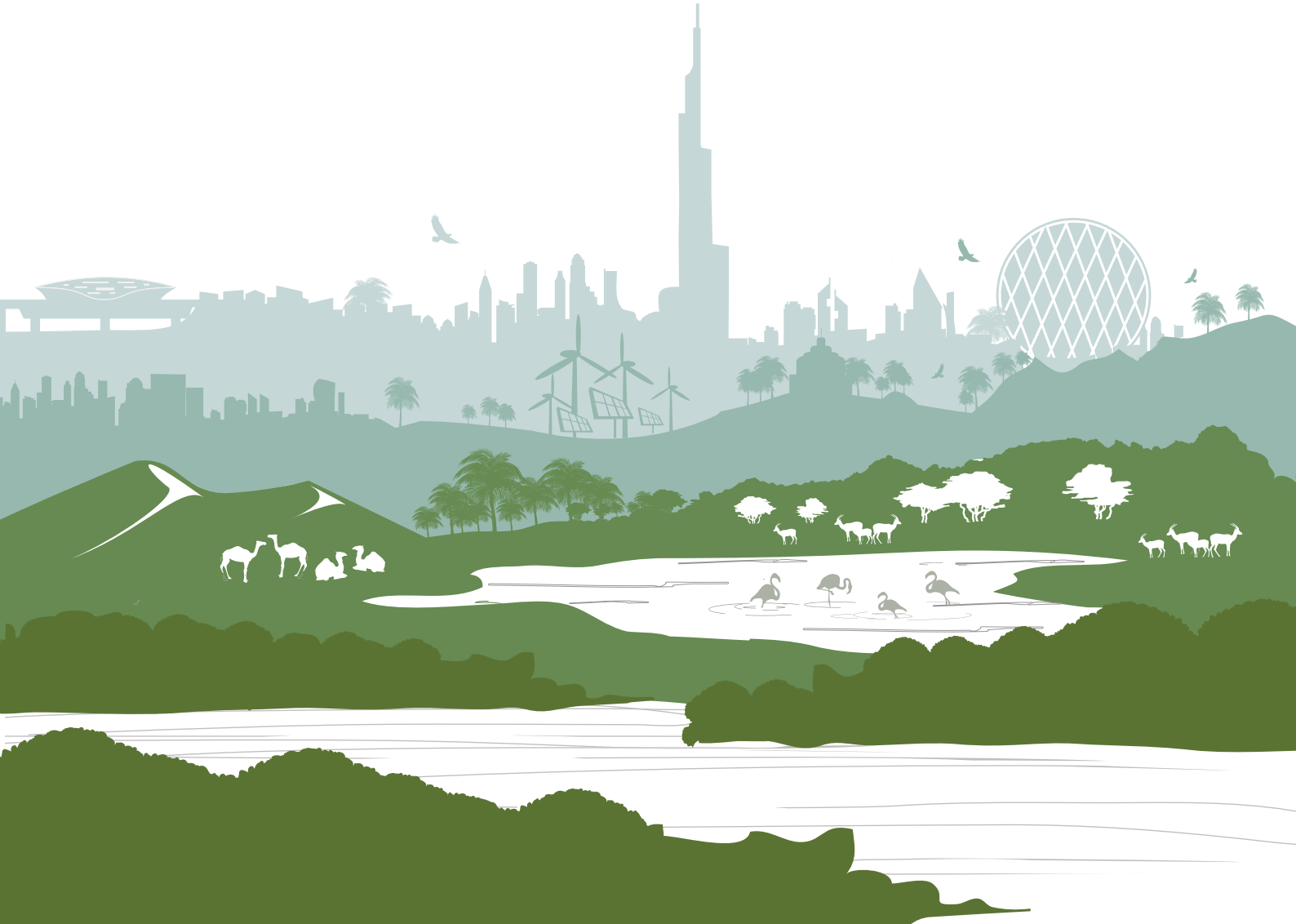
الإمارات العربية المتحدة
وزارة البيئة والمياه

تقرير حالة البيئة

الإمارات العربية المتحدة

2015

www.moew.gov.ae



المغفور له الشيخ

زايد بن سلطان آل نهيان

تغمده الله بواسع رحمته

"وبالنسبة لنا في دولة الإمارات العربية المتحدة، لا يعتبر موضوع حماية البيئة مجرد شعار، أو كلمات مجردة من أي مضمون، بل هو في الواقع جزء لا يتجزأ من تاريخنا وتراثنا ونمط حياتنا، لقد كنا ولا نزال ملتزمين بمبدأ التعايش بين الإنسان والطبيعة"

صاحب السمو الشيخ

خليفة بن زايد آل نهيان

رئيس دولة الإمارات العربية المتحدة

"ان حماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة في دولة الامارات العربية المتحدة ليسا ترفاً فكرياً أو اهتماماً سطحياً، وإنما هما واجب وطني له جذوره العميقة الضاربة في وجدان هذا الشعب، وله أطره المؤسسية، وتشريعاته المتكاملة، وآلياته المتطورة التي أثبتت كفاءتها وفاعليتها ومقدرتها على العطاء والتجدد"

صاحب السمو الشيخ

محمد بن راشد آل مكتوم

نائب رئيس الدولة رئيس مجلس الوزراء حاكم دبي

"سيبقى الحفاظ على البيئة مبدأ أساسياً في برامجنا التنموية ومشاريعنا الوطنية وسياساتنا الحكومية،
ومن حق الأجيال القادمة أن يرثوا بيئة صحية ونظيفة"

حظيت حماية البيئة وتنميتها في دولة الإمارات العربية المتحدة بقسط وافر من الاهتمام، تواكب مع قيام الدولة في عام 1971، وشكّلتْ عنصراً أساسياً في سياستها التنموية.

وقد تطور الاهتمام بالمحافظة على البيئة سنة بعد أخرى ليواكب الضغوط والتحديات البيئية، التي نجمت عن العوامل الداخلية كالنمو السكاني والاقتصادي وتغير استخدامات الأراضي وأنماط المعيشة وعن العوامل الخارجية كتغير المناخ واستنزاف طبقة الأوزون، وحققت دولة الإمارات من خلال هذا التطور الكثير من الإنجازات على صعيد حماية البيئة ومواردها الطبيعية وعلى صعيد التنمية المستدامة، وقد انعكس ذلك بشكل واضح في إنشاء وتقوية الأطر المؤسسية والتشريعية المعنية بالبيئة والتنمية المستدامة، وفي مجموعة الاستراتيجيات والخطط والمبادرات البيئية أو ذات الصلة بالبيئة على الصعيدين الاتحادي والمحلي، وتجسّد ذلك في التقدم المهم الذي أحرزته الدولة في التقارير الخاصة بالمؤشرات البيئية العالمية.

ومع بداية مرحلة جديدة في مسيرة العمل البيئي التي ترتكز بشكل أساسي على الإبداع والابتكار وعلى استخلاص دروس الماضي والاستفادة منها من أجل المساهمة في تحقيق رؤية الإمارات 2021 والمستهدفات الرئيسية في الأجندة الوطنية لهذه الرؤية، يأتي تقرير حالة البيئة لرصد الواقع البيئي وما يتعرض له من ضغوط ويواجهه من تحديات آنية ومستقبلية، ويستعرض التقرير الجهود التي بذلتها الدولة لمواجهة تلك الضغوط والتحديات، إضافة إلى تسليط الضوء على أهم الاستراتيجيات والخطط والمبادرات المستقبلية. وقد توخينا في عرض ذلك كله درجة عالية من الشمول والدقة والشفافية، ليُشكّل هذا التقرير مرجعاً أساسياً للمتخصصين والباحثين والمهتمين، وأداة مهمة يُستند إليها في صنع القرار ووضع السياسات.

ويستعرض التقرير، المكون من مقدمة وستة أبواب، خصائص الحياة الاجتماعية والاقتصادية وأثر التطور الاجتماعي والاقتصادي على الموارد البيئية في الدولة، وما واكب ذلك من تطوير للسياسات والإدارة البيئية. كما يستعرض التقرير مجموعة من القضايا البيئية ذات الأولوية في دولة الإمارات مثل: جودة الهواء، والموارد المائية، والموارد الأرضية وحجم الضغوط، الطبيعية والبشرية، التي تعرضت لها هذه الموارد في السنوات الماضية والتحديات المستقبلية.

وعلى الرغم من حرص فريق العمل على التزام مبادئ الدقة والشفافية، فلا بد من القول أن النقص في بعض المعلومات والبيانات، الناجم عن عوامل مختلفة كتعدد المصادر واختلاف أدوات القياس، كان من بين أهم الصعوبات التي واجهت فريق الإعداد، وربما تكون قد أثرت على جوانب محدودة من التقرير، وهذا يقودنا إلى التأكيد على أهمية إيلاء عناية أكبر لمسألة توفير المعلومات والبيانات وتوحيد طرق قياسها وجمعها والابلاغ عنها، مؤكدين ثقتنا في تجاوز هذه الصعوبات في التقارير القادمة، وتعزيز دور التقرير كأساسٍ لقاعدة بيانات بيئية قابلة للنمو والتطوير.

إن وزارة البيئة والمياه، التي تتشرف بوضع تقرير حالة البيئة بين يديّ القارئ الكريم، لتأمل ان يضيف التقرير معلومات هامة ومفيدة حول بيئة الامارات وتحديات الحفاظ عليها و تحسينها.

لا زالت امامنا تحديات عديدة مع زيادة الطلب على الموارد الطبيعية تدعونا للتفكير في طرق مبتكرة لمواجهة هذه التحديات، ويمكن القول ان محور الابتكار في العمل البيئي سيكون في الحصول على الاكثر مقابل الاقل وفي ادارة مواردنا الطبيعية بطرق اكثر استدامة.

وأخيراً لا يسعني سوى أن أتقدم بالشكر والتقدير لكافة السلطات البيئية المختصة والجهات المعنية في الدولة على تعاونها الصادق مع فريق العمل ومساهمتها القيمة في التقرير، وتخص بالشكر برنامج الامم المتحدة للبيئة– المكتب الاقليمي لغرب اسيا، كما أشكر فريق العمل، رئيساً وأعضاء، على الجهد المميز الذي تم بذله طوال مراحل اعداد التقرير.

د. راشد أحمد بن فهد

وزير البيئة والمياه

الملخص التنفيذي:

إن موضوع حماية البيئة وتنميتها من الموضوعات الرئيسية التي حظيت دائماً باهتمام بالغ من جانب صاحب السمو الشيخ خليفه بن زايد آل نهيان رئيس الدولة. "حفظه الله" وأخيه صاحب السمو الشيخ محمد بن راشد آل مكتوم نائب رئيس الدولة. رئيس مجلس الوزراء. حاكم دبي "رعاه الله". وقد برز هذا الاهتمام بشكل جلي في برامج وخطط التنمية بأبعادها المختلفة، حيث عملت الدولة على تحقيق التوازن بين ما تنشده من نهضه اقتصادية واجتماعية وبين الحفاظ على البيئة في تجربة فريده تؤكد نجاح نموذج التنمية المستدامة. وقد حققت دولة الامارات بذلك مجموعة مهمة من الإنجازات البيئية التي أهّلتها لاحتلال مكانة مرموقة في هذا المجال على الصعيدين الإقليمي والدولي.

يأتي تقرير حالة البيئة لدولة الامارات العربية المتحدة ليستعرض الواقع البيئي في الدولة، ويسلط الضوء على التحديات التي يواجهها العمل البيئي.

ويقدم التقرير معلومات هامة وقيّمة عن حالة البيئة، وتشكل هذه المعلومات أداة مهمة لواضعي السياسات وصناع القرار العاملين في مجال التنمية المستدامة، وكذلك للمتخصصين والباحثين والطلاب والمهتمين بالشأن البيئي، فضلاً عن مساهمته بتعزيز الوعي البيئي لدى شرائح المجتمع المختلفة. وبالإضافة الى ذلك، يشكل هذا التقرير أساساً لقاعدة بيانات قابلة للنمو والتطوير مع التقارير القادمة.

يتكون التقرير من سبعة أبواب مقسمة حسب الموضوع، وذلك على النحو التالي:

الباب الاول: المقدمة

يشمل مقدمة عن دولة الامارات العربية المتحدة منذ تأسيس الاتحاد في الثاني من ديسمبر 1971، بالإضافة إلى شرح لموقع الدولة ومساحتها وتضاريسها. ويشرح هذا الباب منهجية DPSIR المعتمدة من قبل برنامج الأمم المتحدة للبيئة، التي تم استخدامها لإعداد التقرير، والمبادئ التي استندت إليها عملية الإعداد.

الباب الثاني: خصائص الحياة الاجتماعية والاقتصادية

يتحدث الباب الثاني عن أهم الخصائص الاجتماعية والاقتصادية للدولة، وعن الخصائص الديموغرافية والزيادة الكبيرة لعدد السكان والتركيب العمري . ويتطرق الباب أيضاً إلى النمو الاقتصادي للدولة، ومتطلبات الطاقة اللازمة لمواكبة هذا النمو، بالإضافة الى مساهمة القطاعات المختلفة في الدخل المحلي. ويستعرض، بشكل سريع وموجز، القطاعات الاقتصادية والاجتماعية المختلفة مثل قطاعات السياحة والصناعة والزراعة والثروة السمكية بالإضافة الى القطاع المالي والمصرفي والنقل والصحة والتعليم.

الباب الثالث: السياسات و الإدارة البيئية

يتركز الحديث في الباب الثالث على إدارة العمل البيئي وتطوره في الدولة، حيث يستعرض التطور المؤسسي والاتفاقيات الدولية والإقليمية التي صادقت عليها الدولة، والنشاطات القائ مة في مجال التوعية والتعليم البيئي، والمبادرات البيئية وأهم المؤتمرات البيئية التي استضافتها والجوائز البيئية التي أطلقتها، وتأثير كل ذلك في ترتيب الدولة على مؤشر الاداء البيئي.

الباب الرابع: الغلاف الجوي

يتحدث الباب الرابع عن جودة الهواء وتراكيز الملوثات المرصودة في محطات رصد تراكيز الملوثات في الدولة، والتطوير الكمي والنوعي الذي طرأ على هذه المحطات. وتبين البيانات الخاصة بهذا القطاع أن تراكيز الملوثات في المجمل تقع دون الحدود

الوطنية في غالب الحالات، باستثناء تراكيز المواد الجسيمية، والتي تُعزى زيادتها لموقع الدولة الجغرافي، والعواصف الترابية العابرة للحدود.

وفي الجزء الثاني تم الحديث عن تغير المناخ والقضايا ذات الصلة به كجرد الانبعاثات واجراءات التخفيف وطرق التكيف مع الاثار المختلفة للتغير المناخي.

ويتركز الحديث في القسم الأخير من هذا الباب على الاوزون وجهود في حماية طبقة الأوزون.

الباب الخامس: الموارد المائية

يتناول هذا الباب قطاع الموارد المائية وأهميته للتنمية. ويستعرض الضغوط والتحديات التي تواجهها الموارد المائية في دولة الامارات العربية المتحدة كالضخ الجائر من الآبار الجوفية، وتملح عدد كبير من الآبار نتيجة لذلك.

ويركز هذا الباب على الحلول التي تسعى الدولة لتنفيذها، والتي تشمل تحلية مياه البحر، واستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة لري الغابات والحدائق العامة، وإقامة السدود.

الباب السادس: الموارد الارضية

يتوزع هذا الباب على ثلاثة أقسام. فيركز القسم الأول على التنوع البيولوجي، والمحميات الطبيعية البرية والبحرية، والجهود التي تبذلها الدولة في مجال حماية الانواع المهددة بالانقراض.

أما القسم الثاني فيركز على حالة الاراضي وترديها، في حين يتحدث الجزء الثالث عن البيئة الساحلية والبحرية، والضغوط التي تتعرض لها كالصيد الجائر وتغير استخدامات الأراضي، والجهود المبذولة لحمايتها.

الباب السابع: النفايات والكيماويات

في الباب السابع من التقرير يتركز الحديث في القسم الأول عن النفايات والتصنيف المعتمد لها، بالإضافة إلى استعراض معدلات توليد النفايات في الدولة والتي تعتبر مرتفعة مقارنة مع معدلات توليد النفايات في دول العالم، وكما يختتم القسم بإبراز أهم البرامج والمشاريع التي تنفذها الدولة لخفض هذا المعدل بالإضافة إلى زيادة عمليات معالجة النفايات وتحقيق مستهدفات الأجندة الوطنية 2021. أما القسم الثاني فيركز على إدارة المواد الكيميائية في الدولة، ويضم التشريعات الخاصة بتنظيم تداول المواد الكيميائية، واستعراض جهود الدولة في الاتفاقيات الدولية، وأهم الجهود المبذولة في نشر المعارف ذات العلاقة بإدارة المواد الكيميائية.

الباب الرابع:

الغلاف الجوي

1. نوعية الهواء
2. تغير المناخ
3. طبقة الاوزون

4-1 نوعية الهواء

4-1-1 المقدمة

شهدت دولة الإمارات العربية المتحدة في العقود الأربعة الماضية تغيرات مهمة، إذ تضاعف عدد السكان حوالي خمس عشرة مرة خلال الفترة (1975–2010). وقد ترافق النمو السكاني مع نمو اقتصادي مماثل، انعكس بشكل خاص على الزيادة الواضحة في أسطول النقل وفي صناعة الطاقة. وشكلت هذه العوامل وغيرها ضغوطاً مؤثرة على نوعية الهواء نتيجة زيادة مستوى انبعاثات الملوثات الغازية الناتجة عن حرق الوقود.

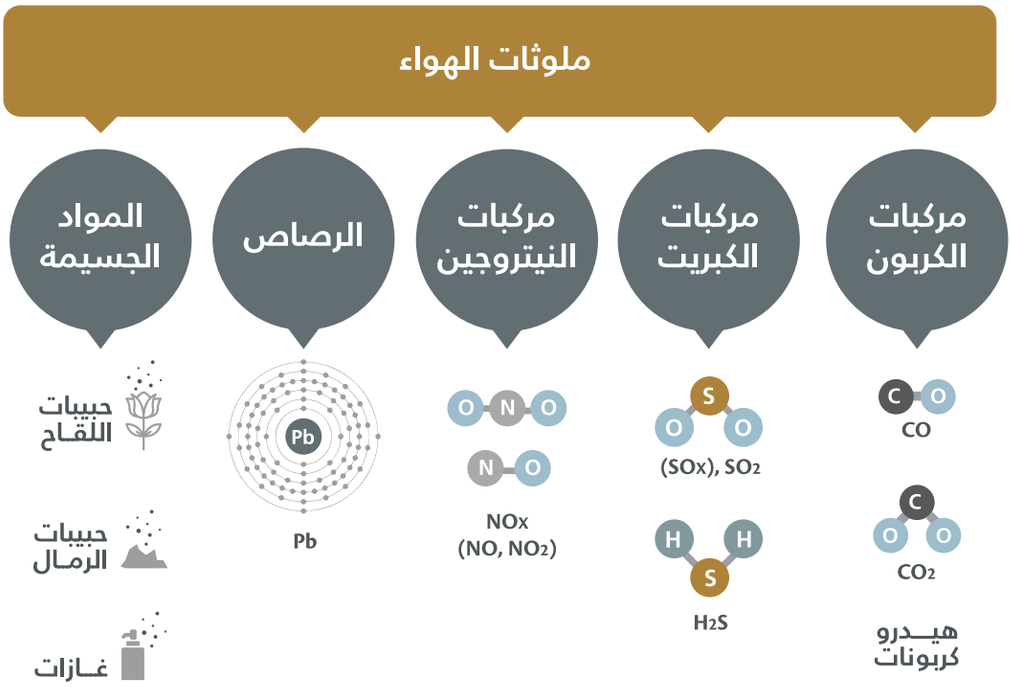
وفي ظل التوقعات المستقبلية باستمرار معدل النمو السكاني والاقتصادي بالارتفاع، فإن المحافظة على نوعية هواء جيدة ضمن الحدود المسموح بها تشكل تحدياً كبيراً. ويزداد هذا التحدي في دولة الإمارات العربية المتحدة نظراً لموقعها الجغرافي الذي يمتاز بارتفاع في درجات الحرارة ونسبة الرطوبة والعواصف الرملية ونقص في مصادر المياه الطبيعية والحاجه إلى زيادة القدرة الإنتاجية لمحطات تحلية المياه والطاقة الكهربائية لتلبية المتطلبات المتزايدة للسكان والأنشطة الاقتصادية.

4-1-2 ملوثات الهواء

يعتبر الهواء من أهم عناصر البيئة والمتطلب الأساسي للحياة. وتشكل غازات النيتروجين والأكسجين المكون الأساسي للغلاف الجوي بنسبة 99% من مكوناته أما باقي النسبة 1% فتتكون من مجموعة من الغازات مثل ثاني أكسيد الكربون والأرجون والهيليوم. يعتبر الهواء نظيفاً في حال بقاء تراكيز ملوثات الهواء ضمن الحدود المسموح بها، ويعتبر كل من غاز أول أكسيد الكربون وأكاسيد النيتروجين وأكاسيد الكبريت والمواد الجسيمية ذات القطر الأقل من 10 ميكرون والرصاص والمركبات العضوية الطيارة من أهم الملوثات التي تؤثر على نوعية الهواء، حيث تتفاعل بعض هذه الملوثات الغازية الرئيسية مع بعضها في ظروف معينة لتكوين الملوثات الثانوية كالأوزون الأرضي والضباب الدخاني اللذان يؤثران على صحة الإنسان والنظم البيولوجية والممتلكات والبيئة.

يمكن تقسيم ملوثات الهواء إلى خمس مجموعات، هي: مركبات الكربون ومركبات الكبريت ومركبات النيتروجين والرصاص والمواد الجسيمية.

الشكل (4-1-1): ملوثات الهواء

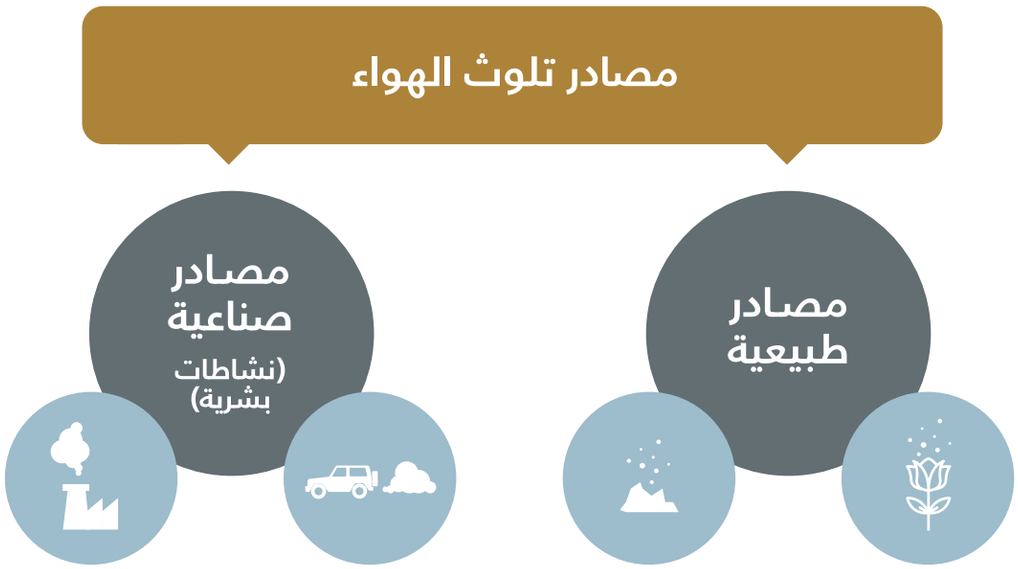


تُعَرّف ملوثات الهواء بأنها " أية مواد يترتب على تصريفها في البيئة الهوائية بطريقة مباشرة أو غير مباشرة ارادية أو غير ارادية إلى تغيير في خصائصها على نحو يضر بالإنسان وبالكائنات الحية الاخرى او بالموارد الطبيعية او بالبيئة الهوائية أو يضر بالمناطق السياحية أو يتدخل مع الاستخدامات الاخرى المشروعة للبيئة الهوائية"

قرار مجلس الوزراء رقم (12) لسنة 2006
في شأن نظام حماية الهواء من التلوث

أما مصادر تلوث الهواء فيمكن تقسيمها إلى قسمين

الشكل (4-1-2) مصادر ملوثات الهواء



أولا: المصادر الطبيعية

هي المصادر الموجودة في الطبيعة وتؤدي إلى انبعاث ملوثات الهواء بدون أي تدخل بشري، وتشمل هذه الانبعاثات: الغبار، الميثان ثاني أكسيد الكربون، كبريتيت الهيدروجين.

ثانيا: المصادر الصناعية (النشاطات البشرية)

وتشمل جميع المصادر التي تنبعث منها ملوثات الهواء نتيجة لأي نشاطات بشرية، وتشمل هذه النشاطات حرق الوقود لإنتاج الطاقة واستهلاك الطاقة للاستخدامات المنزلية وحرق الوقود لغايات النقل (ركاب وبضائع) والانبعاثات الناتجة من العمليات الصناعية.

