

تغير المناخ في اقليم كوردستان والعراق.. انبعاثات ثاني أوكسيد الكربون وجودة الهواء

25-09-2023

الكتاب

محمود بابان

ملخص : ويرتبط جانب اخر من انبعاثات ثاني أوكسيد الكربون بنظافة او تلوث الهواء بحسب اخر التقارير السنوية لجودة الهواء في العالم WAQ ويحل العراق في المرتبة الثانية لاكثر البلدان تلوثاً للهواء من بين 131 دولة في العالم، ايضاً من ناحية جودة الهواء من بين 7 الاف و323 مدينة تأتي بغداد في المرتبة 13 لأكثر المدن تلوثاً وتاتي اربيل في المرتبة 336.

تؤثر انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بشكل كبير على توجهات التغيرات في المناخ وبالاخص على ارتفاع درجة حرارة الارض ونقاء الهواء في العالم. حددت الامم المتحدة يوم 7 ايلول كيوم عالمي للهواء النظيف وللسماء الزرقاء. بحسب اخر [منشورات الامين العام للامم المتحدة](#) فإن 99% من سكان العالم يستنشقون الهواء الملوث وبحسب المعايير، فإن العراق من الدول الاكثر تلوثاً للهواء في العالم والذي يهدد الامن الانساني.

في سنة 2021 كانت انبعاثات [ثاني أكسيد الكربون في العراق](#) 177.8 مليون طن، في حين في العقود الخمسة الماضية كانت 27.1 مليون طن، اي ان انبعاثات ذلك الغاز زادت سبعة اضعاف وتزيد الان سنويا بنسبة 4.88%.

ويرتبط جانب اخر من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنظافة او تلوث الهواء بحسب اخر التقارير السنوية [لجودة الهواء في العالم WAQ](#) ويحل العراق في المرتبة الثانية لاكثر البلدان تلوثاً للهواء من بين 131 دولة في العالم، ايضاً من ناحية جودة الهواء من بين 7 الاف و323 مدينة تأتي بغداد في المرتبة 13 لاكثر المدن تلوثاً وتاتي اربيل في المرتبة 336.

المصدر الرئيسي لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون يأتي من حرق الوقود لكن في العراق يعد الغاز الناتج من عملية انتاج النفط مصدراً آخر لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وبحسب [وكالة الطاقة الدولية IEA](#) ينتج العراق في السنة 17 مليار متر من الغاز المصاحب، والذي يعتبر مصدراً لتلوث الهواء في المدن المنتجة للنفط ايضاً بحسب [بحث لجامعة ويندو الكندية](#) فقط من خلال استبدال انظمة انتاج الكهرباء من المحروقات (البززين والغاز) الى الغاز الطبيعي نستطيع ان نقلل 50 مليون طن من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

