الصناعي، بيانات غير منشورة،٢٠٢٤.**الشكل (٣)، للبصمة الكربونية حسب القطاعات السكنية في مدينة السماوة لسنة ٢٠٢٤ .**



المصدر: – من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٤). **الجدول (٥)، كمية الانبعاثات (غم/لتر/ يوم)، المتولدة عن حرق الوقود المستخدم في الافران والمخابز في مدينة السماوة لسنة ٢٠٢٤**

ت	القطاع السكني	كمية الوقود المستهلك (لتر/يوم)	غم/لتر CO	غم/لترNOX	غم/لتر SO4	غم/لترHC
1	القطاع الأول	2175	6525	1305	6525	19140
2	القطاع الثاني	3190	9570	1914	9570	28072
3	القطاع الثالث	2465	7395	1479	7395	21692
4	القطاع الرابع	4060	12180	2436	12180	35728
5	القطاع الخامس	3915	11745	2349	11745	34452
6	القطاع السادس	2465	7395	1479	7395	21692
7	القطاع السابع	3045	9135	1827	9135	26796
	المجموع	21315	63945	12789	63945	187572
	معامل الانبعاثات للغازات		3	0.6	3	8.8
	المحدد البيئي		250-500	70-150	500	

المصدر: – من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٢)، (٣). **الشكل (٤)، كمية الانبعاثات (غم/لتر/ يوم)، المتولدة عن حرق الوقود المستخدم في الافران والمخابز في مدينة السماوة لسنة ٢٠٢٤**



المصدر: – من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٤)

النتائج: ـ

١– تصدر القطاع السكني الرابع بعدد الافران والمخابز بواقع (٢٨ فرن ومخبز) وبفارق معمل واحد عن القطاع السكني الخامس (٢٧ فرن ومخبز)، وعليه يعد القطاعين الأكثر استهلاك وقود والأكثر تلويثاً.

٢– احتل القطاع السكني الرابع المرتبة الأولى بكمية استهلاك بلغ (٤٠٦٠لتر/ اليوم)، وعليه يتصدر القطاعات السكنية بانبعاثات في البصمة الكربونية بواقع (٤.٤ طن/ باليوم) وبفارق قليل عن مساهمة القطاع السكني الخامس بالانبعاثات في البصمة الكربونية بواقع (٢.٤ طن/ اليوم).

٣– سجل النفط الأبيض الأكثر انبعاثات ومساهمة في زيادة البصمة الكربونية في منطقة الدراسة بنسبة (٨٨٪)، وعلية يعد مصدر من مصادر التلوث البيئي، في حين سجل الغاز المسال الادنى مساهمة في الانبعاثات بنسبة ٣٪ من البصمة الكربونية، وعليه يعد من مصادر الطاقة الأقل تلويث في بيئة منطقة الدراسة.

٤– يعد القطاع السكني الرابع الأكثر انبعاثات غازية بفعل الافران والمخابز، تنوعت بين الهيدروكربونات بواقع (٣٥٧٢٨ عن/لتر)، واحادي أوكسيد الكربون وثنائي أوكسيد الكبريت بكمية بلغت (٣٥٧٢٨ غم/لتر) لكل منهما، واكاسيد النتروجين بكمية (٢٤٣٦ غم/لتر)، وهو بذلك القطاع الأكثر ضررا بيئياً.

المقترحات: ـ

١–التوعية البيئية بمخاطر الانبعاثات الغازية، وتتكفل المؤسسات المعنية بالبيئة هذا الدور بشكل أكثر فعالية.

٢–تطبيق المعايير البيئية الخاصة بالتخطيط الأمثل للافران والمخابز، للحد من العشوائية في توزيعها بين الوحدات السكنية، وبالتالي الحد من تلوث الهواء.

٣–محاسبة مخالفة أصحاب الافران والمخابز في تطبيق المعايير البيئية فيما يخص استخدام الفلاتر في المداخن وطول عمود المدخنة، لان اغلب أصحاب المعامل لا يلتزمون بذلك، وتحديد غرامات بيئية رادعة.

٤–تعزيز التعاون المشترك بين مؤسسات الدولة التنفيذية والمؤسسات البيئية ومنظمات المجتمع المدني المعنية، للنهوض بواقع البيئة والتقليل من مصادر الانبعاثات الغازية السامة، من خلال عقد المؤتمرات والندوات، واجراء البحوث التطبيقية وتفعيلها على ارض الواقع.

٥–التوجه الى البدائل النظيفة في استخدام الوقود، منها مصادر الوقود النظيف الصديق للبيئة، للتقليل من الانبعاثات الضارة.

الهوامش: ـ

([1]) جمهورية العراق وزارة البلديات والاشغال العامة، مديرية بلديات المثنى، بلدية السماوة، قسم التخطيط والمتابعة، بينات غير منشورة، 2018.

(٢) خليل محمد خليل السيد، المحددات الجغرافية للبصمة البيئية كأحد مؤشرات التنمية المستدامة بجمهورية مصر العربية، مجلة كلية الآداب جامعة الفيوم(الإنسانية و العلوم الاجتماعية)، المجلد (١٤)، العدد (٢)، ٢٠٢٢، ص١٤٠٥.