والجدول (4-2-1) يبين ملوثات الهواء الأساسية ومصادرها بالإضافة إلى الآثار الصحية المترتبة على الإنسان في حالة زيادة تراكيزها.

الجدول (4-2-1): ملوثات الهواء الأساسية ومصادرها وآثارها الصحية على الإنسان

الملوث	رمزه الكيميائي	مصادره	التأثيرات الصحية
أول أكسيد الكربون	CO	ينبعث أول أكسيد الكربون من خلال عملية الاحتراق غير الكامل للوقود وتعد عوادم المركبات أحد المصادر الرئيسية له	- يؤثر على نظام القلب والاوعية الدموية و يؤدي إلى الوفاه - انخفاض وزن الطفل عند الولادة
ثاني أكسيد النيتروجين	NO2	- محطات توليد الطاقة الكهربائية - المركبات والشاحنات - حرق الوقود المنزلي - مواقد الغاز	- يسبب امراض الجهاز التنفسي - قصور في وظيفة الرئة - ارتفاع معدل الوفيات المبكرة
ثاني أكسيد الكبريت	SO2	- احتراق الفحم والنفط - مصادر صناعية - صهر المعادن	- ضيق في التنفس - تغير في وظيفة الرئة - تفاقم امراض القلب والشرايين
الأوزون الأرضي	O3	يتشكل بتفاعل المركبات العضوية المتطايرة وأكاسيد النيتروجين في وجود الحرارة وأشعة الشمس	- ظهور اعراض تنفسية مثل تهيج الحلق وضيق الصدر وضيق في التنفس - نقص في وظائف الرئة - زيادة نوبات الربو - زيادة نسبة دخول المستشفيات و أعداد الوفيات

الملوث	رمزه الكيميائي	مصادره	التأثيرات الصحية
المواد الجسيمية ذات القطر الأقل من 10 ميكرون	PM10	تكون إما طبيعية أو بشرية المصدر. فهي تنشأ من البراكين أو العواصف الترابية أو حرائق الغابات والمراعي أو الحياة النباتية أو رذاذ البحر. و كلما قل قطر المواد الجسيمية تزداد نسبة تشكلها من المصادر البشرية مثل حرق الوقود، التفاعلات الكيميائية، العمليات الصناعية، الزراعة و محطات توليد الطاقة الكهربائية.	- يتركز تأثيرها على الجهاز التنفسي بشكل أساسي، وكلما قل قطر الجسيمات الدقيقة زاد خطرها، وهي تسبب التهاب الشعب الهوائية. - يزيد تأثيرها على صحة الإنسان و الحيوان والتربة عندما تتشكل من مجموعة من الملوثات المختلفة وتؤدي الى الاصابة بأمراض القلب وتؤدي للوفاة
الرصاص	Pb	- البنزين المحتوي على الرصاص - مصادر صناعية - تجهيز المعادن - محارق النفايات	- سام للعديد من الاعضاء والانسجة (العظام والقلب والامعاء والكلى والجهاز الهضمي والجهاز التناسلي) - صعوبات التعلم - اضطرابات السلوك

4-1-3 العوامــل المؤثرة على جودة الهواء

يعتمد تلوث الهواء على عده عوامل، وتؤخذ هذه العوامل بعين الاعتبار عند التخطيط المبدئي للمشاريع وعند دراسة الخيارات الممكن تنفيذها لغاية تحسين جودة الهواء وتشمل هذه العوامل:

1. كمية الملوثات المنبعثة، وهي تعتمد على نوعية الوقود المستخدم ونوعية التكنولوجيا المستخدمة ونوعيه النشاط الصناعي.
2. موقع مصدر انبعاث الملوثات، وتعتمد على مدى انخفاض أو ارتفاع المكان وارتفاع المداخن.
3. مدى القرب من المصدر، حيث تتناسب كثافه الملوثات الجوية عكسياً مع درجه البعد عن مصادر الملوثات.
4. الحالة الجوية السائدة، وهي تشمل عده عوامل مثل درجة الحرارة والرياح والأمطار والرطوبة.

4-1-4 محطات مراقبة جودة الهواء المحيــط في دولة الإمــارات العربية المتحدة

تمثل مراقبة تراكيز ملوثات الهواء المحيط أهمية قصوى للسكان وصناع القرار، فهي تزود السكان بالمعلومات الخاصة بنوعية الهواء في منطقة محددة، وتزود صناع القرار بالمعلومات التي تمكنهم من اتخاذ القرار المناسب في الوقت المناسب، وكذلك وضع السياسات والخطط المستقبلية للتقليل من تراكيز الملوثات والمحافظة على صحة الإنسان والبيئة.

وانطلاقاً من هذه الأهمية حرصت الدولة على إنشاء نظام لمراقبة نوعية الهواء المحيط يضم شبكة من المحطات لرصد ملوثات الهواء المحيط في مختلف المناطق. والجدول (4-2-2) يوضح النمو في عدد محطات رصد ملوثات الهواء المحيط موزعة حسب الإمارة للفترة 2007 – 2013.

الجـدول (4-2-2): التغيـر في عدد محطـات رصد ملوثات الهـواء المحيط و توزيعها حسب الإمارة (2007-2013)

الإمارة	السلطة المختصة	عدد محطات رصد نوعية الهواء المحيط						
		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
أبوظبي	هيئة البيئة- أبوظبي	10	10	10	10	10	10	20
دبي	بلدية دبي	4	3	6	6	6	6	13
الشارقة	المركز الوطني للأرصاد الجوية والزلازل	0	0	0	0	1	1	2
عجمان		1	1	1	1	2	2	2
أم القيوين		0	0	0	0	0	0	0
رأس الخيمة		2	2	3	3	4	4	4
الفجيرة	بلدية الفجيرة	5	5	5	5	5	5	*5
المجموع		22	21	25	25	28	28	46

*توقفت المحطات عن العمل في بداية عام 2013

الشـكل (4-1-3): خارطـة توزيع محطات رصد نوعية الهـواء المحيط بالدولة للعام 2013

يتم قياس تراكيز ملوثات الهواء في مختلف محطات رصد نوعية الهواء في الدولة والجدول (4-2-3) يبين الملوثات وعدد المحطات التي تقوم بقياسها:

الجدول (4-2-3): الملوثات المقاسة في محطات رصد نوعية الهواء وأعداد المحطات التي تقيسها

الملوثات المقاسة	عدد المحطات التي تقيسها
غاز ثاني اكسيد الكبريت (SO2)	36 محطة
غاز ثاني اكسيد النيتروجين (NO2)	25 محطة
غاز أول أكسيد الكربون (CO)	24 محطة
غاز الاوزون الارضي (O3)	31 محطة
المواد الجسيمية ذات القطر الأقل من 10 ميكرون (PM10)	32 محطة
المواد الجسيمية ذات القطر الأقل من 2.5 ميكرون (PM2.5)	29 محطة

أما بالنسبة للرصاص فقد تم رصده ومراقبة مستويات تراكيزه في الهواء المحيط لعدة سنوات سابقة، وقد أظهرت هذه القياسات مستويات متدنية لحد كبير في قراءات بعض المحطات وانعدامها في محطات أخرى بسبب محدودية مصادر انبعاثه نتيجة للتحول إلى البنزين الخالي من الرصاص منذ العام 2003، وحظر انتاج واستهلاك الأصباغ التي تحوي الرصاص.

4-1-5 الحدود القصوى المسموح بها لملوثات الهواء المحيط في دولة الإمارات العربية المتحدة

حدد قرار مجلس الوزراء رقم (12) لسنة 2006 في شأن نظام حماية الهواء من التلوث الحدود القصوى المسموح بها لمستويات تراكيز ملوثات الهواء المحيط. ويبين الجدول (4-2-4) مقارنة ما بين الحدود القصوى المحلية والحدود القصوى المسموح بها حسب وكالة حماية البيئة الامريكية (EPA) والاتحاد الاوروبي (EU).

الجدول (4-2-4): الحدود القصوى المسموح بها لمستويات تراكيز ملوثات الهواء المحيط حسب الحدود الوطنية وحدود وكالة حماية البيئة الأمريكية والإتحاد الأوروبي

نوع الملوث	متوسط فترة القياس	الحد الأعلى الوطني	الحد الأعلى (EPA)	الحد الأعلى (EU)
		µg/m³	µg/m³	µg/m³
ثاني اكسيد الكبريت (SO2)	ساعة	350	197	350
	24 ساعة	150	–	125
	سنوي	60	80	–
ثاني اكسيد النيتروجين (NO2)	ساعة	400	188	200
	24 ساعة	150	–	–
	سنوي	–	99	40
أول اكسيد الكربون (CO)	ساعة	30 mg/m³	40 mg/m³	–
	8 ساعات	10 mg/m³	10 mg/m³	10 mg/m³
الأوزون (O3)	ساعة	200	–	–
	8 ساعات	120	147	120
المواد الجسيمية ذات القطر الأقل من 10 ميكرون (PM10)	24 ساعة	150	150	50
المواد الجسيمية ذات القطر الأقل من 2.5 ميكرون (PM2.5)	24 ساعة	–	35	25
	سنوي	–	15	–

4-1-6 نوعية الهواء المحيط في دولة الإمارات العربية المتحدة

إن رصد نوعية الهواء المحيط هو جانب مهم من عملية رصد جودة الهواء والتي تعتبر أساسية في تحديد نوعية الهواء الذي يحيط بنا ولحماية صحة المجتمع، كما يتم إتاحة المعلومات المطلوبة حول جودة الهواء إلى الجمهور بالاعتماد على بيانات موثقة ومحدثة بصورة دورية وتساعد في إعداد وتطوير خطة إدارة جودة الهواء، حيث أن عملية الرصد قد بدأت في عام 1994 بواقع (6) محطات رصد موزعة على المناطق الحضرية والصناعية.

ونتيجة لاستمرار وتسارع وتيرة النمو السكاني والاقتصادي لوحظ ارتفاع طفيف في مستويات تراكيز ملوثات الهواء خلال الفترة 2007–2013. ومن المتوقع ارتفاع مستويات هذه التراكيز خلال السنوات القادمة، مما يستدعي زيادة الرقابة على مصادر الملوثات (الثابتة والمتحركة) لضمان بقاء مستوياتها ضمن الحدود المسموح بها.

تعتبر الصناعات الثقيلة والمتوسطة كصناعة الألمنيوم ومصافي البترول والإسمنت والمحاجر والكسارات وإنتاج الطاقة من المصادر الثابتة الرئيسية لتلوث الهواء في الدولة، إضافة إلى المصادر المتحركة المتمثلة بمركبات النقل التي استمرت

بالازدياد حتى وصل عددها في عام 2012 إلى 76.2 مليون سيارة، ومن المتوقع أن يرتفع إلى 5.3 مليون سيارة مع نهاية عام 2014 (شركة فروست آند سوليفان للأبحاث).

وقد أظهرت محطات رصد تراكيز الملوثات النتائج التالية:

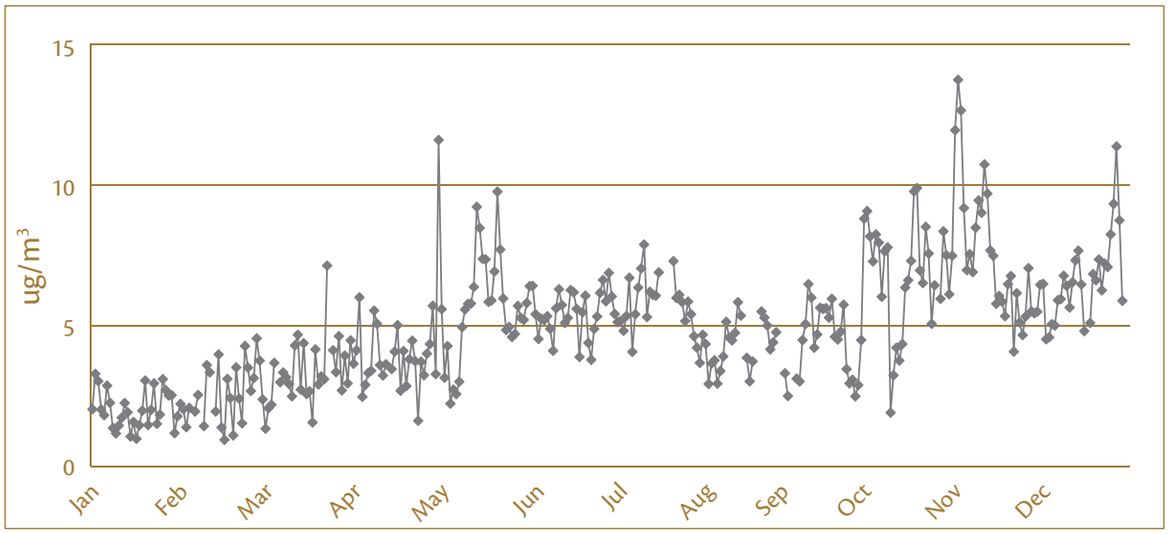
غاز ثاني أكسيد الكبريت (SO2)

يعتبر حرق وقود الديزل من المصادر الرئيسية لزيادة تراكيز غاز ثاني أكسيد الكبريت في الغلاف الجوي بالإضافة إلى الانبعاثات الناتجة عن بعض الصناعات. ويزداد تركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت في الهواء المحيط عند زيادة محتوى الكبريت في وقود الديزل في حالة حرق الوقود.

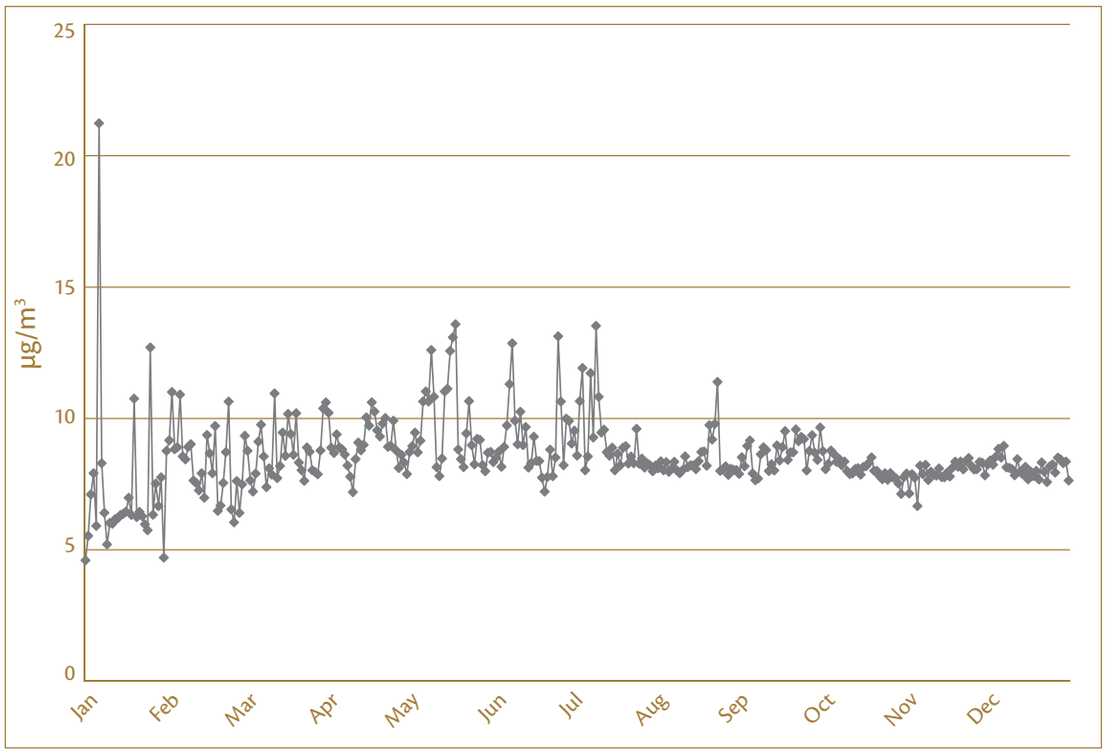
ومن الملاحظ ان تراكيز غاز ثاني أكسيد الكبريت كانت ضمن الحدود المسموح بها في جميع الإمارات (100%) باستثناء إمارة الفجيرة (98%) وإمارة دبي (78%). ويعزى ذلك إلى تركز الصناعات في مناطق محددة، حيث أن الحدود الوطنية اليومية المسموح بها $150\mu g/m^3$.

ومن المتوقع أن تشهد تراكيز غاز ثاني أكسيد الكبريت المزيد من الانخفاض في السنوات القادمة نتيجة تطبيق قرار مجلس الوزراء رقم 37 لسنة 2013 باعتماد المواصفة القياسية الجديدة التي تم بموجبها خفض نسبة تركيز الكبريت في وقود الديزل الى 10 أجزاء في المليون بدلاً من 500 جزء في المليون في المواصفة السابقة الصادرة عام 2006.

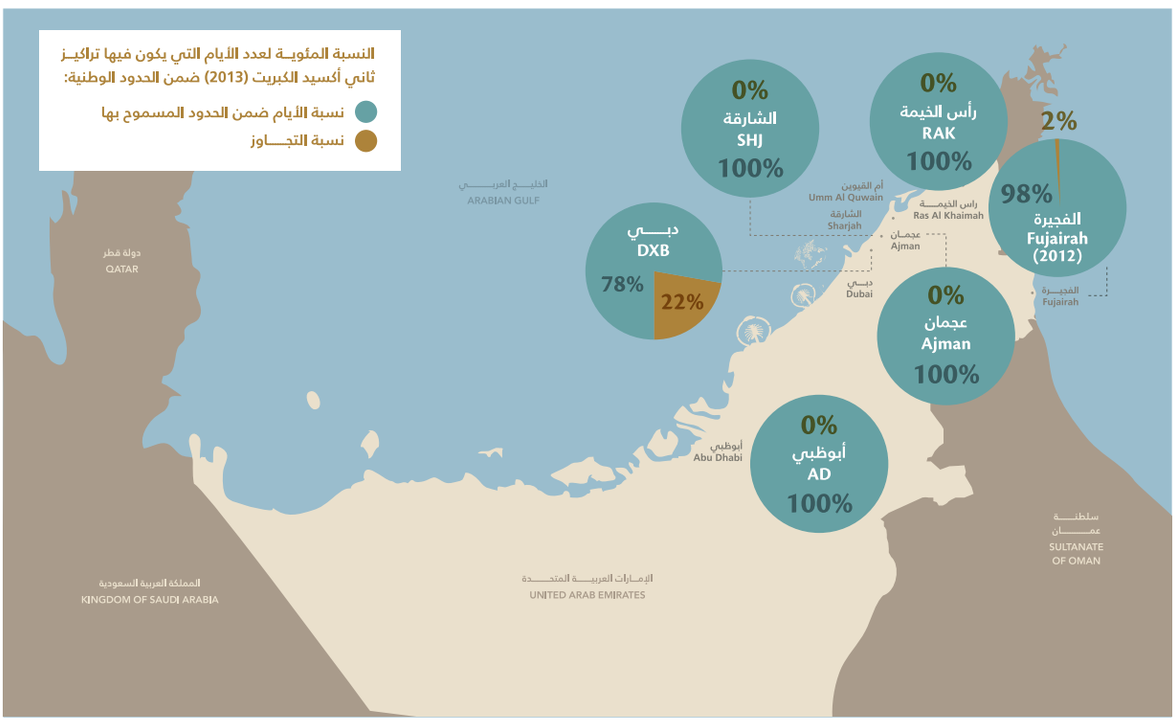
الشكل (4-1-4) المعدل اليومي لتراكيز غاز ثاني أكسيد الكبريت في محطة غياثي- إمارة أبوظبي (2013)



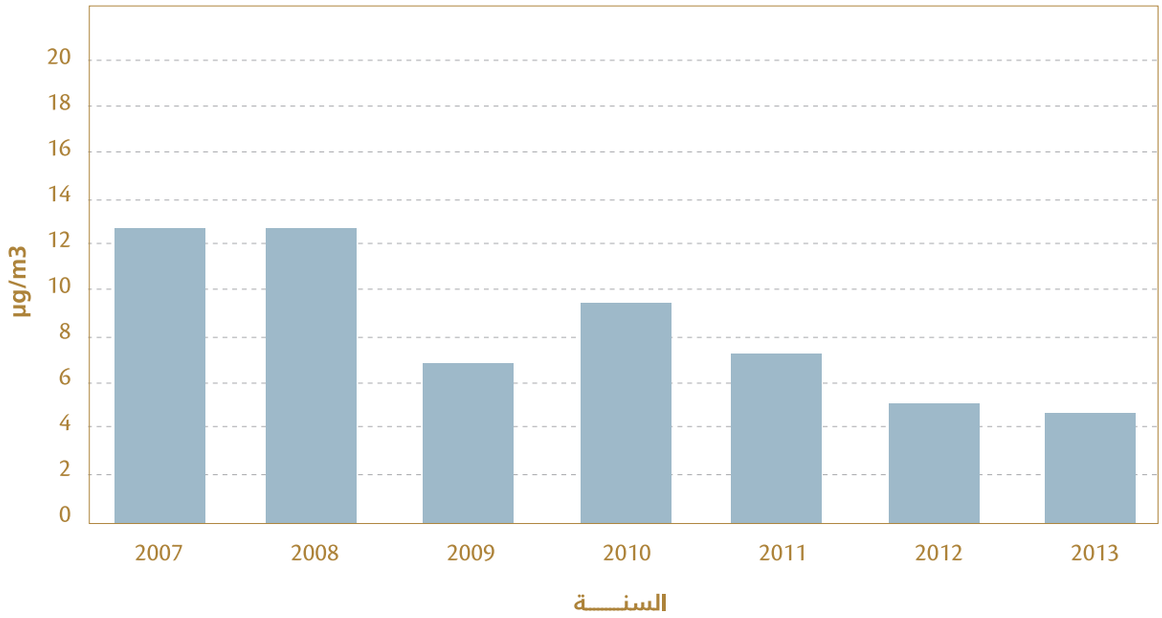
الشكل (4-1-5) المعدل اليومي لتراكيز غاز ثاني أكسيد الكبريت في محطة الجير- إمارة رأس الخيمة (2013)



الشكل (4-1-6): النسبة المئوية للأيام التي تتجاوز فيها تراكيز غاز ثاني أكسيد الكبريت الحدود الوطنية القصوى حسب الإمارة (2013)



الشكل رقم (4-1-7): المعدل السنوي لتركيز ثاني أكسيد الكبريت في محطة حمدان- إمارة أبوظبي (2007-2013)



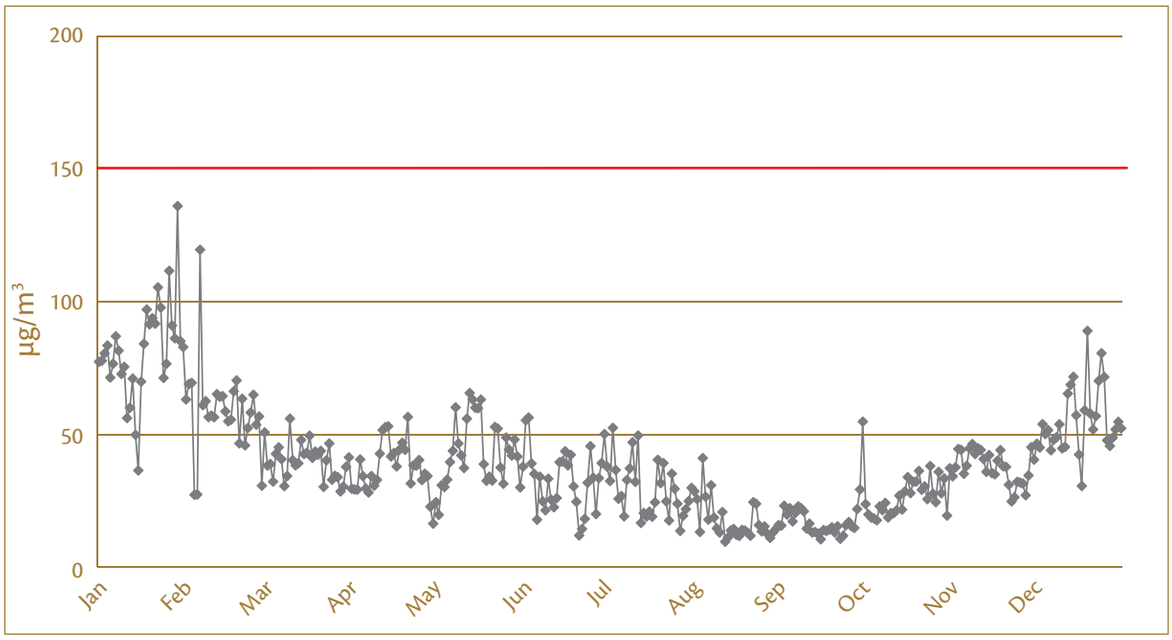
المرجع: وزارة البيئة والمياه

يبين الشكل (4-1-6) نسب الأيام التي تتجاوز فيها معدلات تراكيز غاز ثاني أكسيد الكبريت الحدود المسموح بها في كل إمارة للعام 2013، حيث كانت نسبة التجاوزات في إمارة دبي 22% أما باقي الإمارات فلم تشهد تجاوز للمعدلات. أما الشكل (4-1-7) فيعتبر مثالاً لنجاح السياسة التي تم إصدارها في عام 2009 وتطبيقها في عام 2010 بشأن خفض تركيز السلفر في محتوى الديزل من 2500ppm إلى 500ppm، مما أدى إلى انخفاض المعدل السنوي لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت خلال الأعوام (2010-2013) في جميع محطات الدولة.