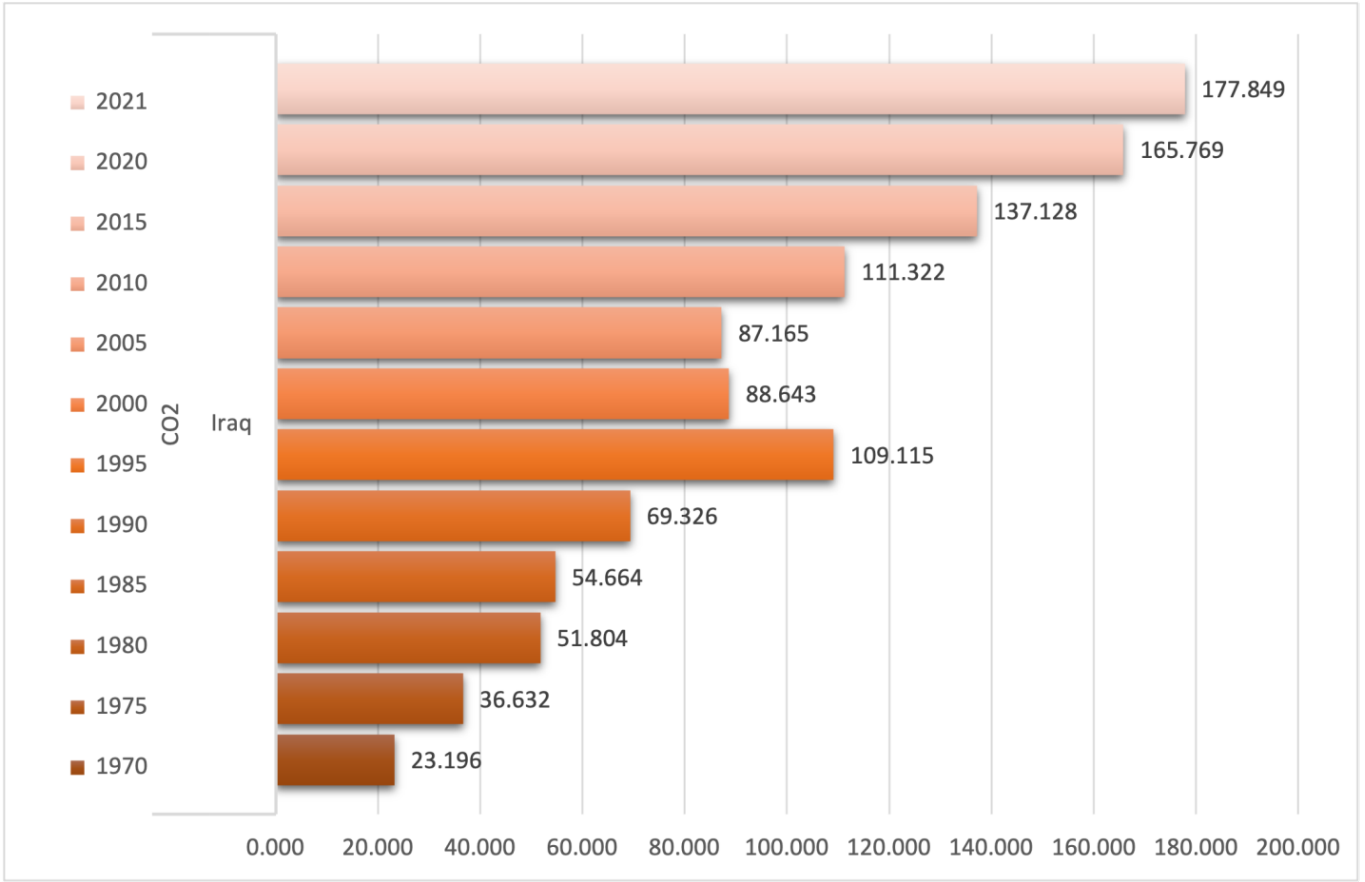
اكبر مصدرين لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون في العراق هما قطاعي انتاج الكهرباء وقطاع النقل، في المدة بين سنة 1990 و2021 زادت في العراق انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة 371% للكهرباء و34% للنقل، في حين ان في [الدول الاوروبية](#) قلت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في قطاع انتاج الكهرباء بنسبة 31% وزادت في قطاع النفط بنسبة 16%.

ايضاً من الناحية الصحية بانت آثار تلوث الهواء في العراق واقليم كردستان حيث تزداد نسبة الاصابات بالسرطان سنة تلو الاخرى، ففي محافظة البصرة مثلاً زادت نسبة الاصابات بنسبة 20% [وفي اقليم](#) كردستان زادت نسبة الاصابات بين سنة 2020 و2021 بمقدار الضعف.

انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن حرق الوقود على مستوى العراق وبحسب الفرد

