

# جرد انبعاثات غازات الدفيئة

والتوقعات المستقبلية  
في إمارة أبوظبي

الملخص التنفيذي للجرد الثالث





# الفهرس

## تمهيد

8

## الفصل 1 . التغير المناخي وغازات الدفيئة

10

- 1.1 حالة التغير المناخي
- 2.1 العوامل المحركة والضغط
- 3.1 التأثيرات
- 4.1 الاستجابة
- 5.1 التطلعات المستقبلية

## الفصل 2. الطريقة والأدوات

14

- 1.2 جرد انبعاثات غازات الدفيئة
- 2.2 التوقعات المستقبلية لانبعاثات غازات الدفيئة

## الفصل 3. الانبعاثات الكلية

18

- 1.3 اتجاه انبعاثات غازات الدفيئة
- 2.3 مصادر الانبعاثات
- 3.3 مؤشرات الانبعاثات
- 4.3 التحقق من عملية الجرد
- 5.3 التوقعات المستقبلية لانبعاثات غازات الدفيئة

## الفصل 4. انبعاثات قطاع الطاقة

32

- 1.4 مصادر انبعاثات غازات الدفيئة في قطاع الطاقة
- 2.4 اتجاه انبعاثات غازات الدفيئة في قطاع الطاقة
- 3.4 التوقعات المستقبلية لانبعاثات غازات الدفيئة في قطاع الطاقة

## الفصل 5. انبعاثات قطاع العمليات الصناعية

42

- 1.5 مصادر انبعاثات غازات الدفيئة في قطاع العمليات الصناعية
- 2.5 اتجاه انبعاثات غازات الدفيئة في قطاع العمليات الصناعية
- 3.5 توقعات انبعاثات غازات الدفيئة المستقبلية في قطاع العمليات الصناعية

## الفصل 6. انبعاثات قطاع الزراعة

52

- 1.6 مصادر انبعاثات غازات الدفيئة في قطاع الزراعة
- 2.6 اتجاه انبعاثات غازات الدفيئة في قطاع الزراعة
- 3.6 توقعات انبعاثات غازات الدفيئة المستقبلية في قطاع الزراعة

## الفصل 7. إزالة الانبعاثات في قطاع تغيير استخدامات الأراضي والغابات

60

- 1.7 مصارف إزالة ثاني أكسيد الكربون في قطاع تغيير استخدام الأراضي الغابات
- 2.7 الانبعاثات المحتملة من الأراضي الرطبة
- 3.7 اتجاه إزالة ثاني أكسيد الكربون في قطاع تغيير استخدام الأراضي والغابات

## الفصل 8. انبعاثات قطاع النفايات

68

- 1.8 مصادر انبعاثات غازات الدفيئة في قطاع النفايات
- 2.8 اتجاه انبعاثات غازات الدفيئة في قطاع النفايات
- 3.8 توقعات انبعاثات غازات الدفيئة المستقبلية في قطاع النفايات

## الفصل 9. الدروس المستفادة والتوصيات

76

## شكر وتقدير

80





ستعيش الأجيال القادمة في عالم يختلف تماماً عن ذلك الذي  
نعيش فيه، لذا فمن الضروري أن نعدّ أنفسنا وأولادنا لذاك العالم الجديد.

المغفور له الشيخ زايد بن سلطان آل نهيان





معلومات جرد غازات الدفيئة هي مكون رئيسي في اتفاقية الأمم المتحدة  
الإطارية بشأن تغير المناخ واتفاق باريس لتسهيل إجراءات المناخ وتقييم  
آثارها، لذا فإنني أثني على جهود هيئة البيئة – أبوظبي التي ستعزز  
قاعدة المعرفة لمعالجة تغير المناخ في سياق اقتصاد أبوظبي المتنوع  
والمتنامي بسرعة.

باتريسيا إسبينوسا، الأمين التنفيذي لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ.





# تمهيد

أولت إمارة أبوظبي مواضيع جودة الهواء والتغير المناخي اهتماماً بالغاً منذ عقود، ففي إطار الأولوية الاستراتيجية لهيئة البيئة – أبوظبي، التي تتمثل في حماية الهواء والتخفيف من التغير المناخي في الإمارة، ولتعزيز قاعدة المعرفة المطلوبة في هذا الشأن، بدأت الهيئة في جرد انبعاثات غازات الدفيئة كل سنتين كجزء من خطتها الشاملة لمراقبة حالة الانبعاثات الجوية في الإمارة، حيث يستدعي اقتصاد أبوظبي المتنوع والمتنامي بسرعة كبيرة إجراء جرد شامل ومستمر لانبعاثات غازات الدفيئة في الإمارة.

تم إنشاء أول جرد لغازات الدفيئة في إمارة أبوظبي لسنة الأساس 2010، تبعه الجرد الثاني الذي استهدف بيانات عام 2012 وتقدير الانبعاثات المستقبلية حتى العام 2030. أما الجرد الثالث فيشتمل على تحديثات لبيانات غازات الدفيئة للعامين 2014 و2016، إلى جانب توقعات مستقبلية أدق للانبعاثات حتى عام 2030.

أدت عمليات الجرد دوراً محورياً في وضع الأسس الرئيسية للتصورات الخاصة بالانبعاثات في الإمارة، وإلى تعزيز قدرة الهيئات المحلية على تتبع الفعال للانبعاثات في قطاعاتها وتقديم التقارير الدقيقة بشأنها. يساهم الجرد على مستوى الإمارة في تطوير السياسات المحلية للمناخ، ودعم الحكومة الاتحادية في الوفاء بالتزاماتها لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، من خلال تعزيز الجرد الوطني للانبعاثات غازات الدفيئة وتقارير البلاغات الوطنية لدولة الإمارات العربية المتحدة.

يحتوي هذا التقرير على سرد موجز للإنجازات وأهم نتائج جرد انبعاثات غازات الدفيئة والتوقعات المستقبلية للانبعاثات في الإمارة، والتي تم تجميعها باستخدام أفضل البيانات المتوفرة والمنهجيات المعيارية وأفضل الممارسات بما يتماشى مع المبادئ التوجيهية للهيئة الحكومية الدولية المعنية بالتغير المناخي (IPCC).

تشير التسجيلات الحرارية إلى وجود ارتفاع طفيف في متوسط درجات الحرارة السنوية على الصعيد العالمي، وقد توصلت الدوائر العلمية مؤخراً إلى توافق عام في الآراء أن «الاحتباس الحراري» يُعزى إلى زيادة تركيزات غازات الدفيئة في الغلاف الجوي بسبب النشاط البشري.

ووفق بروتوكول كيوتو، فإن دولة الإمارات العربية المتحدة غير مدرجة في الملحق (أ)، مما يعني أنها غير مُلزمة بتقليل الانبعاثات الصادرة منها. وبرغم ذلك، التزمت دولة الإمارات بإدارة انبعاثات الكربون الصادرة منها، وتعمل على تقديم قوائم جرد غازات الدفيئة إلى الاتفاقية الإطارية بشأن تغير المناخ، كجزء من التزاماتها.



# التغير المناخي وغازات الدفيئة



## ١.١ حالة التغير المناخي

تتمثل الآثار الرئيسية الناتجة عن التغير المناخي في ارتفاع درجات حرارة الماء والهواء، وانخفاض مستويات هطول الأمطار، وارتفاع مستوى سطح البحر، وملوحة وحموضة مياه البحار.

وقد لوحظ تزايد مستويات الحموضة في الخليج العربي على نحو أسرع من غالبية مياه المحيطات الأخرى في العالم، كما يؤثر في التنوع البيولوجي البحري في إمارة أبوظبي عدة عوامل أخرى، منها تطوير السواحل، والاستغلال المفرط للموارد، وتجزئة الموائل، والتلوث.

## ٢.١ العوامل المحركة والضغوط

يعتبر النمو السكاني السريع والتنمية الاقتصادية، إلى جانب الطلب المتزايد على المياه والطاقة من أهم أسباب زيادة انبعاثات غازات الدفيئة في إمارة أبوظبي، حيث تنتج هذه الغازات عن حرق الوقود الأحفوري لإنتاج الكهرباء وتحلية المياه والنفط والغاز والنقل.

## ٣.١ التأثيرات

إمارة أبوظبي معرضة للتأثر بالتغير المناخي أكثر من غيرها، وذلك لطبيعة مناخها الجاف ومناطقها الساحلية المنخفضة. قد يزداد تعرّض الإمارة للفيضانات نتيجة تغير منسوب سطح البحر وتزايد التعرية بفعل العواصف، وما يصاحب ذلك من الأضرار على الموانئ والبنى التحتية في المناطق الساحلية. بيئة الخليج العربي من أكثر البيئات البحرية تعرّضاً للضغوط على كوكب الأرض، وقد تؤثر التغيرات في الموائل على إنتاجية مصايد الأسماك.

يتوقع أن تؤدي زيادة الملوحة ودرجات الحرارة ومستويات الحموضة الناجمة عن التغير المناخي إلى الإضرار بالبيئة البحرية، كما أن زيادة الجفاف والتغيرات الطارئة مؤخراً على الحياة النباتية، نتيجة للتغير المناخي، قد تؤثر في الزراعة المحلية وأنواع الطيور، وطياف واسع من الكائنات الصحراوية. ليس هذا فحسب، بل قد يكون للتغير المناخي تبعات على الصحة العامة، ولا تزال البحوث مستمرة في هذا الشأن.

## ٤.١ الاستجابة

تلتزم حكومة دولة الإمارات التزاماً تاماً باتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، فقد تضمنت الأجندة الوطنية مستهدفاً لأن تصل نسبة الطاقة النظيفة إلى 27% من إجمالي الطاقة المستهلكة بحلول عام 202١. كما تهدف استراتيجية الإمارات للطاقة إلى زيادة نسبة الطاقة النظيفة إلى 50% بحلول 2050. في السنوات الأخيرة، تم طرح سياسات جديدة في قطاع الكهرباء والماء في أبوظبي تهدف إلى ضبط الاستهلاك، من خلال تقليل الدعم وطرح حوافز لزيادة كفاءة المستخدم النهائي. كما تم وضع سياسات جديدة في قطاع النقل تهدف إلى تقليل الانبعاثات من خلال مخطط رئيسي شامل للنقل البري، ومناطق الانبعاثات المنخفضة، ومعايير فاعلية المركبات.

## ٥.١ التطلعات المستقبلية

تضمن الخطط الحالية والاستراتيجيات المقترحة للتنمية المستدامة أن تحقق إمارة أبوظبي انخفاضاً ملموساً في انبعاثات غازات الدفيئة على المدى المتوسط. وقد اتخذت الإمارة عدداً من الإجراءات للتصدي لهذه المشكلة، بما في ذلك تعديل التعرفة الضريبية، ووضع أنظمة المباني الخضراء ومعايير الكفاءة، واعتماد محطات تبريد المناطق، والتسعين الجديد للوقود، وشبكة الشحن الاتحادية. إلا أنه لا ينبغي إغفال احتمالية التغير، بل يجب التركيز على أوجه التكيف مع التغير المناخي في خطط التنمية المستقبلية.



# الطريقة والأدوات





## ١.2 جرد انبعاثات غازات الدفيئة

وفقاً للمبادئ التوجيهية للجرد الوطني لغازات الدفيئة التي وضعتها الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، فقد تم استهداف الانبعاثات المباشرة (ثاني أكسيد الكربون (CO<sub>2</sub>) ، والميثان (CH<sub>4</sub>)، وأكسيد النيتروز (N<sub>2</sub>O)، ومركبات الكربون الكلورية الهيدروجينية (HFCs) ، والهيدروكربون المشبع بالفلور (PFCs) ، وسادس فلوريد الكبريت (SF<sub>6</sub>)، وغير المباشرة (أول أكسيد الكربون (CO) ، وأكسيد النيتريك (NOx) ، وثاني أكسيد الكبريت (SO<sub>2</sub>) ، والمركبات العضوية المتطايرة غير الميثانية (NMVOCs) الناجمة عن الأنشطة الاقتصادية في قطاعات الطاقة والعمليات الصناعية والزراعة والنفايات، إلى جانب تغيير استخدام الأراضي والحراجة. تم تقدير إزالة وتخزين الكربون في أراضي أبوظبي الرطبة، خصوصاً القرم والأعشاب البحرية، باستخدام ملحق الأراضي الرطبة للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ للعام 2013.

جمعت البيانات الخاصة بأنشطة القطاعات بالتعاون عن كُتب مع الهيئات المعنية ومصادر البيانات المحلية، حيث عُقدت اجتماعات وجرّحاً لوجه مع الجهات ذات العلاقة، وتم جمع بيانات مهمة تم التحقق منها وتأكيدها من خلال الاستعانة بعدة مصادر مختلفة و عن طريق الاستبيانات القطاعية. وأما الفجوات التي ظهرت في البيانات فقد تم ردمها باستخدام الافتراضات المبررة.

تم إجراء ثلاث عمليات جرد للغازات الدفيئة، تضمنت عمليتا جرد لبيانات عامي 2014 و 2016 باستخدام المبادئ التوجيهية المنقحة لعام ١996 الصادرة عن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ مقرونة بتوجيهات الممارسة الجيدة، إضافة إلى عملية جرد ثالثة لبيانات عام 20١6 باستخدام المبادئ التوجيهية الأخيرة لعام 2006 و ملحق الأراضي الرطبة لعام 20١3 الصادرة عن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ. تم التحقق من النتائج عن طريق منهجية قياسية قابلة للمقارنة، وتقديم تحليل عن تأثير المنهجية وتحديثات عوامل الانبعاثات، كما سمحت عمليات الجرد بحساب عمليات إزالة ثاني أكسيد الكربون وتخزينه بواسطة غابات القرم والأعشاب البحرية. تعد أبوظبي واحدة من الأوائل عالمياً التي مارست تطبيق ملحق الأراضي الرطبة لعام 20١3 وفقاً لإرشادات الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ لعام 2006 الخاصة بمخزون غازات الدفيئة على مستوى الإمارة.

تم اعتماد النهج التصاعدي القطاعي من القاع للقمة لتقدير انبعاثات غازات الدفيئة، في حين تم استخدام النهج التنازلي من القمة للقاع للتحقق من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن حرق الوقود.

تم حساب انبعاثات غازات الدفيئة وتحليلها حسب القطاع والنشاط ونوع الغاز باستخدام جداول بيانات جرد غازات الدفيئة غير المدرجة في الملحق الأول للاتفاقية الإطارية، وبرمجيات قوائم الجرد ومعاملات الانبعاثات التابعة للفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ. تم إجراء تحليل للفئة الرئيسية لتحديد المصادر الرئيسية المسؤولة عن 95% من إجمالي انبعاثات غازات الدفيئة المباشرة في الإمارة.

تم وضع ثلاثة مؤشرات للانبعاثات في أبوظبي كنقاط مرجعية لمقارنة الجرد باستخدام أفضل الممارسات الدولية، وهي: مؤشر ثاني أكسيد الكربون لكل نسمة، ومؤشر ثاني أكسيد الكربون لكل وحدة من الإنتاج المحلي الإجمالي، ومؤشر ثاني أكسيد الكربون لكل كيلوواط من الكهرباء المنتجة في الساعة. أجريت مقارنة لمؤشرات الانبعاثات مع بعض المناطق والدول المختارة باستخدام مصادر دولية للبيانات الاقتصادية وبيانات الانبعاثات، منها البنك الدولي وصندوق النقد الدولي ومعهد الموارد العالمية.

تم إدراج تفاصيل حسابات الجرد والبيانات المدخلة ضمن التقرير الفني «جرد غازات الدفيئة وتوقعاتها المستقبلية لإمارة أبوظبي – الأساس الفني والنتائج للدورة الثالثة».

## 2.2 التوقعات المستقبلية لانبعاثات غازات الدفيئة

تم دراسة ثلاثة سيناريوهات لانبعاث غازات الدفيئة حتى عام 2030 وتحليلها حسب القطاع والنشاط، وهي: سيناريو "المنظور التاريخي" الذي يستند إلى انبعاثات سنة الأساس وبرامج التنمية المنفذة لعام 20١0، وسيناريو "العمل كالمعتاد 20١6" الذي يستند إلى الانبعاثات الحالية وبرامج التنمية المعمول بها في العام 20١6، وسيناريو "مسار التخفيف" الذي يفترض تنفيذ سياسات التخفيف المعلنة من قبل الشركاء وتطبيق تدابير محددة الأهداف لتخفيف الانبعاثات.

تعتبر هذه التوقعات مجرد تقديرات مبدئية مبنية على أفضل البيانات المتوفرة أثناء تنفيذ المشروع. وتستند جميع السيناريوهات على السياسات والخطط المعتمدة للتنفيذ في ذلك العام، آخذين في الحسبان التعداد السكاني المتوقع، والنتائج المحلي الإجمالي، والنمو القطاعي.

شملت سياسات وخطط التخفيف التي تم تحليلها ما يلي:

- برنامج الطاقة النووية
- برنامج الطاقة المتجددة
- برنامج إدارة الطلب على المياه والكهرباء (برنامج ترشيد)
- الخطة الرئيسية الشاملة للنقل البري (استراتيجيات الطلب والمركبات عالية الفعالية)
- برنامج البيئة والصحة والسلامة في صناعات النفط والغاز
- برنامج الإدارة المستدامة للنفايات
- مشروع الريادة للاحتجاز وتخزين الكربون
- برنامج كفاءة الطاقة في إنتاج الألومنيوم والنفط والغاز

تم إدراج تفاصيل البيانات المدخلة وافتراضات السيناريوهات وممارسات التخفيف، وحسابات التوقعات المستقبلية ضمن التقرير الفني "جرد غازات الدفيئة وتصوراتها المستقبلية لإمارة أبوظبي – الأساس الفني والنتائج للدورة الثالثة".