ج. غاز ثاني أكسيد النيتروجين (NO2)

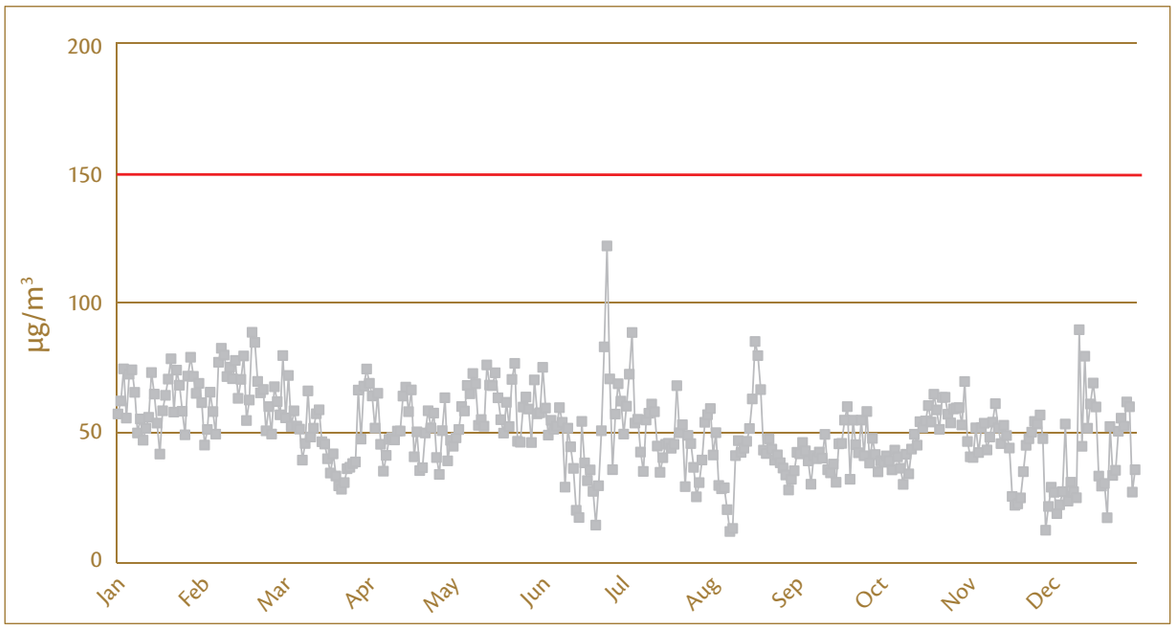
تبين الأشكال (4-1-8) وحتى (4-1-10) المعدلات اليومية لتراكيز غاز ثاني أكسيد النيتروجين في بعض محطات الدولة كمثال لمستوى معدلات التراكيز اليومية للدولة في عام 2013، حيث أن المعدل اليومي المسموح به حسب الحدود الوطنية لدولة الامارات العربية المتحدة هو 150 ميكروجرام/متر مكعب.

الشـــكل (4-1-8) المعدل اليومي لتراكيز غاز ثاني أكســيد النيتروجين في محطة القاسمية – إمارة رأس الخيمة (2013)



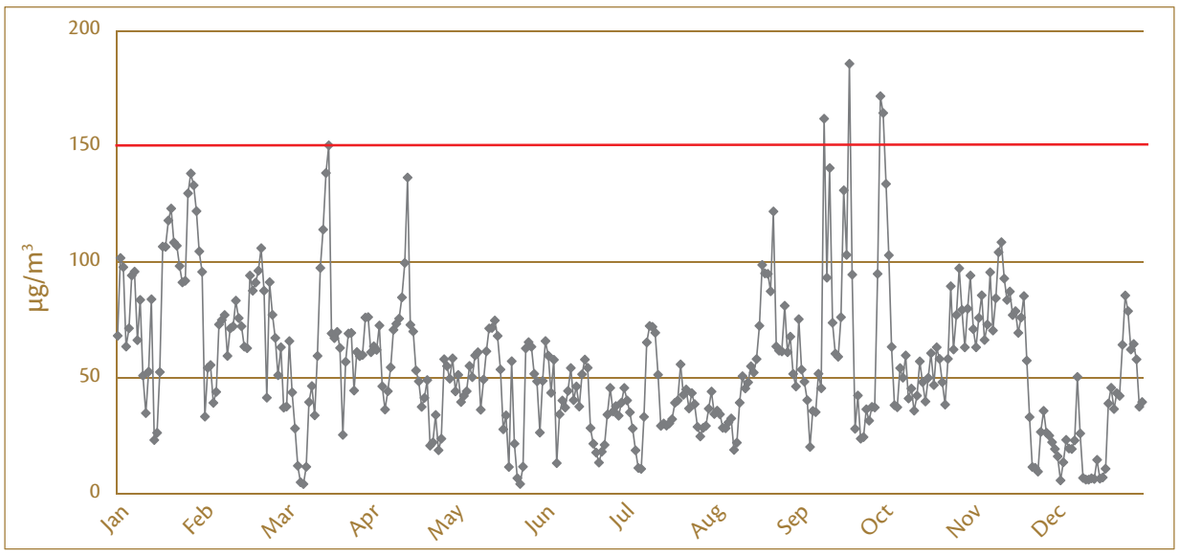
الحدود القصوى الوطنية المسموح بها

الشـــكل (4-1-9): المعدل اليومي لتراكيز غاز ثاني أكســيد النيتروجين في محطة الراشدية– إمارة عجمان (2013)



الحدود القصوى الوطنية المسموح بها

الشكل (4-1-10) المعدل اليومي لتراكيز غاز ثاني أكسيد النيتروجين في محطة الحمرية– إمارة الشارقة (2013)

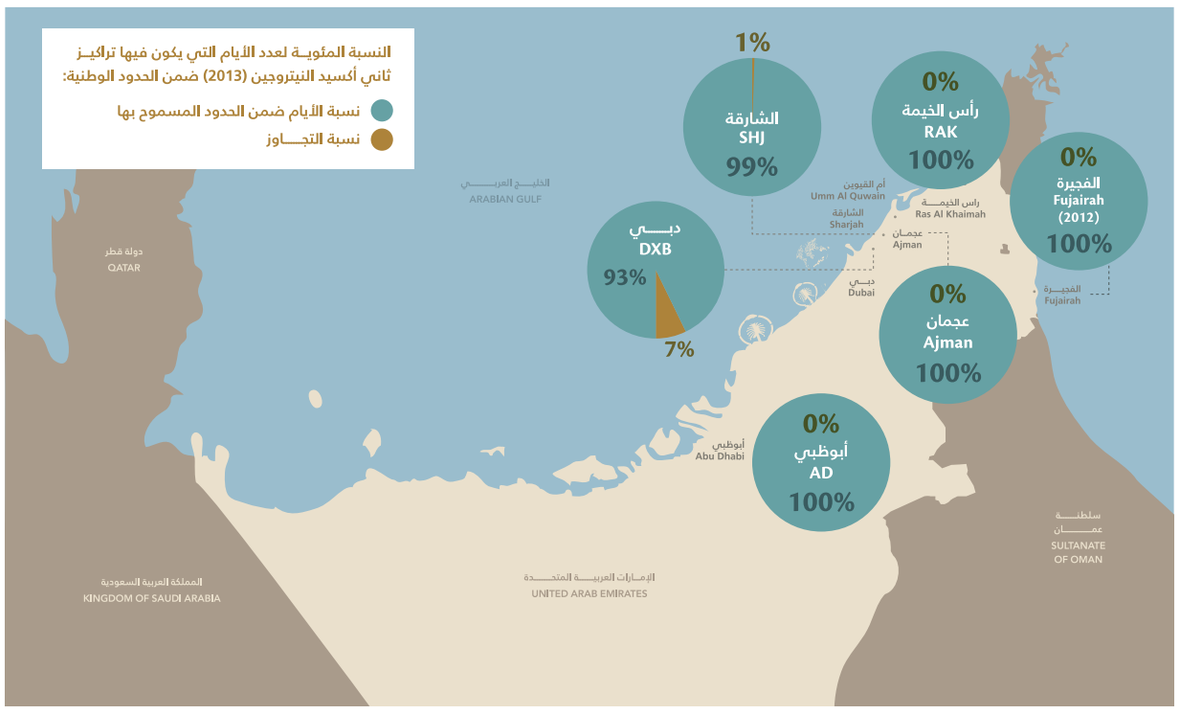


الحدود القصوى الوطنية المسموح بها

يتضح من معدل القراءات اليومية لتراكيز غاز ثاني أكسيد النيتروجين في عام 2013 وجود تجاوزات في بعض أيام العام في بعض محطات الرصد بالدولة وبالتحديد في إمارتي دبي والشارقة. كما لوحظ وجود فجوات في البيانات الواردة من بعض المحطات وذلك لتوقفها عن العمل لفترات.

والشكل (4–1–11) يبين النسبة المئوية للأيام التي تتجاوز فيها معدلات تراكيز ثاني أكسيد النيتروجين الحدود المسموح بها في كل إمارة. حيث كانت نسبة الأيام التي تم فيها تجاوز الحدود القصوى المسموح بها في دبي والشارقة 7% و 1% على التوالي.

الشكل (4-1-11): النسبة المئوية للأيام التي تتجاوز فيها تراكيز غاز ثاني أكسيد النيتروجين الحدود الوطنية القصوى حسب الإمارة (2013)

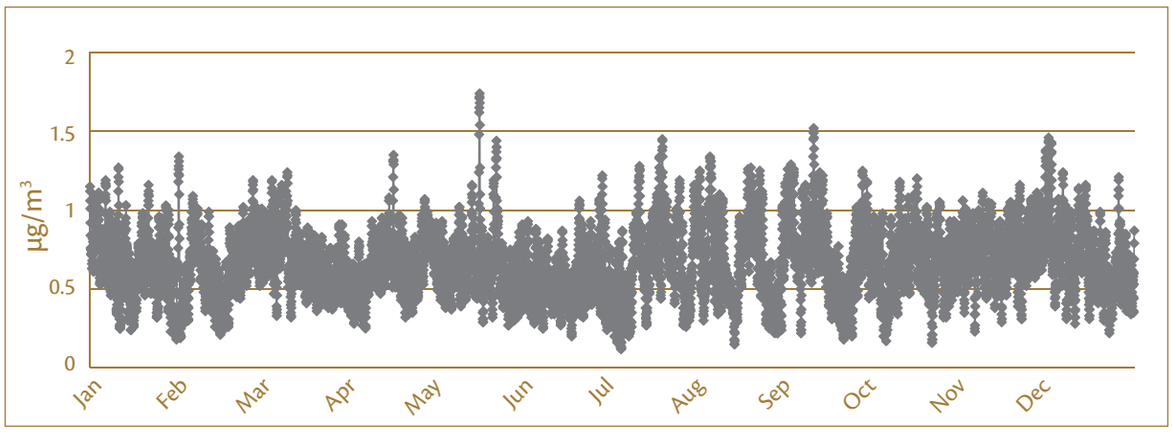


ح. غاز أول أكسيد الكربون (CO)

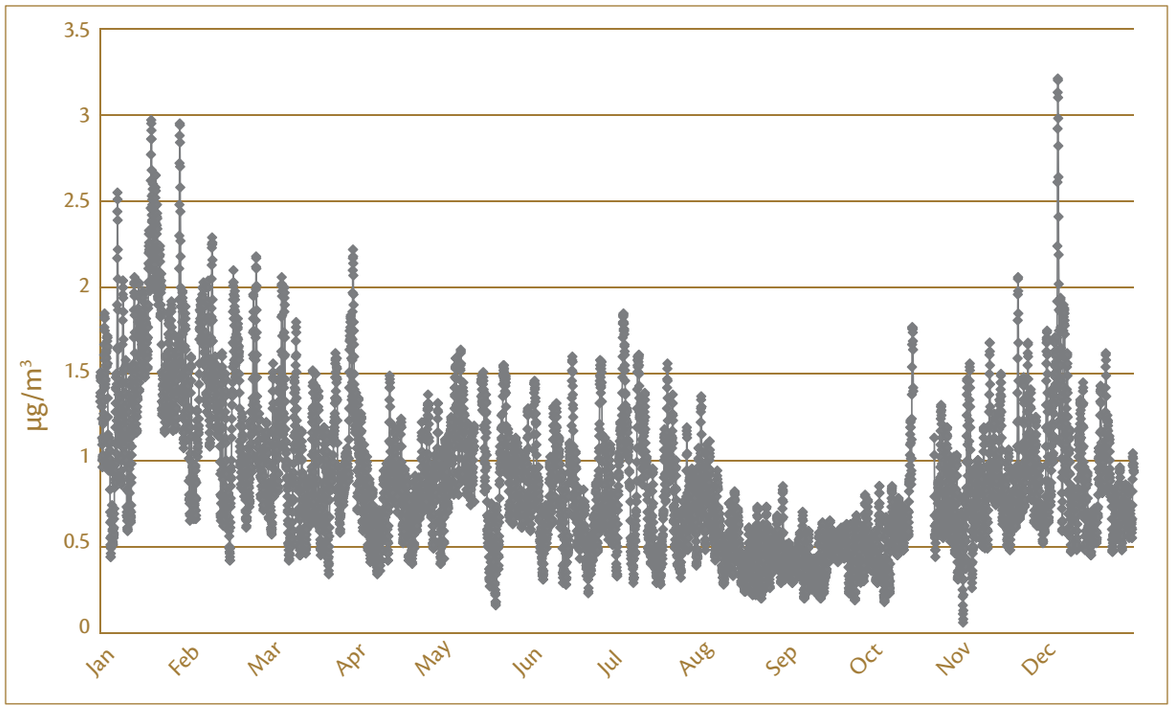
إن مصادر انبعاثات غاز أول أكسيد الكربون الرئيسية في الدولة تنتج عن العمليات الصناعية مثل تصنيع المواد الكيميائية وعمليات إنتاج الطاقة بالإضافة إلى الانبعاثات الناتجة عن قطاع النقل. والجدير بالذكر أن عدم وجود بيانات كافية لغاز أول أكسيد الكربون في عدد من محطات الرصد يعزى إما الى توقف بعض المحطات عن العمل في السنوات الثلاث الأخيرة أو لأن رصد البيانات الخاصة بتراكيز أول أكسيد الكربون بدأ عام 2013 في المحطات الأخرى. بالإضافة الى ذلك فإن طريقة حساب معدل الثمان ساعات يختلف من جهة لأخرى، الأمر الذي يعيق عملية المقارنة بين بيانات المحطات لهذا الملوث.

توضح الأشكال (4-1-12)، (4-1-13) معدل تراكيز 8 ساعات لغاز أول اكسيد الكربون للعام 2013 في بعض محطات الدولة. بينما يوضح الشكل (4-1-14) النسبة المئوية للأيام التي تتجاوز فيها تراكيز أول أكسيد الكربون الحدود الوطنية المسموح بها (10 ميليجرام/متر مكعب). ويتضح من القراءات عدم وجود تجاوزات في جميع محطات الرصد بالدولة كما هو موضح.

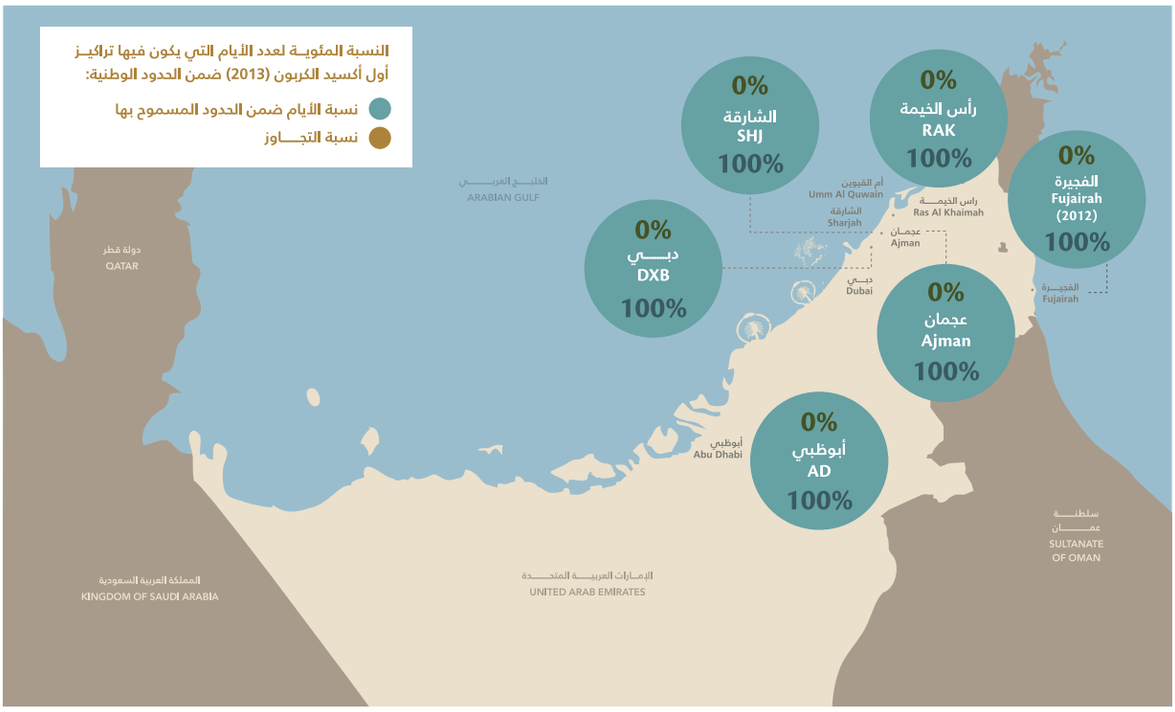
الشكل (4-1-12): معدل 8 ساعات لتراكيز غاز أول أكسيد الكربون في محطة حمدان- إمارة أبوظبي (2013)



الشكل (4-1-13) معدل 8 ساعات لتراكيز غاز أول أكسيد الكربون في محطة شارع العين- مدينة العين (2013)



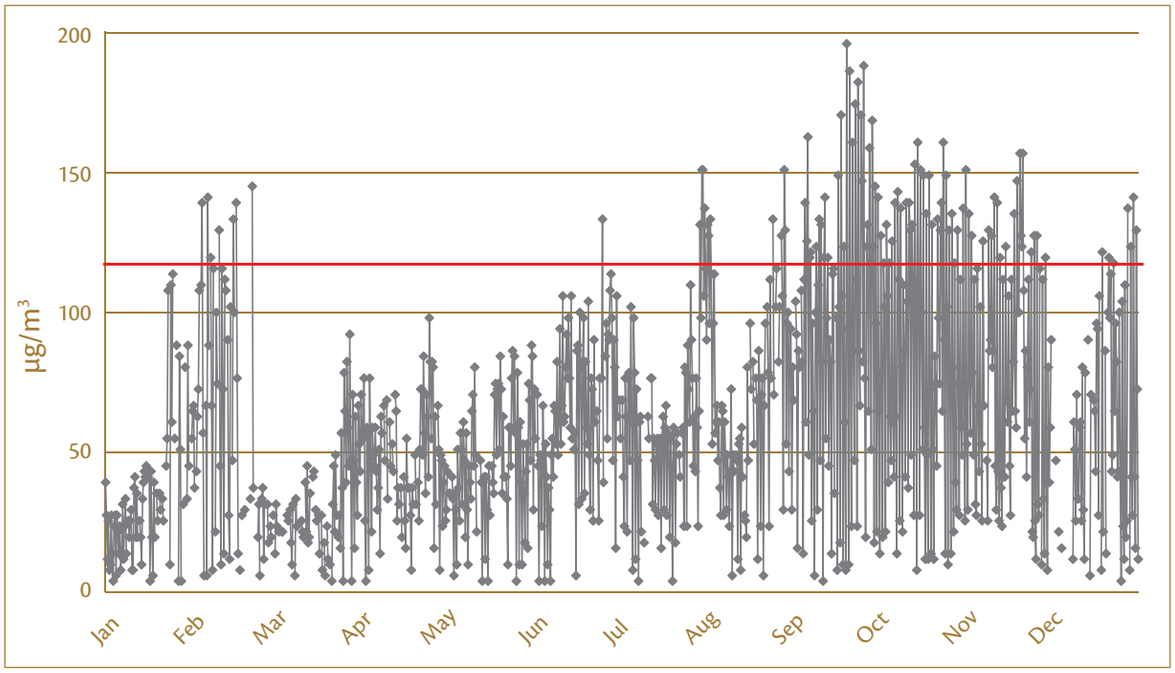
الشكل (4-1-14): النسبة المئوية للأيام التي يتجاوز فيها تركيز غاز أول اكسيد الكربون الحدود الوطنية القصوى حسب الامارة (2013)



خ. غاز الأوزون الأرضي (O3)

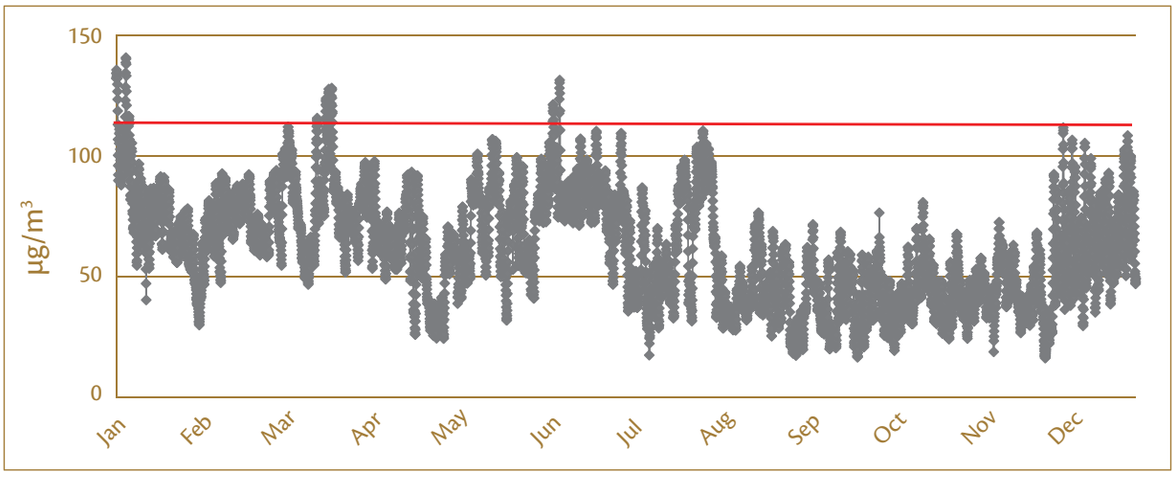
غاز الأوزون الأرضي هو ملوث ثانوي يتكون من اتحاد المركبات العضوية المتطايرة وغاز ثاني أكسيد النيتروجين بوجود أشعة الشمس. توضح الأشكال (4-1-15) وحتى (4-1-17) معدل تراكيز 8 ساعات لغاز الأوزون الأرضي في بعض المحطات للعام 2013 كمثال، أما الشكل (4-1-18) فهو يوضح النسبة المئوية للأيام التي تم فيها تجاوز الحدود الوطنية (120 ميكروجرام/متر مكعب) .