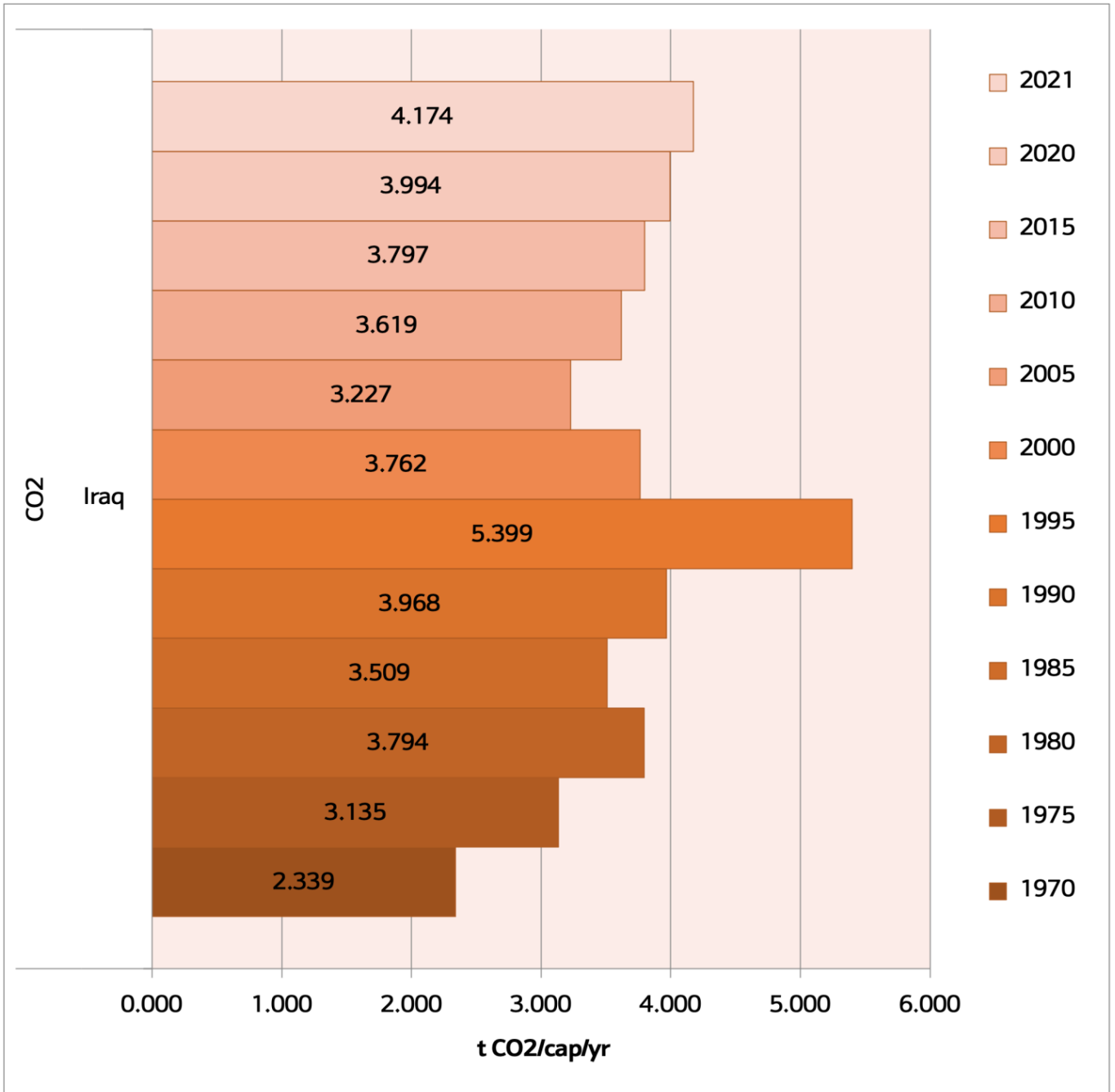
تغيرات كبيرة حدثت للعراق من ناحية انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في العقود الخمس الماضية، وبالاخص في السنوات الماضية، ففي سنة 2000 بلغت 88.6 مليون طن، لكن في سنة 2021 وصلت الى 177.8 مليون طن، اي انها زادت بنسبة 100% في حين ان في دول الاتحاد الاوروبي قلت بنسبة 22%، وعلى مستوى العالم زادت بنسبة 46.5%.

الرسم 1: توضيح انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن احتراق الوقود من 1970-2021 /مليون طن في السنة.



ايضا من ناحية الفرد لم تشهد انبعاثات ثاني أوكسيد الكربون من خلال حرق الوقود تغيراً ملحوظاً، في سنة 2000 كانت 3.7 طن للفرد، لكن في 2021 اي بعد عقدين كانت 4.1 طن، اي انها زادت فقط بنسبة 10%، الرسم رقم 2.

الرسم رقم 2 توضيح انبعاثات ثاني أوكسيد الكربون الناتجة من خلال حرق الوقود لكل فرد 1970-2021 / مليون طن في السنة.



انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من القطاعات المختلفة في العراق

العراق يختلف كثيراً بالمقارنة مع دول العالم واوروبا من ناحية انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من خلال حرق الوقود (النفط، الغاز، والمنتجات الكربونية الاخرى) للحصول على الطاقة، في حين في الدول الاوروبية قل الاعتماد على المحروقات في العقود الثلاث الماضية وقلت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون ايضاً بنسبة 40%، لكن في العراق زادت الانبعاثات في جميع القطاعات والذي هو مؤشر لنقطتين، الاولى: الاعتماد على المصادر الكربونية والطاقات التقليدية في جميع القطاعات، والثانية: عدم وجود مصادر لاستبدال ثاني أكسيد الكربون بالاكسجين، اي قلة نسبة المساحة الخضراء وكثرة التصحر، في حين انه وبالرغم من تصريحات رئيس الوزراء في مؤتمر المناخ في البصرة بالتخطيط لزراعة 5 ملايين شجرة غير انه وبحسب [وزارة المالية](#) في الأشهر الستة الاولى من السنة الحالية لم يتم تخصيص اي مبلغ للاستثمار في وزارة البيئة.

انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من المحروقات المستخدمة بهدف تدفئة وتبريد البيوت والمباني في العراق وصل الى حد 2.17 مليون طن في السنة، اي زادت في العقود الثلاث الماضية بنسبة 136% في حين انها قلت بنسبة 41% في الاتحاد الاوروبي وزادت 65% في العالم، وبسبب ضعف وسائل النقل العامة في العراق وصلت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتج عن حرق الوقود لوسائل النقل في عام 2021 الى 34.55 مليون طن في السنة.

بشكل عام في العقود الثلاث الماضية زادت بنسبة 157% في حين في دول الاتحاد الاوروبي قلت بنسبة 32% وزادت بنسبة 2% على مستوى العالم، انظر الى الجدول 1 لمجموع الاختلافات.

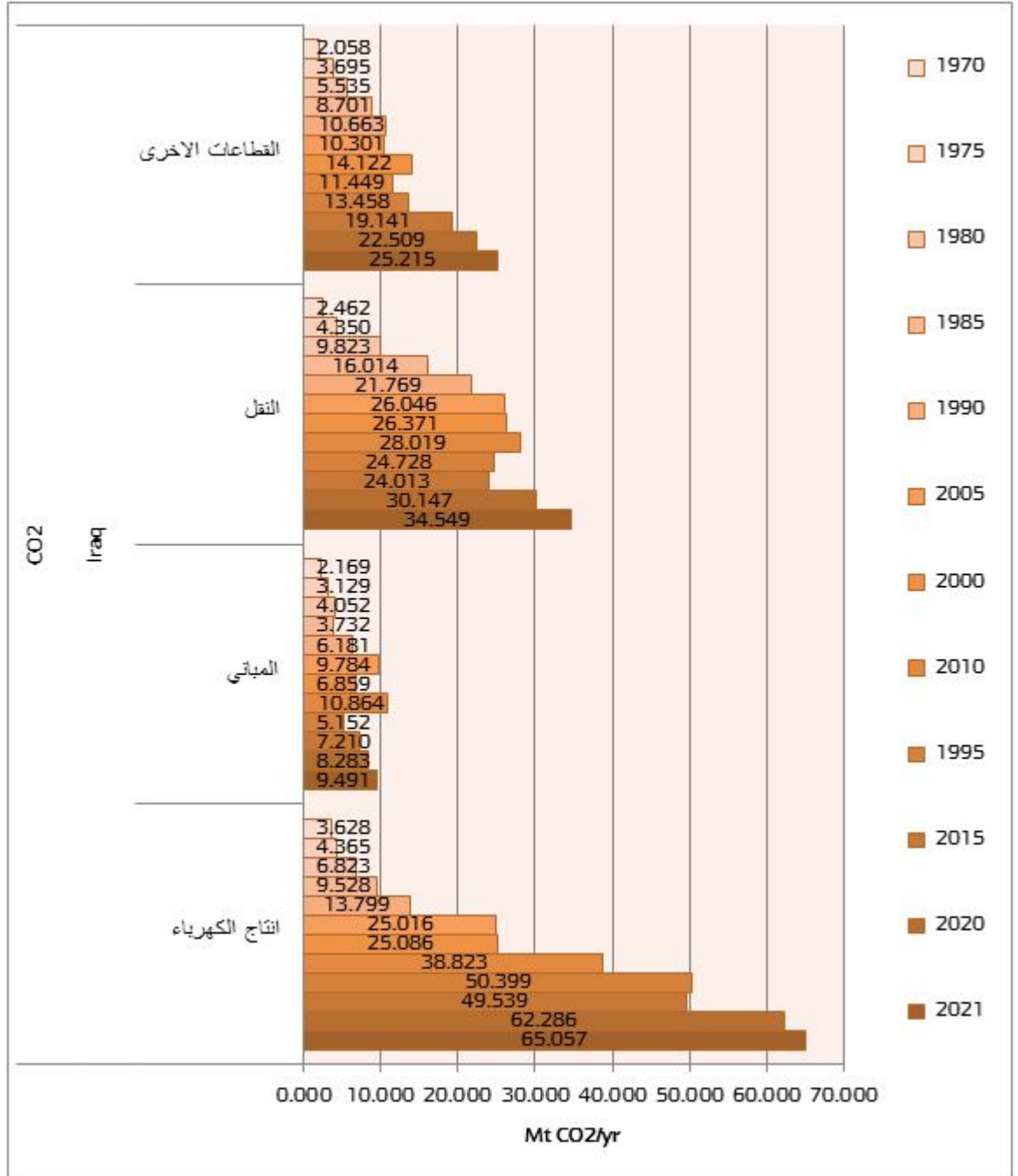
الجدول رقم 1: مؤشر تغيرات انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من المحروقات في القطاعات المختلفة من بين العراق اوروبا والعالم 2021-1991