## الانبعاثات الكلية

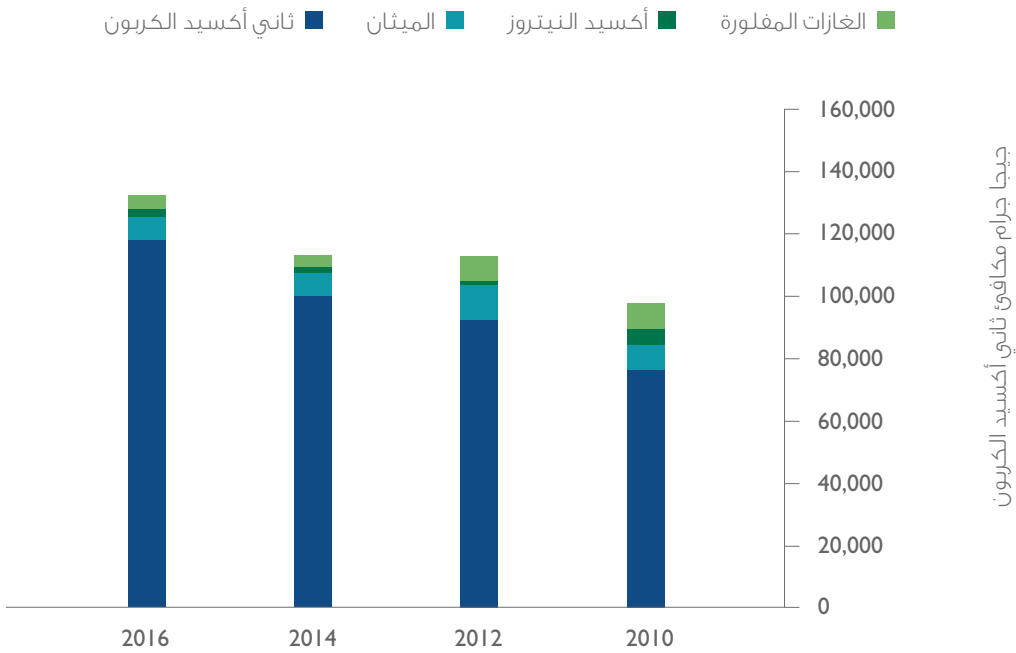




### ١.٣ اتجاه انبعاثات غازات الدفيئة

سجل مجموع انبعاثات غازات الدفيئة ذات المنشأ البشري في إمارة أبوظبي ارتفاعاً ملحوظاً، ويستند ذلك على ارتفاع المحركات الرئيسية كالنمو السكاني والتنمية الاقتصادية بالإضافة إلى الطلب المتزايد على المياه والطاقة.

يُظهر الجرد الأساسي (للعام 2010) والجرد المحدث (للأعوام 2012، 2014، 2016) لغازات الدفيئة في الإمارة ازدياداً في الانبعاثات الكلية من 99,١0١ جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون في العام 20١0 إلى ١35,364 جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون في 20١6 (الشكل ١.3). هذه الزيادة بنسبة 36.6% على مدى ست سنوات متماشية مع الزيادة السكانية (38.9%) والزيادة في الناتج المحلي الإجمالي (34.5%). الأسعار الثابتة في 2007).



الشكل ١.3: اتجاه الانبعاثات الكلية لغازات الدفيئة في إمارة أبوظبي للأعوام 2010-20١6.

### 2.3 مصادر الانبعاثات

بين الأنشطة المختلفة في قطاعات الطاقة والعمليات الصناعية والزراعة والتفاريات واستخدام الأراضي والغابات، كان قطاع الطاقة هو المساهم الأكبر (78.2%) في انبعاثات الإمارة للعام 20١6 (الجدول ١.3، الشكل 2.3).

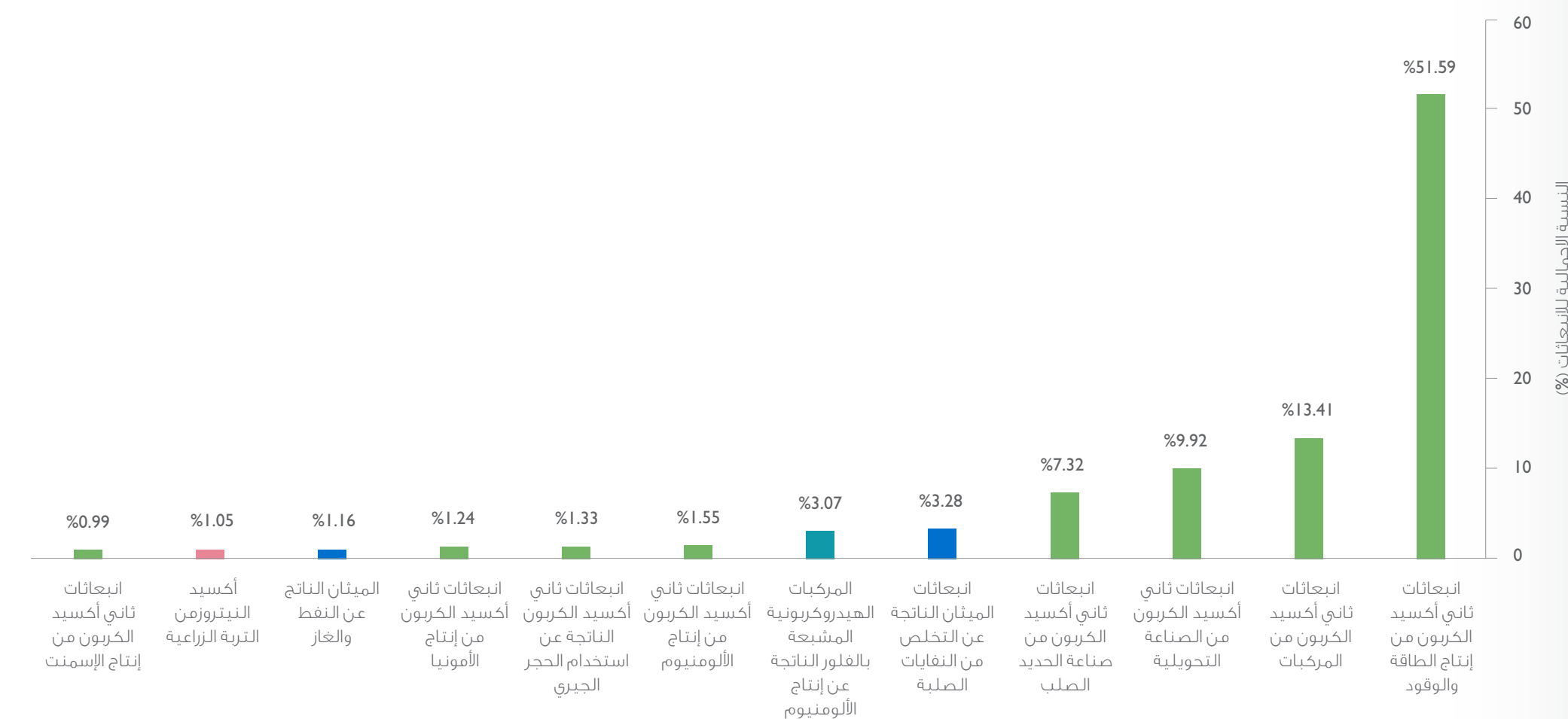
الجدول ١.3: انبعاثات غازات الدفيئة من القطاعات المختلفة في إمارة أبوظبي، 20١6

كمية الغاز (جيجا جرام)	ثاني أكسيد الكربون	الميثان	أكسيد النيتروز	الهيدروكربون المشبع بالفلور	مركبات الكربون الفلورية الهيدروجينية	سداسي فلوريد الكبريت
١20,508.87	370.95	7.35	0.5606 0.0560	٠.0١	0.02	
١	2١	3١0	6500 9200	4750	23900	
١20,508.8	7,790.0	2,277.2	4,١60.2	46.6	580.7	
نسبة المساهمة (%)	89.0	5.8	١.7	3.5		

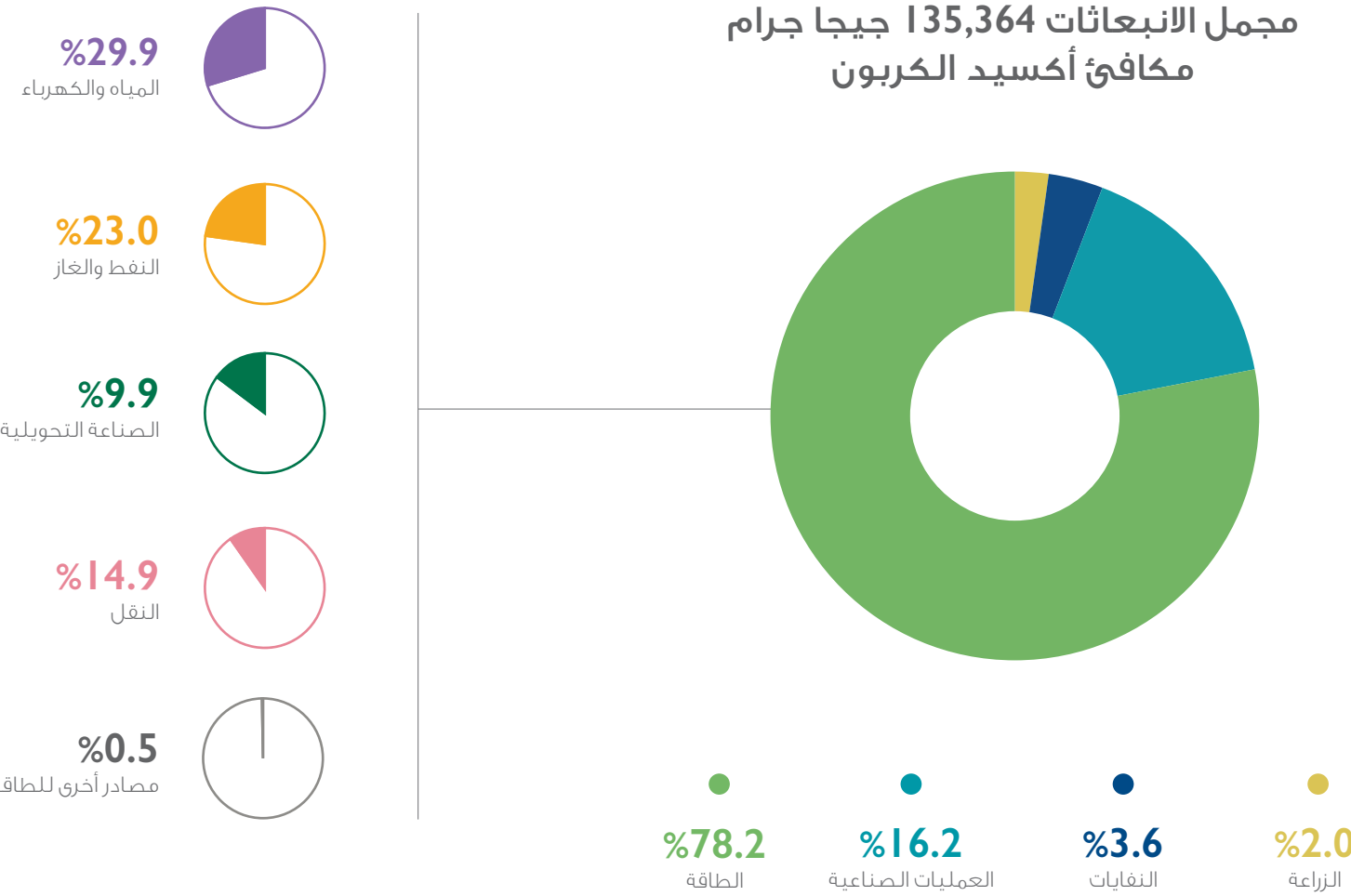
ارتكز تقدير هيئة البيئة - أبوظبي لمركبات الهيدروكربون المشبع بالفلور على أحدث المبادئ التوجيهية للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ 2006 بشأن عناصر الانبعاثات. أظهر تقدير الإمارات العالمية للألمنيوم (المرتكز على انخفاض عناصر الانبعاثات في خطوط إنتاجها) انخفاضاً أكثر في انبعاثات المركبات المشبعة بالفلور (2١4 جيجا جرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون في عام 20١4، و87 جيجا جرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون في عام 20١6).



يُتّـن تحليل الفئات الرئيسية لانبعاثات غازات الدفيئة، أن انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن حرق الوقود في أنشطة صناعات الطاقة (النفط والغاز والكهرباء، إضافة لتحلية المياه)، وحرق الوقود في قطاع النقل البري تتطلب عناية خاصة واهتماماً في خطط التخفيف (الشكل 3.3).



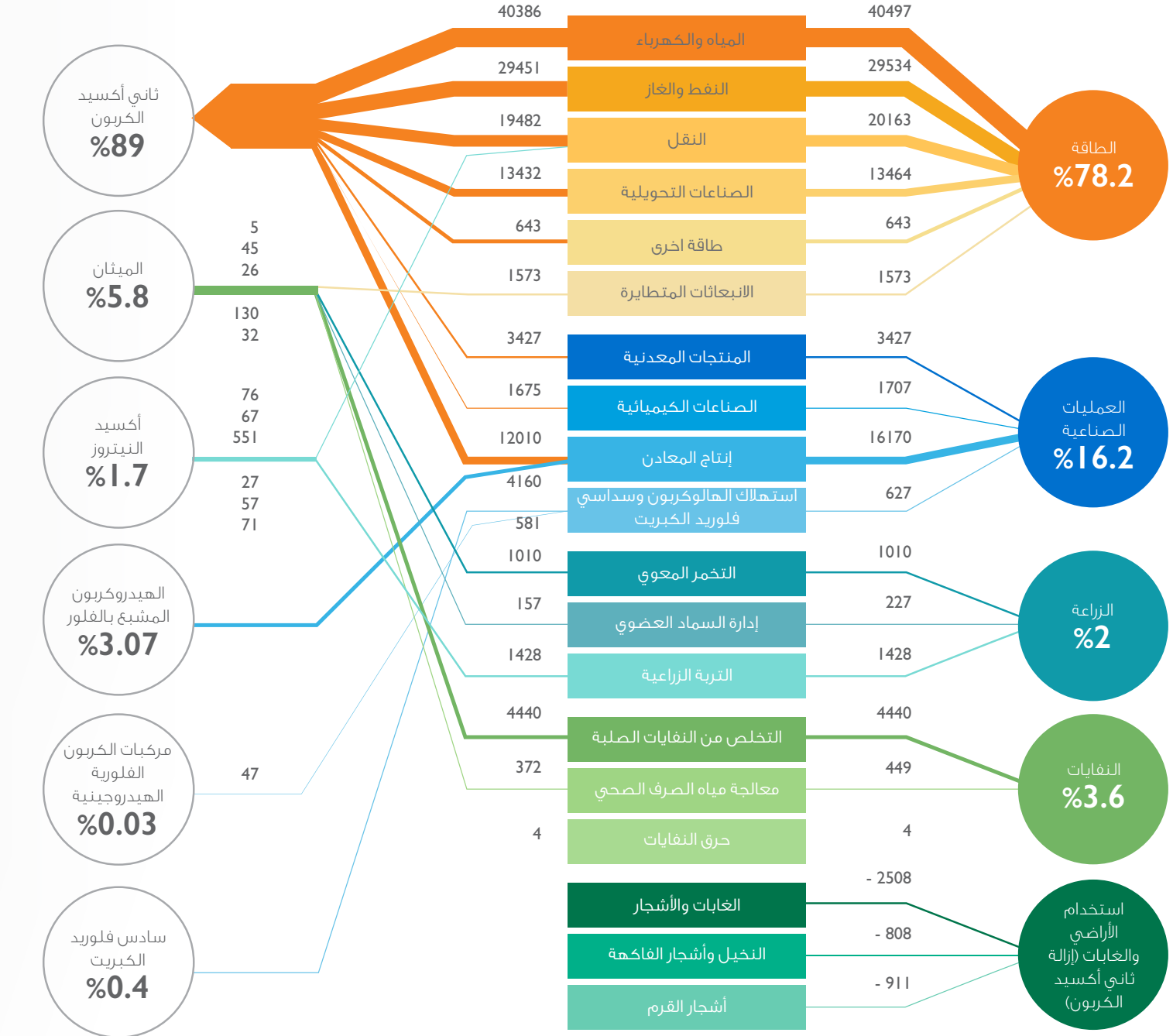
الشكل 3.3: تحليل الفئات الرئيسية لانبعاثات غازات الدفيئة في إمارة أبوظبي في العام 2016



الشكل 2.3: مصادر انبعاثات غازات الدفيئة في إمارة أبوظبي، 2016



عند تحليل كمية غازات الدفيئة المنبعثة وإمكانية الاحتباس الحراري الناشئة عنها (بحسب تقرير التقييم الثاني الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ)، تبين أن ثاني أكسيد الكربون هو أكثر الغازات المنبعثة جراء حرق الوقود، حيث شُكِّل ما نسبته 89% من الانبعاثات الكلية لغازات الدفيئة. أما غازات الدفيئة الأخرى، كالميثان وأكسيد النيتروز والغازات الفلورية (مركبات الهيدروكربون المشبع بالفلور، مركبات الكربون الفلورية الهيدروجينية، سداسي فلوريد الكبريت) فشكّلت نسبًا أقل، هي: 5.8% و 1.7% و 3.5% بالترتيب (الشكل 4.3).