الشكل (4-1-15): معدل 8 ساعات لتراكيز غاز الأوزون الأرضي بمحطة مشرف- إمارة دبي (2013)



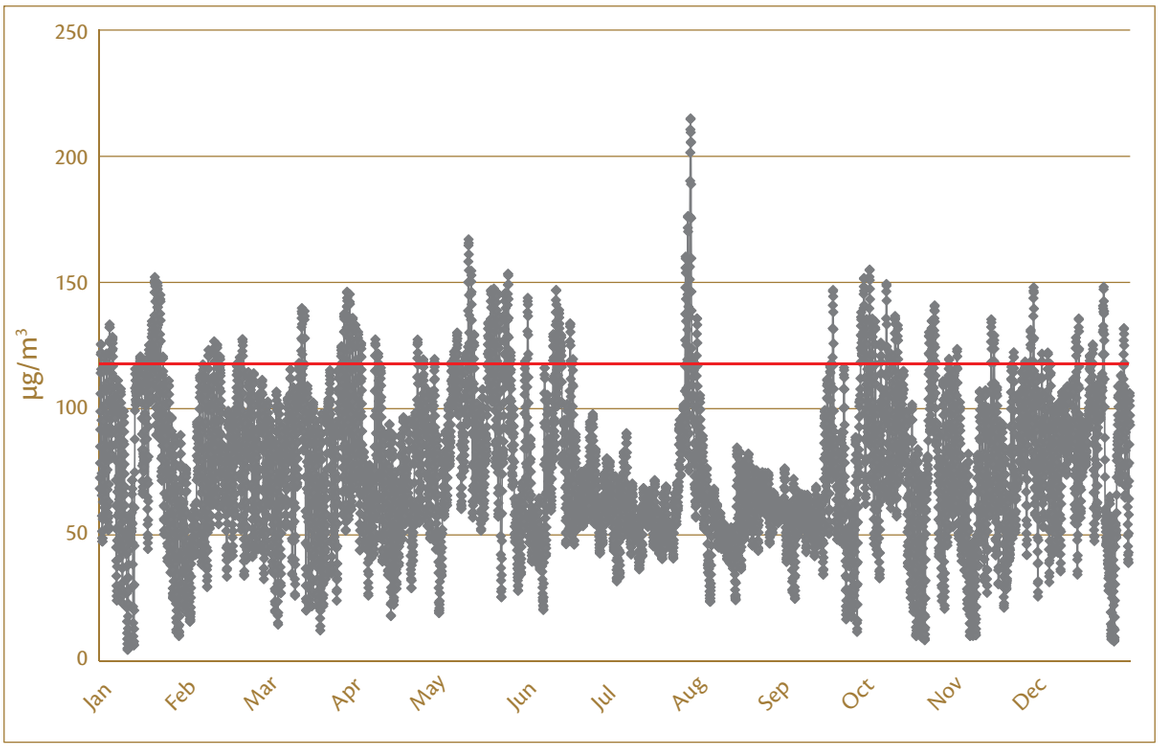
— الحدود القصوى الوطنية المسموح بها

الشكل (4-1-16): معدل 8 ساعات لتراكيز غاز الأوزون الأرضي في محطة ليوا- إمارة أبوظبي (2013)



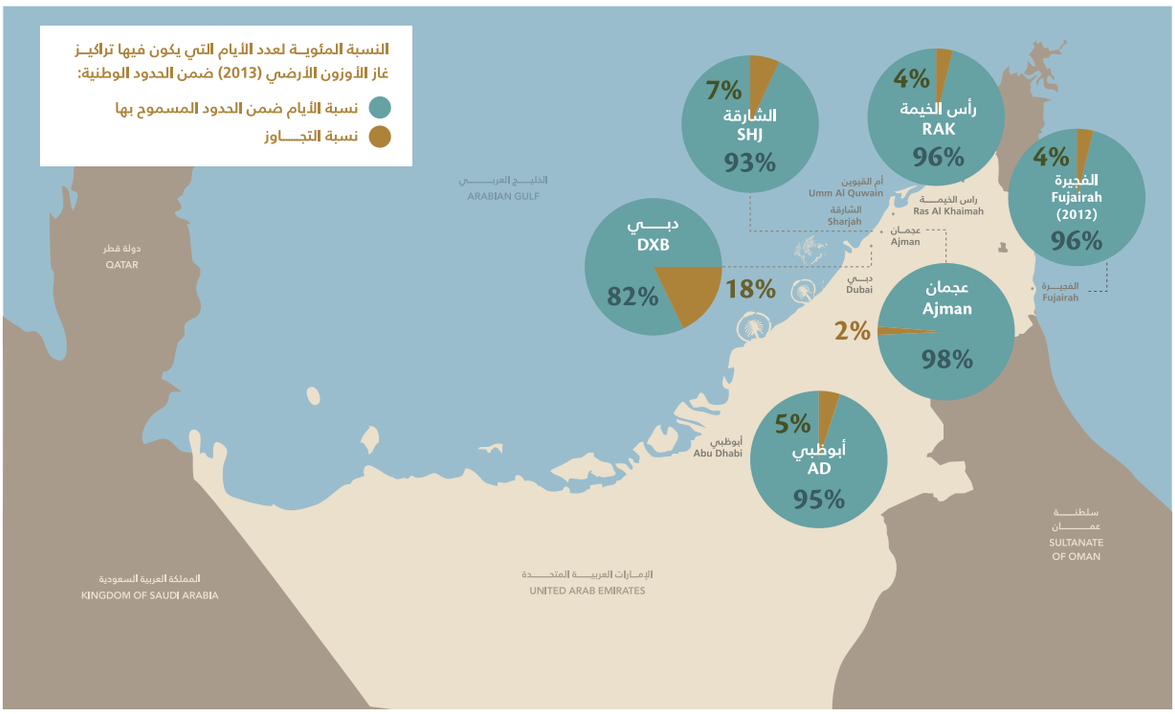
— الحدود القصوى الوطنية المسموح بها

الشكل (4-1-17): معدل 8 ساعات لتراكيز غاز الأوزون الأرضي في محطة كلباء – إمارة الشارقة (2013)



الحدود القصوى الوطنية المسموح بها

الشكل (4-1-18) النسبة المئوية للايام التي يتجاوز فيها تركيز غاز الأوزون الأرضي الحدود الوطنية القصوى حسب الإمارة



تبين قراءات المحطات في عام 2013 وجود تجاوزات في معدلات تراكيز غاز الأوزون الأرضي في معظم محطات الرصد في الدولة، ويعود ذلك لارتفاع درجات الحرارة وتوفر المواد العضوية المتطايرة. وقد يكون مصدر الأوزون الأرضي من خارج الدولة ولكن لا توجد دراسات حتى الوقت الحالي تحدد ما إذا كانت الزيادة في التراكيز عابرة للحدود او محلية المصدر ونسبة كل منهما.

د. المـواد الجسـيمية ذات القطـر الأقل من 10 ميكرون (PM10):

تعتبر المواد الجسيمية من الملوثات ذات المصدر المشترك الطبيعي والصناعي، فالمصدر الطبيعي ناتج عن الحالات الجوية المختلفة التي تؤثر على الدولة وتتسبب في إثارة الغبار. ففي حالة دولة الإمارات العربية المتحدة غالباً ما يكون المصدر الطبيعي قادم من خارج الدولة، أي أنه ينشأ في منطقة المصدر(مصادر إقليمية) وينتقل بفعل الرياح مروراً بالدولة. ووفقاً لتصنيف نسب الغبار من المصادر الإقليمية اعتماداً على اتجاه الرياح، فإن حوالي 60% منها يأتي من منطقة العراق، و 25% من المنطقة الحدودية بين افغانستان وباكستان و ايران، و 15% من الربع الخالي (الغبار- دولة الإمارات العربية المتحدة 2001-2011، المركز الوطني للأرصاد الجوية والزلازل 2011).

وقد تأثرت الدولة بموجات عديدة من الغبار خلال السنوات الماضية والجدول (4-2-5) يبين عدد الأيام لحالات الغبار التي تأثرت بها الدولة خلال الفترة (2007-2011)

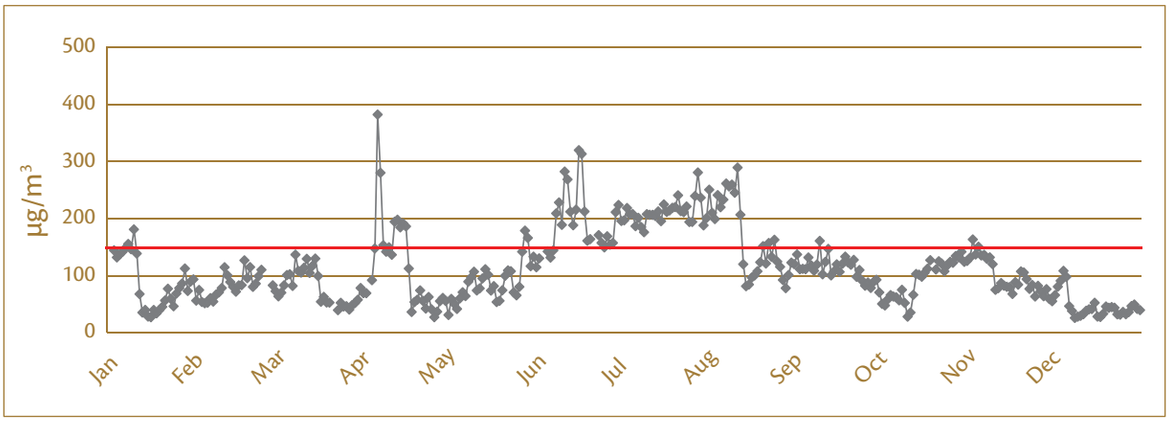
الجدول (4-2-5) عدد الأيام والنسـبة المئوية لحـالات الغبار التي تأثرت بها الدولة (2007-2011)

السنة	2007	2008	2009	2010	2011
عدد الايام التي تأثرت بها الدولة	37	68	51	32	51
النسبة المئوية	15.5	28.5	21.3	13.4	21.3

(الغبار- دولة الإمارات العربية المتحدة 2001-2011، المركز الوطني للأرصاد الجوية والزلازل 2011)

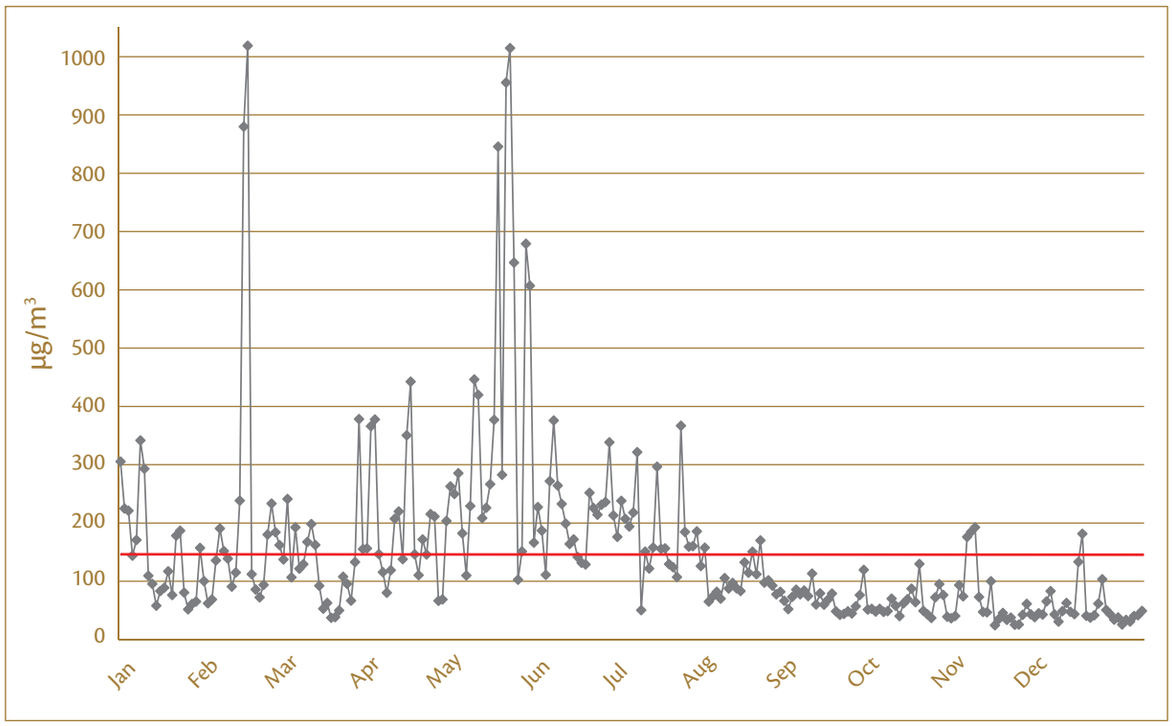
وتبين الأشكال (4-1-19) وحتى (4-1-21) المعدل اليومي لتراكيز المواد الجسيمية ذات القطر الأقل من 10 ميكرون في عدد من محطات الدولة للعام 2013.

الشكل (4-1-19) المعدل اليومي لتراكيز PM10 في محطة ميناء جبل علي- إمارة دبي (2013)



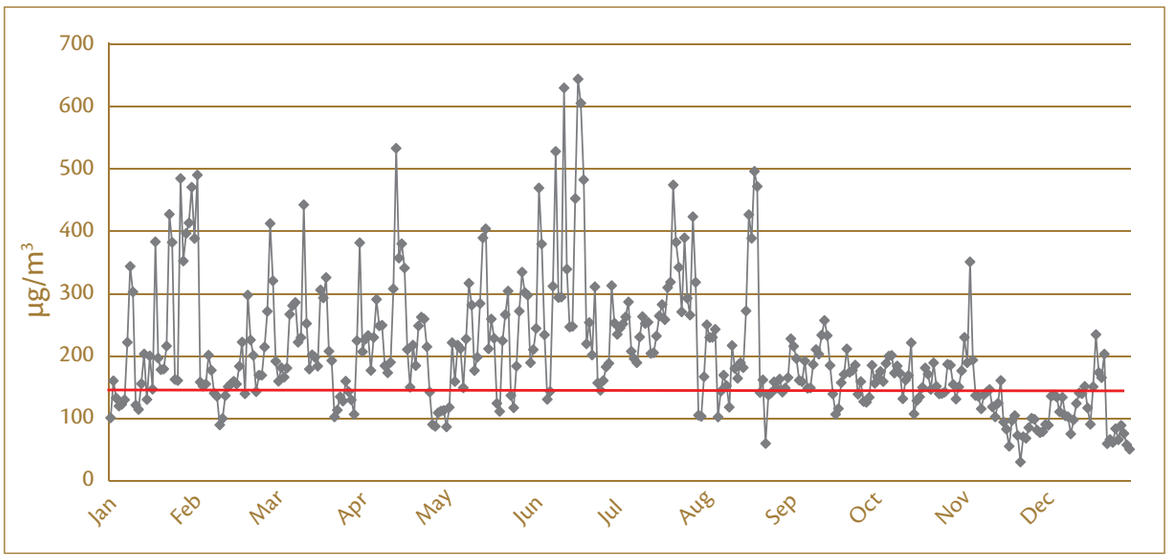
الحدود القصوى الوطنية المسموح بها

الشكل (4-1-20) المعدل اليومي لتراكيز PM10 في محطة حبشان- إمارة أبوظبي (2013)



الحدود القصوى الوطنية المسموح بها

الشكل (4-1-21) المعدل اليومي لتراكيز PM10 في محطة البريرات- إمارة رأس الخيمة (2013)

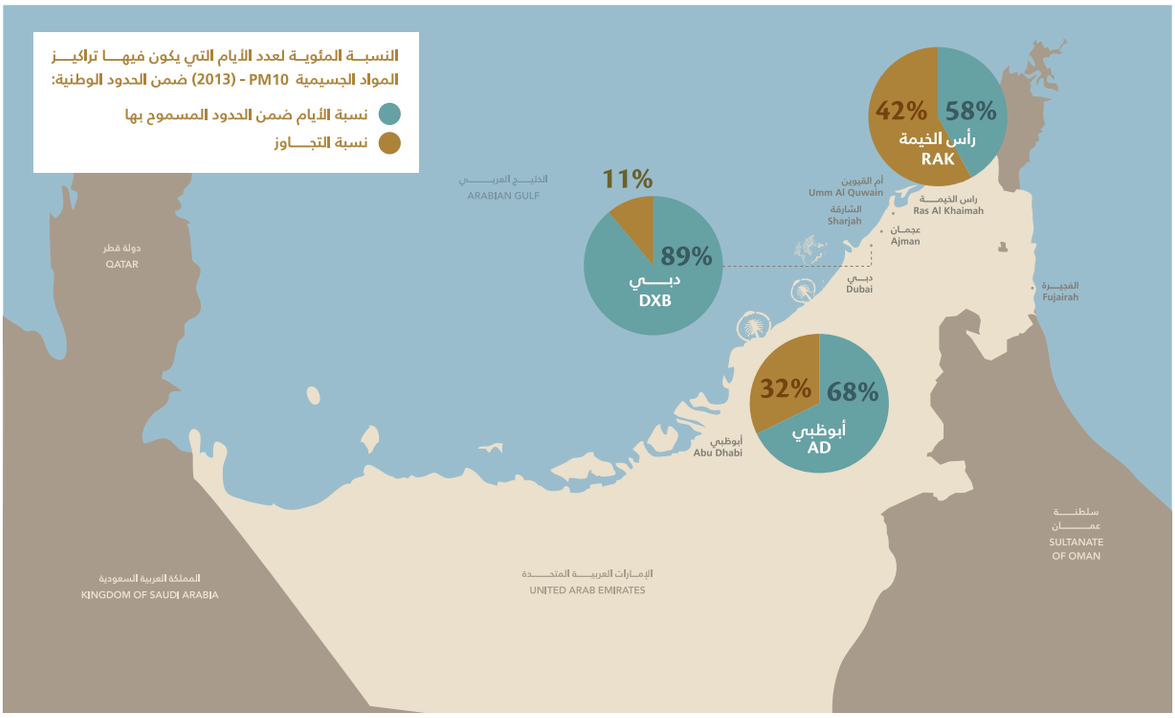


الحدود القصوى الوطنية المسموح بها

لوحظ من القراءات اليومية على مدار السنوات أن تراكيز المواد الجسيمية ذات القطر الأقل من 10 ميكرون ترتفع في أشهر الصيف وتنخفض في باقي اشهر السنة، وذلك بسبب تأثير الرياح الموسمية التي تتسبب في إثارة العواصف المحملة بالأتربة نظراً لكون الدولة تمتاز بمناخ شبه صحراوي جاف. كما لوحظ أيضاً انخفاض مستوى قياس المواد الجسيمية ذات القطر الأقل من 10 ميكرون في بعض المحطات خلال الأشهر التي ترتفع فيها نسبة الرطوبة والمواسم المطرية.

ويبين الشكل (4-1-22) النسبة المئوية للأيام التي تجاوزت فيها تراكيز المواد الجسيمية ذات القطر الأقل من 10 ميكرون الحدود الوطنية المسموح بها خلال العام 2013.

الشكل (4-1-22): نسبة عدد الأيام التي تجاوزت فيها تراكيز المواد الجسيمية ذات القطر الأقل من 10 ميكرون (PM10) للحدود الوطنية المسموح بها (2013)

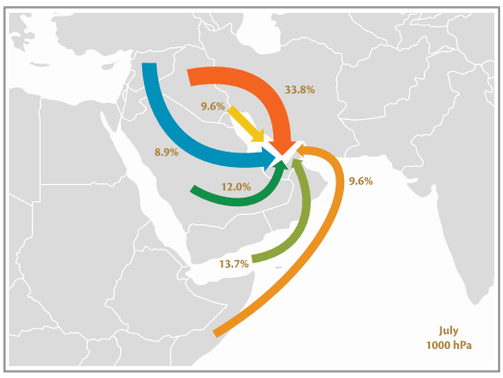


تختلف مصادر المواد الجسيمية ذات القطر الاقل من 10 ميكرون، فقد تنتج عن النشاطات البشرية أو من المصادر الطبيعية. فدولة الامارات العربية المتحدة تتميز بموقع جغرافي وطبيعة مناخ يسهمان في زيادة تراكيز المواد الجسيمية ذات المصدر الطبيعي، حيث تسود الدولة معظم أيام العام رياح محملة بالغبار والأتربة من الدول المجاورة لدولة الامارات العربية المتحدة. ففي دراسة سابقة أعدت من قبل المركز الوطني للأرصاد الجوية والزلازل حددت نسب تدفق كتل الهواء إلى الدولة خلال فصلي الصيف (يوليو) والشتاء (يناير) خلال الفترة 2001-2002 عند مختلف المستويات (1000،700،500 هكتو باسكال). ففي فصل الشتاء عند مستوى 1000 hPa اتضح أن أكبر تواتر لحالات التدفق إلى الدولة يأتي من إيران بنسبة تصل إلى 43%، يليها الكتل الهوائية المتدفقة من المملكة العربية السعودية بنسبة مقدرة تصل إلى 21%، ثم العراق بنسبة مقدرة تصل إلى 14% حيث يكون المرتفع الجوي السيبيري هو السائد عند السطح خلال فصل الشتاء. أما في خلال فصل الصيف يكون المرتفع الجوي القادم من المحيط الهندي من الجنوب هو السائد فيدفع بالكتل الهوائية من جهة الجنوب الغربي نحو الدولة مما يؤدي إلى تغير نسب تواتر هذه الرياح من مصادرها.

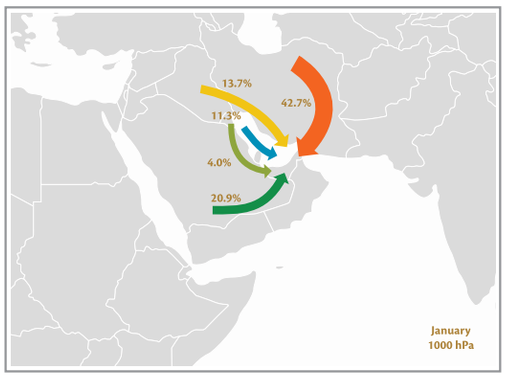
أما عند مستوى 700 هكتو باسكال، فتكون المملكة العربية السعودية و إيران والخليج العربي هم المصادر الرئيسية للكتل الهوائية و تقدر بـ (40% في فصل الشتاء، 71% في فصل الصيف)، و عند مستوى 500 هكتو باسكال، تكون الكتل الهوائية المتدفقة على الدولة غالباً من جهة الغرب ممثلة عبر شمال أفريقيا بنسبة تقدر 37%، ومن البحر المتوسط بنسبة تقدر 17% أثناء الشتاء، أما في فصل الصيف فيوجد تباين

في مصادر الكتل الهوائية والتي تكون غالباً من الشرق والجنوب الشرقي ومصدرها الهند وباكستان وأفغانستان عبر إيران وتصل النسبة إلى 35%. (الغبار- دولة الإمارات العربية المتحدة 2001-2011، المركز الوطني للأرصاد الجوية والزلازل 2011).

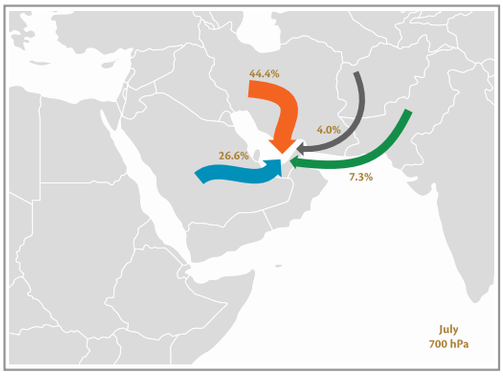
الشكل (4-1-23): نسب تكرار تدفق الكتل الهوائية نحو دولة الإمارات العربية المتحدة على إرتفاعات مختلفة



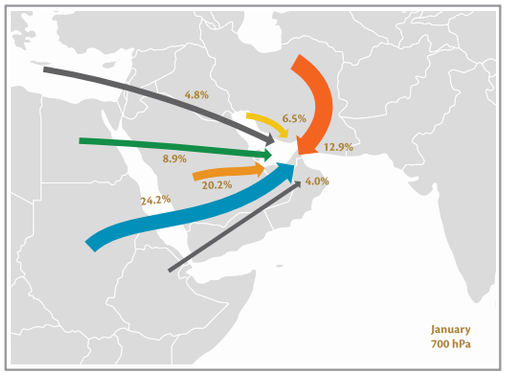
نسب تكرار تدفق الكتل الهوائية المختلفة المصادر نحو دولة الإمارات عند مستوى 1000 مليبار خلال شهر يوليو ممثلاً لفصل الصيف



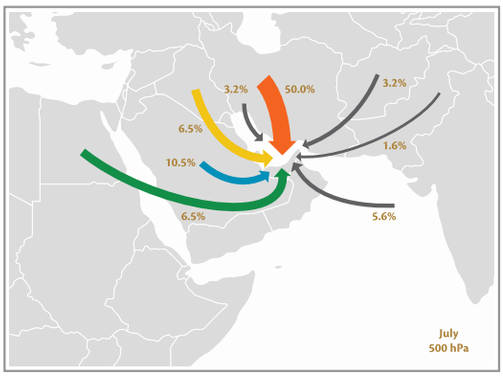
مثل الشكل 2 ولكن لشهر يناير ممثلاً لفصل الشتاء



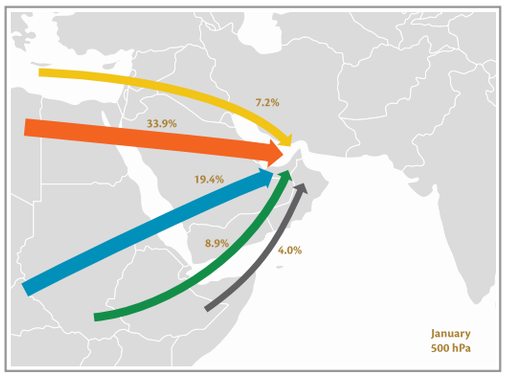
نسب تكرار تدفق الكتل الهوائية المختلفة المصادر نحو دولة الإمارات عند مستوى 700 مليبار خلال شهر يوليو ممثلاً لفصل الصيف



مثل الشكل 4 ولكن لشهر يناير ممثلاً لفصل الشتاء



نسب تكرار تدفق الكتل الهوائية المختلفة المصادر نحو دولة الإمارات عند مستوى 500 مليبار خلال شهر يوليو ممثلاً لفصل الصيف