| القطاعات | العراق 1990-2021 | الاتحاد الاوروبي 1990-2021 | العالم 1990-2021 |
|-----------------|------------------|----------------------------|------------------|
| انتاج الكهرباء | 53% | -39% | 87% |
| المباني | 136% | -41% | 65% |
| النقل | 157% | -32% | 2% |
| الصناعة | 371% | 16% | 65% |
| القطاعات الاخرى | 34% | -23% | 101% |

ايضا مثل ما هو مذكور في الجدول رقم 1 الزيادة الحاصلة في قطاع الصناعة بسبب انتاج النفط والغاز المرافق للنفط في العراق.

ايضا المصدر الرئيسي لانبعاثات ثاني أوكسيد الكربون وتلوث الهواء في العراق هما قطاعات الصناعة و انتاج النفط والنقل. ففي انتاج الكهرباء في سنة 2000 كان 25.086 مليون طن، لكن في سنة 2021 وصل الى 65.057 مليون طن، وفي قطاع النقل سنة 2000 كان 26.3 مليون طن، لكن في سنة 2021 كانت بنسبة 34.59 مليون طن .

الرسم رقم 3: انبعاثات ثاني أوكسيد الكربون من خلال حرق الوقود للقطاعات المختلفة 1970-2021



المصادر وكمية ثاني أوكسيد الكربون في الغلاف الجوي

بخصوص المصادر المنتجة لثاني أوكسيد الكربون بحسب IPCC هناك اكثر من 7500 مصدر ضخم لانتاج ثاني أوكسيد الكربون في العالم والذي ينتج اكثر من 0.1 مليون طن في السنة. وتلك المصادر متعددة من الناحية الجغرافية وبحسب التوقعات تلك المصادر سوف تزيد لحين سنة 2050 بالاصح في قطاعات الصناعة ومحطات انتاج الكهرباء.

بحسب وكالة ناسا فإن وجود ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي سوف يسبب ارتفاع حرارة الارض وتغيراً في المناخ، أيضاً نشاطات السكان في مدة 200 عام الماضية زادت نسبة ثاني أكسيد الكربون في الهواء بنسبة 50%، هذا يعني ان نسبة ثاني أكسيد الكربون الان هي 150% اكثر من النسبة التي كانت موجودة في عام 1750. كما ان هذه الزيادة الناجمة عن الانسان اكبر بكثير من الزيادة الطبيعية التي حدثت في نهاية العصر الجليدي قبل 20 الف سنة. وبحسب نفس المصدر يمكننا الان مشاهدة التغيرات بمرور الوقت التي سببها ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي وتسببها بتغير الالوان، وعلى سبيل المثال في سنة 2002 كان هناك 365 جزءاً فقط من ثاني أكسيد الكربون من بين مليون جزء من الهواء [لكن في سنة 2022](#) وصلت الى 417 جزء من ثاني أكسيد الكربون من بين مليون جزء من الهواء، ومن المهم فهم ذلك ان (الاجزاء من المليون) تشير الى جزيئات ثاني أكسيد الكربون لكل مليون جزيئة من الهواء الجاف. يتم هذا القياس في منتصف طبقة تروبوسفير وهي طبقة من الغلاف الجوي للارض تبلغ 8-12 كيلومتراً (ما يقارب 5-7 أميال) فوق سطح الارض. في هذه البيانات زيادات كبيرة وملحوظة لتركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي وتأثير الانشطة البشرية على مناخ الارض.