الشكل 4.3: مخطط انبعاثات غازات الدفيئة في إمارة أبوظبي عام 2016 (الانبعاثات الكلية 135,364 جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون).



تم إزالة ما بين 4,277 إلى 6,469 جيجا جرام من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون عام 2016 (≥6% من إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الإمارة) من خلال الغابات والأراضي الزراعية الدائمة وأشجار القرم في أنحاء الإمارة (الجدول 2.3).

الجدول 2.3: إزالة الكربون من خلال الحياة النباتية، 2016

نوع النبات	إزالة الكربون <sup>2</sup> (جيجا جرام ثاني أكسيد الكربون)
الأراضي الحرجية	3,133 – 2,508
الأراضي الرطبة (القرم)	911
الأراضي الزراعية	2,425 – 808
الإجمالي	6,469 - 4,227

تبعا لملاحق الأراضي الرطبة للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، تتمثل القيمة المضافة لأراضي أبوظبي الرطبة (مروج الأعشاب البحرية والقرم) في احتفاظها بحوالي 61,324 جيجا جرام من ثاني أكسيد الكربون، حيث يتم تخزينه في التربة والكتلة الحيوية للنباتات. قد تُطلق هذه الكمية للهواء إن تمت إزالة الأراضي الرطبة أو تجفيفها.

<sup>2</sup> أظهرت المبادئ التوجيهية للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ للعام 2006 نسبة إزالة كربون أعلى من المبادئ المنقحة للعام 1996.



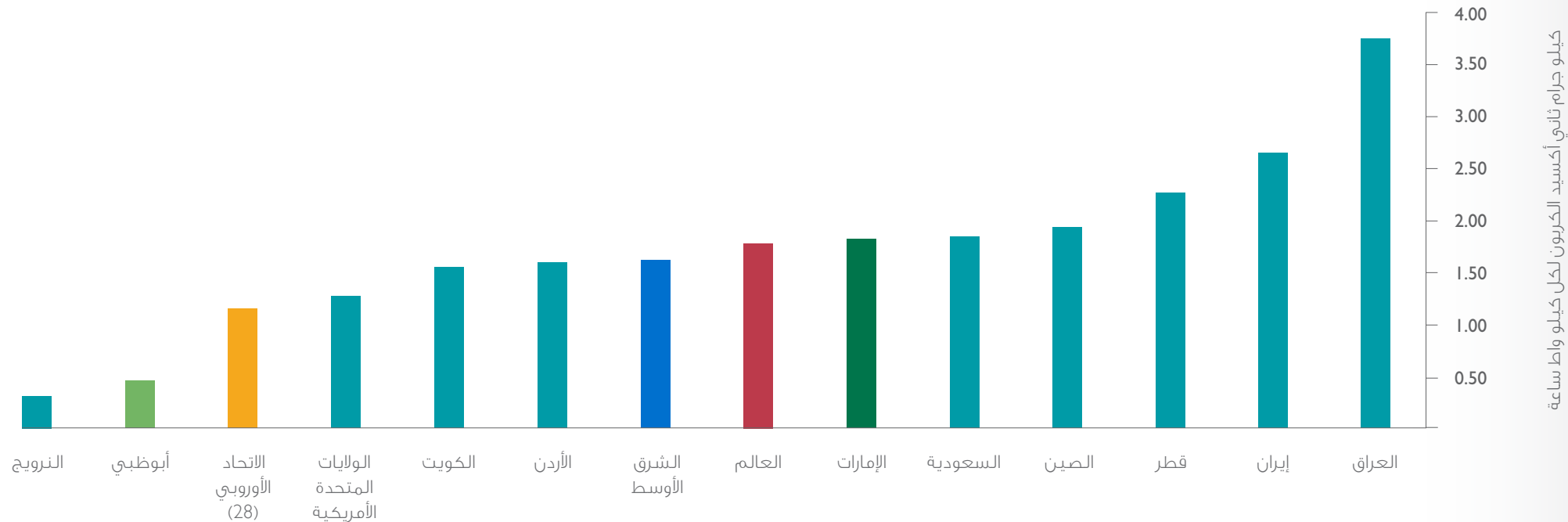
### 3.3 مؤشرات الانبعاثات

إن مساهمة إمارة أبوظبي في مجمل انبعاثات غازات الدفيئة في العالم تمثل نسبة بسيطة لا تتجاوز 0.26% في عام 2014. أما بالمقارنة مع الانبعاثات الكلية لغازات الدفيئة في دولة الإمارات، فقد أسهمت إمارة أبوظبي في حوالي 55% من الانبعاثات الوطنية عام 2014. تهدف الإمارة على المستوى المحلي إلى ضمان التنمية المستدامة مع الحفاظ على البيئة، إضافة لتحقيق التوازن النام بين التنمية الاقتصادية والاجتماعية. إلا أن نصيب الفرد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون مرتفع مقارنة بدول المنطقة، حيث وصل إلى 41.44 طناً لكل نسمة في عام 2016، إذ ارتفع بنسبة 11% عن العام 2010.

ومع أن مؤشر انبعاثات ثاني أكسيد الكربون لكل وحدة من الناتج المحلي الإجمالي ازداد إلى 0.217 كيلوجرام ثاني أكسيد الكربون/ درهم إماراتي (أسعار 2005 الثابتة) في 2016 (زيادة بنسبة 25% عن 2010)، إلا أن مؤشر كثافة الكربون في إنتاج الكهرباء انخفض إلى 0.41 كيلوجرام ثاني أكسيد الكربون/ كيلواط ساعة (انخفاض بنسبة 13% عن 2010). تعكس هذه القراءات التحول إلى الوقود الأحفوري الأكثر نظافة وهو الغاز الطبيعي لإنتاج الماء والكهرباء في السنوات الأخيرة.

إن العامل الرئيسي في تغير مؤشرات الانبعاثات هو كمية ثاني أكسيد الكربون، حيث ارتفعت مستوياتها بنسبة أكبر من الزيادة السكانية والزيادة في الناتج المحلي في الفترة ما بين 2010 و2016. كانت أبرز الأنشطة المساهمة في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون للعام 2016 هي تحلية المياه وإنتاج الكهرباء (33.5% من إجمالي الانبعاثات)، يليها استخراج ومعالجة النفط والغاز (24.4%)، فالعمليات الصناعية والتصنيع (25.3%). ثم النقل (16.2%). بالتالي، فإن الفئات المذكورة تمثل الفرص الرئيسية لتحسين مؤشرات الانبعاثات في الإمارة.

بالمقارنة مع الدول المجاورة في الشرق الأوسط، تعد مؤشرات الانبعاثات لإمارة أبوظبي المرتبطة بالاقتصاد وإنتاج الكهرباء منخفضة (الشكل 5.3 والشكل 6.3). يعكس ذلك أداء التنمية الاقتصادية ذو الانبعاثات المنخفضة في الإمارة. وكذلك استخدام التقنية الفعالة والوقود النظيف بالمقارنة مع دول المنطقة. تجدر الإشارة إلى أنه لا يوجد مؤشر وحيد يمكنه تقديم صورة شاملة لأداء الانبعاثات في الدولة أو قدرتها النسبية على تقليل الانبعاثات.

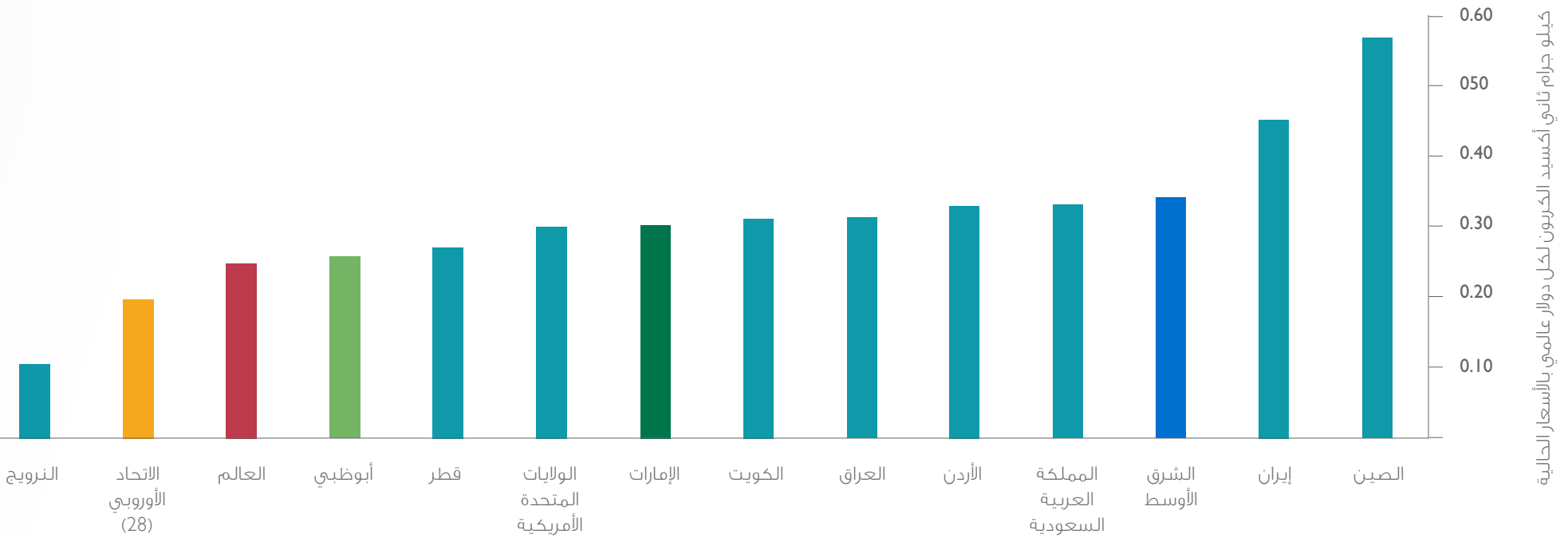


الشكل 6.3: مؤشر انبعاثات ثاني أكسيد الكربون لكل كيلوواط ساعة في إمارة أبوظبي والدول الأخرى، 2014

### 4.3 التحقق من عملية الجرد

أظهر تحليل التحقق من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون ان الانحراف بين تقديرات النهج المرجعي التنازلي والنهج القطاعي التصاعدي بلغ 1% و6% لأعوام الجرد 2014 و2016 بالترتيب. تتوافق نتائج التحقق هذه مع توقعات الهيئة الحكومية الدولية المعنية بالتغير المناخي (5%).

أظهر تحليل التحقق أن إجمالي انبعاثات غازات الدفيئة في الإمارة عام 2016 كانت أقل بنسبة 2.7% حسب المبادئ التوجيهية المحسنة للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ 2006 (بالمقارنة مع المبادئ التوجيهية للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ للعام 1996). يرجع ذلك إلى عوامل الانبعاثات المعززة في المبادئ التوجيهية المحسنة، وتجنب تكرار احتساب الانبعاثات، وتوقعات الانبعاثات الفعلية بدلاً من «المحتملة».



الشكل 5.3: مؤشر انبعاثات ثاني أكسيد الكربون لكل وحدة من الناتج المحلي الإجمالي في إمارة أبوظبي والدول الأخرى، 2014



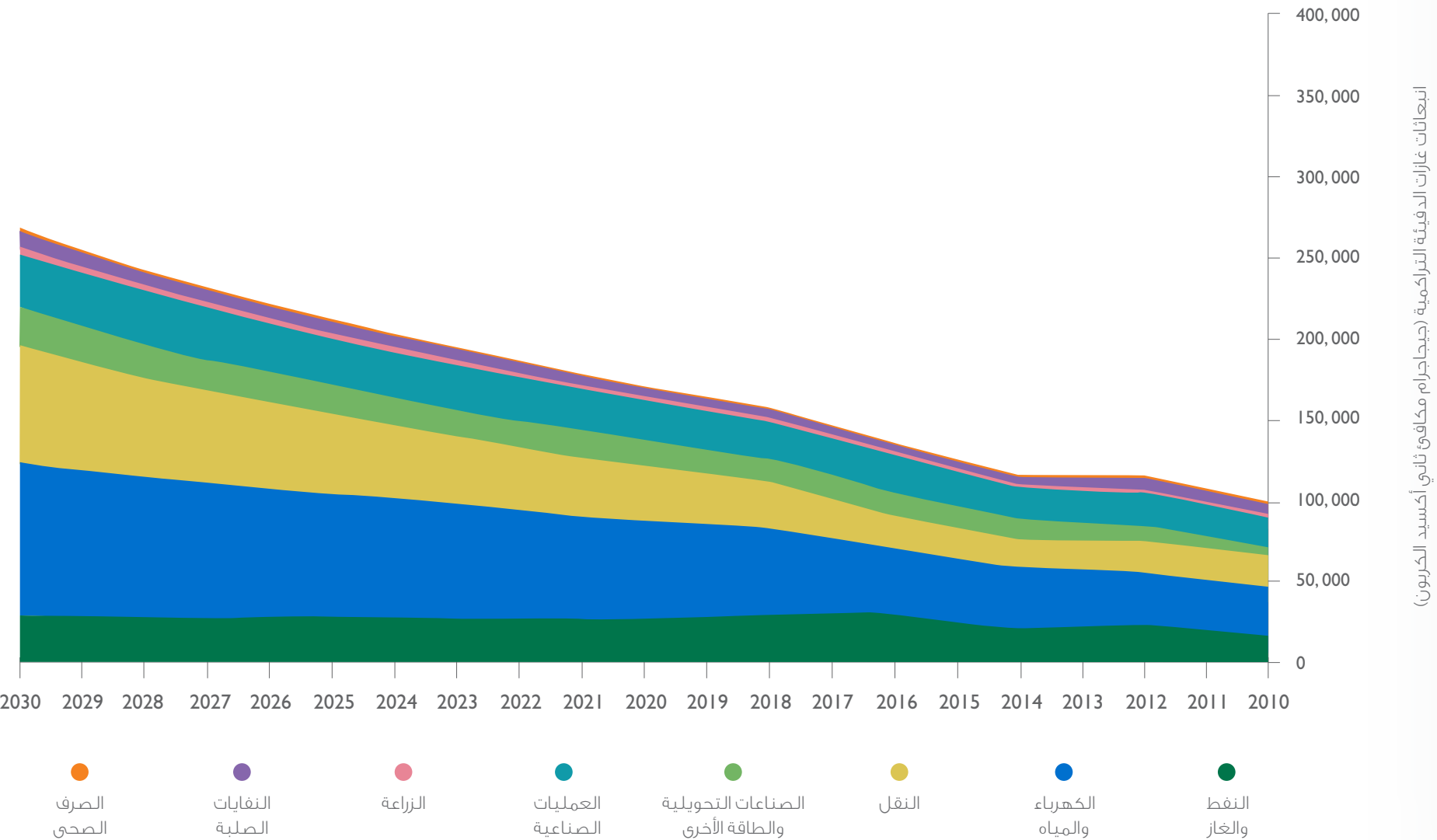
### 5.3 التوقعات المستقبلية لانبعاثات غازات الدفيئة

يشير تحليل سيناريوهات الانبعاثات إلى إمكانية وصول انبعاثات غازات الدفيئة إلى 340,254 جيغا جرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون بحلول 2030 في سيناريو «المنظور التاريخي» (التصورات مستندة إلى خط الأساس للانبعاثات في العام 2010).

أما إذا استمرت خطط التنمية حسب سيناريو «العمل كالمعتاد 2016»، فمن المتوقع أن تزداد الانبعاثات المستقبلية لغازات الدفيئة بمعامل قدره 2.7، لترتفع من 99,101 جيغا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون



في 2010 إلى 267,352 جيغا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون في 2030 (إذا استمر تنفيذ سياسات عام 2016 مع أخذ التغييرات المتوقعة في عدد السكان والناتج المحلي الإجمالي ونمو القطاعات بعين الاعتبار). في هذا السيناريو، قد تزداد الانبعاثات القطاعية لغازات الدفيئة بحلول 2030 بنسبة 303% و194% و170% و153% في قطاعات الطاقة والعمليات الصناعية والزراعة والنفايات على الترتيب. (الشكل 7.3).