مثل الشكل 6 ولكن لشهر يناير ممثلاً لفصل الشتاء

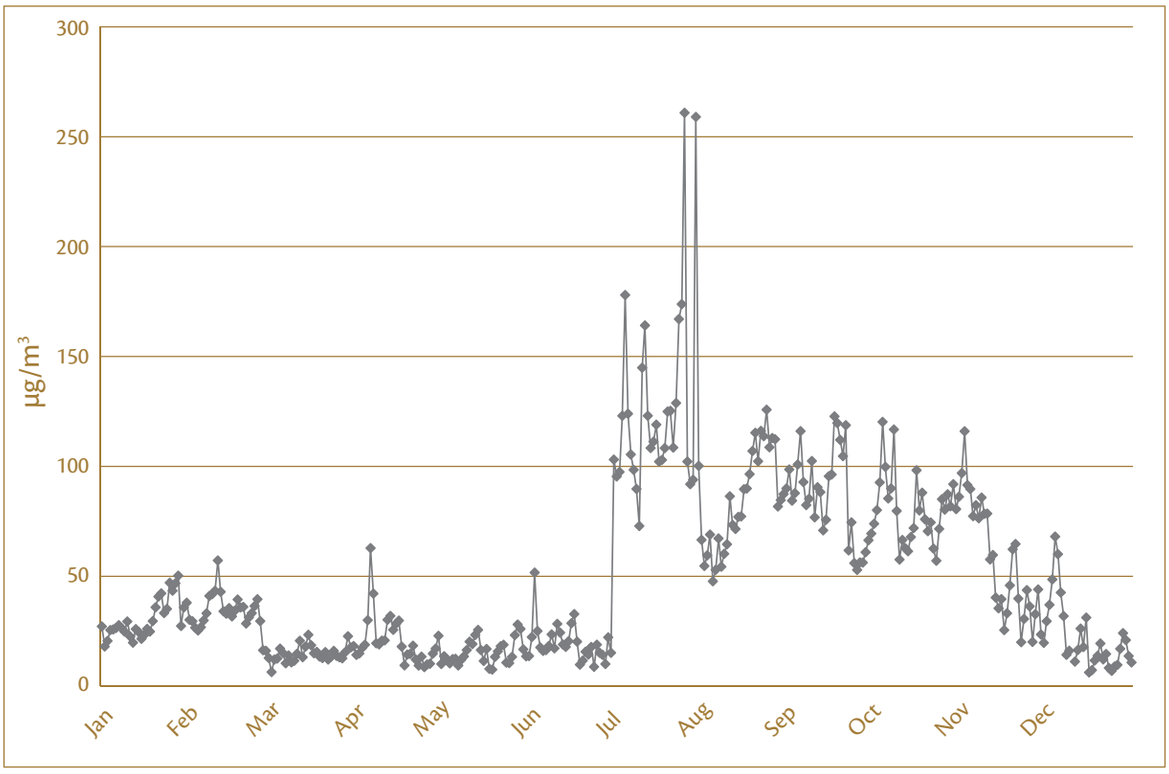
(الغبار- دولة الإمارات العربية المتحدة 2001-2011، المركز الوطني للأرصاد الجوية والزلازل 2011

ذ. المـواد الجسـيمة ذات القطـر الأقل من 2.5 ميكرون (PM2.5)

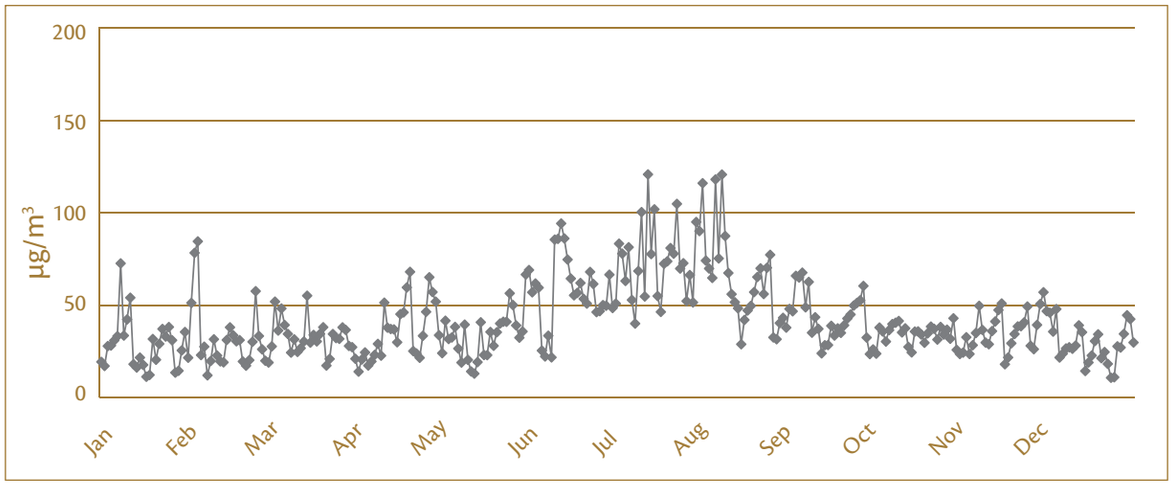
بدأت بعض محطات الدولة بقياس المواد الجسيمية ذات القطر الأقل من 2.5 ميكرون في منتصف عام 2012. وتكمن أهمية رصد بيانات هذا الملوث بمدى تأثيره على صحة الإنسان والنظم البيئية. وتوضح الأشكال (4-1-24) وحتى (4-1-26) المعدل اليومي لتراكيز PM2.5 خلال العام 2013 في بعض المحطات، علماً بأنه لا توجد حدود وطنية للمواد الجسيمية ذات القطر الأقل من 2.5 ميكرون، لكن إذا ما تم مقارنة معدل القراءات اليومية بالحدود اليومية المسموح بها في وكالة حماية البيئة الأمريكية ($35\ \mu g/m^3$) والحدود اليومية السموح بها في الاتحاد الأوروبي ($25\ \mu g/m3$) فيمكن وصف التراكيز بأنها مرتفعة.

والجدير بالذكر أنه يتم في الوقت الحالي العمل على دراسة لوضع معيار وطني للمواد الجسيمة ذات القطر الأقل من 10 ميكرون.

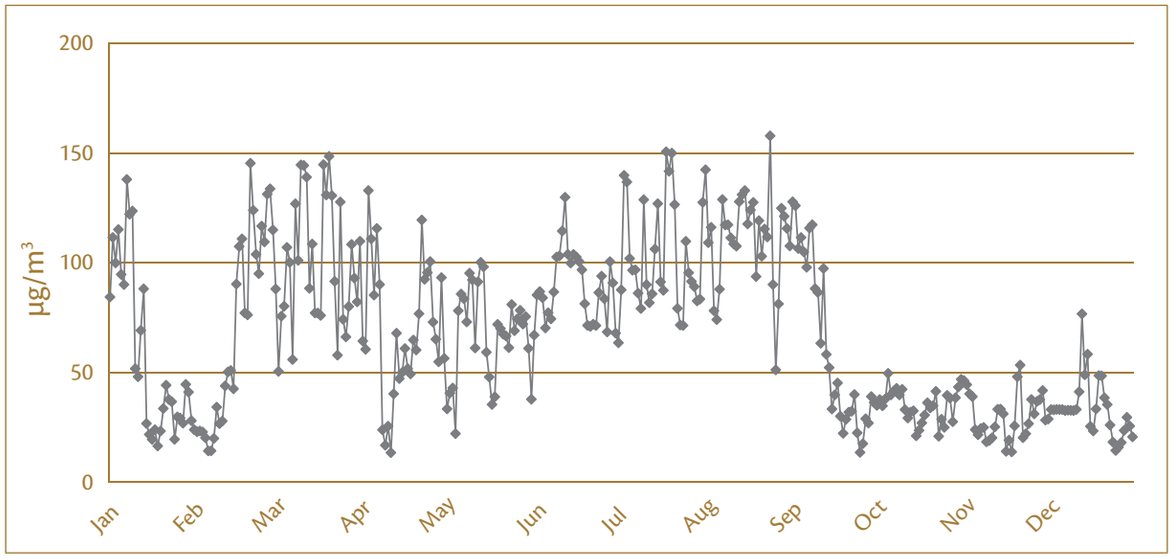
الشـكل (4-1-24) المعدل اليومي لتراكيـز PM 2.5 في محطة تلال الإمارات- إمارة دبي (2013)



الشكل (4-1-25): المعدل اليومي لتراكيز PM 2.5 ميكرون في محطة مصفح- إمارة أبوظبي (2013)



الشكل (4-1-26): المعدل اليومي لتراكيز PM 2.5 في محطة كلباء- إمارة الشارقة (2013)



4-1-7 جهود الدولة في المحافظة على جودة الهواء المحيط

تعتبر جودة الهواء أحد أولويات العمل البيئي بالدولة نظراً لارتباطها بشكل مباشر بصحة الإنسان والبيئة. ولهذا فقد تطورت الجهود المبذولة للمحافظة على جودة الهواء والتقليل من نسب تلوثه على المستوين الاتحادي والمحلي خلال السنوات الماضية ، حيث تم تعزيز القدرات، المادية والبشرية، في مجال الرصد والمراقبة من خلال شبكة واسعة من المحطات المنتشرة في كل أرجاء الدولة، إذ يبلغ عدد محطات رصد نوعية الهواء في الوقت الحالي 46 محطة، إضافة إلى مجموعة من محطات قياس الغبار المتساقط في مواقع أنشطة الكسارات والمحاجر ومصانع الإسمنت. كما اهتمت الدولة بوضع الأطر التشريعية اللازمة لخفض انبعاثات الملوثات بهدف تحسين نوعية الهواء لضمان جودة حياة عالية في بيئة مستدامة.

قطاع النقل:

يعتبر قطاع النقل من القطاعات الرئيسية المؤثرة في نوعية الهواء بالدولة، وتشكل الانبعاثات الناتجة عن هذا القطاع نسبة مهمة في مجمل انبعاثات غازات الدفيئة المسجلة في الدولة، حيث شكلت حوالي 24% عام 1994 ثم انخفضت الى حوالي 15% عام 2000 قبل أن تعاود الارتفاع الى حوالي 18% في عام 2005 (أنظر الجدول (4-2-6):

الجـدول (4-2-6) انبعاثات قطاع النقل من غازات الدفيئة ومسـاهمتها من مجمل انبعاثات الدولة

	1994	2000	2005
انبعاثات قطاع النقل	17.683	17.515	29.128
الانبعاثات الكلية	74.436	119.885	161.134
النسبة المئوية لمساهمة قطاع النقل من مجمل الانبعاثات	23.7%	14.6%	18.1%

المرجع (تقارير البلاغات الوطنية)، الانبعاثات بالغيغا غرام

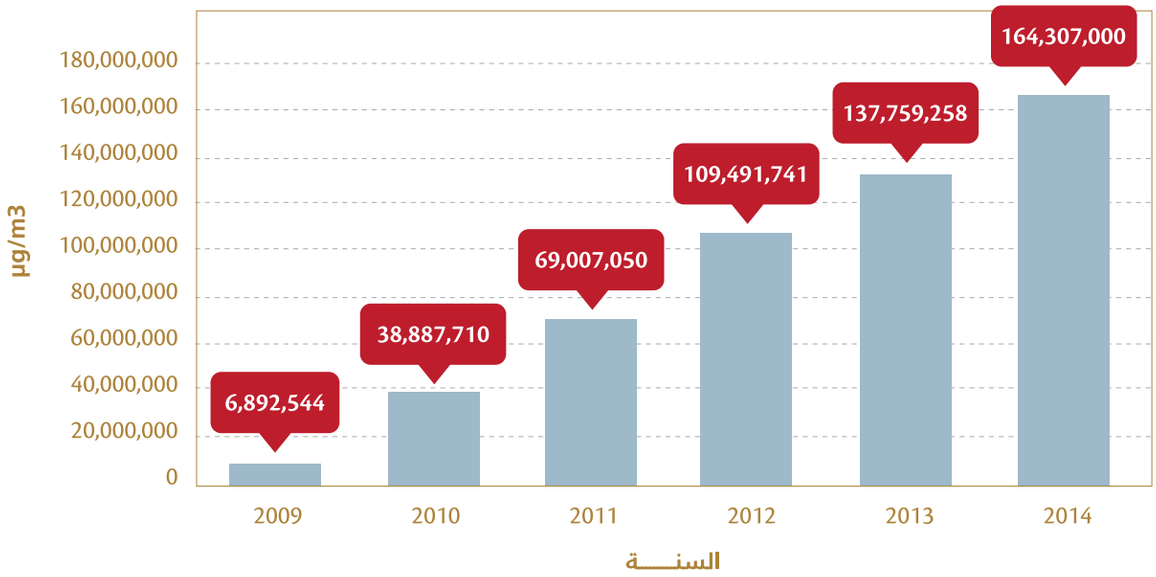
قامت الدولة بجهود كبيرة لخفض هذه الانبعاثات شملت الاهتمام بتطوير شبكة النقل الجماعي من خلال تحديث وزيادة أعداد حافلات نقل الركاب وتوسيع رقعة تغطيتها برسوم رمزية، مما أدى الى زيادة عدد المستخدمين ليصل الى حوالي 330 ألف مستخدم يومياً. كما تم انشاء أول مترو لنقل الركاب في دبي يخدم أكثر من 350 ألف راكب يومياً.

وفي نفس الوقت بدأ العمل بتنفيذ مشروع قطار الاتحاد والذي سيغطي 1200 كيلومتر ويتضمن عربات نقل للركاب وعربات شحن للبضائع، ويربط مناطق الدولة بدءاً من الغويفات في أقصى الغرب إلى الإمارات الشمالية مروراً بمدينتي العين وزايد حتى حدود الدولة الغربية مع المملكة العربية السعودية والشرقية مع سلطنة عمان.

مترو دبي

دشن صاحب السمو الشيخ محمد بن راشد آل مكتوم، نائب رئيس الدولة – رئيس مجلس الوزراء – حاكم دبي المرحلة الأولى من مترو دبي (الخط الأحمر) في 2009/9/9 . واستمر العمل بتطوير شبكة المترو حيث تم إنجاز العمل في المرحلة الثانية (الخط الأخضر) عام 2011 فيما يجري العمل على انشاء (الخط الأزرق) وتوسعة الخط الأحمر ليشمل مطار آل مكتوم الدولي و مدينة أكسبو. عند الانتهاء من مشروع مترو دبي سيكون إجمالي طول خطوط المترو 134 كيلومترا تشمل 77 محطة منها 9 محطات تحت الأرض، ويقدر عدد مستخدمي مترو دبي حوالي 350 ألف مستخدم يومياً.

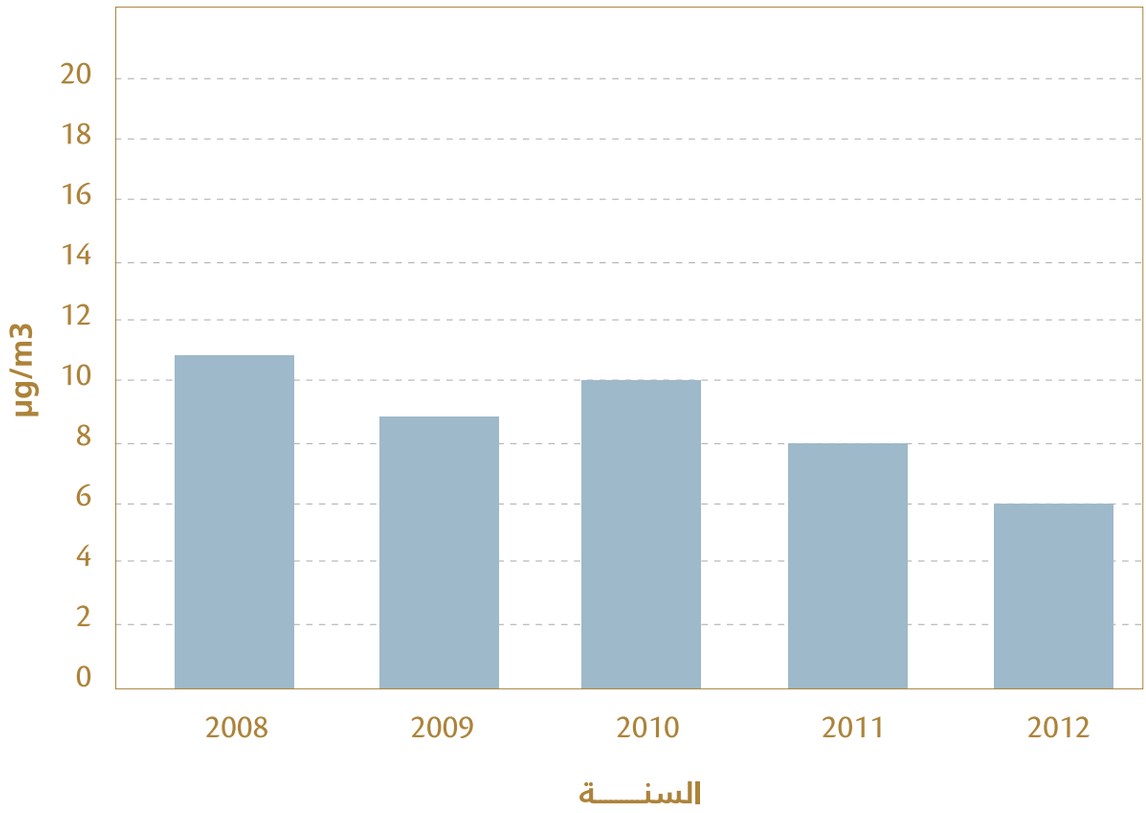
الشكل (4-1-27): إجمالي عدد ركاب رحلات مترو دبي (الخط الأحمر والأخضر) (2014-2009)



ومن المشاريع الأخرى الهادفة لتقليل الانبعاثات من قطاع النقل مشروع استخدام الغاز الطبيعي كوقود بديل في المركبات. ولغايات تنفيذ هذا المشروع تم وضع وتطوير اللوائح الفنية والمواصفات القياسية الإماراتية وأدلة العمل لمشروع تحويل السيارات للعمل بالغاز الطبيعي في الدولة، حيث قامت شركة بترول أبوظبي الوطنية للتوزيع (أدنوك للتوزيع) بتحويل حوالي 2900 واسطة نقل من حافلات النقل الجماعي وسيارات الأجرة في إمارة أبوظبي وافتتاح 16 محطة للتزود بالوقود. كما قامت (مواصلات الإمارات) بتحويل ما يزيد على 1600 مركبة من سيارات الأجرة مختلفة الأنواع والأحجام للعمل على الغاز الطبيعي، ويجري العمل حاليا على إدخال السيارات الهجينة (سيارات تعمل على البنزين و الكهرباء معا) الى سوق الإمارات.

وفيما يخص تحسين نوعية الوقود المستخدم في قطاع النقل أصدر مجلس الوزراء الخاص قراراً بتحديث المواصفات القياسية الخاصة بمنتج الديزل لتقليل نسبة احتوائه على الكبريت من 500 جزء في المليون إلى 10 جزء في المليون في عام 2013، الأمر الذي سيسهم في تقليل انبعاثات ثاني اكسيد الكبريت الناتجة عن محركات الديزل وبالتالي تحسين نوعية الهواء. وبإقرار هذا الصنف الجديد من الديزل تكون الإمارات العربية المتحدة أول دولة في الشرق الأوسط تعتمد هذا النوع من الديزل والشكل رقم (4-1-27) يبين تأثير هذه القرارات على نوعية الهواء المحيط في احد المحطات .

الشكل رقم (4-1-28): المعدل السنوي لتراكيز غاز ثاني اكسيد الكبريت في محطة مدرسة خديجة- إمارة أبوظبي (2008-2012)



المرجع: وزارة البيئة والمياه

وفي مجال الرقابة على الانبعاثات الصادرة من المركبات فيتم فحص كتل الملوثات الغازية المنبعثة من العادم بشكل سنوي ولا يتم منح الترخيص للمركبات التي تتجاوز الحدود القصوى المعتمدة للملوثات الغازية المسموح بها من العادم والتي يوضحها الجدول)4-2-7) والجدول (8-2-4).

الجدول (4-2-7) الحد الأقصى للملوثات الغازية المسموح بها من مركبات الديزل

الملوث	مركبات بمحركات ديزل (غم/كيلو واط ساعة)
أول أكسيد الكربون	11.5
الهيدروكربونات	3.5
أكاسيد النيتروجين	18

الجدول (4-2-8) الحد الأقصى للملوثات الغازية المسموح بها المنبعثة من عوادم المركبات بناء على كتلة المركبة للمركبات المزودة بمحركات البنزين الخالي من الرصاص

نوع المركبة	كتلة المركبة	الحدود المسموح بها	
		غاز أول أكسيد الكربون (g/km)	مجموع الهيدروكربون وأكاسيد النيتروجين
سيارات الركاب	إلى 3500	2.64	0.6
المركبات التجارية	1250≥ Rm	3.264	1.164
	1700≥ Rm>1250	6.204	1.68
	Rm ≤3500>1700	8.28	2.04

كما يتم تناول المواضيع البيئية في مناهج تدريب السواقين للتعامل الجيد مع المركبة، وضرورة إجراء الصيانة الدورية للمركبات وربطه بتخفيف الكلف الاقتصادية وتقليل كمية الانبعاثات.

قطاع الطاقة:

يعتبر قطاع الطاقة اكبر القطاعات المؤثرة في نوعية الهواء بالدولة، وذلك نظرا لكمية الوقود التي تستخدم في القطاع، وتشكل الانبعاثات الناتجة عن هذا القطاع نسبة مهمة وكبيرة من مجمل الانبعاثات، حيث يعتبر قطاع الطاقة مسؤولاً عن انبعاث 71% من مجمل انبعاثات غازات الدفيئة لعام 1994 و 82% من مجمل انبعاثات غازات الدفيئة لعام 2000 و 77% من مجمل انبعاثات عام 2005.

وقد تبنت الدولة العديد من السياسات والاجراءات التي تهدف تقليل الانبعاثات، ففي إطار سياسة تنويع مصادر الطاقة، تبنت دولة الامارات خيار الطاقة المتجددة والنظيفة، وتم افتتاح محطة (شمس 1) في المنطقة الغربية بأبوظبي في شهر مارس 2013 بقدرة إنتاجية تصل الى 100 ميجاوات وهي أول مشاريع الطاقة الشمسية في دولة الامارات، تلاها افتتاح محطة نور 1 التي تبلغ طاقتها الانتاجية 100 ميجاوات، حيث تخطط شركة أبوظبي لطاقة المستقبل (مصدر) للوصول بنسبة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة الى 7% بحلول عام 2020.

وفي شهر أكتوبر من نفس العام افتتحت المرحلة الأولى من مجمع الشيخ محمد بن راشد للطاقة الشمسية بقدرة إنتاجية تبلغ 13 ميجاوات ضمن خطة تستهدف إنتاج 1000 ميجاوات في المجمع. ويخطط المجلس الأعلى للطاقة بدبي إلى الوصول بنسبة الطاقة الشمسية في مزيج الطاقة بإمارة دبي الى 1% بحلول عام 2020 والى 5% عام 2030. كما تبنى المجلس خيار الفحم النظيف لتعزيز سياسة تنويع مصادر الطاقة بدبي مستهدفاً الوصول بنسبة مساهمة الفحم النظيف والطاقة النووية إلى 24% بحلول عام 2030.

أما في مجال الاستفادة من طاقة الرياح فقد تم انشاء محطة لتوليد الكهرباء النظيفة بواسطة طاقة الرياح في جزيرة صير بني ياس، حيث ستصل الطاقة الإنتاجية للمحطة عند اكتمالها إلى 30 ميغاواط وسيتم ربطها بشبكة كهرباء إمارة أبوظبي.

ومن المشاريع الكبرى على مستوى الدولة في مجال الطاقة النظيفة مشروع الإمارات في مجال الطاقة النووية. يضم المشروع 4 محطات لإنتاج الطاقة النووية حيث بدأ العمل فيه في عام 2012 ، وسيبدأ التشغيل الفعلي للمحطة الأولى عام 2017. ومع اكتمال المشروع عام 2020، ستوفر المحطات الأربع 25% من انتاج الكهرباء على مستوى الدولة، الأمر الذي سيقلل من انبعاثات الملوثات وتراكيز الملوثات في الهواء المحيط.

ومن المشاريع الهامة أيضا في مجال الطاقة النظيفة مشاريع تحويل النفايات الى طاقة، إذ تم تدشين أول مشروع لإنتاج الكهرباء من غاز الميثان المتولد من مكب نفايات القصيص بإمارة دبي في عام 2013 بقدرة انتاجية تصل إلى واحد ميجاواط من الكهرباء.

كما عملت هيئة كهرباء ومياه دبي على مشروعين كفيلين برفع الكفاءة والقدرة الإنتاجية للطاقة وإقلال الانبعاثات من خلال

رفع كفاءة قدرة أربعة توربينات غازية في إنتاج الكهرباء عن طريق تقنية الانظغاط الرطب، وثلاثة توربينات غازية أخرى عن طريق تقنية التبريد المركزي والتخزين الحراري لمداخل الهواء.

2-4 تغير المناخ

1-2-4 المقدمة

يعرف تغير المناخ بأنه "تغيير في المناخ ويعزى بصورة مباشرة أو غير مباشرة الى النشاط البشري الذي يفضى الى تغير في تكوين الغلاف الجوي العالمي والذي يلاحظ الى التقلب الطبيعي للمناخ وعلى فترات زمنية مماثلة"

اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ

لا بد من التمييز بين الطقس والمناخ، ففي حين يصف الطقس كل ما يحدث في الهواء الخارجي في مكان ما خلال فترة زمنية قصيرة كالتغيرات اليومية في هطول الامطار والضغط الجوي ودرجة الحرارة واتجاه وسرعة الرياح، فإن المناخ يصف حالة الطقس على مدى عدد من السنين في مكان معين.