(٣) لمى عبد المناف رحيم، البصمة الكربونية المباشرة و التأثيرات البيئية لأفران ومخابز (مدينة الكوت انموذجاً)، مجلة واسط للعلوم الإنسانية، المجلد (١٦)، العدد (٤٦)، ٢٠٢٠، ص٥٢٢.

(٤) عبد الصاحب ناجي رشيد البغدادي ، و بيداء عبد الحسين بديوي الحسيني تقييم الأثر البيئي لموقع المنطقة الصناعية في مدينة الديوانية، ، المجلد (١)، العدد (١٩)، ٢٠١٤، ص٤٨.

(٥) لمى عبد المناف رحيم، مصدر سابق، ص٥٢٣.

وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط، خريطة محافظة المثنى الإدارية، بمقياس رسم ١:٥٠٠٠٠، بغداد، ٢٠٢٠.

جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، مديرية إحصاء المثنى، قسم الإحصاء الصناعي، بيانات غير منشورة،٢٠٢٤ .

1. (٦) Haritma Chopra, Pooja Goel, Tuisem Shimrah, Pinkey Bajaj Gandhi, Veena Ghuriani and Pooja Baweja, Carbon Footprint as Climate Change Disclosure: Opportunities for Performance Improvement, Journal of Thematic Analysis, Vol .1, No. 1, 2020, P161.

(٧) بالاعتماد على جدول (٣)، ص٧.

([1]) عماد عبيد جاسم، التشريعات البيئية في العراق، ج١، جمهورية العراق، وزارة البيئة، ٢٠١٣، ص١٠٤.

المصادر: -

2. Haritma Chopra, Pooja Goel, Tuisem Shimrah, Pinkey Bajaj Gandhi, Veena Ghuriani and Pooja Baweja, Carbon Footprint as Climate Change Disclosure: Opportunities for Performance Improvement, Journal of Thematic Analysis, Vol .1, No. 1, 2020.

٣. جمهورية العراق وزارة البلديات والاشغال العامة، مديرية بلديات المثنى، بلدية السماوة، قسم التخطيط والمتابعة، بينات غير منشورة، ٢٠١٨.

٤. جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، مديرية إحصاء المثنى، قسم الإحصاء الصناعي، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٤

٥. خليل محمد خليل السيد، المحددات الجغرافية للبصمة البيئية كأحد مؤشرات التنمية المستدامة بجمهورية مصر العربية، مجلة كلية الآداب جامعة الفيوم(الإنسانية و العلوم الاجتماعية)، المجلد (١٤)، العدد (٢)، ٢٠٢٢.

٦. عبد الصاحب ناجي رشيد البغدادي ، و بيداء عبد الحسين بديوي الحسيني تقييم الأثر البيئي لموقع المنطقة الصناعية في مدينة الديوانية، ، المجلد (١)، العدد (١٩)، ٢٠١٤.

٧. عماد عبيد جاسم، التشريعات البيئية في العراق، ج١، جمهورية العراق، وزارة البيئة، ٢٠١٣.

٨. لمى عبد المناف رحيم، البصمة الكربونية المباشرة و التأثيرات البيئية لأفران ومخابز (مدينة الكوت انموذجاً)، مجلة واسط للعلوم الإنسانية، المجلد (١٦)، العدد (٤٦)، ٢٠٢٠.

٩. وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط، خريطة محافظة المثنى الإدارية، بمقياس رسم ١:٥٠٠٠٠، بغداد، ٢٠٢٠.

.٢Republic of Iraq, Ministry of Municipalities and Public Works, Muthanna Municipalities Directorate, Samawah Municipality, Planning and Follow-up Department, unpublished data, 2018.

.٣Republic of Iraq, Ministry of Planning, Central Statistical Organization, Muthanna Statistics Directorate, Industrial Statistics Department, unpublished data, 2024

.٤Khalil Muhammad Khalil Al-Sayyid, Geographical Determinants of the Environmental Footprint as One of the Indicators of Sustainable Development in the Arab Republic of Egypt, Journal of the Faculty of Arts, Fayoum University (Humanities and Social Sciences), Volume (14), Issue (2), 2022.

.٥Abdul Sahib Naji Rashid Al-Baghdadi, and Baida Abdul Hussein Badawi Al-Husseini, Environmental Impact Assessment of the Industrial Zone Site in the City of Diwaniyah, Volume (1), Issue (19), 2014.

.٦Imad Obaid Jassim, Environmental Legislation in Iraq, Part 1, Republic of Iraq, Ministry of Environment, 2013.

.٧Lama Abdul Manaf Rahim, Direct Carbon Footprint and Environmental Impacts of Furnaces And bakeries (Kut city as a model), Wasit Journal of Humanities, Volume (16), Issue (46), 2020.

.٨Ministry of Water Resources, General Authority for Survey, Map Production Department, Administrative Map of Al-Muthanna Governorate, at a **scale of 1:50,000, Baghdad, 2020**.