جمهورية العراق

الله اكبر

# بلاغ
# العراق الوطني الثاني
# والتقرير الأول
# للتحديث لكل سنتين

2024

جمهورية العراق
وزارة البيئة

gef

UN environment programme

# البلاغ الوطني الثاني والتقرير الأول للتحديث لكل سنتين

## جمهورية العراق

مُقدم الى
اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية للتغيرات المُناخية
UNFCCC
2024

يُعد هذا التقرير أحد أبرز الوثائق الوطنية التي تبين التزام العراق تجاه آثار تغير المُناخ والاحترار العالمي وتنفيذاً لالتزاماته ببنود اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية لتغير المُناخ وفقاً للقرار ١٧ من مؤتمر الأطراف الثامن.

يمثل هذا التقرير أحد أهم المستندات الوطنية التي تُثبت التزام العراق بالحد من آثار التغير المناخي والاحترار العالمي، وامتثاله لأحكام الاتفاقية الإطارية. وهو ثمرة تعاون تضافرت فيه جهود كل من فريق وطني من وزارة البيئة وجميع الوزارات المعنية بالإضافة إلى خبراء وطنيين وآخرين دوليين. ومن ثم، فقد عالج التقرير على نحو شامل مسألة التغير المناخي واستعرض بالتفصيل مجمل الجهود التي بذلها ويبذلها العراق للحد من آثار التغيّر المناخي ومن انبعاثات غازات الدفيئة.

من الجدير بالذكر أن مساهمة العراق في انبعاثات مكافئ أكسيد الكربون قد بلغت ٨٧٤١٢.٦٤ جيجا جرام في عام ٢٠٠٠، مقابل ١٧٧٦١٧.١ جيجا جرام في عام ٢٠١٩ . ويورد التقرير أيضا الأرقام المتوقَّعة لما يمكن تحقيقه في الفترة الممتدة من ٢٠٣٠ إلى ٢٠٥٠ في كل من قطاعي الطاقة الأولية والطاقة المتجددة، وفي كفاءة استخدام الطاقة من تخفيضات قُدّرت باستخدام سيناريو الأساس وسيناريو التخفيف للفترة من ٢٠٢١–٢٠٥٠، علما وأن الإسقاطات تشير في هذا الصدد إلى أن إجمالي صافي التخفيضات التراكمية في انبعاثات مكافئ ثاني أكسيد الكربون في العراق ستبلغ ٧٨.٣٢٤ مليون طن في عام ٢٠٣٠ مقابل ٢٣١١.٧٨ مليون طن في عام ٢٠٥٠.

يُبرز التقرير الاهتمام البالغ الذي حظيت وتحظى به مسألة التّصدّي للآثار السلبية الناشئة عن التغيّر المناخي، حيث إنها تختلف وتتباين من قطاع إلى آخر حسب درجة خطورتها ومدى الضرر الذي تُلحقه بالسكان ومناطق سكناهم وموارد رزقهم، وهو ما يتجلى في الآثار المترتبة على الظواهر الناشئة عن التغيرات المناخية. ومنها على سبيل المثال لا الحصر، شدة ارتفاع درجات الحرارة التي ازدادت في العراق بنسبة تعادل ضعف متوسط معدل ارتفاعها عالميا، وتراجُع معدل الهطول بنسبة تزيد عن ٣٠ في المئة، وارتفاع معدل الرطوبة وازدياد تواتر العواصف الغبارية، وارتفاع منسوب مياه البحر الذي ينذر بنزوح أكثر من خمسة ملايين نسمة من مناطق سكناهم، وبانتشار الأوبئة وغيرها من الأمراض، وهو ما من شأنه أن يهدد الأمن المائي والغذائي، وأن يؤدي إلى اندلاع مخاطر تهدد أمن البلد، بل ومجمل نواحي الحياة في العراق.

ولا يفوتنا إلا أن نشير أيضا إلى أنه بالرغم من كل ما بُذل من جهود تستحق الثناء في إعداد التقرير المرحلي الأولي ومراجعته على نطاق واسع على أيدي خبراء أكفاء، ومن تشكيل فريق وطني من العلماء والباحثين لضمان أعلى درجات الجودة، لم يخْلُ هذا العمل من بعض الفجوات والثغرات التي سنحرص جاهدين على تداركها في بلاغات العراق الوطنية القادمة.

وأخيراً، وليس آخراً، لا يســـعني إلا أن أُعرِب عن شـــكري وامتناني إلى فريق خبراء وزارة البيئة العراقية وسائر خبراء الوزارات والهيئات الحكومية والمنظمات المعنية وغيرهم من خبراء المعاهد البحثية المختصّة والمؤسسات الأكاديمية والجامعات على تعاونهم في توفير آخر البيانات.

وفي الختام، أرفع أسمى آيات التقدير إلى جميع خبراء الفريق الوطني وأُعرب عن تقديري للجمعية الملكية الأردنية ومركز دراسات الأراضي الجافة وشبه الجافة في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا (إيكاردا) على ما بذلوه من جهود تستحق الثناء. وأشكر أيضا برنامج الأمم المتحدة للبيئة – المكتب الاقليمي لغرب أسيا ومرفق البيئة على ما قدماه من دعم في إعداد هذا التقرير.

**المهندس / نزار ئاميدي**

**وزير البيئة**

## أسماء فرق العمل الرئيسية لإعداد بلاغ العراق الوطني الثاني والتقرير الأول للتحديث لكل سنتين

| | |
|---|---|
| **الإشراف العام** | |
| د. جاسم عبد العزيز حمادي | وزارة البيئة |
| د. كامران علي حسن | وزارة البيئة |
| د. بشرى علي احمد | وزارة البيئة |
| د. رغد أسد كاظم | وزارة البيئة |
| يوسف مؤيد يوسف | وزارة البيئة |
| **التنسيق الفني والمتابعة مع كافة فرق العمل الفنية وتحرير الملحقين ٢ و٣ من التقرير** | |
| سمر يوسف الخانو | وزارة البيئة |
| **الظروف الوطنية والقضايا التقاطعية** | |
| هادي حمدي مهدي (مسؤول الفريق) | وزارة البيئة |
| د. باسم محمد هاشم | وزارة العلوم والتكنلوجيا |
| حسين علي موسى | وزارة التجارة |
| سامي علي أبو كطيف | وزارة التخطيط |
| العميد لورنس عباس فاضل | وزارة الداخلية |
| مصطفى محمود مصطفى | وزارة البيئة |
| هالة فؤاد صالح | وزارة البيئة |
| ستار عبد الرضا | وزارة البيئة |
| عدي هادي هداوي | وزارة البيئة |
| **جرد غازات الدفيئة وتحليل إجراءات التخفيف** | |
| سمر يوسف الخانو (قائد الفريق) | وزارة البيئة |
| **قطاع الطاقة** | |
| سمر يوسف الخانو (مسؤول الفريق) | وزارة البيئة |
| نشوان محمد خضير | وزارة النفط |
| مها إبراهيم داوود | وزارة الكهرباء |
| د. ميثم أدهم | وزارة الصناعة |
| آيات عبد الخالق | سلطة الطيران المدني |
| د. نهلة محمد جاسم | وزارة النقل |
| زمن حميد جهاد | وزارة النقل |
| **قطاع الصناعة** | |
| أحمد مهدي صالح (مسؤول الفريق) | وزارة البيئة |
| عمر غازي رشيد | وزارة الصناعة |
| د. لمى شهاب أحمد | وزارة البيئة |
| إسراء ياسين عبد الحسين | وزارة البيئة |
| **قطاع الزراعة** | |
| رقية فؤاد حسن (مسؤول الفريق) | وزارة البيئة |
| د. راوية مزعل محمود | وزارة الزراعة |
| ربى عجور | الجمعية العلمية الملكية– الأردن |

| | |
|---|---|
| **قطاع النفايات** | |
| مي جبوري داوود (مسؤول الفريق) | وزارة البيئة |
| أسامة لطيف محمد | وزارة الإعمار والإسكان والبلديات والأشغال العامة |
| ثورة أحمد إبراهيم | أمانة بغداد |
| سعاد عبد مهدي | أمانة بغداد |
| **تقييم الهشاشة وإجراءات التكيف** | |
| سحر حسين جاسم (قائد الفريق) | وزارة البيئة |
| **قطاع الموارد المائية** | |
| د. غفران ذياب عبد الحسين (مسؤول الفريق) | وزارة الموارد المائية |
| رنا فاضل شاكر | وزارة البيئة |
| شذى مصطفى محمود | وزارة البيئة |
| **قطاع الزراعة** | |
| د. راوية مزعل محمود (مسؤول الفريق) | وزارة الزراعة |
| إيناس أكرم رديف | وزارة البيئة |
| **قطاع الصحة والتعليم** | |
| زينة أمير صبري (مسؤول الفريق) | وزارة البيئة |
| د. عبد الحميد محمد جواد | وزارة التعليم العالي والبحث العلمي |
| د. حنين أكرم حميد | وزارة التربية |
| رياض حاتم محمد | وزارة الثقافة |
| د. مروة مهدي هادي | وزارة الصحة |
| **قطاع النظم الطبيعية والمُناخ** | |
| محمد فاضل عبد (مسؤول الفريق) | وزارة البيئة |
| أحمد سامي عبود | وزارة النقل/ الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي |
| دلال علي قيس | وزارة البيئة |
| **هيئة حماية وتحسين البيئة/ إقليم كوردستان** | |
| برور غالب حسن (المنسق مع وزارات الإقليم) | |
| هافال أحمد محمد ممثل عن هيئة حماية وتحسين البيئة/ حكومة إقليم كوردستان | |
| مهند أيوب مصطفى ممثل عن هيئة حماية وتحسين البيئة/ حكومة إقليم كوردستان | |
| سارة عامر ممثلة عن هيئة حماية وتحسين البيئة/ حكومة إقليم كوردستان | |
| **فريق متابعة الأمور الإدارية والمالية** | |
| خليل نُعمان عمران | وزارة البيئة |
| نور عودة كشاش | وزارة البيئة |
| **المراجعة الفنية– الوطنية** | |
| **الفريق الحكومي لتدقيق ومراجعة الوثيقة** | |
| د. علي عبد الزهرة اللامي | رئاسة مجلس الوزراء /هيئة المستشارين |
| د. احسان عبد الامير جاسم | رئاسة مجلس الوزراء /هيئة المستشارين |
| يوسف مؤيد يوسف | وزارة البيئة |
| د . نعم نبيل هاشم | وزارة البيئة |
| غيث مهدي حمدي | وزارة البيئة |

| | |
|---|---|
| د. فؤاد حسين سعيد | وزارة الموارد المائية |
| د. صدام قحطان وحيد | وزارة الموارد المائية |
| د. محمد جبار عجرش | وزارة النفط |
| د. اسراء اسماعيل حسين | وزارة الكهرباء |
| د. زينة عبد الله خلف | وزارة البيئة |
| سامر سمير خليل | وزارة البيئة |
| حيدر يوسف ابراهيم | وزارة البيئة |
| نبأ فاضل برهان | وزارة البيئة |
| حمزة قاسم علي | وزارة البيئة |
| | **المُراجعة وجمع مصادر بيانات ومعلومات وتحرير أجزاء من الفصول التالية من التقرير:** |
| | الموجز التنفيذي |
| | فصل الظروف الوطنية والقضايا التقاطعية |
| سوزان سامي البناء | فصل تقييم الهشاشة وإجراءات التكيف |
| | فصل معلومات أخرى: الوعي العام والتعليم وبناء القدرات |
| | تجميع وتدقيق كامل الوثيقة |

**المراجعة الفنية – الدولية**

**الجمعية العلمية الملكية– الأردن**

**الدعم الفني وبناء القدرات وإعداد وتحرير أجزاء من التقرير لكل من:**

| | |
|---|---|
| رأفت عاصي، ربى عجور | التدريب وبناء القدرات لأغراض الوفاء بالالتزامات المترتبة على تحرير البلاغات والتقارير المرحلية |
| ربى عجور، صفوان بني صالح<br>عبد الغني عرب | الجرد الوطني لغازات الدفيئة لمختلف القطاعات بالاستناد إلى أدلة IPCC ٢٠٠٦ |
| ربى عجور، صفوان بني صالح | تطوير وتحليل سيناريوهات التخفيف |
| ربى عجور | جزء الرصد والإبلاغ والتحقق وجزء تحليل الفجوات والمحددات ومعلومات أخرى تدعم تنفيذ الاتفاقية الإطارية للتغير المُناخي |

**مركز الدراسات للأراضي الجافة وشبه الجافة في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا ICARDA**

إعداد دراسات تقييم المخاطر المُناخية لكل من قطاعات التربة والمياه والمُناخ باستخدام موديلات مناخية.

**برنامج الأمم المتحدة للبيئة**

| | |
|---|---|
| سعادة السيد سامي ديماسي | ممثل برنامج الأمم المتحدة للبيئة و المدير الافليمي لمكتب غرب أسيا |
| د. عبد المجيد حداد | نائب المدير الاقليمي لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة – المكتب الاقليمي لغرب أسيا |
| طارق الخوري | المنسق الإقليمي لبرنامج تغير المناخ لمنطقة غرب آسيا |
| د. مايا عطية | الخبيرة الإقليمية لتغير المناخ لمنطقة غرب آسيا |

# قائمة المحتويات


قائمة الأشكال..... XII
قائمة الجداول..... XV
قائمة المختصرات..... XIX
قائمة الرموز والوحدات..... XXI
**موجز تنفيذي**..... ٢
معلومات عامة..... ٢
جرد غازات الاحتباس الحراري..... ٣
تقييم قابلية التأثر جراء التغيّر المناخي وإجراءات التكيّف..... ٤
التخفيف من انبعاثات غازات الدفيئة..... ٥
١. **الظروف الوطنية**..... ٧
١.١ النظام السياسي..... ٧
١.٢ جغرافية البلد..... ٧
١.٣ التوزيع السكاني..... ٨
١.٤ المُناخ..... ٩
١.٥ قطاع الموارد المائية..... ١٠
١.٥.١ المياه السطحية..... ١٠
١.٥.٢ المياه الجوفية..... ١٢
١.٥.٣ الأهوار..... ١٣
١.٥.٤ نوعية المياه..... ١٣
١.٦ القطاع الزراعي والحيواني..... ١٤
١.٧ أوجه استخدام الأراضي..... ١٦
١.٨ التنوع الإحيائي..... ١٨
١.٩ قطاع النفايات والصرف الصحي..... ٢١
١.١٠ القطاع الصحي..... ٢٣
١.١١ قطاع الطاقة..... ٢٤
١.١١.١ الأطر القانونية..... ٢٦
١.١١.٢ أهداف الحكومة المتعلقة بالطاقة..... ٢٦
١.١١.٣ تحسين كفاءة الطاقة في قطاع توليد الكهرباء..... ٢٧
١.١١.٤ نسبة مساهمة الطاقة منخفضة الكربون إلى إجمالي مزيج الطاقة..... ٢٧
١.١١.٥ أدوات تعزيز أوجه استخدام الطاقة الشمسية..... ٢٨
١.١٢ القطاع الصناعي..... ٢٩
١.١٣ القطاع الاقتصادي..... ٢٩

١.١٣.١ تنويع مصادر الاقتصاد الوطنية ..... ٣٠
١.١٤ قطاع النقل ..... ٣١
١.١٥ تحقيق أهداف التنمية المستدامة ..... ٣١
١.١٦ التشريعات البيئية ..... ٣٢
١.١٧ التربية والتعليم ..... ٣٢
١.١٨ التوعية ..... ٣٣
١.١٩ نقل التكنولوجيا ..... ٣٤
١.٢٠ العدالة بين الجنسين ..... ٣٤
١.٢١ دور الشباب ..... ٣٥
١.٢٢ احتياجات التمويل ..... ٣٦
**٢. جرد غازات الاحتباس الحراري ..... ٤٠**
٢.١ المنهجية ..... ٤٠
٢.٢ جرد انبعاثات غازات الدفيئة حسب القطاع ..... ٤١
٢.٣ قطاع الطاقة ..... ٤١
٢.٤ قطاع الملاحة الدولية ..... ٤٢
٢.٥ قطاع العمليات الصناعية وأوجه استخدام المُنتج ..... ٤٢
٢.٦ قطاعي الزراعة والحراجة وغيرهما من استخدامات الأراضي ..... ٤٣
٢.٧ قطاعي إدارة النفايات والصرف الصحي ..... ٤٤
٢.٨ جرد غازات الدفيئة مصنفة حسب نوع الغاز ..... ٤٤
٢.٨.١ انبعاثات غازات الدفيئة ..... ٤٤
٢.٨.٢ إجمالي صافي الانبعاثات الوطنية ..... ٤٥
٢.٩ النهج المرجعي ..... ٤٧
٢.١٠ تحليل الفئات الأساسية ..... ٤٨
٢.١١ عدم اليقين ..... ٤٩
٢.١٢ ضبط الجودة والمراجعة ..... ٤٩
٢.١٣ توصيات لتطوير الجرد في السنوات القادمة ..... ٤٩
**٣. تقييم قابلية التأثر وإجراءات التكيف ..... ٥١**
٣.١ الاتجاهات المُناخية وسيناريوهات تغير المُناخ ..... ٥١
٣.١.١ تحليل اتجاهات تغير المناخ في العراق ..... ٥٢
٣.١.٢ تحليل تغير المناخ في الوقت الحاضر ..... ٥٣
٣.١.٣ تحليل تغير المُناخ في المستقبل (درجات الحرارة والهطول) ..... ٥٥
٣.١.٤ تحليل تغير المُناخ في المستقبل (الإجهاد الحراري والأيام السنوية الدافئة والجافة) ..... ٥٧
٣.٢ مخاطر تغير المُناخ على القطاعات الوطنية الأكثر قابلية للتأثر وإجراءات التكيف معه ..... ٥٩
٣.٢.١ قابلية تأثر القطاع الزراعي بتغير المُناخ ..... ٦٠

٣.١.٢.١ المنطقة المشمولة بالدراسة ..... ٦٠
٣.١.٢.٢ بيانات المُناخ طويلة الأجل للتقييم المُسبق ..... ٦١
٣.١.٢.٣ طبيعة تغير المُناخ في سهل جنوب بلاد ما بين النهرين ..... ٦٢
٣.١.٢.٤ تأثير تغير المُناخ على محصول القمح على المدى الطويل ..... ٦٢
٣.١.٢.٥ الآليات الفسيولوجية لنمو المحاصيل وتغير المحصول ..... ٦٣
٣.٢.٢ الاستنتاجات وحلول التكيف المقترحة وأهم الأوليات لزيادة مرونة القطاع الزراعي ..... ٦٥
٣.٢.٢.١ قابلية تأثر قطاع الموارد المائية بتغير المُناخ ..... ٦٦
٣.٢.٢.٢ العجز المائي المُتوقع في العراق ..... ٦٦
٣.٢.٣ إجراءات وزارة الموارد المائية العراقية للتكيف مع تغير المُناخ وتحقيق التنمية المستدامة والاستثمارات المطلوبة ..... ٦٨
٣.٣.٢.١ تقييم التربة والمياه في حوضي نهري دجلة والفرات ..... ٧١
٣.٣.٢.٤ نتائج محاكاة الجريان السطحي في حوضي نهري دجلة والفرات ..... ٧٢
٣.٣.٤.١ نتائج محاكاة التبخر في حوضي نهري دجلة والفرات ..... ٧٥
٣.٣.٤.٢ نتائج محاكاة الرواسب في حوضي نهري دجلة والفرات ..... ٧٦
٣.٣.٥ حلول التكيف المقترحة وأهم الأوليات لزيادة مرونة قطاع الموارد المائية ..... ٧٧
٣.٤ قابلية تأثر قطاع التنوع الإحيائي بتغير المُناخ ..... ٧٨
٣.٤.١ التنوع الإحيائي والإجراءات المتخذة من قبل الحكومة العراقية ..... ٧٨
٣.٤.٤ دراسة الغطاء الأرضي بالاستشعار عن بعد ..... ٨٢
٣.٤.٤.١ ديناميكيات الغطاء النباتي للأهوار ..... ٨٥
٣.٤.٤.٢ الديناميكيات الزمانية المكانية لتدفقات الكربون ..... ٨٨
٣.٤.٤.٣ حلول التكيف المقترحة وأهم الأوليات لزيادة مرونة قطاع التنوع الإحيائي ..... ٨٩
٣.٤.٥ قابلية تأثر قطاع الصحة بتغير المُناخ ..... ٨٩
**٤ إجراءات التخفيف** ..... ٩٣
٤.١ المنهجية ..... ٩٣
٤.٢ مصادر البيانات والاعتبارات الاقتصادية والديموغرافية ..... ٩٤
٤.٣ السيناريو المرجعي للطاقة وتقدير انبعاثاته ..... ٩٥
٤.٣.١ الطلب والتزويد ..... ٩٥
٤.٣.٢ النفط الخام ..... ٩٥
٤.٣.٣ الغاز الطبيعي ..... ٩٦
٤.٣.٤ الطاقة الكهربائية ..... ٩٦
٤.٣.٥ الطاقة المتجددة ..... ٩٧
٤.٣.٦ قطاع النقل ..... ٩٧
٤.٣.٧ الاستراتيجية الوطنية المتكاملة للطاقة للفترة ٢٠١٣-٢٠٣٠ ..... ٩٨
٤.٣.٨ السياسات والقوانين ومشاريع البنية التحتية للطاقة ..... ٩٨

٤.٤ الانبعاثات وفقا لسيناريو الأساس المرجعي لغازات الدفيئة الناشئة عن قطاع الطاقة ..... ١٠٠
٥.٤ السيناريو المرجعي للقطاعات الأخرى ..... ١٠٣
١.٥.٤ قطاع العمليات الصناعية ..... ١٠٣
٢.٥.٤ القطاع الزراعي ..... ١٠٤
٣.٥.٤ قطاع إدارة النفايات ..... ١٠٤
٤.٥.٤ انبعاثات غازات الدفيئة في سيناريو الأساس لمختلف القطاعات ..... ١٠٥
٥.٥.٤ الانبعاثات الإجمالية لغازات الدفيئة في سيناريو الأساس المرجعي ..... ١٠٥
٦.٤ وصف سيناريو التخفيف وتقدير انبعاثاته لجميع القطاعات ..... ١٠٦
١.٦.٤ وصف مسارات ومشاريع التخفيف في قطاع الطاقة ..... ١٠٦
٧.٤ تقدير الخفض الكلي من مسارات التخفيف ..... ١٠٧
٨.٤ النتائج النهائية الإجمالية لتحليل التخفيف ..... ١٠٨
١.٨.٤ السيناريو الكلي لتخفيف انبعاثات غازات الدفيئة ..... ١٠٨
٢.٨.٤ مسارات وبرامج إضافية مقترحة قد تعزز نسب التخفيض في المستقبل ..... ١٠٩
**٥. معلومات أخرى: الوعي العام والتعليم وبناء القدرات** ..... ١١٢
١.٥ الأولويات الوطنية لتمويل تغير المُناخ ..... ١١٢
٢.٥ المعلومات ذات الصلة بتنفيذ أهداف الاتفاقية الإطارية ..... ١١٣
١.٢.٥ الوعي العام ..... ١١٣
٢.٢.٥ بناء القدرات ..... ١١٣
٣.٢.٥ تشجيع خضرنة الابتكار والتكنولوجيا ..... ١١٤
٤.٢.٥. التعليم العالي والبحث العلمي والعلوم والتكنولوجيا وتضمين التغير المُناخي في المناهج الدراسية ..... ١١٥
**٦. الملحق الأول: تقرير العراق المرحلي الأولي عن فترة السنتين** ..... ١١٨
١.٦ الجرد الوطني لغازات الدفيئة لعام ٢٠١٩ ..... ١١٨
١.١.٦ المنهجية – حسابات قائمة الجرد الوطنية ..... ١١٨
٢.٦ جرد غازات الدفيئة حسب القطاع ..... ١١٩
١.٢.٦ انبعاثات غازات الدفيئة ضمن قطاع الطاقة ..... ١١٩
٢.٢.٦ انبعاثات غازات الدفيئة ضمن الملاحة الدولية ..... ١٢١
٣.٢.٦ انبعاثات غازات الدفيئة ضمن قطاع العمليات الصناعية واستخدام المُنتج ..... ١٢١
٤.٢.٦ نتائج انبعاثات غازات الدفيئة ضمن قطاع الزراعة والحراجة وغيرهما من أوجه استخدام الأراضي ..... ١٢١
٥.٢.٦ نتائج انبعاثات غازات الدفيئة ضمن قطاع إدارة النفايات والصرف الصحي ..... ١٢٢
٣.٦ جرد غازات الدفيئة حسب الغاز ..... ١٢٢
١.٣.٦ إجمالي صافي الانبعاثات الوطنية ..... ١٢٤
٢.٣.٦ النُهج المرجعي ..... ١٢٦
٣.٣.٦ تحليل الفئات الأساسية ..... ١٢٧
٤.٣.٦ تحليل عدم اليقين ..... ١٢٧

٦.٤. ضبط الجودة ..... ١٢٨
٦.٥. تحليل إجراءات التخفيف من غازات الدفيئة ضمن تقرير العراق الأول للتحديثات لفترة السنتين ..... ١٢٨
٦.٥.١. وصف سيناريو التخفيف وتقدير انبعاثاته الناشئة في جميع القطاعات ..... ١٢٨
٦.٥.٢. وصف مسارات ومشاريع التخفيف في قطاع الطاقة..... ١٢٩
٦.٥.٢.١. المسار الأول: مشروع الحد من الفاقد في شبكة نقل وتوزيع الكهرباء وتحسين كفاءة محطات إنتاج الكهرباء ..... ١٢٩
٦.٥.٢.٢. المسار الثاني: مشروع إحالة المحطات العاملة على الوقود الأحفوري على التقاعد (مع الإبقاء على المحطات العاملة على الغاز الطبيعي..... ١٢٩
٦.٥.٢.٣. المسار الثالث: استثمار الغاز المصاحب واستخدامه في قطاع إنتاج الطاقة أو الصناعة أو التصدير ١٤٠
٦.٥.٢.٤. المسار الرابع: زيادة حصة الطاقة المتجددة في خليط الطاقة ..... ١٤٣
٦.٦. تقدير الخفض الكلي من مسارات التخفيف ..... ١٤٨
٦.٧. النظام الوطني للرصد والإبلاغ والتحقق– MRV ..... ١٤٨
٦.٧.١. الممارسات الحالية في الرصد والإبلاغ والتحقق..... ١٥٠
٦.٧.١.١. قوائم جرد غازات الدفيئة..... ١٥٠
٦.٧.١.٢. متابعة إجراءات التخفيف من آثار تغير المُناخ ..... ١٥١
٦.٧.١.٣. متابعة أشكال الدعم المستلم ..... ١٥١
٦.٧.١.٤. مقترح نظام السجل الوطني المتكامل..... ١٥٢
٦.٨. أنواع أنظمة الرصد والإبلاغ والتحقق ..... ١٥٢
٦.٨.١. الرصد والإبلاغ والتحقق الخاص بانبعاثات غازات الدفيئة ..... ١٥٣
٦.٨.٢. الرصد والإبلاغ والتحقق الخاص بإجراءات التخفيف (السياسات والمشاريع) ..... ١٥٤
٦.٨.٣. الرصد والإبلاغ والتحقق من الدعم المُناخي ..... ١٥٤
٦.٩ الخلاصة..... ١٥٥
٧. **الملحق الثاني: قوائم جرد الإنبعاثات لعام ٢٠٠٠** ..... ١٥٧
٨. **الملحق الثالث: قوائم جرد الإنبعاثات لعام ٢٠١٩** ..... ١٨٦

# قائمة الأشكال


الشكل ١- ١: المحافظات العراقية ..... ٧

الشكل ١- ٢: خارطة العراق تبين أقسام سطح العراق وأنهاره ..... ٨

الشكل ١- ٣: مصادر المياه لنهري دجلة والفرات (وزارة الموارد المائية،٢٠١٠) ..... ١١

الشكل ١- ٤: نسب نقص الإيرادات المائية للفترة بين ٢٠٠٨- ٢٠١٨ مقارنة بالمعدل الطبيعي (وزارة الموارد المائية) .... ١١

الشكل ١- ٥: أوجه استخدام الأراضي في العراق (SISSAKIAN ET AL, 2013) ..... ١٧

الشكل ١- ٦: المناطق الحيوية البرية (WFF/TNC, 2008) ..... ١٩

الشكل ١- ٧: الأقاليم البيئية في العراق ..... ١٩

الشكل ١- ٨: المناطق البيئية للمياه العذبة (WFF/TNC, 2008) ..... ٢٠

الشكل ٢- ١: صافي انبعاثات غازات الدفيئة حسب القطاع عام ٢٠٠٠ (جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون)..... ٤١

الشكل ٢- ٢: انبعاثات القطاعات الفرعية الصناعية في عام ٢٠٠٠ جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون..... ٤٣

الشكل ٢- ٣: النهج المرجعي مقابل النهج القطاعي في عام ٢٠٠٠. ..... ٤٧

الشكل ٢- ٤: النُهج المرجعي للتسلسل الزمني (٢٠٠٠-٢٠٠٥) ..... ٤٧

الشكل ٣- ١: مجموعة البيانات الهامة المستخدمة في هذه الدراسة..... ٥٣

الشكل ٣- ٢: اتجاهات تغير المُناخ في العراق للفترة (١٩٨٠-٢٠٢٠) ..... ٥٤

الشكل ٣- ٣: اتجاهات تغير المناخ خلال الفصول الأربعة للفترة (١٩٨٠-٢٠٠٠)..... ٥٤

الشكل ٣- ٤: اتجاهات درجات الحرارة (٢٠٠٦-٢١٠٠) استنادا إلى الإسقاطات المناخية طويلة الأجل..... ٥٦

الشكل ٣- ٥: اتجاهات متوسط درجات الحرارة في المحافظات بناء على التوقعات المناخية طويلة الأجل ..... ٥٦

الشكل ٣- ٦: اتجاهات الهطول (٢٠٠٦-٢١٠٠) استنادا إلى الإسقاطات المُناخية طويلة الأجل ..... ٥٧

الشكل ٣- ٧: اتجاهات متوسط الهطول في المحافظات بناء على التوقعات المُناخية طويلة الأجل ..... ٥٧

الشكل ٣- ٨: تغيير في عدد الأيام السنوية ذات مؤشر الحرارة فوق ٣٢ درجة مئوية بحلول عام ٢٠٨٥ في نماذج المناخ الإقليمية (SOMS) المحددة لـ RCP8.5 و(WALKER INSTITUTE 2022) RCP4.5..... ٥٨

الشكل ٣- ٩: تغيير في عدد الأيام السنوية الدافئة والجافة بحلول عام ٢٠٨٥ في نموذجي المناخ الإقليميين المحددين RCP8.5 و RCP4.5. ..... ٥٩

الشكل ٣- ١٠: لقطة من المنتج المُناخي المصحح للانحياز الذي تم تصغيره (RICCAR)، الذي يركز على منطقة العراق ..... ٦١

الشكل ٣- ١١: الديناميكيات الزمنية لمتوسط درجة الحرارة السنوية ومتوسط الهطول في سهل بلاد ما بين النهرين السفلي بموجب السيناريوهين RCP4.5 و RCP8.5 ..... ٦٢

الشكل ٣- ١٢: الاتجاهات في إنتاج القمح على المدى الطويل في سهل بلاد ما بين النهرين السفلي بموجب السيناريوهين RCP4.5 و RCP8.5 ..... ٦٣

الشكل ٣– ١٣: التغييرات في تاريخ بدء التخليق (التزهير) منذ يوم بذر محصول القمح ..... ٦٤
الشكل ٣– ١٤: تحليل فجوة الغلة لمحصول القمح في سهل بلاد ما بين النهرين السفلي بمحاكاته بالنموذج APSIM وفقا للسيناريوهين RCP4.5 و RCP8.5 ..... ٦٤
الشكل ٣– ١٥: العجز المائي المُتوقع لغاية ٢٠٣٥ في العراق (بليون م٣) من دون وجود استراتيجية مائية..... ٦٧
الشكل ٣– ١٦: حوضي نهري دجلة والفرات (وزارة الموارد المائية) ..... ٧١
الشكل ٣– ١٧: خريطة الجريان السطحي لحوضي نهري دجلة والفرات لخط الأساس والمستقبل لسيناريو RCP4.5 و RCP8.5. ..... ٧٢
الشكل ٣– ١٨: الجريان السطحي لحوضي نهر دجلة والفرات لخط الأساس والمستقبل لسيناريو RCP 4.5 (أزرق) و RCP 8.5 (برتقالي) ..... ٧٣
الشكل ٣– ١٩: متوسط التصريف السنوي في الموصل (دجلة) في الفترة المرجعية للنموذج RCP 4.5 (أزرق) و RCP 8.5 (برتقالي) ..... ٧٣
الشكل ٣– ٢٠: متوسط التصريف السنوي في كركوك – موقع دوكان في الفترة المرجعية المبينة في النموذج RCP 4.5 (أزرق) و RCP 8.5 (برتقالي)..... ٧٤
الشكل ٣– ٢١: متوسط التصريف السنوي في كركوك– موقع العظيم في الفترة المرجعية للنموذجين RCP 4.5 (أزرق) و RCP 8.5 (برتقالي) ..... ٧٤
الشكل ٣– ٢٢: متوسط التصريف السنوي في حديثة في الفترة المرجعية للنموذجين RCP 4.5 (أزرق) و RCP 8.5 (برتقالي) ..... ٧٥
الشكل ٣– ٢٣: خريطة التبخر لحوضي نهري دجلة والفرات لخط الأساس والمستقبل لسيناريوه RCP 4.5 و RCP 8.5.. ٧٥
الشكل ٣– ٢٤: متوسط التبخر الفعلي لحوضي نهري دجلة والفرات لخط الأساس والمستقبل لسيناريو RCP 4.5 (أزرق) و RCP 8.5 (برتقالي) ..... ٧٦
الشكل ٣– ٢٥: خريطة الرواسب الطينية لحوضي نهر دجلة لخط الأساس والمستقبل لسيناريو RCP 4.5 و RCP 8.5.. ٧٦
الشكل ٣– ٢٦: معدل الرواسب الطينية في حوضي نهري دجلة والفرات لخط الأساس والمستقبل لسيناريو RCP 4.5 (أزرق) و RCP 8.5 (برتقالي). ..... ٧٧
الشكل ٣– ٢٧: المواقع المهمة للتنوع الإحيائي (KBA,2017) ..... ٧٨
الشكل ٣– ٢٨: أهم التهديدات المرتبطة بـ ٦٤٨ نوع من الأحياء التي تم تقييم تهديداتها وفقاً للقائمة الحمراء ل IUCN (التقرير الوطني السادس لاتفاقية التنوع الإحيائي في العراق) ..... ٧٩
الشكل ٣– ٢٩: المواقع المهمة للتنوع الإحيائي ضمن البيئة البحرية وهما خور الزبير والفاو (KBA REPORT, 2017) .. ٨٠
الشكل ٣– ٣٠: مواقع المحميات في العراق ..... ٨١
الشكل ٣– ٣١: موقع محمية الدلمج والطيب (وزارة البيئة)..... ٨١
الشكل ٣– ٣٢: خريطة الأهوار في جنوب العراق عام ١٩٧٣ مقارنة بعام ٢٠٠٠ (UNEP,2001) ..... ٨٣
الشكل ٣– ٣٣: نتائج التصنيف متعدد العقود للغطاء الأرضي بأوجه استخدام سلسلة بيانات لاند سات عالية الدقة (١٩٨٠–٢٠٢٠) فوق الأهوار العراقية ..... ٨٤

الشـكل ٣– ٣٤: التغيرات التي حدثت بين العقود في المسـاحات الأرضـية لأنواع مختلفة من الغطاء الأرضـي في الأهوار العراقية كما تم استنتاجها من تحليل الاستشعار عن بعد ..... ٨٥
الشكل ٣– ٣٥: الاتجاهات الزمنية لديناميكيات الغطاء النباتي (معدل التغير في المتوسط السنوي للمؤشر EVI مع السنة) كمتوسط لمنطقة المستنقعات ..... ٨٦
الشكل ٣– ٣٦: اتجاهات الغطاء النباتي عبر أهوار الحمَّار ..... ٨٧
الشكل ٣– ٣٧: اتجاهات الغطاء النباتي عبر الأهوار الوسطى ..... ٨٧
الشكل ٣– ٣٨: اتجاهات الغطاء النباتي عبر أهوار الحويزة. ..... ٨٩
الشكل ٣– ٣٩: اتجاهات تدفق الكربون عبر الأهوار العراقية ..... ٨٨
الشكل ٣– ٤٠: متوسط الاتجاهات طويلة المدى لخطة الإنتاج الأولية السنوية عِبر مناطق الأهوار العراقية..... ٨٩
الشكل ٣– ٤١: النسبة المئوية للفقد في الناتج الإجمالي المحلي نتيجة الإجهاد الحراري في سياق سيناريو الاحتباس الحراري وارتفاع درجة الحرارة بمعدل ١.٥ درجة مئوية (ILO,2019)..... ٩١

الشكل ٤– ١: مساهمة القطاعات الفرعية للطاقة في انبعاثات غازات الدفيئة (٪) لعام ٢٠٢١ ..... ١٠١
الشكل ٤– ٢: انبعاثات غازات الدفيئة (مليون طن مكافئ ثاني أكسيد الكربون) حسب القطاعات للطاقة في سيناريو الأساس لسنوات مختارة ..... ١٠٣
الشكل ٤– ٣: سيناريو التخفيف مقارنة بسيناريو الأساس، ٢٠٢١–٢٠٥٠ ..... ١٠٩

# قائمة الجداول


جدول ١– ١: الأراضي الصالحة للزراعة والأراضي المزروعة حسب طبيعة الإرواء لسنة ٢٠٢٠ ..... ١٥

جدول ١– ٢: خطة وزارة الكهرباء للانتقال إلى الطاقة النظيفة والمتجددة والمستدامة في توليد الطاقة الكهربائية ..... ٢٨

جدول ١– ٣: ملخص الاحتياجات المالية لتنفيذ وثيقة المساهمات الوطنية (البنك الدولي، ٢٠٢٢) ..... ٣٨

جدول ١– ٤: الإنفاق الكلي للتكيف مع التغير المُناخي خلال الأعوام ٢٠١٧، و٢٠١٨، و٢٠١٩ ..... ٣٨

جدول ٢– ١: صافي انبعاثات قطاع الطاقة، ٢٠٠٠ (جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون)..... ٤٢

جدول ٢– ٢: الانبعاثات المبلغ عنها تحت بند المذكرة ٥ في عام ٢٠٠٠ ..... ٤٢

جدول ٢– ٣: انبعاثات قطاعي الزراعة والحراجة وغيرهما من أوجه استخدام الأراضي في عام ٢٠٠٠ (جيجا جرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون)..... ٤٣

جدول ٢– ٤: انبعاثات قطاع إدارة النفايات والصرف الصحي في عام ٢٠٠٠ (جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون) ... ٤٤

جدول ٢– ٥: الانبعاثات الوطنية مصنفة حسب نوع الغاز في عام ٢٠٠٠ (جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون)..... ٤٤

جدول ٢– ٦: انبعاثات غازات الدفيئة (+) وعمليات الإزالة (–) في جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون حسب القطاع والغاز في عام ٢٠٠٠ ..... ٤٥

جدول ٢– ٧: إجمالي الانبعاثات من جميع القطاعات والقطاعات الفرعية في عام ٢٠٠٠ ..... ٤٥

جدول ٢– ٨: تحليل الفئات الرئيسية لأنشطة حرق الوقود (تقييم المستوى) لسنة ٢٠٠٠..... ٤٨

جدول ٣– ١: بعض مجموعات البيانات الرئيسية المستخدمة ٥٢

جدول ٣– ٢: نماذج من NEX–GDDP المستخدمة في التحليل ٥٥

جدول ٣– ٣: مؤشرات ومخاطر الشحة المائية ٦٧

جدول ٣– ٤: خطة وزارة الموارد المائية لمعالجة الشحة المائية بالتعاون مع القطاعات ذات العلاقة ٦٩

جدول ٣– ٥: الاستثمارات المطلوبة للتمكن من تنفيذ الخطة الإستراتيجية لوزارة الموارد المائية في العراق لغاية ٢٠٣٥ (المصدر : وزارة الموارد المائية ٢٠٢٢) ٧٠

جدول ٤– ١: إجمالي انبعاثات غازات الدفيئة من قطاع الطاقة في سيناريو الأساس لسنوات مختارة ..... ١٠١

جدول ٤– ٢: انبعاثات غازات الدفيئة من الطلب على الطاقة وتزويدها في القطاعات الفرعية في السيناريو الأساسي في سنوات مختارة (مليون طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون) ..... ١٠٢

جدول ٤– ٣: انبعاثات غازات الدفيئة حسب الغاز في السيناريو الأساس للطاقة لسنوات مُختارة (مليون طن مكافئ ثاني أكسيد الكربون)..... ١٠٢

جدول ٤– ٤: إجمالي انبعاثات غازات الدفيئة لمختلف القطاعات (ما عدا الطاقة) في سيناريو الأساس لسنوات مختارة (مليون طن مكافئ ثاني أكسيد الكربون)..... ١٠٥

جدول ٤– ٥: انبعاثات غازات الدفيئة لسنوات مختارة في سيناريو الأساس للعراق (مليون طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون) ..... ١٠٦

جدول ٤– ٦: كميات الخفض المتوقعة لكل مسار من المسارات ..... ١٠٨
جدول ٤– ٧: مسارات التخفيف وكميات الخفض التراكمي لكل منها ..... ١٠٨
جدول ٤– ٨: صافي انبعاثات غازات الدفيئة لكل من السيناريو الأساس وسيناريو التخفيف لسنوات مختارة (مليون طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون) ..... ١٠٩

جدول ٦– ١: صافي انبعاثات غازات الدفيئة حسب القطاع، ٢٠١٩ ..... ١١٩
جدول ٦– ٢: صافي انبعاثات قطاع الطاقة، ٢٠١٩ ..... ١٢٠
جدول ٦– ٣: الانبعاثات المُبلغ عنها تحت بند المذكرة ٥، ٢٠١٩ ..... ١٢١
جدول ٦– ٤: انبعاثات القطاعات الفرعية للعمليات الصناعية، ٢٠١٩ ..... ١٢١
جدول ٦– ٥: انبعاثات قطاع الزراعة والحراجة وغيرهما من لأوجه استخدام الأراضي، ٢٠١٩ ..... ١٢١
جدول ٦– ٦: انبعاثات قطاع إدارة النفايات والصرف الصحي، ٢٠١٩ ..... ١٢٢
جدول ٦– ٧: الانبعاثات الوطنية حسب الغاز، ٢٠١٩ ..... ١٢٢
جدول ٦– ٨: انبعاثات غازات الدفيئة (+) وعمليات الإزالة (–) في جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون حسب القطاع والغاز،٢٠١٩ ..... ١٢٣
جدول ٦– ٩: مجموع الانبعاثات من جميع القطاعات والقطاعات الفرعية في عام ٢٠١٩ (INVENTORY YEAR: 2019). ..... ١٢٤
جدول ٦– ١٠: النهج المرجعي مقابل النهج القطاعي، ٢٠١٩ ..... ١٢٦
جدول ٦– ١١: تحليل الفئات الرئيسية (تقييم المستوى)، ٢٠١٩ ..... ١٢٧
جدول ٦– ١٢: وصف لمشروع مقترح لتحسين كفاءة إنتاج الكهرباء في محطات إنتاج الطاقة في الفترة ٢٠٢١–٢٠٥٠. ١٢٩
جدول ٦– ١٣: وصف المشروع الأول ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المركّبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازية بسيطة إلى وحدات مركّبة لتوليد الكهرباء للفترة ما بين ٢٠٢١–٢٠٣٠ ..... ١٣٠
جدول ٦– ١٤: وصف المشروع الثاني ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المركبة وتحويل عدد من المحطات ..... ١٣٠
جدول ٦– ١٥: وصف المشروع الثالث ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المركبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازية بسيطة إلى وحدات مركبة لتوليد الكهرباء للفترة ما بين ٢٠٢١–٢٠٣٠ ..... ١٣١
جدول ٦– ١٦: وصف المشروع الرابع ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المركبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازية بسيطة إلى وحدات مركبة لتوليد الكهرباء للفترة ما بين ٢٠٢١–٢٠٣٠ ..... ١٣١
جدول ٦– ١٧: وصف المشروع الخامس ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المركبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازية بسيطة إلى وحدات مركبة لتوليد الكهرباء للفترة ما بين ٢٠٢١–٢٠٣٠ ..... ١٣٢
جدول ٦– ١٨: وصف المشروع السادس ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المركبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازية بسيطة إلى وحدات مركبة لتوليد الكهرباء للفترة ما بين ٢٠٢١–٢٠٣٠ ..... ١٣٢
جدول ٦– ١٩: وصف المشروع السابع ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المركبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازية بسيطة إلى وحدات مركبة لتوليد الكهرباء للفترة ما بين ٢٠٢١–٢٠٣٠ ..... ١٣٣

جدول ٦– ٢٠: وصف المشروع الثامن ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المُركبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازية بسيطة إلى وحدات مركبة لتوليد الكهرباء للفترة ما بين ٢٠٢١–٢٠٣٠ ..... ١٣٣
جدول ٦– ٢١: وصف المشروع الثالث ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المركبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازية بسيطة إلى وحدات مركبة لتوليد الكهرباء للفترة ما بين ٢٠٢١–٢٠٣٠ ..... ١٣٤
جدول ٦– ٢٢: وصف المشروع العاشر ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المركبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازية بسيطة إلى وحدات مركبة لتوليد الكهرباء للفترة ما بين ٢٠٢١–٢٠٣٠ ..... ١٣٤
جدول ٦– ٢٣: وصف المشروع الحادي عشر ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المركّبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازيّة بسيطة إلى وحدات مركّبة لتوليد الكهرباء للفترة ما بين ٢٠٢١–٢٠٣٠ ..... ١٣٥
جدول ٦– ٢٤: وصف المشروع الثاني عشر ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المركبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازية بسيطة إلى وحدات مركبة لتوليد الكهرباء للفترة ما بين ٢٠٢١–٢٠٣٠ ..... ١٣٥
جدول ٦– ٢٥: وصف المشروع الثالث عشر ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المركبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازية بسيطة إلى وحدات مركبة لتوليد الكهرباء للفترة ما بين ٢٠٢١–٢٠٣٠ ..... ١٣٦
جدول ٦– ٢٦: وصف المشروع الرابع عشر ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المركّبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازية بسيطة إلى وحدات مركبة لتوليد الكهرباء للفترة ما بين ٢٠٢١–٢٠٣٠ ..... ١٣٦
جدول ٦– ٢٧: وصف المشروع الخامس عشر ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المركبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازية بسيطة إلى وحدات مركبة لتوليد الكهرباء للفترة ما بين ٢٠٢١–٢٠٣٠ ..... ١٣٧
جدول ٦– ٢٨: وصف المشروع السادس عشر ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المركبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازية بسيطة إلى وحدات مركبة لتوليد الكهرباء للفترة ما بين ٢٠٢١–٢٠٣٠ ..... ١٣٧
جدول ٦– ٢٩: وصف المشروع السابع عشر ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المركبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازية بسيطة إلى وحدات مركبة لتوليد الكهرباء للفترة ما بين ٢٠٢١–٢٠٣٠ ..... ١٣٨
جدول ٦– ٣٠: وصف المشروع الثامن عشر ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المركبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازية بسيطة إلى وحدات مركبة لتوليد الكهرباء للفترة ما بين ٢٠٢١–٢٠٣٠ ..... ١٣٨
جدول ٦– ٣١: وصف المشروع التاسع عشر ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المركبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازية بسيطة إلى وحدات مركبة لتوليد الكهرباء للفترة ما بين ٢٠٢١–٢٠٣٠ ..... ١٣٩
جدول ٦– ٣٢: وصف المشروع العشرين ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المركبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازية بسيطة إلى وحدات مركبة لتوليد الكهرباء للفترة ما بين ٢٠٢١–٢٠٣٠ ..... ١٣٩
جدول ٦– ٣٣: وصف المشروع الحادي والعشرين ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المركبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازية بسيطة إلى وحدات مركبة لتوليد الكهرباء للفترة ما بين ٢٠٢١–٢٠٣٠ ..... ١٤٠
جدول ٦– ٣٤: وصف المشروع الأول ضمن المسار الثالث لاستثمار الغاز المصاحب بحلول ٢٠٣٠ ..... ١٤١
جدول ٦– ٣٥: وصف المشروع الثاني ضمن المسار الثالث لاستثمار الغاز المصاحب بحلول ٢٠٣٠ ..... ١٤١
جدول ٦– ٣٦: وصف المشروع الثالث ضمن المسار الثالث لاستثمار الغاز المصاحب بحلول ٢٠٣٠ ..... ١٤٢
جدول ٦– ٣٧: وصف المشروع الرابع ضمن المسار الثالث لاستثمار الغاز المصاحب بحلول ٢٠٣٠ ..... ١٤٣

جدول ٦– ٣٨: وصف المشروع الأول ضمن المسار الرابع لإدخال سعات إضافية من الطاقة الشمسية والمائية وطاقة الرياح بحلول ٢٠٣٠ ..... ١٤٤
جدول ٦– ٣٩: وصف المشروع الثاني ضمن المسار الرابع لإدخال سعات إضافية من الطاقة الشمسية والمائية وطاقة الرياح بحلول ٢٠٣٠ ..... ١٤٤
جدول ٦– ٤٠: وصف المشروع الثالث ضمن المسار الرابع لإدخال سعات إضافية من الطاقة الشمسية والمائية وطاقة الرياح بحلول ٢٠٣٠ ..... ١٤٥
جدول ٦– ٤١: وصف المشروع الرابع ضمن المسار الرابع لإدخال سعات إضافية من الطاقة الشمسية والمائية وطاقة الرياح بحلول ٢٠٣٠ ..... ١٤٥
جدول ٦– ٤٢: وصف المشروع الخامس ضمن المسار الرابع لإدخال سعات إضافية من الطاقة الشمسية والمائية وطاقة الرياح بحلول ٢٠٣٠ ..... ١٤٦
جدول ٦– ٤٣: وصف المشروع السادس ضمن المسار الرابع لإدخال سعات إضافية من الطاقة الشمسية والمائية وطاقة الرياح بحلول ٢٠٣٠ ..... ١٤٦
جدول ٦– ٤٤: وصف المشروع السابع ضمن المسار الرابع لإدخال سعات إضافية من الطاقة الشمسية والمائية وطاقة الرياح بحلول ٢٠٣٠ ..... ١٤٧
جدول ٦– ٤٥: وصف المشروع الثامن ضمن المسار الرابع لإدخال سعات إضافية من الطاقة الشمسية والمائية وطاقة الرياح بحلول ٢٠٣٠ ..... ١٤٧
جدول ٦– ٤٦: وصف المشروع التاسع ضمن المسار الرابع لإدخال سعات إضافية من الطاقة الشمسية والمائية وطاقة الرياح بحلول ٢٠٣٠ ..... ١٤٨
جدول ٦– ٤٧: مكونات الإطار المتكامل للقياس والإبلاغ والتحقق ..... ١٥٠
جدول ٦– ٤٨: الرصد والإبلاغ والتحقق الخاص بانبعاثات غازات الدفيئة ..... ١٥٣
جدول ٦– ٤٩: الإطار المقترح لنظام التخفيف ..... ١٥٤
جدول ٦– ٥٠: تصميم مقترح لنظام الرصد والإبلاغ والتحقق للدعم الميسر ..... ١٥٥

# قائمة المختصرات

| المختصر | المعنى باللغة العربية |
|---|---|
| APSIM | نموذج مُحاكاة أنظمة الإنتاج الزراعي |
| BUR | التقرير المرحلي عن فترة السنتين |
| CNRM<br>CNRM-CM5 | المركز الوطني لأبحاث الأرصاد الجوية– طراز مُناخي<br>المركز الوطني لبحوث الأرصاد الجوية<br>CNRM-CM5 هو نموذج لنظام الأرض مصمم لتشغيل عمليات محاكاة المناخ. وهو يتألف من عدة نماذج مستقلة عن بعضا وزوجت مع بعضها بعضا بالاستعانة ببرنامج OASIS الذي تم استحدثه المركز الأوروبي للبحث والتدريب المتقدمين في الحساب العلمي CERFACS. |
| CCGT | توربينات الغاز ذات الدورة المركبة |
| EC-EARTH | محاكاة مُناخ الأرض<br>EC-Earth – نموذج نظام الأرض للمجتمع الأوروبي<br>تحاكي هذه النماذج العمليات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية التي تحكم نظام الأرض، بمستويات مختلفة من التعقيد. وعلى هذا النحو، فهي أدوات أساسية لفهم تقلبات المُناخ وتغير المُناخ والتنبؤ بها. |
| ECMWF | المركز الأوروبي للتنبؤات الجوية متوسطة المدى |
| EEA | وكالة البيئة الأوربية |
| EMEP | البرنامج التعاوني لرصد وتقييم الانتقال بعيد المدى لملوثات الهواء في أوروبا |
| GCMS | نماذج المُناخ العالمية |
| GFDL | مختبر ديناميكيات السوائل الجيوفيزيائية– طراز مُناخي<br>يقوم العلماء في مختبر ديناميكيات الموائع الجيوفيزيائية باستحداث واستخدام النماذج الديناميكية والعددية وعمليات المحاكاة الحاسوبية لتحسين فهمنا وإعداد إسقاطا<br>تستشرف المسارات المتوقعة للغلاف الجوي والمحيطات والمُناخ، وذلك بالاستعانة بموارد الكمبيوتر العملاق ومخزون البيانات. |
| GIS | نظام المعلومات الجغرافية |
| ICARDA | المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا) |
| IPCC | الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المُناخ |
| IPPs | مولدات الطاقة المستقلة |
| KBA | مناطق التنوع البيولوجي الرئيسية |
| LEAP | منصة تحليل الانبعاثات المنخفضة |
| LMP | سهول بلاد ما بين النهرين السفلى |
| MAT | متوسط درجات الحرارة السنوية |
| MST | متوسط درجات الحرارة الموسمية وبالإمكان الإشارة لها كالتالي:<br>في الشتاء (DJF)<br>في الربيع (MAM)<br>في الصيف (JJ)<br>في الخريف (SON) |

| المختصر | المعنى باللغة العربية |
|---|---|
| NAP | خطة التكيف الوطنية |
| NDC | وثيقة المساهمة الوطنية تجاه اتفاق باريس |
| NPP | صافي الإنتاجية الأولية السنوية |
| NSEPRAP | الإستراتيجية الوطنية وخطة العمل للحد من التلوث البيئي |
| NSWMP | البرنامج الوطني لإدارة النفايات الصلبة |
| PET | التبخر المحتمل |
| RICCAR | المبادرة الإقليمية لتقييم أثر التغير المُناخي في الموارد المائية وأوجه الهشاشة الاجتماعية والاقتصادية في المنطقة العربية |
| SWAT | نماذج أدوات تقييم التربة والمياه |
| SWLRI | الدراسة الإستراتيجية لموارد المياه والأراضي في العراق |
| SNC | البلاغ الوطني الثاني |
| UNEP | برنامج الأمم المتحدة للبيئة |
| UNFCCC | اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية لتغير المُناخ |
| WWF | الصندوق العالمي للطبيعة |

# قائمة الرموز والوحدات

## أولاً: الرموز

| المتغير | الرمز |
|---|---|
| أول أكسيد الكربون | CO |
| ثاني أكسيد الكربون | $CO_2$ |
| مكافئ ثاني أكسيد الكربون | $CO_2e$ |
| الميثان | $CH_4$ |
| أكسيد النيتروز | $N_2O$ |
| أكاسيد النيتروجين | $NO_X$ |
| المركبات العضوية المتطايرة عدا الميثان | NMVOC |
| ثاني أكسيد الكبريت | $SO_2$ |

## ثانياً: الوحدات

| المتغير | الرمز |
|---|---|
| درجة مئوية | $C^o$ |
| دونم | Du |
| جيجا جرام | Gg |
| هكتار | Ha |
| كيلومتر | Km |
| كيلو طن | Kt |
| كيلو واط | KW |
| مليون متر مكعب | MCM |
| ملمتر | mm |
| مليون متر مكعّب معياري في السنة | MMSCM/Y |
| مليون طن | Mt |
| ميغاواط | MW |
| متر مكعب في الثانية | $M^3/s$ |
| جزء في المليون | Ppm |
| تيرا جول | TJ |
| ١٠ طن من مكافئ النفط | TOE (toe) |

# الملخص التنفيذي

# موجز تنفيذي

يقدم هذا التقرير معلومات عامة عن العراق والأوضاع السائدة فيه ويتناول بالتحليل وطأة ظاهرة تغيّر المناخ على أشد القطاعات تأثرا ويكشف مكامن ضعف كل قطاع من تلك القطاعات. ويستعرض التقرير كذلك مساهمة كل قطاع في انبعاث الغازات، وذلك في حدود ما تيسر بشأنها من بيانات ومعلومات دقيقة وما اتفق مع المبادئ التوجيهية لعام ٢٠٠٦ التي أصدرتها الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ.