وتشير دراسات الهيئة الحكومية الدولية المعنية بالتغيرات المناخية الى ان هذه التغيرات مرتبطة بشكل مباشر بزيادة انبعاثات غازات الدفيئة والناتجة عن الانشطة البشرية.

تعرف غازات الدفيئة بانها "تلك العناصر الغازية المكونة للغلاف الجوي الطبيعية والبشرية المصدر معا والتي تمتص الاشعة دون الحمراء وتعيد بث هذه الاشعة".

اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ

ولكل من هذه الغازات تأثير مختلف على ظاهرة التغير المناخي، وقد اعطيت وحدة طن ثاني أكسيد الكربون المكافئ لتوحيد اسس القياس للمقارنات، وقد سميت قيمة هذه المقارنات بالاحترار العالمي. والجدول (4-2-8) يبين مقارنة بين غازات الدفيئة المختلفة حسب تأثيراتها على ظاهرة التغير المناخي:

الجدول (4-2-9): مقارنة بين غازات الدفيئة المختلفة حسب تأثيراتها على ظاهرة التغير المناخي

اسم الغاز	الاحترار العالمي (طن ثاني اكسيد كربون مكافيء)
ثاني اكسيد الكربون	1
الميثان	25
اكسيد النيتروز	298
الهيدروفلوروكربونات	14800 – 124
البيروفلوروكربونات	12200 – 7390
سادس فلوريد الكبريت	22800

المرجع: (الهيئة الحكومية الدولية المعنية بالتغيرات المناخية، التقرير التقييمي الرابع)

وفي إطار الجهود العالمية المبذولة في مجال التغير المناخي تم اعداد اتفاقية دولية متعددة الأطراف هي "اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ"، التي تهدف إلى تثبيت تراكيز غازات الدفيئة في الغلاف الجوي عند مستوى يحول دون تغير خطير على البيئة نتيجة نشاطات الانسان على النظام البيئي. وقد صادقت دولة الامارات على هذه الاتفاقية في 29 ديسمبر 1995.

يعتبر اعداد تقارير وطنية حول الدول، وتسمى "البلاغات الوطنية"، أحد المتطلبات الأساسية لهذه الاتفاقية. وتشمل تقارير البلاغات الوطنية معلومات عن الظروف الوطنية والاجتماعية والبيئية، وحساب كميات وأماكن انبعاثات وامتصاص غازات الاحتباس الحراري، والبيئات الهشة في الدولة والتكيف مع آثار الظاهرة بالإضافة الى إجراءات التخفيف من انبعاثات غازات الدفيئة، ويختتم التقرير بفصل عن الخطط الوطنية التي

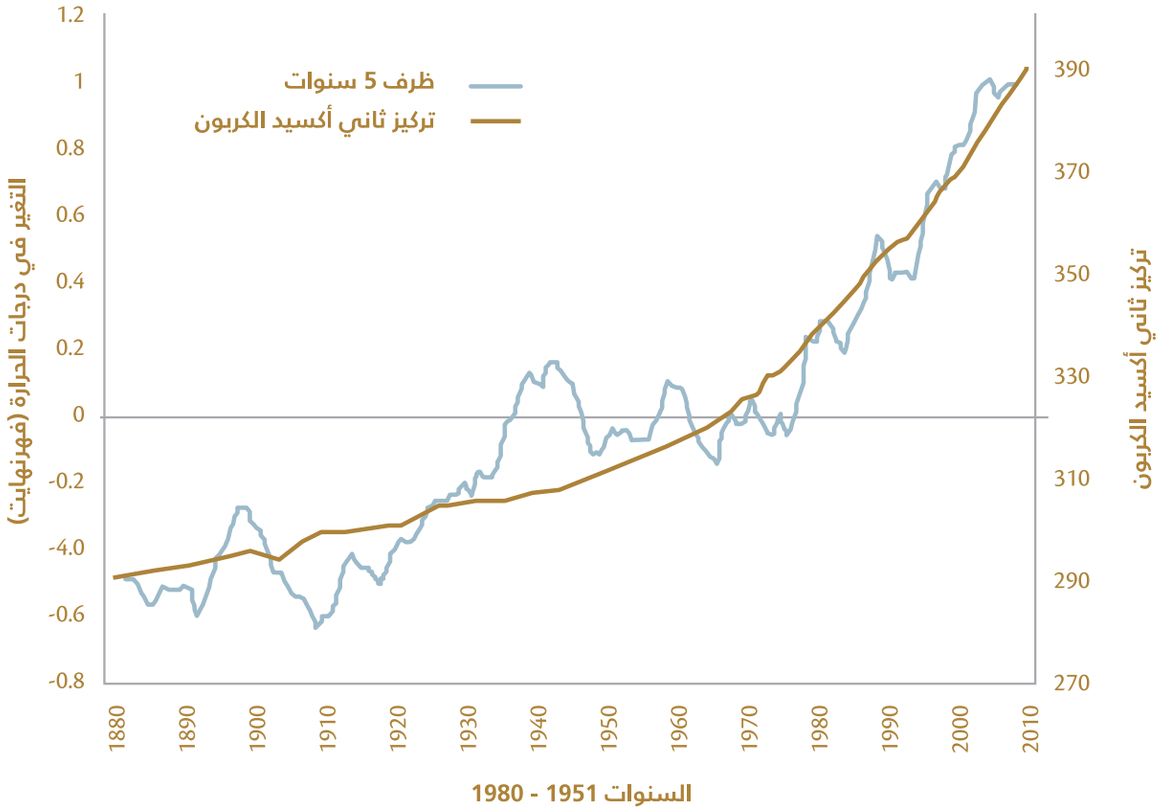
تساهم في التخفيف والتكيف مع ظاهرة تغير المناخ.

والجدير بالذكر بأن عمليات جرد انبعاثات غازات الدفيئة تقوم على أساس مصادر هذه الانبعاثات، وهي قطاعات الطاقة- العمليات الصناعية- المذيبات- التغير في استخدام الأراضي والغابات- الزراعة- النفايات.

أما بروتوكول كيوتو المنبثق عن الاتفاقية فقد حدد التزامات دول المرفق الاول (الصناعية) الواجب اتخاذها لخفض انبعاثاتها. كما حدد البروتوكول آليات مرنة تمكن الدول من تنفيذ مشاريع لخفض انبعاثاتها خارج حدودها، وهي: آلية التنمية النظيفة، وآلية التنفيذ المشترك، وآلية تجارة الانبعاثات. وقد صادقت دولة الامارات العربية المتحدة على بروتوكول كيوتو في 26 يناير2005.

وقد أثبتت الدراسات العلمية المعدة من قبل الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ ووكالة ناسا الارتباط الوثيق بين زيادة تراكيز غازات الدفيئة وارتفاع درجة الحرارة، والتي يوضحها الشكل (4-1-29).

الشكل (4-1-29): الارتباط بين زيادة تراكيز غازات الدفيئة وارتفاع درجة حرارة



المرجع: وكالة ناسا

4-2-2 تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري:

تشير الدراسات إلى العديد من الاثار السلبية المتوقعة لظاهرة الاحتباس الحراري في مقدمتها ارتفاع في درجات الحرارة بالإضافة الى تناقص في معدلات هطول الامطار. ومن المتوقع أن تمتد آثار ظاهرة الاحتباس الحراري لتشمل نقص في كمية المياه ونوعيتها في معظم المناطق القاحلة وشبه القاحلة، وانخفاض الانتاجية الزراعية في جميع المناطق المدارية وشبة المدارية، بالإضافة الى زيادة حالات الإصابة بالأوبئة والأمراض المنقولة في المناطق المدارية وشبة المدارية، مترافقة مع ضرر مباشر على النظم الايكولوجية والتنوع البيولوجي في هذه المناطق، وتغيرات في الغابات والنظم البيئية الاخرى، بالإضافة إلى تأثر إمدادات الطاقة. كما أن ارتفاع مستوى سطح البحر المرتبط بالزيادة المتوقعة في درجة الحرارة يمكن ان يغير مكان عيش عشرات الملايين من الناس في المناطق المنخفضة.

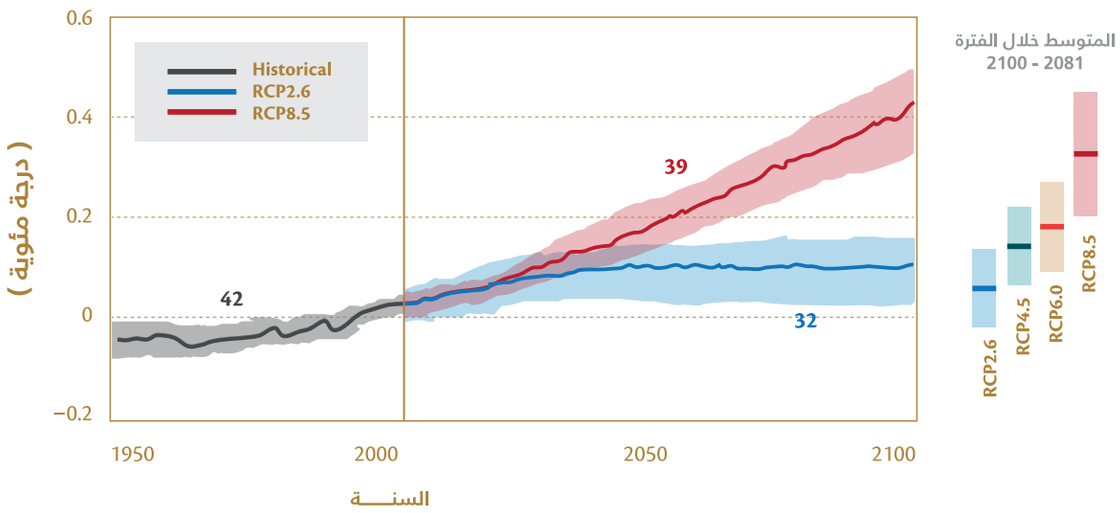
3-2-4 تنبـؤات المنطقـة (الخليـج العربي):

اشار تقرير فريق العمل الاول لإعداد تقرير التقييم الخامس للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ لعام 2013 الى التغيرات المناخية المتوقعة، والتي تشمل:

درجة الحرارة:

تتنبأ جميع النماذج بزيادة في المتوسط السنوي لدرجة حرارة الهواء السطحي بين 3–4 درجات مئوية، وقد لوحظت زيادة أعلى في متوسط درجة حرارة الهواء السطحي في فصل الصيف (يونيو ويوليو واغسطس).

الشكل (4-1-30) المتوسط العالمي للتغير في درجة الحرارة السطحية



المرجع : الهيئة الحكومية الدولية المعنية بالتغيرات المناخية

هطول الامطار:

تتنبأ جميع النماذج بانخفاض في نسب هطول الامطار ولكن هناك اختلافات واسعة بين هذه النسب، ويبين تقرير البلاغ الوطني الأول لدولة الإمارات العربية المتحدة بأنه من المتوقع أن تصبح نسب هطول الأمطار في عام 2050 ما بين 20% أقل و10% أكثر من المستويات المسجلة خلال الفترة 1960– 1990، وبين 45% أقل و22% أكثر بحلول عام 2100.

4-2-4 التغيرات في درجة الحرارة ومعدلات الهطول على مستوى الدولة

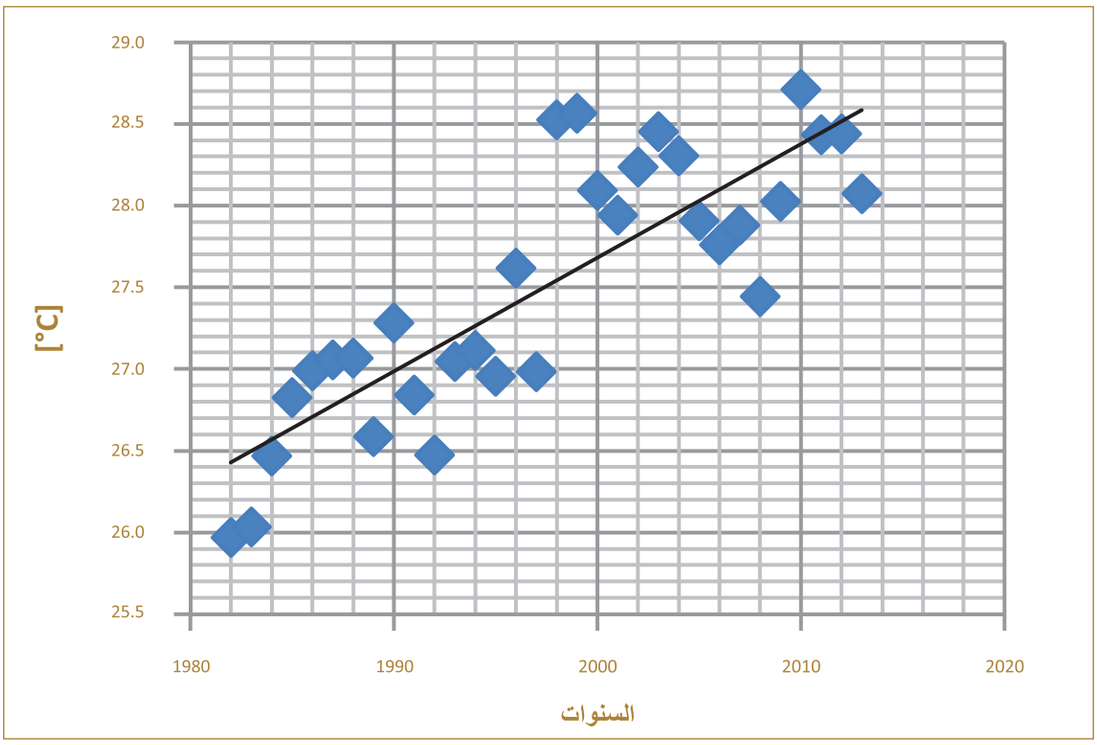
تشير تحاليل البيانات الخاصة بدرجات الحرارة وهطول الأمطار في المحطات التابعة للمركز الوطني للأرصاد الجوية والزلازل في مطارات الدولة المدرجة في إصدار مجموعة الاحصاءات البيئية 2012، بوجود ارتفاع في درجات الحرارة ونقص في كميات هطول الأمطار في جميع المحطات، ويبين الجدول (4–2–10) والشكلان (4–1–31) (4–1–32) التغير في درجات الحرارة وكميات هطول الامطار في مطارات دولة الإمارات خلال الأعوام 1975– 2013.

الجدول (4-2-10) التغير في درجات الحرارة وكميات هطول الامطار في مطارات الدولة (1975-2013)

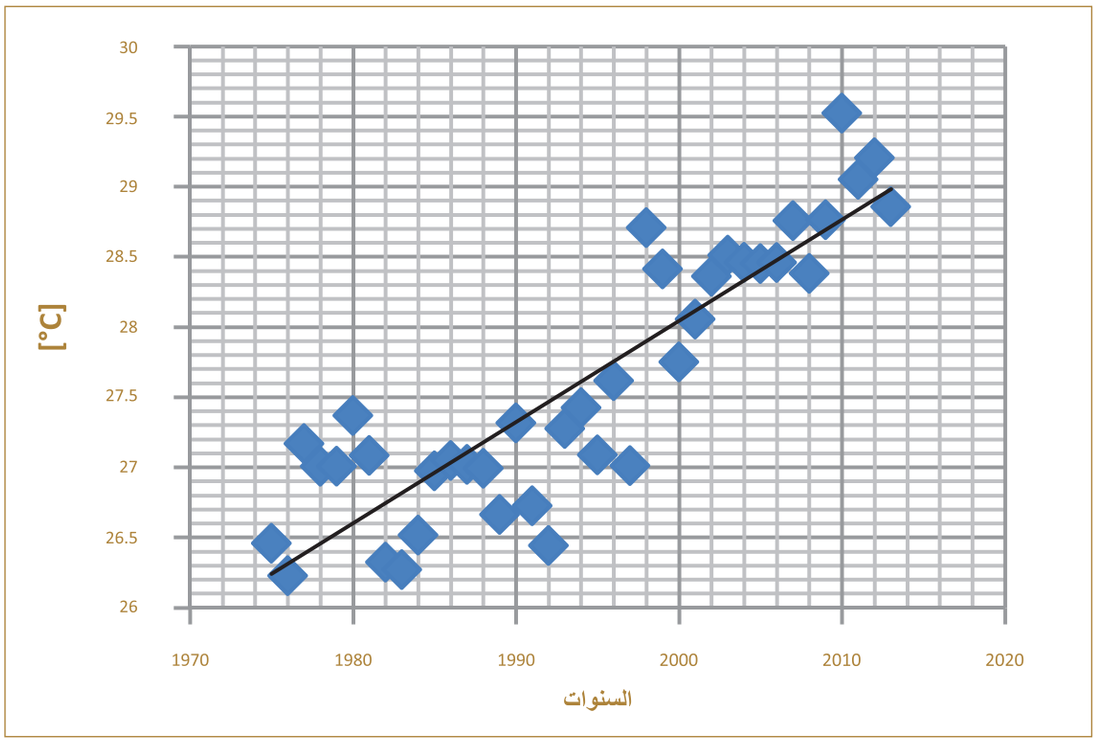
المحطة	سنوات الدراسة		التغير في درجات الحرارة (درجة مئوية)	التغير في كمية هطول الأمطار (مليمتر)
مطار أبوظبي الدولي	1982	2013	2.3	– 80
مطار دبي الدولي	1975	2013	2.7	– 40
مطار الشارقة الدولي	1976	2013	1.8	– 60
مطار رأس الخيمة الدولي	1977	2013	1.5	– 70
مطار الفجيرة الدولي	1988	2013	0.6	– 120
مطار العين الدولي	1994	2013	0.6	– 60

الأشكال (4-1-31): التغير في درجات الحرارة في محطات مطارات دولة الإمارات العربية المتحدة (1975-2013)

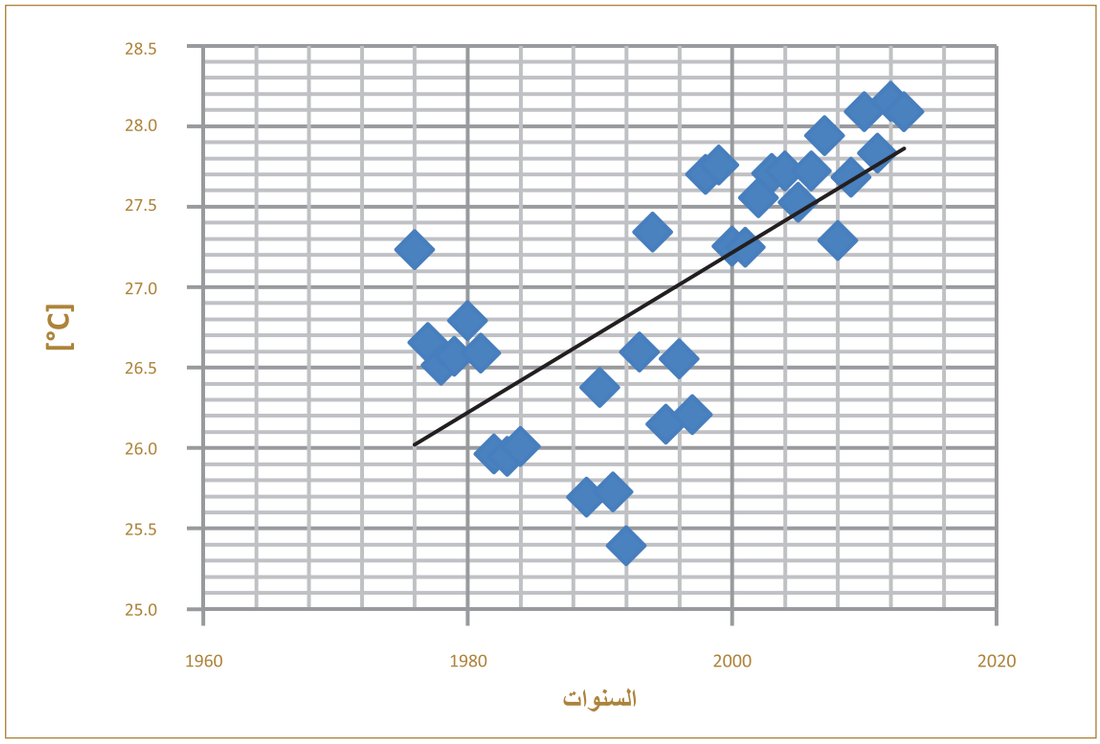
المعدل السنوي لدرجة الحرارة في محطة مطار أبوظبي الدولي



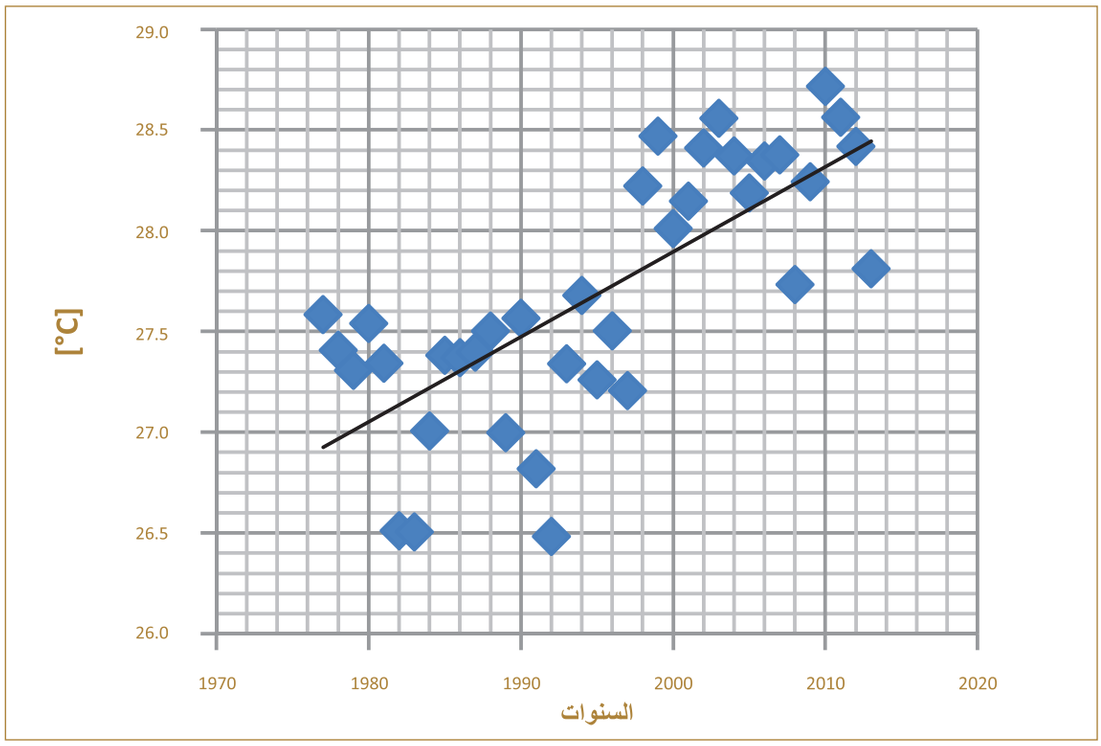
المعدل السنوي لدرجة الحرارة في محطة مطار دبي الدولي