جودة الهواء في العراق ثاني اكثر تلوث على مستوى العالم

في شهر اذار سنة 2023، شركة تكنولوجيا جودة الهواء اصدرت تقريرها السنوي تحت عنوان [\(تقرير جودة الهواء في العالم 2022\)](#) التقرير هو نتيجة تقييم جودة الهواء في 131 دولة و7323 مدينة في العالم عن طريق 30 الف محطة لرصد الهواء واجهزة استشعار لجودة الهواء، بمساعدة الحكومة، المؤسسات غير الحكومية ومراكز الدراسات والخ. ويعتمد التقرير على بيانات جودة الهواء PM2.5، والتي تختص بالجسيمات التي يبلغ قطرها 2.5 ميكرون او اقل في الهواء وتعتبر ملوثات خطيرة للهواء.

بحسب [منشورات IQAir](#) والتي تجمع البيانات يوميا من العاصمتين (اربيل وبغداد) في سنة 2022 كان الهواء في العراق غير صحي مع متوسط تركيز PM2.5 اعلى 16 مرة من معايير جودة الهواء وفقاً لمنظمة الصحة العالمية. أيضاً، يأتي العراق في المركز الثاني بعد دولة تشاد لأكثر البلدان تلوثاً من ناحية جودة الهواء. سنة تلو الاخرى زاد معدل تلوث الهواء في العراق وفي سنة 2022 وصل الى 80.1، وبذلك يكون العراق قد تجاوز معايير جودة الهواء التي حددتها منظمة الصحة العالمية.

الجدول 2: اكثر عشرة بلدان تلوثاً وأقل عشرة بلدان تلوثاً من ناحية جودة الهواء في 2022

| عشر أكثر دول تلوثاً للهواء في العالم | | | | | | |
|---|---|---|---|--|---|---|
| 50.1 أكثر | 50-35.1 | 35-25.1 | 25-15.1 | 15-10.1 | 10-5.1 | 5-0 |
| أكثر من 10 مرات أكت من تعليمات منظمة الصحة العالمية WHO | سبع إلى عشر مرات أكثر من تعليمات منظمة الصحة العالمية WHO | خمسة إلى سبع مرات أكثر من تعليمات منظمة الصحة العالمية WHO | ثلاث إلى خمس مرات أكثر من تعليمات منظمة الصحة العالمية WHO | مرتين إلى ثلاث مرات أكثر من تعليمات منظمة الصحة العالمية WHO | مرة إلى مرتين أكثر من تعليمات منظمة الصحة العالمية WHO | متوافقة مع تعليمات منظمة الصحة العالمية |
| 2022 | 2021 | 2020 | 2019 | 2018 | عدد السكان | الدولة |
| 89.7 | 75.9 | - | - | - | 17,179,740 | تشاد |
| 80.1 | 49.7 | - | 39.6 | - | 43,533,592 | البحرين |
| 70.9 | 66.8 | 59 | 65.8 | 74.3 | 231,402,117 | باكستان |
| 66.6 | 49.8 | 39.7 | 46.8 | 59.8 | 1,463,266 | بحرين |
| 65.8 | 76.9 | 77.1 | 83.3 | 97.1 | 169,356,251 | بنغلاديش |