# معلومات عامة

تبلغ مساحة جمهورية العراق ٤٣٥,٠٥٢ كم٢، وهو يقع في جنوب قارة آسيا وفي كامل القسم الشمالي الشرقي من الوطن العربي على امتداد منطقة تعاني من الجفاف وتشهد زحفا سريعا للتصحر باتجاه الأراضي الزراعية، الأمر الذي لا ينفك يوسع رقعة الأراضي الصحراوية ويزيد من تواتر العواصف الرملية وشدتها. ومن ثم، واستنادا للتقرير السادس لعام ٢٠١٥ عن توقعات حالة البيئة العالمية لمنطقة غربي آسيا، فإن هذه العوامل وعوامل أخرى هي التي قادت إلى إدراج العراق في قائمة أشد البلدان تعرضا لمخاطر تغير المناخ، تصنفه ضمن أشد البلدان الخمسة الأوائل.

استنادا إلى إحصائيات وزارة التخطيط لعام ٢٠٢٠، يبلغ عدد سكان العراق٤٠,٢٢٢,٥٠٣ مليون نسمة. ويبلغ المعدل السنوي لنمو السكان ٢.٥٨٪، وتبلغ نسبة أعداد الذكور والإناث إلى إجمالي عدد السكان ٥٠.٥٪ و٤٩.٥٪ على التوالي. ولا يزال النمو السكاني يرتفع بمعدلات تثير القلق وترهق ميزانية البلد المصنف ضمن البلدان ذات الدخل المتوسط الأعلى. والعراق بلد اقتصاده ريعي تساهم فيه إيرادات النفط بالقسط الأوفر في ناتجه الإجمالي. والنفط هو حلقة الوصل الأولى التي تربط الاقتصاد العراقي بالعالم الخارجي، ولذلك فإن تدهور الوضع الأمني في معظم مناطق البلد، تكبّد العراق خسائر اقتصادية فادحة واستنزفت موارده. وهو ما عاشه العراق فعليا جراء الآثار المدمرة التي خلفها الإرهاب والمتمثلة بخاصة في الأعداد الضخمة من المهجرين والنازحين والمشردين الذين بلغت تكاليف إيوائهم وإعادة توطينهم ٤٦ مليار دولار، ناهيك عما تكبده الاقتصاد العراقي من خسائر جراء ارتفاع معدلات البطالة في مطلع عام ٢٠٢١ بنسبة فاقت ١٠٪. هذا بالإضافة إلى ما يعاني منه البلد أصلا من مشاكل متعددة بسبب تغير المناخ وتأثيراته على مختلف القطاعات الوطنية وفي مقدمتها قطاع الموارد المائية، والزراعة، والصحة وغيرها من القطاعات على حد سواء، وبخاصة منها تلك التي هي وثيقة الصلة بسلة المستهلك وتنطوي على مشاكل تدخل في صميم الأمن الغذائي والمائي والصحي للبلد. ولجميع هذه الأسباب، يسعى العراق إلى تنويع مصادر اقتصاده وإرساء أسس اقتصاد مستدام، مرن، قليل الانبعاثات، صديق للبيئة وقادر على التأثير على نحو حاسم وإيجابي في النمو الاقتصادي والاجتماعي والبيئي، وفي استدامة الإجراءات الرامية إلى تحقيق المساهمات المحددة وطنيا المقررة على العراق. ويتطلب ذلك إنشاء شراكات بين القطاعين العام والخاص لتشجيع القطاع الخاص على تيسير بلوغ المساهمات المحددة وطنيا بما يكفل استمرارها وتعزيزها، وبما يُمكِّن العديد من القطاعات من التعافي والتصدي لمخاطر تغير المناخ ويكفل في آن معا تعزيز الناتج المحلي غير النفطي والانتقال الآمن إلى الطاقة المتجددة والإنتاج الأنظف وتمكين القطاع الخاص من

الاضطلاع بدوره كاملا. وهو ما لا يتيسر ويصبح في المتناول إلا بمراجعة الإستراتيجيات الاقتصادية القطاعية الوطنية وتطويرها وزيادة الدخل القومي والمساهمة في زيادة إيرادات الأسر المعيشية.

ومن ثم، فإن من الأهمية أن يعزز العراق مرونة القطاعات كالقطاع الزراعي الذي يوفر أكبر حصة في فرص العمل، وبخاصة في المناطق الريفية. وقد عانى هذا القطاع هو أيضا من تردي الإنتاجية وانعدام الكفاءة وتقادم البنى التحتية، وهو ما استنزف قدرة المزارعين التنافسية في الأسواق المحلية والعالمية وبات يهدّد الأمن الغذائي القومي، مما اضطرّ العراق معه إلى أن يستورد–لتلبية احتياجاته– محاصيل كثيرة كان قد حقّق فيها من قبل اكتفائه الذّاتي، بل وأصبح مُصدِّرا لها. ويجدر بالذكر أن العراق قد تضرّر من عدة ظواهر مناخية متطرفة من فيضانات إلى حالات جفاف وعواصف ترابية نشأت عن تقلُّب درجات الحرارة ونِسب هطول الأمطار. ويجدر بالذّكْر أيضا أن تغيّر المناخ يؤثر على المرأة في العراق على نحو غير متناسب مع تأثيره على الرجل. ومما زاد من تعقيد هذا الوضع من ناحية، سياسات مائية لبلدان مجاورة نتج عنها تقليص كميات المياه الوافدة، والزحفُ الحضري والعمراني السريع من ناحية أخرى، علاوة على سوء استغلال المياه في قطاعي الزراعة والصناعة الذي تسبّب في تبذيرها وضاعف كمّيات استهلاكها. ولقد ورد في تقرير للبنك الدولي أن تغيّر المناخ وما يترتّب عليه من زلازل محتمَلة إنما يؤشر إلى أن العراق قد يشهد في المستقبل حالات غير مسبوقة من الفيضانات، والجفاف، والعواصف الترابية، والأوبئة. غير أن ما هو أكيد أن تغيّر المناخ يهدد فعلا بنسف الجهود التي تبذلها إدارة الكوارث لتلبية احتياجات السكان الأكثر هشاشة.

## جـرد غـازات الاحتباس الحـراري

عملاً بالقرار ١٧ الصادر عن مؤتمر الأطراف الثامن، وضع العراق قوائم بكميات انبعاث غازات الدفيئة بما فيها تلك الناشئة عن إزالة الغابات. ولقد بلغ صافيها في عام ٢٠٠٠ – وهي السنة المرجعية/سنة الأساس المعتمدة في البلاغ الوطني الثاني للعراق – زهاء ٨٧٤١٢.٤٦ جيجا جرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون. وهي نتاج ما أطلق من تلك الغازات في كل من قطاع الطاقة، وقطاع العمليات الصناعية واستخدام المنتج، وفي قطاع الزراعة والحراجة وغيرهما من أوجه استخدام الأراضي، وفي قطاع إدارة النفايات والصرف الصحي، وهي القطاعات الأربعة التي بلغت حصصها في إجمالي الانبعاثات ٧٦٦٠.٨٦ و ٢٢١٨.٤١ و٣٥٦٤.٣٦ و٥٠٢٣.٠٢ جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون على التوالي. وبلغت في العراق حصة الفرد الواحد في انبعاثات غازات الدفيئة في سنة ٢٠٠٠ حوالي ٣.٧ طن. وبلغت حصة غاز ثاني أكسيد الكربون المنبعث خلال ذات السنة ٦٦٨٩٩.٣٠٦ جيجا جرام أي ما يمثل ٧٦٪ من إجمالي انبعاثات غازات الدفيئة وتلتها حصة الميثان بنسبة ٢٠٪ بينما بلغت كمية الانبعاثات الناشئة عن غاز أكسيد النيتروز بكمية مقدارها حوالي ٢٩٨٥.٥٣ جيجا جرام.

في تقرير العراق المرحلي الأولي عن فترة السنتين، بلغ صافي الانبعاثات لسنة ٢٠١٩– وهي سنة الأساس لتقرير تحديث الانبعاثات لكل سنتين– زهاء ١٧٧٦١٧.١٩ جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون. وهي نتاج ما أطلق من تلك الغازات في كل من قطاع الطاقة، وقطاع العمليات الصناعية واستخدام المنتج، وفي قطاع الزراعة والحراجة وغيرهما من أوجه استخدام الأراضي، وفي قطاع إدارة النفايات والصرف الصحي،

وهي القطاعات الأربعة التي بلغت حصصها في إجمالي الانبعاثات ١٥٠٤٨٤.٥٠ و٢٤١٤.٦٤ و٥٦٥٢.٣٧ و١٩٠٦٥.٦٨ جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون على التوالي. وبلغت في العراق حصة الفرد الواحد في انبعاثات الدفيئة في سنة ٢٠١٩ حوالي ٤.٥ طن. وبلغت حصة غاز ثاني أكسيد الكربون المنبعث خلال ذات السنة ١٣٣٢٨٨.٣٨ جيجا جرام أي ما يمثل ٧٥٪ من إجمالي انبعاثات غازات الدفيئة وتلتها حصة الميثان بكمية مقدارها ٣٨٨٧٣.٨٢ جيجا جرام (نسبتها ٢٢٪ من إجمالي الانبعاثات) بينما بلغت كمية الانبعاثات الناشئة عن غاز أكسيد النيتروز حوالي ٥٤٥٤.٩٨ جيجا جرام.

## تقييم قابلية التأثر جراء التغيّر المناخي وإجراءات التكيّف

أجريت لأغراض تقييم الآثار المترتبة على تغير المناخ وسبل التكيف معها دراسات استند فيها إلى المبادئ التوجيهية التي أصدرتها الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، وإلى دليل برنامج الأمم المتحدة للبيئة بشأن طرق تقييم تأثير تغير المناخ وإستراتيجيات التكيف معه. استندت هذه الدراسات إلى النتائج التي خلصت إليها إيكاردا لصالح البلاغ الوطني الثاني للعراق في كل من قطاع الزراعة، والموارد المائية، والتنوع الأحيائي.

تم تحليل اتجاهات المناخ المصغرة في جميع أنحاء العراق في عمل شمل على وجه التحديد مختلف محافظات العراق .وعلى نحو ما يتبين من إسقاطات السيناريو RCP4.5، فإن درجات الحرارة ستواصل منحاها التصاعدي وسترتفع في نهاية القرن في الأنبار وصلاح الدين وبغداد بنحو ٢.٥ درجة مئوية، وسينخفض في المقابل معدل الهطول في شمال العراق .أما في دهوك، فإنه يتبين من السيناريو RCP 8.5 أن من المتوقع أن تنخفض نسبة الهطول بمقدار ١٥٠ ملم بنهاية القرن.

أجريت محاكاة طويلة المدى لاتجاهات محاصيل القمح استعين فيها بنظام APSIM وشملت الفترة الممتدة من عام ٢٠٠٦ حتى عام ٢١٠٠. تبين من نتائجها بالنسبة للسيناريو RCP8.5 أن المتوسط الحالي لإنتاج الحنطة، وقدره ٤.٥ طن للهكتار الواحد قد ينخفض في نهاية القرن بمقدار ١.٥ طن. وخلصت الدراسة إلى أن ثمة حاجة في المناطق التي تعتمد فيها الزراعة على مياه الأمطار، إلى استحداث أصناف ذكية مناخيا إذا ما أريد الحفاظ على غلة المحاصيل وعلى الأمن الغذائي في مناطق الزراعة المطرية.

استعانت الدراسة بنموذج SWAT لتقييم التربة والمياه في حوضي نهري دجلة والفرات وخلصت إلى أن في كلا المشهدين، هناك اتجاهات زمنية وفترات مستقبلية ستكون فيها الحالة سلبية إلى أقصى حد فيما يتعلق بالمناطق المنتجة لمياه الجريان السطحي العالي حيث يتوقع لكميتها أن تنخفض بنسبة تزيد عن ١٠٪ وبخاصة بدءً من خمسينات القرن العشرين حتى نهايته. ويتبين انخفاض واردات النهرين بوضوح من المياه الوافدة من كمياتها في فترة الأساس (المرجعية) الممتدة من عام ١٩٨٠ إلى ٢٠١٠، في حين يرد في المسار التنبؤي RCP8.5 أن هذه المياه الوافدة على النهرين يتوقع لها أن ترتفع على نحو ملحوظ أولا قبل أن تعاود الانخفاض بنفس النسبة أي ٣٠٪ .

شملت دراسة التنوع الأحيائي التي استعين فيها بوسائل الاستشعار عن بعد أيضا الرداء النباتي في الأراضي المجهزة بتقنيات الاستشعار عن بعد لفحص ديناميكيات الغطاء النباتي في الأهوار والديناميكيات الزمانية لتدفقات الكربون. وتبين أن للمستنقعات قدرة متعاظمة على عزل الكربون، وهو ما يحولها إلى مستودعات لتخزينه بكميات ضخمة يتعين أخذها في الاعتبار عند كل جرد لغازات الدفيئة وفي أي إجراءات لتحقيق التكيف مع الأثر المناخي عند وضع أُطر السياسات المزمع انتهاجها في هذا الشأن.

## التخفيف من انبعاثات غازات الدفيئة

يستعرض التقرير مختلف سيناريوهات التخفيف من انبعاث الغازات الدفيئة القائمة على المستوى الوطني في مختلف القطاعات. ويتناول بالتحليل ما تم تخفيفه في كل قطاع على حده وينظر فيما إذا كان بالإمكان زيادة تخفيفها في قطاعي الطاقة الأولية والطاقة المتجددة، وفي كفاءة استخدام الطاقة، وذلك بالاستعانة بسيناريو مرجعي للتأسيس عليه وسيناريو آخر لإتباعه في تخفيف الانبعاثات. ولقد تم البناء على هذين النموذجين لرسم سيناريوهات وخطوات التخفيف للفترة المتوخاة الممتدة من عام ٢٠٢١ حتى عام ٢٠٥٠.

اعتمدت الدراسة في منهجية تحليلها لقطاع الطاقة على برنامج (LEAP Low Emissions Analysis) وهو أداة لوضع نماذج متكاملة تكفل تتبع استهلاك الطاقة وإنتاجها في جميع القطاعات الاقتصادية. ولقد أستعين به لأول مرة في العراق لتحليل إجراءات تخفيف الانبعاثات في قطاع الطاقة وفي وضع عدة سيناريوهات لمسارات تخفيف الانبعاثات في عامي ٢٠٣٠ و٢٠٥٠ بما قدره على التوالي ٣٢٤.٧٨ و٢٣١١.١٢ مليون طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون.

الفصل الأول

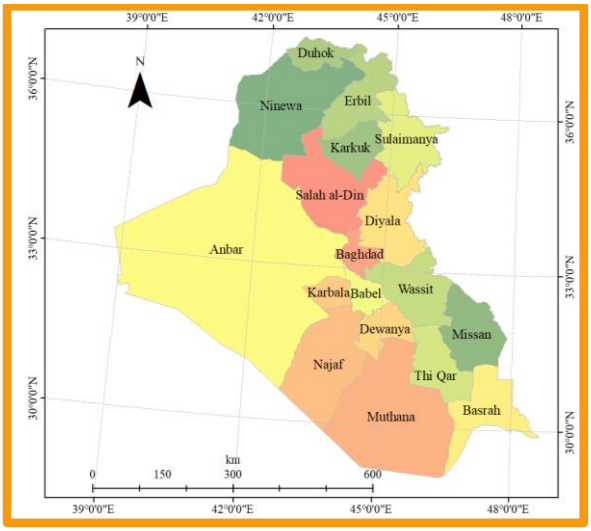
# الظروف الوطنية

# ١. الظروف الوطنية

يعرض هذا الفصل بإيجاز النظام السياسي العراقي، والملامح الجغرافية والمناخية والسكانية والاقتصادية للبلد. ويصف باختصار واقع قطاعات المياه والطاقة والصحة والصناعة والزراعة وأوجه استخدام الأراضي والنقل والنفايات. ويلقي نظرة على ما تم تحقيقه في مجالات تشمل التشريعات البيئية ونقل التكنولوجيا والتربية والتعليم. ويستعرض كذلك دور التوعية وتعميم قضايا العدالة بين الرجل والمرأة ومسألة إشراك الشباب في المبادرات الرامية إلى الحد من آثار التغير المناخي.

## ١.١. النظام السياسي

جمهورية العراق دولة اتحادية واحدة مستقلة ذات سيادة كاملة تأسست عام ١٩٢١ ونظام الحكم فيها نيابي برلماني ديمقراطي، بموجب المادة (١) من الدستور الحالي الذي صدر في عام ٢٠٠٥. ويتكون النظام الاتحادي من عاصمة وأقاليم ومحافظات لامركزية وإدارات محلية، بموجب المادة (١١٦) من الدستور. ويمثل إقليم كوردستان إقليماً اتحادياً يتألف من المحافظات العراقية الأربعة: أربيل ودهوك والسليمانية وحلبجة. ويتمتع هذا الإقليم بحكم ذاتي ومؤسسات حكومية وتشريعية ورقابية وتنفيذية وقضائية شبه مستقلة. ولقد تم منح المحافظات التي لم تنتظم في إقليم (وعددها ١٥ محافظة من ضمنها العاصمة بغداد) صلاحيات إدارية ومالية واسعة تمكنها من إدارة شؤونها المالية وفق مبدأ اللامركزية الإدارية، (الشكل١-١).




الشكل ١- ١: المحافظات العراقية

## ١.٢. جغرافية البلد

تقع جمهورية العراق في جنوب غرب قارة آسيا وتشكل القسم الشمالي الشرقي من الوطن العربي. تحدّها تركيا من الشمال، وإيران من الشرق، وسوريا والأردن والمملكة العربية السعودية من الغرب، والخليج العربي والكويت والمملكة العربية السعودية من الجنوب. تمتد بين خطي عرض ٢٩° ٥´ و٣٧° ٢٢´ شمالاً وبين خطي طول ٣٨° ٤٥´ و٤٨° ٤٥´ شرقا .

تبلغ مساحة جمهورية العراق [1] ٤٣٥,٠٥٢ كم²، وتُقسم إلى أربع مناطق جغرافية أساسية [2]: المنطقة الجبلية في الشمال وتشمل محافظات إقليم كوردستان العراق، المنطقة المتموجة التي تقع بين الأراضي المرتفعة في الشمال والشمال الشرقي، والمنخفضة في الجنوب وتشمل محافظات نينوى وكركوك وصلاح الدين وديالى، والهضبة الصحراوية في الغرب وتشمل محافظة الأنبار وأجزاء من محافظة النجف وكربلاء والمثنى، والسهل الرسوبي الخصب والواسع ويشمل محافظة بغداد وواسط وكربلاء والنجف وذي قار وميسان والقادسية والبصرة (الشكل ١-٢).

الشكل ١- ٢: خارطة العراق تبين أقسام سطح العراق وأنهاره

## ١.٣. التوزيع السكاني

يبلغ عدد سكان العراق ٤٠,٢٢٥,٥٠٣ مليون نسمة، حسب إحصائيات وزارة التخطيط لعام ٢٠٢٠ بمعدل نمو سنوي قدره ٢.٥٨٪. لا يزال النمو السكاني في العراق مستمراً بمعدلات تُنذر بالخطر وتربك قدرة الدولة على توفير الخدمات الكافية. وقد ترتب عن ارتفاع معدل النمو السكاني إلى ازدياد عدد سكان العراق من ١٢ مليون نسمة في عام ١٩٧٨ إلى ٣٨ مليون نسمة في عام ٢٠١٨. ومن المتوقع أن يصل

[1] وزارة التخطيط/ الجهاز المركزي للإحصاء/ المجموعة الاحصائية السنوية ٢٠٢١

[2] جغرافيا العراق – المعرفة https://www.marefa.org/%D9%85%D9%84%D9%81:Iraq_Topography.png

إلى ٥٠ مليون نسمة بحلول عام ٢٠٣٠، إذا ما تواصل الازدياد بهذه الوتيرة ولم تتخذ الإجراءات الكفيلة بكبحه[٣].

يمثل الشباب فئة واسعة في تركيبة العراق السكانية حيث إن نسبة الفئة العمرية من ١ إلى ١٤ سنة تصل إلى ٣٧.٨٪ والفئة العمرية من ١٥ إلى ٦٤ سنة تصل إلى ٦٥.٥٪، بينما نسبة كبار السن (٦٥ سنة فما فوق) لا تزيد عن ٣.١٪. وتواجه الفئتان الفتيتان تحديات كبيرة في الوصول إلى خدمات التعليم، وإرشادات الصحة الإنجابية، ويعاني أفرادها من تفشي البطالة في صفوفهم حيث يصل معدلها إلى ٣٥٪. يتسبب تزايد أعدادهم في ارتفاع الاحتياجات المائية والغذائية. ومما يزيد من تردي الحالة وتدهورها الأثر المناخي وما اتخذته دول مجاورة من إجراءات أحادية بشأن سياساتها المائية، ولقد عطل كل ذلك إلى حد ما برامج ومشاريع العراق الطموحة المتعلقة بمجالات البيئية والتنمية الاقتصادية[٤]. تبلغ نسبة الرجال في المجتمع العراقي ٥٠.٥٪ ونسبة النساء ٤٩.٥٪، وهو ما يعزز التوازن المجتمعي حيث تقترب أعداد النساء في المجتمع كثيراً من أعداد الرجال مما يعطي أهمية كبيرة لدور المرأة في المجتمع العراقي. تزداد الكثافة السكانية في مراكز المدن الرئيسية مثل بغداد، والموصل وأربيل، والبصرة والنجف لكونها المناطق التي تستأثر بالقسط الأكبر من الأنشطة والخدمات والتجارية والسياحية المكثفة وبخاصة في المناطق المحاذية الكائنة على امتداد ضفتي نهري دجلة والفرات.

## ١.٤. المُناخ

يقع العراق في المنطقة المعتدلة الشمالية، ويتميز بمناخ قارّي شبه مداري بتأثير البحر الأبيض المتوسط. يتميز المناخ بمدى حراري واسع يومياً وسنوياً بسبب قلة المسطحات المائية، وقلة الأمطار من الشمال الشرقي إلى الجنوب الغربي. البحر الأبيض المتوسط والخليج العربي يؤثران على مناخ العراق، تسقط الأمطار في فصل الشتاء بتأثير المنخفضات الجوية القادمة من البحر الأبيض المتوسط. يمتد موسم الأمطار من تشرين الثاني إلى نيسان في الشمال والشمال الشرقي، بينما يبلغ متوسط الهطول السنوي حوالي ٢١٦ ملم. الشتاء ممطر وبارد، حيث تصل درجة الحرارة إلى ١٦ درجة مئوية نهاراً وتنخفض إلى ٢ درجة مئوية ليلاً، مع أحيان من الصقيع في الشمال. الصيف جاف وحار، حيث تتجاوز درجات الحرارة ٤٣ درجة مئوية وقد تصل إلى ٥٠ درجة مئوية في تموز وآب، وتنخفض ليلاً إلى ٣٠-٢٦ درجة مئوية. يسود مناخ العراق رياح شمالية غربية في معظم فصول السنة. ولمناخ منطقة الخليج العربي تأثير على معظم الأقسام الجنوبية والوسطى من العراق مما يخلق ظروفا طقسية محددة كلما كانت هناك منخفضات جوية في مناطق العراق الوسطى والجنوبية حيث تهب رياح حارة ورطبة قادمة من منطقة

[٣] تقدير سكان العراق- الجهاز المركز للإحصاء- وزارة التخطيط

[٤] احصائيات وزارة التخطيط- الجهاز المركزي للإحصاء لعام ٢٠٢٢

الخليج العربي تصاحب هذه المنخفضات وتتسبب في ارتفاع درجات الحرارة[٥] . هذا وينقسم مناخ العراق إلى ثلاثة أنواع:

١. **مناخ البحر المتوسط:** يسود المنطقة الجبلية في كردستان، بشتاء بارد مع ثلوج وأمطار بين ٤٠٠–١٠٠٠ ملم سنوياً، وصيف معتدل بدرجات حرارة لا تزيد عن ٣٥ درجة مئوية.

٢. **مناخ السهوب:** مناخ انتقالي بين المنطقة الجبلية والمناخ الصحراوي، مع أمطار سنوية بين ٢٠٠–٤٠٠ ملم.

٣. **مناخ صحراوي حار:** يسود السهل الرسوبي والهضبة الغربية، يشمل ٧٠٪ من مساحة العراق، مع هطول سنوي بين ٥٠–٢٠٠ ملم ودرجات حرارة تصل إلى ٤٥–٥٠ درجة مئوية.

## ١.٥. قطاع الموارد المائية

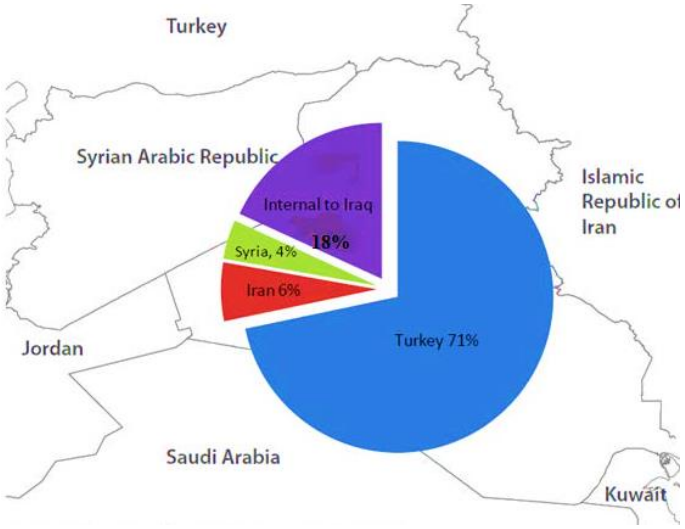
### ١.١.٥. المياه السطحية

يعتمد العراق بشكل أساسي على المياه السطحية ويشكل نهري الفرات ودجلة مع روافدهما الموارد السطحية الرئيسية. تتقاسم خمس دول منطقة مستجمعات المياه في هذه الأنهار وهي العراق وتركيا وإيران وسوريا والمملكة العربية السعودية. تتفاوت كميات مياهها من سنة إلى أخرى وفقاً لتباين كميات المياه الواردة من خارج العراق أو كميات الأمطار والثلوج المتساقطة. تتزايد الحاجة إلى الموارد المائية في البلد بشكل مستمر نتيجة للنمو السكاني وتزايد النشاطات البشرية المتعلقة بالمياه. تبقى الموارد المائية المحور الأساسي لتوسيع الرقعة الزراعية وسلامة النظام البيئي لا سيما في ظل اتساع رقعة الجفاف الناتج عن الارتفاع غير المسبوق في درجات الحرارة وزيادة معدلات التبخر وتناقص نسب الهطول الناشئ عن التغير المناخي.

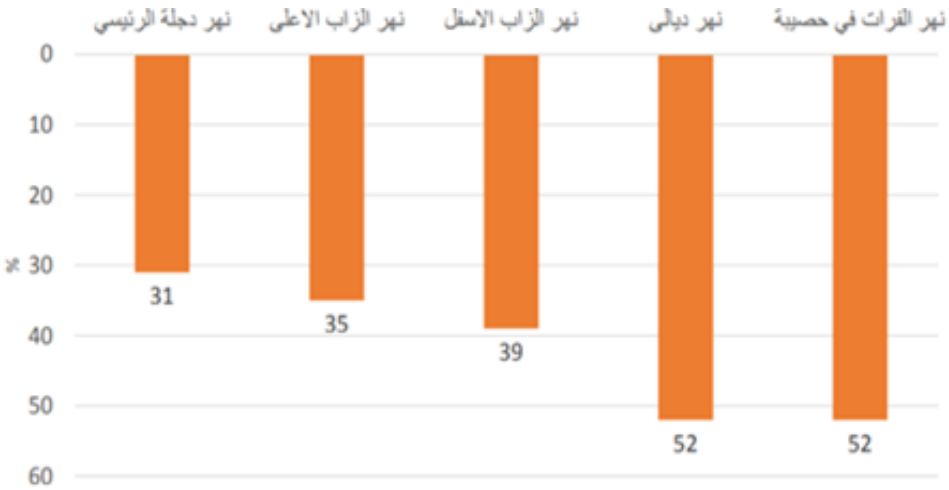
بلغ معدل الوارد السنوي لنهر الفرات قبل عام ١٩٧٥، ٣٠ مليار م$^3$ وأصبح يمثل ٢١ مليار م$^3$ بعد إنشاء سدي أتاتورك وقرقايه. أما بعد إنشاء السدود التنظيمية الأخرى فبلغ معدل الوارد السنوي ١٦.٦ مليار م$^3$. بلغ معدل وارد نهر دجلة للسنوات السابقة ٤٤.٨ مليار م$^3$. تساهم روافد نهر دجلة بحوالي ٢٤.٧٨ مليار م$^3$، بالإضافة إلى ذلك، هناك وديان جانبية من الحدود الشرقية تساهم بما لا يقل عن ٧ مليار م$^3$ في حالة السنوات الفيضانية فقط (الشكل ١–٣). انخفض تدفق هذه الأنهار منذ السبعينيات بسبب المشاريع الهيدرولوجية التي بُنيت في البلدان المشاطئة وتغير المناخ. بلغ معدل التصريف السنوي المار في بغداد ٤٦٠ م$^3$/ثانية للسنة المائية ٢٠٢٢ بينما بلغ معدل التصريف السنوي الوارد إلى نهر الفرات في حصيبة

[٥] وزارة التخطيط العراقية– المجموعة الإحصائية السنوية، ٢٠٢٠–٢٠٢١.

٢٢٠ م³/ثانية للسنة المائية ذاتها[٦]. تصل نسبة الإيرادات المائية من خارج العراق إلى إجمالي كميات المياه بنحو ٧٠٪. ولا شك بأن النقص في الإيرادات المائية سيؤثر سلباً على الأمن الغذائي والاقتصادي للبلد، مما من شأنه أن يؤدي إلى فقدان الكثير من المزارعين لمصادر عيشهم من الأراضي الزراعية، فيضطر العراق إلى استيراد محاصيل زراعية كان مُصدِّراً لها في السابق مما يكبّده خسائر باهظة لفرط اعتماده على استيراد احتياجاته الغذائية. وهو ما قد ينال من النظام الطبيعي والزراعي، ومن سبل العيش، خصوصا في وسط العراق وجنوبه. ومن المتوقع أن يستفحل هذا الخطر جرّاء تغيّر المُناخ (الشكل ١-٤).




الشكل ١- ٣: مصادر المياه لنهري دجلة والفرات (وزارة الموارد المائية، ٢٠١٠)




الشكل ١- ٤: نسب نقص الإيرادات المائية للفترة بين ٢٠٠٨- ٢٠١٨ مقارنة بالمعدل الطبيعي (وزارة الموارد المائية)

[٦] وزارة الموارد المائية- دائرة التخطيط- قسم السياسات البيئية- ٢٠٢٢

## ١.٥.٢. المياه الجوفية

المياه الجوفية مصـــدر هام للمياه في العراق وهي ذات نوعية متباينة باختلاف مناطق العراق. وتبلغ كميات المياه الجوفية التي يســحبها العراق ســنوياً نحو ٤ مليارات م$^3$ ومعظمها يورّد لخدمة الصـــحراء الغربية حيث لا توجد فيها مياه سطحية قريبة من مناطق مأهولة. غير أن هذه المياه يعيبها ارتفاع نسبة تركيز الأملاح الصلبة الكلية الذائبة فيها التي لا تقل عن ١,٠٠٠ ملغ/لتر وخصوصاً في مناطق التغذية وتصل إلى أكثر من ٢٠,٠٠٠ ملغ/لتر في مناطق السهل الرسوبي. تعتمد حكومة إقليم كوردستان أيضاً على هذه المياه الجوفية كمصـــدر رئيس لتحلية المياه[٧]. من المتوقع أن يزداد اللجوء إليها في المســتقبل القريب للأسباب التالية[٨]:

١. حوالي ٩٠٪ من كميات مياه الري في العراق مصـدرها نهري دجلة والفرات، حيث تنحصـر هذه الأنشـــطة في المناطق المجاورة لهذه الأنهار وســـهل بلاد ما بين النهرين. وهو ما يحرم حوالي ٦٠٪ من إجمالي مســـاحة العراق من الاســـتفادة من تلك المياه ويتركها تُعاني من شـــحة المياه السطحية. وأغلب الظن أن هذه الظاهرة ستتفاقم بما يضـاعف من الاعتماد على أوجه استخدام المياه الجوفية لتأمين الغذاء لأعداد السكان المتزايدة في البلد.
٢. من المتوقع أن يزيد الضـغط على أوجه اسـتخدام المياه الجوفية للتغلب على الأزمة المتمثلة في مشاريع المياه المتزايدة في تركيا وإيران.
٣. هناك مشاكل تتزايد صعوبة حلها وتتعلق بكيفية توزيع حصص مياه مشاريع الري السطحي على المزارعين وفي تحديد أوقات تصـــريفها إلى مزارعهم، الأمر الذي دفع بعضـــهم إلى حفر آبارهم الخاصة للحفاظ على المياه المطلوبة في الوقت المطلوب.

انحسـرت كمية المياه الجوفية المتجددة سـنوياً بشـكل كبير بسـبب التغيرات المناخية التي أصـبح البلد يواجهها وبخاصـــة خلال الســـنوات الخمس الأخيرة وهو ما يعزى إلى النقص المســـجل في كميات منســـوب المياه الجوفية، وإلى آبار المراقبة الإلكترونية التي أقامتها الهيئة العامة للمياه الجوفية إحدى تشكيلات وزارة الموارد المائية والمنصوبة في المكامن الرئيسية في العراق .

إن الأثر السـلبي الكبير الناشـئ عن شـحة الأمطار والجفاف يؤثر إلى حد بعيد على واقع تغذية المياه الجوفية لأن معظم الأحواض الرئيسـية والثانوية تسـتمد مخزونها من مياه الأمطار، وكمثال على ذلك فقد تراجع خلال الســنوات الثلاثين الماضـــية مخزون حوض العظيم بما يعادل ٢١٪. يضـــاف إلى ذلك جفاف بعض الينابيع في مناطق متعددة من العراق. المياه الجوفية تعاني في

---

[٧] الاستراتيجية الوطنية وخطة العمل للحد من التلوث البيئي NSEPRAP (٢٠٣٠-٢٠٢٢)- وزارة البيئة العراقية.

[٨] كتاب الموارد المائية في العراق، المنظور والتشـخيص- الدكتور نظير الأنصـاري- صـدر هذا الكتاب في عام ٢٠٢١ كعدد خاص من مجلة Geotechnical and Sciences Earth ٢ عدد، ١١ المجلد، Engineering

العديد من المناطق الوسطى والشمالية القريبة ومنها محافظتا نينوى وصلاح الدين من ارتفاع نسب الملوحة الناشئ عن كثافة النترات كما عليه الحال في المناطق الصحراوية والسهل الرسوبي.

### ١.٥.٣. الأهوار

الأهوار مجموعة من المسطحات المائية تغطي الأراضي المنخفضة الواقعة في جنوبي السهل الرسوبي العراقي، وتكون على شكل مثلث تقع في محافظات البصرة وذي قار وميسان وتتسع مساحة الأراضي المغطاة بالمياه وقت الفيضان في أواخر الشتاء وخلال الربيع وتتقلص أيام الصيهود أو الحر الشديد . يؤدي الوضع المأساوي الذي تزامن فيه انحسار المياه في عام ٢٠٢٢ مع تحويل مياه المنبع من قبل البلدان المجاورة، وحدوث تغيرات مناخية وبيئية، علاوة على التوسع الحضري، وتسرب مياه مالحة إلى المياه العذبة، إلى حدوث انخفاض حاد في المياه الوافدة إلى الأهوار.

تضم المحافظات التي هي من أفقر المناطق في العراق العديد من المجتمعات الريفية المحلية، وبخاصة مجتمعات مربي الجاموس الذين يهددهم شح المياه، حيث إنهم وجدوا أنفسهم إزاء وضع جديد بعد أن انخفضت على نحو غير مسبوق مستويات المياه في المناطق التي تُهدد المنطقة وسبل عيشهم ووجودهم المجتمعي وبعد ما ترتبت على نقص المياه آثار كارثية نسفت سبل عيش أكثر من ٦٠٠٠ أسرة معيشية ريفية فقدت قطعانها من الجواميس، التي هي مصدر عيشهم الوحيد وأصبحت تحت وطأة أعباء إضافية جراء تراجع نسبة الهطول وأثار تغير المُناخ[٩].

يترتب على فقدان سبل العيش التقليدية لسكان الأهوار الجنوبية، جراء الآثار الكارثية لنقص المياه وتغير المناخ، نزوح جماعي للسكان من أبناء المناطق المعنية. ولا ينفك يتزايد عدد مربي الجاموس الذين يغادرون هذه المناطق نتيجة الضرر الذي لحق بهم وبحيواناتهم، ومنهم من اضطر إلى بيع ملاكهم من جواميس وحيوانات بأسعار بخسة لشراء أعلاف للحيوانات الناجية، ومنهم من أخذ يبحث لنفسه عن فرص أخرى لكسب الرزق بعد أن فقد القليل الذي كان يقتات عليه ويسد به رمق عيشه.

### ١.٥.٤. نوعية المياه

تردت نوعية المياه التي تشق طريقها عبر أراضي البلد ولا سيما خلال سنوات الجفاف، فلقد ارتفعت نسب التراكيز الملحية من ٣٢٠ إلى ٥٠٠ جزء بالمليون في مياه نهر دجلة ومن ٤٥٠ إلى ٩٣٠ جزء بالمليون في مياه نهر الفرات لنفس العام ٢٠١٢[١٠]. وتواجه مياه العراق السطحية مشاكل التلوث بالملوثات الناشئة عن أنشطة التنمية الزراعية والمياه المستخدمة في الأنشطة البلدية والصناعية والزراعية والتي تصب في

---

[٩] FAO, 2022. Iraqi marshes cannot wait: FAO. https://www.kurdistan24.net/en/story/28953-Iraqi-marshes-cannot-wait:-FAO

[١٠] وزارة الموارد المائية– دائرة التخطيط– قسم السياسات البيئية– ٢٠٢٢

مياه الأنهر وهي مياه مستعملة لأغراض التنمية الاقتصادية وبسبب ازدياد النمو السكاني، ولها حصتها في تكاثر ملوثات المياه العذبة. ويتفاقم التدهور في نوعية المياه بسبب موجات الجفاف التي هي عامل رئيسي في تصحر الأراضي الزراعية في العراق . لمنع تدهور نوعية المياه في المستقبل ولتحسين نوعيتها فهناك حاجة إلى:

- إجراءات وقائية وإدارة عالية شاملة لأوجه الاستخدام الفعال للمياه الزراعية والبلدية والصناعية.
- معايير شاملة لكمية ونوعية المياه السطحية والجوفية.
- معايير كمية ونوعية شاملة للتصريفات في المسطحات المائية وفي التربة.
- تكنولوجيا مناسبة لمعالجة المياه العادمة.
- بيانات وأدوات لرصد الجريان ونوعية المياه التي تتدفق إلى الأنهار العراقية من مستخدمي المياه الأغراض الأنشطة البلدية والصناعية والزراعية.

## ٦.١. القطاع الزراعي والحيواني

تبلغ مساحة الأراضي الصالحة للزراعة حوالي ١٣.٤ مليون دونم حسب دراسة وزارة الموارد المائية في ٢٠١٤. الأراضي المستغلة حالياً (المزروعة) حوالي ٣٥٪ تروى سيحاً و٤٦٪ تعتمد على مياه الأمطار و١٩٪ [١١] على مياه الآبار. في حين أن إجمالي المساحة الصالحة للزراعة في ٢٠٢٠ حوالي ١٨ مليون دونم والمساحة المزروعة حوالي ١٥ مليون دونم[١٢] (جدول١-١). تتركز الزراعة المطرية في شمال العراق، وتشكل الحبوب المحاصيل الرئيسية. أما في الوسط والجنوب، تُروى الأراضي سيحاً من نهري الفرات ودجلة. تسود أنظمة الزراعة المختلطة في المحافظات الوسطى، حيث تزرع أشجار الفاكهة وبساتين التمر والخضروات مثل الطماطم والبطاطا. ويمكن تقسيم العراق إلى أربع مناطق زراعية بيئية تتمثل في المناطق القاحلة وشبه القاحلة ذات مناخ البحر الأبيض المتوسط، مناطق السهوب مع الهطول الشتوي ٢٠٠-٤٠٠ ملم، والمنطقة الصحراوية ذات الحر الشديد والأمطار القليلة، والمنطقة المروية بين نهري دجلة والفرات.

تُعد الزراعة من أكبر مصادر العمل في المناطق الريفية، لكنها تعاني من انخفاض الإنتاجية لأسباب منها الحروب والبُنى التحتية المتدهورة وتغير المناخ. تؤثر ملوحة التربة على ٧٠٪ من المساحات المروية، مما قلل من قدرة المزارعين على المنافسة في الأسواق المحلية والعالمية ما حول العراق إلى مستورد أكثر من ذي قبل لكثير من محاصيل زراعية لتلبية احتياجاته المحلية بعدما كان مصدراً لها[١٣].

---

[١١] وزارة الزراعة / دائرة التخطيط والمتابعة / قسم الإحصاء قسم إحصاءات البيئة – الجهاز المركزي للإحصاء/ العراق

[١٢] Ministry of Agriculture, 2020

[١٣] التحليل القطري المشترك– العراق– النسخة المختصرة لعام – الأمم المتحدة في العراق ٢٠٢٠/ (https://iraq.un.org/en/١٧٩١٩٩-iraq-common-country-analysis-٢٠٢١)

تستهلك الزراعة ما لا يقل عن ٨٥٪ من المياه السطحية، وتسهم بنسبة ضئيلة في الناتج المحلي العراقي، لكنها تظل ذات أهمية. فالنمو السكاني والحاجة لإنتاج المزيد من الغذاء يعتمدان على موارد محدودة من حيث المساحة والمياه. وتعطى النظم الزراعية الأولوية لتعظيم العوائد قصيرة الأجل على حساب الاستدامة الطويلة. يسهم الاقتصاد الزراعي بنسبة ٩٪ من إجمالي الناتج المحلي[١٤] ويعد أكبر مصدر للوظائف الخاصة حيث يشغل ٢٠٪ من القوة العاملة، وتشكل النساء أكثر من نصف تلك القوة. يسهم القطاع الزراعي في تحقيق التكامل الاجتماعي وله أثر مضاعف في الأنشطة الاقتصادية الأخرى. إن زيادة النمو في الناتج المحلي الإجمالي الزراعي بنسبة ١٪ فقط من شأنه أن يؤدي الى زيادة بنسبة ١.٢٪ في إجمالي العمالة (مقارنة بنسبة ٠.٣٥٪ فقط للقطاع الصناعي).[١٥]

جدول ١- ١: الأراضي الصالحة للزراعة والأراضي المزروعة حسب طبيعة الإرواء لسنة ٢٠٢٠

| المحافظة | الأراضي الصالحة للزراعة * (دونم) | الأراضي المستغلة حالياً (المزروعة) حسب طبيعة الإرواء (دونم) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | الأراضي المروية | الأراضي الديمية | الأراضي التي تستخدم مياه الآبار | المجموع |
| نينوى | ١,٠٨٤,٦٠٠ | ٨٣,١٨٦ | ٦,١٩٢,٨٩٣ | ٤٠٣,٠٥٥ | ٦,٦٧٩,١٣٤ |
| كركوك | ٧٤١,٠٠٠ | ٤٣٣,٦١٦ | ٢٥٠,٩١١ | ٢٩٢,٥٥٠ | ٩٧٧,٠٧٧ |
| ديالى | ١,٢٧٣,٤٠٠ | ٣٩٤,٨٢٨ | ٩٠,٢٥٠ | ٥٠,٧٤٢ | ٥٣٥,٨٢٠ |
| الأنبار | ٤٧٦,١٠٠ | ٣٢١,٠٢٨ | ٠ | ٤١٤,٥٥٥ | ٧٣٥,٥٨٣ |
| بغداد | ٩٩٨,٨٠٠ | ٢٢٤,٤٠٧ | ٠ | ٩٩٥ | ٢٢٥,٤٠٢ |
| بابل | ١,٤١٢,٨٦٠ | ٣٥٤,٤٠١ | ٠ | ٠ | ٣٥٤,٤٠١ |
| كربلاء | ٢٠٤,١٦٠ | ٣٥,٤٤٠ | ٠ | ٩٤,٣٤٠ | ١٢٩,٧٨٠ |
| واسط | ٢,٠٣٩,٦٠٠ | ١,٢٩٢,١٢٨ | ٨٨,٢٤٨ | ٢٢,٤٥٧ | ١,٤٠٢,٨٣٣ |
| صلاح الدين | ٩٦٠,٠٠٠ | ٧٦,٢٧٥ | ١٠٠,٠٠٠ | ١,١٧٨,٨٠٠ | ١,٣٥٥,٠٧٥ |
| النجف | ٢٣٧,٢٨٠ | ٢٢١,٠٣٥ | ٠ | ٧٧,٨٩٨ | ٢٩٨,٩٣٣ |
| القادسية | ١,٣٤٩,٠٠٠ | ٥٩٥,١٦٤ | ٠ | ١٠,٣٣٥ | ٦٠٥,٤٩٩ |
| المثنى | ٤٦٨,٠٠٠ | ١٢٥,٩٦١ | ٠ | ٢٢٤,٨٠٥ | ٣٥٠,٧٦٦ |
| ذي قار | ٧٣٧,٨٠٠ | ٤٢١,٧٩٥ | ٠ | ١٧٠ | ٤٢١,٩٦٥ |
| ميسان | ٧٩١,٠٠٠ | ٤٠٤,٢٢٢ | ٠ | ٢٠,٨٧١ | ٤٢٥,٠٩٣ |
| البصرة | ٢٢٠,٠٠٠ | ٣٤,٥٣٢ | ٠ | ٢٢,٦٧٥ | ٥٧,٢٠٧ |
| البحوث الزراعية | | ٤,٢٣٤ | ٠ | ١,٤٠٥ | ٥,٦٣٩ |
| دهوك | ٣٨,٢٠٠ | .. | .. | .. | .. |
| السليمانية | ١٦٥,٠٠٠ | .. | .. | .. | .. |
| أربيل | ٢٩٠,٩٠٠ | .. | .. | .. | .. |
| **إجمالي العراق** | **١٣,٤٨٧,٧٠٠** | **٥,٠٢٢,٢٥٢** | **٦,٧٢٢,٣٠٢** | **٢,٨١٥,٦٥٣** | **١٤,٥٦٠,٢٠٧** |

.. **بيانات غير متوفرة**

* الأراضي الصالحة للزراعة هي جميع الأراضي التي تروي سيحا ولها حصص مائية والأراضي الديمية المضمونة الإرواء والأراضي التي تروي من الينابيع والآبار (المصدر: وزارة الزراعة / دائرة التخطيط والمتابعة / قسم الإحصاء/ قسم إحصاءات البيئة – الجهاز المركزي للإحصاء/ العراق).