المعدل السنوي لدرجة الحرارة في محطة مطار الشارقة الدولي

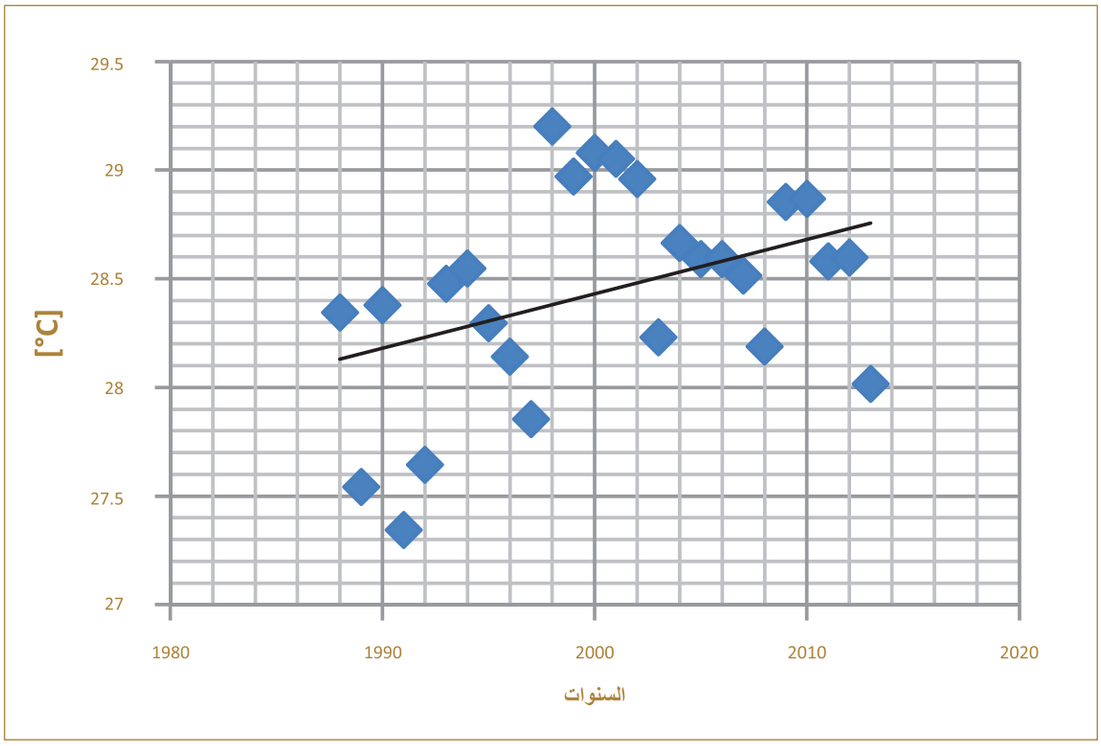


المعدل السنوي لدرجة الحرارة في محطة مطار رأس الخيمة الدولي



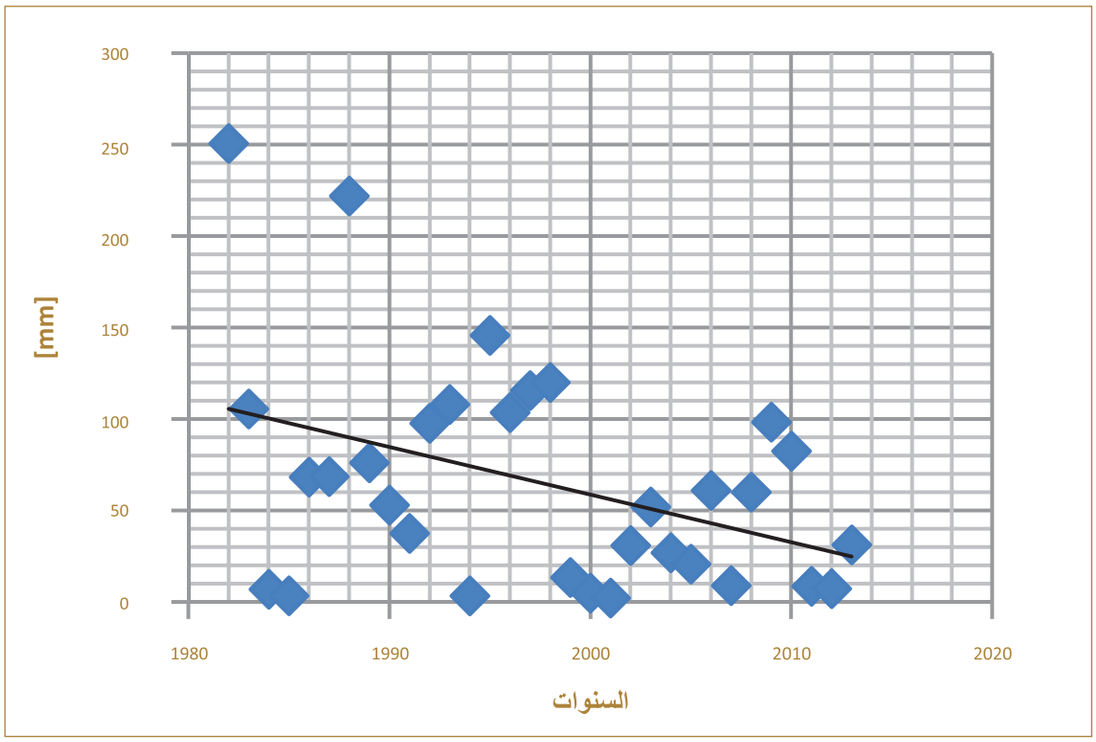
المعدل السنوي لدرجة الحرارة في محطة مطار الفجيرة الدولي

المعدل السنوي لدرجة الحرارة في محطة مطار العين الدولي

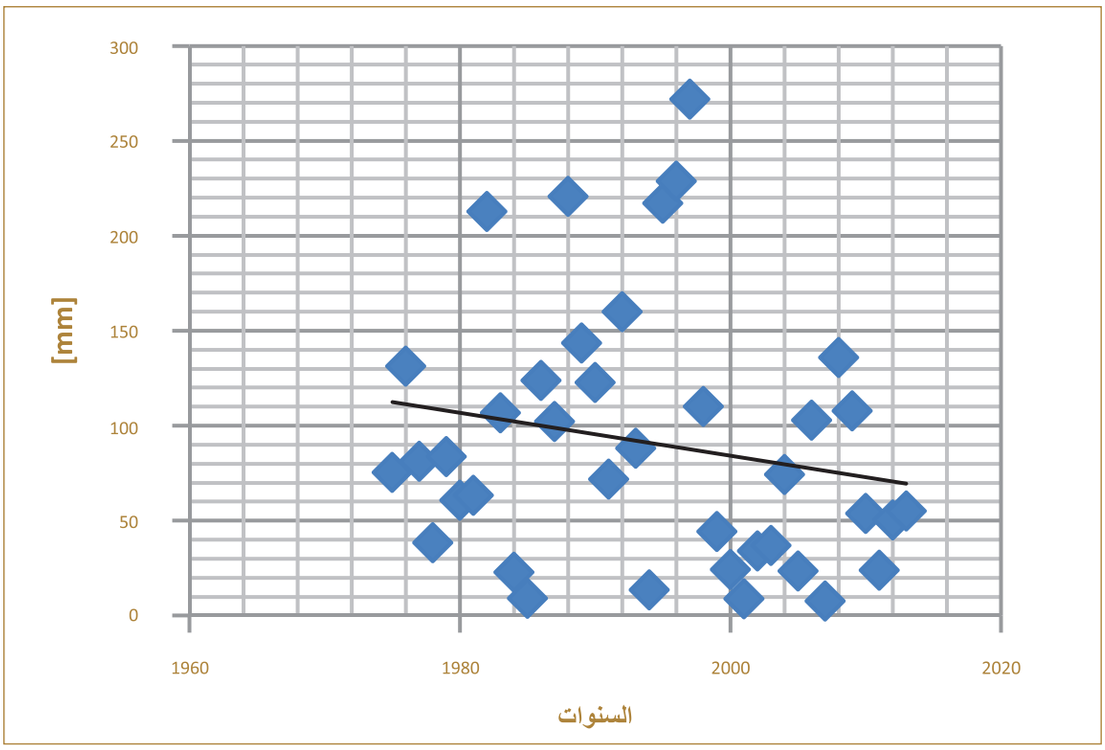


الاشكال (4-1-32): التغير في كمية هطول الامطار في محطات مطارات دولة الإمارات العربية المتحدة (1975-2013)

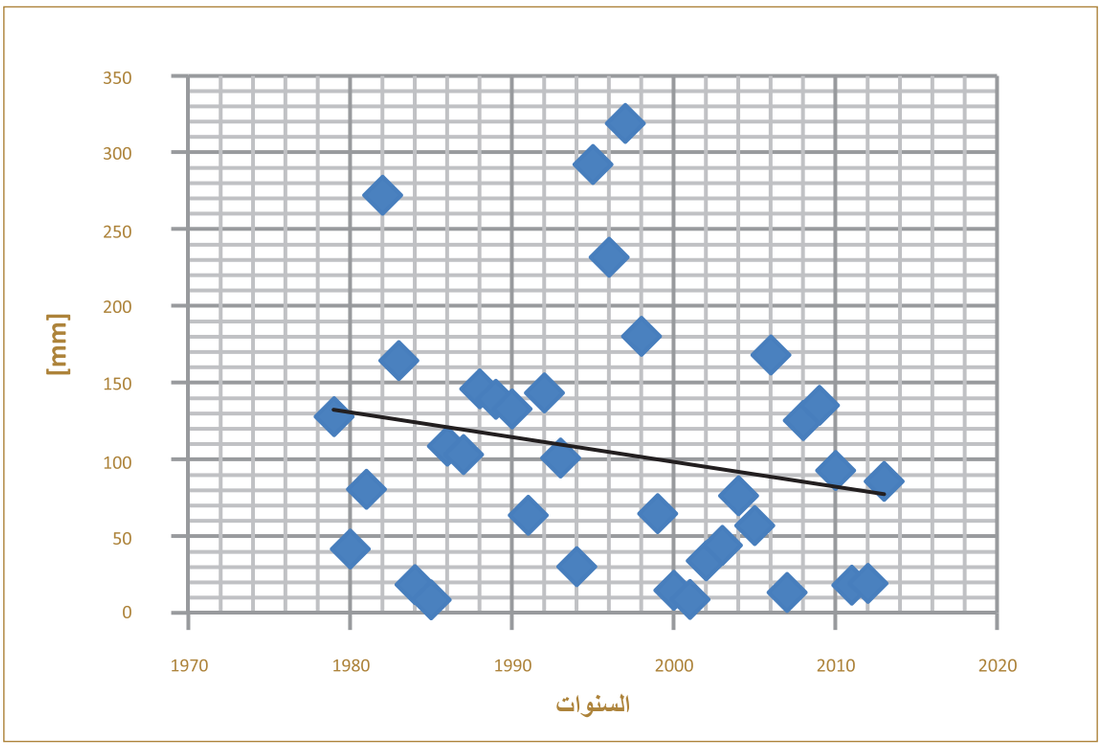
كمية هطول الأمطار في محطة مطار أبوظبي الدولي



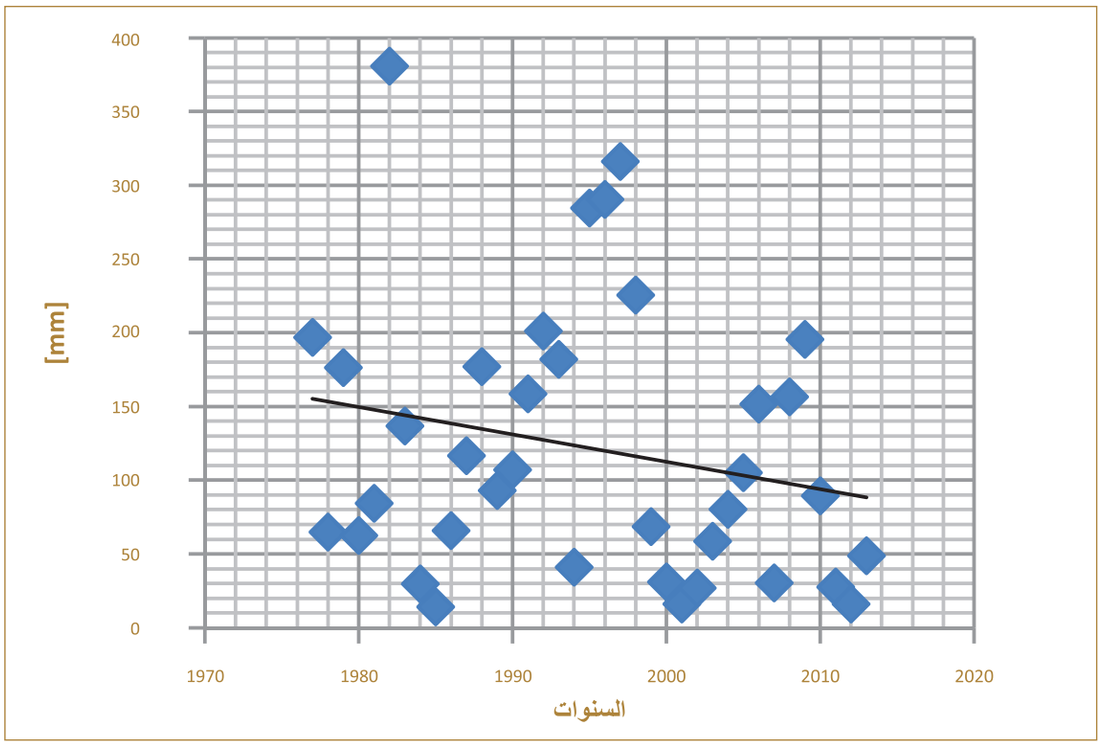
كمية هطول الأمطار في محطة مطار دبي الدولي



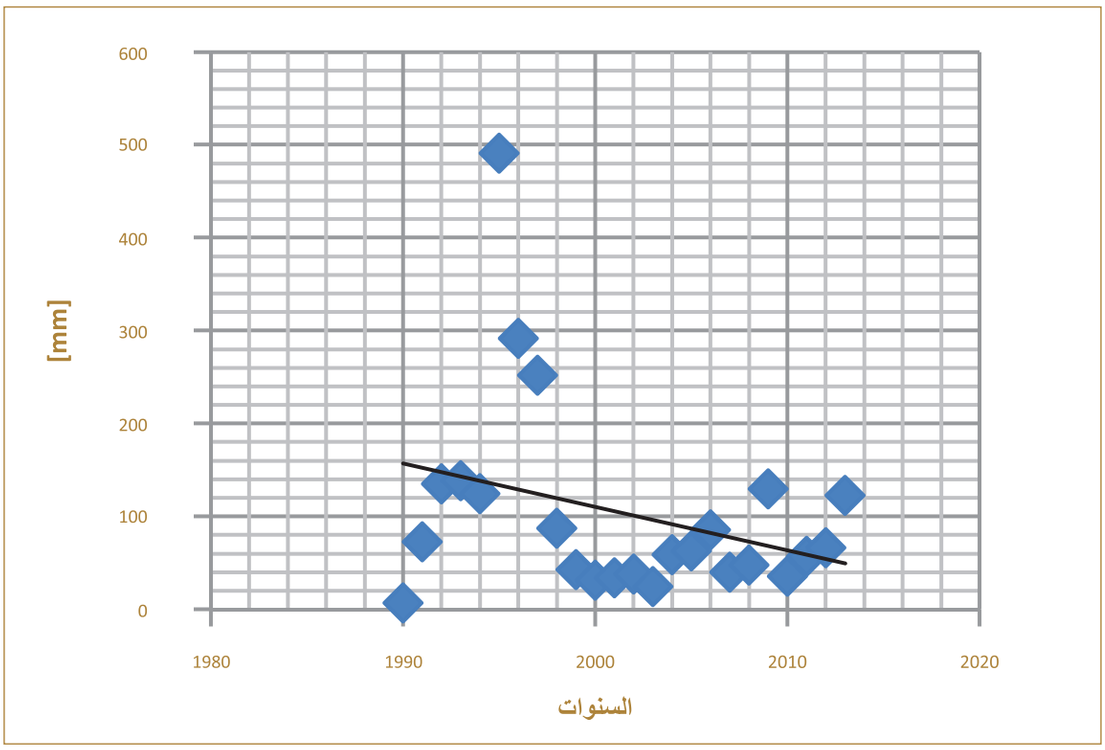
كمية هطول الأمطار في محطة مطار الشارقة الدولي



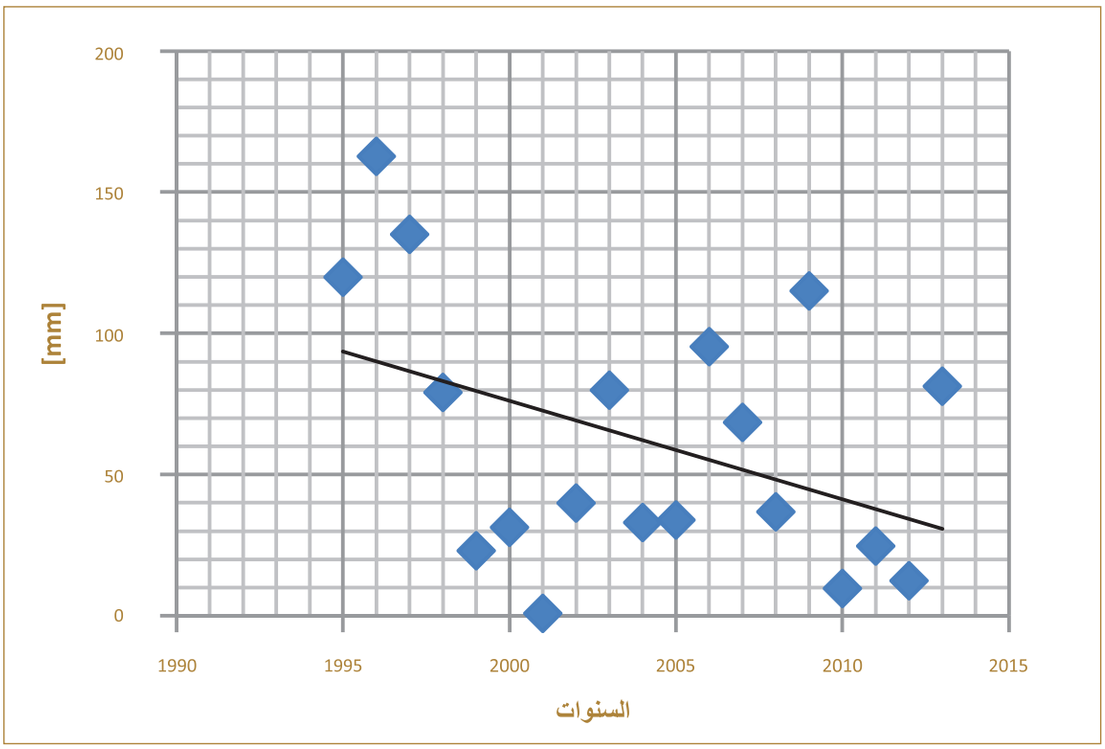
كمية هطول الأمطار في محطة مطار رأس الخيمة الدولي



كمية هطول الأمطار في محطة مطار الفجيرة الدولي



كمية هطول الأمطار في محطة مطار العين الدولي



وتشير بيانات الرصد إلى تزايد درجات الحرارة في مختلف أرجاء الإمارات، أكبرها في إمارة دبي، حيث تم تسجيل ارتفاع في درجات الحرارة يقدر بـ 7.2 درجة مئوية، وأقلها في إمارة الفجيرة ومدينة العين بنحو 6.0 درجة مئوية. أما بالنسبة للتغير في كمية هطول الأمطار، فإن جميع المحطات قد سجلت انخفاضاً في كمية هطول الامطار، وذلك حسب افضل خط ممثل للبيانات.

جميع هذه المتغيرات قد تعتبر إشارات واضحة للتغير المناخي الحاصل في الدولة، مما يزيد من احتمالية تأثر الدولة بظواهر التغير المناخي على مدى السنوات القادمة، وعليه كان لا بد من العمل على وضع الخطط والمشاريع المناسبة لتخفيف اثار التغير المناخي والتكيف معه.

5-2-4 تقارير البلاغات الوطنية:

اعدت دولة الامارات العربية المتحدة ثلاثة تقارير بلاغات وطنية وذلك للوفاء بالتزامها نحو الاتفاقية الاطارية للتغير المناخي، وكان آخرها عام 2013.

الجدول (4-2-11) ملخص جرد انبعاثات غازات الدفيئة (1994-2000-2005)

القطاع	السنوات	كمية انبعاثات غازات الدفيئة (كيلو طن)			
		ثاني أكسيد الكربون	الميثان	أكسيد النيتروز	ثاني أكسيد كربون مكافئ
الطاقة	1994	60,246	396	5	70,879
	2000	96,240	796	10	116,114
	2005	128,824	1,011	0	153,833
الصناعة	1994	3,443	1	0	3,455
	2000	6,466	0	0	6,466
	2005	8,623	0	0	9,426
الزراعة	1994	0	48	2	1,777
	2000	0	80	9	4,348
	2005	0	75	8	3,976
استخدامات الأراضي	1994	-4227	0	0	-4227
	2000	-9665	0	0	-9665
	2005	-13223	0	0	-13223
النفايات	1994	0	108	0	2,552
	2000	0	120	0	2,622
	2005	0	339	0	7,122
المجموع	1994	59,462	553	7	74,436
	2000	93,041	997	19	119,885
	2005	124,230	1,425	20	161,134

المرجع: تقارير البلاغات الوطنية لدولة الإمارات العربية المتحدة

جرد انبعاثات غازات الدفيئة بدولة الامارات العربية المتحدة:

أجرت وزارة البيئة والمياه في عام 2013 جرداً شاملاً لانبعاثات غازات الدفيئة في الامارات الشمالية. وقد تم دمج نتائج هذا الجرد بنتائج الجرد الذي سبق إجراؤه في كل من أبوظبي ودبي. وبينت نتائج الدراسة كمية الانبعاثات من القطاعات المختلفة والتي يوضحها الجدول (4-2-12).

الجدول (4-2-12) دراسة حصر انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري في دولة الإمارات العربية المتحدة (2013)

القطاع	الانبعاثات (كيلو طن ثاني اكسيد كربون مكافىء)
الطاقة	135450
الصناعة	28988
الزراعة واستخدامات الأراضي	-3148
النفايات	11868
المجموع	173159

المرجع: تقرير جرد انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري في دولة الإمارات العربية المتحدة – وزارة البيئة و المياه ، 2013

وبالرغم من أن مجمل انبعاثات غازات الدفيئة بين عامي 1994 و 2012 قد تضاعف مرتين ونصف تقريباً (وهي زيادة تتسق مع الزيادة السكانية التي تضاعفت أكثر من أربع مرات خلال نفس الفترة) إلاّ أن معدل انبعاثات الفرد قد انخفض من 5.39 طن الى 6.20 طن في نفس الفترة.

4-2-6 الامارات العربية المتحدة وجهود التخفيف من انبعاثات غازات الدفيئة:

تدرك حكومة دولة الامارات العربية المتحدة بان التخفيف في سياق تغيير المناخ هو تدخل بشري لتخفيض مصادر غازات الدفيئة او تعزيز مصارف هذه الغازات، ويعتقد ان إمكانية التخفيف كبيرة على الرغم من أن إجمالي انبعاثات غازات الدفيئة في الدولة هو صغير جداً من حيث القيمة المطلقة بالمقارنة مع مجمل انبعاثات العالم.

أهداف التخفيف في الامارات العربية المتحدة:

- تشجيع الطاقة المتجددة وتحسين كفاءة الطاقة في الدولة لما لها من تأثير كبير على خفض انبعاثات غازات الدفيئة.
- إعداد السياسات والأطر القانونية للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة وتعزيز تطوير وتنفيذ وتطبيق الأنظمة الحالية، وعلى سبيل المثال، معايير المباني الخضراء.
- إعداد واعتماد الاستراتيجيات في قطاع النقل التي تعزز كفاءة الطاقة، وإدخال وسائط النقل الحديثة وتسهيل نقل التكنولوجيا الخاصة بقطاع نقل منخفض الكربون.
- إدراج منظور تغير المناخ في سياسات إدارة النفايات الصلبة والإدارة المتكاملة للموارد المائية واستراتيجياتها وخطط العمل المتعلقة بها.
- تحسين إدارة الغابات والمراعي الطبيعية لزيادة قدرتها على امتصاص وتخزين غازات الدفيئة.
- تشجيع الوصول إلى التمويل الوطني والدولي للطاقة منخفضة الكربون، والتكنولوجيا الخضراء ومشاريع حماية البيئة.
- تشجيع بحوث وتطوير التكنولوجيا ونقل تكنولوجيا تخفيض انبعاث الغازات.

وقد شاركت دولة الامارات العربية المتحدة في تنفيذ ما مجموعه 14 مشروعاً بهدف خفض انبعاثات غازات الدفيئة تحت مظلة آلية التنمية النظيفة. ويقدر الخفض الكلي السنوي المتوقع لهذه المشاريع بحدود مليون طن ثاني اكسيد كربون مكافئ والجدول (4-2-13) يبين تلك المشاريع.

الجـدول (4-2-13): مشـاريع آلية التنمية النظيفة في دولـة الإمارات العربية المتحدة (حتى 2013)

	اسم المشروع	تاريخ التسجيل	كمية خفض ثاني أكسيد الكربون (طن ثاني أكسيد كربون مكافئ)
1	مشروع شركة أبوظبي لطاقة المستقبل (مصدر) لتوليد 10 ميغاوات من الطاقة الشمسية	8 يونيو 2009	15017
2	مشروع تحويل الغاز الحيوي الناتج من مكبات النفايات إلى طاقة كهربائية في رأس الخيمة	11 يوليو 2009	39759
3	مشروع أبوظبي للطاقة الحرارية الشمسية في شركة أبوظبي لطاقة المستقبل (مصدر)	13 أغسطس 2009	174800
4	مشروع استرداد الحرارة المهدرة في الطويلة ___أبوظبي	9 أكتوبر 2009	119069
5	مشروع اضافة تجهيزات جديدة لتعزيز كفاءة استخدام الطاقة والحد من استهلاك وقود الغاز في شركة أبوظبي لصناعات الغاز المحدودة (جاسكو)	25 فبراير 2011	7771
6	مشروع مصابيح الفلوريسنت المدمجة - مركز دبي المتميز لضبط الكربون _دبي	3 أغسطس 2012	23686
7	توليد 10 ميغاوات من الطاقة الكهروضوئية	10 أغسطس 2012	12765
8	مشروع الحارقات المتجددة بأفران الصهر في شركة دبي للألومنيوم	13 سبتمبر 2012	9762
9	مشروع استرداد الحرارة المهدرة في شركة اسمنت الاتحاد برأس الخيمة	21 سبتمبر 2012	59361
10	مشروع تبريد مداخل الهواء للتوربينات الغازية لمحطة جبل علي التابعة لهيئة كهرباء و مياه دبي	14 نوفمبر 2012	26800
11	مشروع جمع الغاز من مكب النفايات في دبي	19 نوفمبر 2012	268622
12	مشروع صير بني ياس لطاقة الرياح في أبوظبي	17 ديسمبر 2012	19872
13	مشروع نور 1 في أبوظبي	24 ديسمبر 2012	63621
14	خفض الغاز المحترق باستخدام جهاز ضغط الغاز في حقل شاه في أبوظبي	29 ديسمبر 2012	109142

المرجع: الموقع الإلكتروني لمشاريع آلية التنمية النظيفة – الاتفاقية الاطارية للتغير المناخي، 2014.