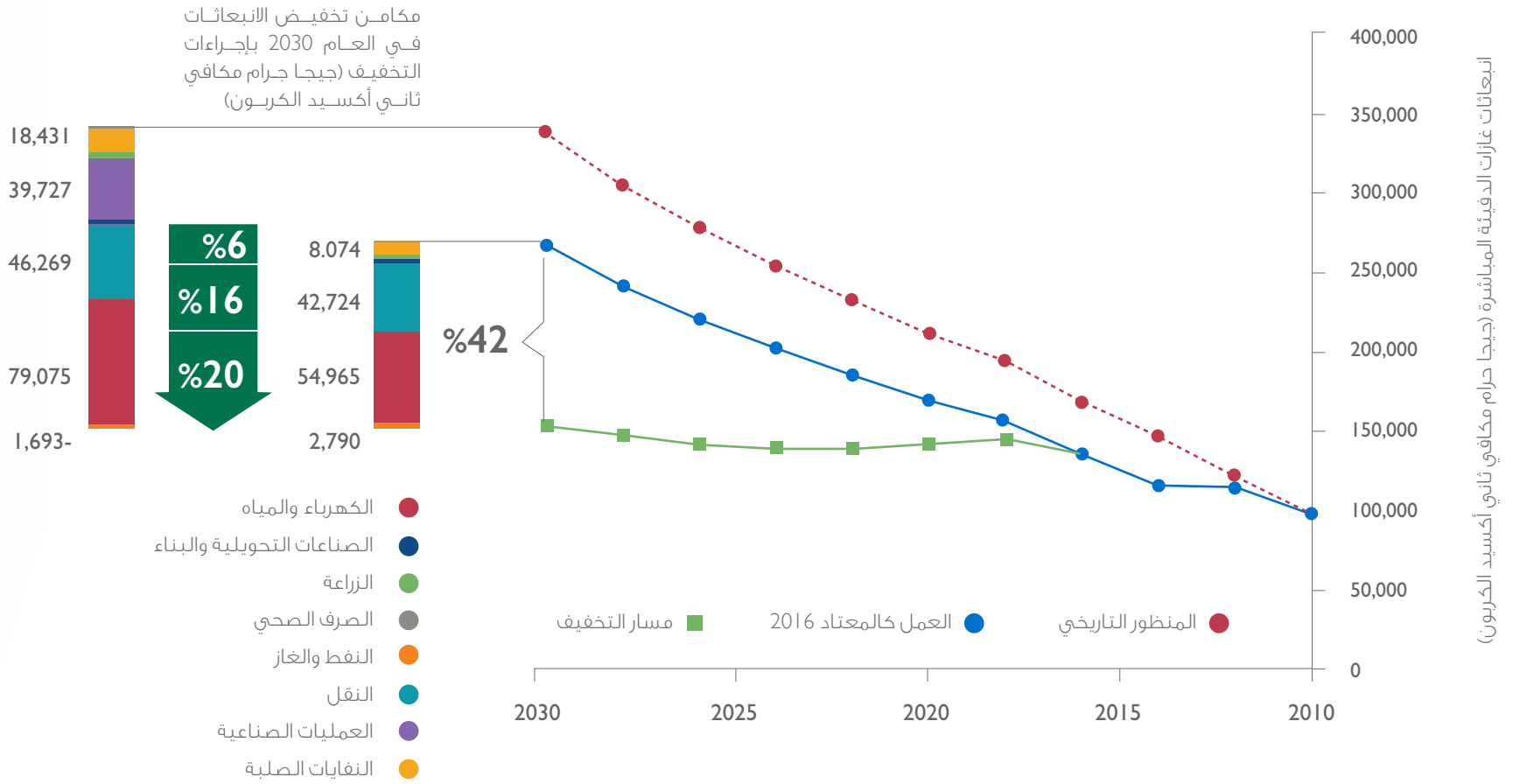
الشكل 7.3: الانبعاثات القطاعية المتوقعة لغازات الدفيئة بحسب سيناريو «العمل كالمعتاد 2016

الانبعاثات الكلية  
 جرد انبعاثات غازات الدفيئة والتوقعات المستقبلية في إمارة أبوظبي

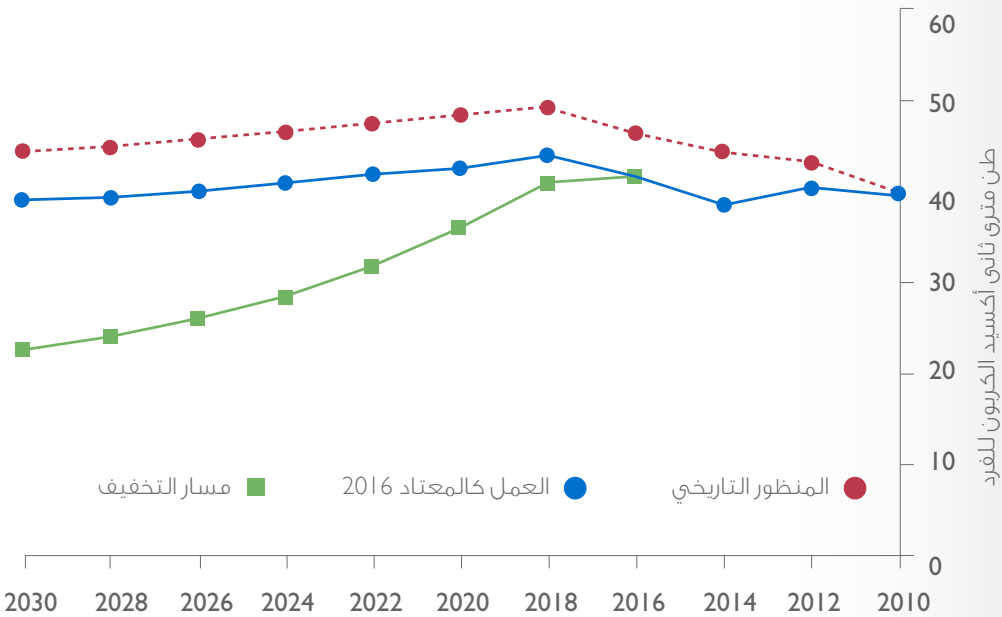


بالمقارنة مع سيناريو المنظور التاريخي، فإن الانبعاثات الكلية لسيناريو العمل كالمعتاد 2016 (أقل بنسبة 19% في 2016) بفعل إجراءات التخفيف المطبقة بعد عام 2010، وخصوصاً في قطاع الكهرباء (محطات توليد الطاقة الشمسية مثل محطة مصدر بقدررة إنتاجية 10 ميجاواط ومحطة شمس 1 بقدررة إنتاجية 100 ميجاواط) وقطاع الصناعة والنفايات (الشكل 8.3).

أظهر التحليل الأولي لسيناريو "مسار التخفيف" إمكانية تقليل الانبعاثات في الإمارة بنسبة 42% تقريبًا (13,489 جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون) مقارنة بانبعاثات سيناريو "العمل كالمعتاد 2016 بحلول عام 2030. يتحقق ذلك عن طريق تنفيذ سياسات وإجراءات ضبط الانبعاثات الواردة في سيناريو "مسار التخفيف" - انظر فصل 2.2 أعلاه (الشكل 8.3).

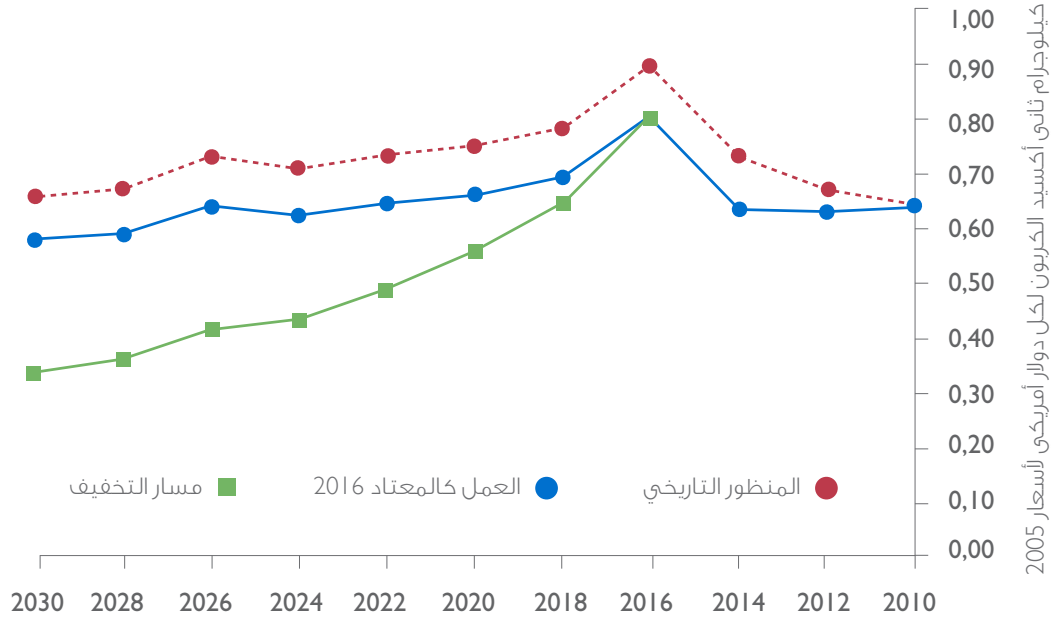


يتوقع أن تكمن أكبر إمكانية لتقليل الانبعاثات عام ٢٠٣٠ في قطاع إنتاج الكهرباء والماء وإدارة جانب الطلب فيهما، 20%، يليه النقل (١6%)، فالنفايات الصلبة (3%)، ثم القطاعات الأخرى (3%). مع الاستعانة ببرنامج ترشيد لإدارة جانب الطلب، يتوقع أن تغطي الطاقة النووية والطاقة المتجددة بحلول 2030 حوالي 46% من الطلب على الكهرباء في إمارة أبوظبي، ما سيسهم في تقليل 29,١24 جيجا جرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون.



### الشكل 9.3: توقعات مؤشرات انبعاثات ثاني أكسيد الكربون لإمارة أبوظبي

بعد العام 2020، ومع التطبيق الموسع لاستخدامات الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة وتشغيل المحطة النووية (سيناريو مسار التخفيف)، يُتوقع أن تنخفض مؤشرات الانبعاثات (نصيب الفرد من ثاني أكسيد الكربون، ومعدل ثاني أكسيد الكربون لكل وحدة من الناتج المحلي الإجمالي) إلى حوالي 50% من القيمة الحالية بحلول 2030، أما في ظل سيناريو «العمل كالمعتاد 2016»، فقد تنخفض مؤشرات الانبعاثات بشكل طفيف (الشكل 9.3).



يوضح التحليل أن استراتيجيات التخفيف سيكون لها فوائد مشتركة على الصحة العامة، إذ ستحسن من جودة الهواء من خلال تقليل الغازات قصيرة العمر والجسيمات البشرية المنشأ. تشير التصورات<sup>3</sup> إلى إمكانية تجنب 731 حالة وفاة مبكرة و10,189 زيارة للمرافق الصحية عام 2030 من خلال مسار التخفيف

<sup>3</sup> استندت التقديرات إلى عوامل المنفعة المشتركة للصحة المحلية المستمدة من تقرير الفوائد المشتركة للصحة العامة لاستراتيجيات التخفيف من غازات الدفيئة في أبو ظبي، لمبادرة أبوظبي العالمية للبيانات البيئية 2016.



## انبعاثات قطاع الطاقة



تنشأ الانبعاثات في قطاع الطاقة عن حرق الوقود بهدف إنتاج الطاقة (المصدر الرئيسي للانبعاثات) أو مصادر الانبعاثات المتطايرة. تشمل الانبعاثات المتطايرة التسربات والانبعاث غير المقصودة وغير المنتظمة اثناء عمليات النفط والغاز.

ينقسم قطاع الطاقة إلى صناعات الطاقة (إنتاج النفط والغاز والكهرباء والماء)، والنقل، والتصنيع والإنشاءات، وغيرها من القطاعات الفرعية للطاقة.

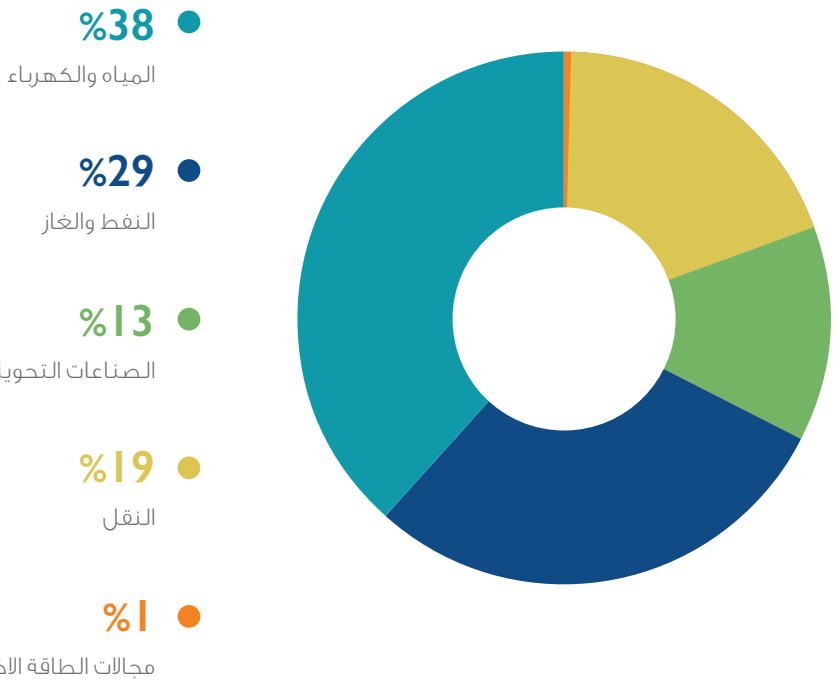




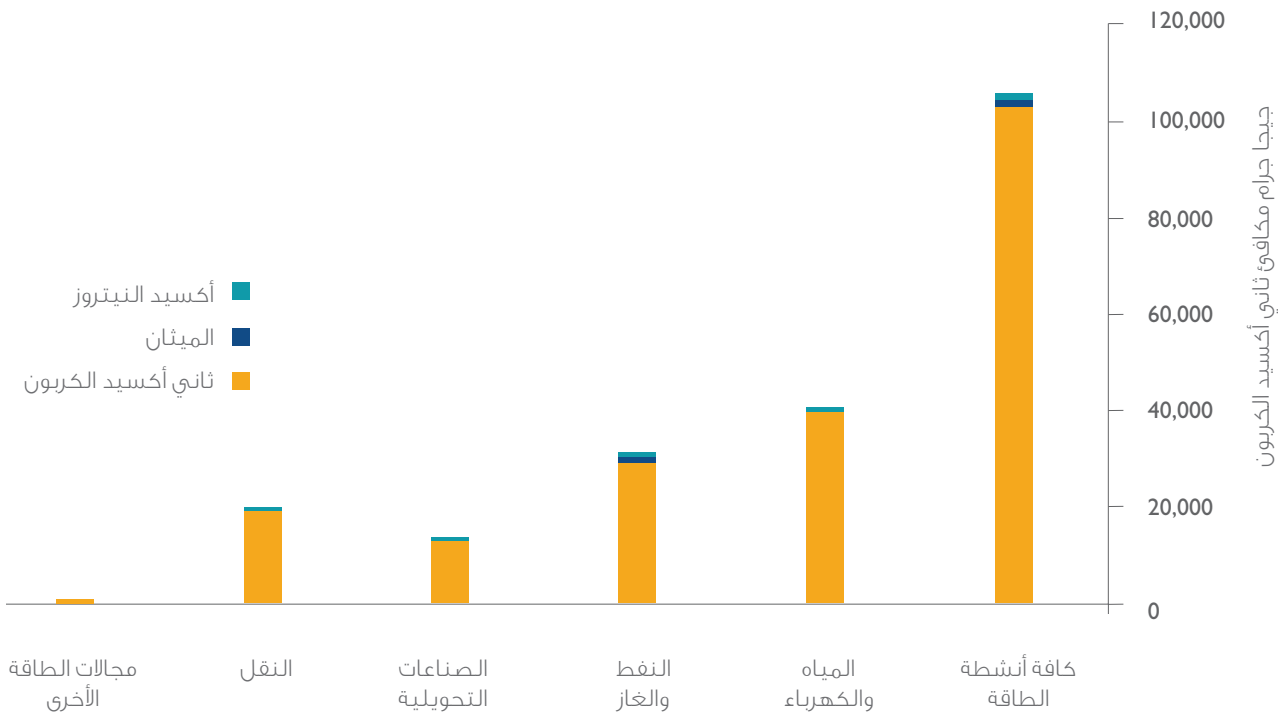


## ١.4 مصادر انبعاثات غازات الدفيئة في قطاع الطاقة

تسبب قطاع الطاقة في حوالي ١05,875 جيغا جرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون (78.2% من الانبعاثات الكلية للإمارة) عام 20١6. كما أسهم حرق الوقود بما نسبته 98.5% من هذه الانبعاثات، فيما شكلت الانبعاثات المتطايرة من النفط والغاز ١.5% فقط. أما تحلية المياه وإنتاج الكهرباء للشبكة العامة فكانت المصدر الأول في قطاع الطاقة، يليها النفط والغاز، ثم النقل فالصناعات التحويلية (الشكل ١.4). ثاني أكسيد الكربون هو الغاز المباشر الرئيسي في القطاع، أما الميثان فكان ينبعث بشكل أساسي من مصادر الانبعاثات المتطايرة (الشكل 2.4).



الشكل ١.4: مساهمة قطاعات الطاقة الفرعية في إجمالي انبعاثات غازات الدفيئة الناتجة عن قطاع الطاقة في إمارة أبوظبي للعام 20١6.