يمثل الإنتاج الحيواني ثلث القيمة الإجمالية للإنتاج الزراعي، ويعتبر مصدراً أساسياً لدخل وغذاء الأسر الريفية. تدعم الحكومة الحبوب الزراعية مثل الحنطة والشعير. يواجه القطاع تحديات عديدة منها ضعف الأداء والافتقار إلى الكوادر البشرية المدربة. يؤدي الأداء الضعيف للقطاع الزراعي إلى الهجرة للمناطق

[١٤] أطلس العراق الاقتصادي الاجتماعي ٢٠١٩

[١٥] التقرير المشترك الصادر عن كل من منظمة الأغذية والزراعة "الفاو" وبرنامج الأغذية العالمي والبنك الدولي، في ٢٠٢١

الحضـــرية وزيادة الفقر الحضـــري. من المرجح أن تتدهور ظروف الأمن الغذائي مع تزايد عدد النازحين داخلياً والضغط على الموارد المجتمعية.

أدى الصـراع مع التنظيمات الإرهابية إلى تدمير قطاع الزراعة والبنى التحتية. يقدر البنك الدولي الخسـائر في هذا القطاع بـ ٢.١ مليار دولار، بالإضافة إلى خسائر في الآلات الزراعية بـ ٥٩٠.٩ مليون دولار.

## ١.٧. أوجـه استخدام الأراضي

تنقسم أوجه استخدام الأراضي في العراق إلى خمس فئات رئيسة[١٦]، تعكس هذه الفئات المُناخ والتضاريس والتربة وتوافر الموارد المائية. تشـمل الأراضـي الصـالحة للزراعة تلك المزروعة بالمحاصـيل مثل القمح والذرة والأرز التي يعاد زراعتها بعد كل حصـاد. نسـبة ٠.٥٪ منها مخصـصـة للمحاصـيل الدائمة مثل الحمضـيات التي لا يعاد زراعتها بعد كل حصـاد. نسـبة المراعي الدائمة فيها وهي الأراضـي المسـتخدمة لمدة خمس سنوات على الأقل أو أكثر لزراعة العلف العشبي، سواء كانت مزروعة أو تنمو بشكل طبيعي تصـل الى ٩.٢٪ من مسـاحة البلد. تضـم الغابات مسـاحة الأراضـي التي تمتد لأكثر من ٠.٥ هكتار مزروعة بأشـجار يزيد ارتفاعها عن خمسـة أمتار وتغطيتها أكثر من ١٠٪. تغطي مسـاحة الغابات في العراق ٢.٣ مليون دونم[١٧] ، معظمها في إقليم كوردسـتان. أما باقي الأراضـي فتضـم المناطق المبنية والطرق والجسور والأراضي القاحلة ومناطق الطمر (الشكل ١-٥). تعتبر خطط أوجه استخدام الأراضي في المدن العراقية تقليدية وغير مسـتدامة، لذلك يمكن أن تكون لها آثار سـلبية على المدينة من الجوانب البيئية، والاقتصادية، والاجتماعية، والحضرية. تعاني معظم المدن العراقية من زحف حضري كبير، سواء في الواقع أو في التوسـع المستقبلي لها، وترتكب مخالفات كثيرة لمخططات التهيئة العمرانية وضـم الكثير من الأراضـي الزراعي. كما إن معظم أوجه استخدام الأراضـي هي غير مستدامة أيضـاً كونها تركز على تقليص الأراضـي الزراعية والمساحات الخضـراء في المدينة، وتوسـيع مساحات الشـوارع التي تعتمد على النقل النمطي أكثر من النقل المسـتدام [١٨,١٩]. تؤكد الدراسـة الإسـتراتيجية لموارد المياه في العراق أن

---

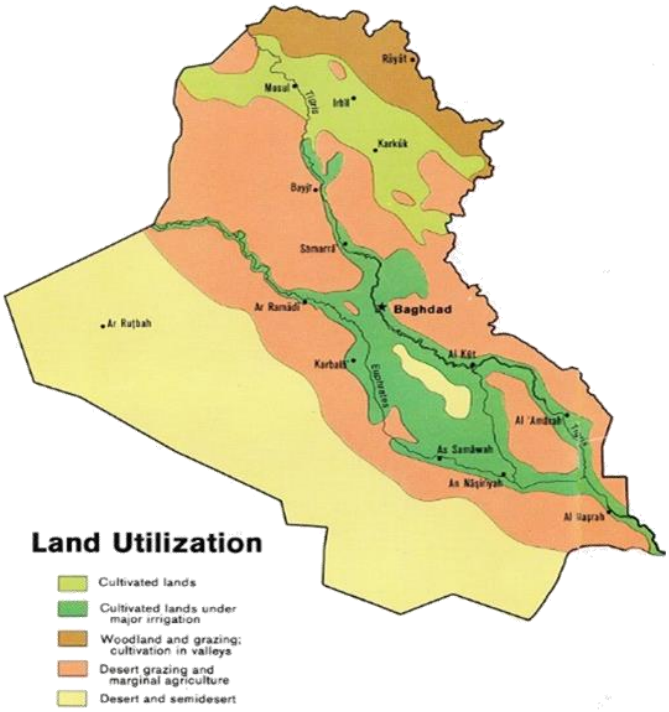
[١٦] Sissakian, V., Al-Ansari, N. and Knutsson, S., 2013. Sand and dust storm events in Iraq, J. Natural Science, 5,10, 1084-1094.

[١٧] Ministry of agriculture, 2020

[١٨] دراسـة تحليل أوجه اسـتخدامات الأراضـي في المدن العراقية – نبيل إسـماعيل، وأريج محيي عبد الوهاب، مجلة واسـط للعلوم الهندسية– طبعة (٣)، عدد (٣)، ٢٠١٩.

[١٩] دراسـة تحليل أوجه اسـتخدامات الأراضـي في المدن العراقية – نبيل إسـماعيل، وأريج محيي عبد الوهاب، مجلة واسـط للعلوم الهندسية– طبعة (٣)، عدد (٣)، ٢٠١٩.

التخطيط الحضري الضعيف يهدد بالتعدي على الأراضي الخصبة ويجعل الأنشطة الزراعية مكلفة للغاية بسبب العوائق اللوجستية[٢٠].




الشكل ١– ٥: أوجه استخدام الأراضي في العراق (Sissakian et al, 2013)

تبلغ مساحة الأراضي الصحراوية والمتصحرة والمهددة بالتصحر والكثبان الرملية حوالي ١٢١ مليون دونم، وتصل مساحة الأراضي المتأثرة بتعرية التربة والتصحر إلى قرابة ١٦٠ مليون دونم، منها ٦٣٪ تعاني من تصلب التربة، ٢٠٪ من تملح التربة، ١٢٪ من التعرية المائية، و٥٪ من التعرية الريحية.[٢١]

هناك ممارسات كثيرة مثل الزراعة غير المستدامة والصيد غير القانوني تهدد النظم البيئية الطبيعية، مما أدى إلى تدهور الأراضي والتصحر. نشأت عن هذه الممارسات مشاكل مثل حركة الكثبان الرملية والعواصف الغبارية والرملية في المناطق الوسطى والجنوبية من البلاد تفاقمت بتغير المناخ. ساهمت عوامل أخرى في زيادة مساحة الصحراء مثل انخفاض تدفق مياه نهري دجلة والفرات وزيادة ملوحة التربة وتدهور نوعية المياه. هذا ويهدف العراق إلى تحويل ١٥٠ ألف هكتار من أراضي الكثبان الرملية إلى أراض عشبية بحلول ٢٠٣٥.

تأثرت مساحات كبيرة من الأراضي العراقية بالتصحر وبما لا يقل عن ٧٥٪ من مساحة العراق، مما أجبر العديد من المزارعين والصيادين على ترك أراضيهم، وأصبحت قراهم مهجورة. نتيجة لذلك، زادت

---

[٢٠] الدراسة الاستراتيجية لموارد المياه والأراضي في العراق (SWLRI) التي اعتمدتها الحكومة العراقية في عام ٢٠١٤

[٢١] وزارة الزراعة / دائرة التخطيط والمتابعة / قسم الإحصاء بيانات سنة ٢٠١٦

العواصف الترابية وتقلصت المساحات المزروعة بنسبة ٤٠٪ بين ٢٠٠٧-٢٠٠٩ بسبب الجفاف نتيجة التغير المناخي.[٢٢] وتأثرت عمليات استخدام الأراضي بالنزوح الكبير بعد ٢٠١٤ بسبب النزاع مع داعش. نزح العديد من الأشخاص إلى مخيمات في مناطق مستعادة، وتفاوتت عودتهم بناءً على الظروف المادية والاجتماعية[٢٣].

كشفت المنظمة الدولية للهجرة عن ازدياد عدد النازحين بسبب تغير المناخ والتدهور البيئي في ١٢ محافظة وسط وجنوب العراق بين ٢٠٢٢ وسبتمبر ٢٠٢٣، حيث نزحت ٢١,٧٩٨ عائلة (١٣٠,٧٨٨فرداً)[٢٤]. من المتوقع أن تزيد أعداد النازحين بشكل كبير مع تفاقم التغييرات البيئية[٢٥]، مما يضغط على الموارد الطبيعية والخدمات.

## ١.٨. التنوع الإحيائي

يُعد العراق جزءاً من المنطقة المُسماة بعالم القطب الشمالي القدي(Palearctic) ، وهي واحدة من أكبر المناطق البيئية الجغرافية البيولوجية الأرضية الثمانية. حدد الصندوق العالمي للطبيعة[٢٦] خمس مناطق حيوية برية في العراق تتمثل في الغابات المعتدلة ذات الأوراق العريضة والمختلطة (اللون الأخضر الفاتح)، الغابات المتوسطية لحوض البحر الأبيض المتوسّط (اللون الأحمر)، الأراضي العشبية المعتدلة والسافانا ومناطق الأدغال (اللون الأصفر)، الصحراء والأراضي الشجرية الجافة (اللون الزهري)، والأراضي العشبية المغمورة والسافانا (اللون الأخضر الداكن) (الشكل ١-٦). كما يظهر في الشكل ١-٧ تسع أقاليم بيئية في العراق، خمسة منها رئيسية وأربعة ثانوية.

---

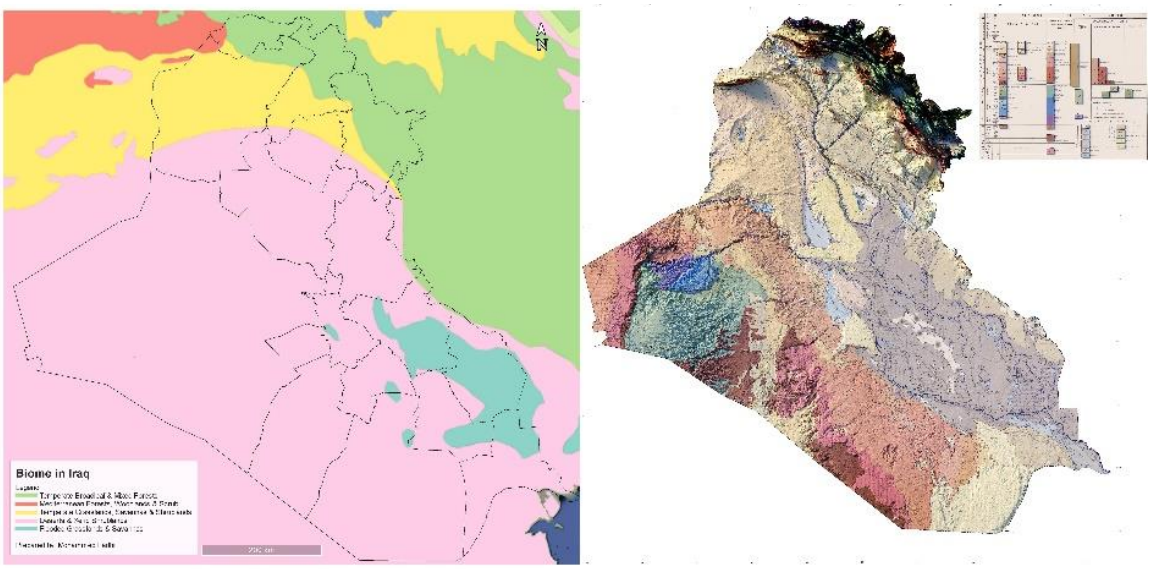
[٢٢] دراسة " نقص المياه وتداعياته البيئية في نهري دجلة والفرات"، نظير الأنصاري، ونصرت أدمو، وفاروجان ك. سيساكيان، مجلة علوم الأرض والهندسة الجيوتقنية، المجلد ٩، العدد ٤، ٢٠١٩، ٢٧-٩٠٤٠٥٦-١٧٩٢:ISSN (نسخة مطبوعة)، ١٧٩٢-٩٦٦٠ (عبر الإنترنت)Scientific Press International Limited

[٢٣] التقرير المشترك الصادر عن كل من منظمة الأغذية والزراعة "الفاو" وبرنامج الأغذية العالمي والبنك الدولي، في ٢٠٢١

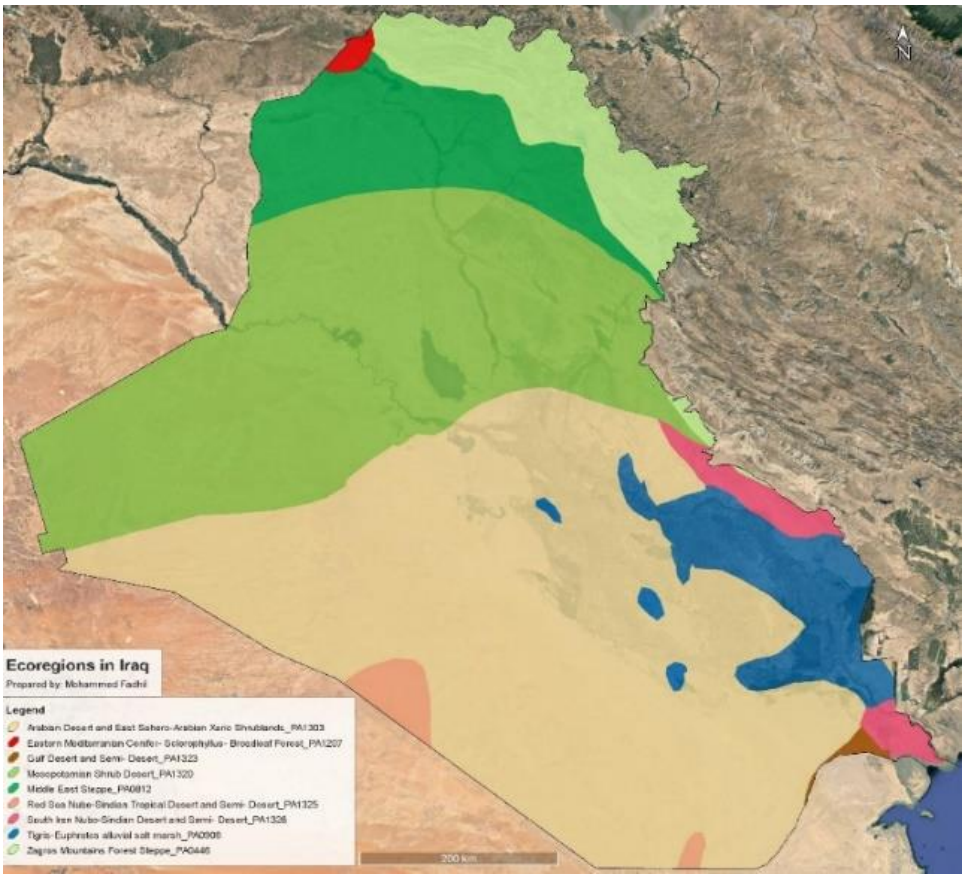
[٢٤] مصفوفة تتبع النزوح الخاصة بالمنظمة الدولية للهجرة/ النزوح الناجم عن تغير المناخ- أيلول ٢٠٢٣- https://iraqdtm.iom.int/Arabic

[٢٥] الهجرة والبيئة وتغير المُناخ في العراق- المنظمة الدولية للهجرة في العراق- ٢٠٢٢

[٢٦] WWF- World Wide Fund for Nature ٢٠١٨

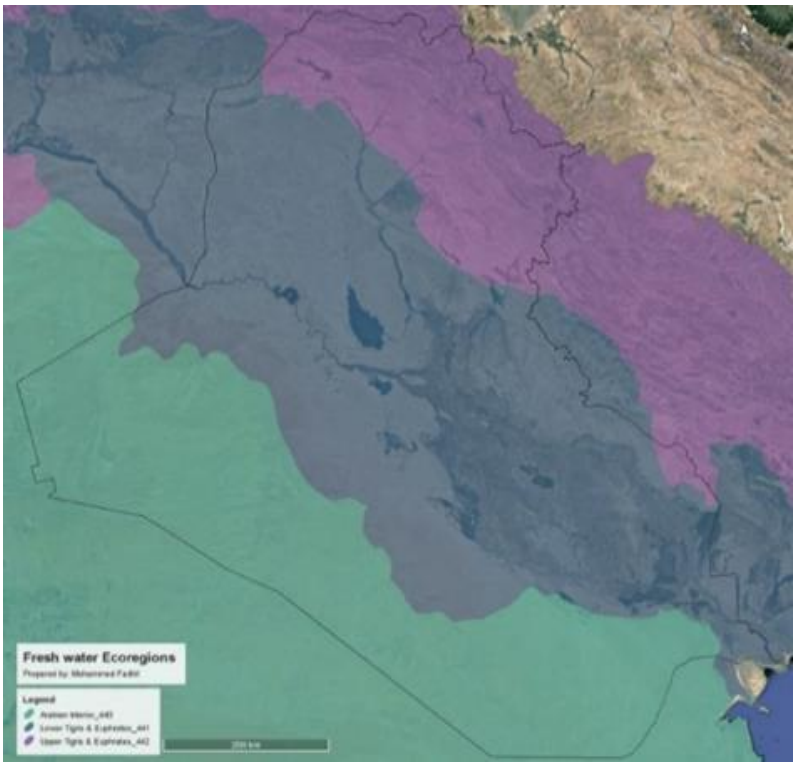



الشكل ١– ٦: المناطق الحيوية البرية (WFF/TNC, ٢٠٠٨)




الشكل ١– ٧: الأقاليم البيئية في العراق

وفقًا للتقرير الوطني الرابع لاتفاقية التنوع الإحيائي في العراق، تم تحديد ثلاث مناطق بيئية للمياه العذبة: المنطقة العربية الداخلية، منطقة دجلة والفرات الســفليين، ومنطقة دجلة والفرات العلويين، بالإضــافة إلى منطقة بيئية بحرية واحدة في الخليج العربي[٢٧] (الشكل ١-٨).




الشكل ١- ٨: المناطق البيئية للمياه العذبة (WFF/TNC, ٢٠٠٨)

تُعد منطقة أهوار بلاد ما بين النهرين، المعروفة بالأهوار العراقية، منطقة رطبة تقع في وســـط وجنوب العراق. كانت الأهوار أكبر الأراضي الرطبة في الشرق الأوسط وغرب آسيا، حيث امتدت في السبعينيات على مســـاحة تتراوح بين ١٥٠٠٠ و٢٠٠٠٠ كيلومتر مربع من المياه الســـطحية والنباتات[٢٨]. تاريخياً، كانت الأهوار تتكون من الأهوار الوسطى، وهور الحويزة، وهور الحمّار، والتي وفرت مرونة طويلة المدى للمناظر الطبيعية الفريدة في جنوب بلاد ما بين النهرين بالإضـافة إلى موارد وفيرة للسكان الأصـليين منذ زمن السومريين[٢٩]. تُعد الأهوار موطناً لـــ ١٦٥ نوعاً من الطيور وعدة أنواع من الأسماك، وكانت محطة

[٢٧] التقرير الوطني الرابع لاتفاقية التنوع الإحيائي في العراق

[٢٨] UNEP (United Nations Environment Programme). 2001. The Mesopotamian marshlands: demise of an ecosystem, early warning, and assessment. Early warning and assessment. Division of Early Warning and Assessment, United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya.

[٢٩] Salim, S. 1962. Marsh dwellers of the Euphrates Delta. London School of Economics Monographs on Social Anthropology, Athlone, London, UK.

توقف للعديد من الطيور المهاجرة. يتميز العراق بتنوع بيولوجي فريد، لا سيما في المنطقة الجنوبية، فهو موطن لتسع من أهم المناطق البيئية في الشرق الأوسط، اثنتان منها مهددتان بالزوال. يمتلك العراق ٣٣٠٠ نوع من النباتات، و٣٧٤-٤١٣ نوع من الطيور، و٩٣ نوعاً من الثدييات، و٣١١ نوعاً من الأسماك، و١٠ أنواع من البرمائيات[٣٠].

يعد العراق موطناً لمجموعة متنوعة من الأنواع المهددة بالانقراض، حيث يصل عددها إلى حوالي ٢٣٤ نوعاً، منها ٩٩ نوعاً من النباتات و٥٩ نوعاً من الأسماك و١١ نوعاً من الزواحف، ونوعان من البرمائيات، و٤٣ نوعاً من الطيور، و٢٠ نوعاً من الثدييات. تشمل الأنواع المستوطنة القضاعة العراقية ناعمة الفراء والزكين طويل الذنب، وكلاهما مدرج في القائمة الحمراء للأنواع المهددة بالانقراض، بالإضافة إلى رفش الفرات وهازجة قصب البصرة. تسهم القيمة البيولوجية لهذه الأنواع في اعتبار العديد من مناطق جنوب العراق مناطق حماية دولية بموجب اتفاقية رامسار[٣١].

توجد العديد من الأنواع المهددة في المناطق الغربية، بما في ذلك نوعان من الأسماك العمياء. كما أن المناطق الشمالية تعد موطناً للعديد من الأنواع النباتية والحيوانية المهددة، مثل السلمندر الكوردستاني والنمر الفارسي. تعيش مجموعة من الطيور المهددة في هذه المناطق، منها الرخم المصري، والأفعى القرناء عنكبوتية الذنب في سفوح شرق العراق[٣٢].

## ١.٩. قطاع النفايات والصرف الصحي

يواجه العراق تحديات كبيرة في إدارة النفايات الصلبة غير المنظمة، خاصة مع الزيادة السريعة في عدد السكان. وفقًا لدراسة لوكالة التعاون الدولي اليابانية (جايكا) وهيئة حماية البيئة في إقليم كوردستان، ينتج العراق حوالي ١٩.٨٣ مليون طن من النفايات الصلبة سنويًا. حيث تنتج بغداد وحدها ٩.٧ مليون طن سنويًا، فيما ينتج إقليم كوردستان ٢.٥٢ مليون طن سنويًا. يقدر إنتاج الفرد من النفايات في أربيل، سليمانية، ودهوك بـ ١.٢٣، ١.١٤ و٠.٩٢ كغم/ فرد/ يوم على التوالي[٣٣].

---

[٣٠] العوفي، عبد الهادي أحمد (٢٠٢١) دليل ارشادي حول التنوع الاحيائي في العراق، ومحميتي هور الدلمج والطيب. عمان، الاردن: الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة- المكتب الاقليمي لغرب اسيا وبغداد، العراق: وزارة الصحة والبيئة العراقية: برنامج الامم المتحدة للبيئة.

[٣١] Ibid.

[٣٢] لمحة عن التنوع البيولوجي والأنواع المهددة بالانقراض في العراق مع الناشط البيئي الدكتور عمر الشيخلي- ٥ يونيو ٢٠٢٣ (https://www.undp.org/ar/iraq/stories/glance-iraqs-biodiversity-and-endangered-species-dr-omar-al-sheikhly)

[٣٣] دراسة جمع البيانات عن إدارة النفايات الصلبة في العراق- وكالة التعاون الدولي اليابانية (جايكا) بالتعاون مع وزارة الاعمار والاسكان والبلديات والعامة، ووزارة البلديات والسياحة الإقليمية في كوردستان، وكل من أمانة بغداد والبصرة ومدينة أربيل- ٢٠٢٢

تجهد هذه الزيادة المتسارعة البنية التحتية لمعالجة النفايات. في عام ٢٠١٩، بلغ معدل توليد النفايات في العراق ١.٣٦ كغم/ فرد/ يوم[٣٤] (باستثناء إقليم كوردستان حيث كان المعدل ١.١٨ كغم/ فرد/ يوم). شكلت النفايات العضوية ٤٢.٩٦٪ من إجمالي النفايات الصلبة في بغداد، بينما شكلت النفايات الورقية والبلاستيكية ٢٢٪[٣٥].

يؤدي تراكم النفايات في المدن وعدم وجود مكبات منظمة إلى تلوث التربة في العراق. تزيد الزيادة السكانية السريعة إنتاج النفايات، مما يؤدي إلى إجهاد البنية التحتية وإجبار الأُسر على التخلص غير السليم من النفايات. يؤدي تلوث مواقع جمع النفايات والمكبات غير المنظمة إلى تلوث الأراضي الزراعية والمياه الجوفية. يفتقر نظام إدارة النفايات الحالي إلى الكفاءة في الجمع، والفرز، والمعالجة، والتخلص. تُستخدم مدافن عشوائية غير آمنة بيئيًا في جميع أنحاء العراق، مما يسبب الحرائق العرضية وتلوث المياه وانبعاثات غازات الاحتباس الحراري.

يحتوي نظام إدارة النفايات الحالي على عدد محدود من محطات التحويل، حوالي ٧٧ محطة، و٢١٨ موقع طمر نفايات في محافظات العراق، و١٨ موقعاً في إقليم كوردستان. حوالي ٣٠٪ فقط من مدافن النفايات تخضع للتنظيم. في بغداد، يوجد ١٤ محطة تحويل نظامية، منها ٩ محطات منجزة و٥ قيد الإنجاز، بالإضافة إلى مرفقي معالجة لفرز وإعادة تدوير النفايات بقدرة معالجة ١٠٠٠ طن/ يوم، أما المواد العضوية، والتي تقدر بـ ٤٢٪، تستخدم كسماد عضوي ويتم دفن النفايات المتبقية في مكب نفايات عادي، مع وجود خلية طمر داخل المعمل[٣٦].

تم وضع خطة لتطوير إدارة النفايات في العراق عام ٢٠٠٧، وتم تحديثها في ٢٠٢١. تنص الخطة على إنشاء ٣٣ موقع طمر نفايات بمعايير بيئية عالمية بسعة ٦٠٠ مليون متر مكعب في جميع المحافظات بحلول ٢٠٢٧. يوجد موقع طمر صحي في كركوك منذ ٢٠٠٨، وآخر في البصرة منذ ٢٠١٠. سيتم إنجاز موقعين للطمر الصحي في الرمادي وكربلاء المقدسة خلال ٢٠٢٤.

---

[٣٤] دراسة جمع البيانات عن إدارة النفايات الصلبة في العراق– وكالة التعاون الدولي اليابانية (جايكا) بالتعاون مع وزارة الإعمار والإسكان والبلديات والعامة، ووزارة البلديات والسياحة الإقليمية في كوردستان، وكل من أمانة بغداد والبصرة ومدينة أربيل– ٢٠٢٢

[٣٥] دراسة عن الإفراز اليومي للشخص الواحد من المخلفات مع مكوناتها في مدينة بغداد– أمانة بغداد– دائرة المخلفات الصلبة والبيئة– ٢٠٢٣

[٣٦] الإستراتيجية الوطنية وخطة العمل للحد من التلوث البيئي NSEPRAP (٢٠٣٠-٢٠٢٢)– وزارة البيئة العراقية.

على الرغم من تزايد كميات النفايات الناتجة عن الزيادة السكانية وقلة الوعي، إلا أن عمليات التجميع والنقل والفرز والمعالجة والتدوير لم تواكب التطور العالمي، مما أدى إلى ضياع فرص استغلالها كمورد[٣٧].

في ٢٠٢٣، بلغت نسبة المشمولين بخدمات جمع النفايات في العراق (باستثناء إقليم كوردستان) ٦٥.٧٪، و٩٠.٧٪ في الحضر، و١٢.٥٪ في الريف. في إقليم كوردستان، بلغت نسبة المخدومين في الحضر ١٠٠٪، وفي كافة مناطق الإقليم ٩٨٪. لا يعني ارتفاع النسب كفاءة الأداء، إذ يتم تقديم خدمة جمع النفايات حتى في مناطق السكن العشوائي. وزارة الإعمار والإسكان والبلديات وأمانة بغداد هما الجهتان المعنيتان بإدارة النفايات، والمؤسسات البلدية غير مسؤولة عن تقديم الخدمات للمناطق الريفية خارج حدود التصميم الأساس للبلدية. مع ذلك، تجري حملات لتقديم الخدمة في المناطق الريفية لجمع النفايات وتسوية الشوارع.

يعزى جزء كبير من التلوث البيئي في العراق إلى نظام الصرف الصحي الهش وإدارة النفايات غير الكافية، بما في ذلك زيادة تصريف مياه الصرف الصحي والمياه الصناعية والزراعية غير المطابقة للمواصفات في المسطحات المائية. يوجد مشروعان في بغداد لتدوير مياه الصرف الصحي: مشروع مبزل الصقلاوية قيد الإنجاز، ومشروع المعالجة الثلاثية الذي لم يدخل بعد طور التشغيل.

## ١٠.١ القطاع الصحي

يعد تغير المناخ أحد أكبر التحديات العالمية وأحد أهداف التنمية المستدامة (الهدف ١٣)، حيث يؤثر على المحددات الاجتماعية والبيئية للصحة – الهواء النقي، ومياه الشرب المأمونة، والغذاء الكافي والمأوى الآمن. يؤثر تغير المناخ على الصحة بطرق عديدة، منها التسبب في ارتفاع نسبة الاعتلال والوفيات نتيجة الظواهر الجوية المتطرفة مثل موجات الحر والعواصف والفيضانات، وتعطل النظم الغذائية، وزيادة الأمراض المنقولة بالأغذية والمياه، ومشاكل الصحة النفسية.
بالنظر إلى الوضع المناخي في العراق والتقلبات وعدد السكان النازحين/المهاجرين المرتفع، وارتفاع معدل المواليد، هناك توقع في ازدياد الوفيات والأمراض المرتبطة بالحرارة، والأمراض التي تنتقل بالماء، والأمراض النفسية، وسوء التغذية وبالتالي الوفيات، خاصة بين الأطفال دون سن الخامسة والفئات الهشة من السكان.

واجه النظام الصحي في العراق تحديات كبيرة خلال العقدين الماضيين حيث تضررت البنية التحتية، وهاجر معظم الأطباء والأخصائيين المهرة، مما ترك السكان يعانون من نقص الرعاية الصحية الأساسية. العراق ما يزال في طور التعافي من فترات طويلة من النزاع والاضطرابات السياسية. تلتزم وزارة الصحة

[٣٧] الإحصاءات البيئية للعراق (قطاع الخدمات البلدية) لسنة ٢٠٢١– وزارة التخطيط/ الجهاز المركزي للإحصاء

العراقية بنظام الرعاية الصحية الأولية، ولديها خطة عمل واستراتيجية صحية وطنية لمدة ٤ سنوات (٢٠٢٢-٢٠٢٥). يركز القطاع الصحي على الإدارة الرشيدة وتوفير الخدمات وزيادة أعداد الأطباء والأسرة بما يعزز تقديم الرعاية الصحية الأولية. يختلف توافر الخدمات الصحية بين المحافظات، حيث يوجد مركز رعاية صحية أولية لكل ١٠,٠٠٠ – ٤٥,٠٠٠ نسمة، و١٢ سريراً لكل ١٠,٠٠٠ نسمة، و٩.٦٨ طبيباً و٢٢.٤ ممرضة/قابلة لكل ١٠,٠٠٠نسمة.

في عام ٢٠٢٢، ازداد عدد المستشفيات الحكومية والمراكز التخصصية ومراكز الرعاية الصحية الأولية، لكن العراق ما يزال يواجه العديد من التحديات التي تزيد من الحاجة إلى المؤسسات الصحية وخدماتها. بلغ عدد المرضى الذين استقبلتهم طوارئ المستشفيات ( ٧٠,٣٥٧ ) شخصاً بسبب العواصف الترابية في أيار ٢٠٢٢ والتغيرات المناخية والهجرة المناخية، مما زاد العبء على المؤسسات الصحية وانتشار الأمراض الانتقالية في مناطق النزوح.

تحتاج الجهات الصحية في العراق إلى تدابير واضحة للتكيف مع التأثيرات السلبية الناجمة عن المناخ. تشمل هذه التدابير تعزيز النظم الصحية، توفير مياه الشرب النظيفة، متابعة مناطق توالد البعوض، وتحسين الصرف الصحي للحد من الأمراض التي قد تتفاقم مع تغير المناخ، مثل الإسهال. كما تركز على التوعية الصحية. وأبدت وزارة الصحة اهتماماً بملف التغيرات المناخية وأنشأت شعبة تغير المناخ ضمن دائرة الصحة العامة، وعينت نقاط تنسيق في دوائر الصحة في بغداد والمحافظات كافة. تعمل الوزارة حالياً على إعداد خطة إستراتيجية للتغيرات المناخية لتكون جزءاً من خطة التكيف الوطنية، وأدرجت مشروعاً خاصاً بالتغيرات المناخية وتأثيرها على القطاع الصحي في الاستراتيجية الوطنية للصحة للأعوام(٢٠٢٥-٢٠٢٢) . كما أعدت وزارة الصحة دليلاً لإدارة النفايات الطبية بعنوان "الدليل البيئي للمؤسسات الصحية" لأهمية التدريب وإدارة النفايات الطبية الخطرة، حيث تتضمن مراحل الفرز، والجمع، والنقل والمعالجة. تتم معالجة النفايات الطبية في العراق حالياً إما بالحرق أو باستخدام أجهزة تقطيع وتعقيم النفايات، حيث تم نصب ١٨١ جهازاً في المؤسسات الصحية في عموم محافظات العراق.

## ١١.١. قطاع الطاقة

يعتمد توليد الطاقة في العراق على الوقود الأحفوري، خصوصاً النفط الخام والغاز الطبيعي، اللذان ازدادت إمداداتهما منذ ٢٠٠٩ بسبب زيادة إنتاج الغاز المصاحب وجهود جمع الغاز بدلاً من حرقه، بالإضافة إلى زيادة كميات الغاز المستورد. ساعدت هذه الإمدادات في تقليل استخدام النفط الخام كوقود وزيادة تصدير النفط، لكن العجز مستمر بسبب نقص إمكانيات معالجة الغاز ونقله لمحطات الطاقة. الجهود المتضافرة لتنمية موارد الغاز قد تقلل الفجوة بين العرض والطلب بحلول ٢٠٢٧.

يمتلك العراق احتياطيات هيدروكربونية ضخمة تقدر بحوالي ٣٠٠ مليار برميل، مع ٥١٤ تركيباً جيولوجياً منها ٢٠٩ تركيبات ذات احتياطيات مؤكدة. يُعد العراق أحد أكثر البلدان الواعدة نفطياً، وقد يحتل مستقبلاً المرتبة الأولى في الاحتياطيات العالمية المؤكدة. تتوزع احتياطيات النفط الخام المؤكدة عبر ٧٣ حقلاً منها خمسة حقول فوق العملاقة تقع في جنوب العراق تشكل ٦٠٪ من إجمالي الاحتياطيات المؤكدة.

في عام ٢٠١٣، أطلقت الاستراتيجية الوطنية المتكاملة للطاقة لزيادة إنتاج الطاقة من ١٠-١٢ جيجاواط إلى ٢٠ جيجاواط في ٢٠١٥، لكن التحديات أدت إلى وصول الإنتاج إلى ١٦.٥ جيجاواط بحلول ٢٠١٩. نتيجة العجز المزمن بين العرض والطلب، اعتمد العراق على المولدات الأهلية الملوثة والمكلفة، مما زاد من تعقيد مشكلة الكهرباء، خاصة في ظل ارتفاع درجات الحرارة.

تتمحور مشكلة الكهرباء حول العجز بين العرض والطلب، خاصة مع زيادة استهلاك المشتقات النفطية بعد ٢٠٠٣ وازدياد عدد مركبات النقل، بالإضافة إلى التحديات الأمنية والهجمات الإرهابية على البنية التحتية. ذروة الطلب على الكهرباء في ٢٠١٩ بلغت ٢٦ جيجاواط أي ٥٨٪ أعلى من قدرة التوليد. ومن المتوقع أن يؤدي تغير التركيبة السكانية، ونمو السكان وهجرة الناس من القرى إلى المدن الكبرى والعواصم الكبرى، وتزايد أوجه استخدام مكيفات الهواء، وارتفاع درجات الحرارة في الصيف بسبب تغير المُناخ، إلى عبور ذروة الطلب حاجز الـــــ ٣٧ جيجاواط، على الرغم من أن الناتج المحلي الإجمالي سيواجه تراجُعاً بما يساوي ٤.٧٪ وفق البنك الدولي، بينما تشير دراسات أُخرى إلى أن ذروة الطلب قد تصل إلى ٥٠ جيجاواط بحلول عام ٢٠٣٠ عند الأخذ بالاعتبار الزيادة المضطردة في عدد السكان.[٣٨]

يمتلك العراق إمكانيات جيدة لإنتاج الطاقة التقليدية والمتجددة، خاصة الطاقة الشمسية. تسعى الحكومة العراقية لزيادة حصة الطاقة المتجددة إلى ٦٪ من إجمالي الطاقة بحلول ٢٠٣٠، مع خفض انبعاثات الكربون بنسبة ٥٣٪. تم توقيع اتفاقيات لإنشاء مشاريع للطاقة الشمسية الكهروضوئية بقدرة ١٢ جيجاواط بحلول ٢٠٣٠.

على الرغم من التحديات، شهد العقد الماضي جهودا وطنية ودولية جبارة أثمرت عن إعادة إعمار قطاعي المباني والطاقة مما أدى الى زيادة نسب توليد الكهرباء بين عامي ٢٠١٢ و٢٠١٨ وفقًا للتقارير السنوية الصادرة عن وزارة الكهرباء[٣٩] ، حيث بلغت سعة التوليد المتاحة في عام ٢٠١٨ حوالي ١٣ جيجاواط، أنتجت ما مجموعه ٨٢.١٣٠ جيجاواط/ ساعة. ومع ذلك، فإن الزيادة لم تترجم إلى تحقيق أهداف التنمية المستدامة المنشودة بسبب مشكلتين فرعيتين. المشكلة الأولى تتعلق بمزيج الطاقة في العراق الذي يعتمد بالكامل تقريبًا على الوقود الأحفوري وخصوصاً النفط والغاز الطبيعي، ففي عام ٢٠١٨، جاء ١.٧٤٪ فقط من إجمالي توليد الكهرباء من مصادر متجددة (الطاقة الكهرومائية). وبالتالي، تؤدي الزيادة في توليد الطاقة من الوقود الأحفوري إلى ارتفاع في انبعاثات غازات الدفيئة من هذا القطاع الحيوي. المشكلة الثانية هي أن الزيادة في قدرة التوليد لم تصاحبها تحسينات في شبكات النقل والتوزيع، حيث بينت السجلات الرسمية لوزارة الكهرباء عن إن خسائر النقل في العراق تُعد واحدة من بين أعلى المعدلات في

---

[٣٨] تقرير تزويد العراق بالطاقة- التحديات التي تواجه قطاع الكهرباء في العراق، روبن ميلز ومريم سلمان/ تشرين الاول/ اكتوبر ٢٠٢٠ (https://library.fes.de/pdf-files/bueros/amman/16924.pdf)

[٣٩] التقرير السنوي لوزارة الكهرباء، ٢٠١٨

العالم، والتي بلغت ٢٢٪ من الكهرباء المتولدة[٤٠]. تمثل هذه الخسائر مشكلة فنية، بسبب عدم وجود استثمار كفوء مخصص لإعادة تهيئة محطات الطاقة وخطوط الشبكة، فضلاً عن الخسائر الناتجة عن ضعف نظام إدارة ملف الكهرباء، حيث تستهلك كميات من الكهرباء من قبل مستخدمين في مناطق كبيرة لا يخضعون في أغلب الأحيان للقياس والمراقبة، خاصة في مناطق التجاوز والعشوائيات وهو ما يزيد من حجم هذه الخسائر. علاوة على ذلك، فان الحكومة تدعم التعرفة المالية للمستهلكين المرتبطة ببيوتهم رسميا بالشبكة النظامية الرسمية ووجود عدادات مثبتة بشكل مسيطر عليه من قبل وزارة الكهرباء، ولكن هذا يزيد من تعقيد القضية حيث لا تكفي كميات الكهرباء المتولدة أو المنتجة للقيام بالاستثمارات اللازمة بالإضافة الى أن الفقر السائد يجعل من غير الممكن إلغاء الدعم الحكومي للطاقة.

لا تزال القطاعات المعنية بالطاقة في العراق تعاني من مشاكل كبيرة وبحاجة الى مشاريع عملاقة لتطويرها واستثمارها بالشكل الصحيح المتوافق مع المسارات الدولية التي حددها اتفاق باريس في معالجة مشكلة تغير المُناخ من خلال الدعم الدولي المالي والتقني وتوفر الأمن والسلام في البلاد وبناء قدرات الملكات العراقية لتسهيل عملية بنائه وتطويره لتساهم هذه القطاعات في خفض الانبعاثات التي أعلنها العراق في وثيقة مساهماته الوطنية أُسوة بالقطاعات الأُخرى.

## ١.١١.١. الأطر القانونية

يُنَظِّمْ قانون الكهرباء رقم ٥٣ لسنة ٢٠١٧[٤١] استخدام الطاقة المتجددة ويشجع القطاع الخاص على الاستثمار.. مُررت مسودة لقانون الطاقة المتجددة[٤٢] من خلال وزارة الكهرباء، وهي بصدد الحصول على تعديلات نهائية من قبل المجلس الوزاري للطاقة–أعلى هيئة تنفيذية للطاقة في البلاد– وأُعد القانون بمساعدة المركز الإقليمي للطاقة المتجددة التابع لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي وبالتنسيق مع اللجنة المركزية العليا للطاقة المستدامة في العراق، وقد أنشئت اللجنة بموجب أمر رئيس الوزراء رقم ٥٤ في عام ٢٠١٨. وزارة الكهرباء هي السلطة التنظيمية لقطاع الطاقة وتشارك وزارة العلوم والتكنولوجيا من خلال مركز أبحاث الطاقة الشمسية في البحث والتطوير.

## ٢.١١.١. أهداف الحكومة المتعلقة بالطاقة

حددت الحكومة العراقية هدفًا لتوليد ٧٠٥ ميجاوات بين ٢٠٢٣–٢٠٢٥، بزيادة ٢٠٠ ميجاوات في ٢٠٢٤ و٥٠٥ ميجاوات في ٢٠٢٥. تتضمن الخطة الاستثمار في المحطات الغازية ذات الدورة المركبة، مما

---

[٤٠] وزارة الكهرباء– كتاب رسمي

[٤١] قانون وزارة الكهرباء (قانون رقم (٥٣) لسنة ٢٠١٧) – الوقائع العراقية– العدد ٤٤٤٣

[٤٢] تنظيم الطاقة المتجددةpdf.

يساهم في تخفيف الانبعاثات وفقًا لاتفاق باريس. شهدت الوزارة إنجازات بيئية بإضافة ٣١٠٠ ميجاوات في نهاية ٢٠٢٣، مما يقلل الانبعاثات الكربونية بحوالي ٧ مليون طن مكافئ $CO_2$ .

### ١.١١.٣. تحسين كفاءة الطاقة في قطاع توليد الكهرباء

رفعت وزارة الكهرباء كفاءة المحطات الغازية عبر استخدام منظومات التبريد، مع خطة لإنجاز ٤٠ منظومة لتبريد الهواء، مما يتوقع أن تضيف ٧٩٢ ميجاوات، تعود بمردود بيئي واقتصادي من خلال تقليل استهلاك الوقود، وهو ما ساهم في المحافظة على فاقد الطاقة الناشئ عن ارتفاع درجات الحرارة الذي يحج من كفاءة الوحدات الغازية بنسبة تتراوح بين ١٠ و١٥٪ إلى إجمالي كفاءة الطاقة القصوى.

### ١.١١.٤. نسبة مساهمة الطاقة منخفضة الكربون إلى إجمالي مزيج الطاقة

أعلنت وزارة الكهرباء أن هدفها بحلول ٢٠٣٠ هو زيادة إنتاج العراق من الطاقة المتجددة لتصل إلى ٦٪ من إجمالي الطاقة، باستخدام تقنيات الطاقة الشمسية والكهرومائية، وتقليل انبعاثات الغازات بنسبة ٥٣٪ عبر تقنيات منخفضة الكربون، وزيادة الاعتماد على الغاز الطبيعي إلى ٥٥٪ .
يبذل العراق جهوداً حثيثة لتطوير مزيج الطاقة في البلاد وزيادة الاعتماد مصادر الطاقة المتجددة على المديين المتوسط والبعيد. ووضع العراق خطة تهدف الى زيادة وتعزيز الإنتاج الوطني من الطاقة النظيفة والمستدامة والمتجددة وإحلالها محل الطاقة التقليدية، حيث قامتْ حكومة العراق مؤخراً بتوقيع اتفاقية لإنشاء مجموعة مشاريع لتوليد طاقة شمسية كهروضوئية في مختلف مدن العراق لا يقل إجمالي طاقتها الإنتاجية عن ٢ جيجاواط.[٤٣]

تناولت وثيقة المساهمات الوطنية التي أعلنها فيها العراق في عام ٢٠٢١ عن قرار مجلس الوزراء ٣١٢ لسنة ٢٠٢١ قيام وزارة الكهرباء بوضع خطة لتنفيذ مشروع للطاقة الكهربائية الشمسية وصولاً الى قدرة إنتاجية مساوية الى ٧.٥ جيجاواط، وفقا للموديلات الاقتصادية التي تأخذ بالاعتبار المعايير الدولية المعتمدة من ناحية التطور التكنولوجي المتسارع في هذا المجال. صناعة الطاقة الشمسية بصدد قطع أشواط طويلة في الجانب التقني ومن حيث التكلفة مجال التقنيات والأسعار وقد أصدر مجلس الوزراء قرارا لوضع خطة للوصول الى ١٢ جيجاواط خلال السنوات ٢٠٢٠ –٢٠٣٠.

يطمح العراق الى أن يكون قطاع الكهرباء جزءاً فعالا في تنفيذ وثيقة مساهماته الوطنية في مجال خفض الانبعاثات بالجهد الوطني المعلن في هذه الوثيقة، إذ يوضح الجدول ١–٢ الغايات التي يطمح العراق إلى

---

[٤٣] اتفاقية لتنفيذ محطات طاقة شمسية باستطاعة ٢٠٠٠ ميجاواط في العراق(solarabic.com)

بلوغها في التخطيط المستقبلي لزيادة نسب حصة الطاقة النظيفة والمستدامة والمتجددة بكل أنواعها في مُجمل إجمالي إنتاج الطاقة.[٤٤]

جدول ١ – ٢: خطة وزارة الكهرباء للانتقال إلى الطاقة النظيفة والمتجددة والمستدامة في توليد الطاقة الكهربائية

| المؤشرات | قيم الأساس | خارطة الطريق | | |
|---|---|---|---|---|
| | | ٢٠٢٥ | ٢٠٢٧ | ٢٠٣٠ |
| نسبة (٪) الطاقة المتجددة (طاقة شمسية، الكهرومائية) في مزيج الطاقة الإجمالي | ٢ | ٤.٨ | ٥.٦ | ٦.٣ |
| نسبة (٪) الاعتماد على الغاز الطبيعي من مزيج الوقود في قطاع الطاقة الكهربائية | *٦٩ | ٦٥ | ٥٦ | ٥٥ |
| نسبة (٪) الإنتاج للقطاعين العام والخاص المرتبطة باستخدام الغاز الطبيعي | **٥٩ | ٧٢ | ٦٥ | ٦٤ |
| نسبة (٪) إنتاج الطاقة عن طريق تقنيات توليد الطاقة الكهربائية المنخفضة الكاربون | ***١٨ | ٢٣ | ٣٣ | ٥٣ |

*قيمة الأساس المعتمدة عام ٢٠٢٣

**قيمة الأساس المعتمدة عام ٢٠١٩

***قيمة الأساس المعتمدة عام ٢٠١٨

## ١.١١.٥. أدوات تعزيز أوجه استخدام الطاقة الشمسية

يتمتع العراق بمستويات عالية من الإشعاع الشمسي تصل إلى ١٨٩٩ كيلوواط في الساعة/المتر المربع في بعض المناطق مثل المثنى والأنبار. ومع زيادة الطلب على الكهرباء، تتجه الحكومة العراقية لاستخدام الطاقة الشمسية. منذ ٢٠١٩، شرعت الحكومة ببناء الآلية التقنية والمالية لتمكين المواطنين من الحصول على قروض صغيرة لشراء ونصب وحدات توليد الطاقة الشمسية على أسطح المنازل وتركيبها، وأجريت بالإضافة إلى ذلك عمليات مسح فني لعدد من المباني الحكومية لتقييم مدى ملاءمتها لنصب الواح لتوليد الطاقة الشمسية على اسطحها. كما وضعت وزارة المالية والبنك المركزي آلية لمنح قروض ميسرة بنسبة فائدة لا تتجاوز ١٪ لتمويل الاستثمار في الطاقة الشمسية[٤٥]. وتشجع الحكومة المستثمرين في الطاقة المتجددة بقرارات تعفي استيراد أدوات الطاقة المتجددة من الضرائب بنسبة ٩٩٪. يتم التعامل مع الشركات الفائزة بالمشاريع بموجب قانون الاستثمار العراقي رقم (١٣) لعام ٢٠٠٦[٤٦]، مما يتيح لهم استخدام الأراضي الحكومية مجاناً والاستفادة من الرسوم الجمركية المخفضة. وتقدم وزارة المالية ضمانات ائتمانية لشركات القطاع الخاص، مما أسفر عن قدرة مركبة تبلغ ٣٠٠٠ ميجاوات من مشاريع الطاقة النظيفة.