| 63 | 29.7 | - | - | - | 22,100,683 | بنوكينا فاساو |
| 55.8 | 58.1 | 34 | 38.3 | 56 | 4,250,114 | كويت |
| 53.3 | 29.1 | 51.9 | 58.1 | 72.5 | 1,407,563,842 | الهند |
| 46.5 | 59.4 | - | 18 | - | 109,262,178 | مصر |
| 46 | - | 30.9 | - | - | 9,750,064 | تاجيكستان |
| 45.9 | 36 | 29.2 | 38.9 | 49.9 | 9,365,145 | امارات |
| 44.6 | 44.1 | - | - | - | 45,657,202 | سودان |
| 44 | - | - | - | - | 13,461,888 | رواندا |
| 42.5 | 38.2 | 44.3 | - | - | 2,688,235 | قطر |
| 41.5 | 32.7 | 23.3 | 22.1 | - | 35,950,396 | السعودية |
| 40.1 | 46 | 39.2 | 44.5 | 54.1 | 30,034,989 | نيجال |
| 39.6 | 27.6 | 26.1 | 29.1 | 40.8 | 45,863,778 | اوغندا |
| 36.9 | 34 | - | 21.4 | 44.8 | 213,401,323 | فلسطين |
| 33.6 | 27.8 | 40.6 | 34.6 | 40 | 3,270,943 | بوسنة |
| 33.5 | 42.8 | 29.9 | 41.2 | 34.3 | 34,915,100 | أوزبكستان |
| عشر أقل دول تلوثاً للهواء في العالم | | | | | | |
| 2022 | 2021 | 2020 | 2019 | 2018 | عدد السكان | الدولة |
| 1.3 | - | - | - | - | 170,534 | جزيرة غوام |
| 2.5 | - | - | - | - | 304,032 | بوليفيا الفرنسية |
| 2.9 | 4.5 | 3.7 | 3.5 | - | 105,870 | جزيرة فيرجينيا الأمريكية |
| 3 | - | - | - | - | 63,867 | جزيرة بريمودا البريطانية |
| 3.3 | 5.1 | - | - | - | 26,221 | جزيرة بوليفيا، سانت استاسيوس و |
| 3.4 | 6.1 | 7.2 | 5.5 | 5 | 372,520 | إيسلندا |
| 3.5 | 3.8 | 3.7 | - | - | 271,030 | كاليدونيا الجديدة |
| 3.8 | 5.5 | - | - | - | 124,610 | غرينادا |
| 4.2 | 5.7 | 7.6 | 8 | 6.8 | 25,688,079 | استونيا |
| 4.3 | 4.8 | 3.7 | 10.2 | 13.7 | 3,263,584 | بورتوريكو |
| 4.8 | 6.8 | 7 | 7.5 | 7.7 | 5,122,600 | ليورتلندا |
| 4.9 | 5.9 | 5.9 | 6.2 | 7.2 | 1,330,932 | استونيا |
| 5 | 5.5 | 5 | 5.6 | 6.6 | 5,541,017 | فانواتا |
| 5.1 | 7.1 | - | - | - | 1,525,663 | ترينيداد وتوباغو |
| 5.4 | 7.3 | 7.4 | - | - | 79,034 | أندورا |
| 5.6 | - | - | - | - | 400,031 | نيجال |
| 6.2 | 6.6 | 5 | 6.6 | 7.4 | 10,415,811 | السويد |
| 7 | 7.5 | 5.7 | 6.9 | 7.6 | 5,408,320 | البحرين |
| 7 | - | - | - | - | 612,985 | سورينام |
| 7.3 | - | - | - | - | 12,079,472 | بوليفيا |