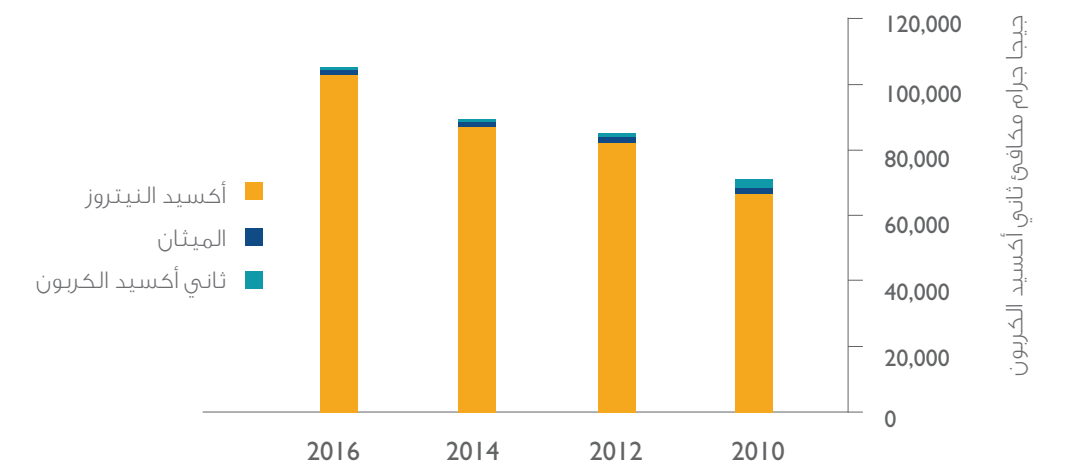
الشكل 2.4: توزيع انبعاثات غازات الدفيئة المباشرة من قطاع الطاقة في إمارة أبوظبي للعام 2016.



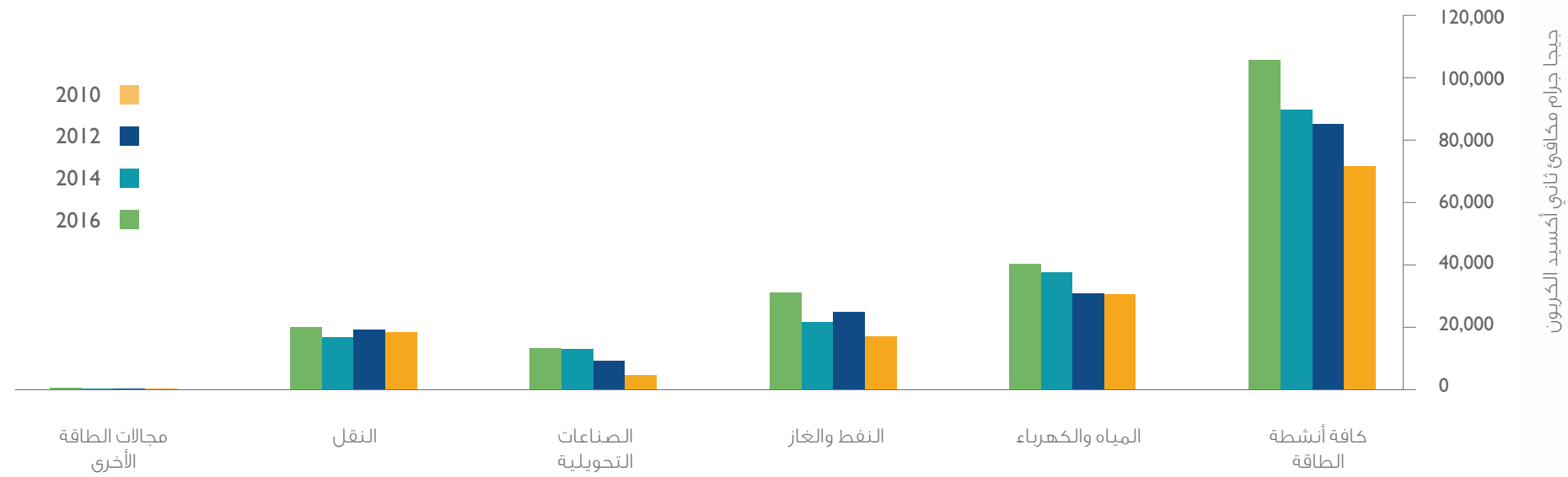
## 2.4 اتجاه انبعاثات غازات الدفيئة في قطاع الطاقة

بين العامين 2010 و2016، ازدادت انبعاثات غازات الدفيئة الكلية من قطاع الطاقة بنسبة 47.2% (الشكل 3.4). في المقابل، ازدادت الانبعاثات الناتجة عن قطاع المياه والكهرباء مِغًا بنسبة 31.3%. فيما ازدادت انبعاثات النفط والغاز بنسبة 80.8%، وانبعاثات الصناعة التحويلية بنسبة 179.3%. وكذلك انبعاثات النقل بنسبة 8.7% (الشكل 4.4). إن اتجاه انبعاثات القطاعات الفرعية للطاقة قد تنوعت في السنوات الماضية. يعكس ذلك التغير في بيانات الأنشطة أو التغير في عامل الانبعاث. كان الدافع

الرئيسي لانخفاض الانبعاثات في القطاع الفرعي للنفط والغاز عام 2014 عن العام 2012 هو تقليل الاشتعال وتحسين كفاءة إنتاج النفط (تقليل حرق الوقود). أما في القطاع الفرعي للنقل، فكان الدافع الرئيسي لانخفاض الانبعاثات في العام 2014 عن العام 2012 هو زيادة التحول إلى استخدام وقود الغاز الطبيعي المضغوط، وتقليل كميات البنزين والديزل المستخدمة في النقل البري، مع أن العدد الكلي للمركبات في أبوظبي ازداد.



الشكل 3.4: اتجاه انبعاثات غازات الدفيئة من قطاع الطاقة في إمارة أبوظبي بحسب الغاز خلال الفترة 2010-2016



الشكل 4.4: اتجاه انبعاثات غازات الدفيئة من قطاع الطاقة في إمارة أبوظبي بحسب القطاع الفرعي خلال الفترة 2010-2016

## 3.4 التوقعات المستقبلية لانبعاثات غازات الدفيئة لقطاع الطاقة

أظهر تحليل سيناريو انبعاثات «المنظور التاريخي» لقطاع الطاقة أن انبعاثات غازات الدفيئة ستصل إلى 240,180 جيجا جرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون بحلول عام 2030، إن لم يتم التخفيف (أي زيادة الانبعاثات بمعامل قدره 3.34 عن مستوى عام 2010).

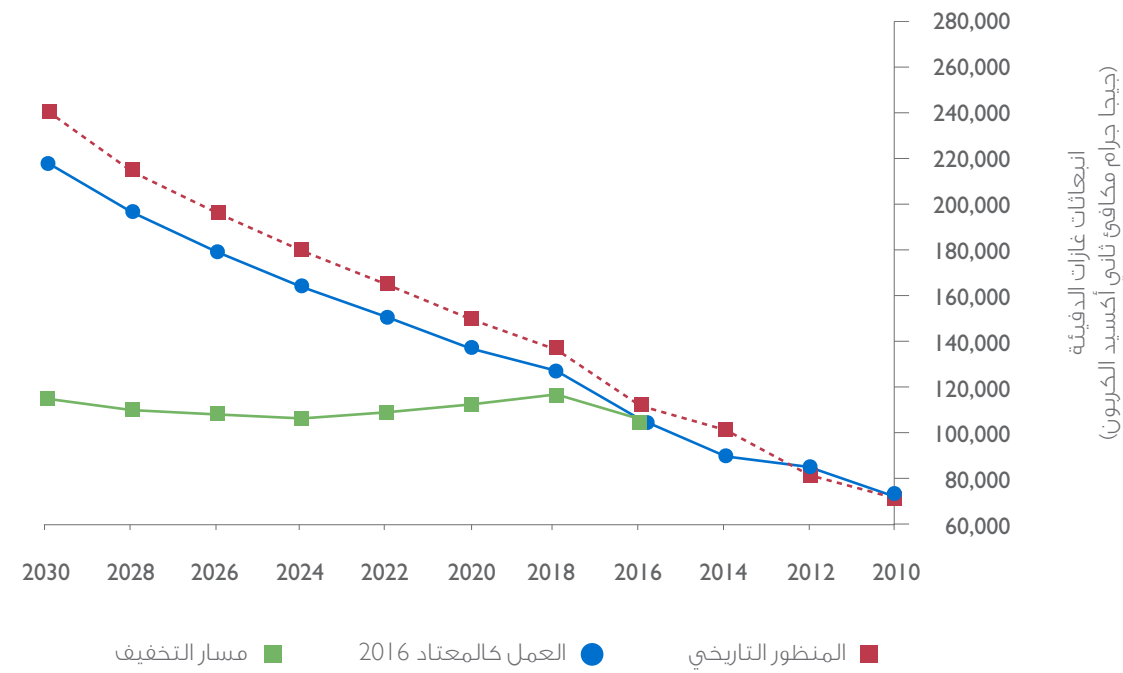
إن استمرت خطط التنمية كما هي في سيناريو «العمل كالمعتاد 2016»، يُتوقع أن تصل انبعاثات غازات الدفيئة المستقبلية من قطاع الطاقة إلى 217,923 جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون بحلول 2030 (الشكل 5.4).

ستؤدي استراتيجيات التخفيف المطروحة في الفصل 2.2 (سيناريو مسار تخفيف الانبعاثات) إلى تقليل انبعاثات قطاع الطاقة بنسبة 47.2% (102,946 جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون) في العام 2030 مقارنة بانبعاثات سيناريو «العمل كالمعتاد 2016»، حيث يُتوقع أن تصل كمية الانبعاثات إلى 114,977 جيجا جرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون عام 2030.

كما يتوقع أن تكمن أكبر إمكانية لتقليل الانبعاثات في قطاع إنتاج الكهرباء والماء وإدارة جانب الطلب (25.2%)، يليه النقل (19.6%)، فالنفط والغاز (1.3%)، ثم التصنيع (1.1%). يتوقع أن تؤدي برامج إدارة جانب الطلب واستخدام الطاقة المتجددة والنووية وتحويل النفايات إلى طاقة إلى تقليل 54,965 جيجا جرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون (57.7% من انبعاثات قطاع إنتاج الكهرباء في سيناريو العمل كالمعتاد) بحلول 2030.

مقارنة بإجمالي الانخفاض المحتمل للانبعاثات الإمارة (113,489 جيجا جرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون في 2030)، يتوقع أن تكون مساهمة قطاع الطاقة في تخفيض الانبعاثات (90.71%).





الشكل 5,4: اتجاه انبعاثات غازات الدفيئة من قطاع الطاقة في إمارة أبوظبي بحسب الغاز خلال الفترة 2010-2016

#### انبعاثات قطاع الطاقة

جاء انبعاثات غازات الدفيئة والتوقعات المستقبلية في إمارة أبوظبي





# انبعاثات قطاع العمليات الصناعية



يغطي قطاع العمليات الصناعية استخدام غازات الدفيئة في المنتجات، وتلك الناتجة عن استخدامات الوقود الأحفوري في غير أغراض الطاقة، حيث يتناول هذا الباب انبعاثات غازات الدفيئة الناتجة من عمليات التحول الفيزيائية والكيميائية فقط.

من مصادر انبعاثات غازات الدفيئة في قطاع العمليات الصناعية إنتاج واستهلاك المنتجات المعدنية (الإسمنت، الأسفلت، الجير/الحجر الجيري، الزجاج)، وإنتاج الكيماويات (إنتاج الأمونيا والإيثلين)، وإنتاج المعادن (الحديد الصلب والألومنيوم)، وإنتاج واستهلاك الهالكربون وسادس فلوريد الكبريت المستخدمة في التبريد وقواطع الدوائر الكهربائية على التوالي.

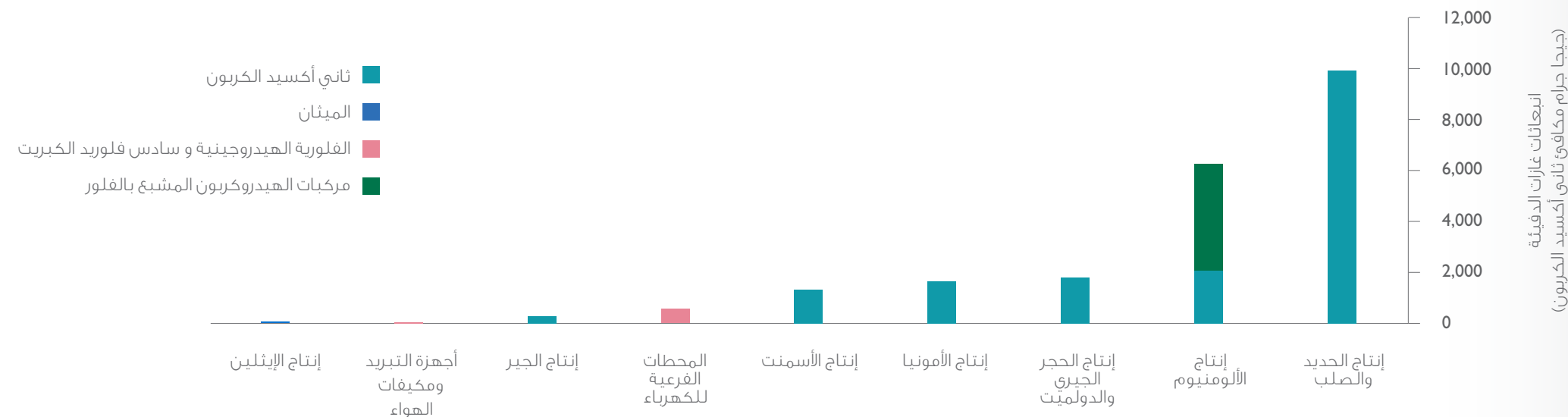




## ١.٥ مصادر انبعاثات غازات الدفيئة في قطاع العمليات الصناعية

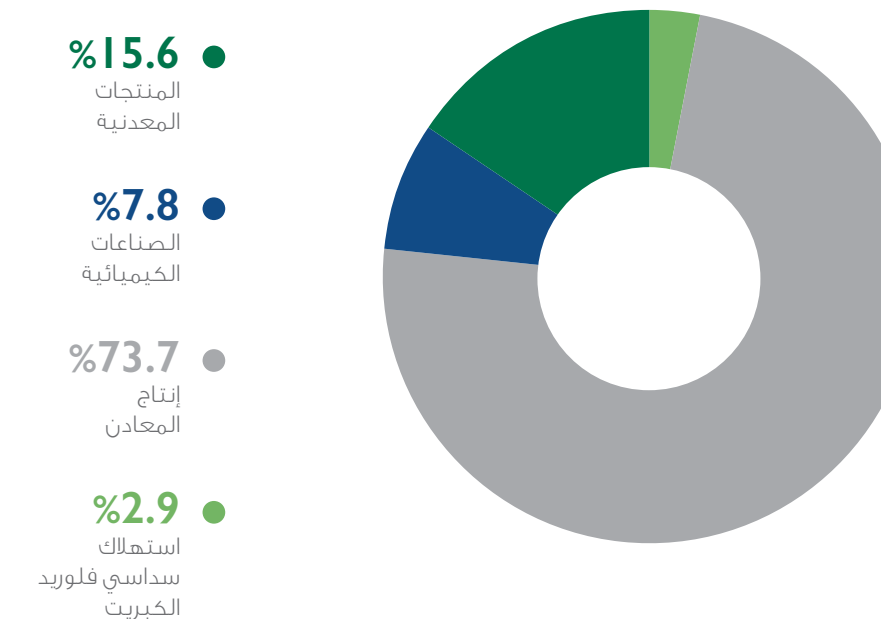
يعتبر قطاع العمليات الصناعية مصدر لحوالي 2,193 أجيغا جرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون (6.2% من الانبعاثات الكلية للإمارة) عام 2016، وكان إنتاج المعادن (الحديد والفولاذ والألومنيوم بشكل أساسي) المصدر الأكبر للانبعاثات في قطاع العمليات الصناعية، يليه المنتجات المعدنية (استخدام

الحجر الجيري والذولوميت وإنتاج الإسمنت بشكل رئيسي)، وإنتاج الكيماويات (إنتاج الأونيا بشكل رئيسي). انظر الشكل 1.5. كان ثاني أكسيد الكربون الغاز المباشر الرئيسي المنبعث في هذا القطاع، فيما كانت انبعاثات المبرّجات المشبعة بالفلور (رباعي فلورو الميثان  $CF_4$  وسداسي فلورو الإيثان  $C_2F_6$ ) كيميائيات قليلة، أما انبعاثات الهيدروفلوروكربون (HFCs) وسداسي فلوريد الكبريت ( $SF_6$ ) فكانت ضئيلة (الشكل 2.5).