[٤٤] خطة وزارة الكهرباء العراقية وفقاً للاستراتيجية الوطنية لحماية البيئة ولغاية ٢٠٣٠.

[٤٥] البنك المركزي العراقي يحدد فائدة قروض منظومات الطاقة الشمسية بنسبة ١٪ فقط(solarabic.com)

[٤٦] Microsoft Word - The Investment Law No amended.docx (investpromo.gov.iq)

العراق مستعد لإعفاء العاملين في هذا القطاع من رسوم الخدمات الأمنية لدعم إنتاج الطاقة النظيفة والمتجددة

## ١٢.١ القطاع الصناعي

تُصنف وزارة الصناعة والمعادن الشركات والمعامل العائدة لها الى أصناف رئيسية حسب الحالة العملية والقطاع هي: الكيمياوي والبتروكيماوي، والهندسي والغذائي والدوائي، والنسيجي، والإنشائي، والخدمات الصناعية، وإلى شركات قطاع مختلط. وقد بلغ في ٢٠٢١ مجموع الشركات ٤٢ شركة ومجموع المعامل التابعة لها ٢٢٥ معملاً. شكلت الشركات والمعامل التابعة للقطاع الهندسي العدد الأكبر منها بواقع ١٥ شركة و٧٧ معملاً، حيث شكلت نسبة المعامل المتوقفة عن التشغيل ٣١.١٪ من إجمالي المعامل.[٤٧] يعاني العراق من ضعف البنية التحتية الداعمة للصناعة، مما أثر سلباً على القطاع الصناعي. قدم الطرق التكنولوجية وعدم توافقها مع اتفاق باريس يتطلب دعماً لتطوير القطاع. يمكن للقطاع الصناعي معالجة بطالة الشباب إذا تم تطويره وتشجيع الاستثمارات وتقديم حوافز للمستثمرين.

## ١٣.١ القطاع الاقتصادي

يُصنف العراق كدولة ذات دخل متوسط عالٍ، ويعتمد اقتصاده بشكل كبير على النفط. قبل ٢٠١٤، شهد الاقتصاد نمواً بفضل ارتفاع أسعار النفط وزيادة الإنتاج، حيث شكل النفط ٩٧٪ من إيرادات الموازنة في ٢٠١٣. لكن تراجعت أسعار النفط وأزمات مثل إرهاب داعش أدت إلى تدهور اقتصادي في ٢٠١٥ و٢٠١٦. في ٢٠١٨، خُصص ٢١٪ من الإنفاق للأمن والدفاع، مما أثر على البنى التحتية غير النفطية.

تقدر الأضرار الاقتصادية في المدن العراقية بنحو ٤٥.٧ مليار دولار[٤٨] منها ١٦ مليار (٣٥٪) في قطاع الإسكان و٧ مليارات (١٥.٣٪) في قطاع الطاقة. رغم ذلك، سجل الناتج المحلي نمواً بنسبة ١٣.٣٪ في ٢٠١٨، وارتفع بنسبة ١.٣٪ في ٢٠٢١ بفضل القطاع غير النفطي. يعاني العراق من ضعف هيكله الإنتاجي واعتماده على النفط، مما يتطلب تنويع مصادر الدخل. وفقًا لتقرير ٢٠٢١، ارتفعت معدلات الفقر بسبب خفض قيمة الدينار وزيادة أسعار المواد الغذائية، مما قد يزيد أعداد الفقراء في البلاد.

يشهد الوضع الاقتصادي ارتفاع المديونية الخارجية إلى ٢٣ مليار دولار في ٢٠٢٠ وزيادة في البطالة، حيث تجاوزت نسبة البطالة ١٠٪ في بداية ٢٠٢١ مقارنة بما كانت عليه قبل جائحة

---

[٤٧] الإحصاءات البيئية للعراق (قطاع الصناعة) لسنة ٢٠٢١، وزارة التخطيط– الجهاز المركزي للإحصائي ٢٠٢٢

[٤٨] مفوضية الأمم المتحدة لشؤون اللاجئين، ٢٠٢٠

كورونا. تتزايد المخاوف المتعلقة بالأمن الغذائي رغم زيادة عدد الأُسر المستفيدة من المنافع الاجتماعية المقدمة من الحكومة، فضلاً عن الجهود المبذولة لتوفير اللقاحات لمنع تفشي فيروس كورونا. كما يتصف الوضع الاقتصادي بضعف التقنيات التكنولوجية وعدم الاستقرار، إلى جانب ضعف دور القطاع الخاص الذي لم يضطلع بدوره المطلوب لفترات طويلة.

تتجه الدول نحو الطاقات المتجددة وتخفيض الاعتماد على الوقود الأحفوري ضمن استجابة لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية لتغير المُناخ واتفاق باريس، ما قد يؤدي إلى انخفاض أسعار النفط العالمية، مما يؤثر على قدرة العراق على التعافي ومواجهة مخاطر تغير المُناخ. كما أن تحويل معظم الموارد باتجاه القطاع الصحي لمواجهة جائحة كورونا قد يزيد من صعوبة تحسين الوضع الاقتصادي.

وفق تقرير مشترك للبنك الدولي ومنظمة الفاو في ٢٠٢١[٤٩]، ارتفعت نسبة الفقر في العراق بين ٧-١٤٪ بعد قرار الحكومة خفض قيمة الدينار. هذا القرار قد يزيد عدد الفقراء في البلاد بين ٢.٧-٥.٥ مليون عراقي، بالإضافة إلى نحو ٦.٩ مليون فقير قبل أزمة كورونا، حيث بلغ معدل الفقر في العراق ٤٠٪ من السكان في ٢٠٢٠. من الواضح أن الاقتصاد العراقي بحاجة لتنويع مصادر الدخل ومعالجة تحديات المناخ لتحسين الظروف المعيشية والاستقرار الاقتصادي.

### ١.١٣.١. تنويع مصادر الاقتصاد الوطنية

يسعى العراق من خلال وثيقة مساهماته الوطنية تجاه اتفاق باريس إلى تحقيق أمن اقتصادي عبر تنويع مصادر الاقتصاد وإنشاء اقتصاد مرن منخفض الكربون وصديق للمناخ. لتحقيق ذلك، يجب على الحكومة تعزيز شراكات حقيقية بين القطاعين الخاص والعام، وتشجيع القطاع الخاص ليكون شريكًا في تحقيق المساهمات الوطنية. يتطلب ذلك مراجعة وتطوير الاستراتيجيات الاقتصادية وزيادة دخل الأسر العراقية. النمو الاقتصادي المرن والشامل يتطلب إصلاحات هيكلية لتحسين تخصيص الموارد، استرداد تكاليف الكهرباء، حشد الإيرادات المحلية، تحسين بيئة الأعمال، وتأمين الاستثمارات الخاصة. هذه الإصلاحات ضرورية لتخفيف آثار تغير المناخ وتلبية احتياجات العراق الاستثمارية. يعد قطاع السياحة واعدًا، خاصة في إقليم كوردستان، بفضل الإقبال السياحي والبنية التحتية الجيدة. يجب استغلال هذا القطاع في تنويع الاقتصاد والاستثمار الأخضر، حيث ازداد عدد السياح بشكل ملحوظ في السنوات الأخيرة، مما يشير إلى نمو هذا القطاع.

---

[٤٩] التقرير المشترك الصادر عن كل من منظمة الأغذية والزراعة "الفاو" وبرنامج الأغذية العالمي والبنك الدولي، في ٢٠٢١

## ١٤.١ قطاع النقل

يأتي قطاع النقل على رأس القطاعات الداعمة للاقتصاد القومي في العراق، فهو يسهم في تحقيق التقدم الاقتصادي عبر توسيع السوق واستغلال الموارد بشكل أفضل. يتكون النقل في العراق من خطوط سكك حديدية، طرق سريعة، ممرات مائية، موانئ، مطارات، وشركات طيران. الخليج العربي هو الميناء البحري للعراق على العالم، بساحل بحري يبلغ طوله حوالي ٥٨ كيلومترًا، بالإضافة إلى وجود نهرين هما دجلة والفرات اللذين يشقان البلد من شماله إلى أقصى جنوبه.[٥٠]

تقع مسؤولية إدارة النقل على وزارة النقل التي تضم عدة دوائر وتشكيلات. ويُعاني قطاع النقل من تردي وتقادم معظم البنى التحتية لقلة القوانين والمشاريع التي تدعم التوجه نحو النقل المستدام والصديق للبيئة، حيث يعتمد هذا القطاع على النقل الخاص، بالإضافة إلى عدم وجود نظام فحص انبعاثات عوادم المركبات.[٥١] هناك حاجة لاتخاذ إجراءات لتطوير النقل العام وتقليل التلوث وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون، بما في ذلك التحول نحو المركبات الهجينة والكهربائية في سياق الالتزام بأحكام اتفاق باريس.[٥٢]

## ١٥.١ تحقيق أهداف التنمية المستدامة

صنف دليل التنمية البشرية العراق في المرتبة ١٢٣ من أصل ١٨٩ دولة لعام ٢٠٢٠، بعد أن كان في المرتبة ١٢٠ في ٢٠١٩. تأخر الترتيب بسبب انخفاض مؤشر التنمية البشرية من ٠.٦٨٩ في ٢٠١٩ إلى ٠.٦٧٤ في ٢٠٢٠[٥٣]. التحديات الناشئة عن عدم الاستقرار والضائقة المالية وجائحة كورونا أدت إلى تراجع الإنجاز في أهداف التنمية المستدامة.

رؤية العراق ٢٠٣٠ تهدف لتحقيق التنمية المستقبلية، وتشمل تنفيذ أهداف التنمية المستدامة من خلال الاستثمار في القدرات الوطنية. يتطلب النجاح في ذلك إشراك القطاع الخاص ومنظمات المجتمع المدني. تشكيل لجنة وطنية للتنمية المستدامة برئاسة وزير التخطيط بهدف رصد التقدم المحرز وتقديم تقارير عن تطور البلد.

يُعد تحقيق أهداف إعادة الإعمار، تحسين الخدمات، ودعم الاستدامة البيئية خطوات حاسمة لتحقيق التنمية المستدامة. يساعد فريق الأمم المتحدة القطري الحكومة في مواجهة التحديات ومواءمة أهداف التنمية الوطنية مع أهداف التنمية المستدامة.

---

[٥٠] تقرير البلاغ الوطني الأول للعراق المقدم لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية لتغير المُناخ ٢٠١٥-٢٠١٦

[٥١] الاستراتيجية الوطنية وخطة العمل للحد من التلوث البيئي NSEPRAP (٢٠٣٠-٢٠٢٢)- وزارة البيئة العراقية.

[٥٢] وثيقة المساهمات المحددة وطنياً للعراق بشأن تغير المُناخ- ٢٠٢١.

[٥٣] Iraq Ministry of Planning (2021). Iraq and the path back to development. The Second National Voluntary Review Report on the Achievement of the Sustainable Development Goals. National Committee for Sustainable Development.

رغم التقدم الطفيف في مؤشرات التنمية المستدامة بين ٢٠١٨-٢٠٢٠، تواجه الحكومة تحديات كبيرة في دمج أهداف التنمية المستدامة ضمن خطط التنمية الوطنية وسد فجوات التمويل. لا تزال هناك حاجة للدعم الدولي لمواجهة الفقر، البطالة، ومخاطر تغير المناخ. العراق يواجه تحديات رئيسية في تحقيق تسعة أهداف للتنمية المستدامة (٢ و٣ و٥ و٨ و٩ و١٠ و١٤ و١٥ و١٦)، وتحديات كبيرة في ثلاثة أهداف أخرى (٤ و٦ و١١)، فيما لاتزال التحديات قائمة في تحقيق الأهداف الخمسة (١ و٧ و١٢ و١٣ و١٧)[٥٤]. تشمل خطة التنمية الوطنية العراقية إصلاحات اقتصادية، مالية، ضريبية، وتجارية لتحقيق العمل اللائق، النمو الاقتصادي، التنمية الصناعية، والإنتاج والاستهلاك المسؤولين[٥٥].

## ١٦.١ التشريعات البيئية

يُعَدْ قانون حماية وتحسين البيئة رقم ٧٦ لسنة ١٩٨٦ أول قانون بيئي في العراق. تلاه قانون رقم ٣ لسنة ١٩٩٧ وقانون رقم ٢٧ لسنة ٢٠٠٩ النافذ حالياً، الذي أحال "مجلس حماية وتحسين البيئة" إلى "هيئة استشارية" وأسنَد صلاحيات حماية البيئة إلى وزارة البيئة بموجب القانون رقم ٣٧ لسنة ٢٠٠٨. وزارة البيئة شكلت لجان وزارية لتعديل القوانين وتعتزم إعداد تشريع خاص بملف التغيرات المناخية لسد الثغرات القانونية.

تتضمن القوانين الجديدة قيد التطوير:

- قانون إدارة النفايات الصلبة البلدية.
- قانون النقل المستدام.
- قانون تنظيم الطاقة المتجددة.
- قانون هيئة حماية وتحسين البيئة في إقليم كوردستان رقم ٣ لسنة ٢٠١٠.
- قانون حماية وتحسين البيئة في إقليم كوردستان رقم ٨ لسنة ٢٠٠٨.

هناك حاجة لتعزيز القدرات القانونية والتشريعية في العراق لمراجعة وتحديث القوانين الوطنية، وإدراج قضايا تغير المناخ فيها خلال فترة الخمس سنوات الأولى من تنفيذ المساهمة الوطنية.

## ١٧.١ التربية والتعليم

أدت جائحة كورونا إلى حرمان أكثر من ١١ مليون طفل من التعليم وجهاً لوجه خلال ٢٥ أسبوعاً بين ٢٠٢٠ و٢٠٢١. على الرغم من إدخال مناهج التعلم البديلة، لم يتمكن العديد من الطلاب من الاستفادة

---

[٥٤] التقرير الطوعي الثاني للمتحقق من أهداف التنمية المستدامة ٢٠٢١- العراق، والعودة الى المسار التنموي- وزارة التخطيط- اللجنة الوطنية للتنمية المستدامة

[٥٥] خطة التنمية الوطنية العراقية ٢٠١٨-٢٠٢٢- وزارة التخطيط

بسبب عدم الوصول إلى الإنترنت. لدعم استمرار التعلم، تعاونت وكالات الأمم المتحدة مع وزارة التربية لإنتاج محاضرات فيديو وبثها عبر قناة التعليم التلفزيونية. كما دعمت وزارة التربية في حكومة إقليم كوردستان لتحسين قدرات التعلم الإلكتروني، وعملت اليونيسف على تحسين جودة التدريس عن بعد.

تنفق الحكومة العراقية حوالي ٩٪ من الإنفاق الحكومي و١.٣٪ من الناتج المحلي الإجمالي على التعليم، وهو أقل من المعايير الدولية. هناك نقص و/أو عدم كفاءة في تخصيص أعضاء هيئة التدريس، والكتب المدرسية، والمواد التعليمية، ونظام معلومات إدارة التعليم الموثوق به لدعم التخطيط الجاري.[٥٦]

يعاني قطاع التعليم من تدهور كبير في البيئة المدرسية والبنية التحتية ونقص في المدارس والمختبرات، مما أدى إلى تراجع مستويات الطلاب وخروج بعض الجامعات العراقية من التصنيفات العالمية. ثمة حاجة ماسة للنهوض بهذا القطاع من خلال:

- رسم خطط تتلاءم مع أهداف التنمية المستدامة.
- تحسين البنية التحتية للمدارس والجامعات.
- زيادة الإنفاق على التعليم وتحسين الخدمات.
- إدراج مواضيع التغير المناخي في المناهج الدراسية.
- توفير فرص لطلبة الدراسات العليا في مواضيع التغيرات المناخية.

## ١٨.١. التوعية

تُعتبر التوعية البيئية أساسية للعمل المناخي، وتهدف إلى نشر وتعميق المفاهيم البيئية بين جميع شرائح المجتمع لتحفيز المشاركة في حماية البيئة. تأثيرات التغير المناخي تشكل مشكلة كبيرة، مما يستدعي اتخاذ إجراءات مجتمعية تدعم جهود الدولة. يجب توعية المجتمع بأهمية البيئة ووضع استراتيجيات توعوية لمساعدتهم في مواجهة التغير المناخي.

الخطة الوطنية لحقوق الإنسان في العراق (٢٠٢١-٢٠٢٥) تؤكد على حق الإنسان في بيئة نظيفة ومستدامة، مع التركيز على إدارة الموارد المائية بشكل فعال. ومع ذلك، تفتقر الخطة إلى إشارات واضحة عن التوعية بمخاطر التغير المناخي. لذا، يجب تحديثها لتشمل:

- قياس آثار الصدمات المناخية على مؤشرات الأمن البيئي الإنساني.
- القضايا البيئية والعمل المناخي المراعي لحقوق الإنسان.
- ربط الاستراتيجية بأهداف التنمية المستدامة ورؤية العراق ٢٠٣٠.
- ضمان آليات لتنسيق الجهود المؤسسية والمجتمع المدني لتعزيز الحقوق البيئية.

---

[٥٦] التحليل القطري المشترك لعام ٢٠٢٢- الأمم المتحدة في العراق

## ١٩.١ نقل التكنولوجيا

التصدي لتغير المناخ يعتمد على النمو الاقتصادي المتوافق مع المعايير البيئية والتشريعات الدولية. يمكن الاستفادة من التكنولوجيا الخضراء لإنتاج طاقة بديلة واستخدام معدات صديقة للبيئة في النقل والزراعة وغيرها. هذه التكنولوجيات تسهم في تحقيق أهداف اتفاقية الأمم المتحدة لتغير المناخ وخفض الانبعاثات.

رغم عدم مسؤولية العراق التاريخية عن التغير المناخي، فإنه متأثر كثيراً به بسبب موقعه الجغرافي والظروف الاستثنائية، مما يستدعي دعمًا دوليًا لنقل التكنولوجيا النظيفة. سبق أن استعرض العراق لأول مرة قائمة بالتكنولوجيات الملائمة لخفض انبعاثات غازات الدفيئة في عدد من القطاعات الرئيسية الباعثة لها في سياق تقديم بلاغه الوطني الأول. وقد أعد قائمة بالتكنولوجيات الملائمة لخفض الانبعاثات في قطاعات رئيسية، بالتعاون مع الأمم المتحدة للتنمية الصناعية ومركز تكنولوجيا المناخ. المشروع في مرحلته النهائية وسيؤثر على السياسات والاستثمار لتحقيق أهداف المناخ للفترة ٢٠٢٠-٢٠٣٠.

تم تحديد الأولويات لأربعة قطاعات: الطاقة، الصناعة، الزراعة، والموارد المائية، لتطوير التكنولوجيا اللازمة. ستسفر عملية تقييم الاحتياجات التكنولوجية عن مقترحات ملموسة لتعزيز البرامج الوطنية وتحقيق التنمية المستدامة. إشراك القطاع الخاص مهم لإرساء اقتصاد أخضر دائري يعتمد على استرداد وتدوير الموارد الطبيعية.

## ٢٠.١ العدالة بين الجنسين

دستور العراق لعام ٢٠٠٥ يضمن المساواة بين جميع العراقيين أمام القانون ويحظر التمييز على أساس الجنس. يوفر الدستور ضمانات لحقوق المرأة بما في ذلك التصويت والترشح، كما تم التصديق على اتفاقية سيداو مع بعض التحفظات. المرأة العراقية تشكل نصف السكان وترأس أسرة واحدة من كل عشرة، وتواجه الفقر والحرمان من التعليم والعمل اللائق. ويرد في بيانات البنك الدولي استنادًا إلى تقديراته النموذجية أن نسبة تمثيل المرأة إلى إجمالي القوى العاملة في القطاع وفي قطاعات مرتبطة بقطاع النفط لسنة ٢٠١٧ تبلغ ٢٪ مقابل ٢١.٧٪ في حالة الرجل. ووفقاً لبيانات ٢٠١٨، فإن ما نسبته ١٨.١٪ من الإناث الناشطات اقتصادياً هن من الفئة العمرية دون سن ١٥ عاماً مقابل ٧٤.١٪ في حالة الذكور. وعلاوة على ذلك فنسبة النساء اللواتي يعملن خارج القطاع الصناعي تمثل ٣.٩٪ (في مواقع معظمها مرتبط بقطاع النفط) مقابل (٢٣.٤٪) في حالة الذكور في حين نجد أن الفتيات والنساء أكثر نشاطاً في قطاع الزراعة حيث يعمل معظمهن في أنشطة غير رسمية مستوى التغطية الاجتماعية فيها ضعيف وبما يمثل نسبة ٤٣.٩٪ مقابل (١٢.٣٪). في حالة الشبان والرجال كما أن معدل البطالة في صفوف الشابات هو ضعف معدل البطالة في صفوف الشبان، حيث بلغت في عام ٢٠١٧ نسبة الشابات العاطلات نحو ٥٦٪ مقابل ٢٩٪ في حالة الشبان. كما أن النازحات في العراق يتعرضن بوجه خاص للعنف المنزلي. وتتعرض ربات الأُسر المعيشية ونسبة عددهن إلى إجمالي الأسر المعيشية في شريحة النازحين والعائدين قرابة ١٣٪، هو خطر شديد عليهن، لأنهن بصفتهن هن من يتولى تدبير شؤون المنزل والنهوض بالأعباء

المنزلية ويتوجب عليهن التعامل مع الرجال خارج الأســـرة أو مع القطاعات التي يهيمن عليها الذكور تقليدياً.[٥٧]

تعد المرأة أيضـا من الشـرائح الضـعيفة تجاه تأثيرات تغير المُناخ وهي من أشـد الفئات تضـررا منها نظراً لعدم التكافؤ بينها وبين الرجل. ولما كان هذا التكافؤ أحد عوامل تحقيق أهداف التنمية المســـتدامة، فلقد شدد الدستور العراقي عليه، وهو ما يستوجب تضمينه في الوثائق الوطنية التنموية حيث شددت جميعها على مبدأ القضاء على جميع أشكال التمييز ضد المرأة، وتعزيز التكافؤ بين الجنسين.

العراق أول بلد في المنطقة وضـع خطة لتنفيذ قرار مجلس الأمن ١٣٢٥ لتمكين المرأة وحمايتها. وشـملت الاسـتراتيجية الوطنية لمكافحة العنف ضـد المرأة (٢٠١٣-٢٠١٧) زيادة مشـاركة المرأة في صـنع القرار ومواءمة التشـــريعات مع المعايير الدولية. خطة حقوق الإنســـان (٢٠٢١-٢٠٢٥) تؤكد على مشـــاركة النســـاء في التشـــريعات المتعلقة بتغير المناخ. في ٢٠١٧، أُنشـــئت مديرية لتمكين المرأة للتنســـيق مع المؤسسات الحكومية ودعم المساواة بين الجنسين. شهدت انتخابات ٢٠١٨ مشاركة غير مسبوقة للنساء، حيث فازت النساء بـ ٢٥.٥٪ من المقاعد. في إقليم كوردستان، تأسست "مجموعة السلام النسائية" لتعزيز مشاركة المرأة في صنع القرار. أنشأت وزارة البيئة مجموعة "نساء من أجل عراق آمن وأخضر" في ٢٠١٨ لضـــمان بيئة ســـليمة تســـتجيب لاحتياجات المرأة. العراق حرر وثيقة متكاملة عن دور المرأة في العمل المناخي وأرفقها بوثيقة المسـاهمات المحددة وطنيا تجاه اتفاق باريس، ووضـع خطة لتحقيق المسـاواة بين الجنسين في مواجهة تأثيرات تغير المناخ.

## ٢١.١. دور الشباب

لتغير المناخ تأثيرات كبيرة على اقتصـــاد العراق وأمنه المائي والغذائي. حيث إن الأثر المناخي يطال مختلف فئات المجتمع بما فيها فئة الشـباب التي هي الفئة الأعرض. ومن ثم فإن أفراد هذه الفئة وفئة من هم دون سن الشباب سيجدون أنفسهم يواجهون تحديات فرضـها التغير المناخي على الجميع وعقد عليهم سُبل تدبر رزقهم وحفظ صحتهم، وحقوقهم، وتحقيق نمائهم، ونموهم. ومما زاد الأمر سوءاً ارتفاع معدلات الفقر وتفشي البطالة بين هذه الفئتين. ويسعى العراق لتعزيز جهود تمكين الشباب وتشجيع الاستثمار في التكنولوجيا الصـديقة للبيئة. من المتوقع أن يزيد عدد الشـباب من ٨ مليون في ٢٠٢١ إلى ١١ مليون في ٢٠٥٠ [٥٨]. تؤكد رؤية الشـــباب العراقي لغاية ٢٠٣٠ التي صـــاغتها وزارة الشـــباب والرياضـــة في أيلول ٢٠٢١ أن الدولة تكفل وضـع وتنفيذ سياسـات وطنيـة مسـتدامة وبرامـج مؤثـرة تضـبط التغيرات البيئيـة والتعامـل مـع تأثيراتها ومسـبباتها البيئيـة والصـحيـة بمشـاركة مؤسسـاتية ومجتمعيـة واسـعة مـن منظور

[٥٧] تقرير التحليل القطري المشترك- بعثة الأمم المتحدة ٢٠٢١- CCA- تقرير التحليل القطري المشترك ٢٠٢١pdf.

[٥٨] علي عبد الأمير ساجت، شاكر محمود عيال، بطالة الشباب في العراق- التفاوت والتحليل- مجلة البحوث الجغرافية- كلية التربية- جامعة الكوفة- العدد (٢٧) ٢٠١٨- الأمم المتحدة- الإسكوا

التنمية المستدامة وإشاعة ثقافة الحفاظ على البيئة وتعزيز العمل التطوعي في مجالاتها وإدراج موضوعات البيئة ضمن اهتمامات الشباب[٥٩].

يجب وضع خطط استراتيجية لبناء قدرات الشباب وتشجيعهم على استخدام التكنولوجيات الصديقة للبيئة. العراق يعمل على خطة متكاملة لإدماج الشباب في العمل المناخي. تقرر تشكيل الفريق الوطني للشباب للتغير المناخي واختيار ١٠٠٠ شاب متطوع لدعم جهود التصدي لتغير المناخ. وزارة البيئة بالتعاون مع جهات دولية تشارك الشباب العراقي في مؤتمر الأطراف COP28. إطلاق المسابقة الوطنية للبرامج الشبابية لاختيار ١٠٠ برنامج ومبادرة. وزارة البيئة تخطط لتنظيم محاكاة لمؤتمر الأطراف COP29 في بغداد لتفعيل مشاركة الشباب.

## ٢٢.١. احتياجات التمويل

يتطلب التصدي لتغير المناخ من الدول المتقدمة خفض انبعاثاتها لتحقيق أهداف اتفاق باريس ومنع ارتفاع درجة الحرارة العالمية بأكثر من ١.٥ درجة مئوية. في هذا الإطار يسعى العراق لتحقيق أهدافه المناخية بأولوية تطوير قطاع الكهرباء والاستثمار في الطاقة المتجددة بقيمة تصل إلى ١٢ ألف ميجاواط بناء على القرارات الاقتصادية لمجلس الوزراء لعام ٢٠٢١. ولا يُمكن للعراق تحقيق أهدافه المدرجة في وثيقة المساهمات الوطنية إلاَّ من خلال[٦٠]:

- تحقيق السلام الشامل والكامل في ربوع الوطن بما يسمح لكافة الشركات والأشخاص من الاستثمار في العراق دون عراقيل.
- تقديم المجتمع الدولي لدعم مالي بمبلغ ١٠٠ مليار دولار وفقا للإطار الزمني المُشار إليه في هذه الوثيقة على شكل منح وتوطين الاستثمار المستدام في القطاع العام والقطاع الخاص.
- دعم الابتكار ونقل التكنولوجيا الصديقة للبيئة بما يتلاءم مع احتياجاته الوطنية.
- استقرار السوق النفطية على وجه الخصوص بما يضمن عدم تذبذب الاقتصاد الوطني لتحقيق انجاز الخطط التنموية في ظل أهداف التنمية المستدامة وبما يسهم في تنويع مصادر اقتصاده.
- بناء قدرات الكوادر الوطنية لتمكينهم من مواكبة التطورات التقنية الحديثة والصديقة للبيئة.
- دعم العمل في خفض الانبعاثات في القطاعات والتكنولوجيات الملائمة للظروف والإمكانيات والمصلحة الوطنية بشكل متوازن دون التمييز بين تقنية وأُخرى أو قطاع وآخر من حيث الدعم الدولي المالي والتقني.

---

[٥٩] رؤية الشباب العراقي ٢٠٣٠- وزارة الشباب والرياضة- ٣٠ أيلول ٢٠٢١.

[٦٠] وثيقة المساهمات المحددة وطنياً للعراق بشأن تغير المُناخ- ٢٠٢١.

- دعم الهياكل المؤسساتية العاملة على ملف التغيرات المُناخية بما يسهم في تمكينهم من إعداد السياسات المُناخية وتنفيذها وصناعة القرارات الوطنية التي تنسجم مع المتطلبات الدولية لضمان التنفيذ الشفاف لهذه الوثيقة.

تشمل الأولويات المدرجة في وثيقة المساهمات الوطنية بناء القدرات، تطوير الهياكل المؤسساتية، والانضمام إلى أسواق الكربون لتحقيق التنمية المستدامة. وثيقة تقييم الاحتياجات التكنولوجية تحدد حاجات العراق المالية بـــ ٧٠ مليون دولار لأربعة قطاعات: الطاقة، الصناعة، المياه، والزراعة لضمان التحول التكنولوجي الآمن نحو التقنيات الحديثة الصديقة للبيئة والمنخفضة الكربون.[٦١]. تقرير البنك الدولي لعام ٢٠٢٢ يوضح أن العراق يحتاج إلى ٢٣٣ مليار دولار بحلول ٢٠٤٠ لمعالجة الفجوات التنموية الملحة والأكثر إلحاحاً لضمان الشروع في مسار النمو الأخضر والشامل على نحو ما هو مبين في الجدول ١-٣.

يتطلب التحول الأخضر[٦٢] بناء القدرات المؤسسية، دعم القطاع المالي، تحليل الفجوات في القدرات المؤسسية والحوكمة، إعداد استراتيجية للتمويل المناخي، التدريب المكثف للملاكات العاملة على هذه الملفات وبناء القدرات للمشاركين في السوق المالية ومن ضمنهم البنوك والمؤسسات المالية، وإصدار لائحة وطنية بالمبادئ التوجيهية وأنظمة تحديد ومراقبة المخاطر المتعلقة بالمُناخ، كما يجب تعزيز الأدوات المالية المبتكرة وتنويع مصادر الطاقة المتجددة.

الاحتياجات المالية للعراق ستفوق ١٠٠ مليار دولار أعلن عنها العراق في وثيقة مساهماته الوطنية للتمكن من تنفيذ السياسات والتوجهات الواردة فيها إذا ما تم الأخذ بالاعتبار احتياجات البنى التحتية الأساسية والتحول التكنولوجي وبناء القدرات والأطر القانونية والمؤسساتية لتهيئة البيئة الاستثمارية التحفيزية والتمكينية الكفيلة بالتحول نحو الاقتصاد الأخضر المستدام. في هذا الإطار تم إعداد دراسة بشأن الإنفاق العام من قبل برنامج الأمم المتحدة للبيئة بالتعاون مع وزارة البيئة والوزارات المعنية وذلك في سياق الأنشطة المدرجة في خطة التكيف الوطنية الجاري إعدادها بهدف تقييم مدى كفاءة حلول الاستجابة لإجراءات لتكيف مع آثار التغير المُناخي واستيعاب الأدوار المنوطة بكل جهة وتحديد أوجه الإنفاق المرصودة لمعالجة آثار تغير المُناخ في مختلف القطاعات وإنارة صناع القرار بما يكفل توصلهم إلى أفضل السبل لتمويل أعمال التصدي للأثر المناخي وإيجاد خط أساس مرجعي ونقطة انطلاق نحو تعزيز الجهود المبذولة لوضع إجراءات تحقيق التكيف مع التغير المُناخي. للاطلاع على أوجه الإنفاق

[٦١] وثيقة تقييم الاحتياجات التكنولوجية (ستصدر قريبا بعد المصادقة عليها)

[٦٢] تقرير المُناخ والتنمية- مجموعة البنك الدولي للشرق الأوسط وشمال أفريقيا- العراق- كانون الأول/ ديسمبر ٢٠٢٢

المرصـــودة في ركن التكيف من الميزانية الوطنية الإجمالية، يُظهر الجدول (١ –٣) النفقات المتعلقة بالتكيف في قطاع الزراعة وقطاع المياه على مدى ثلاث سنوات.[٦٣]

جدول ١– ٣: ملخص الاحتياجات المالية لتنفيذ وثيقة المساهمات الوطنية (البنك الدولي، ٢٠٢٢)

| استثمارات مأمونة وعالية التأثير | مليارات الدولارات بحلول عام ٢٠٤٠ |
|---|---|
| إعادة تأهيل البنى التحتية المائية والري واستصلاح شبكات الري | ٤٢ |
| ضخ استثمارات غير بنيوية في قطاعي الزراعة والمياه | ٦ |
| الحد من حرق الغاز وأوجه استخدامه في إنتاج الطاقة | ٢٩ |
| اعتماد مسار سيناريو إزالة الكربون بتكلفة فعالة في قطاع الطاقة | ٦٣ |
| إصلاح شبكة الكهرباء | ٥٢ |
| الأخذ بمسار النقل العالي الطموح لتخفيض الكربون | ٣١ |
| **المجموع** | **٢٣٣** |

ويُوضـــح الجدول (١ –٤) النفقات المتعلقة بالتكيف في قطاع الزراعة وقطاع المياه على مدى ثلاث سنوات.[٦٤]

ورغم الظروف الاقتصـــادية، خصـــصـــت الميزانية الوطنية ٢٠٢٣–٢٠٢٥ مبالغ لمواجهة الشـــح المائي وتطوير الطاقة المتجددة. إلا أن التمويل والدعم الدولي ضـروري لتنفيذ وثيقة المسـاهمات الوطنية وتحقيق الانتقال نحو اقتصاد منخفض الكربون.

جدول ١– ٤: الإنفاق الكلي للتكيف مع التغير المُناخي خلال الأعوام ٢٠١٧، و٢٠١٨، و٢٠١٩

| الإنفاق الفعلي على التكيف مع تغير المُناخ (مليون دينار عراقي) | ٢٠١٧ | ٢٠١٨ | ٢٠١٩ |
|---|---|---|---|
| قطاع الزراعة | ٥.٧٨٤ | ٣.٧٥٧ | ٧.٨٣٠ |
| قطاع المياه | ١٦٦.٣٠٣ | ١٠٥.٨٠٢ | ٢٣٣.٦٤٤ |

[٦٣] دراسة الإنفاق العام (Climate Public Expenditure and Institutional Review) من قبل برنامج الأمم المتحدة للبيئة بالتعاون مع وزارة البيئة والوزارات ذات العلاقة– ٢٠٢٢

[٦٤] دراسة الإنفاق العام (Climate Public Expenditure and Institutional Review) من قبل برنامج الأمم المتحدة للبيئة بالتعاون مع وزارة البيئة والوزارات ذات العلاقة– ٢٠٢٢

الفصل الثاني

# جرد غازات الاحتباس الحراري

# ٢. جـرد غازات الاحتباس الحراري

أُعدت قوائم جرد غازات الدفيئة وعمليات إزالتها لعام ٢٠٠٠ وفقاً للقرار رقم ١٧ لمؤتمر الأطراف الثامن. يتناول هذا الفصـل انبعاثات غاز ثاني أكسـيد الكربون ($CO_2$) وغاز أكسـيد النيتروز ($N_2O$) وغاز الميثان ($CH_4$) وغاز سـادس فلوريد الكبريت ($SF_6$) ومركبات الكربون الهيدروفلورية (HFCs) ومركبات الكربون المُشَبَّعة بالفلور (PFCs).

## ٢.١. المنـهجية

تم تقدير الانبعاثات الوطنية لعام ٢٠٠٠ باستخدام إرشادات الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) لعام ٢٠٠٦ وتنقيح ٢٠١٩، وبرمجيتها الخاصة بالأطراف غير المدرجة في المرفق الأول لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية لتغير المناخ بالإضافة إلى ورقة عمل بشأن أوجه استخدام برنامج الأكسل لحساب الانبعاثات المتطايرة. بينما تم تقدير انبعاثات غازات الدفيئة غير المباشرة الناتجة عن القطاعات المختلفة بالاستعانة بدليل جرد انبعاثات ملوثات الهواء EMEP/EEA لعام ٢٠١٩.

استخدم الخبراء الوطنيون المستوى الأول في جميع القطاعات نظرًا لعدم توفر البيانات اللازمة للمستويات الأعلى. القطاعات والقطاعات الفرعية التي تم النظر فيها تشمل:

١. الطاقة:(Energy)
   - الاحتراق في المصادر الثابتة والمتحركة
   - الانبعاثات المتطايرة

٢. العمليات الصناعية وأوجه استخدام المنتج:(IPPU)
   - الصناعات التعدينية والكيميائية والمعدنية
   - المنتجات غير المولدة للطاقة وأوجه استخدام المُذيبات

٣. الزراعة والحراجة وغيرها من استخدام الأراضي:(AFOLU)
   - المواشي
   - الأراضي
   - المصادر الكلية ومصادر انبعاثات غير ثاني أكسيد الكربون

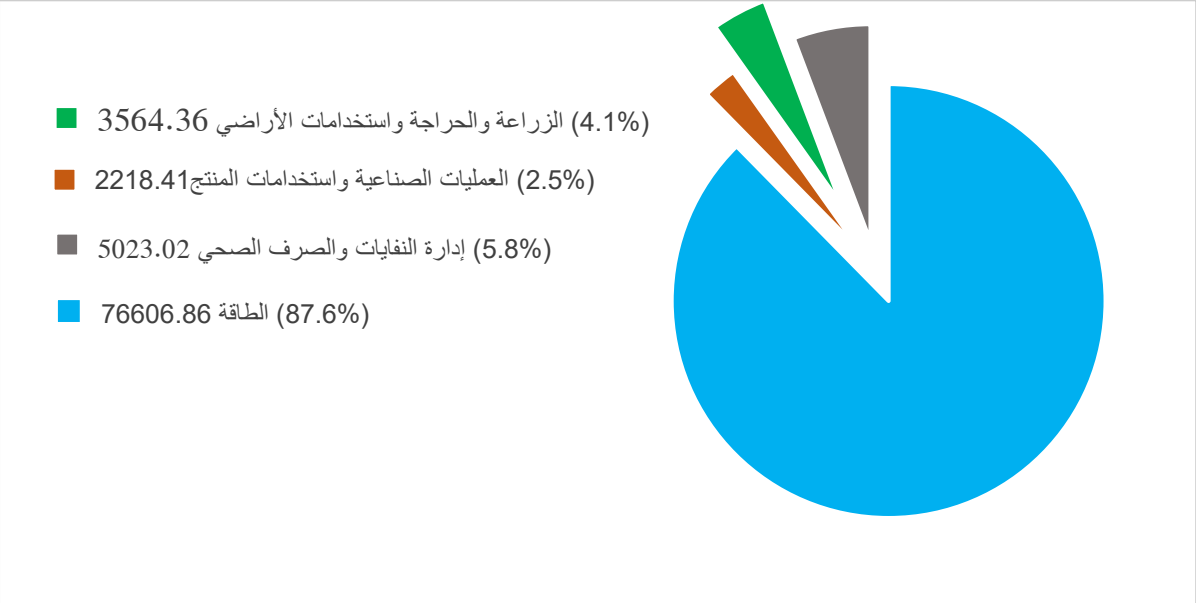
٤. إدارة النفايات والصرف الصحي:(Waste)
   - التخلص من النفايات الصلبة
   - الحرق النظامي والحرق المفتوح للنفايات
   - معالجة وتصريف مياه الصرف الصحي

تم تقدير الانبعاثات الناشـئة عن جميع القطاعات لعام ٢٠٠٠ باسـتخدام الأدلة الإرشـادية، مع جرد لكل غاز على حدة بالاستعانة بوحدات الكتلة. وجرى تقييم تقديرات انبعاثات غازات الدفيئة الناشئة مباشرة عن

أنشطة بشرية لغاز ثاني أكسيد الكربون، وغاز الميثان، وغاز أكسيد النيتروز، بحسب المصادر ونقاط الإزالة. وجرى تقدير غازات الدفيئة غير المباشرة أي المركبات العضوية غير الميثانية المتطايرة، وأكاسيد النيتروجين، وأول أكسيد الكربون لقطاع الطاقة ولقد استعين على تقديرها بالإرشادات المبينة في الوثيقة (EMEP/EEA 2019). استخدمت الرموز NO (لا تحدث) أو NE (غير مقدرة) و NA (لا ينطبق) في جداول الإبلاغ عن نتائج الجرد. تم تقدير الانبعاثات بالجيجا جرام لجميع الغازات المباشرة وغير المباشرة، وبالجيجا جرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون للغازات المباشرة، وللتحويل بين هذه الوحدات، استخدمت قيم القدرة على إحداث احترار عالمي المنصوص عليها في تقرير التقييم الثاني للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المُناخ (الأُفق الزمني ١٠٠ سنة) وفقا للقرار (٨/مؤتمر الأطراف ١٧).

## ٢.٢. جرد انبعاثات غازات الدفيئة حسب القطاع

وفقا لتقديرات الجرد الإجمالية لغازات الدفيئة، ساهم العراق بـ ٨٧٤١٢.٦٤ جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون في عام ٢٠٠٠. قطاع الطاقة كان المصدر الرئيسي مشكلاً ٨٧.٦٤٪ من إجمالي الانبعاثات، يليه قطاع إدارة النفايات والصرف الصحي بنسبة ٥.٧٥٪. يظهر الشكل ٢-١ الانبعاثات الوطنية لغازات الدفيئة حسب القطاع في عام ٢٠٠٠.




الشكل ٢- ١: صافي انبعاثات غازات الدفيئة حسب القطاع عام ٢٠٠٠ (جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون).

## ٣.٢. قطاع الطاقة

للأنشطة المرتبطة بالطاقة الحصة الكبرى من انبعاثات غازات الدفيئة في العراق، مصنفة إلى انبعاثات ناجمة عن احتراق الوقود وانبعاثات متطايرة (دون احتراق). بلغ إجمالي الانبعاثات من قطاع الطاقة ٧٦,٦٠٦.٨٦جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون في عام ٢٠٠٠، منها ٧٩٪ نتيجة احتراق الوقود و٢١٪ من الانبعاثات المتطايرة (النفط والغاز الطبيعي)، كما هو مبين في جدول ٢ -١ ضمن أنشطة

حرق الوقود، كانت الانبعاثات الرئيسية من صناعات الطاقة والصناعات التحويلية والبناء بنسبة ٣٨٪ و٢٤٪ على التوالي. بينما شكلت الانبعاثات من القطاعات الأخرى (منزلي، تجاري، زراعي) وقطاع النقل ٢٠٪ و١٨٪ على التوالي.

جدول ٢- ١: صافي انبعاثات قطاع الطاقة، ٢٠٠٠ **(جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون)**.

| الفئات | صافي $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | إجمالي الانبعاثات من قطاع الطاقة | $NO_x$ | CO | NMVOC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | جيجا جرام | جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون | | | جيجا جرام | | |
| قطاع الطاقة | ٦٦٨٥٩.٦٧ | ٩٤٦٥.٦٣ | ٦٢٨١.٥ | ٧٦٦٠٦.٨٦ | ١٥٦.٧٤ | ٣٠٠.٧٣ | ٢٥٩.٨٦ |
| ١. أنشطة حرق الوقود | ٥٩٧٨٥.٢٣ | ١٢٨.٥٦ | ٢٤٩.٠٥ | ٦٠١٦٢.٨٤ | ١٥٦.٧٤ | ٣٠٠.٧٣ | ١٤٨.١ |
| - صناعات الطاقة | ٢٢٣٠٨٩.٣ | ٢١٥.٤ | ٤٠.٩٢ | ٢٣١٤٥.٦٦ | ٢٤.٩٧ | ٥.٤٤ | ٠.٤٨ |
| - الصناعات التحويلية والبناء | ١١٤١٧٢.١ | ٤.٢١ | ٤٣٣.٦ | ٦١٤٢٠٩.٩ | ٩٢.٥٥ | ١٢.٢٥ | ٤.٨٦ |
| - النقل | ٩١٠٣١٨.٤ | ٧٩.٣٨ | ١٥٣.٠٦ | ٣١٠٥٥٠.٩ | ٣٩.٠٩ | ٢٧٥.٢١ | ٤٢.٥٤ |
| - القطاعات الأخرى (منزلي) | ١٢٢٠٥.٣٢ | ٧٢٩.٥ | ٣٢١.٤ | ٢١٢٢٥٦.٣ | ٠.١٣ | ٧.٨٣ | ٠.٢٢ |
| - غير محدد | NE | NE | NE | NE | NE | NE | NE |
| ٢. الانبعاثات المُتطايرة (النفط والغاز الطبيعي) | ٧٠٧٤.٤٤ | ٩٣٣٧.٠٧ | ٣٢.٥١ | ١٦٤٤٤.١٦ | NA | NA | ٢١١.٧٥ |

## ٢.٤. قطاع الملاحة الدولية

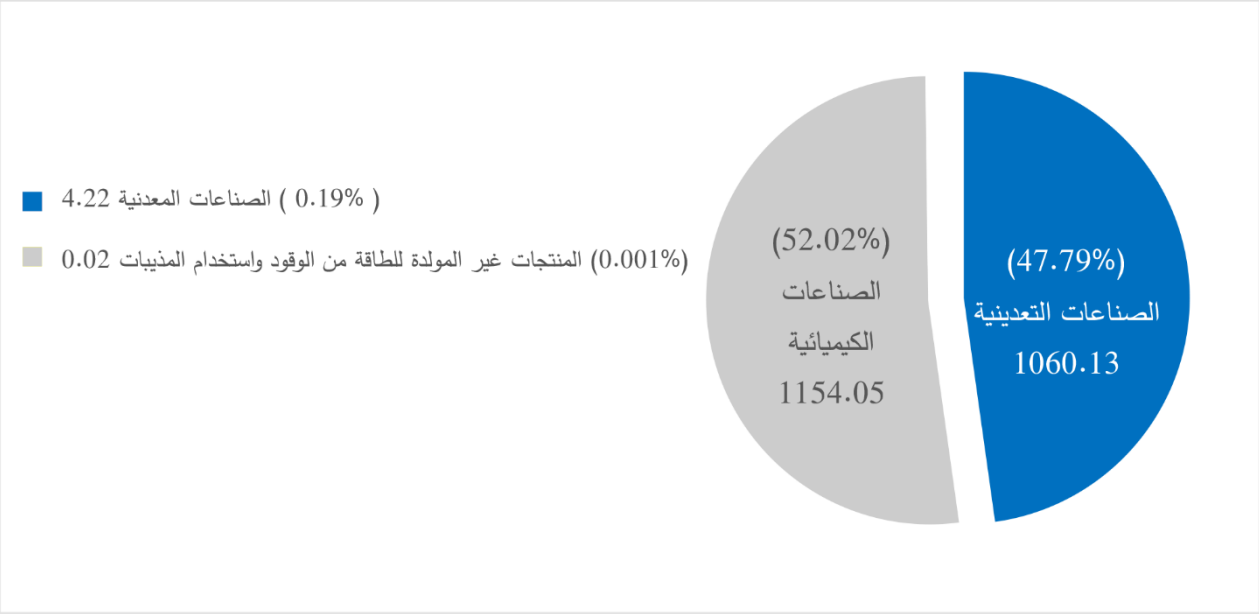
وفقاً للقرار ٨ في مؤتمر الأطراف١٧ (وقدر المستطاع)، وإذا توافرت بيانات مُفَصلَّة، ينبغي للأطراف غير المدرجة في المرفق الأول أن تبلغ عن انبعاثاتها الناشئة عن قطاع الملاحة الجوية والبحرية الدولية بصورة منفصلة في قوائم جردها. وينبغي ألاَّ تدرج تقديرات الانبعاث من هذه المصادر في المجاميع الوطنية وينبغي الإبلاغ عنها فقط بوصفها بنوداً توفر معلومة. تظهر الانبعاثات المقدرة في جدول٢ -٢.

جدول ٢- ٢: الانبعاثات المبلغ عنها تحت بند المذكرة ٥ في عام ٢٠٠٠

| الانبعاثات | صافي $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | إجمالي الانبعاثات |
|---|---|---|---|---|
| | جيجا جرام | جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون | | |
| الملاحة الدولية (البحرية) | ٩.٦٦ | ٠.٠٢ | ٠.٠٨ | ٩.٧٥ |
| الملاحة الدولية (الجوية) | NE | NE | NE | NE |

## ٢.٥. قطاع العمليات الصناعية وأوجه استخدام المُنتج

بلغت الانبعاثات الناشئة عن قطاع العمليات الصناعية في عام ٢٠٠٠ حوالي ٢٢١٨.٤١ جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون، ما يمثل ٢.٥٤٪ من إجمالي انبعاثات غازات الدفيئة. نتجت هذه الانبعاثات بشكل رئيسي عن قطاعات الصناعات الكيميائية والتعدينية ضمن القطاع العام فقط لعدم توفر بيانات القطاع الخاص، كما هو موضح في الشكل ٢-٢.