جودة الهواء في بغداد واربيل من بين اكثر من 7000 مدينة في العالم

بحسب تقرير جودة الهواء من بين 7 الاف مدينة في العالم، الاكثر تلوثاً كانت مدينة لاهور في باكستان لسنة 2022 والاقبل تلوثاً في العالم كانت ارك كيب في اميركا. بحسب التقرير من بين 7 الاف اكثر المدن تلوثاً في العالم تاتي بغداد في المرتبة 13 واربيل في المرتبة 336. ايضاً جودة الهواء في بغداد اسوأ بعشر مرات واربيل اسوأ بخمس الى سبع مرات من معايير جودة الهواء بحسب منظمة الصحة العالمية.

قياس او تحديد جودة الهواء في المدن PM2.5 بشكل او على اساس متوسط التركيز السنوي PM2.5 لكل ملغم/مكعب.

وفي نفس الوقت وبحسب تعليمات منظمة الصحة العالمية WHO، يجب ان تكون جودة الهواء بين 0-5 PM2.5 اذا كانت بين 1.5-10 جودة الهواء اكثر بمره او مرتين من ارشادات او معايير منظمة الصحة العالمية.

جدول 3: جودة الهواء في العالم من بين اكثر من 7 الاف مدينة

| نقاء الهواء في مدن العالم من الاقل نقاء الى الاكثر نقاء | | | | | |
|--|---|---|--|--|--|
| 50.1 رتبة | 35.1-50 | 25.1-35 | 15.1-25 | 10.1-15 | 5.1-10 |
| اكثر من 10 مرات اكثر من تعليمات منظمة الصحة العالمية WHO | سبع الى عشر مرات اكثر من تعليمات منظمة الصحة العالمية WHO | خمس الى سبع مرات اكثر من تعليمات منظمة الصحة العالمية WHO | ثلاث الى خمس مرات اكثر من تعليمات منظمة الصحة العالمية WHO | مرتين الى ثلاث مرات اكثر من تعليمات منظمة الصحة العالمية WHO | مرة الى مرتين اكثر من تعليمات منظمة الصحة العالمية WHO |
| 2022 | 2021 | 2020 | 2019 | 2018 | 2017 |
| 97.4 | 86.5 | 79.2 | 89.5 | | |
| 94.3 | 101.5 | 110.2 | 110.1 | | |
| 92.7 | 106.2 | 95.5 | 83.4 | | |
| 92.6 | 96.4 | 84.1 | 98.6 | | |
| 91.8 | 89.6 | - | 63.9 | | |
| 88.9 | 78.2 | 68.4 | 82.1 | | |
| 88.6 | 102 | 106.6 | 110.2 | | |
| 87.8 | 76.9 | 72.5 | | | |
| 86.7 | 49.7 | | 39.6 | | |
| 85.9 | | | | | |
| 85.5 | 73 | 78.6 | 89.1 | | |
| 36.7 | - | - | - | | |
| 36.1 | 35.7 | 43.6 | 41.5 | | |
| 36.1 | 28.4 | - | - | | |
| 35 | 33.8 | 18.2 | 21.7 | | |
| 35 | - | - | - | | |
| 0.6 | 2.9 | - | 7.1 | | |
| 0.5 | 9.8 | 13 | - | | |
| 0.2 | - | - | - | | |

المصدر: جودة الهواء في العالم 5 IQAir ايلول 2023

الخاتمة

بحسب تقرير [للبنك العالمي](#)، توقعات النفقات الاقتصادية والاضرار الصحية التابعة لتلوث الهواء والتي حدثت بسبب ثاني أوكسيد الكربون تزداد سنوياً. والتي وصلت من الناحية الاقتصادية الى 8.1 ترليون دولار، اي ما يعادل 6.1% من نمو الناتج المحلي الاجمالي العالمي.

ايضاً ووفقاً لمسح حالة الامراض تسبب تلوث الهواء في 6.4 مليون حالة وفاة مبكرة في جميع انحاء العالم في عام 2019 وفي السنوات العشر الماضية زادت حالات الوفاة بسبب تلوث الهواء. اجبرت الاثار الصحية والاقتصادية والاجتماعية الكبيرة لتلوث الهواء البنك الدولي على مساندة البلدان في جميع انحاء العالم في معالجة تلوث الهواء.

بخصوص العراق كانت لانبعاثات ثاني أوكسيد الكربون وتلوث الهواء في مدن العراق تأثيراً مباشراً على الصحة، فمثلاً في محافظة البصرة بحسب [تقرير لوزارة الصحة](#) العراقية ففي المدة بين عامي 2015-2018، زادت الاصابة بالسرطان بنسبة 20% بسبب تلوث الهواء، وبحسب احصائيات اخرى [العدد الحقيقي هو ثلاث اضعاف](#) العدد المعلن عنه. وفي اقليم كردستان سجلت [3 الاف اصابة بالسرطان](#) فقط خلال 6 اشهر.

واخيراً، من المؤكد ان زيادة انبعاثات ثاني أوكسيد الكربون وتلوث الهواء في العراق كما هو الحال الان يعرض سكانه لخطر كبير ولا بد من معالجته.

هذا الخطاب هو الجزء الثالث من ستة اجزاء من تقييم حول تغير المناخ الذي سيتم نشره في الايام المقبلة في قسم الرأي في رووداو، يناقش الكاتب فيها التغيرات ومخاطر التغير المناخي في العراق واطليم كردستان.

لقراءة الجزء الثاني انقر هنا: [تغيرات المناخ في اقليم كردستان والعراق، تدمير الاشجار والحرائق وحرق الاشجار](#).

Annex I: Properties of CO and carbon-based Fuels Annex I - IPCC. Available at:

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/srccs_annex1-1.pdf (Accessed: 20 August 2023)

Sources of CO₂ - IPCC. Available at: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/srccs_chapter2-1.pdf (Accessed: 20 August 2023)

Carbon dioxide concentration (2023) NASA. Available at: <https://climate.nasa.gov/vital-signs/carbon-dioxide/> (Accessed: 23 August 2023)

World Bank. 2020. The Global Health Cost of Ambient PM_{2.5} Air Pollution. © World Bank, Washington, DC. <http://hdl.handle.net/10986/35721> License: [CC BY 3.0 IGO](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/)

H Al-Fehdly, W ElMaraghy, S Wilkinson. Carbon Footprint Estimation for Oil Production: Iraq Case Study for The Utilization of Waste Gas in Generating Electricity, *Procedia CIRP*, Volume 80, 2009, Pages 389-392, ISSN 2212-8271, <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.01.029>