الشكل 2.5: توزيع انبعاثات غازات الدفيئة المباشرة من قطاع العمليات الصناعية في إمارة أبوظبي عام 2016

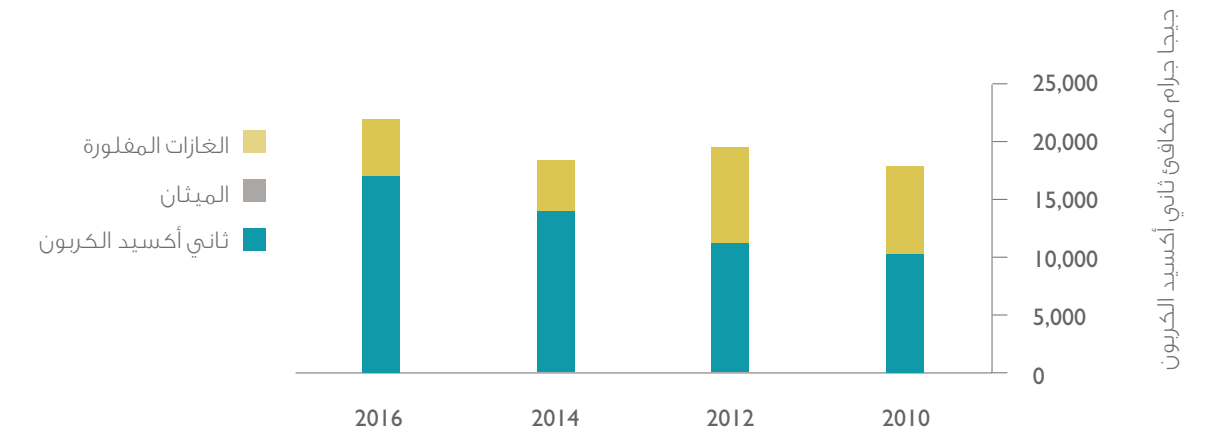
ملحوظة: ارتكز تقدير هيئة البيئة - أبوظبي لمركبات الهيدروكربون المنبع بالفلور على أحدث المبادئ التوجيهية للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ 2006 بشأن عناصر الانبعاثات. أظهر تقدير الإمارات العالمية للألمنيوم (المركز على انخفاض عناصر الانبعاثات في خطوط إنتاجها) انخفاضاً أكثر في انبعاثات المركبات المشبعة بالفلور (214 جيغا جرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون في عام 2014، و87 جيغا جرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون في عام 2016).



الشكل 1.5: مصادر انبعاثات غازات الدفيئة من العمليات الصناعية في  
امارة ابوظبي للعام 2016

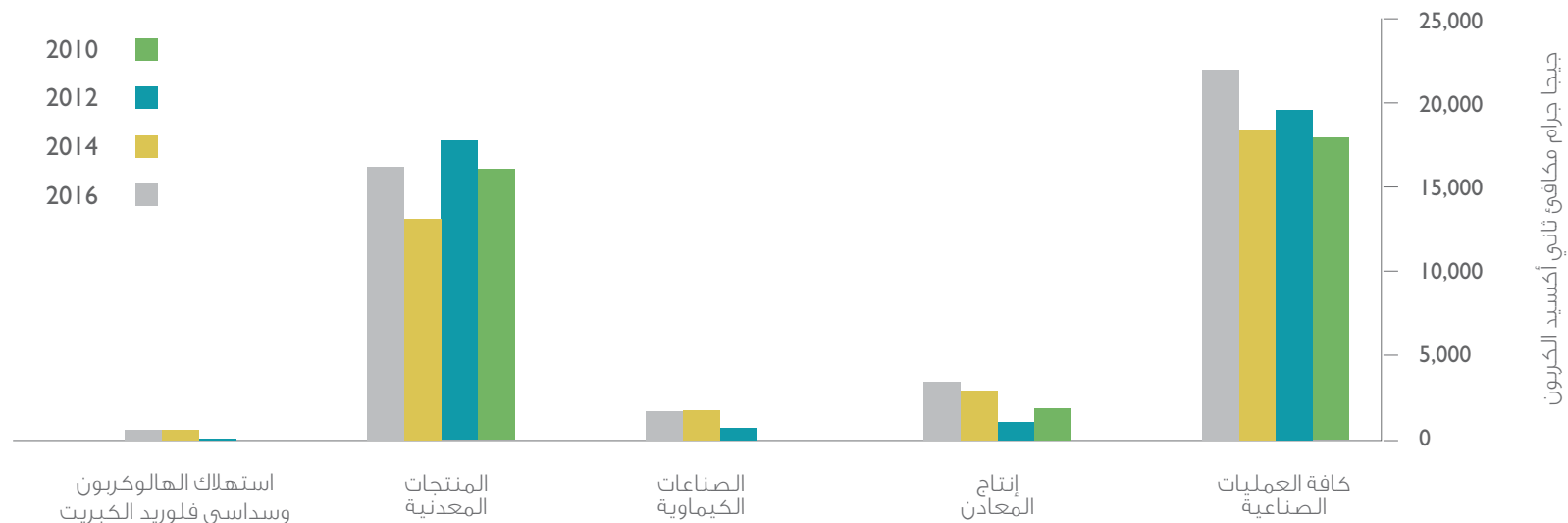
## 2.5 اتجاه انبعاثات غازات الدفيئة في قطاع العمليات الصناعية

بين العامين 2010 و2016، ازدادت انبعاثات غازات الدفيئة الكلية الناتجة عن قطاع العمليات الصناعية بنسبة 22.5% (الشكل 3.5). أما اتجاهات انبعاثات القطاعات الفرعية للعمليات الصناعية فقد تنوعت في السنوات الماضية. يعكس ذلك التغير في بيانات الأنشطة أو التغير في عامل الانبعاث. كان العامل الرئيسي لانخفاض الانبعاثات عام 2014 هو مركبات الهيدروكربون المشبع بالفلور المستخدمة في صناعة الألومنيوم، فمع أن حجم إنتاج الألومنيوم ازداد في عام 2014، إلا أن انبعاثات المركبات المشبعة بالفلور انخفضت بفضل تحسين عامل الانبعاث (الشكل 4.5).



الشكل 3.5: اتجاه انبعاثات غازات الدفيئة من قطاع العمليات الصناعية في إمارة أبوظبي بحسب الغاز للفترة 2010-2016

<sup>4</sup> تشمل الغازات المفلورة مركبات الهيدروكربون المشبع بالفلور ومركبات الكربون الفلورية الهيدروجينية وسداسي فلوريد الكبريت.



الشكل 4.5: اتجاه انبعاثات غازات الدفيئة من قطاع العمليات الصناعية في إمارة أبوظبي بحسب القطاع الفرعي للفترة 2010-2016

### انبعاثات قطاع العمليات الصناعية

جاء انبعاثات غازات الدفيئة والتوقعات المستقبلية في إمارة أبوظبي

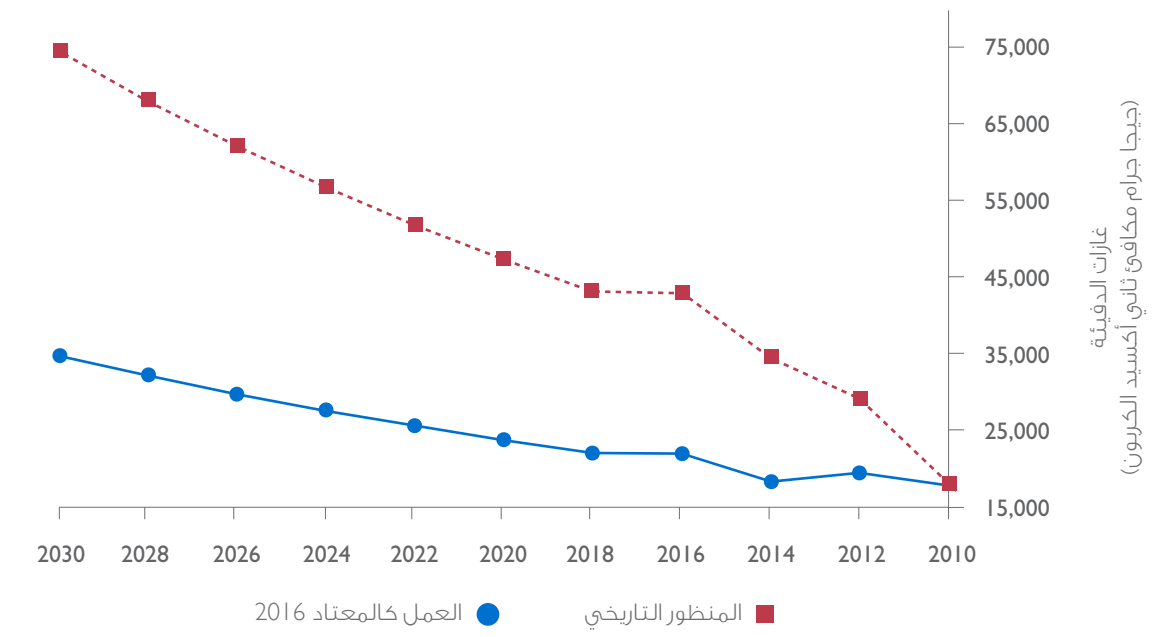




## 3.5 توقعات انبعاثات غازات الدفيئة المستقبلية في قطاع العمليات الصناعية

يظهر تحليل سيناريو انبعاثات «المنظور التاريخي» لقطاع العمليات الصناعية أن الانبعاثات الكلية لغازات الدفيئة سيزداد عام 2030 عن مستويات عام 2010 بمعامل قدره 4.16 إن لم يحدث التخفيف.

إن استمرت خطط التنمية كما هي في سيناريو "العمل كالمعتاد 2016"، يُتوقع أن تزداد انبعاثات غازات الدفيئة المستقبلية من قطاع العمليات الصناعية عن مستويات العام 2010 بمعامل قدره 1.94، لتصل إلى 34,823 جيغا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون بحلول عام 2030. المصادر الرئيسية لانبعاثات غازات الدفيئة في هذا السيناريو هي عمليات صناعة الحديد والفولاذ (38.5%)، يليها عمليات صناعة الألومنيوم (36%)، والعمليات الصناعية الأخرى (16%). ثم عمليات صناعة الإسمنت (9.5%).



الشكل 5.5: سيناريوهات الانبعاثات المتوقعة لغازات الدفيئة في قطاع العمليات الصناعية في إمارة أبوظبي.



## انبعاثات قطاع الزراعة



يشمل قطاع الزراعة انبعاثات غازات الدفيئة الناجمة عن التخمر المعوي وإدارة الأسمدة العضوية والتربة الزراعية.

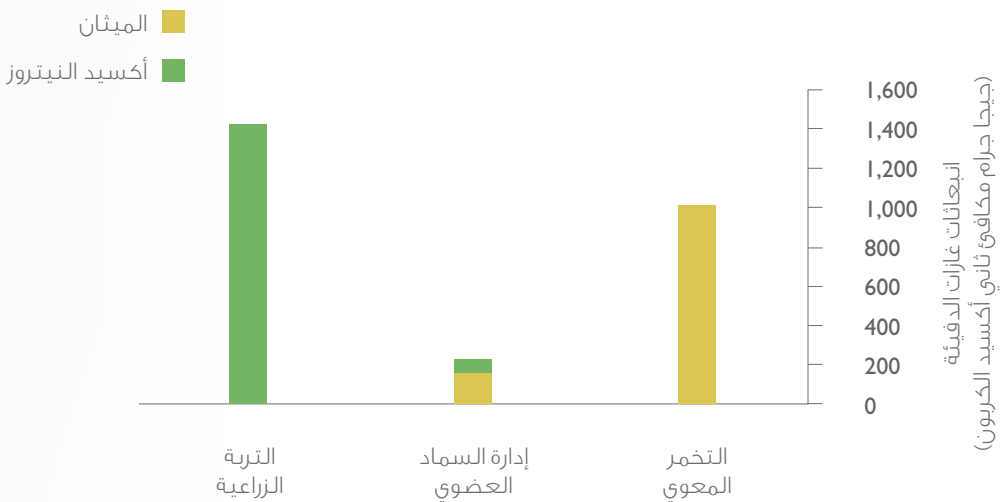
التخمر المعوي هو عملية هضم الكربوهيدرات في الحيوانات. أما مصطلح «إدارة الأسمدة» فيشير إلى عملية تحصيل روث الحيوانات وتخزينه ومعالجته واستخدامه. تنجم انبعاثات غازات الدفيئة من التربة الزراعية عن استعمال النتروجين الموجود في التربة وزراعة التربة العضوية.



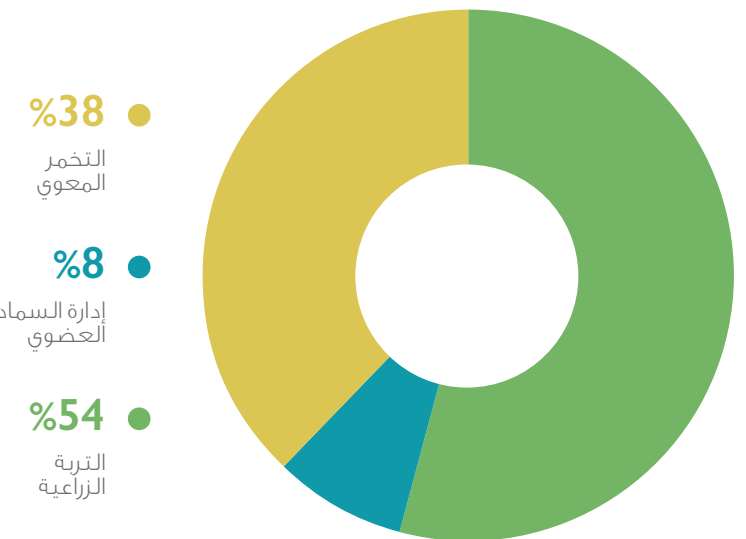


## ١.٦ مصادر انبعاثات غازات الدفيئة في قطاع الزراعة

تسبب قطاع الزراعة في حوالي 2,665 جيغا جرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون (١.97% من الانبعاثات الكلية للإمارة) عام 20١6. كانت التربة الزراعية هي المصدر الأكبر للانبعاثات في قطاع الزراعة (الشكل ١.٦). كما كان أكسيد النيتروز والميثان هما الغازين الرئيسيين المباشرين المنبعثين من القطاع الزراعي (الشكل 2.6).



الشكل 2.6: توزيع انبعاثات غازات الدفيئة المباشرة من قطاع الزراعة في إمارة أبوظبي للعام 20١6

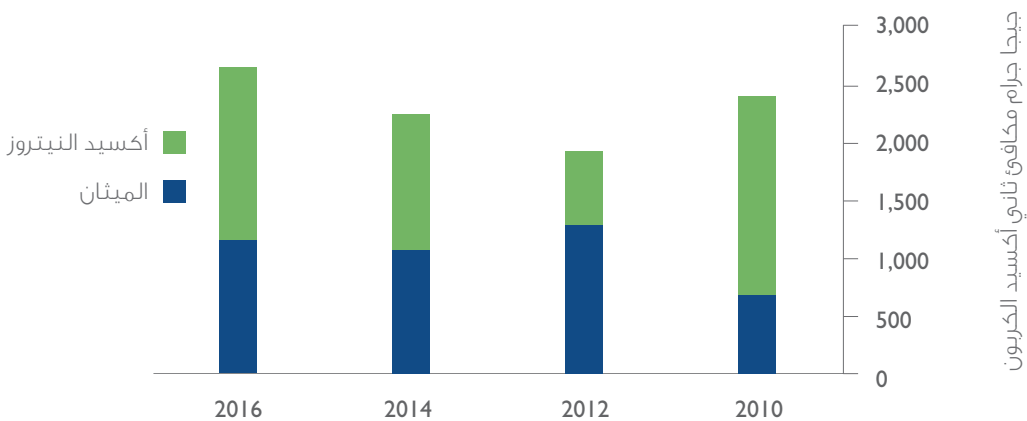


الشكل ١.٦: مساهمة قطاعات الزراعة الفرعية في إجمالي انبعاثات غازات الدفيئة الناتجة عن قطاع الزراعة في إمارة أبوظبي للعام 20١6.



## 2.٦ اتجاه انبعاثات غازات الدفيئة في قطاع الزراعة

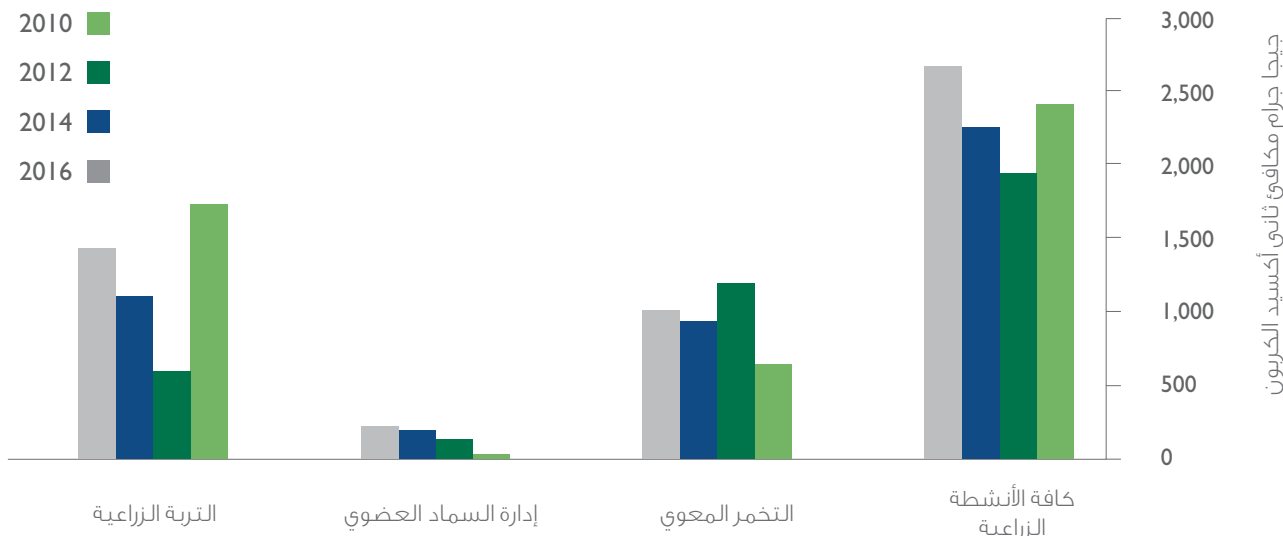
بين العامين 20١0 و20١6، ازدادت انبعاثات غازات الدفيئة الكلية الناتجة من قطاع الزراعة بنسبة ١0.5% (الشكل 3.6).