الشكل ٢- ٢: انبعاثات القطاعات الفرعية الصناعية في عام ٢٠٠٠ جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون

## ٦.٢. قطاعي الزراعة والحراجة وغيرهما من استخدامات الأراضي

شكلت انبعاثات غازات الدفيئة الناشئة عن أنشطة قطاع الزراعة والحراجة وغيرهما من أوجه استخدام الأراضي نسبة ٤.٠٨٪ (٣٥٦٤.٤٢ جيجا جرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون) من إجمالي انبعاثات غازات الدفيئة في عام ٢٠٠٠، مما يجعلها مصدرًا للانبعاثات. تتألف الانبعاثات من الميثان وأكسيد النيتروز، وتولدها فئات فرعية مختلفة كما هو مبين في الجدول ٢-٣.

جدول ٢- ٣: انبعاثات قطاعي الزراعة والحراجة وغيرهما من أوجه استخدام الأراضي في عام ٢٠٠٠ (جيجا جرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون)

| القطاع | صافي $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | إجمالي انبعاثات القطاع |
|---|---|---|---|---|
| | جيجا جرام | جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون | | |
| الزراعة والحراجة وغيرهما من أوجه استخدام الأراضي | -٢٦٣٠.٦٣ | ٣٨٠٦.٥٥ | ٢٣٨٨.٤٤ | ٣٥٦٤.٤٢ |
| الانبعاثات الصادرة من المواشي ومعالجة الروث | NA | ٣٦٨١.٦٥ | ٦٤٤.٦٩ | ٤٣٢٦.٣٤ |
| أوجه استخدام الأراضي | -٢٥٩٨.٥٧ | NA | NA | -٢٥٩٨.٥٧ |
| المصادر الكلية ومصادر انبعاثات غير ثاني أكسيد الكربون على الأرض | ١٦٤.٥٤ | ١٢٤.٩٠ | ١٧٤٣.٧٥ | ٢٠٣٣.١٩ |
| مصادر أخرى | -١٩٦.٦ | NO | NO | -١٩٦ |

## ٢.٧. قطاعي إدارة النفايات والصرف الصحي

بلغت انبعاثات غازات الدفيئة الناشئة عن قطاعي إدارة النفايات والصرف الصحي في عام ٢٠٠٠ حوالي ٥٠٢٣.٠٢ جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون، ما يمثل ٦٪ من إجمالي انبعاثات غازات الدفيئة. معظمها ناتج عن النفايات الصلبة المنزلية التي تشكل ٨٧٪ من إجمالي انبعاثات القطاع، بينما شكلت معالجة مياه الصرف الصحي ١٢٪ من إجمالي انبعاثات القطاع، كما هو مبين في الجدول ٢ –٤.

جدول ٢– ٤: انبعاثات قطاع إدارة النفايات والصرف الصحي في عام ٢٠٠٠ (جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون)

| القطاع | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | إجمالي الانبعاثات | ٪ |
|---|---|---|---|---|---|
| | جيجا جرام | جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون | | | |
| إدارة النفايات والصرف الصحي | ١١.٦١ | ٤٦٩٥.٨٧ | ٣١٥.٥٤ | ٥٠٢٣.٠٢ | ١٠٠ |
| التخلص من النفايات الصلبة | NA | ٤٣٤٤.٩٢ | NA | ٤٣٤٤.٩٢ | ٨٧ |
| الحرق المفتوح للنفايات | ١١.٦١ | ٣٥.١٢ | ٩.٣٣ | ٥٦.٠٦ | ١ |
| معالجة مياه الصرف الصحي وتصريفها | NA | ٣١٥.٨٢ | ٣٠٦.٢١ | ٦٢٢.٠٣ | ١٢ |

## ٢.٨. جرد غازات الدفيئة مصنفة حسب نوع الغاز

### ٢.٨.١. انبعاثات غازات الدفيئة

بلغت حصة غاز ثاني أكسيد الكربون ٦٦,٤٥٧.٩٤ جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون في عام ٢٠٠٠، وهو ما يمثل ٧٦٪ من جميع انبعاثات غازات الدفيئة، يليها الميثان بنسبة ٢١٪ (الجدول ٢ – ٥). في عام ٢٠٠٠، نتجت غالبية صافي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من قطاع الطاقة بنسبة ١٠٠.٦٪، يليه قطاع العمليات الصناعية واستخدام المنتج بنسبة ٣.٣٤٪، في حين ساهم قطاع الزراعة والحراجة بنسبة –٣.٩٦٪. كانت انبعاثات الميثان الأعلى في قطاع الطاقة يليه قطاع إدارة النفايات وقطاع الصرف الصحي، حيث بلغت مُساهمتهما ٥٢.٦٨٪ و٢٦.١٣٪ على التوالي. وكانت انبعاثات أكسيد النيتروز هي الأعلى في قطاع الزراعة، يليه قطاع إدارة النفايات والصرف الصحي، حيث بلغت مساهمتهما ٨٠٪ و١٠.٥٧٪ على التوالي (الجدول ٢ –٦).

كانت الانبعاثات الرئيسية على شكل ثاني أكسيد الكربون في قطاع الطاقة وقطاع العمليات الصناعية بنسبة ٨٧.٢٨٪ و٩٩.٩٥٪ على التوالي. في قطاع الزراعة والحراجة وإدارة النفايات، كانت انبعاثات الميثان الأعلى بسبب الثروة الحيوانية وإدارة الروث والنفايات الصلبة.

جدول ٢– ٥: الانبعاثات الوطنية مصنفة حسب نوع الغاز في عام ٢٠٠٠ (جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون)

| غازات الدفيئة | إجمالي صافي الغازات الدفيئة (جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون) | النسب المئوية للانبعاثات |
|---|---|---|
| ثاني أكسيد الكربون | ٦٦,٤٥٧.٩٤ | ٧٦ |
| الميثان | ١٧,٩٦٩.١٨ | ٢١ |
| أكسيد النيتروز | ٢,٩٨٥.٥٣ | ٣ |
| **صافي الانبعاثات** | **٨٧,٤١٢.٦٤** | |

جدول ٢- ٦: انبعاثات غازات الدفيئة (+) وعمليات الإزالة (-) في جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون حسب القطاع والغاز في عام ٢٠٠٠

| القطاع | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | صافي الانبعاثات لكل قطاع |
|---|---|---|---|---|
| | جيجا جرام | جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون | | |
| إجمالي صافي الانبعاثات الوطنية لغازات الدفيئة | ٦٦٤٥٧.٩٤ | ١٧٩٦٩.١٨ | ٢٩٨٥.٥٣ | ٨٧٤١٢.٦٤ |
| قطاع الطاقة | ٦٦٨٥٩.٦٧ | ٩٤٦٥.٦٤ | ٢٨١.٥٦ | ٧٦٦٠٦.٨٧ |
| قطاع العمليات الصناعية وأوجه استخدام المنتج | ٢٢١٧.٢٩ | ١.١٢ | NA | ٢٢١٨.٤١ |
| قطاع الزراعة وقطاع الحراجة وغيرهما من أوجه استخدام الأراضي | -٢٦٣٠.٦٣ | ٣٨٠٦.٥٥ | ٢٣٨٨.٤٤ | ٥٧٨٢.٧٧ |
| قطاع إدارة النفايات والصرف الصحي | ١١.٦١ | ٤٦٩٥.٨٧ | ٣١٥.٥٤ | ٥٠٢٣.٠٢ |

## ٢.٨.٢. إجمالي صافي الانبعاثات الوطنية

يُبين جدول ٢ -٧ إجمالي الانبعاثات من جميع القطاعات والقطاعات الفرعية في عام ٢٠٠٠، وفقًا لمُخرجات برمجية الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المُناخ.

جدول ٢- ٧: إجمالي الانبعاثات من جميع القطاعات والقطاعات الفرعية في عام ٢٠٠٠

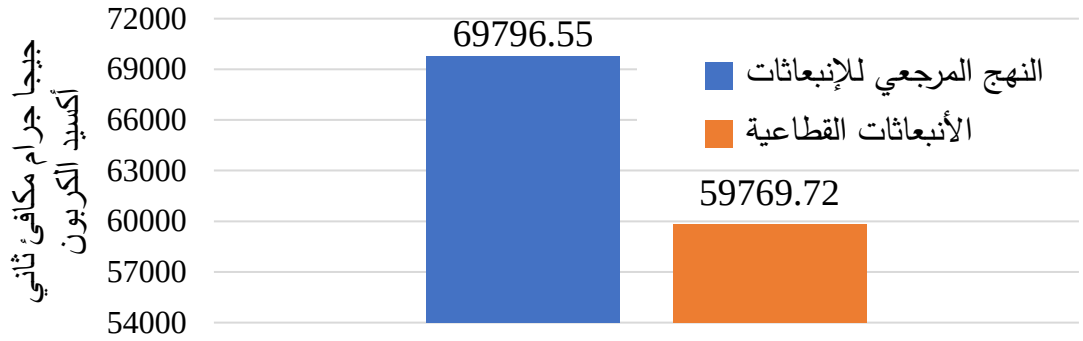
| Greenhouse gas source and sink categories: Inventory Year: 2000 | Net $CO_2$ (Gg) | $CH_4$ (Gg) | $N_2O$ (Gg) | CO Gg | $NO_x$ (Gg) | NMVOCs (Gg) | $So_x$ (Gg) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| إجمالي صافي الانبعاثات الوطنية | 66501.22 | 855.68 | 9.63 | NE | NE | 211.76 | NE |
| 1 - Energy / الطاقة | 66870.73 | 450.74 | 0.91 | NE | NE | 211.76 | NE |
| 1A - Fuel Combustion Activities / أنشطة حرق الوقود | 59796.29 | 6.12 | 0.80 | NE | NE | NE | NE |
| 1A1 - Energy Industries صناعات الطاقة | 23100.38 | 0.73 | 0.13 | NE | NE | NE | NE |
| 1A2 - Manufacturing Industries and Construction (ISIC) الصناعات / التحويلية والبناء | 14172.11 | 0.20 | 0.11 | NE | NE | NE | NE |
| 1A3 - Transport النقل | 10318.49 | 3.78 | 0.49 | NE | NE | NE | NE |
| 1A4 - Other Sectors قطاعات أخرى (منزلي، تجاري، زراعي) | 12205.32 | 1.41 | 0.07 | NE | NE | NE | NE |
| 1A5 - Other أخرى | NE | NE | NE | NE | NE | NE | NE |
| 1B - Fugitive Emissions from Fuels الانبعاثات المتطايرة (النفط والغاز الطبيعي) | 7074.44 | 444.62 | 0.10 | NE /NO | /NO NE | 211.76 | /NO NE |
| 1B1 - Solid Fuels الوقود اصلب | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO |
| 1B2 - Oil and Natural Gas النفط والغاز الطبيعي | 7074.44 | 444.62 | 0.10 | NE | NE | 211.76 | NE |
| 2 - Industrial Processes العمليات الصناعية واستخدام المنتج | 2217.46 | 0.05 | NA | NE | NE | NE | NE |
| 2A - Mineral Products الصناعات التعدينية | 1060.12 | NA | NA | NA | NA | NA | NA |
| 2B - Chemical Industry الصناعات الكيميائية | 1153.10 | 0.05 | NA | NE | NE | NE | NE |
| 2C - Metal Production الصناعات المعنية | 4.22 | NA | NA | NA | NA | NA | NA |
| 2D - Other Production الصناعات الأخرى | NA | NA | | NA | NA | NA | NA |
| 2E - Production of Halocarbons and Sulphur Hexafluoride | | | | NO | NO | NO | NO |

| Greenhouse gas source and sink categories: Inventory Year: 2000 | Net $CO_2$ (Gg) | $CH_4$ (Gg) | $N_2O$ (Gg) | CO Gg | $NO_x$ (Gg) | NMVOCs (Gg) | $So_x$ (Gg) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2F - Consumption of Halocarbons and Sulphur Hexafluoride | | | | NO | NO | NO | NO |
| 2G - Other (please specify) أخرى | 0.02 | NA | NA | NA | NA | NA | NA |
| 3 - Solvent and Other Product Use المذيبات | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO |
| 4 - Agriculture الزراعة | | 175.32 | 7.70 | NA | NA | NA | NA |
| 4A - Enteric Fermentation التخمر المعوي | | 168.80 | | NA | NA | NA | NA |
| 4B - Manure Management إدارة الروث | | 6.52 | 3.05 | NA | NA | NA | NA |
| 4C - Rice Cultivation زراعة الأرز | | NO | | NO | NO | NO | NO |
| 4D - Agricultural Soils الأراضي الزراعية | | | 4.65 | NA | NA | NA | NA |
| 4E - Prescribed Burning of Savannas الحرق المقصود | | NO | NO | NO | NO | NO | NO |
| 4F - Field Burning of Agricultural Residues الحرق في حقول الأرز | | NO | NO | NO | NO | NO | NO |
| 4G - Other (please specify) أخرى | | | | NO | NO | NO | NO |
| 5 - Land-Use Change & Forestry التغيير في استخدام الأراضي والغابات | -2598.57 | NO | NO | NO | NO | NO | NO |
| 5A - Changes in Forest and Other Woody Biomass Stocks التغييرات في الغابات ومخزونات الكتلة الحيوية الخشبية الأخرى | -2598.57 | | | NA | NA | NA | NA |
| 5B - Forest and Grassland Conversion | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO |
| 5C - Abandonment of Managed Lands | NO | | | NO | NO | NO | NO |
| 5D - CO2 Emissions and Removals from Soil | NO | | NO | NO | NO | NO | NO |
| 5E - Other (please specify) | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO |
| 6 - Waste إدارة النفايات والصرف الصحي | 11.61 | 223.61 | 1.02 | NE | NE | NE | NA |
| 6A - Solid Waste Disposal on Land التخلص من النفايات الصلبة | | 206.90 | | NE | NE | NE | NA |
| 6B - Wastewater Handling إدارة الصرف الصحي | | 15.04 | 0.99 | NE | NE | NE | NA |
| 6C - Waste Incineration حرق النفايات | NE | NE | NE | NE | NE | NE | NA |
| 6D - Other (please specify) أخرى | 11.61 | 1.67 | 0.03 | NE | NE | NE | NA |
| 7 - Other (please specify) | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO |
| Memo Items | | | | | | | |
| International Bunkers | 9.66 | 0.00 | 0.00 | NE | NE | NE | NE |

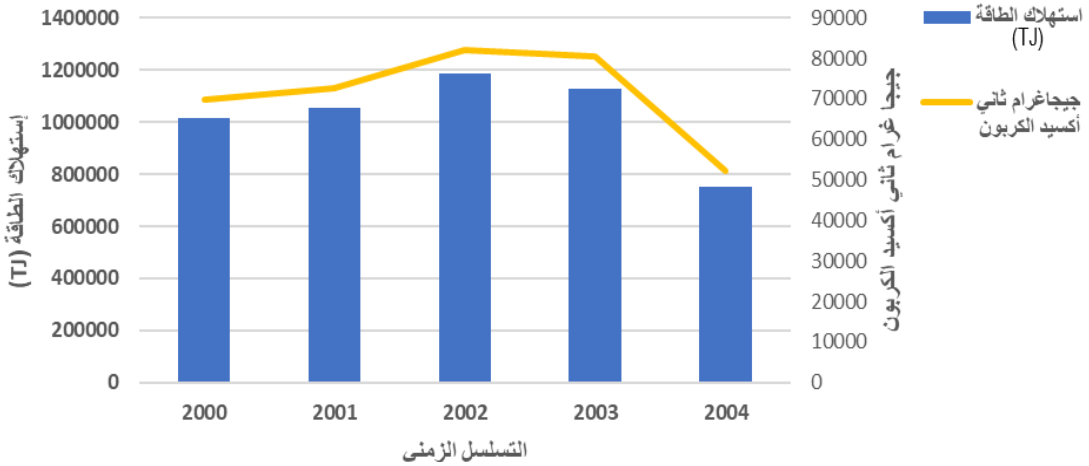
## ٢.٩. النهج المرجعي

استخدم النهج المرجعي لحساب انبعاثات قطاع الطاقة في عام ٢٠٠٠ وتمت مضاهاة نتائجه مع النهج القطاعي. من المفترض أن تكون الفجوة بين النهجين ضيقة نسبياً (٥٪ أو أقل)، لكن في حالة العراق، بلغت الفجوة ١٦.٧٥٪، وهي نسبة تزيد عن النسبة المقبولة نتيجة للظروف التي مر بها البلد وعدم الاستقرار بعد الحرب في عام ٢٠٠٣، مما أدى إلى فقدان جزء من البيانات وصعوبة التأكد من دقتها (الشكل ٢-٣).

تم تقدير انبعاثات غازات الدفيئة باستخدام النهج المرجعي للتسلسل الزمني (٢٠٠٠-٢٠٠٤)، ونتج عن ذلك اتجاهات متباينة. في السنوات التي سبقت عام ٢٠٠٤، سجلت زيادة واضحة في الانبعاثات نظرًا لعدم توفر بيانات عن كميات المخزون النفطي، ما أدى إلى اعتبار المخزون مستهلكًا نهائيًا. بينما في عام ٢٠٠٤، تبين أن كمية الانبعاثات تراجعت بشكل ملحوظ بعدما توفرت بيانات حول مستويات المخزون النفطي، حيث أظهرت بيانات وزارة النفط وجود مخزون بمقدار ١,٧٦٨,٤٦٧,٠٠٠ برميل (الشكل ٢-٤)




الشكل ٢- ٣: النهج المرجعي مقابل النهج القطاعي في عام ٢٠٠٠.




الشكل ٢- ٤: النُهج المرجعي للتسلسل الزمني (٢٠٠٠-٢٠٠٥)

## ٢ . ١٠ . تحليل الفئات الأساسية

يُعد تحليل الفئات الرئيسية عنصراً أساسياً لتطوير الجرد وعاملاً أساسياً لتحسين جودته. أُجري التحليل استناداً إلى الدليل الإرشادي للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المُناخ لعام ٢٠٠٦، حيث استخدم العراق تحليل الفئات الرئيسية بمنهجية "المستوى (Level Assessment) "لحساب مساهمة كل فئة من مصدر أو نقطة إزالة في إجمالي الجرد الوطني. وفقاً للإرشادات، تُصنّف الفئات الأساسية بترتيب تنازلي من حيث مقدار الانبعاث، وتستأثر بنسبة ٩٥٪ من إجمالي المستويات المشمولة بالتقييم. ويسعى العراق إلى إنشاء نظام بيانات متكامل بالتعاون مع الوزارات القطاعية لإيجاد بدائل لتقدير كمية الانبعاثات الناشئة عن الفئات الأساسية باستخدام أساليب المستوى الثاني (Tier 2) في حدود الموارد المتاحة والظروف الوطنية.

في إجمالي انبعاثات غازات الدفيئة الوطنية لعام ٢٠٠٠، كانت مختلف الفئات الفرعية لأنشطة حرق الوقود من بين المصادر الخمسة الأوائل التي شكلت نحو ٧٦.٨١٪ من مجمل الانبعاثات، وتشمل: صناعات الطاقة (الوقود السائل والغازي)، النقل البري، حرق الوقود السائل في الصناعات التحويلية والبناء، والقطاعات الأخرى (منزلي، تجاري، وزراعي). كما شكلت القطاعات الفرعية للعمليات الصناعية واستخدام المنتج، وقطاع الزراعة والحراجة، وإدارة النفايات والصرف الصحي نقطة الفصل التي أوصلت العراق إلى ٩٥٪ من إجمالي الانبعاثات (الجدول ٢ –٨).

جدول ٢– ٨: تحليل الفئات الرئيسية لأنشطة حرق الوقود (تقييم المستوى) لسنة ٢٠٠٠

| A | B | C | D | F | G |
|---|---|---|---|---|---|
| رمز الفئة في الدليل الإرشادي للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المُناخ | الفئة المحددة من الدليل الإرشادي للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المُناخ | غاز الدفيئة | الانبعاثات ٢٠٠٠ جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون | مستوى الانبعاثات من فئة معينة ٢٠٠٠ | المجموع التراكمي٪ من العمودF |
| 1.A.1 | صناعات الطاقة – الوقود السائل | $CO_2$ | ١٤٧٧٧.١٧ | ٠.١٩ | ١٩.٣٠ |
| 1.A.2 | الصناعات التحويلية والبناء – الوقود السائل | $CO_2$ | ١٣١٨٧.٩٤ | ٠.١٧ | ٣٦.٥٢ |
| 1.A.4 | القطاعات الأخرى– الوقود السائل | $CO_2$ | ١٢٢٠٥.٣٢ | ٠.١٦ | ٥٢.٤٦ |
| 1.A.3.b | النقل البري | $CO_2$ | ١٠٣١٨.٣٧ | ٠.١٣ | ٦٥.٩٤ |
| 1.A.1 | صناعات الطاقة – الوقود الغازي | $CO_2$ | ٨٣٢٣.٢٠ | ٠.١١ | ٧٦.٨١ |
| 4.A | التخلص من النفايات الصلبة | $CH_4$ | ٤٣٤٤.٩٢ | ٠.٠٦ | ٨٢.٤٨ |
| 3.A.1 | التخمر المعوي | $CH_4$ | ٣٥٤٤.٧٤ | ٠.٠٥ | ٨٧.١١ |
| 3.B.1.a | أراضي غابات بقيت على حالها | $CO_2$ | -٢٥٩٨.٥٧ | ٠.٠٣ | ٩٠.٥٠ |
| 2.A.1 | إنتاج الإسمنت | $CO_2$ | ١٠٣١.٤٦ | ٠.٠١ | ٩١.٨٥ |
| 2.B.1 | إنتاج الأمونيا | $CO_2$ | ١٠٢٣.٨٦ | ٠.٠١ | ٩٣.١٩ |
| 3.C.4 | انبعاثات مباشرة من أكسيد النيتروز من الأراضي المُدارة | $N_2O$ | ١٠١٧.٩٢ | ٠.٠١ | ٩٤.٥٢ |
| 1.A.2 | الصناعات التحويلية والبناء – الوقود السائل | $CO_2$ | ٩٨٤.١٧ | ٠.٠١ | ٩٥.٨٠ |

## ٢.١١. عدم اليقين

أُجري تحليل عدم اليقين استنادا إلى الدليل الإرشادي للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المُناخ لعام ٢٠٠٦. ولقد استعين في هذا التحليل بالنهج الأول: "انتشار الخطأ (Propagation of Error) "، وهو نهج يستند في عملية الجرد إلى انتشار الخطأ لتقدير هامش عدم اليقين في كل فئة على حده حيث يتم تحليل الخطأ في الاتجاهات لبيانات عام ٢٠١٩ مقابل ما عليه الحال في سنة الأساس المرجعية ٢٠٠٠. واستند تحليل عدم اليقين إلى نهج المستوى الأول الذي ينسحب على جميع فئات المصادر وجميع غازات الدفيئة المباشرة. واستند تقدير عدم اليقين فيما يتعلق ببيانات الأنشطة ومُعاملات الانبعاث إلى القيم النموذجية في إرشادات الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المُناخ.

تشير نتائج تحليل عدم اليقين في البرمجية إلى أن صافي الانبعاثات في عام ٢٠٠٠ كان ٨٧.٢٤٠ جيجا جرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون مع نسبة عدم اليقين تزيد أو تقل عن ± ٣.٣٨٪، أي ما يعادل مدى احتمال نسبته ٩٥٪ تتراوح من (٨٤,٢٨٠.٥٧) إلى (٩٠,١٧٧.٣٤) جيجا جرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون.

## ٢.١٢. ضبط الجودة والمراجعة

قدمت الجمعية العلمية الملكية – الأردن دعماً تقنياً لإعداد جرد غازات الدفيئة عبر ورش تدريبية، وتوفير مبادئ توجيهية ومراجعة الدراسات والتقارير، بالإضافة إلى تقديم الدعم من خلال اجتماعات حضورية وعن بعد. قام فريق خبراء الجمعية بالتعاون مع إدارة المشروع في مديرية التغير المُناخي بمراجعة شاملة للتقارير القطاعية والتعديلات، وضمان الدقة والاتساق وتجنب الحساب المزدوج. كما تم التأكد من صحة البيانات ووحدات الانبعاثات والمعاملات المستخدمة، وضمان توثيق وأرشفة البيانات بشكل يسهل المراجعة المستقبلية.

## ٢.١٣. توصيات لتطوير الجرد في السنوات القادمة

حدد الفريق الفني للجمعية العلمية الملكية توصيات وفقاً للأولوية على النحو التالي:

- على المدى القصير :إضافة المراجع والتوثيق وأي ملاحظات مهمة داخل البرنامج.
- على المدى القصير إلى الطويل :تحسين بيانات الأنشطة المستخدمة في التقدير وتوفير عوامل انبعاث وطنية للفئات الفرعية الرئيسية، تحسين تقدير وإبلاغ انبعاثات السلائف والغازات غير المباشرة في جميع القطاعات، إعداد نظام بيانات متكامل مع الوزارات القطاعية، شمول بيانات إقليم كوردستان ضمن الحسابات، وتحسين بيانات جرد انبعاثات القطاع الصناعي بتضمين بيانات القطاعين العام والخاص.

الفصل الثالث

# تقييم قابلية التأثر وإجراءات التكيف

# ٣. تقييم قابلية التأثر وإجراءات التكيف

تغير المناخ يشـــكل تحدياً بيئياً عالمياً وقضـــية كبيرة لدولة نامية مثل العراق[٦٥] ، الذي يواجه تهديدات محتملة على إنتاج الغذاء، وزيادة الإجهاد المائي، وارتفاع مســـتوى ســـطح البحر الذي قد يغمر الحقول والمســـتوطنات الســـاحلية، ويزيد من حدوث الأمراض. بســـبب نقص الموارد والتكنولوجيا والتمويل، يواجه العراق صـعوبة في تطوير استراتيجيات للحد من تعرضـه لتغير المناخ. في هذا السياق، حددت الحكومة العراقية أربع قطاعات رئيســـية لتقييم قابلية التأثر وتحديد إجراءات التكيف فيها، وهي الزراعة، الموارد المائية، التنوع الإحيائي، والصحة.

يُقيِّم هذا الفصل تأثيرات تغير المناخ على العراق، ويستكمل المعلومات المقدمة في الفصل الأول، ويركز على إجراءات التكيف وفقاً لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية لتغير المناخ واتفاق باريس.

اعتمدت الدراسـة على المبادئ التوجيهية التقنية لتقييم آثار تغير المناخ والتكيف معه الصـادرة عن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المُناخ[٦٦]، وتقارير ودراســـات متعددة كتلك الصـــادرة عن المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا) ومعهد والكر. كما تم تضـــمين نتائج اجتماعات وتقديرات من أصحاب المصلحة الرئيسيين في القطاعات الأكثر تعرضاً لتأثيرات المناخ.

## ٣.١. الاتجاهات المُناخية وسيناريوهات تغير المُناخ

وفقاً لتقرير البيئة العالمي السـادس لمنطقة غرب آسـيا[٦٧] ، يعد العراق خامس أكثر دولة هشـاشـة عالمياً تجاه تغير المناخ بســـبب انخفاض المياه وشـــحتها، ونقص الغذاء، وارتفاع درجات الحرارة. وفي منطقة الشـــرق الأوســـط وشـــمال أفريقيا، يحتل العراق المرتبة الثالثة من حيث التأثر بالتغير المناخي[٦٨]. تتفاقم هشـــاشـــة العراق كبلد نامي من خلال التعرض المادي القوي لاقتصـــاده، واعتماده على الموارد الطبيعية، وضعف قدراته على التكيف بسبب وضعه الأمني والفقر وعدم الاستقرار.

بحسب البنك الدولي، فإن العراق أكثر عرضـة للفيضـانات والجفاف والعواصـف الترابية والأوبئة المرتبطة بالمناخ. ومن المُسلَّمْ به الآن أن تغير المناخ له تأثير كبير على جهود إدارة الكوارث ويشكل تهديدا كبيرا

---

[٦٥] Early Warning: How Iraq can adapt to climate change, Nussaibah Younis, July 2022, European council on foreign relations

[٦٦] IPCC, 1994. Technical Guidelines for Assessing Climate Change Impacts and Adaptations, University College London and Center for Global Environmental Research, London

[٦٧] تقرير توقعات حالة البيئة العالمية السادس لمنطقة غرب آسيا– ٢٠١٥

[٦٨] دراســة تغير المُناخ وقابلية التأثر – حالة دول الشـرق الأوسـط وشـمال أفريقيا المنشـورة في المجلة الدولية للمعلومات الجغرافية ISPRS، ٢٠٢١

للجهود المبذولة لتلبية الاحتياجات المتزايدة للسكان الأكثر هشاشة[٦٩] فالنساء والفتيات على سبل المثال يتأثرن بشكل غير متناسب من الآثار الضارة لتغير المُناخ مقارنة بالشبان والرجال. ثم إن السياسات المائية لبلدان مجاورة زادت المشكلة تعقيداً إذ قلصت مصادر المياه الوافدة للبلد، ناهيك عن أن النمو السكاني السريع، والتوسع الحضري، وأوجه الاستخدام غير الفعال للمياه في قطاعي الزراعة والصناعة يدفع نحو ازدياد الطلب على المياه.

أصبح التغير المناخي في العراق واقعاً ملموساً، ومن المرجح أن تكون آثاره مدمرة إذا لم يتخذ العراق التدابير اللازمة لتجنب نزوح السكان. في نهاية عام ٢٠٢١، سجلت المنظمة الدولية للهجرة نحو ٢٠,٠٠٠ نازح بسبب ندرة المياه وارتفاع ملوحتها وتدهور جودتها في جميع أنحاء العراق[٧٠]. كما أظهرت دراسة لمجلس اللاجئين النرويجي أن فرداً من كل ١٥ أسرة في المناطق المتضررة من الجفاف في العراق اضطر للهجرة بحثاً عن عمل.

## ٣.١.١. تحليل اتجاهات تغير المناخ في العراق

لتوصيف طبيعة اتجاهات تغير المناخ، تم التعاون مع إيكاردا وبدعم منUNEP لإنجاز دراسة مخصصة لهذا الغرض استُخْدِمَتْ فيها عدة أنواع من البيانات المناخية الشبكية (gridded climate data). في الجدول ٣ –١ والشكل (٣ –١) بعض مجموعات البيانات الرئيسية المستخدمة، والتي تختلف في الدقة المكانية والمدى الزمني والدقة الزمنية (يومياً أو شهرياً)، وهي بشكل عام تتألف من نوعين:

- البيانات المُناخية الشبكية في الوقت الحاضر وهي أكثر موثوقية ويتم تطويرها بأوجه استخدام الاستيعاب المكثف لمجموعات بيانات المراقبة.
- البيانات المُناخية الشبكية على المدى الطويل والتي تم اعتمادها لإنجاز التوقعات المستقبلية.

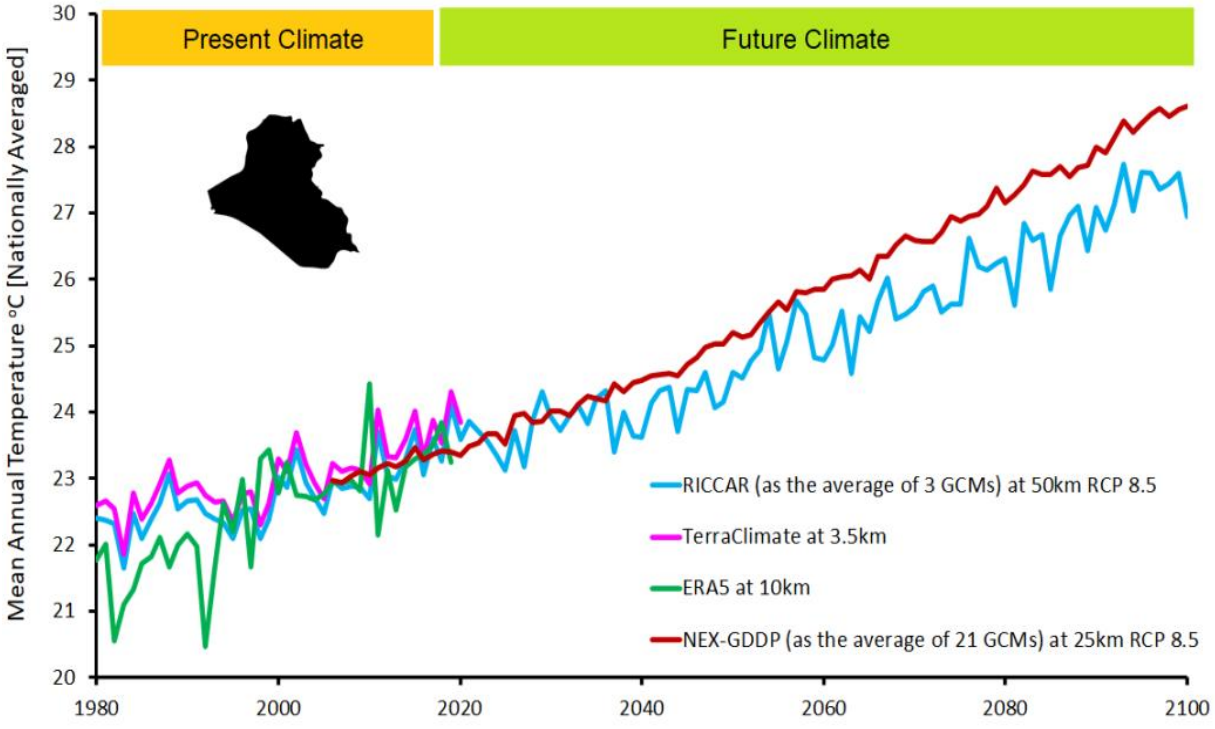
بالنظر إلى الاختلافات في الدقة المكانية والدقة الزمنية، كشفت المقارنات أن مجموعات البيانات هذه تتفق مع بعضها البعض على الرغم من وجود بعض التناقضات المتعلقة بالمقياس.

جدول ٣– ١: بعض مجموعات البيانات الرئيسية المستخدمة

| مصدر بيانات المناخ | الدقة المكانية | المدى الزمني | وصف |
|---|---|---|---|
| ERA5-ECMWF | ٠.٢٥ درجة | ١٩٥٨–٢٠٢٠ | المتغيرات المتاحة، شهري، ويومي |
| TerraClimate | ٠.٠٤١ درجة | ١٩٧٨–٢٠٢٠ | أعلى دقة، شهري |
| RICCAR | ٠.٥ درجة | ١٠٥٨–٢١٠٠ | ٣ GCMs يومي ٢ RCPs |
| NASA-NEX-GDDp | ٠.٢٥ درجة | ١٩٥٨–٢١٠٠ | ٢١ GCMs يومي ٢ RCPs |

[٦٩] Iraq - Vulnerability | Climate Change Knowledge Portal (worldbank.org) - البنك الدولي (2020-1980)

[٧٠] https://iraqdtm.iom.int

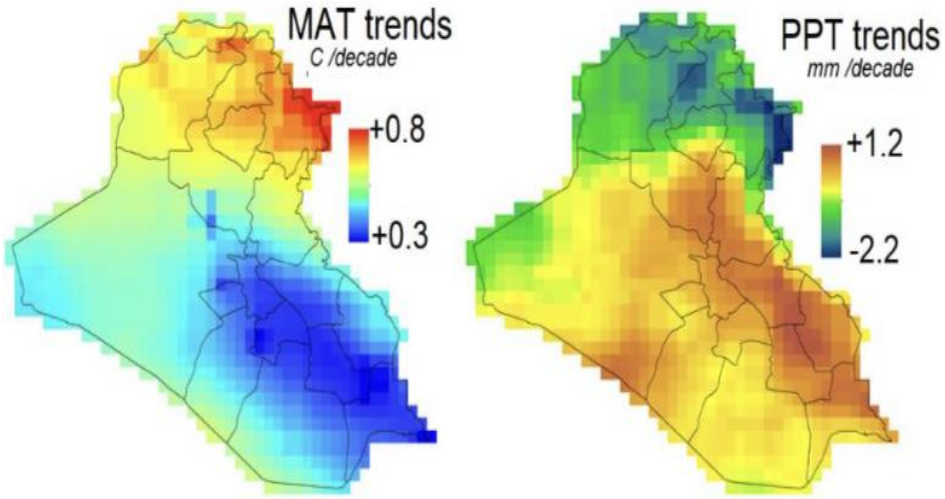



الشكل ٣- ١: مجموعة البيانات الهامة المستخدمة في هذه الدراسة

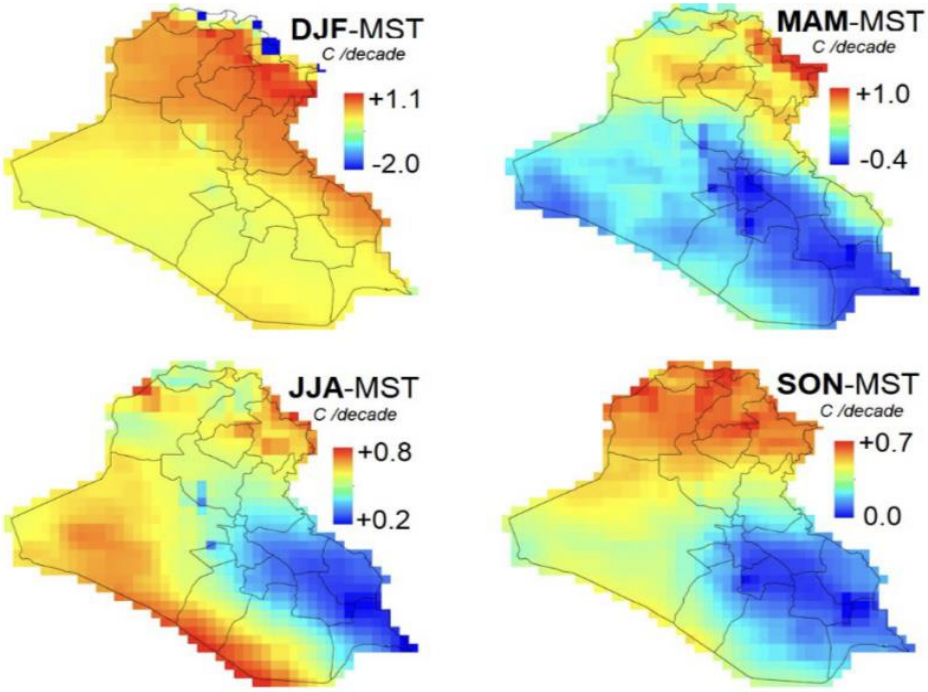
## ٣.١.٢. تحليل تغير المناخ في الوقت الحاضر

إن الإطار الزمني المناسب لفهم تغير المناخ في الوقت الحاضر أصغر نسبياً مقارنةً بتحليل تغير المناخ طويل الأجل. لفهم كيفية تغير المناخ في الوقت الحاضر تم استخدام منتج إعادة تحليل المركز الأوروبي للتنبؤات الجوية متوسطة المدى(ECMWF) ، وهو نموذج عالمي يُعتبر من الأكثر موثوقية.

يبين الشكل ٣-٢ اتجاهات تغير المناخ في العراق للفترة (١٩٨٠-٢٠٢٠) من خلال بيانات ERAS/ECMWF. ويوضح الشكل اتجاهات تغير المناخ لمتوسط درجة الحرارة السنوية MAT (°C/عقد) والهطول السنوي PPT (ملم/ عقد) محسوبة على أنها متوسط كانون الثاني-كانون الاول. يظهر متوسط درجة الحرارة السنوية الارتفاع في درجات الحرارة الذي شهده العراق خلال السنوات ١٩٨٠-٢٠٢٠ وخاصة في شمال العراق. كما وتظهر التباين المكاني في معدلات الهطول السنوي. كم أن هناك اتجاه واضح لانخفاض الهطول في الأجزاء الشرقية من السليمانية. ويستعرض الشكل (٣ -٣) طبيعة اتجاهات تغير المناخ خلال الفصول الأربعة على أنها متوسط درجات الحرارة الموسمية (MST) المختلفة لكل من الشتاء (DJF)، الربيع (MAM)، الصيف (JJ) الخريف (SON).




الشكل ٣- ٢: اتجاهات تغير المُناخ في العراق للفترة (١٩٨٠-٢٠٢٠)




الشكل ٣- ٣: اتجاهات تغير المناخ خلال الفصول الأربعة للفترة (١٩٨٠-٢٠٠٠)

### ٣.١.٣. تحليل تغير المُناخ في المستقبل (درجات الحرارة والهطول)

لتحليل تغير المُناخ المستقبلي على المدى الطويل (٢٠٠٦-٢١٠٠)، تم استخدام توقعات منتج ناسا للتبادل العالمي اليومي المتدرج للمناخ ( NEX-GDDP). تعتمد هذه التوقعات على ٢١ نموذجًا للدوران (GCM) لسيناريوهن مختلفين لتغير المُناخ (RCP4.5 وRCP8.5) في خطوات زمنية يومية، وهما السيناريوهين الرئيسيين للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ.

- يمثل RCP8.5 سيناريو العمل المعتاد، حيث تستمر انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الارتفاع طوال القرن الحادي والعشرين، ويُعتبر أساسًا لأسوأ سيناريوهات تغير المناخ في حين يمثلRCP4.5 سيناريو متوسطًا حيث تبدأ الانبعاثات في الانخفاض حوالي عام ٢٠٤٥ وتصل إلى نصف مستوياتها في عام ٢٠٥٠ بحلول عام ٢١٠٠.

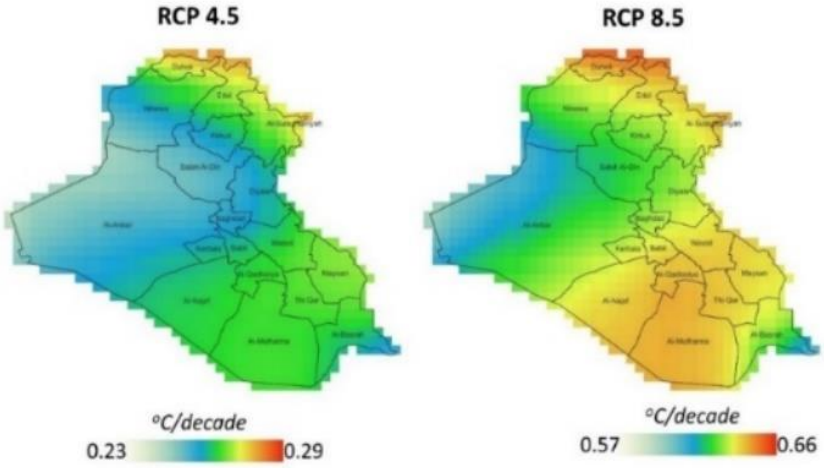
تتضمن التوقعات المناخية درجة الحرارة القصوى اليومية، ودرجة الحرارة الدنيا اليومية، والهطولات اليومية للفترة ١٩٥٠ – ٢١٠٠، مع دقة مكانية تبلغ ٠.٢٥ درجة (~ ٢٥ كم × ٢٥ كم)[٧١]. يظهر الجدول ٣-٢ نماذج من NEX-GDDP المستخدمة في هذا التحليل (متوسط النماذج الـ ٢١ المستخدمة).

جدول ٣- ٢: نماذج من NEX-GDDP المستخدمة في التحليل

| | | |
|---|---|---|
| ACCESS1-0 | CSIRO-MK3-6-0 | MIROC-ESM |
| BCC-CSM1-1 | GFDL-CM3 | MIROC-ESM-CHEM |
| BNU-ESM | GFDL-ESM2G | MIROC5 |
| CanESM2 | GFDL-ESM2M | MPI-ESM-LR |
| CCSM4 | INMCM4 | MPI-ESM-MR |
| CESM1-BGC | IPSL-CM5A-LR | MRI-CGCM3 |
| CNRM-CM5 | IPSL-CM5A-MR | NorESM1-M |

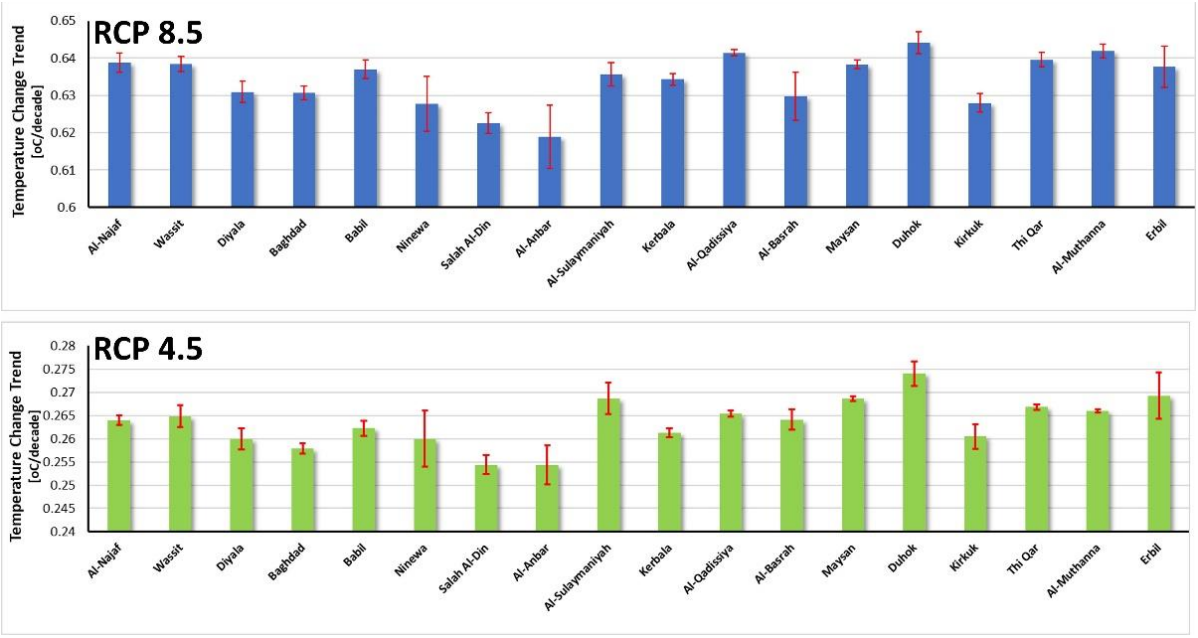
تم تحليل اتجاهات المُناخ المصغرة في جميع أنحاء العراق وبشكل أكثر تحديداً عبر المحافظات المختلفة. ويظهر الشكل ٣ -٤ اتجاهات درجات الحرارة (٢٠٠٦ – ٢١٠٠) استنادا إلى الإسقاطات المناخية طويلة الأجل لمتوسط درجة الحرارة السنوية (MAT) للسيناريوهين المناخيين المعتمدين، ويوضح الشكل ٣ -٥ التباين بين السيناريوهين في كل المحافظات.

[٧١] Thrasher, B., Maurer, E. P., McKellar, C., & Duffy, P. B., 2012: Technical Note: Bias correcting climate model simulated daily temperature extremes with quantile mapping. Hydrology and Earth System Sciences, 16(9), 3309-3314. doi:10.5194/hess-16-3309-2012

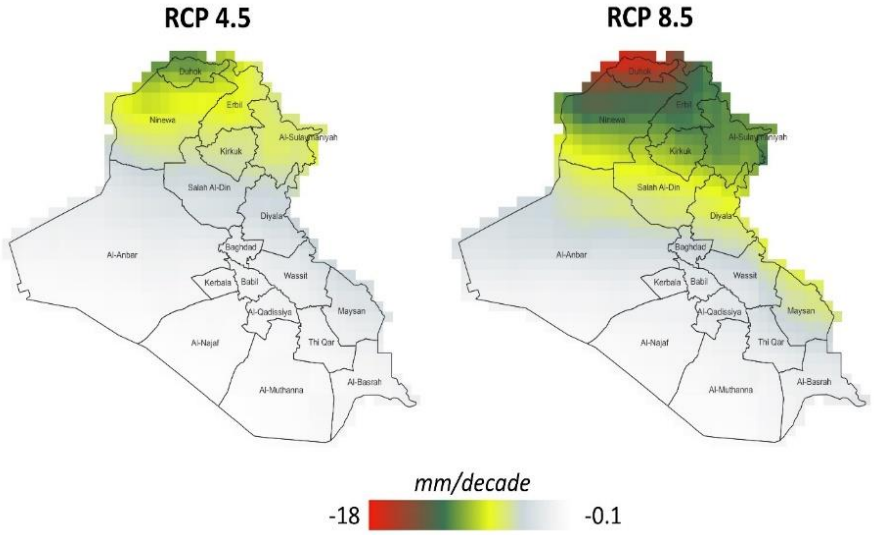



الشكل ٣- ٤: اتجاهات درجات الحرارة (٢٠٠٦-٢١٠٠) استنادا إلى الإسقاطات المناخية طويلة الأجل

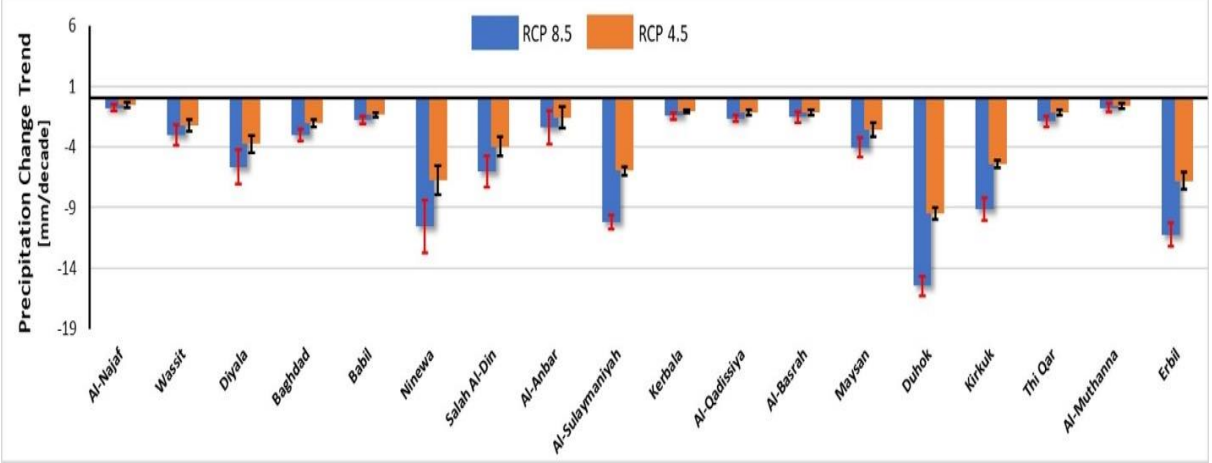
وتشير التوقعات إلى أنه بحلول نهاية القرن، سترتفع درجة الحرارة وفقا لسيناريو RCP4.5 بنحو ٢.٥ درجة في الأنبار وصلاح الدين وبغداد، بينما في سيناريو RCP8.5 قد تصل الزيادة إلى ٦.٥ درجة في شمال العراق (دهوك)، كما يعرضها الشكل ٣ - ٦. ويظهر الشكل ٣ - ٧ متوسط هطول الأمطار للسيناريوهين المُناخيين المعتمدين، أما الشكل (٣ -٧) فيعرض التباين بين المحافظات. وتشير التوقعات وفقا للسيناريو RCP٨,٥ إلى انخفاض في الهطول خاصة في شمال العراق (دهوك) بمقدار ١٥٠ ملم بحلول نهاية القرن.