بالإضافة الى ذلك هناك العديد من المشاريع التي تم تنفيذها في الدولة وخارجها بهدف خفض انبعاثات غازات الدفيئة ولم يتم تسجيلها ضمن مشاريع آلية التنمية النظيفة، إما بسبب سعر شهادات الخفض القليلة نسبياً وإما لطول الفترة الزمنية اللازمة لتسجيل المشروع والكلف المالية المصاحبة .

وتجدر الإشارة في هذا السياق الى أن شركة أبوظبي لطاقة المستقبل (مصدر) قامت بدراسة عن تقنية احتجاز وتخزين الكربون، وكيفية استخدام غاز ثاني أكسيد الكربون في عمليات استخراج النفط، وتعتبر هذه التقنية ذات منافع عديده للدول التي ترتكز في اقتصادها على النفط.

4-2-7 خيارات التكيف:

التكيف هو استجابة لتغير المناخ تستهدف الحد من سرعة تأثر النظم الطبيعية لآثار تغير المناخ وزيادة قدرتها على التكيف. ويمكن تمييز أنواع مختلفة من التكيف منها الاستباقي، والذاتي والمبرمج.

- التكيف الاستباقي: هو التكيف الذي يحدث قبل ملاحظة التأثيرات الناجمة عن تغير المناخ ويطلق علية ايضا اسم التكيف التحسبي.

- التكيف الذاتي: هو التكيف الذي لا يشكل استجابة واعية للمحفزات المناخية، انما يأتي نتيجة لتغيرات ايكولوجية تطرأ على النظم الطبيعية او نتيجة تغيرات السوق او مستوى الرفاهية التي تطرأ على النظم البشرية. ويشار اليه أيضا بالتكيف التلقائي.

- التكيف المبرمج: وهو التكيف الناجم عن قرار سياسي يتخذ عن قصد ويقوم على إدراك تغير الظروف أو وشك تغيرها، وضرورة اتخاذ تدابير للعودة الى وضع مرجو أو الحفاظ علية أو تحقيقه.

وقابلية التكيف هي قدرة نظام ما على التكيف مع تغير المناخ (بما في ذلك تقلبية المناخ والظواهر المناخية المتطرفة) من أجل التخفيف من وطأة الأضرار المحتملة او الاستفادة من الفرص المتاحة او التأقلم مع العواقب.

ويمثل التكيف مع تغير المناخ أهمية خاصة في البلدان النامية باعتبارها الاكثر تعرضا لآثار تغير المناخ، فهو يمكن ان يقلل من القابلية للتأثير، سواءً على المدى القصير أو على المدى الطويل، وسوف تكون هناك حاجة للتكيف على المستويين الإقليمي والمحلي للحد من الآثار السلبية لتغير المناخ المتوقع والتباين بغض النظر عن حجم التخفيف الذي يتم اتخاذه. وعلى الرغم من أن هناك مجموعة واسعة من خيارات التكيف المتاحة، ولكن لا بد من إجراء تكيف اكثر شمولاً من ذلك الذي يحدث الآن من أجل تقليل سرعة التأثير بتغير المناخ في المستقبل.

الامارات العربية المتحدة وقابلية التأثر والآثار المتوقعة وخيارات التكيف مع تغير المناخ

تواجه دولة الإمارات العربية المتحدة التأثيرات الخطيرة المحتملة لتغير المناخ على الأنظمة البيئية الطبيعية والمسطحات المائية، وعلى التنوع الحيوي وما ينتج عنه من اثار سلبية على الزراعة والأمن الغذائي وموارد المياه والصحة، كذلك البنية التحتية العامة والتجمعات السكانية البشرية والإطار الاقتصادي الاجتماعي، لذا يجب اتخاذ اجراءات للتكيف بهدف ضمان عدم تدهور النظم الاقتصادية الاجتماعية والطبيعية في الدولة من تأثيرات تغير المناخ.

أهداف التكيف مع تغير المناخ في دولة الامارات العربية المتحدة:

- زيادة المعرفة العلمية بقابلية التأثر بتغير المناخ وآثاره على قطاعات المياه والانتاج الغذائي/ الزراعي والصحة والتنوع الحيوي والتصحر والقطاعات الاخرى ذات الصلة، مع اعتبار أن قطاع المياه والزراعة من القطاعات الرئيسية. ويشمل ذلك زيادة المعرفة بكيفية الربط بين التكيف مع تغير المناخ ومخاطر الكوارث.

- تطوير القدرات الوطنية والإقليمية لمعالجة مخاطر تغير المناخ.

- إعداد استراتيجيات تكيف لجميع القطاعات القابلة للتأثر والعمل نحو إدماج/ وسد ثغرات قضايا تغير المناخ في سياسات واستراتيجيات وخطط عمل التكيف نظراً للعلاقة الموضوعية القوية بينها، وكذلك تعزيز الإطار المؤسسي الوطني مع التركيز على المجموعة البحثية لتغير المناخ.

ويتم العمل حاليا على إعداد استراتيجية دولة الامارات في مجال التغير المناخي حيث ستتطرق الاستراتيجية الى قضية التكيف مع آثار تغير المناخ وخيارات التخفيف من انبعاثات غازات الدفيئة.

بالإضافة الى ذلك عملت هيئة البيئة – أبوظبي على إعداد استراتيجية لتغير المناخ في إمارة أبوظبي، حيث قامت الهيئة بعقد اجتماعات مع الجهات المعنية بهدف وضع السياسات، وتنظيم وتنفيذ العمليات المتعلقة بتغير المناخ في الإمارة، لتصل إلى وضع استراتيجية وخطة عمل رفيعة المستوى بهدف الحد من

آثار التغير المناخي والتكيف معه للأعوام 2014– 2018.

وتضمنت الاستراتيجية تطوير قطاع المرافق العامة والطاقة، والتحول نحو طاقة تتميز بانخفاض الانبعاثات الكربونية، وإدارة فعالة للطلب على الطاقة، إضافة الى تطوير والانتقال نحو شبكات نقل تتميز بانبعاثات كربونية منخفضة، بالإضافة إلى الانتقال نحو أبنية وبنى تحتية خضراء مع الصناعات الخضراء. (استراتيجية خمسية لمواجهة تغير المناخ في أبوظبي، 2013).

3-4 الأوزون:

الأوزون هو غاز طبيعي موجود في الغلاف الجوي ، كل جزيء من غاز الاوزون يحتوي على ثلاث ذرات من الاكسجين ويرمز له كيميائياً (O3).

1-3-4 المقدمة

يعتبر الأوزون من الغازات الملوثة للهواء في حال زيادة تراكيزه على سطح الكرة الارضية، لذا تتم مراقبته بصورة دورية للتأكد من بقائه ضمن الحدود المسموح بها ، أما في حالة وجوده في طبقات الجو العليا (الستراتوسفير: من 10 الى 40 كيلو متر فوق سطح الارض) فوجوده ضروري لغاية حماية الكرة الأرضية من الجزء الضار من الأشعة فوق البنفسجية الصادرة من الشمس، حيث أن ازدياد كمية الأشعة على سطح الأرض تشكل ضرراً بالغاً على مختلف أشكال الحياة عن طريق زيادة نسب الاصابة بسرطان الجلد، وخلل بالموروثات الجينية .ويقاس تركيز الأوزون في الجو بجهاز يسمى مقياس دوبسون للتحليل الضوئي ويعمل على تحليل طيف ضوء الشمس وقوة ظهور خطوط الطيف التي يشكلها غاز الأوزون..

وعلى الرغم من أن اكتشاف ثقب الأوزون يرجع إلى السبعينات من القرن الماضي إلا أنه بلغ أوج خطورته في عام 1985، عندما أعلن العلماء أن الأرض فقدت 50% من غاز الأوزون، وكان جنوب الأرجنتين هو أكثر مناطق العالم تأثراً بمخاطره.

وعبر عقود طويلة كانت عدة عوامل بشرية وطبيعية كالأعاصير والنشاط الشمسي سبباً وراء تآكل طبقة الأوزون، ويرجح العلماء أن سبب نضوب طبقة الأوزون في الجزء الشمالي من الكرة الأرضية يرجع إلى عوامل طبيعية كالأعاصير والنشاط الشمسي. وتعتبر الانفجارات البركانية هي المسؤول الأول في الطبيعة عن تآكل طبقة الأوزون. أما العوامل البشرية فيتمثل أهمها في الاستخدام الواسع لمركبات الكلوروفلوركربون، وهي مواد عضوية تدخل في العديد من الصناعات ولها استخدامات واسعة، فهي تستخدم في أجهزة التبريد والتكييف المنزلية والتجارية والصناعية وأجهزة التكييف المركزية، وفى أجهزة تكييف السيارات والثلاجات، وفي تطبيقات العزل الحراري، وفي العبوات المكافحة للحريق ومبيدات الحشرات والأدوات المستخدمة في تصفيف الشعر ومزيلات الروائح وغيرها من مستحضرات التجميل.

صاحب اكتشاف ثقب الأوزون مخاوف علمية من آثاره على كل أشكال الحياة، إذ يحذر أحد التقارير العلمية الصادرة عن قسم مراقبة المناخ بوكالة ناسا عام 1995 من أن اتساع ثقب الأوزون وزيادة مساحة الأشعة فوق البنفسجية النافذة إلى الأرض من شأنه التأثير في جهاز مناعة الإنسان والإضرار بالعيون وارتفاع حالات الإصابة بسرطان الجلد، إضافة إلى حدوث الشيخوخة المبكرة وتسمم الدم .

أما بالنسبة للنباتات فثبت أن تعرضها لهذه الأشعة يؤدي إلى خفض قدرتها الإنتاجية مما يهدد الأمن الغذائي على الأرض، في حين أن الحيوانات هي الأقل تأثراً لأنها تمتاز بوجود الشعر أو الريش الذي يغطي جسدها، وبالتالي فهي أقل عرضه للإصابة بسرطان الجلد، ولكن عندما تتعرض لكمية إشعاع مرتفعة فإنها تعاني من إصابات بالعيون وبعض التغييرات الجينية. أما أقل الكائنات الحية تأثراً بالإشعاع فهي العوالق النباتية واليرقات، ويعتقد العلماء أن الأحياء المائية هي أكثر أماناً من غيرها نتيجة لوجودها داخل الماء.

وتولت مهمة قياس مستوى اتساع أو انكماش طبقة الأوزون ثلاثة أقمار صناعية وثلاث محطات أرضية أهمها محطة الإدارة الوطنية لدراسة المحيطات والغلاف الجوي، وأشارت أحدث الصور الملتقطة إلى حدوث انكماش ملحوظ في حجم الثقب يعزى إلى التزام الدول الأطراف لبروتوكول مونتريال وبخاصة الدول الصناعية الكبرى التي امتنعت عن استخدام الرشاشات مثل المبيدات الحشرية والتي تحتوي على الكلوروفلوركربون .

وذكر تقرير لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي أن طبقة الأوزون ستتعافى إلى حد كبير بحلول منتصف القرن بفضل الجهود الدولية التي بذلتها الدول.

2-3-4 الاتفاقيات الدولية

اتفاقية فينا لحماية طبقة الاوزون

بعد هذا الاكتشاف العلمي الهام حول تأكل طبقة الاوزون تداعت الدول لصياغة اتفاقية دولية تعنى بحماية طبقة الاوزون عام

1985 في العاصمة النمساوية (فيينا) وتعرف باسم (اتفاقية فيينا لحماية طبقة الأوزون). وتهدف الاتفاقية إلى التخلص التدريجي من المواد المستنفذة لطبقة الاوزون، ونقل التكنولوجيا السليمة بيئياً، وتعزيز الوعي لدى كافة شرائح المجتمع بأهمية المحافظة على طبقة الاوزون

برتوكول مونتريال بشأن المواد المستنفدة لطبقة الأوزون

معاهدة دولية تهدف لحماية طبقة الأوزون من خلال التخلص التدريجي من إنتاج عدد من المواد التي يعتقد أنها مسؤولة عن نضوب طبقة الأوزون. وقد مر البروتوكول بأربعة تعديلات (تعديل لندن 1990، تعديل كوبنهاجن 1992، تعديل مونتريال 1997، تعديل بكين 1999). ويعتبر بروتوكول مونتريال من أنجح الاتفاقيات البيئية حيث نجح في حشد جهود دول العالم للوصول الى الهدف النهائي والقاضي بعودة طبقة الاوزون إلى ما كانت عليه.

شروط وأهداف البروتوكول

يهدف البروتوكول الى الحد من استخدام المواد التي ثبت أنها تلعب دورا في استنفاد طبقة الأوزون، وهي المواد التي تحوي الكلور والبروم. وبموجب البروتوكول فقد تم اعتماد جدول زمني للخفض التدريجي والتخلص التام من إنتاج واستخدام كل مجموعة من المواد الخاضعة للرقابة، حيث تم الاتفاق على سلسلة من القيود التدريجية على استخدام وإنتاج مركبات الكلوروفلوروكربون والموضحة بالجدول (4-2-14):

الجدول (4-2-14) المواد الخاضعة للرقابة بموجب بروتوكول مونتريال وتعديلاته والتخلص التدريجي منها (دول المادة 5)

الملحق	المادة	برنامج التخفيض
الملحق أ	مركبات الكلوروفلوروكربونات (المجموعة 1): CFC 11, CFC 12, CFC 113, CFC 114 , CFC 115	(أ) التجميد : 1999/7/1 (لا يتعدى متوسط فترة الأساس من 1995-1997) (ب) 50% : 2005/1/1 (ج) 85% : 2007/1/1 (د) 100% : 2010/1/1
	الهالونات (المجموعة 2): هالون 1211 هالون 1301 هالون 2402	(أ) التجميد : 1 /2002/1 (لا يتعدى متوسط فترة الأساس من 1995-1997) (ب) 50% : 2005/1/1 (ج) 100% : 2010/1/1
الملحق ب	مركبات الكلوروفلوروكربونات (المجموعة 1): CFC 13, CFC 111, CFC 112, CFC 211 , CFC 212, CFC 213, CFC 214, CFC 215, CFC 216 , CFC 217	(أ) 20% : 2003/1/1 (ب) 85% : 2007/1/1 (ج) 100% : 2010/1/1
	رابع كلوريد الكربون (المجموعة 2):	(أ) 85% : 1 /2005/1 (ب) 100%: 2010/1/1
	ثلاثي كلورالايثان -1.1.1 (كلوروفورم الميثيل) (المجموعة 3):	(أ) التجميد : 2003/1/1 (ب) 30% : 2005/1/1 (ج) 70% : 2010/1/1 (د) 100%: 2015/1/1

الملحق	المادة	برنامج التخفيض
الملحق ج	مركبات الهيدروكلوروفلوروكربونات (المجموعة 1):	(أ) التجميد : 2013/1/1 (لا يتعدى متوسط فترة الأساس من 2009 - 2010) (ب) 10%: 2015/1/1 (ج) 35% : 2020/1/1 (د) 67.5% : 2025/1/1 (ج) 97.5% : 2030/1/1 (هـ) 100% : 2040/1/1
	مركبات الهيدروبروموفلوروكربونات (المجموعة 2):	100%: 1996/1/1
	برموكلوروميثان (المجموعة 3):	100%: 2002/1/1
الملحق هـ	بروميد الميثيل	(أ) التجميد : 2002/1/ 1 (ب) 20% : 2005/1/1 (ج) 100% : 2015/1/1

المرجع: بروتوكول مونتريال

أما بخصوص مركبات الكربون الهيدروكلوروفلورية، الأقل نشاطا، فقد تم اعتماد سنة 2013 لتجميد إنتاجها واستهلاكها عند مستوى سنة الإساس 2010/2009 على أن يبدأ الخفض التدريجي لها مع بداية عام 2015 ويستمر لحين التخلص التام منها في عام 2040. مع الإشارة الى أن وجود استثناءات لبعض الاستخدامات الأساسية لهذه المركبات والتي لم يعثر لها على بدائل مقبولة، ومنها على سبيل المثال أجهزة الاستنشاق بالجرعات المقننة والمستخدمة لعلاج الربو وغيرها من المشاكل في الجهاز التنفسي أو في أنظمة إخماد الحرائق الهالونية المستخدمة في الطائرات والغواصات.

والمعروف أن المُركّبات الهيدروكلوروفلوروكربونية، هي مركبات انتقالية تحل محل المركبات الكلوروفلوروكربونية، والمستخدمة كمواد للتبريد وكمذيبات ووسائط نفخ لتصنيع اللدائن الرغوية مثل الاسفنج ومطافئ الحرائق.

4-3-4 جهود دولة الامارات العربية المتحدة في مجال حماية طبقة الاوزون:

انضمت دولة الامارات العربية المتحدة إلى اتفاقية فيينا لحماية طبقة الأوزون وإلى بروتوكول مونتريال بشأن المواد المستنفدة لطبقة الأوزون في 22 ديسمبر من عام 1989، وانضمت كذلك إلى تعديلات بروتوكول مونتريال الأربعة في 16 فبراير 2005.

وفي إطار الوفاء بالتزاماتها في الاتفاقية والبروتوكول قامت دولة الامارات العربية المتحدة بالعديد من الجهود حيث تم التخلص من استهلاك مجموعة الكلوروفلوروكربون والهالونات والميثيل بروميد بحلول عام 2010 محققة بذلك متطلبات البروتوكول، وذلك عن طريق تنفيذ برنامج وطني تضمن وضع إجراءات لتنظيم استيراد وتداول تلك المواد وحصر كافة الشركات العاملة في هذا المجال وتحديد حصص سنوية لها روعي من خلال تحديدها تحقيق الخفض التدريجي للكميات المستوردة وصولاً إلى الحظر الكلي، حيث تم خفض الكميات المستوردة إلى النصف في عام 2005 ثم إلى 85 في المائة بحلول عام 2007 وإلى 100 في المائة في عام 2010.

وفي إطار هذا البرنامج اهتمت الدولة بالتصدي لعمليات الاتجار غير المشروع بالمواد المستنزفة لطبقة الأوزون، وتشجيع مشاركة القطاع الخاص في استرجاع وتدوير غازات التبريد المستخدمة في الدولة وفق شروط وضوابط محددة تضمن توافق العمليات والأنشطة التي تقوم بها تلك الشركات مع بروتوكول مونتريال. وقد تزامن ذلك مع تنفيذ مجموعة متنوعة من الخطط والبرامج والأنشطة المتعلقة بتوعية المنشآت العاملة بالقطاع الصناعي وأفراد المجتمع بالآثار السلبية على صحة الإنسان والنظم البيئية الناجمة عن استنزاف طبقة الأوزون.

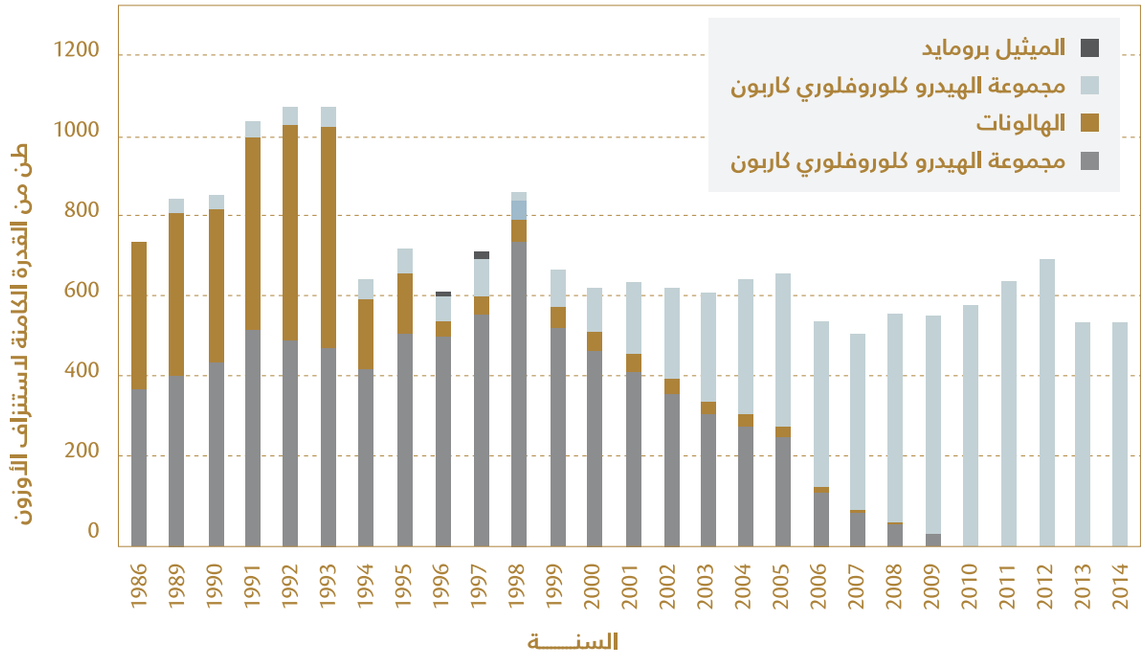
يوضح الجدول (4-2-15) استهلاك الدولة من المواد المستنفدة لطبقة الاوزون حسب المجموعة للأعوام 1995-2011.

الجدول (4-2-15) الاستهلاك داخل دولة الإمارات العربية المتحدة من المواد المستنفدة لطبقة الاوزون حسب المجموعة (1995-2011)

السنة	الاستهلاك حسب المجموعة (طن من قدرة المواد الكامنة لاستنزاف الأوزون)			
	مجموعة الكلوروفلوروكربون (CFCs)	الهالونات (Halon)	مجموعة الهيدروكلوروفلوروكربون (HCFCs)	الميثيل برومايد (methyl Bromide)
1995	513.8	147.8	55.8	0
1996	511.2	34.0	61.2	9.6
1997	562.8	44.4	86.2	19.2
1998	737.4	51.3	68.1	0
1999	529.2	49.0	92.8	0
2000	476.2	44.2	105.4	0
2001	423.4	39.4	174.7	0
2002	370.4	34.6	219.2	0
2003	317.5	29.8	264.7	0
2004	291.0	26.9	327.4	0
2005	264.6	25.0	369.8	0
2006	132.3	12.3	396.5	0
2007	79.4	7.4	426.0	0
2008	52.9	4.9	502.9	0
2009	26.5	2.5	930.5	0
2010	0	0	583.6	0
2011	0	0	641.8	0
2012	0	0	692.6	
الاستهلاك المرجعي	529.3	75.4	557.1	7.2

المرجع : المركز الوطني للاحصاء.

الشكل رقم (4-1-33): الاستهلاك من مجموعات المواد المستنفدة للأوزون في دولة الإمارات العربية المتحدة (1986-2012)



المرجع : المركز الوطني للاحصاء.

اما بالنسبة لمركبات مجموعة الهيدروكلوروفلوروكربون، فتعمل الدولة على التخلص التام من استهلاك هذه المركبات بحلول عام 2040 وفق البرنامج الزمني الذي أقره مؤتمر الدول الأطراف في بروتوكول مونتريال، حيث تم تجميد استهلاك المركبات الهيدروكلوروفلوروكربونية في عام 2013 عند مستوى سنة الأساس 2009 / 2010 تمهيداً لخفضها بصورة تدريجية حتى موعد الحظر النهائي في عام 2040.

وحدد القرار التنظيمي الذي أصدرته وزارة البيئة والمياه في عام 2012 المواد التي ستخضع للخفض التدريجي والبرنامج المرحلي للخفض، وإلزام جميع الشركات المستوردة لتلك المركبات بالتسجيل لدى الوزارة، وبعدم تجاوز الحصص المحدد لها، وبتقديم احصائيات نصف سنوية للوزارة عن الكميات المستوردة وحركة تداولها، بالإضافة إلى حظر استيراد أو إعادة تصدير أي من المركبات المنصوص عليها بالقرار دون الحصول على تصريح من قبل وزارة البيئة والمياه، وذلك ابتداءً من 2013/1/1.

وفي نفس السياق اعتمد مجلس الوزراء النظام الوطني الخاص بالمواد المستنفدة لطبقة الاوزون. وقد أخضع النظام كافة الأجهزة والمعدات والمنتجات التي تستخدم فيها المواد المستنفدة لطبقة الأوزون للرقابة وحظر استيراد المستعمل منها. كما حظر النظام استيراد أو تصدير أو إعادة تصدير المواد المستنفدة لطبقة الأوزون الخاضعة للرقابة من والى الدول غير الأطراف في بروتوكول مونتريال.