الشكل 3.6: اتجاه انبعاثات غازات الدفيئة من قطاع الزراعة في إمارة أبوظبي بحسب الغاز خلال الفترة 20١0-20١6



فيما عدا العام 2010، حيث كان من الصعب الحصول على بيانات دقيقة حول إدارة روث الحيوانات والأسمدة، فإن الانبعاثات السنوية في ازدياد منذ 2012 ولغاية 2016. أهم الدوافع لهذه الزيادة كان ازدياد المناطق الزراعية المستغلة (وبالتالي استعمال كمية أكبر من الأسمدة في التربة)، وازدياد عدد الماشية في الإمارة (الشكل 4.6).



الشكل 4.6: اتجاه انبعاثات غازات الدفيئة من قطاع الزراعة في إمارة أبوظبي بحسب القطاع الفرعي خلال الفترة 2010-2016

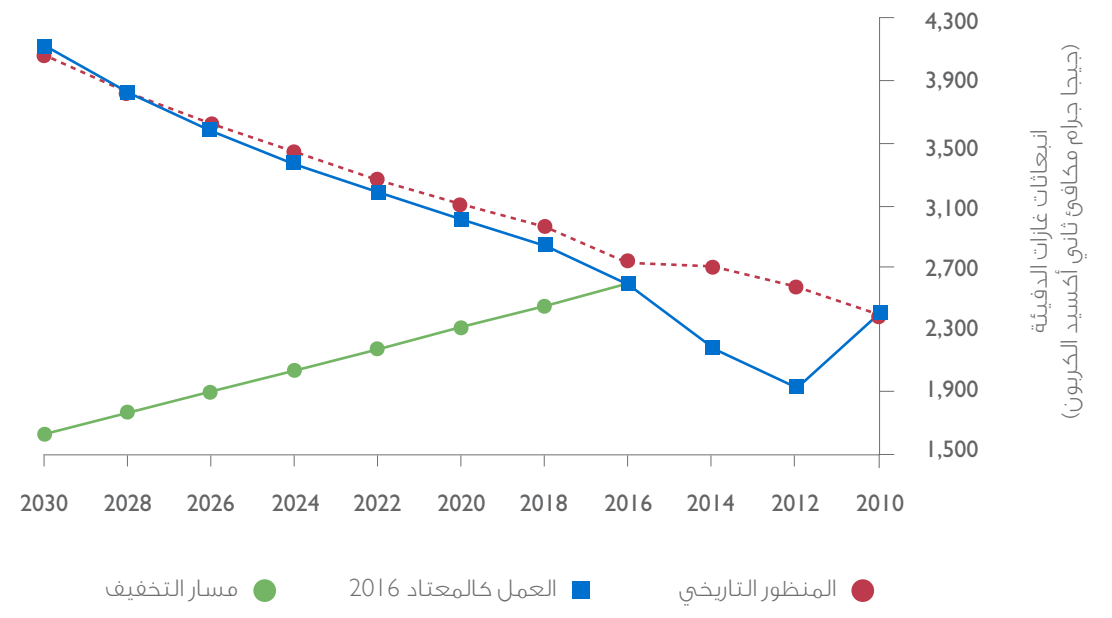


## 3.6 توقعات انبعاثات غازات الدفيئة المستقبلية لقطاع الزراعة

يظهر تحليل سيناريو انبعاثات «المنظور التاريخي» لقطاع العمليات الصناعية أن الانبعاثات الكلية لغازات الدفيئة سيزداد عام 2030 عن مستويات عام 2010 بمعامل قدره 1.69 إن لم يحدث التخفيف.

إن استمرت خطط التنمية كما هي في سيناريو «العمل كالمعتاد 2016»، يُتوقع أن تزداد انبعاثات غازات الدفيئة المستقبلية من قطاع الزراعة عن مستويات العام 2010 بمعامل قدره 1.7 لتصل إلى 4,103 جيغا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون بحلول عام 2030، وهو التقدير نفسه تقريبًا بحسب سيناريو المنظور التاريخي (الشكل 5.6).

مع وصول أعداد الماشية إلى القدرة الاستيعابية المستدامة للأرض بحلول 2030 (سيناريو مسار التخفيف)، يتوقع أن تنخفض انبعاثات غازات الدفيئة في المستقبل بمعامل قدره 0.68 عن مستويات العام 2010 لتصل 1,634 جيغا جرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون في العام 2030.



الشكل 5.6: سيناريوهات الانبعاثات المتوقعة لغازات الدفيئة في قطاع الزراعة في إمارة أبوظبي.

## إزالة الانبعاثات في قطاع تغيير استخدامات الأراضي والغابات





يغطي قطاع تغيير استخدام الأراضي والغابات انبعاثات غازات الدفيئة وإزالتها من الاستخدامات المختلفة للأراضي. وتشتمل أنواع الأراضي التي جرى تقييمها كل من الغابات المُدارة، والأراضي الزراعية الشجرية، والأراضي الرطبة.

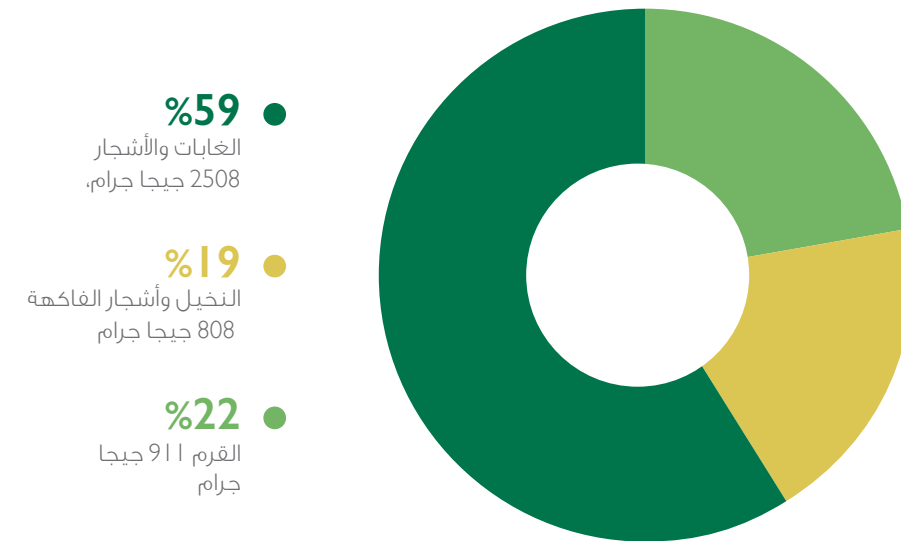
لا توجد بيانات متاحة بشأن تحوّل الغابات والمراعي، وإهمال الأراضي المدارة، وانبعاثات/عمليات إزالة ثاني أكسيد الكربون من التربة، وبالتالي فإن عمليات إزالة ثاني أكسيد الكربون من نمو الكتل الحيوية الخشبية (الأشجار) هي التي خضعت للتقييم. علاوة على ذلك، لم يتم إجراء أي توقعات مستقبلية لهذا القطاع بسبب الافتقار إلى البيانات.





## ١.7 مصارف إزالة ثاني أكسيد الكربون في قطاع تغيير استخدام الأراضي والغابات

تتم إزالة ثاني أكسيد الكربون من الجو من خلال عملية البناء الضوئي مع نمو الكتلة الحيوية الشجرية. أظهرت نتائج الجرد أن قطاع تغيير استخدام الأراضي والغابات قد أزال ما بين 4,277 إلى 6,469 جيغا جرام من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (6% من الانبعاثات الكلية لهذا الغاز في الإمارة) في العام 20١6، حيث تم إزالة معظمها من خلال مناطق الغابات (الشكل ١.7).

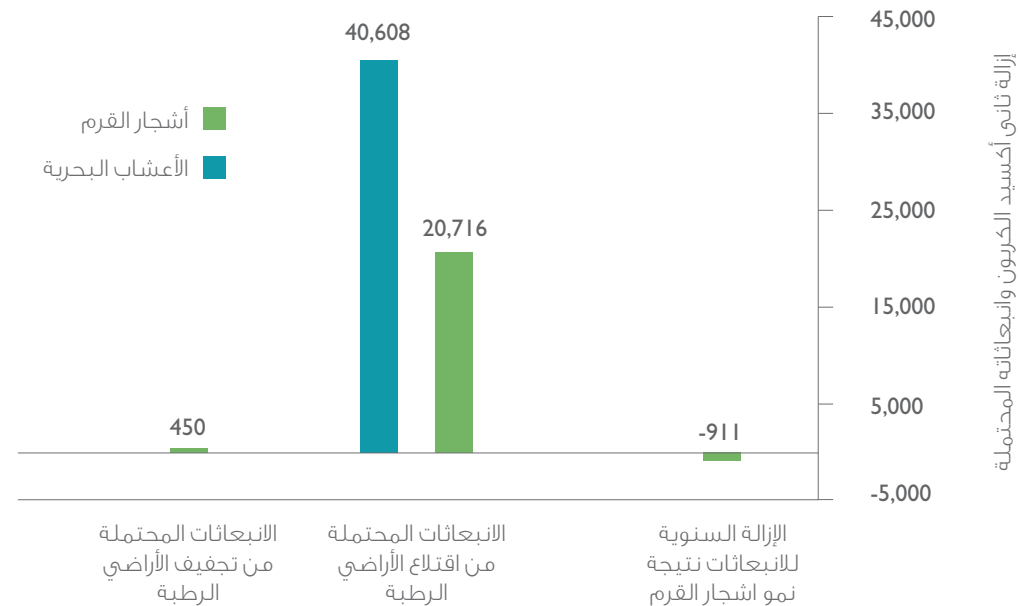


الشكل ١.7: مساهمة كل نوع من أنواع الكتلة الحيوية الشجرية في مجموع عمليات إزالة ثاني أكسيد الكربون في عام 2016.

## 2.7 الانبعاثات المحتملة من الأراضي الرطبة

أتاح استخدام المنهجية المعدلة للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ للعام 2006 تقييم مناطق الأراضي الرطبة المشتملة على القرم ومروج الأعشاب البحرية، وهي من الموارد الطبيعية في الإمارة وليست محتسبة في المنهجية المحدثة للجنة الدولية لعام ١996.

وأظهرت الحسابات أن 9١١ جيغا جرام من ثاني أكسيد الكربون تُزال من الغلاف الجوي بشكل سنوي مع نمو أشجار القرم، كما أشارت الحسابات إلى أن الأراضي الرطبة في أبوظبي (مروج الأعشاب البحرية وأشجار



الشكل 2.7: إزالة ثاني أكسيد الكربون وانبعاثاته المحتملة الناشئة عن اقتلاع أو تجفيف مناطق القرم والأعشاب البحرية في إمارة أبوظبي للعام 2016.

<sup>٦</sup> يشير الاقتلاع إلى عملية إزالة الأراضي الرطبة بهدف إنشاء الموانئ والمرافئ والمراسي أو إنشاءات الاستزراع المائي أو الملاحات عن طريق تجريف التربة.

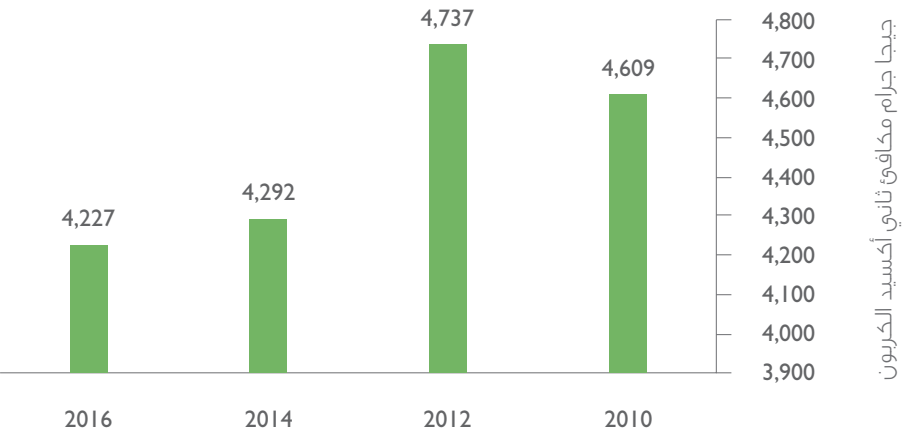
<sup>5</sup> أظهرت المبادئ التوجيهية للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ للعام 2006 نسبة احتجاز أكبر من مبادئ عام 1996 المعدلة، ويعود ذلك لتحسين منهجية التقدير وعوامل الانبعاث في المبادئ المحدثة.





### 3.7 اتجاه إزالة ثاني أكسيد الكربون في قطاع تغيير استخدام الأراضي والغابات

أظهر التحليل بناء على أفضل البيانات المتوفرة أن إزالة ثاني أكسيد الكربون من نمو الكتلة الحيوية الشجرية (باستثناء أشجار القرم) انخفض بشكل طفيف بعد عام 2012. قد يعود ذلك إلى التغير الطفيف في مناطق الغابات التي حدثت في السنوات القليلة الماضية (الشكل 3.7).



الشكل 3.7: اتجاه عمليات إزالة ثاني أكسيد الكربون في قطاع تغيير استخدام الأراضي والغابات (باستثناء أشجار القرم) في إمارة أبوظبي خلال الأعوام 2010-2016.

<sup>6</sup> يشير الاقتلاع إلى عملية إزالة الأراضي الرطبة بهدف إنشاء الموانئ والمرافئ والمراسي أو إنشاءات الاستزراع المائي أو الملاحات عن طريق تجريف التربة.



# انبعاثات قطاع النفائات





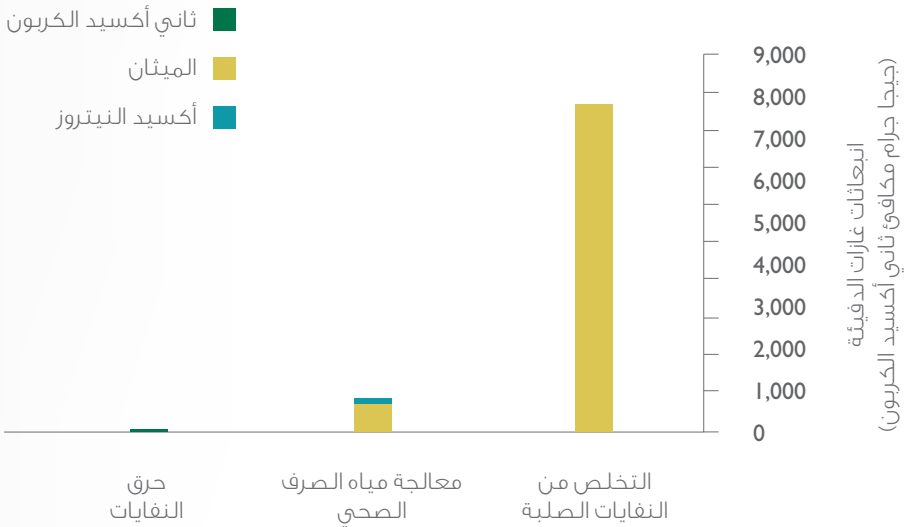
يشمل قطاع النفايات على الانبعاثات الناتجة جراء التخلص من النفايات البلدية الصلبة في المكبات، والانبعاثات الناتجة عن معالجة مياه الصرف الصحي المحلية أو التجارية، وكذلك الانبعاثات الناتجة عن حرق النفايات.





## ١.8 مصادر انبعاثات غازات الدفيئة في قطاع النفايات

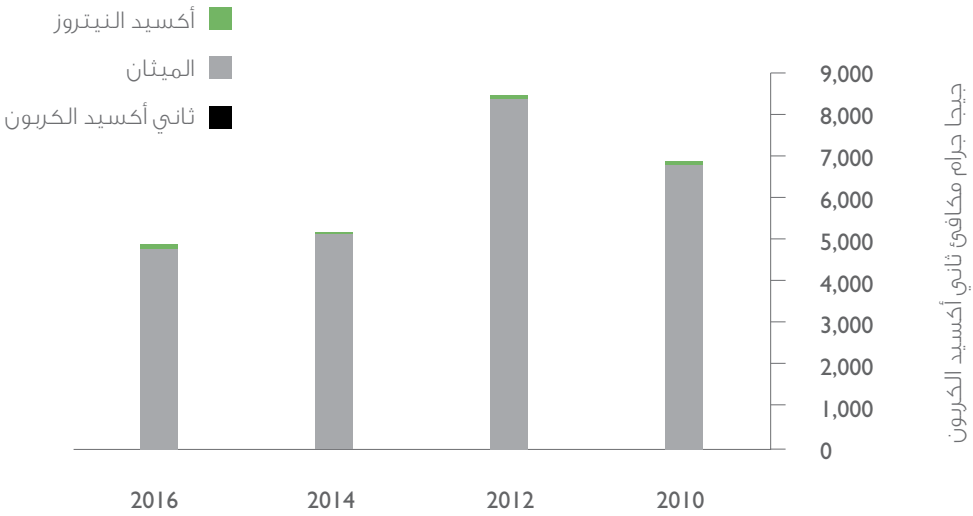
يعتبر قطاع النفايات مصدراً لحوالي 4,892 جيغا جرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون ( 3.6١% من الانبعاثات الكلية للإمارة) عام 20١6. المصدر الرئيسي للانبعاثات في قطاع النفايات هو التخلص من النفايات الصلبة البلدية في المكبات<sup>7</sup> (الشكل ١.8). كما يعتبر غاز الميثان هو الغاز الدفيء المباشر الرئيسي في القطاع (الشكل 2.8).