الشكل ٣- ٥: اتجاهات متوسط درجات الحرارة في المحافظات بناء على التوقعات المناخية طويلة الأجل




الشكل ٣- ٦: اتجاهات الهطول (٢٠٠٦-٢١٠٠) استنادا إلى الإسقاطات المُناخية طويلة الأجل




الشكل ٣- ٧: اتجاهات متوسط الهطول في المحافظات بناء على التوقعات المُناخية طويلة الأجل

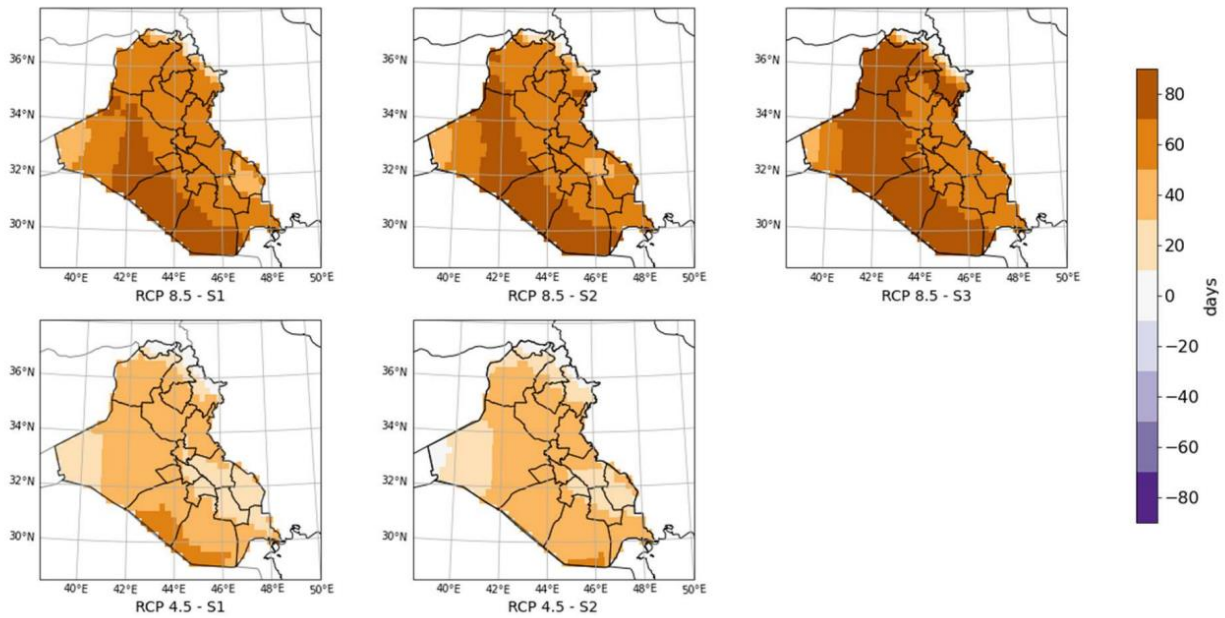
## ٣.١.٤. تحليل تغير المُناخ في المستقبل (الإجهاد الحراري والأيام السنوية الدافئة والجافة)

تم الاعتماد على تقرير تقني من معهد والكر لدعم مساهمة برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) في التكيف مع تغير المناخ في آسيا، ضمن مشروع خطة التكيف الوطنية الممولة من صندوق المناخ الأخضر للعراق[٧٢]. تم استقاء البيانات الأساسية من مجموعة نماذج مناخية إقليمية CORDEX (RCMs) جرى اختيارها بالاستعانة بتقنية التناقص الإحصائي، المعروفة بخرائط التنظيم الذاتي(SOMs)، التي تم تطبيقها

[٧٢] Cornforth, R. J., Saggioro, E., Petty, E. C., Pope, H., Tarnavsky, E. (2022). 'Climate Risk Assessments for Iraq: Southern Marshes and Persian Gulf & Shatt Al ', -Arab Briefing Note WIBN0222/01, Walker Institute, University of Reading, 6 April 2022

على نماذج المناخ العالمية. والعدد الإجمالي لـ SOMs لـ RCP4.5 هو ٢ (تسمى S1 وS2) ولـ RCP8.5 هو ٣ (تسمى S1 وS2 وS3). تم احتساب التغيير المتوقع بحلول عام ٢٠٨٥ (٢٠٧٢–٢٠٩٧) في ضوء مقارنته بالمستويات التاريخية (١٩٧٨–٢٠٠٢).

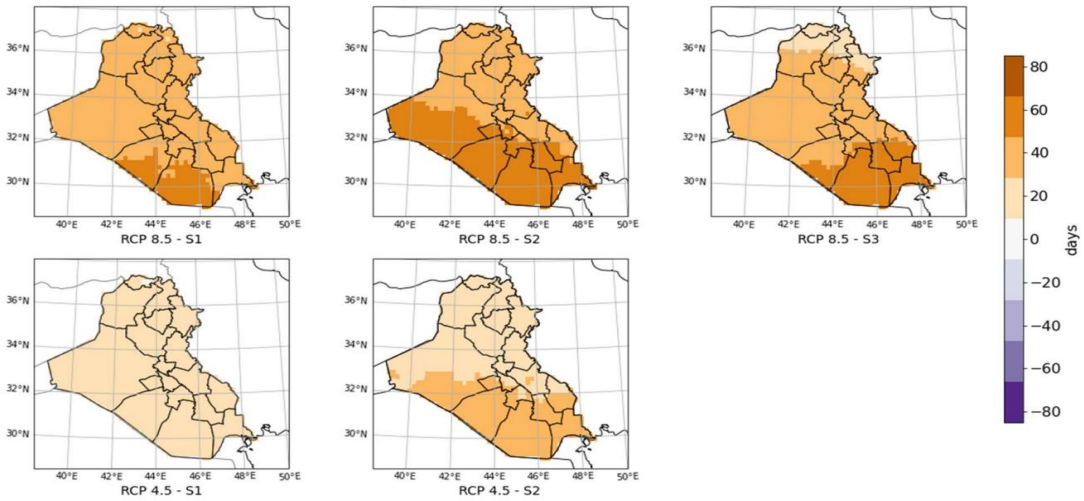
تُعتبر درجة حرارة الهواء التي تتجاوز ٣٢ درجة مئوية شـــرطًا لحدوث إجهاد حراري يتعين التعامل معه "بحذر شـــديد"، حيث يمكن أن تترتب عليها إصـــابات مثل الجلطات الحرارية والتشـــنجات الحرارية أو الإغماء الحراري في حالة التعرض المستمر. ويوضح الشكل ٣ –٨ الزيادة في عدد الأيام السنوية التي يتجاوز فيها مؤشر الحرارة ٣٢ درجة مئوية، باللون البرتقالي، بينما يظهر فيه باللون الأرجواني عدد الأيام التي ينخفض فيها مؤشـــر الحرارة إلى دون درجة الحرارة ٣٢ درجة مئوية. يظهر كل من RCP4.5 و RCP8.5زيادة في الأيام التي يكون فيها مؤشـــر الحرارة فوق ٣٢ درجة مئوية. الزيادة الأشـــد هي تلك المشـــار إليها في النموذج RCP8.5 (تصـــل إلى +٨٠ يومًا في الســـنة). كما أن ازدياد ارتفاع الحرارة المشار إليها في إطار النموذج RCP4.5 (تصل إلى +٥٠ يومًا في السنة) تعتبر كبيرة فعلا هي أيضا. أما المناطق المعرضة أكثر من غيرها لارتفاع الحرارة فيها، فهي في منطقة شمال غربي جنوب الصحراء وتمتد نحو الشمال على مسافة ليست بعيدة من مدينة الموصل.




الشكل ٣– ٨: تغيير في عدد الأيام السنوية ذات مؤشر الحرارة فوق ٣٢ درجة مئوية بحلول عام ٢٠٨٥ في نماذج المناخ الإقليمية (SOMS) المحددة لـ RCP8.5 وRCP4.5 (Walker Institute 2022)

ويبين الشكل ٣ –٩ التغير في عدد الأيام السنوية الدافئة والجافة مقارنة بالمتوسط التاريخي المبين في النموذجين RCP4.5 وRCP8.5. يشار إلى ازدياد عدد في الأيام السنوية الدافئة والجافة باللون البرتقالي، ويشار إلى تراجعها باللون الأرجواني. وكما هو الحال مع مؤشر الحرارة، تزداد أعداد الأيام الدافئة والجافة بشكل واضح وأعلى ما تزداد وفقا للنموذج RCP8.5(+٤٠ إلى +٦٠ يومًا في السنة) مقارنة بما عليه

الحال في النموذج RCP4.5(+٢٠ إلى +٤٠ يومًا في السنة). وارتفاع مؤشر الحرارة في مناطق الجنوب يفوق كثيرا ما هو عليه بالنسبة لمناطق الشمال.




الشكل ٣- ٩: تغيير في عدد الأيام السنوية الدافئة والجافة بحلول عام ٢٠٨٥ في نموذجي المناخ الإقليميين المحددين RCP8.5 و RCP4.5.

تم تطوير تطبيق ويب لتنزيل وتحليل البيانات المُناخية التاريخية عالية الجودة من مجموعة بيانات مناخية متطورة مع التركيز على المستخدمين غير المتخصصين وجرى تجميع خرائط المخاطر وتحميلها وهي متاحة للاستكشاف عبر بوابة بيانات UNEP Iraq Climate GIS[٧٣]. من خلال هذا الويب، يمكن للمستخدم العادي تنزيل البيانات المُناخية (مجموعة واسعة من المتغيرات). ويجب على المستخدم تكبير خريطة العراق والنقر فوق مؤشر مكان الاهتمام، حيث بالإمكان تنزيل بيانات السلاسل الزمنية للمتغيرات المحددة أيضاً، وهي عبارة عن مجموعة بيانات عن المُناخ الشهري والتوازن المائي المُناخي للأسطح الأرضية العالمية للفترة الممتدة من ١٩٥٨ حتى ٢٠١٩. أما منتج المُناخ في الخلفية TerraClimate، هي مجموعة بيانات مُناخية متطورة واحدة وهي من أفضل البيانات المتوفرة بشأن تغيرات المُناخ الأولية: درجة الحرارة العُظمى، ودرجة الحرارة الصُغرى، وضغط البخار، وتراكم الهطول، واشعاع الموجات القصيرة السطحي الهابط، وسرعة الرياح.

## ٢.٣. مخاطر تغير المُناخ على القطاعات الوطنية الأكثر قابلية للتأثر وإجراءات التكيف معه

نظرًا للعلاقة التآزرية بين القطاعات الوطنية، فإن إعداد وتنفيذ خطة عمل للتكيف وتحقيق المنافع لكل قطاع متأثر بالتغير المناخي، كما هو مبين في الاستراتيجيات الوطنية المتعلقة بالزراعة والمياه والتنوع الأحيائي، من شأنه تعزيز القدرة الوطنية على مواجهة آثار التغير المناخي.

[٧٣] https://home-unep-iraq.hub.arcgis.com/pages/3ef5b0b8037b481b9884b819b40dc6bd

يعرض هذا الفصل دراسة تقييم قابلية التأثر للقطاعات التي حددتها الحكومة العراقية (الزراعة، الموارد المائية، التنوع الأحيائي)، ويشمل أيضًا مراجعة لقطاع الصحة المصنف ضمن الأولويات، بالإضافة إلى قائمة بالإجراءات المقترحة للحد من أثر التغير المناخي لكل قطاع.

## ٣.٢.١. قابلية تأثر القطاع الزراعي بتغير المُناخ

تُعد الزراعة في العراق الأكثر تأثراً بتغير المناخ، مما يجعل الأمن الغذائي مصدر قلق مستمر. تشير التقديرات إلى أن ١.٧٧ مليون شخص في العراق مهددون بفقدان الأمن الغذائي ويعانون من انعدام الأمن. وتتمثل الشريحة السكانية الأوسع المعنية أشد السكان فقرًا ممن يعتمدون على الحصص الغذائية الحكومية وليس بمقدورهم استكمال المواد الغذائية المشمولة بها بأخرى طازجة تكفل لهم الحصول على السعرات المطلوبة لتغذية سليمة ومتوازنة، وبالتالي فهم معرضون على نحو مطرد للتأثر بمشاكل صحية جراء سوء التغذية. ومن المرجح أن يؤدي تغير المُناخ إلى تفاقم هذه التحديات وحدوث ظواهر جوية متطرفة يترتب عليها ارتفاع درجات الحرارة، وتغير نسب الهطول، وإنتاجية المحاصيل.

من شأن إجراء دراسة عن القطاع الزراعي تعتمد على النمذجة وتتخذ من محصول الحنطة نموذجا تحلِّل في ضوءه مدى تأثير عوامل خارجية (مُناخية) كدرجات الحرارة، ونسب الهطول، والخزين الكربوني، ومستوى النيتروجين والمياه في التربة وغير ذلك من عوامل داخلية (الزراعية من قبيل كميات مياه الري والأسمدة وأساليب الزراعة)، إنما يراد به التعرّف على الأنماط الزراعية والهيدرولوجية التي يمكن الاعتماد عليها لتطوير زراعة الحنطة والتكيف مع المُناخ المستقبلي. ولقد استُعين في وضع الدراسة بنموذج محاكاة لأنظمة الإنتاج الزراعي APSIM المختصة في محاكاة العمليات الفيزيائية الإحيائية الاقتصادية البيئية في النظم الزراعية لأغراض التصدي لمخاطر تغير المُناخ علماً وأن هذه العملية تنطوي على ثلاث خطوات على نحو ما يلي:

- مُحاكاة محصول القمح لفترات طويلة من ٢٠٠٦ إلى ٢١٠٠ في سياق نموذجين شائعين لتغير المُناخ (RCP4.5 وRCP8.5) وأوجه استخدام الأراضي، وذلك بالاستعانة بمنتج مُناخي ضيق النطاق من منطقة كركوك الكبرى حيث يوجد حوض مائي مغلق محدود المصادر المائية لا يتأثر بإجراءات دول الجوار مما يكفل التوصل إلى نتائج واستنتاجات غير ملوثة.
- دراسة ديناميكيات الفجوات في نسب نمو المحاصيل والآليات الأساسية المسببة لإجهاد الحراري والمائي والتغيرات الحادة في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.
- رسم خريطة مكانية لاتجاهات تغير المُناخ في العراق واستخدام النقاط الساخنة للإجهاد الاحيائي وسيلة لفك رموز أهداف التكيف المحددة للموقع.

### ٣.٢.١.١. المنطقة المشمولة بالدراسة

وقع الاختيار على سهل بلاد ما بين النهرين السفلي (LMP) لتكون المنطقة المشمولة بالدراسة المشار إليها آنفا. والسهل المذكور كان يعرف قديماً بسهل ما بين النهرين دجلة والفرات، ميزوبوتيميا قبل أن يتحول إلى اسمه الشائع "السواد"، (أي الأراضي السوداء)، نسبة إلى إنتاجيته الزراعية العالية. ويقع

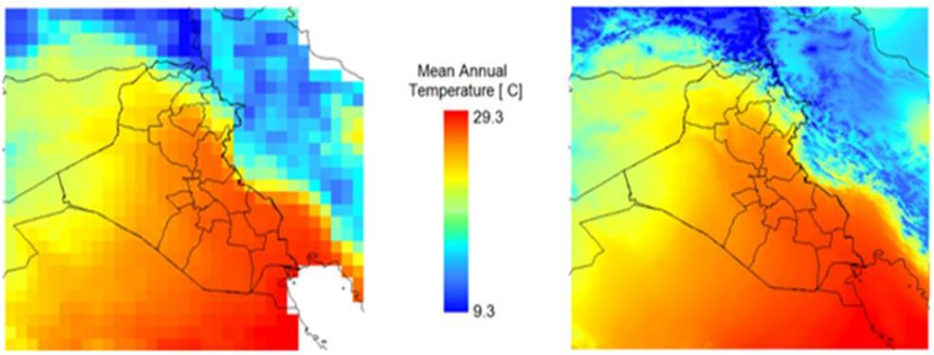
السهل في وسط وجنوب العراق وتتخلله الكثير من المناظر الطبيعية الخلابة، الأراضي المتموجة في الشمال، والهضبة الغربية من الغرب، وجبال زاغروس من الشرق والخليج العربي من الجنوب. يغطي سهل بلاد ما بين النهرين (بما في ذلك المستنقعات والبحيرات) مساحة قدرها ١٣٢,٥٠٠ كم٢، ويشكل ٣٠.٢٪ من مساحة العراق.

المُناخ الإقليمي السائد فيها هو المُناخ الصحراوي الحار،[٧٤] ويتميز بصيف شديد الحرارة وطويل الأمد وجاف، وربيع معتدل إلى بارد ورطب قليلاً وشتاء قصير. في الصيف، من حزيران إلى آب، يصل متوسط درجة الحرارة القصوى إلى ٤٤ درجة مئوية ويصاحبها أشعة الشمس. حتى في الليل، نادراً ما تقل درجات الحرارة في الصيف عن ٢٤ درجة مئوية.

### ٣.٢.١.٢. بيانات المُناخ طويلة الأجل للتقييم المُسبق

يُعتبر الطقس عاملاً رئيسياً في فهم استجابة المحاصيل لتغير المُناخ من خلال التفاعلات الحيوية والبيئية. لدراسة تأثيرات الطقس على المحاصيل، تم تطوير بيانات خاصة بنموذج APSIM واعتماد خطوة زمنية يومية للفترة ٢٠٠٠–٢١٠٠ لسيناريوهين RCP4.5 و RCP8.5استخدمت الدراسة منتجًا مناخيًا من مبادرةRICCAR ، يتضمن مخرجات ثلاثة GCMs مصححة للتحيز للفترة ١٩٨٠–٢١٠٠.

نظرًا لأن دقة المنتج المناخي (RICCAR) تبلغ حوالي ٥٠ كم، فقد لا يكون كافيًا لفهم الديناميكيات المحلية لتطبيقات المحاصيل على نطاق الأرض في .APSIM رغم إمكانية تقليص الدقة إلى ١ كم، إلا أنه لا يمكن التقاط التباين الدقيق كما هو الحال على نطاق قطعة الأرض. تعكس البيانات المستخدمة مساحة أكبر وليس قطعة الأرض بحد ذاتها. يظهر الشكل ٣–١٠ المنتج المناخي المصغر، الذي يركز على العراق، والذي يوضح التأثير العام لتغير المناخ على الغلة الإقليمية دون التقاط الديناميكيات المحلية بدقة عالية.

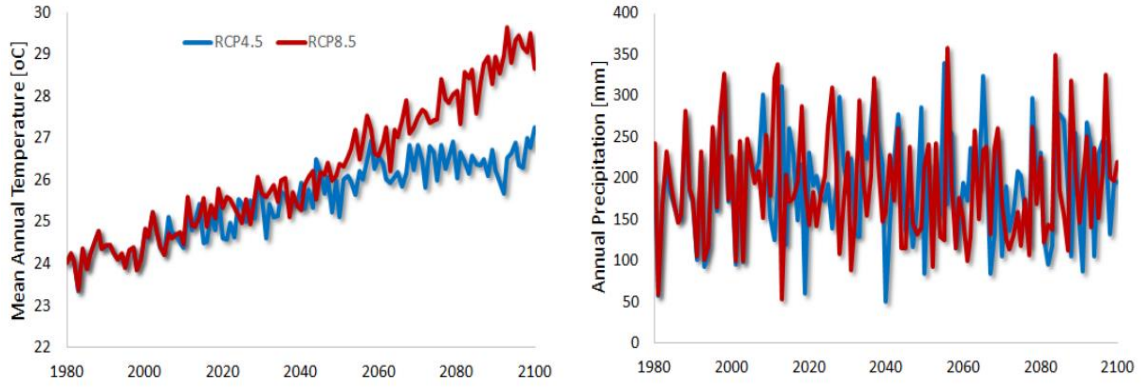



الشكل ٣– ١٠: لقطة من المنتج المُناخي المصحح للانحياز الذي تم تصغيره (RICCAR)، الذي يركز على منطقة العراق

[٧٤] Köppen climate classification - Wikipedia

### ٣.١.٢.٣. طبيعة تغير المُناخ في سهل جنوب بلاد ما بين النهرين

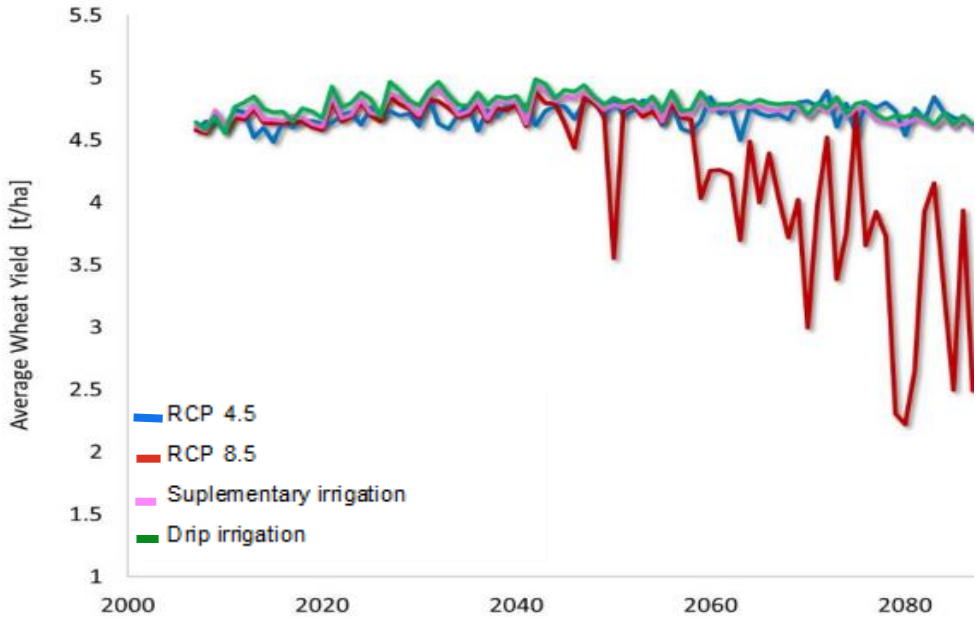
تم تحليل تغير المناخ في سهل جنوب بلاد ما بين النهرين باستخدام بيانات مناخية طويلة الأجل لسيناريوهين RCP4.5 و RCP8.5. يوضح الشكل ٣-١١ أن متوسط درجة الحرارة السنوية قد يزيد بمقدار ٣-٥ درجات بحلول نهاية القرن، دون وجود اتجاه ذو دلالة إحصائية في الهطول السنوي في أي من السيناريوهين.




الشكل ٣- ١١: الديناميكيات الزمنية لمتوسط درجة الحرارة السنوية ومتوسط الهطول في سهل بلاد ما بين النهرين السفلي بموجب السيناريوهين RCP4.5 وRCP8.5

### ٤.١.٢.٣. تأثير تغير المُناخ على محصول القمح على المدى الطويل

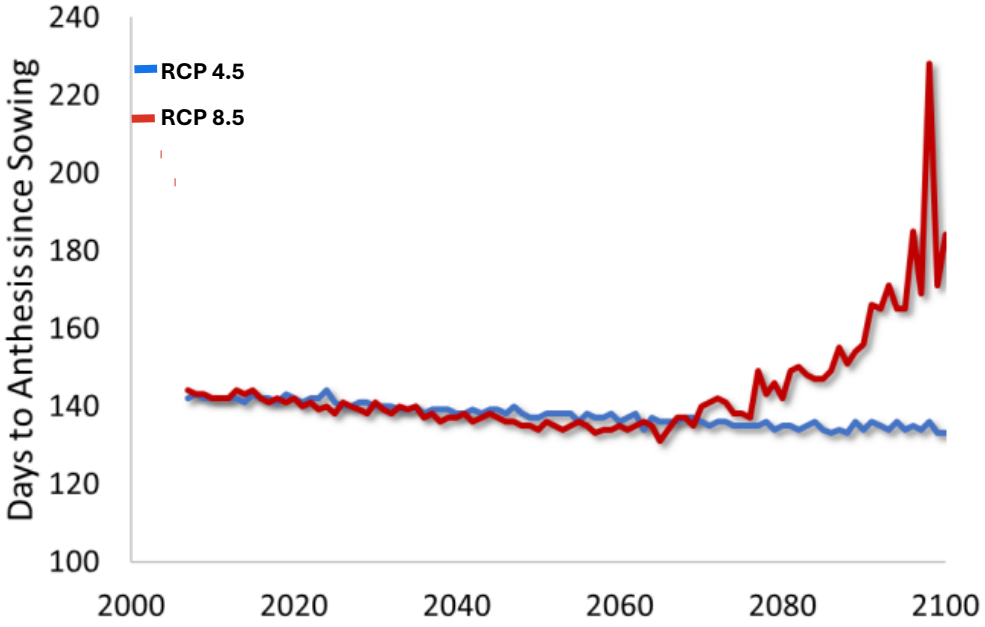
تم إجراء مُحاكاة طويلة المدى لمحصول القمح من عام ٢٠٠٦ إلى عام ٢١٠٠ بأوجه استخدام نموذج مُحاكاة أنظمة الإنتاج الزراعي APSIM، مع مراعاة الطقس اليومي وتركيزات ثاني أكسيد الكربون المناسبة لمحاكاة تأثيرات تغير المناخ، بما في ذلك الإجهاد الحراري والمائي وتخصيب ثاني أكسيد الكربون. كذلك، تم تجميع عمليات المحاكاة اليومية طويلة الأجل مع الغلات السنوية ومقارنتها. أظهرت النتائج أنه في سيناريو RCP8.5 ، قد ينخفض محصول القمح بشكل حاد بسبب التأثيرات المتفاقمة للحرارة والإجهاد المائي، حيث يمكن أن ينخفض الإنتاج من ٤.٥ طن/هكتار إلى ٣ طن/هكتار بنهاية القرن. في المقابل، في سيناريو RCP4.5 ، كان الانخفاض أقل حدة، مما يشير إلى أن الجهود القوية للتخفيف من تغير المناخ قد تكون فعالة. تظهر الحاجة إلى استنباط اصناف مقاومة للتغيرات المناخية واستخدام تقانات الري الحديث كالري بالرش الثابت والمتحرك والري بالتنقيط اضافة الى استخدام انظمة الري تحت السطحي لضمان الحصول على انتاجية جيدة للمحاصيل المتنوعة الشكل( ٣-١٢).




الشكل ٣– ١٢: الاتجاهات في إنتاج القمح على المدى الطويل في سهل بلاد ما بين النهرين السفلي بموجب السيناريوهين RCP4.5 وRCP8.5

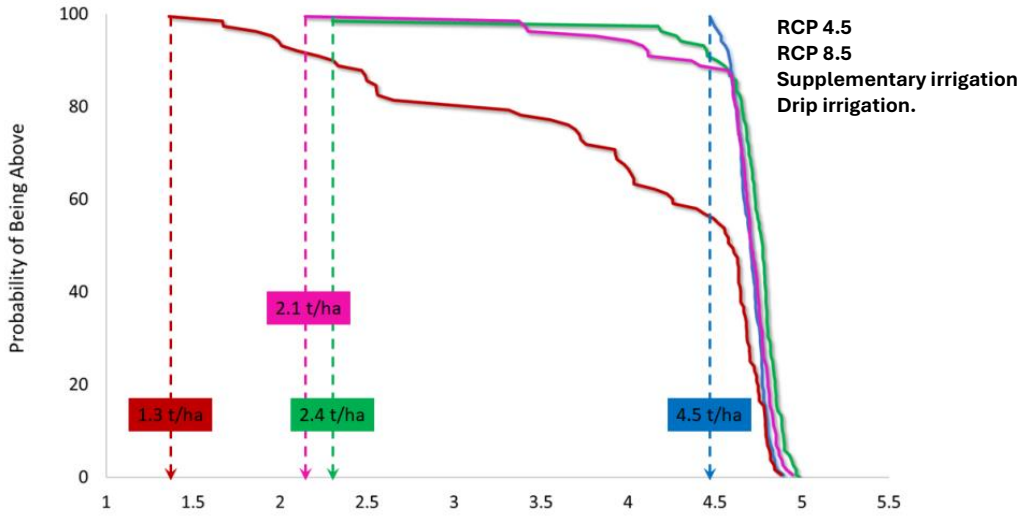
### ٣.٢.١.٥. الآليات الفسيولوجية لنمو المحاصيل وتغير المحصول

أظهر الإجهاد الحراري زيادة كبيرة في السيناريو RCP8.5 بدءًا من ٢٠٧٢. القمح نبات حولي ثلاثي الكربون (C3) وعملية التمثيل الضوئي تحدث في الظروف المثلى ويتم التحكم في استيعاب الكربون بشكل أساسي عبر علاقة النبات بالمياه. تتأثر حركة الإنزيم في آلية التمثيل الضوئي بدرجة حرارة الأوراق التي ترتفع في ظروف شحة مياه التربة، وارتفاع درجة حرارة الهواء، مما يؤثر في حركة إنزيم Rubisco. لوحظ انتشار عامل الإجهاد المائي سنوياً في العراق بمقادير متقلبة من سنة إلى أخرى، كما لوحظ زيادة كبيرة في الاجهاد المائي في السيناريو RCP8.5 مقارنة بـ RCP4.5 بدءا من عام ٢٠٥٠. أظهر عامل الاجهاد الحراري زيادة أُسية في السيناريو RCP8.5 بدءا من ٢٠٧٢ بينما كانت غائبة نسبياً في RCP4.5. كذلك، تأثرت عملية الإزهار، حيث زادت الأيام المطلوبة لها في السيناريو RCP8.5 ، مما يظهر ميل القمح للبقاء في المرحلة الخضرية دون إزهار في مناخ متغير. ويظهر هذا بوضوح في الشكل ٣–١٣، حيث زادت الأيام المطلوبة للحصول على تخليق بشكل كبير بدءا من عام ٢٠٦٠ فصاعدًا، وكانت الزيادة تصل إلى ٨٠ يومًا (٢.٥ شهراً).




الشكل ٣- ١٣: التغييرات في تاريخ بدء التخليق (التزهير) منذ يوم بذر محصول القمح

تم تحليل فجوة الغلة المحتملة لأصناف القمح القوية المستخدمة حالياً ضمن السيناريوهين RCP4.5 و RCP 8.5 بشكل عام، ولوحظ أن فجوة الغلة لن تتغير بشكل كبير في ظل سيناريو RCP4.5 ومع ذلك، فهي تزداد في ظل سيناريو RCP8.5، مما يتطلب جهوداً للتكيف مع آثار تغير المُناخ (الشكل ٣-١٤). لذا، يحتاج العراق إلى استحداث أصناف ذكية مُناخياً، تكون قادرة على استخلاص رطوبة التربة بكفاءة، وتتمتع بكفاءة أعلى في عملية النتح، وحساسية أقل للإجهاد الحراري، والأهم أن تكون أقل تأثراً بالتحكم في درجة الحرارة عند التخليق وتعبئة الحبوب. تربية النباتات الخاصة بالموقع وتحليل النقاط الساخنة الإقليمية لتغير المُناخ يمكن أن يسهم في تطوير أنواع ذكية مُناخية مستقبلية.




الشكل ٣- ١٤: تحليل فجوة الغلة لمحصول القمح في سهل بلاد ما بين النهرين السفلي بمحاكاته بالنموذج APSIM وفقا للسيناريوهين RCP4.5 و RCP8.5

## ٣.٢.٢. الاستنتاجات وحلول التكيف المقترحة وأهم الأوليات لزيادة مرونة القطاع الزراعي

تمت دراسة تطور فجوة الغلة لأصناف القمح الشائعة حاليًا في ظل تغير المُناخ من خلال أوجه استخدامات متغيرات الطقس والمعلومات القوية لخصائص التربة في سهل بلاد ما بين النهرين ومحاكاة محصول القمح بأوجه استخدام نموذج APSIM. تم تحليل ديناميكيات فجوة الغلة لفهم التأثيرات الأساسية للإجهاد الحراري والمائي والتغيرات في ثاني أكسيد الكربون على نمو المحاصيل تحت سيناريوهين لتغير المُناخ. أظهرت الدراسة أن التغيير في أنماط انتاج القمح كان له تأثير مباشر على المحصول، مشيرة إلى ضرورة تطوير أصناف ذكية مُناخياً للحفاظ على إنتاجية المحاصيل والأمن الغذائي. الري أمر حيوي لاستدامة الزراعة، ومع تغير المُناخ، يجب توفير المزيد من المياه لتعزيز مرونة النظام. اقترحت دراسة النمذجة هذه استهداف أنماط التخليق لمحصول القمح كمعايير تحسين مُناخي ذكي للمحاصيل بالإضافة إلى التدخلات الزراعية.

الإجراءات المقترحة للتكيف مع آثار تغير المُناخ تشمل:

١. الحد من تدهور التربة وإعادة تأهيلها باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية.
٢. معالجة تدهور الأراضي وتحسين إدارة الأراضي في الزراعة والغابات.
٣. تبني ونشر طرق الزراعة الذكية مناخياً ونقل التكنولوجيا الحديثة بين المستفيدين والتشجيع على الابتكار وريادة الاعمال في المجال الزراعي.
٤. تحسين الممارسات الزراعية واستخدام محاصيل مقاومة للجفاف ومتحملة للملوحة من خلال استنباط الاصناف المتحملة للملوحة والجفاف للمحاصيل الاستراتيجية من خلال دعم المخرجات وعمليات مابعد الحصاد تشمل نقل المنتج وعمليات التعبئة والخزن والتسويق.
٥. تنمية قدرات العاملين في الزراعة وتأهيل المرأة الريفية والأُسر والشباب في المناطق الريفية.
٦. تشجيع البحث والدراسات في مجال التغيرات المناخية واعداد الاطالس العلمية.
٧. دعم القطاع الزراعي ما بعد الحصاد من خلال نقل المنتج والتعبئة والتخزين.
٨. تشجيع البحث وإعداد الأطلس الخاص بمكافحة التصحر.
٩. الإدارة المستدامة للمياه وترشيد المياه واستخدام تقانات الري الحديثة وحصاد المياه ونشرها بين المزارعين ارشاديا لغرض التبني
١٠. انشاء مزارع نموذجية ومدارس حقلية ارشادية لتبني التكنولوجيا ونشرها بين المزارعين.
١١. إنشاء مزارع البيوت الزجاجية والبلاستيكية والمختبرات للتكاثر النسيجي.
١٢. انشاء مختبرات للزراعة النسيجية والاكثار لمختلف المحاصيل وتسويقها ارشاديا.
١٣. تبني وادخال الاساليب الارشادية الحديثة مثل الارشاد الرقمي والمدارس الحقلية الارشادية.

### ٣.٢.٢.١. قابلية تأثر قطاع الموارد المائية بتغير المُناخ

مع تغير المُناخ بشكل كبير، تصبح موارد المياه في العراق معرضة للخطر، مما يؤثر بوضوح على قطاعات مثل الزراعة والطاقة والصناعة والقطاعات المرتبطة بها. يتوقع تقرير تغير المُناخ والتنمية للعراق الصادر عن البنك الدولي في ٢٠٢٢ اتساع الفجوة بين العرض والطلب على المياه في العراق من حوالي ٥ مليارات إلى ١١ مليار متر مكعب بحلول ٢٠٣٥، ما يشكل أكثر من ١٥٪ من إجمالي الطلب. يؤدي تغير المُناخ إلى مزيد من تدهور جودة المياه وتراجع غلات المحاصيل، مما يؤثر سلبًا على الناتج المحلي والاستقرار الاجتماعي.

يستعرض القسم التالي من التقرير العجز المائي المتوقع في العراق وإجراءات وزارة الموارد المائية للتكيف مع تغير المُناخ وتحقيق التنمية المستدامة. كما يعرض نتائج دراسة إيكاردا لتقييم جودة التربة والمياه في حوضي دجلة والفرات باستخدام نموذجSWAT ، ويقدم حلولًا للتكيف مع الأثر المناخي في قطاع الموارد المائية.

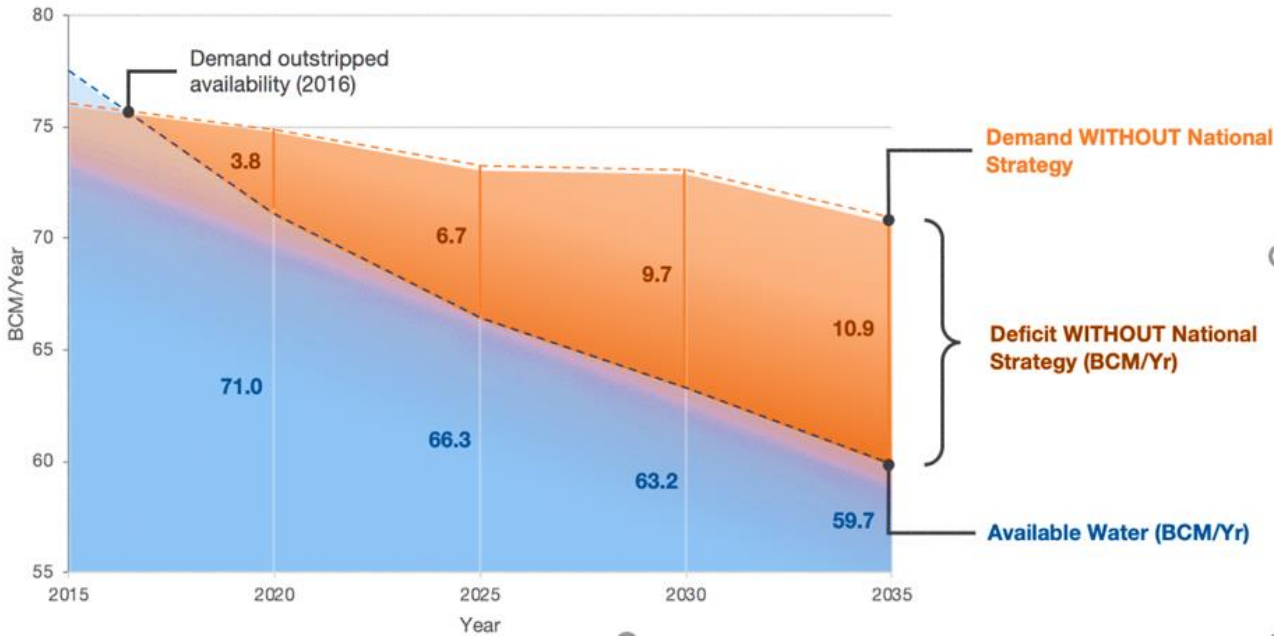
### ٣.٢.٢.٢. العجز المائي المُتوقع في العراق

تُقدر الدراسة الاستراتيجية لموارد المياه والأراضي في العراق (٢٠١٤) أن موارد المياه العذبة الداخلية لن تفي بالاحتياجات المستقبلية في ظل نموذج العمل المتبع، فقد بدأت كميات المياه العذبة تتضاءل ومن المتوقع أن تزداد مستويات الشحة بحلول ٢٠٣٥ إلى ما يعادل ١٠٠٠ متر مكعب للفرد سنويًا، بسبب عدم مواكبة الموارد المائية المتجددة للنمو الديموغرافي واحتياجات القطاعات المختلفة، إضافة إلى تفاقم العجز بفعل تغير المُناخ. تزايد عمليات السحب من المياه من البلدان المجاورة لتلبية احتياجاتها والتأقلم مع التغير المُناخي، مما يزيد من إجهاد الموارد المائية في العراق. بحلول عام ٢٠٥٠، من المتوقع أن يؤدي ارتفاع درجة الحرارة بمعدل درجة مئوية واحدة وانخفاض نسبة الهطول بنسبة ١٠٪ إلى تراجع كميات المياه العذبة بنسبة ٢٠٪. في هذه الظروف، قد يتعذر على العراق توفير المياه لسقي ثلث أراضيه البعلية بحلول ٢٠٥٠. تشير الاستراتيجية إلى أن الحل الوحيد للعراق يكمن في ترشيد استهلاك المياه، إصلاح نظام توزيع المياه داخليًا، والتعاون مع الدول المشاطئة لنهرَي دجلة والفرات.

يعرض الشكل ٣-١٥ مقارنة بين المياه العذبة المتوفرة والطلب المتوقع على المياه في العراق حتى عام ٢٠٣٥، في حال عدم تنفيذ إصلاحات في قطاع المياه وفقاً للدراسة الاستراتيجية لموارد المياه والأراضي. حيث يعتمد العراق على نحو ٦٣٪ من المياه العذبة المتاحة التي تدخل البلاد عبر أنهار الفرات، دجلة، والزاب وغيرها، ويُخزن الزائد منها في الخزانات لدعم احتياجاتها على مدار العام. ونتيجة لهذا الاعتماد، فإن الانخفاض في تدفقات هذه الأنهار بسبب التطوير الزراعي، النمو السكاني، التنمية الصناعية، بناء السدود، وتحويلات المياه في أعالي النهرين يضع العراق في موقف ضعيف، ويتفاقم بسبب عدم وجود اتفاقيات دائمة لتوزيع المياه من الأنهار الكبرى أو نوعية المياه التي تصل الى الحدود العراقية. إن تغير المُناخ، انخفاض الثلوج، وزيادة التبخر يضيفون مخاطر إضافية. حتى بدون تأثيرات المناخ، من المحتمل أن يتجاوز الطلب على المياه العذبة المتاحة في العراق بحلول ٢٠٣٥. في حال تنفيذ ١٠٠٪ من مشاريع

الري وتحويل المياه من دول الجوار، قد تنخفض كميات المياه بحلول عام ٢٠٣٥ بنسبة ٢٤.٥٪ مما هي عليه الآن. ويُواجه العراق شحا في كميات المياه تنعكس على أوجه استخدامها المتعددة[٧٥].

يظهر جدول ٣-٣ مؤشرات ومخاطر الشحة المائية. ومن أسباب الشح المائي بناء السدود ومشاريع دول المنبع، تغير المُناخ وزيادة التبخر والجفاف وزيادة الاستهلاك والهدر المائي بسبب تقادم البنى التحتية.




الشكل ٣- ١٥: العجز المائي المُتوقع لغاية ٢٠٣٥ في العراق (بليون م٣) من دون وجود استراتيجية مائية

ومن الجدير ذكره أن تأثيرات نقص الإيرادات المائية بين ٢٠٠٨-٢٠١٨ بسبب التغيرات المُناخية ومشاريع التطوير في دول المنبع شملت انخفاض تخزين السدود من ٧٣٪ إلى ٣٢٪ ، انخفاض المساحة الزراعية، انخفاض إغمار الأهوار إلى ٣٠٪ ، تراجع حصة الفرد من المياه إلى ١٢٥٠ م$^3$/سنة، حدوث تجاوزات على الحصص المائية وتلوث الأنهر، وازدياد التصحر والعواصف الغبارية.

جدول ٣- ٣: مؤشرات ومخاطر الشحة المائية

| مؤشرات الشحة المائية | مخاطر الشحة المائية |
|---|---|
| - خروج سد دربندخان من الخدمة<br>- ملئ سد اليسو في تركيا على نهر دجلة في نفس موسم تخزين سد الموصل.<br>- قلة الإيرادات الطبيعية والإطلاقات من دول الجوار | - توقف بعض محطات إسالة المياه عن العمل بسبب انخفاض المناسيب.<br>- عدم التمكن من إيصال مياه الشرب للقرى<br>- عدم التمكن من إنجاز الخطط الزراعية<br>- ازدياد التجاوزات والتوترات الاجتماعية والسياسية<br>- مخاطر توقف وعطل المحطات الكهرومائية في السدود |

[٧٥] الدراسة الاستراتيجية لموارد المياه والاراضي في العراق ٢٠١٥

| | |
|---|---|
| – نقص الخزين الحالي في السدود العراقية<br>– انحباس الأمطار وارتفاع درجة حرارة الجو فوق معدلاتها الطبيعية | – توقف محطة كهرباء الناصرية<br>– جفاف الأهوار في الجنوب<br>– تدهور مياه شط العرب<br>– انتشار الأدغال المائية الضارة<br>– مخاطر على الصحة العامة وازدياد التلوث واحتمالية انتشار الأمراض<br>– التأثير على الأمن الغذائي والثروة السمكية وبالتالي النزوح |

## ٣.٢.٣. إجراءات وزارة الموارد المائية العراقية للتكيف مع تغير المُناخ وتحقيق التنمية المستدامة والاستثمارات المطلوبة

أنجزت وزارة الموارد المائية العراقية الدراسة الإستراتيجية لموارد المياه والأراضي للفترة ٢٠١٥–٢٠٣٥، حيث حللت البيانات المتعلقة بالمياه والأراضي وتأثيرات التغير المناخي. تضمنت الدراسة خطة متكاملة لتشغيل وإدارة الموارد المائية، بالإضافة إلى سيناريوهات لإدارة الفيضانات والشحة المائية في حال عدم التوصل إلى اتفاق مع الدول المشاطئة التي قد تقوم بتنفيذ مشاريع مستقبلية على نهري دجلة والفرات.

في إطار إستراتيجيات الموارد المائية والأراضي، أنجز العراق العديد من الخطط والدراسات المائية، ومنها:

- التخطيط الشامل للموارد المائية وتنمية الأراضي في العراق (الموازنة المائية ١٩٧٨–١٩٨٢).
- الدراسة الإستراتيجية لموارد المياه والأراضي(٢٠١٥-٢٠١١) .
- خارطة طريق للسياسة المائية في العراق للعشرين عامًا القادمة.

حددت الدراسة الإستراتيجية إجراءات لإدارة الشحة المائية، مع التركيز على قطاعي الري والزراعة وتحسين نوعية المياه العذبة:

**إجراءات قطاع الري والزراعة:**

- تأهيل البنية التحتية لنظام الري وزيادة كفاءة الري.
- تأهيل البنية التحتية لنظام السيطرة على الفيضانات.
- تقليل هدر المياه.
- استغلال الموارد المائية غير التقليدية.
- تنمية الاستخدام المستدام للموارد المائية الجوفية.
- استصلاح المشاريع غير المطورة.

تسعى الإجراءات إلى تحقيق كفاءة ري لا تقل عن ٦٠٪ وكثافة زراعية تصل إلى ١١٠٪. تشمل هذه الإجراءات تحديث المشاريع الإروائية القديمة، استبدال طرق الري التقليدية بطرق حديثة، وتبطين القنوات للحد من الضائعات.

**إجراءات تحسين البنية التحتية لنظام الري:**

- تأهيل سد الموصل لرفع منسوب الخزن إلى ٣٣٠ متر.
- تنفيذ سد بادوش كبديل في حال عدم تأهيل سد الموصل.
- تأهيل القناة الإروائية (دجلة–الفرات) لرفع سعتها إلى ٢٥٠ م$^3$/ثانية.
- تأهيل منشآت الخزن والسيطرة (السدود والخزانات).
- تأهيل مشاريع الري المطورة.

**إجراءات تحسين نوعية المياه العذبة:**

- تنفيذ شبكات المبازل لنقل المياه المالحة بعيداً عن مصادر المياه العذبة.
- نصب ١٠٣ محطة هيدرولوجية من أصل ١٨٢ محطة مخطط لها لمراقبة كمية ونوعية المياه.
- إيصال تصريف لا يقل عن ٧٥ م$^3$/ثانية من نهر دجلة إلى البصرة لتحسين نوعية مياه شط العرب.
- الحد من المخالفات المتعلقة بالموارد المائية.
- زيادة عدد محطات معالجة المياه ومياه الصرف الصحي.
- الإسهام في تنفيذ مشروع الشبكة الوطنية لمراقبة المياه في العراق.

وضعت التصاريف الدنيا للمياه لضمان توفير المياه لمختلف الاستخدامات البلدية والصناعية والبيئية. تم تحديد نقاط على طول الأنهار لضمان تصريف مياه كافٍ، خصوصًا في شط العرب لمنع تغلغل المياه المالحة من الخليج. كما تضمنت الخطة إنشاء سدة على شط العرب في حال عدم القدرة على ضمان التدفق الأدنى المطلوب.

وأخيراً، تم وضع خطة لمعالجة الشحة المائية المتوقعة، تغطي قطاعات مياه الشرب، الزراعة، الطاقة، والإعلام، يستعرضها الجدول ٣ –٤.

جدول ٣– ٤: خطة وزارة الموارد المائية لمعالجة الشحة المائية بالتعاون مع القطاعات ذات العلاقة

| القطاع | الإجراءات |
|---|---|
| **قطاع مياه الشرب** | – تمديد أنابيب سحب المياه لمحطات الإسالة<br>– إنشاء أحواض خزن لمواقع السحب لتجهيز المواطنين بالماء<br>– توفير الحوضيات لإيصال مياه الشرب<br>– حفر الآبار قرب محطات الإسالة<br>– جدولة الإطلاقات المائية لمياه الشرب<br>– توجيه الوزارات والمؤسسات ذات العلاقة بمعالجة المياه من الملوثات وتطبيق المعايير البيئية المعتمدة . |

| | |
|---|---|
| | – تقنين الأوجه استخدام المنزلي للمياه |
| **قطاع الزراعة** | – تقييد الزراعة الصيفية<br>– تنفيذ نظام صارم لبرنامج المهايأة (المراشنة) ومنع التجاوز على الحصص المائية في الأنهر والجداول<br>– حملة لصيانة وتصليح ونصب محطات الضخ<br>– حملة لكري وتطهير الأنهر والجداول في مختلف المناطق<br>– كري مقدم ناظم الثرثار لرفع الترسبات<br>– استخدام الطرق الحديثة في نقل المياه في المشاريع الإروائية التي يتم إعداد تصميمها للسيطرة على كمية المياه من خلال التحول التدريجي في استخدام الري الحديث (نقل المياه بالأنابيب) لترشيد استهلاك المياه وتقليل فواقد الرشح والتبخر في الري السيحي.<br>– تبطين القنوات الإروائية باللحاف الخرساني مع تبني نشر استخدام تقانات الري بالرش والتنقيط بالتعاون مع وزارة الزراعة وحسب توجيهات الحكومة وأولوياتها للحد من تأثيرات الشحة المائية واستخدام تقنية التحكم عن بعد في بعض المشاريع الريادية.<br>– القيام بحملة موسعة لإزالة التجاوزات خصوصاً بحيرات الأسماك حيث تم تجفيف وردم كافة بحيرات الأسماك غير المجازة |
| **قطاع الطاقة** | – تهيئة مستلزمات إغاثة لسكان الأهوار. فصل المغذيات الزراعية (المضخات) عن السكنية.<br>– توفير الوقود اللازم لتشغيل المضخات والآليات والمعدات العاملة في برنامج معالجة الشحة.<br>– ضمان الحصة المائية لمحطات الكهرباء<br>– استثناء خطوط نقل الطاقة لمحطات الضخ الرئيسية من القطع المبرمج<br>– تأمين خط طوارئ للمحطة الكهرومائية في سد حديثة والى قضاء حديثة<br>– اعتماد تشغيل المحطات الغازية بنظام التبريد المغلق.<br>– تحويل نوع الوقود في المحطات الغازية الى الغاز الطبيعي حيث تمثل نسبة المحطات الغازية بحدود أكثر من ٦٠٪ من مشاركتها مما يؤدي الى تقليص الاحتياج الى الماء بشكل نهائي |
| **قطاع الإعلام** | – القيام بحملات للتوعية وترشيد الاستهلاك ومنع التلوث |

ويبين جدول ٣ –٥ المبالغ الاستثمارية المطلوبة لتمكين وزارة الموارد المائية من تنفيذ خطتها الإستراتيجية للمحافظة على كمية ونوعية المياه بما يضمن حماية الإنسان العراقي ومصادر العيش اللازمة له التي من ضمنها تمكين كل من قطاع التنوع الإحيائي والقطاع الزراعي والصناعي من الاستمرار.

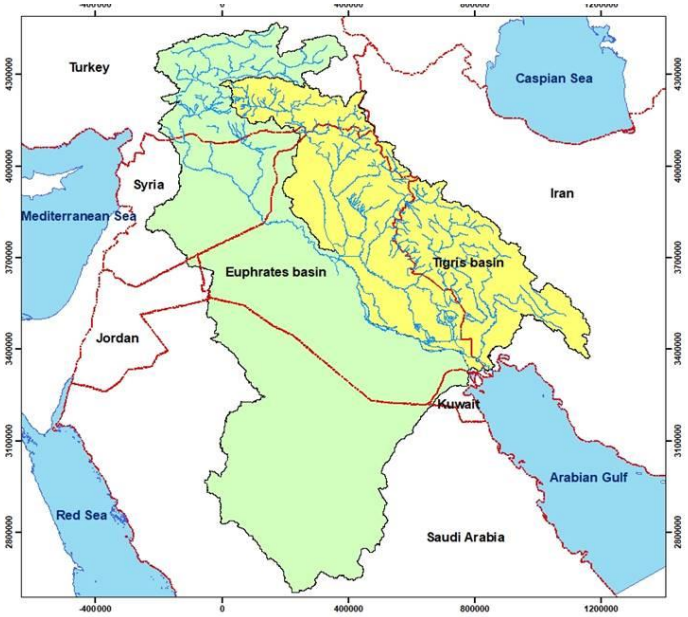
جدول ٣– ٥: الاستثمارات المطلوبة للتمكن من تنفيذ الخطة الإستراتيجية لوزارة الموارد المائية في العراق لغاية ٢٠٣٥ (المصدر: وزارة الموارد المائية ٢٠٢٢)

| القطاع | المبلغ بالمليون دولار أمريكي |
|---|---|
| بناء وإعادة تأهيل السدود | ١٠,٠٩٧,٢٠٠ |
| إعادة تأهيل السدات والنواظم | ٩٨٥,٥٨٨ |
| إنشاء وربط المبازل الرئيسية بالمصب العام | ٩٦٦,٤٠٩ |
| إعادة تأهيل مشاريع الري | ١٢,٤٧٥,١٥٥ |
| تشغيل وصيانة مشاريع الري | ٢٠,٣٤٤,١٥٠ |
| استصلاح مشاريع ري جديدة | ٣٣,٠٦٨,٢٧٥ |
| المجموع | ٧٧,٩٣٦,٧٧٧ |

### ١.٣.٢.٣. تقييم التربة والمياه في حوضي نهري دجلة والفرات

تتأثر ديناميكيات الموارد المائية في ظل تغير المُناخ بعوامل فيزيائية حيوية، ومُناخية، واجتماعية اقتصادية، مما يزيد من تعقيد المشكلة. لفهم هذه الديناميكيات، تم استخدام نماذج أدوات تقييم التربة والمياه (SWAT)[٧٦] لدراسة تأثيرات المياه وإدارة الأراضي على هيدرولوجيا مستجمعات المياه والعوائد الزراعية في العراق. يتطلب نموذج SWAT بيانات محددة مكانياً عن المناخ، الطبوغرافيا، التربة، وأوجه استخدام الأراضي. يقوم النموذج بتقسيم مستجمعات المياه إلى أحواض فرعية وتحليل ديناميكيات المياه والرواسب والمغذيات.

لتقييم تأثيرات الطقس على الاستجابة الهيدرولوجية، تم استخدام بيانات الطقس اليومية للفترة من ٢٠٠٠–٢١٠٠ تحت سيناريوهين RCP4.5 وRCP8.5 بالاعتماد على RICCAR، مع التركيز على حوضي دجلة والفرات. تمت محاكاة هذه السيناريوهات على سلسلة زمنية كاملة (١٩٨٠–٢١٠٠) وتم تحليل النتائج في أربع فترات زمنية: خط الأساس، (٢٠٢٠–٢٠٥٠)، (٢٠٥٠–٢٠٨٠)، و(٢٠٨٠–٢١٠٠). تشمل منطقة الدراسة حوضي دجلة والفرات بمساحة ٩٠٠,٠٠٠ كيلومتر مربع موزعة بين عدة دول، مع تحليل خاص لأربعة مواقع رئيسية في العراق: حديثة (الفرات)، الموصل (دجلة)، كركوك–دوكان، وكركوك–العظيم (الشكل ٣–١٦).



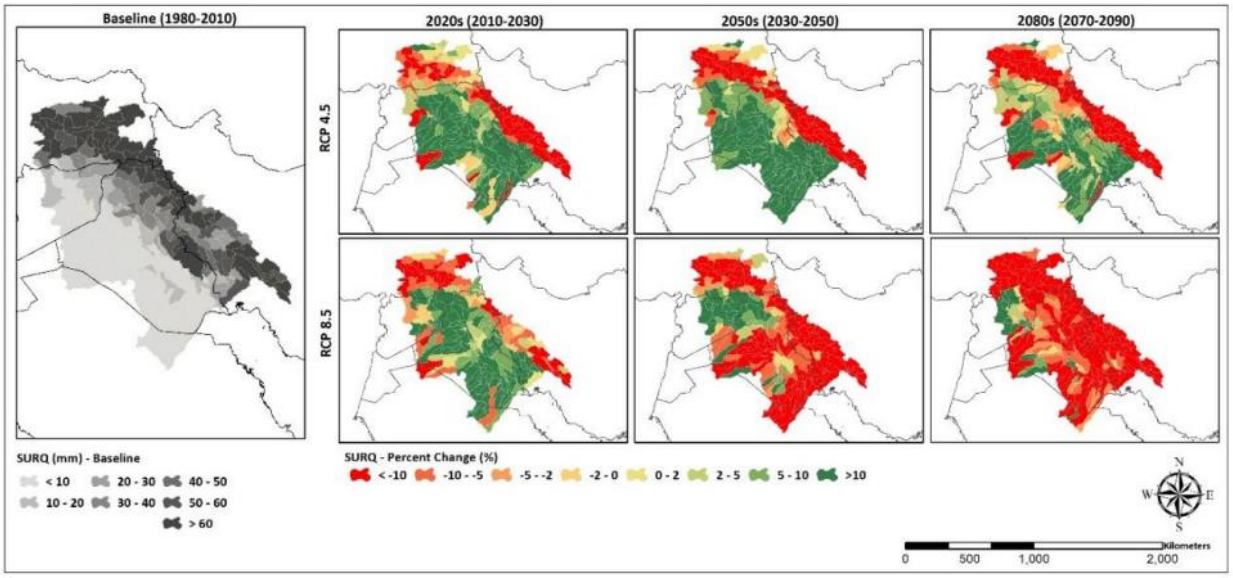

الشكل ٣– ١٦: حوضي نهري دجلة والفرات (وزارة الموارد المائية)

[76] SWAT ؛ Arnold et al. ؛ 1998 ،Arnold et al. 2012

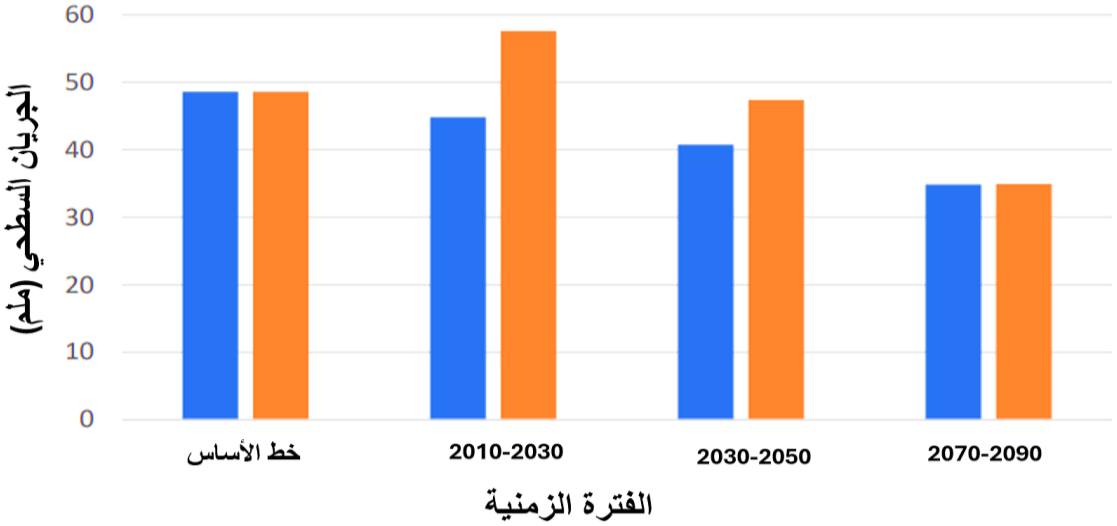
## ٣.٢.٤. نتائج محاكاة الجريان السطحي في حوضي نهري دجلة والفرات

تُظهر الخرائط المكانية لمنطقة دجلة والفرات أن توليد الجريان السطحي في المرتفعات يعكس في الغالب أنماط الهطول المكانية (أي متوسط توزيع الأمطار السنوي) ولكن أيضاً أوجه استخدام التربة والأراضي/الغطاء لمحتوى أقل. تُساهم المصادر الرئيسية للجريان السطحي في تدفق مجاري نهري دجلة والفرات من مناطق الارتفاعات العالية الشمالية والشرقية من الحوضين، وعلى الأخص تركيا والمناطق الحدودية العراقية والإيرانية.

تُظهر اتجاهات كل من السيناريوهين والفترات الزمنية المستقبلية انخفاضًا حادًا في الجريان السطحي بالمناطق التي تولد جريانًا عاليًا، مع تجاوز نسبة الانخفاض ١٠٪ منذ خمسينيات القرن العشرين حتى نهاية القرن (الشكل ٣-١٧). يظهر المسار التنبؤي RCP4.5 انخفاضًا مطردًا بنسبة ٣٠٪ في واردات المياه السطحية لنهري دجلة والفرات مقارنة بفترة الأساس المرجعية (١٩٨٠ – ٢٠١٠)، بينما يشير المسار التنبؤي RCP8.5 إلى ارتفاع ملحوظ يعقبه انخفاض بنفس النسبة إلى ٣٠٪ (الشكل ٣-١٨).

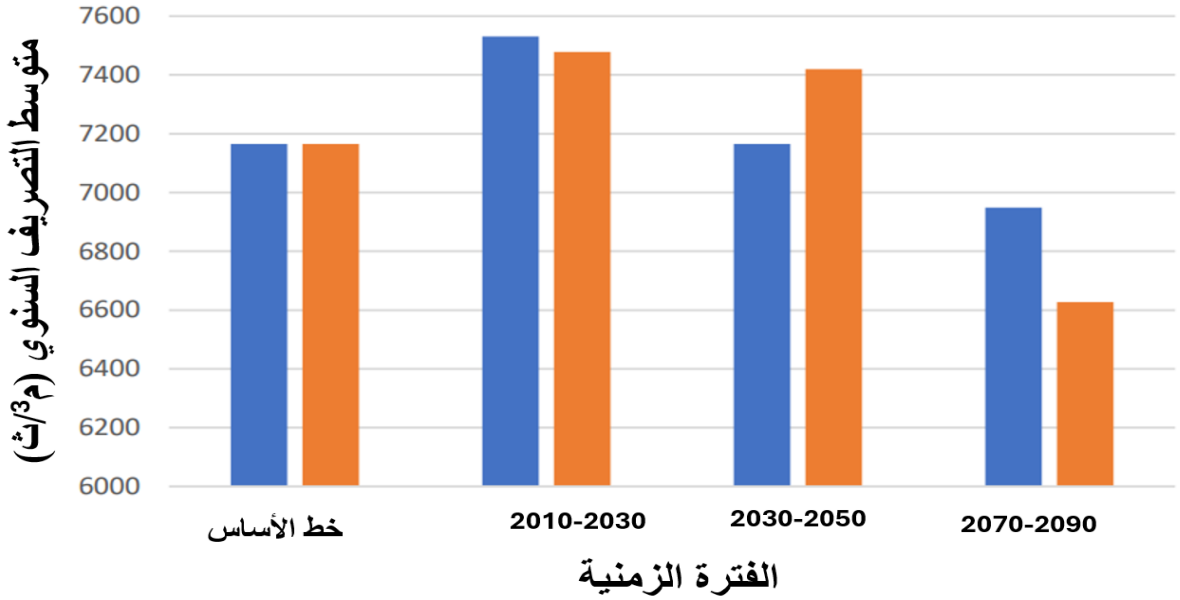



الشكل ٣- ١٧: خريطة الجريان السطحي لحوضي نهري دجلة والفرات لخط الأساس والمستقبل لسيناريو RCP4.5 و RCP8.5.

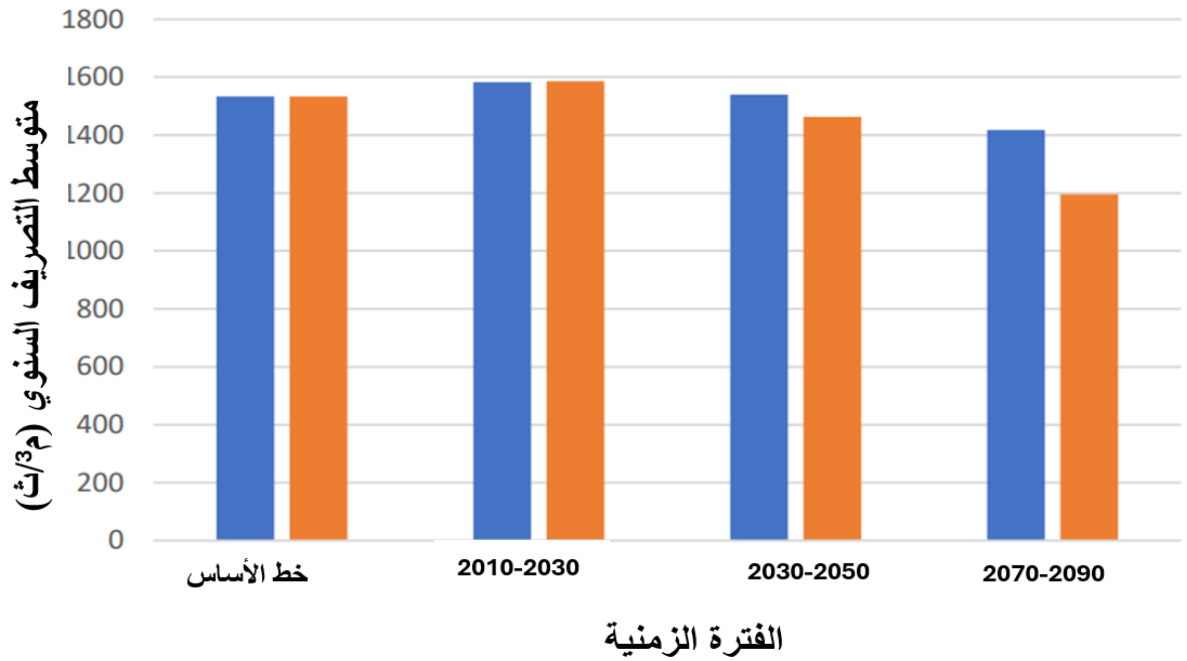



الشكل ٣- ١٨: الجريان السطحي لحوضي نهر دجلة والفرات لخط الأساس والمستقبل لسيناريو RCP 4.5 (أزرق) و RCP 8.5 (برتقالي)

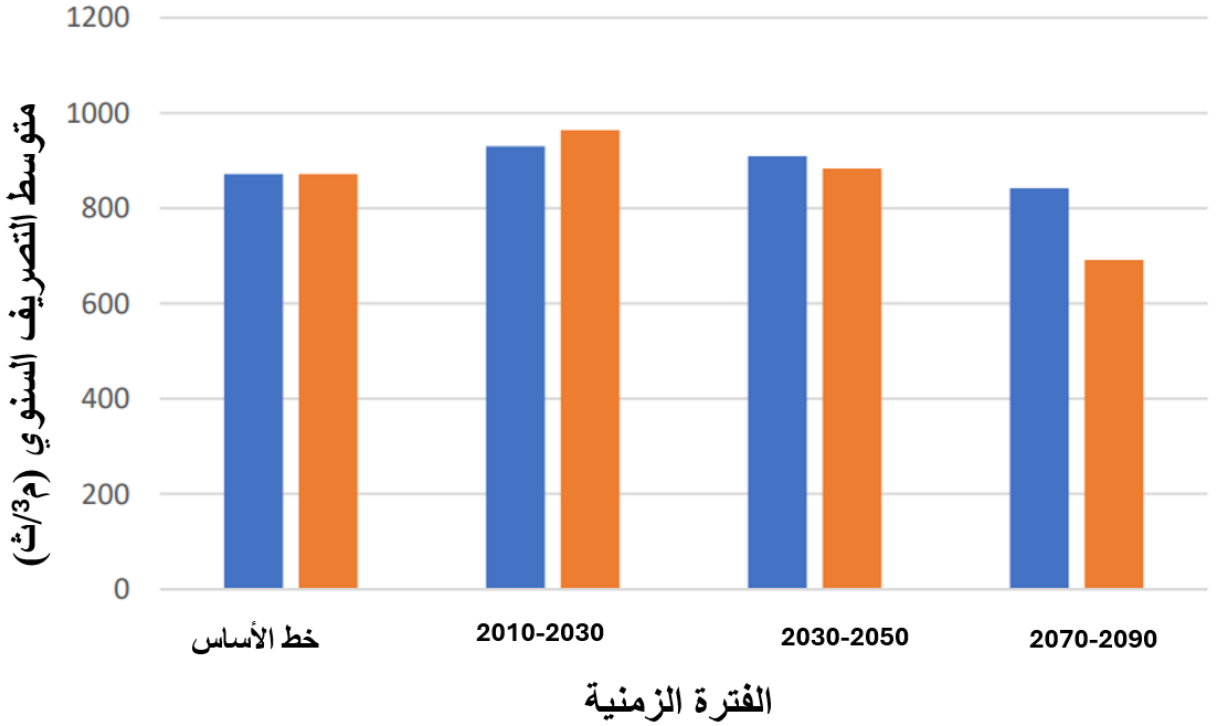
لقياس معدل التدفق المائي والتصريف السنوي لنهر دجلة لنفس فترة خط الأساس وعلى المدى المتوسط والطويل، اختير ثلاثة مواقع رئيسية شملت الموصل، سد دوكان في كركوك، وموقع العظيم في كركوك. أظهرت النتائج انخفاضًا ملحوظًا في التدفق المائي وفقًا للنموذج RCP8.5 ، أكبر مما هو متوقع في النموذج RCP4.5 ، مع أدنى انخفاض مسجل في موقع كركوك/العظيم (الأشكال ٣-١٩، و٣-٢٠، و٣-٢١). كما تم اختيار مواقع حديثة لدراسة تدفق المياه في نهر الفرات خلال نفس الفترة المرجعية، حيث أظهرت النتائج انخفاضًا أكبر في النموذج RCP8.5 مقارنة بالنموذج RCP4.5 ( الشكل٣-٢٢).



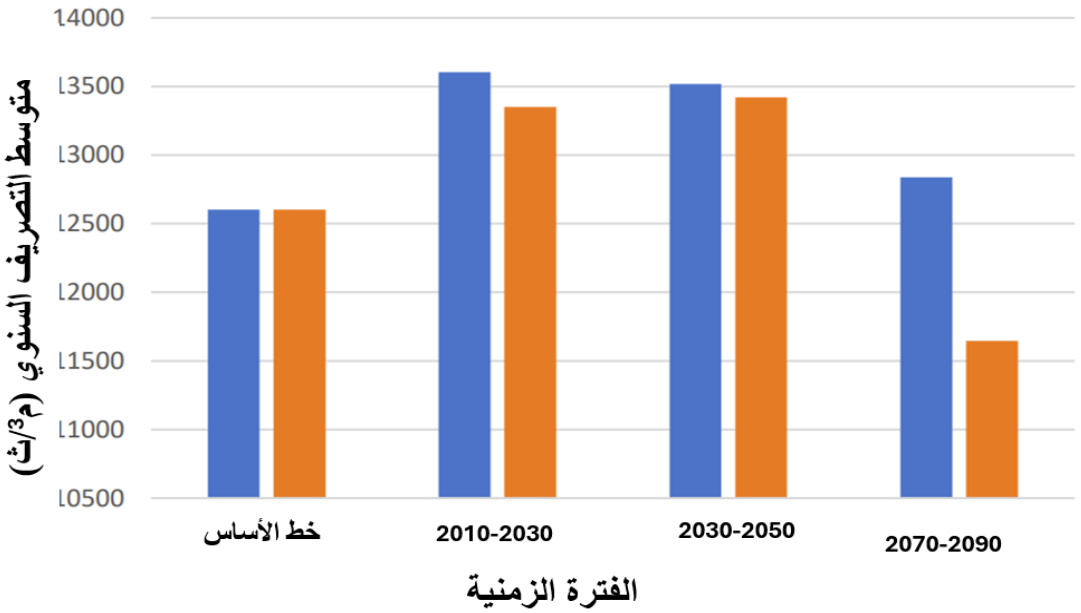

الشكل ٣- ١٩: متوسط التصريف السنوي في الموصل (دجلة) في الفترة المرجعية للنموذج RCP 4.5 (أزرق) و RCP 8.5 (برتقالي)




الشكل ٣- ٢٠: متوسط التصريف السنوي في كركوك – موقع دوكان في الفترة المرجعية المبينة في النموذج RCP 4.5 (أزرق) و RCP 8.5 (برتقالي)



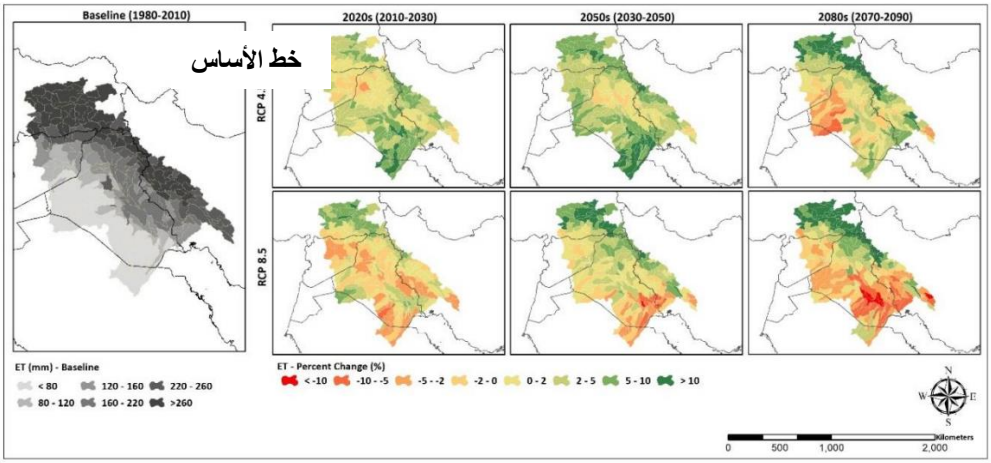

الشكل ٣- ٢١: متوسط التصريف السنوي في كركوك- موقع العظيم في الفترة المرجعية للنموذجين RCP 4.5 (أزرق) و RCP 8.5 (برتقالي)



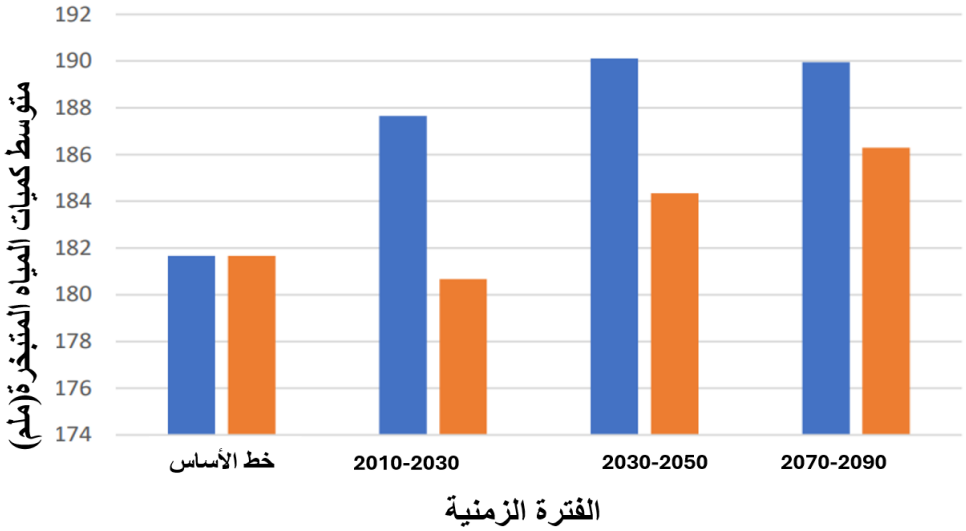

الشكل ٣– ٢٢: متوسط التصريف السنوي في حديثة في الفترة المرجعية للنموذجين RCP 4.5 (أزرق) وRCP 8.5 (برتقالي)

## ٣.٢.٤.١. نتائج محاكاة التبخر في حوضي نهري دجلة والفرات

يصـــحب انخفاض واردات المياه الســـطحية لنهري دجلة والفرات ارتفاع حاد في كميات المياه المتبخرة المحتملة(PET) ، خاصـــة وفقًا للمســـار التنبؤيRCP 8.5 ، وهو أعلى بكثير منRCP 4.5 ، نتيجة الزيادة المتوقعة في درجات الحرارة. ومع ذلك، يظهر الشـــكل ٣–٢٣ أن كميات التبخر الفعلية (AET) تنخفض في المناطق ذات الاتجاهات المتزايدة لـــPET ، مما يشير إلى انخفاض كميات المياه المتاحة، ما يؤثر على الإنتاج الزراعي الديمي في المســـتقبل (الشـــكل ٣–٢٣). ويلاحظ الانخفاض في التبخر الفعلي في شـرق وجنوب العراق حول البصـرة. أما عند الأخذ بالاعتبار جميع العوامل والظروف المُناخية فإن النمط العام بالارتفاع يســتمر مع ملاحظة تســجيل المســار التنبؤي RCP4.5 ارتفاعاً أعلى من المســار التنبؤي RCP 8.5 (الشكل ٣ –٢٤).



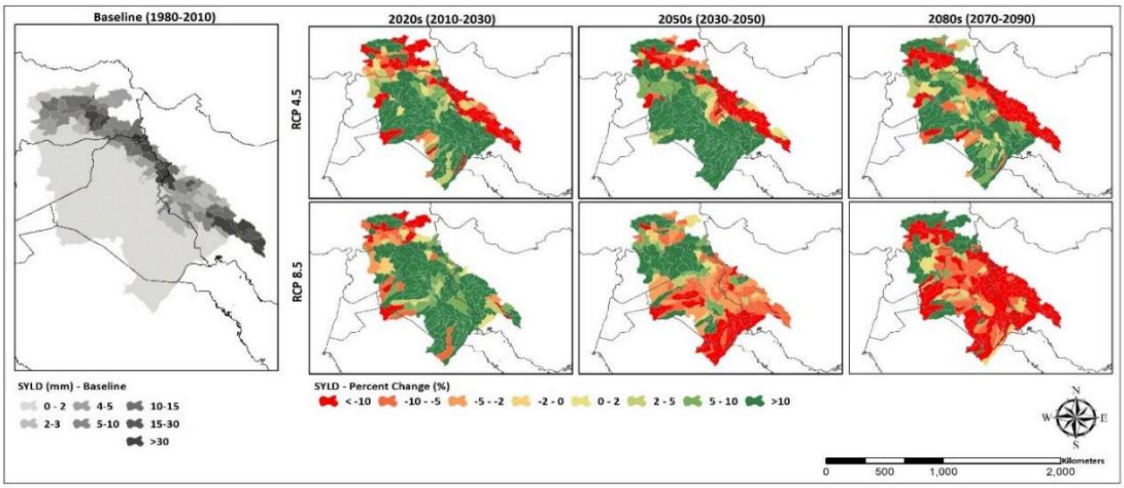

الشكل ٣– ٢٣: خريطة التبخر لحوضي نهري دجلة والفرات لخط الأساس والمستقبل لسيناريوه RCP 4.5 وRCP 8.5



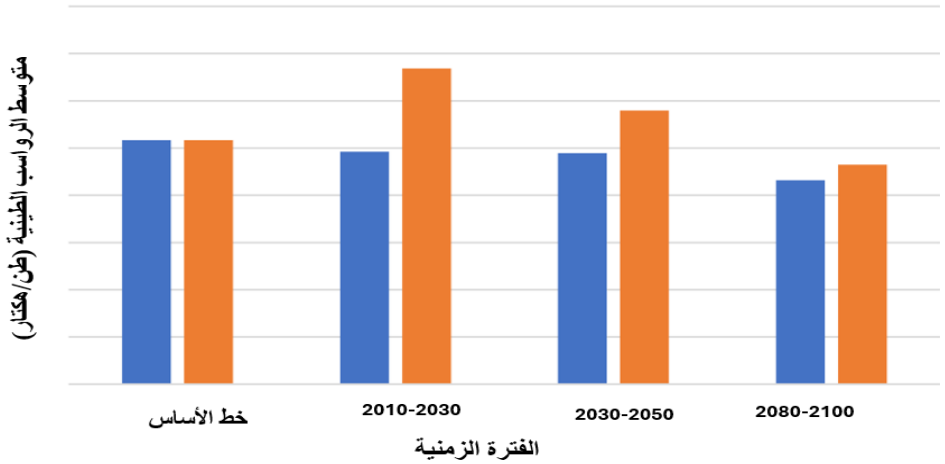

الشكل ٣- ٢٤: متوسط التبخر الفعلي لحوضي نهري دجلة والفرات لخط الأساس والمستقبل لسيناريو RCP 4.5 (أزرق) و RCP 8.5 (برتقالي)

## ٣.٢.٤.٢. نتائج محاكاة الرواسب في حوضي نهري دجلة والفرات

يُعد انتقال الرواسب الناتجة عن التعرية في المرتفعات سائدًا في المناطق الشمالية الشرقية شديدة الانحدار من حوضي دجلة والفرات. بشكل عام، تكون كميات الرواسب منخفضة عبر العراق في السيناريو الأساسي. بينما تظهر الاتجاهات المستقبلية تباينًا، مع زيادة طفيفة في معظم مناطق العراق في السيناريوهات المستقبلية، وخاصة في RCP 4.5 (الشكل ٣-٢٥)، مما قد يؤدي إلى تراكم الرواسب في مجاري الخزانات الكبيرة وتقليل قدرتها التخزينية.. يرتبط معدل الرواسب الطينية ارتباطًا وثيقًا بسرعة الجريان والواردات المائية للنهر، حيث يؤدي زيادة الجريان إلى زيادة كمية الرواسب المتوقعة، خاصة في المناطق الجنوبية ذات الانحدار الأقل. يظهر كلا المسارين RCP4.5 و RCP8.5 انخفاضًا في كميات الرواسب مع فرق بسيط بينهما (الشكل ٣-٢٦).




الشكل ٣- ٢٥: خريطة الرواسب الطينية لحوضي نهر دجلة لخط الأساس والمستقبل لسيناريو RCP 4.5 و RCP 8.5.




الشكل ٣- ٢٦: معدل الرواسب الطينية في حوضي نهري دجلة والفرات لخط الأساس والمستقبل لسيناريو RCP 4.5 (أزرق) و RCP 8.5 (برتقالي).

## ٣.٢.٥. حلول التكيف المقترحة وأهم الأولويات لزيادة مرونة قطاع الموارد المائية

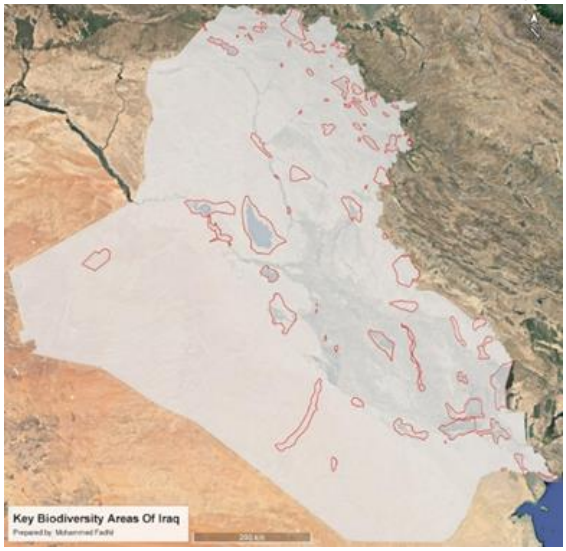
يجب إيلاء أهمية كبيرة لهذا القطاع نظرًا للمخاطر التي تواجه العراق، بما في ذلك تهديدات تغير المُناخ وتأثيره على الأمن المائي والصحي والغذائي والاقتصادي، حيث تتناقص كميات المياه الواصلة للعراق كدولة مصب. تتضمن الوسائل المستقبلية لتعزيز مرونة هذا القطاع:

- استغلال المياه الجوفية وحصاد المياه، وتقليل الفاقد المائي من القنوات الإروائية من خلال التبطين وتطوير البُنى التحتية.
- دعم مشاريع تغذية المياه الجوفية وإعادة تأهيل الينابيع.
- استخدام التقنيات الحديثة لرصد مكامن المياه الجوفية وعلاقتها بالمياه السطحية.
- تطوير البنية التحتية للمياه، بما في ذلك الخزانات والسدود ومرافق معالجة المياه.
- تحلية مياه البحر باستخدام الطاقة المتجددة وتطوير تقنيات جديدة لذلك.
- إنشاء سدود لحصاد المياه وتوليد الطاقة النظيفة، ورفع كفاءة الري وتبني طرق ري حديثة.
- تفعيل السياسات التي تشجع على ترشيد استخدام المياه، ومعاقبة الهدر المتعمد.
- إعادة تأهيل مشاريع البزل وربطها بمناطق تصريف المياه الرئيسية.
- استخدام مصادر مياه بديلة مثل المياه الرمادية والمياه المعالجة للأغراض الزراعية والصناعية.

## ٣.٣. قابلية تأثر قطاع التنوع الإحيائي بتغير المُناخ

توجد في العراق ٨٢ منطقة مهمة للتنوع الإحيائي، منها ٤٤ موقعًا في إقليم كوردستان (الشكل ٣-٢٧)، تشكل مناطق محمية محتملة مستقبلًا. تُقدر مساحة هذه المناطق بحوالي ٢٨،٣٨٨ كم$^2$ وتضم مجموعة واسعة من الأنواع الإحيائية والموائل المتنوعة والفريدة على الصعيدين العالمي والإقليمي.[٧٧]

يستعرض هذا الفصل التنوع الإحيائي في العراق وأبرز إجراءات الحكومة لحمايته. كما يقدم دراسة من إيكاردا حول الغطاء الأرضي، وديناميكيات الغطاء النباتي للأهوار، وتدفقات الكربون، مع اقتراح حلول للتكيف وزيادة مرونة هذا القطاع.




الشكل ٣- ٢٧: المواقع المهمة للتنوع الإحيائي (KBA,2017)

### ١.٣.٣. التنوع الإحيائي والإجراءات المتخذة من قبل الحكومة العراقية

تشكل القائمة الحمراء للأنواع المهددة بالانقراض التابعة للاتحاد الدولي لصون الطبيعة (IUCN)[٧٨] إحدى نقاط الانطلاق لتقييم تهديدات التنوع الإحيائي في العراق. وفقًا لهذه القائمة، ٦٤٨ نوعًا من الكائنات في العراق مهددة بالانقراض بسبب أوجه استخدام الموارد البيولوجية، والتلوث، والتنمية البشرية، والتغير المُناخي (الشكل ٣-٢٨).

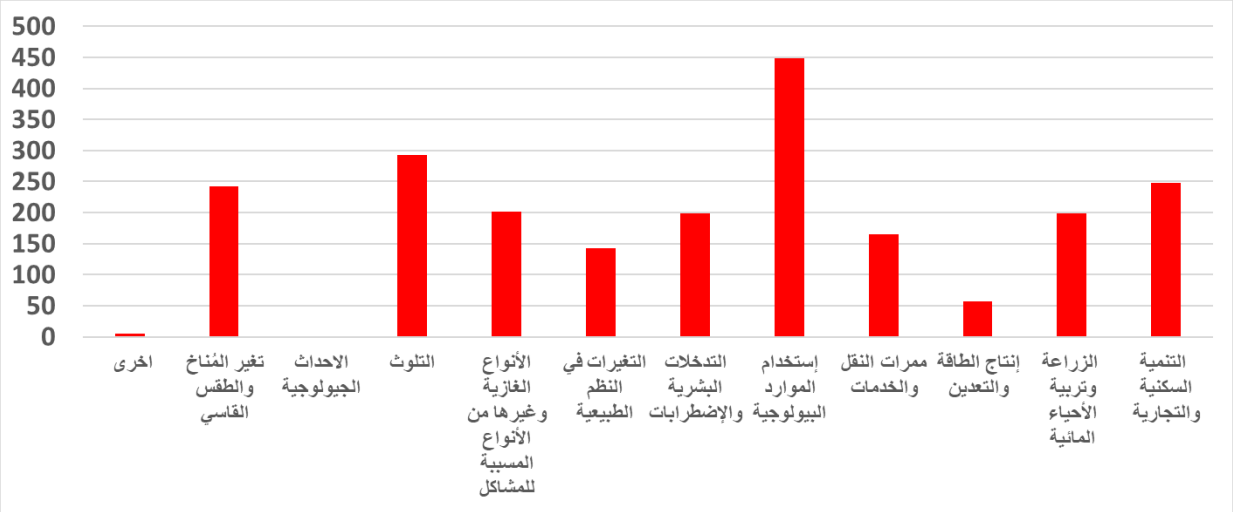
تُعد الشعاب المرجانية في المياه العراقية من أكثر الموائل ضعفًا، وتقع في نطاق ضيق (٥٨ كم$^2$) في شمال الخليج العربي عند مصب شط العرب في منطقة تتسم بضعف الرؤية وتغير سريع في الظروف (درجة الحرارة والملوحة) بسبب التيارات القوية. هذه الشعاب المرجانية تتكيف مع بيئة بحرية قاسية تتراوح

---

[٧٧] KBA,2017

[٧٨] التقرير الوطني السادس لاتفاقية التنوع الإحيائي في العراق

درجة حرارة مياهها بين ١٤ و٣٤ درجة مئوية. حماية هذه الشعاب قد تزيد من واردات الصياد العراقي؛ حيث تعتمد ٤٩٪ من أنواع الأسماك المحلية عليها[٧٩]. يقترح العاملون في هذا المجال أن يتم تقييم صحة الشعاب المرجانية العراقية حيث يمكن أن يكون علامة حيوية قيِّمة نظراً لأن آثار تغير المُناخ تصبح أكثر وضوحاً.[٨٠]




الشكل ٣- ٢٨: أهم التهديدات المرتبطة بـ ٦٤٨ نوع من الأحياء التي تم تقييم تهديداتها وفقاً للقائمة الحمراء ل IUCN (التقرير الوطني السادس لاتفاقية التنوع الإحيائي في العراق)

هناك مساع كبيرة لوزارة البيئة لحماية البيئة البحرية حيث تم تحديد موقعين مهمين للتنوع الإحيائي وهما خور الزبير (١٠٥ كم٢) ومنطقة الفاو (٩١,٩ كم٢) التي أُدرِجَتْ من أولويات خطط الحماية والحفظ[٨١] ، كما يوضحهما الشكل (٣ -٢٩).

[٧٩] التقرير الوطني السادس لاتفاقية التنوع الإحيائي في العراق

[٨٠] https://www.researchgate.net/publication/260611105_Discovery_of_a_living_coral_reef_in_the_coastal_waters_of_Iraq.

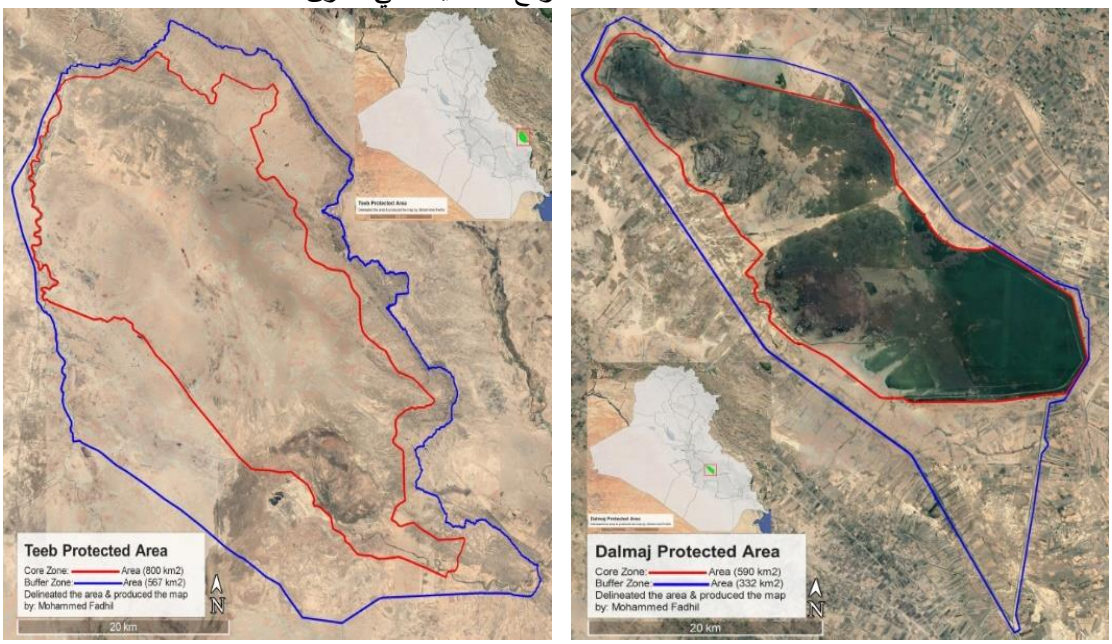
[٨١] Key Biodiversity Areas of Iraq- KBA report ,2017(https://www.amazon.com/Key-Biversity-Areas-Iraq-Nature/dp/0988651467)

الشكل ٣- ٢٩: المواقع المهمة للتنوع الإحيائي ضمن البيئة البحرية وهما خور الزبير والفاو (KBA report, 2017)

العراق ملتزم بحماية النظم البيئية من خلال إنشاء شبكة من المناطق المحمية، تشمل أربع مواقع مدرجة ضمن اتفاقية رامسار للأراضي الرطبة وهي (الأهوار الوسطى، هور الحويزة، هور الحمار، بحيرة ساوة) وأربع مواقع للتراث العالمي الطبيعي وهي (هور الحويزة، الأهوار الوسطى، الحمَّار الشرقي، الحمار الغربي) ومواقع التراث العالمي، بالإضافة الى محميتان وطنيتان وهي (جبل سكران بمصادقة إقليم كوردستان والأهوار الوسطى بمصادقة الحكومة الاتحادية) والعديد من المناطق المصوت عليها من قبل اللجنة الوطنية للمواقع المحمية وهي في طور التصديق عليها رسمياً كمحميات طبيعية وهي (منطقة بدرة وزرباطية، الطيب، هور الدلمج، القادرية، بحر النجف والطارات، هدانية، الرفاعية، فوارة الزهرة، ساوة، جبل سنام) ومنطقة برزان المصادق عليها من قبل إقليم كوردستان، بالإضافة الى العديد من المناطق المرشحة وفي طور الدراسة والترشيح كبحيرة الرزازة وخور الزبير (الشكل ٣ – ٣٠)، كذلك ترشيح موقعين مهمين للتنوع الإحيائي ضمن تمويل مرفق البيئة العالمي GEF-7 وهما موقع بحيرة الرزازة وموقع بحيرة ساوة والأراضي المجاورة وذلك لتعزيز الحفظ المتكامل للتنوع الإحيائي وحياد تدهور الأراضي في المناظر الطبيعية المتدهورة للغاية في العراق جرَّاء التغيرات المناخية والطقس القاسي وما نتج عنه من تصحر للأراضي. تم بموجب قرار مجلس الوزراء رقم ٢٨٩ لسنة ٢٠١٣، إعلان الأهوار الوسطى كمنطقة محمية طبيعية تحت اسم المتنزه الوطني لأهوار ما بين النهرين، كأول متنزه وطني في العراق. وفي عام ٢٠١٥ اعتُبِرَ موقعي الطيب والدلمج (الشكل ٣-٣١) موقعين تجريبيين للمشروع الممول من مرفق البيئة العالمية لمواقع المناطق المحمية في العراق. في عام ٢٠١٦ تحقق إنجاز مهم للعراق من خلال تسمية الأهوار العراقية كموقع للتراث العالمي لليونسكو استنادا إلى أهميتها الطبيعية والثقافية والأثرية.[٨٢]

[٨٢] قاعدة المعلومات لقسم الأهوار والإدارة المستدامة للنظم البيئية الطبيعية في وزارة البيئة

الشكل ٣- ٣٠: مواقع المحميات في العراق




الشكل ٣- ٣١: موقع محمية الدلمج والطيب (وزارة البيئة)

لاســـتعادة النظام البيئي في الأهوار ومناطق التنوع الإحيائي في العراق، قامت الحكومة العراقية بإنعاش الأهوار، حيث تم غمر ٥٠٪ من مسـاحتها بعد عام ٢٠٠٣، مما زاد من التنوع الإحيائي وخدمات النظام البيئي. كما عززت هذه الجهود من مرونة المنطقة ومخزونات الكربون، مما يساهم في التخفيف من تغير المُناخ. لم يتم بعد حســـاب دقيق لتخفيضـــات الكربون، ولكن من المتوقع أن تكون ذات قيمة. تشـــمل إجراءات الحكومة لحماية هذه المنطقة:

- حماية الأهوار العراقية كموقع للتراث العالمي وهي إحدى الطرق لزيادة مرونة النظام البيئي.
- إعلان نظام المحميات الطبيعية رقم ٢ لعام ٢٠١٤ تلاه تعيين عدة مواقع لإعلانها كمحميات طبيعية.
- وضع ضوابط حول الصيد وصيد الأسماك في الأهوار رقم ٢ لعام ٢٠١٧.

- امتلاك قاعدة متينة من التشـريعات المتعلقة بأوجه اسـتخدام الأراضـي والمياه، وحماية الموارد الطبيعية مثل الغابات في الحكومتين الاتحادية وإقليم كوردستان، والتي تمنع استغلال الأراضي الزراعية وقطع الأشجار.
- مراقبة دورية لتصـاريف ومناسـيب المياه ونوعيتها في مداخل ومخارج الأهوار والأنهر المغذية لها.
- إزالة التجاوزات والاستهلاكات الممتدة على مسارات الأنهر المغذية لها لضمان إيصال الحصص المائية للأهوار.
- تنفيذ أعمال التطهيريات وتسليك المجاري العميقة للجداول والأنهر المغذية للأهوار.

ومن بعض الأمثلة لإجراءات الحفظ المُتخذة من قبل الحكومة العراقية:

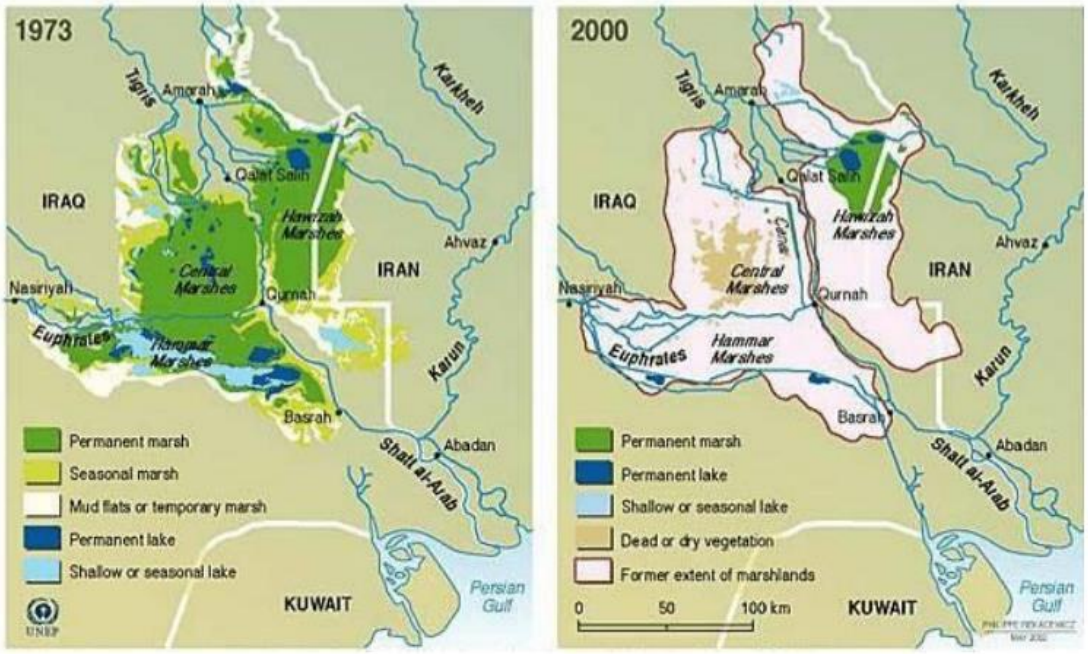
- إجراءات لإعادة تأهيل الغابات في محافظة السـليمانية: قامت وزارة الزراعة والموارد المائية في إقليم كوردسـتان بدعم من الوكالة الألمانية للتعاون الدولي وإحدى الشـركات الألمانية بإنجاز ٢٤ مشـروعاً صـغيراً خلال فترة أربعة أشـهر بدءاً من شـهر تشـرين الأول عام ٢٠١٦، وذلك لإعادة تأهيل الغابات الطبيعية والاصـطناعية المعرضـة لمخاطر الحرائق في السـليمانية وتقليل مخاطر تآكل الجبال الى مناطق الغابات بالإضافة إلى إنشاء مشاتل لجمع الأشجار وحمايتها وصيانتها، بما في ذلك الأشـجار الواردة من المحافظات الأخرى. إن مثل هذه المشـاريع تسـاهم أيضـا في خلق فرص عمل للمجتمعات المحلية.
- مشـروع "تمكين" لتطوير الغطاء الأرضـي: بدأت وزارة الزراعة في ٢٠١٩ بحملة لغرس الأشـجار في ١٠ محافظات (بغداد، وواسـط، والأنبار، والديوانية، وذي قار، وصـلاح الدين، ونينوى، وميسـان، وبابل والبصـرة)، وذلك في مشـروع لمدة عامين بتمويل من البنك العراقي وبكلفة قدرها مليار دينار عراقي وضـمن إطار مبادرة أطلقت عليها تسـمية "تمكين" بهدف زراعة٢٠٠،٠٠٠ شتلة من الأنواع المختلفة من الأشجار (مثل الأوكاليبتوس، الكازوارينا، السرو، الديدونيا، الدفلى، الزيتون). وترافق هذه المبادرة دورات تدريبية واجتماعات وحملات إعلامية للإدارات الزراعية في المحافظات تستهدف المزارعين والموظفين الزراعيين.