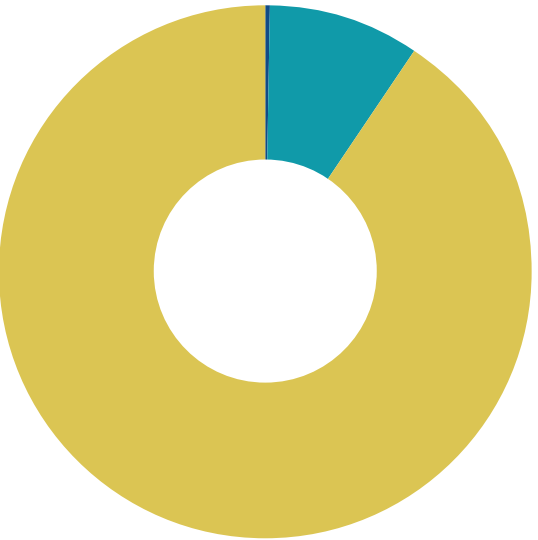
الشكل 2.8: توزيع انبعاثات غازات الدفيئة المباشرة من قطاع النفايات في إمارة أبوظبي لعام 20١6

## 2.8 اتجاه انبعاثات غازات الدفيئة في قطاع النفايات

بين العامين 20١0 و20١6، ازدادت انبعاثات غازات الدفيئة الكلية الناتجة عن قطاع النفايات بنسبة 28.7% (الشكل 3.8). كما لوحظ وجود بعض التغيرات في اتجاه انبعاثات غازات الدفيئة الكلية كما يظهر في الشكل 4.8. كان السبب الرئيسي لإنخفاض الانبعاثات في السنوات الأخيرة هو انخفاض كمية النفايات الصلبة الملقاة في المكبات نتيجة انخفاض معدل توليد النفايات للفرد مع زيادة التحويل من مكبات



الشكل 3.8: اتجاه انبعاثات غازات الدفيئة من قطاع النفايات في إمارة أبوظبي بحسب الغاز خلال الفترة 20١0-20١6.



الشكل ١.8: مساهمة قطاعات النفايات الفرعية في إجمالي انبعاثات غازات الدفيئة الناتجة عن قطاع النفايات في إمارة أبوظبي لعام 20١6

<sup>7</sup> تشمل النفايات المنزلية، نفايات الحدائق، النفايات التجارية، والنفايات الصناعية العضوية. ولا تشمل النفايات الصناعية غير العضوية مثل مواد البناء أو الهدم.

النفايات إلى إعادة التدوير. كما أدى التخير في تركيب مواد النفايات (قلة المركبات العضوية القابلة للتحلل) وتحسين تقنية معالجة المياه العادمة (تقليل عوامل تحويل الميثان والطلب على الأكسجين الحيوي) إلى خفض الانبعاثات أيضًا بدرجة قليلة.

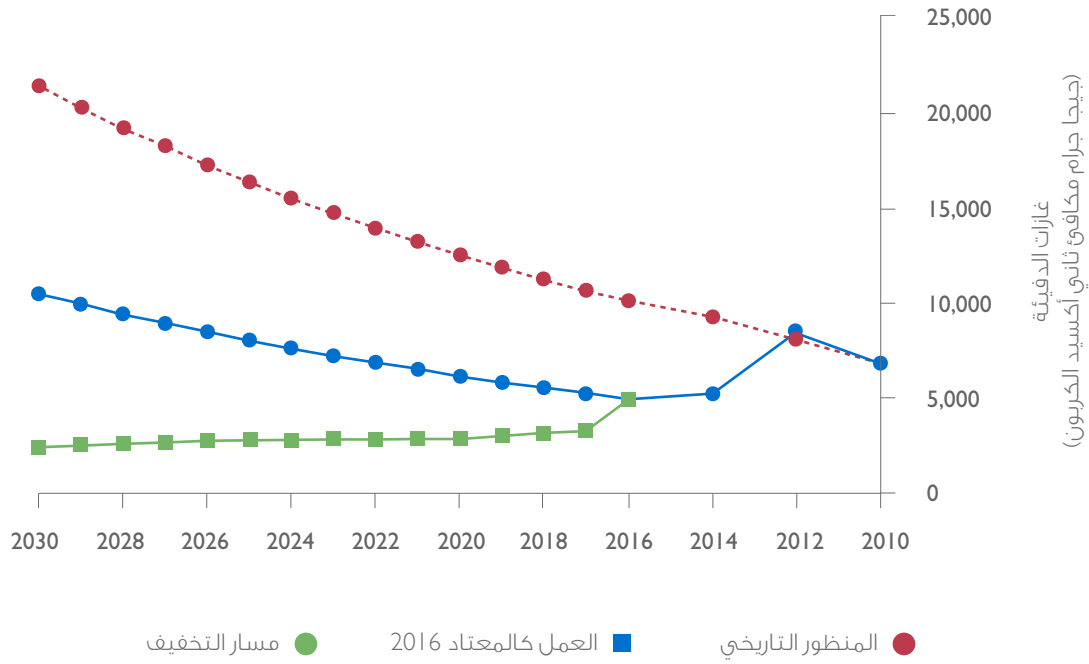


### 3.8 توقعات انبعاثات غازات الدفيئة المستقبلية لقطاع النفايات

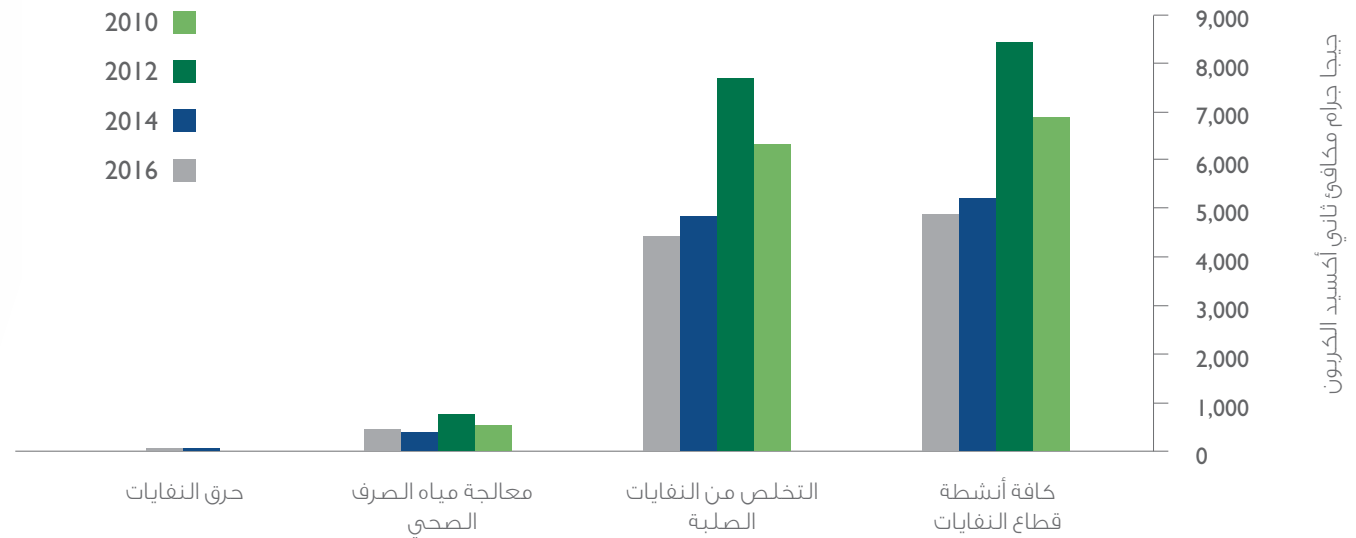
ستسهم استراتيجيات وخطط إدارة النفايات المدروسة (سيناريو مسار التخفيف) في تقليل انبعاثات قطاع النفايات إلى 2,429 جيغا جرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون عام 2030، أي أنها ستتناقص بنسبة 76.9% (8,074 جيغا جرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون) عن انبعاثات العام 2030 في سيناريو «العمل كالمعتاد 2016»، وهذا الانخفاض سيحدث بشكل كامل في انبعاثات النفايات الصلبة. مقارنة بإجمالي الانخفاض المحتمل للانبعاثات في الإمارة (3,489 11 جيغا جرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون في 2030)، يتوقع أن تكون مساهمة قطاع النفايات في تخفيض الانبعاثات قليلة (7.11%).

أظهر تحليل سيناريو انبعاثات «المنظور التاريخي» لقطاع النفايات أن انبعاثات غازات الدفيئة ستزداد أكثر من ثلاثة أضعاف عن مستويات العام 2010 (بمعامل قدره 3.13) بحلول 2030 إن لم يتم التخفيف.

إن استمرت خطط التنمية كما هي في سيناريو «العمل كالمعتاد 2016»، يُتوقع أن تصل انبعاثات غازات الدفيئة المستقبلية من قطاع النفايات إلى 10,503 جيغا جرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون بحلول 2030 (الشكل 5.8).



الشكل 5.8: سيناريوهات الانبعاثات المتوقعة لغازات الدفيئة من قطاع النفايات في إمارة أبوظبي.



الشكل 4.8: اتجاه انبعاثات غازات الدفيئة من قطاع النفايات في إمارة أبوظبي بحسب القطاع الفرعي خلال الفترة 2010-2016.



## الدروس المستفادة والتوصيات



يظهر هذا التقرير تطورًا في فهم العلاقة بين انبعاثات غازات الدفيئة والأنشطة البشرية مع مرور الزمن، ويمثل خطوة نحو الأمام في عملية تجميع قوائم الجرد، حيث تمت توسعة نطاق ومنهجية الجرد وتحسين البيانات المجمعة مقارنة بالجرد الأول والثاني لانبعاثات غازات الدفيئة، ويعود ذلك لزيادة التواصل والتفاعل مع الجهات المساهمة والجهات المعنية المحلية.

إن قصص نجاح أبوظبي ونهجها الريادي في تنفيذ متطلبات جرد الانبعاثات بما يتناسب مع المبادئ التوجيهية المنقحة للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ للعام ١٩٩٦، مع اختبار وتطبيق المبادئ المحدثة للعام 2006 مع ملحق الأراضي الرطبة 2013 بشكل طوعي، يسهم في بناء المعرفة وتحسين القدرة على تحقيق المتطلبات المستقبلية لقياس الانبعاثات والتحقق منها وإعداد التقارير بشأنها.

تعتبر عملية تجميع قوائم الجرد عملية استمرارية بطبيعتها، ويجب أن تتم في دورات بهدف تحسين جودة الجرد بشكل متكرر. يتطلب جرد الانبعاثات بيانات معقدة، مما يجعل الالتزام من الجهات المعنية وبناء قدراتها أمرًا أساسيًا. إن جمع البيانات أحد المهام التي ينطوي عليها الجرد، وهو أمر يتطلب وقتًا وجهذا كيرين، كما تعد ملاءمة عوامل الانبعاث للظروف المحلية عاملاً رئيسياً في عكس الانبعاثات الفعلية وأداء تدابير التخفيف المحلية.

في الدورات اللاحقة، ينبغي تطوير عوامل الانبعاثات المحلية حيثما أمكن، وخصوصاً العوامل المتأثرة بالظروف المناخية أو المدفوعة بعملية أو تقنية محلية محددة. إضافة إلى ذلك، ينبغي تحسين جمع البيانات عن طريق إنشاء نظام شامل للحصول على البيانات الحية بجميع الانبعاثات الجوية، بما فيها البيانات الخاصة بغازات الدفيئة والملوثات الجوية وإجراءات التخفيف والقدرات المحلية والدعم المالي.

سوف تخدم عملية جمع البيانات كافة عمليات جرد الانبعاثات، كما سيسهم في دعم عملية القياس والإبلاغ والتحقق، كجزء من تقارير البلاغات الوطنية المحدثة التي يتعين إعدادها مرة كل سنتين بموجب اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن التغير المناخي.

لفهم الانبعاثات الناشئة عن سلاسل العرض والطلب بشكل أكبر، ووضع مستهدفات مفصلة لانبعاثات غازات الدفيئة على مستوى الإمارة والشركات والأنشطة، يجب إجراء جرد لغازات الدفيئة بشكل مستمر وعلى مختلف المستويات، كالمجتمع أو المدينة والشركة والقطاع.

أما فيما يخص التوقعات المستقبلية للانبعاثات، فقد قدم المشروع نسخة محسنة من التوقعات المستقبلية والتحليل التي تحتاج إلى المراجعة والتحديث بالتنسيق مع الجهات المعنية. كما

يتطلب المزيد من المشاركة من الجهات المعنية، وتقديم بيانات موثوقة حول خطط ومستهدفات التنمية في القطاعات المختلفة، إلا أنه لا يزال هناك حاجة لنموذج متكامل متين لغازات الدفيئة، يمكن من خلاله تقييم سيناريوهات الانبعاثات واستراتيجيات التخفيف من ناحية استدامتها البيئية والاقتصادية والفنية.

يُنصح بتنسيق جميع الأنشطة المتعلقة ببيانات غازات الدفيئة وإجراءات التخفيف على مستوى الإمارة، وكذلك على المستوى الوطني. كما يُنصح بأن يتم تشكيل فريق من الخبراء بالتغير المناخي يكون معنياً بإمارة أبوظبي، ويضم ممثلين من جميع الجهات المعنية. وذلك لتنسيق التواصل بين الجهات المختلفة وتسهيل التوصل للرؤى المشتركة حول إدارة انبعاثات غازات الدفيئة وتفسير قياس بيانات الانبعاثات والتحقق منها وإعداد التقارير بشأنها.





## شكر وتقدير

هذا المشروع جزء من الأولوية الاستراتيجية لهيئة البيئة – أبوظبي لحماية جودة الهواء والحد من تغير المناخ والتكيف مع آثاره في إمارة أبوظبي. أسهم فريق الجرد متعدد التخصصات في إعداد الدورة الثالثة لجرد غازات الدفيئة وتوقعاتها المستقبلية لإمارة أبوظبي، والذي ما كان ليتحقق لولا التزام الخبراء من مختلف القطاعات وتقديمهم البيانات وإسهامهم في المراجعة.

### المؤسسات الحكومية وشبه الحكومية

- وزارة التغير المناخي والبيئة – الإمارات العربية المتحدة
- وزارة الطاقة والصناعة – الإمارات العربية المتحدة
- شركة بترول أبوظبي الوطنية
- شرطة أبوظبي
- دائرة الطاقة
- معهد مصدر للعلوم والتكنولوجيا – جامعة خليفة
- مركز الإحصاء – أبوظبي
- دائرة النقل
- مركز أبوظبي لإدارة النفايات – تدوير
- شركة أبوظبي للمطارات
- موانئ أبوظبي
- هيئة أبوظبي للزراعة والسلامة الغذائية
- دائرة التخطيط العمراني والبلديات
- شركة أبوظبي لخدمات الصرف الصحي
- مكتب تنمية الصناعة – دائرة التنمية الاقتصادية
- مجلس أبوظبي للجودة والمطابقة
- الإمارات العالمية للألمنيوم
- صناعات (الشركة القابضة العامة)
- حديد الإمارات
- شركة أركان لمواد البناء

### هيئة البيئة – أبوظبي

- د. شيخة الظاهري، الأمين العام بالإبابة
- م. شيخة الحوسني، المدير التنفيذي لقطاع الجودة البيئية

### الفريق الفني لجرد انبعاثات غازات الدفيئة

- م. حسين إبراهيم حامد
- موزة إسماعيل الزعابي
- أوريول تيكسيدو ايسكوتي
- محمد سعدات العالم
- حميد كنجي
- ياسر عثمان
- عميرة المسكري
- هند العامري
- راجية بن كليب

### فريق إدارة المشروع

- رقية محمود محمد
- م. حسين إبراهيم حامد
- موزة إسماعيل الزعابي

### الفريق الفني الداعم للمشروع

- د. ريتشارد بيرو
- أمانى عيسى
- راشد الكعبي
- مريم المعمري
- محمد رياض أعظم
- جين كلير جلافان
- إيفا راموس
- توفيق دراوشة
- محمد موسى
- إبراهيم جابر آل علي
- مانيشا بيلايي
- مصطفى عرب

تود هيئة البيئة أن تشكر جميع الأفراد والمؤسسات التي ساهمت في تقرير الدورة الثالثة لجرد غازات الدفيئة وتوقعاتها المستقبلية لإمارة أبوظبي.









customerhappiness@ead.ae  
www.ead.ae

هـ 971 2 693 4444 T +

ص ب 45553 • أبوظبي • الإمارات العربية المتحدة  
PO Box 45553 • Abu Dhabi • United Arab Emirates