## ٤.٣. دراسة الغطاء الأرضي بالاستشعار عن بعد

تم تجفيف أجزاء من الأهوار منذ الخمسـينيات، واسـتمر ذلك خلال السـبعينيات لأغراض اسـتصـلاح الأراضي والتنقيب عن النفط. خلال الثمانينيات والتسعينيات، تعرض النظام البيئي للأهوار لتدمير واسع، حيث تم تجفيف أكثر من ٩٠٪ منها، مما أدى إلى نزوح عرب الأهوار داخليًا أو لجوئهم لدول أخرى[٨٣].

[٨٣] UNEP (United Nations Environment Programme). 2001. The Mesopotamian marshlands: demise of an ecosystem, early warning, and assessment. Early warning and assessment. Division of Early Warning and Assessment, United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya.

بعد عام ٢٠٠٣، شـهدت الأهوار تعافيًا جزئيًا، لكن الجفاف في المنبع وبناء السـدود في تركيا وسـوريا وإيران أبطأ هذا التعافي. يُظهر الشـكل (٣-٣٢) الأهوار في جنوب العراق عام ١٩٧٣ مقارنة بعام ٢٠٠٠ وتبين موقع الأهوار العراقية في جنوب العراق بالقرب من الحدود الإيرانية، كما تظهر الخارطة اليمنى الأضرار التي لحقت بالأهوار العراقية (بحلول عام ٢٠٠٠) بسبب عمليات التجفيف.[٨٤]



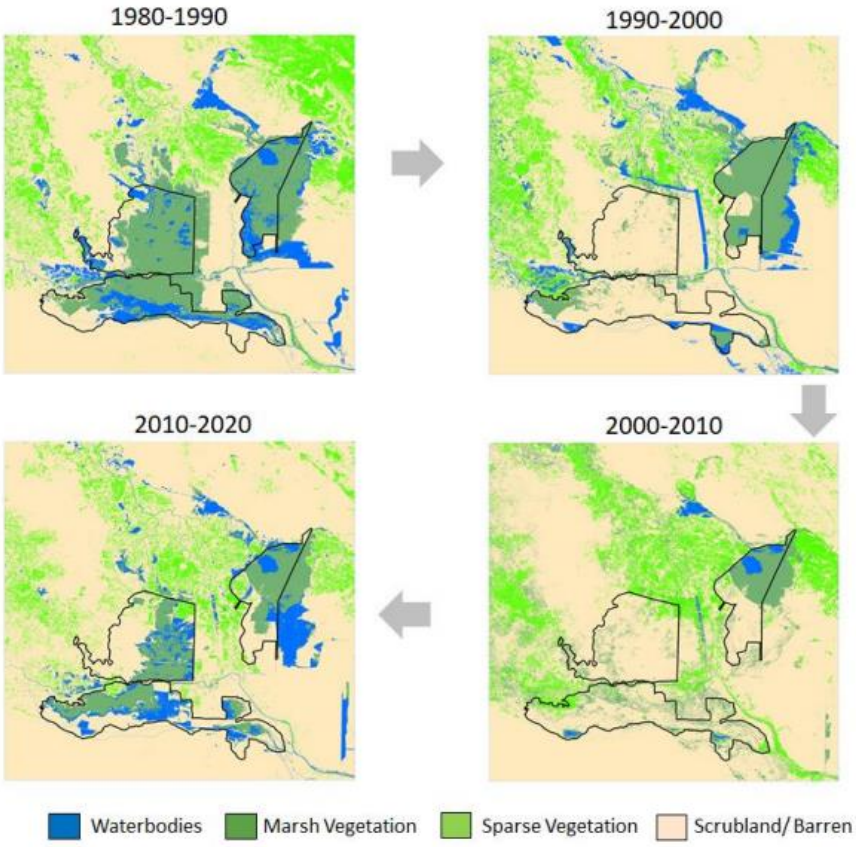

الشكل ٣- ٣٢: خريطة الأهوار في جنوب العراق عام ١٩٧٣ مقارنة بعام ٢٠٠٠ (UNEP,2001)

تغطي الأهوار الوسطى في العراق مساحة تصل إلى ٢٠،٠٠٠ كيلومتر مربع وتنقسم إلى ثلاث مناطق رئيسـية تقع بين نهري دجلة والفرات، بينما تقع أهوار الحمار جنوب نهر الفرات، وأهوار الحويزة شـرق دجلة. لفهم التغيرات التاريخية التي طرأت على الأهوار نتيجة السـياسـات المختلفة وتغير المناخ وتأثيراته على النظام البيئي، من الضروري تحليل ديناميكيات الغطاء الأرضي بدقة مكانية عالية.

تم استخدام بيانات الاستشعار عن بُعد عالية الدقة وطويلة المدى لدراسة الغطاء الأرضي، مع الاعتماد على سـلسـلة الأقمار الصـناعية لاندسـات Landsat 4 ، Landsat 5، Landsat 8 المزودة بأجهزة اسـتشـعار مختلفة. حددت الدراسـة الفترات الزمنية التالية: ١٩٨٠-١٩٩٠، ١٩٩٠-٢٠٠٠، ٢٠٠٠-٢٠١٠، ٢٠١٠-٢٠٢٠. واختير شهر مارس كأفضل وقت للدراسة، حيث يكون الغطاء النباتي في حالة ازدهار في فصل الربيع، مع انخفاض الضبابية نسبياً.

[٨٤] UNEP (United Nations Environment Programme). 2001. The Mesopotamian marshlands: demise of an ecosystem, early warning, and assessment. Early warning and assessment. Division of Early Warning and Assessment, United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya

يبين الشكل ٣-٣٣ نتائج تصنيف الغطاء الأرضي عبر العقود فوق الأهوار العراقية. الخرائط تظهر حدود الأراضي الرطبة التي أنشأها برنامج الأمم المتحدة للبيئة في ٢٠١٠، ويتضح من تصنيف الغطاء الأرضي أن مساحة "نباتات المستنقعات" كانت تتجاوز الحدود الرسمية في الماضي. شهد العقد ١٩٩٠-٢٠٠٠ انخفاضاً كبيراً في الغطاء النباتي نتيجة السياسات الحكومية التي قللت من تدفق المياه إلى الأهوار الوسطى وهور الحمار، مما أدى إلى تراجع "المسطحات المائية". لاحقاً، خلال الفترة ٢٠٠٠-٢٠١٠، تغيرت السياسات، مما سمح بعودة تدفق المياه ونمو الغطاء النباتي، وأظهرت المستنقعات بعض التعافي، لكنها لم تستعد حالتها السابقة بالكامل بسبب الاختلالات البيئية.




الشكل ٣- ٣٣: نتائج التصنيف متعدد العقود للغطاء الأرضي بأوجه استخدام سلسلة بيانات لاند سات عالية الدقة (١٩٨٠-٢٠٢٠) فوق الأهوار العراقية

من الواضح أن "الغطاء النباتي للأهوار" قد انخفض بشكل كبير مقارنة بفترة ما قبل التسعينيات، لكنه أظهر انتعاشاً طفيفاً ومستداماً. بالمقابل، تراجعت "المسطحات المائية المفتوحة" بشكل ملحوظ، لكنها بدأت في التجدد خلال السنوات الأخيرة. يُظهر الشكل ٣-٣٤ الانخفاض الحاد في "المسطحات المائية" من ١,٧٥٠ كيلومتر مربع خلال العقد ١٩٨٠-١٩٩٠ إلى حوالي ٦٠٠ كيلومتر مربع في العقد التالي (١٩٩٠-٢٠٠٠)، ثم إلى ١٣٥ كيلومتر مربع في الفترة ٢٠٠٠-٢٠١٠. هذا التغير الديناميكي الكبير في الغطاء الأرضي لا يمكن تفسيره بالظروف الطبيعية وحدها، حتى مع تأثيرات تغير المناخ، مما يشير إلى وجود تأثيرات عميقة على البيئة الإقليمية، خصوصاً على ديناميكيات الغطاء النباتي ونظام التغذية

المائية. هذا يؤكد احتمالية كبيرة لزعزعة التوازن البيئي في المنطقة وتأثير ذلك على النباتات والحيوانات المحلية.

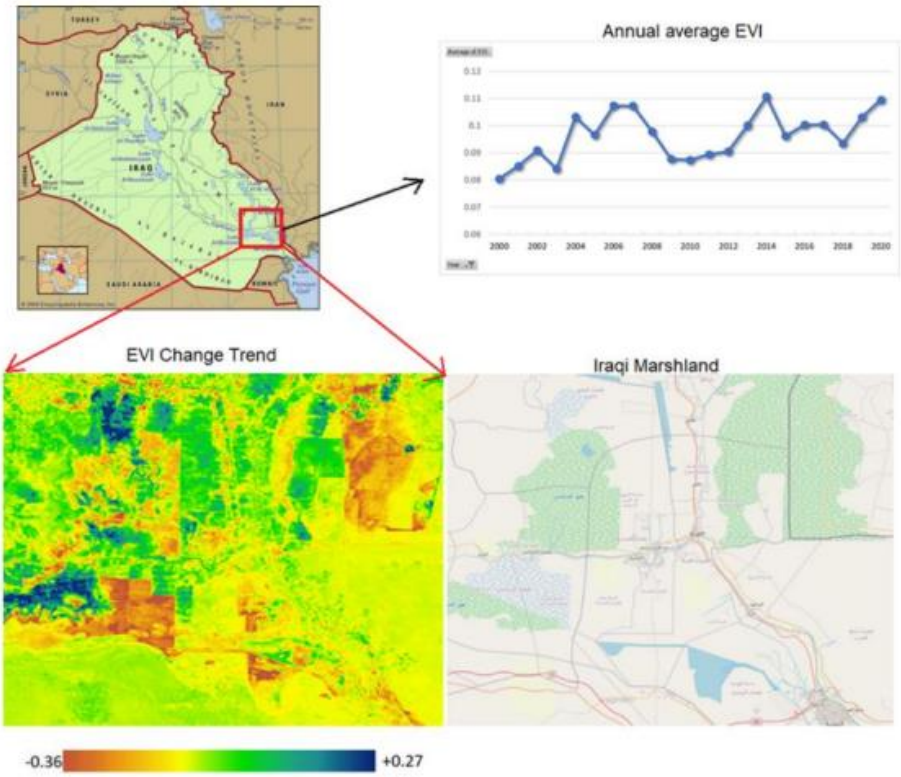
الشكل ٣- ٣٤: التغيرات التي حدثت بين العقود في المساحات الأرضية لأنواع مختلفة من الغطاء الأرضي في الأهوار العراقية كما تم استنتاجها من تحليل الاستشعار عن بعد

## ٣.١.٤. ديناميكيات الغطاء النباتي للأهوار

يعد الغطاء النباتي المؤشر الأساسي للتغيرات البيئية في النظام البيئي، ويمكن مراقبته بدقة من الفضاء. يظهر التغيير في النظام الهيدرولوجي الإقليمي من خلال ديناميكيات وفرة ونوعية الغطاء النباتي. مؤشر الغطاء النباتي المحسن (Enhanced Vegetation Index - EVI) هو أداة مصممة لتعزيز دقة قياس الغطاء النباتي، خاصة في مناطق الكتلة الحيوية العالية، وتحسين مراقبته مع تقليل تأثيرات الغلاف الجوي.

يظهر تحليل اتجاهات الغطاء النباتي عبر الأهوار الثلاثة الرئيسية (الأهوار الوسطى، أهوار الحمَّار، وأهوار الحويزة)، باستخدام منتج MODIS 16-Day L3 Global 250m EVI (MD13Q1) ، أن أهوار الحويزة تشهد تكاثرًا أكبر للغطاء النباتي مقارنة ببقية المناطق. يظهر الشكل ٣-٣٥ تحليل اتجاهات أنماط الغطاء النباتي، حيث تم احتساب المتوسط عبر الأهوار. تشير الاتجاهات الزمنية إلى ارتفاع طفيف مع انخفاض كبير خلال الفترة من ٢٠٠٧ إلى ٢٠١٢. هذا الاتجاه يتماشى مع ما تم ملاحظته

في التحليل المكاني باســـتخدام بيانات لاندســـات. يمكن اعتبار هذه المرحلة بأنها فترة تجديد ســـريعة للأهوار، حيث بدأت إعادة ترطيب الأهوار بعد عام ٢٠٠٠ لتعويض النباتات المتناثرة التي بدأت في الظهور بمجرد إعادة الترطيب، خاصـة بعد عام ٢٠٠٣ عندما بدأ سـطح الأرض القاحل باسـتعادة المياه مرة أخرى.



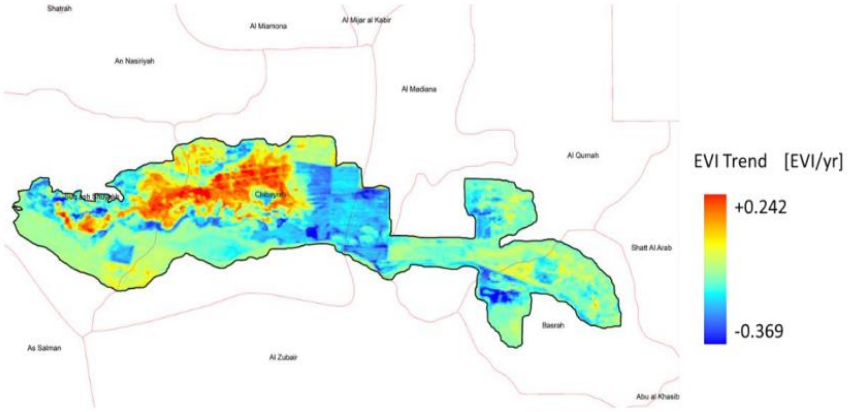

الشكل ٣– ٣٥: الاتجاهات الزمنية لديناميكيات الغطاء النباتي (معدل التغير في المتوسط السنوي للمؤشر EVI مع السنة) كمتوسط لمنطقة المستنقعات

خلال فترة ما بعد عام ٢٠٠٠، عندما توقفت ســـياســـات تجفيف الأهوار وبدأت عملية إعادة الترطيب، يمكن لخرائط اتجاهات الغطاء النباتي أن تعكس مراحل التجديد في هذه المســـتنقعات. تظهر مناطق النشـاط النباتي المتزايد إما كمواقع لم تسـتعد عافيتها بالكامل بعد، أو كمناطق تشـهد نمواً وفيراً لنباتات الأراضي الرطبة. وتم تحليل مؤشر الغطاء النباتي المحسن (EVI) لكل من الأهوار الثلاثة: أهوار الحمّار، والأهوار الوسطى، وأهوار الحويزة:

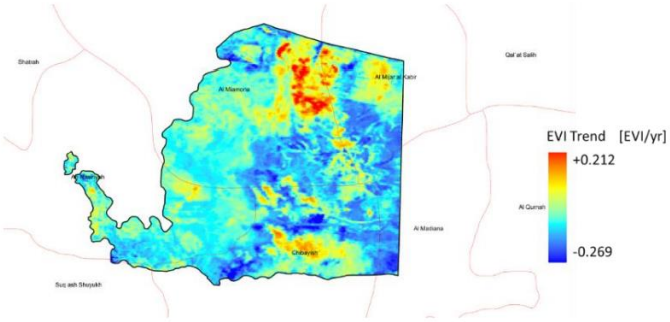
**أهوار الحمّار:** يغذي نهر الفرات بشـكل رئيسـي أهوار الحمّار التي تمتد جنوبه حتى الناصـرية والحدود الشرقية لشط العرب والامتداد الجنوبي للبصرة. تتراوح مساحة المستنقعات بين ٢,٨٠٠ كم² في الظروف العادية وتصـل إلى ٤,٥٠٠ كم² خلال الفيضـانات. تعد بحيرة الحمّار أكبر مسـطح مائي داخل الأهوار بعمق يتراوح بين ١.٨ و٣ متر في الصـــيف. يظهر من الشـــكل ٣– ٣٦ أن تكاثر النباتات يتركز في الجزء المركزي من القسـم الغربي من هور الحمّار، بينما تظهر المنطقة المركزية حول حقول نفط الرميلة اتجاهاً متناقضاً للنباتات بسبب زيادة الترطيب.

**الأهوار الوســـطى:** تتلقى الأهوار الوســـطى مياهها من تفرعات نهر دجلة، مثل أنهار البتيرة والعريض وذنائب، جنوب العمارة. يغطي هذا النظام البيئي مساحة ٣،٠٠٠ كم$^2$، ويشمل أحواض القصب والعديد من البحيرات الدائمة مثل بحيرة أم البني. يظهر الشكل ٣-٣٧ تكاثرًا طفيفًا للنباتات، خاصة في الجزء الشمالي الأوسط من الأهوار، مما يعكس انخفاض تدفق المياه من نهر دجلة عن المعدلات التاريخية، مما يقلل من الحفاظ على ظروف البرك. في المقابل، يظهر انخفاض الغطاء النباتي في الحدود الجنوبية للأهوار الوسطى بسبب زيادة حدوث المياه الراكدة.

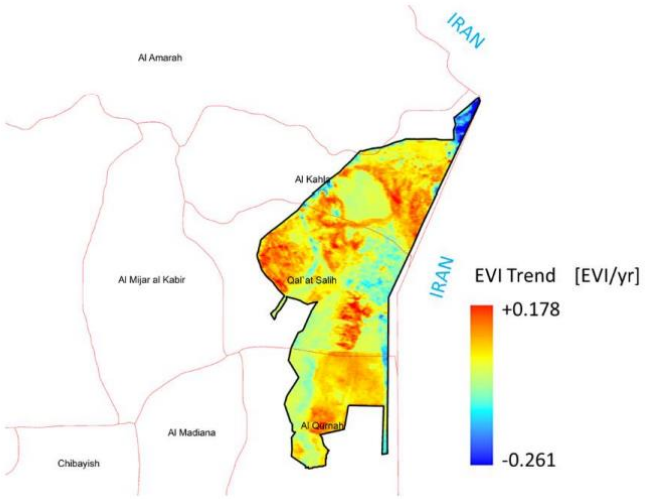
**أهوار الحويزة:** تقع أهوار الحويزة شرق نهر دجلة وعلى الحدود العراقية الإيرانية. يُغذي الجانب الإيراني من الأهوار، المعروف باسم هور العظيم، نهر الكرخة، بينما يمد فرعا دجلة، المشرحة والكحلاء، الجانب العراقي بمياه أقل. خلال فيضان الربيع، يمكن أن يتدفق نهر دجلة مباشرة إلى الأهوار، مما يلعب دورًا حيويًا في الحفاظ على أهوار الحويزة كنظام تدفق ومنعه من أن يصبح حوضًا ملحياً مغلقاً، كما يظهر في الشكل ٣-٣٨.




الشكل ٣- ٣٦: اتجاهات الغطاء النباتي عبر أهوار الحمّار



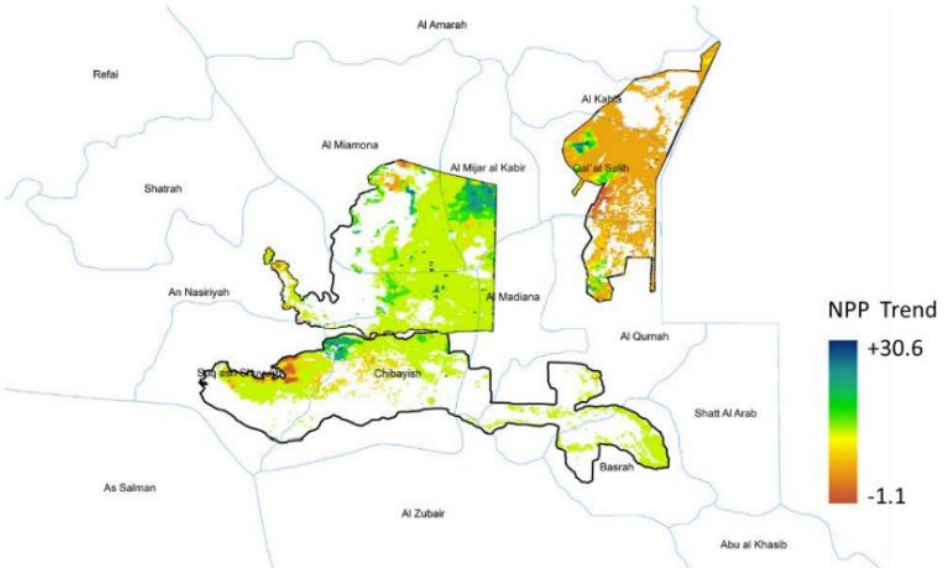

الشكل ٣- ٣٧: اتجاهات الغطاء النباتي عبر الأهوار الوسطى



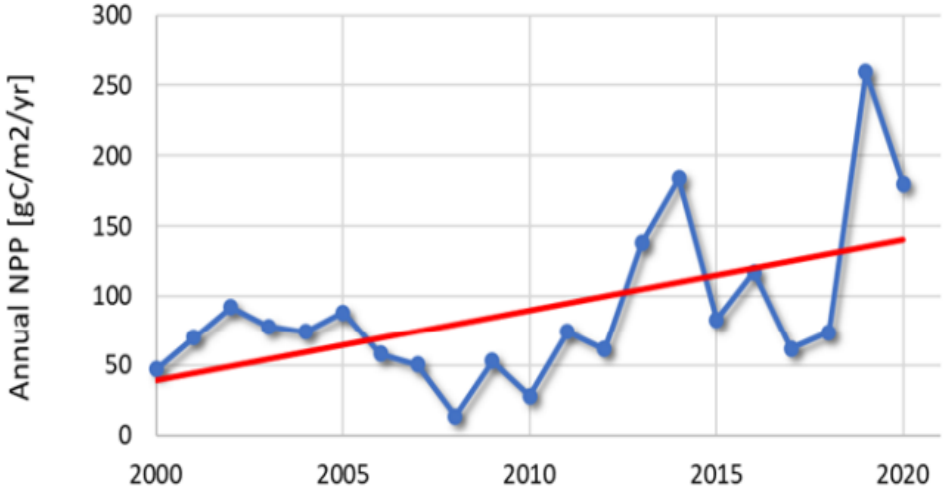

الشكل ٣- ٣٨: اتجاهات الغطاء النباتي عبر أهوار الحويزة.

## ٣.٤.٢. الديناميكيات الزمانية المكانية لتدفقات الكربون

تُعتبر الأهوار خزانات كبيرة للكربون بفضل التربة المشبعة بالمياه وظروف نقص الأكسجين التي تؤخر التفاعلات الكيميائية، مما يجعلها مصدراً رئيسياً لاحتجاز الكربون. تُظهر الاتجاهات المتزايدة لتدفق الكربون (NPP) في الأهوار (الشكل ٣-٣٩) قدرة هذه المستنقعات على العمل كمستودعات كربونية مهمة ، رغم التباين السنوي الناتج عن تقلبات الهطول والجريان السطحي(الشكل ٣-٤٠). يشير هذا التقرير إلى أن NPP هو جزء من توازن الكربون، ويستلزم وجود برنامج شامل للمراقبة والنمذجة لمراقبة تدفقات الكربون في هذه النظم الإيكولوجية لأراضي المستنقعات.




الشكل ٣- ٣٩: اتجاهات تدفق الكربون عبر الأهوار العراقية




الشكل ٣- ٤٠: متوسط الاتجاهات طويلة المدى لخطة الإنتاج الأولية السنوية عِبر مناطق الأهوار العراقية

## ٣.٤.٣. حلول التكيف المقترحة وأهم الأوليات لزيادة مرونة قطاع التنوع الإحيائي

لزيادة مرونة قطاع التنوع الإحيائي والتكيف مع آثار تغير المناخ، يقترح اعتماد حلول تستند إلى الطبيعة لحماية البيئات الهشة، منها:

- زيادة عدد المحميات الطبيعية وتنوعها لحماية الأنواع المهددة والنظم البيئية الهشة، مع تفعيل القوانين ذات الصلة.
- إعادة تأهيل الغابات وإدارتها بشكل مستدام لتعزيز دورها في احتجاز الكربون وحماية البيئة.
- صون النظم البيئية التي توفر خدمات بيئية أساسية وتستخدم لدرء المخاطر البيئية.
- تحسين وراثي للأنواع النباتية للوصول إلى أصناف ذات إنتاجية عالية تتحمل الظروف القاسية.
- إنشاء واحات في النظم البيئية الصحراوية لحماية التنوع الإحيائي.
- سد الفجوات القانونية لحماية هذا القطاع الحيوي.
- حماية السواحل من التآكل عبر زراعة النباتات والأشجار المناسبة.
- إعداد برامج لإعادة تأهيل الشعاب المرجانية وحماية الموارد الطبيعية الساحلية.

## ٣.٥. قابلية تأثر قطاع الصحة بتغير المُناخ

تؤثر التغيرات المناخية بشكل مباشر وغير مباشر على صحة الإنسان. التغير في أنماط هطول الأمطار وارتفاع مستويات البحار يسهم في زيادة التلوث وانتشار الأمراض المنقولة بالمياه. كما أن ارتفاع درجات الحرارة وزيادة الرطوبة يوفر بيئات مناسبة لانتشار الأمراض المعدية عبر الحشرات كالبعوض. تشير

الدلائل العلمية إلى أن التغيرات المناخية قد تؤدي إلى تطورات وراثية في بعض الفيروســـات والبكتيريا، مما يسفر عن ظهور أنواع أكثر ضرراً مثل طفيليات الملاريا وفيروس إنفلونزا الطيور[٨٥].

تعتبر منظمة الصحة العالمية التغير المناخي التهديد الأكبر للصحة العالمية في القرن الحادي والعشرين بسبب تأثيره على جودة الهواء والمياه والأمن الغذائي. الشواهد العلمية تربط بين التغير المناخي وأمراض مثل ضربات الشمس، الإجهاد الحراري، أمراض القلب، والجهاز التنفسي. تؤثر العوامل المناخية أيضًا على إنتاجية القوى العاملة. وفقًا لتقرير منظمة العمل الدولية ٢٠١٩، قد يؤدي الإجهاد الحراري إلى تقليص ساعات العمل بنسبة ٢.٢٪ وخفض الناتج العالمي بمقدار ٤٠٠.٢ مليار دولار بحلول ٢٠٣٠. التهديد الأكبر هو انخفاض إنتاجية العمالة بسبب الإجهاد الحراري، خاصة بين عمال البناء.

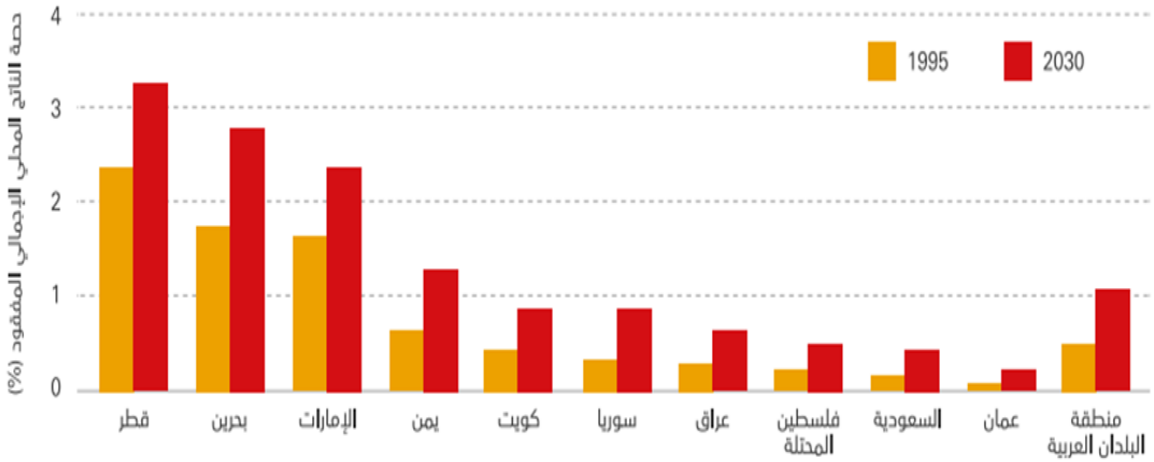
في ظل سيناريو ارتفاع درجة الحرارة بمعدل ١.٥ درجة مئوية، يُظهر الشكل ٣ -٤١ أن نسبة الفقد في الناتج المحلي نتيجة الإجهاد الحراري ســتتضــاعف في العراق بحلول عام ٢٠٣٠ مقارنة بعام ١٩٩٥. ارتفاع درجات الحرارة ونقص الموارد المائية والغذائية أدى إلى مخاطر صــحية كبيرة في العراق[٨٦]. شــهد العراق تغيرات مناخية متزايدة في السنوات الأخيرة، مثل الجفاف وزيادة تواتر العواصف الغبارية المرتبطة بالتدهور البيئي، مما أثر ســلباً على النظام الصــحي الهش في البلاد. كذلك، أدى الارتفاع في درجات الحرارة والعواصف الغبارية إلى زيادة حالات أمراض الجهاز التنفسي مثل الحساسية والربو، خاصة بين الأطفال وكبار الســن، وازدياد ملحوظ في انتشــار الأمراض مثل الســرطان، وارتفاع معدلات الوفيات والإصــابة بأمراض منقولة بالمياه والغذاء الملوث مثل الكوليرا والملاريا والتيفوئيد، إضــافة إلى الأمراض غير الانتقالية مثل الأزمات القلبية وسوء التغذية[٨٧].

---

[٨٥] الاســتراتيجيات الوطنية للحد من آثار التغيرات المُناخية وأثرها في تحقيق الأمن البيئي في العراق- رســالة ماجســتير- على ضاري محمد العبادي-٢٠٢٠

[٨٦] التقرير السادس لتوقعات البيئة العالمية لمنطقة غرب آسيا- ٢٠١٥

[٨٧] التقرير المشترك لكل من اليونيسف ومنظمة الصحة العالمية ومنظمة الأغذية العالمية وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي، ٢٠١٢




الشـكل ٣- ٤١: النسـبة المئوية للفقد في الناتج الإجمالي المحلي نتيجة الإجهاد الحراري في سـياق سـيناريو الاحتباس الحراري وارتفاع درجة الحرارة بمعدل ١.٥ درجة مئوية (ILO,2019)

وسعت الحكومة العراقية من خلال خططها إلى توسيع نطاق خدمات الرعاية الصحية المجانية لجميع المواطنين، واعتمدت وزارة الصحة استراتيجية للتكيف مع آثار التغيرات المناخية. تتضمن إجراءات التكيف المقترحة لتعزيز مرونة القطاع الصحي ما يلي:

- تعزيز استراتيجيات التكيف مع مراعاة الاعتبارات الجنسانية.
- إعادة تأهيل المجتمعات الهشة والفئات الفقيرة لتصبح أكثر قدرة على الصمود أمام المخاطر الصحية.
- إعداد أطلس للصحة وتغير المُناخ لتحديد المناطق الأكثر عرضة، وإجراء دراسات تطبيقية للتأثيرات الصحية.
- إنشاء نظام إنذار مبكر للتنبيه والتدخل السريع في الصحة العامة باستخدام التكنولوجيا الحديثة.
- رفع الوعي الصحي في المجتمعات المعرضة للأمراض المرتبطة بتغير المناخ.
- تحسين الخدمات الصحية وزيادة مرونة القطاع، وبناء قدرات الكوادر الصحية.
- تقييم مدى تعرض القطاع الصحي للتأثيرات المناخية بهدف تقليل الوفيات.
- تعزيز المشاركة المجتمعية ورفع الوعي بتأثيرات تغير المناخ على صحة الإنسان.

الفصل الرابع

# إجراءات التخفيف

# ٤. إجراءات التخفيف

يقدم هذا الفصل وصفاً لسيناريوهات التخفيف من غازات الدفيئة على المستوى الوطني من مختلف القطاعات، ويشرح منهجية تطوير سيناريو الأساس (المرجعي) الذي يشمل معلومات حول الحالة الحالية لهذه القطاعات وانبعاثاتها. كما يُقيِّم تحليل التخفيف مجموعة من التدخلات المحتملة للحد من الانبعاثات البشرية في مختلف القطاعات، دعماً للجهود العالمية للحد من الاحترار العالمي على المدى الطويل.

## ٤.١. المنهجية

تم تحليل التخفيف من انبعاثات غازات الدفيئة على المستوى الوطني بشكل قطاعي، حيث تم استعراض إمكانية تقليل الانبعاثات في قطاع الطاقة (الطاقة الأولية، الطاقة المتجددة، وكفاءة الطاقة). ولتحقيق هذا الهدف، تم تطوير سيناريوهين: سيناريو الأساس وسيناريو التخفيف.

- سيناريو الأساس: يفترض عدم تنفيذ سياسات أو برامج مستقبلية تهدف إلى تقليل انبعاثات غازات الدفيئة أو تعزيز إزالة الكربون. يُعد وضع سيناريو أساس منطقي جزءاً حاسماً من تقييم التخفيف، حيث ترتبط المنافع والتكلفة الإضافية لخيارات التخفيف بشكل مباشر بتعريف سيناريو الأساس. تم بناء سيناريو الأساس بناءً على الاتجاهات والخطط والسياسات الوطنية السائدة وقت إعداد هذا الفصل (الربع الأول من ٢٠٢٣)، وتطلب ذلك توقع المستويات المستقبلية للفترة ٢٠٢١-٢٠٥٠ بناءً على المستويات الحالية. استندت هذه التوقعات إلى افتراضات حول النمو السكاني والناتج المحلي الإجمالي ومتغيرات أخرى من مصادر رسمية كالأمم المتحدة والبنك الدولي ووكالة الطاقة الدولية.
- سيناريو التخفيف: تم تطويره وفقًا لمجموعة من المعايير التي تعكس الظروف الخاصة بالعراق، مثل إمكانيات خفض انبعاثات غازات الدفيئة بشكل كبير، والآثار الاقتصادية المباشرة وغير المباشرة، والمواءمة مع الأهداف الإنمائية الوطنية، والفعالية المحتملة للسياسات، واستدامة الخيارات، وتوافر البيانات، ومعايير أخرى خاصة بكل قطاع.

تغطي السيناريوهات وخطوات التخفيف الفترة ٢٠٢١-٢٠٥٠، واستند التحليل في قطاع الطاقة إلى برنامج(LEAP- Low Emissions Analysis Platform) ، وهو نظام برمجي متعدد الأوجه للتخطيط المتكامل للطاقة وتقييم التخفيف من آثار تغير المناخ. يُستخدم LEAP لتتبع استهلاك الطاقة وإنتاجها في جميع قطاعات الاقتصاد. وقد تم استخدامه لأول مرة في العراق لتحليل إجراءات التخفيف في قطاع الطاقة. يُحدد سيناريو الأساس لقطاع الطاقة سنة ٢٠٢١ كسنة أساس، مع اعتبار السياسات والبرامج والمشاريع المدرجة في الاستراتيجية الوطنية المتكاملة للطاقة للفترة ٢٠١٣-٢٠٣٠ كمدخلات مؤكدة حتى عام ٢٠٥٠ باستخدام نموذج تحليل الانبعاثات المنخفضة (LEAP). أما بالنسبة للقطاعات غير المرتبطة بالطاقة (الصناعة، الزراعة، الحراجة، استخدامات الأراضي الأخرى، والنفايات)، فقد تم بناء السيناريو باستخدام الأدوات الإحصائية والاقتصادية مع مراعاة النمو السكاني والناتج المحلي الإجمالي.

## ٢.٤. مصادر البيانات والاعتبارات الاقتصادية والديموغرافية

تم الحصول على البيانات الاقتصادية الكلية الأساسية المستخدمة في بناء سيناريو الأساس من المصادر التالية:

- بيانات الناتج المحلي الإجمالي :القيم التاريخية مأخوذة من موقع البنك الدولي، بينما تم الحصول على التوقعات قصيرة المدى (٢٠٢١-٢٠٢٧) من موقع صندوق النقد الدولي (IMF)[٨٨] ، والتوقعات طويلة المدى (٢٠٢٨-٢٠٥٠) من قاعدة بيانات المعهد الدولي لتحليل النظم التطبيقية (IIASA) [٨٩] .
- بيانات القيمة المُضافة :تم استخدام الأرقام الواردة في موقع البنك الدولي لاحتساب القيمة المُضافة في القطاعات الاقتصادية المختلفة.
- بيانات السكان :بيانات أعداد السكان، حجم الأسرة، ومعدلات نمو السكان المتوقع (ريف وحضر) للفترة (٢٠١٠-٢٠٥٠) تم الحصول عليها من موقع الأمم المتحدة ومختبر البيانات العالمي.
- بيانات الطلب على الطاقة :الفترة التاريخية (١٩٩٥-٢٠٢٠) تم استنادها إلى موازين الطاقة من موقع هيئة الطاقة العالمية، بينما تم توقع الطلب للفترة (٢٠٢٠-٢٠٥٠) بناءً على الاتجاهات المحلية والعالمية ونمو السكان والنمو الاقتصادي.
- بيانات توليد الكهرباء :مأخوذة من وزارة الكهرباء، وقاعدة بيانات محطات الطاقة العالمية التابعة لمعهد الموارد العالمية، وقاعدة بيانات البنك الدولي.
- الكهرباء المهدورة والمفقودة خلال النقل والتوزيع :تم الحصول عليها من موقع هيئة الطاقة العالمية.
- بيانات تكرير النفط :مأخوذة من الاستراتيجية الوطنية المتكاملة للطاقة للفترة ٢٠١٣-٢٠٣٠ وموقع هيئة الطاقة العالمية.
- بيانات إنتاج النفط والغاز الطبيعي :مأخوذة من الاستراتيجية الوطنية المتكاملة للطاقة للفترة ٢٠١٣-٢٠٣٠ وموقع هيئة الطاقة العالمية.

[٨٨] IMF WEO. (2021, April). IMF World Economic Outlook. Retrieved from https://www.imf.org/en/Publications/WEO/weo-database/2021/April.

[٨٩] IIASA. (n.d.). Shared Socioeconomic Pathways. (SSP#2, OECD model versions) (2025-2100) SSP Public Database (Version 2.0). Retrieved from https://tntcat.iiasa.ac.at/SspDb.

## ٣.٤. السيناريو المرجعي للطاقة وتقدير انبعاثاته

فيما يلي وصف للقطاع وللاستراتيجيات والأنشطة التي أُخذت بالاعتبار في السيناريو المرجعي حتى عام ٢٠٥٠.

### ١.٣.٤. الطلب والتزويد

بلغ إجمالي الاستهلاك النهائي للطاقة في العراق٢٢,٥٥٢ كيلو طن مكافئ، وفقًا لإحصاءات الوكالة الدولية للطاقة لعام ٢٠١٨. كان التوزيع القطاعي للاستهلاك كالتالي: قطاع النقل استحوذ على ٥٠٪، القطاع المنزلي على ٢٤٪، القطاع الصناعي على ١٩٪، والقطاعات الأخرى على ٧٪. يتألف مزيج الطاقة بشكل رئيسي من ٧٨٪ من النفط، ٢١٪ من الغاز الطبيعي، وأقل من ١٪ من الطاقة المتجددة.

### ٢.٣.٤. النفط الخام

يُقدر احتياطي النفط في العراق بحوالي ١٤٤.٣ مليار برميل[٩٠]، مما يجعله يمتلك خامس أكبر احتياطي للنفط التقليدي في العالم بعد السعودية وإيران. يتركز الإنتاج في ٣٣ حقلًا نفطيًا، تديرها خمس شركات نفطية: نفط الشمال، نفط الوسط، نفط ميسان، نفط ذي قار، ونفط البصرة. هناك أيضًا ٥٨ حقلًا نفطيًا غير منتج. بلغت ذروة إنتاج النفط الخام ٣.٥ مليون برميل يوميًا في عام ١٩٧٩، وانخفض إلى ٢.٣ مليون برميل يوميًا في عام ٢٠١٠، ووصل إلى ٤.٢ مليون برميل يوميًا في عام ٢٠٢٢، مع خطط لزيادة الإنتاج إلى ٤.٥ مليون برميل يوميًا في عام ٢٠٢٣. يتركز ٨٠٪ من الإنتاج الحالي في أربعة حقول رئيسية: الرميلة، كركوك، غرب القرنة، والزبير. حقلا الرميلة وكركوك هما الأكثر نُضجاً، حيث تحقق نسب احتياطي إلى الإنتاج تصل إلى ٤٥ عامًا لحقل الرميلة و٨٠ عامًا لحقل كركوك، في حين حققت الحقول الأخرى نسب احتياطي الى إنتاج أكثر من ١٠٠ عام مع وجود إمكانية كبيرة لنمو قدرة الإنتاج.

بلغت كمية النفط المُكرَّر في المصـــافي النفطية ٢٥٦.٨ مليون برميل بطاقة إنتاجية كلية تبلغ ٢٧٨.١ مليون برميل[٩١]. ومع ذلك، فإن الإنتاج الحالي من المشـــتقات النفطية والغاز الجاف لا يفي بحاجات الطلب المحلي وخاصـة لوزارتي الصـناعة والمعادن والكهرباء، مما يدفع نحو استيراد المشتقات النفطية، خصـوصـاً المشـتقات الخفيفة مثل البنزين وزيت الغاز. يمتلك العراق ثلاثة مصـافٍ رئيسـية في بيجي، الدورة، والبصـرة، بطاقة تكريريه تصـميمية تصـل إلى ٩٠٠ ألف برميل يوميًا. ولكن بسـبب قدم الوحدات الإنتاجية، والتخريب، تبلغ القدرة التكريرية المتاحة حوالي ٦٠٠ ألف برميل يوميًا. غير أن هناك فجوة بين الطلب والإنتاج حيث ينتج العراق كميات من زيت الوقود تفوق الطلب المحلي وكميات من البنزين وزيت الغاز وغاز البترول السـائل تقل عن الاحتياجات المحلية مما زاد الحاجة إلى الاسـتيراد ومن جهة أُخرى

---

[٩٠] https://www.rystadenergy.com/

[٩١] بيانات وزارة النفط/ دائرة الدراسات والتخطيط والمتابعة/ كتاب ذي العدد ٩٧٢٨ في ٢٠٢٢/٤/٣

يفيض إنتاج زيت الوقود عن الطلب ونظراً لعدم القدرة على تصـريف كامل الكمية المنتجة محلياً، لذا يتم تصديره أو خلطه أحيانا مع النفط الخام.

### ٤.٣.٣. الغاز الطبيعي

يملك العراق ٣ حقول منتجة للغاز الطبيعي، و٥٨ حقلاً[٩٢] غير منتج (قيد التطوير أو مكتشـــفة)، حيث يُقدر احتياطي الغاز الطبيعي بحوالي ١٣٠ تريليون قدم مكعب. بلغ إنتاج الغاز الجاف في عام ٢٠٢٢ حوالي ١٣١٧ مليون قدم مكعب يومياً، وإنتاج الغاز الســـائل ٥٥٧١ طناً يومياً[٩٣]. تنتج الحقول النفطية أيضـاً الغاز المصـاحب، حيث بلغت كمية الغاز المصـاحب المنتج في عام ٢٠٢٢ حوالي ٣٠١٥ مليون قدم مكعب قياسـي يومياً، ومن المتوقع أن يصـل إلى ٤١٠٦ مليون قدم مكعب قياسـي يومياً بنهاية عام ٢٠٢٣.

بلغت كميات الغاز المصـاحب المسـتثمر في عامي ٢٠٢١ و٢٠٢٢ حوالي ١٥٦٥ و١٦٠٣ مليون قدم مكعب قياســـي يومياً على التوالي، بينما كانت كميات الغاز المحروق لنفس الأعوام حوالي ١٤١١ و١٤٢١ مليون قدم مكعب قياسي يومياً[٩٤]. ومن المتوقع أن يصل إنتاج الغاز إلى ٦.٥ مليون قدم مكعب قياسي يومياً، وفقاً للمتوسط العالمي لنسبة الاحتياطي إلى الإنتاج، والذي يبلغ ٤٧ عاماً. حالياً، يتم حرق أكثر من ٤٠٪ من الغاز المنتج، مما يعد هدراً للموارد الطبيعية وتلوثاً كبيراً للهواء، نتيجة لعدم كفاية البنية التحتية اللازمة لجمع ومعالجة الغاز المصـاحب. وفقاً لتقرير الوكالة الدولية للطاقة، من المتوقع أن يزداد إنتاج الغاز في العراق بنســبة ٨٤٪ بحلول عام ٢٠٢٦ و١٦٠٪ بحلول عام ٢٠٣٠ مقارنة ببيانات ٢٠٢٢[٩٥].

### ٤.٣.٤. الطاقة الكهربائية

وفقًا لبيانات عام ٢٠١٨، يتكون مزيج الطاقة المســـتخدم لتوليد الكهرباء من ٥٠٪ من الغاز الطبيعي، ٤٨٪ من النفط، و٢٪ من مصـادر متجددة. يعاني العراق من نقص حاد في إنتاج الكهرباء يُقدر بحوالي ١٥-٢٠٪ من الاحتياج الكلي وفقًا لبيانات ٢٠٢١. هذا النقص يفرض تكاليف كبيرة على الاقتصـــاد، ويتســبب في هدر وقت الإنتاج، وتلف الأصــول الرأســمالية نتيجة لانقطاع الكهرباء، وعدم القدرة على الاسـتمرار في العمليات التجارية بشـكل موثوق. أدى انقطاع إمدادات الطاقة إلى انتشـار مولدات الديزل

---

[٩٢] حسب كتاب وزارة النفط ١١٣٥٨ في ٢٠٢٣/٤/٥

[٩٣] https://www.rystadenergy.com/

[٩٤] بيانات وزارة النفط/ دائرة الدراسات والتخطيط والمتابعة/ كتاب ذي العدد ١١٣٥٨ في ٢٠٢٢/٤/٥

[٩٥] تقرير الوكالة الدولية للطاقة iea/ ٢٠٢٢

الخاصة، مما يزيد من تكاليف الإنتاج، والضوضاء، وتلوث الهواء، وانبعاث كميات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون.

تُشـــير التقديرات الأولية من الاســـتراتيجية الوطنية المتكاملة للطاقة إلى أن تكلفة النقص في الطاقة الكهربائية على الاقتصـاد العراقي تتجاوز ٤٠ مليار دولار سـنويًا. للتقليل من هذه الآثار، وضـعت وزارة الكهرباء خطة في ٢٠١٠ لزيادة التوليد لتلبية الطلب بحلول نهاية ٢٠١٥، لكن ذلك لم يتحقق.

### ٤.٣.٥. الطاقة المتجددة

رغم أن العراق يُعد واحداً من أكبر منتجي النفط والغاز في العالم، إلا أنه يسعى لتنويع مصادر الطاقة من خلال الاستفادة من الطاقة المتجددة. تشمل جهود العراق في هذا المجال تطوير مصادر الطاقة الشمسية والرياح والمياه عبر عدة مشاريع بالتعاون مع شركات متخصصة. في عام ٢٠٢٠، أعلنت وزارة الكهرباء العراقية عن إطلاق عدة مشاريع لتوليد الطاقة المتجددة، منها مشروع لتوليد الكهرباء من الطاقة الشمسية في محافظة الأنبار وآخر لتوليد الكهرباء من طاقة الرياح في محافظة ذي قار. من المتوقع أن يشهد العراق توسعاً أكبر في مجال الطاقة المتجددة في السنوات المقبلة، في إطار جهوده لتنويع مصادر الطاقة وتحقيق الاستدامة البيئية والاقتصادية.

### ٤.٣.٦. قطاع النقل

قطاع النقل في العراق يُعتبر جزءاً حيوياً من البنية التحتية، لكنه يواجه تحديات عديدة مثل زيادة الطلب على خدمات النقل بسبب النمو السكاني والاقتصادي ونقص الخدمات. للتغلب على هذه التحديات، يجب تحسين البنية التحتية، زيادة الاستثمار في وسائل النقل العام، وتحسين الإدارة لتنظيم حركة النقل بكفاءة. لتحقيق ذلك، يحتاج العراق إلى استراتيجية شاملة. وقد بدأت وزارة النقل بالفعل في تنفيذ إصـلاحات عبر خطط سنوية تهدف إلى:

- تحسين البنية التحتية وتطبيق الحوكمة الإلكترونية.
- تطوير وسـائل النقل المتاحة مثل الحافلات، القطارات، والطائرات، وتعزيز النقل الجماعي بزيادة أعداد حافلات النقل العام.
- تشجيع القطاع الخاص على الاستثمار في قطاع النقل.
- الاســتثمار في مصـــادر الطاقة النظيفة والصـــديقة للبيئة، مع مواكبة التكنولوجيا الحديثة لدعم التخفيف من آثار التغير المناخي، مثل مشـــروع القطار المُعلّق والتحول نحو النقل المســـتدام والمركبات الهجينة.

## ٤.٣.٧. الاستراتيجية الوطنية المتكاملة للطاقة للفترة ٢٠١٣-٢٠٣٠

أُطلقت الاستراتيجية الوطنية المتكاملة للطاقة في العراق عام ٢٠١٣ بهدف تحقيق أمن الطاقة من خلال تحسين قطاع الطاقة في البلاد. وتتمثل رؤية الاستراتيجية في "تطوير قطاع الطاقة بصورة مترابطة ومستدامة وصديقة للبيئة لتلبية احتياجات الطاقة المحلية، وتعزيز النمو الاقتصادي المتنوع لرفع مستوى معيشة المواطنين وخلق فرص عمل جديدة، ووضع العراق في موقع مؤثر في أسواق الطاقة الإقليمية والعالمية." من هذه الرؤية، يمكن استخلاص خمس ركائز أساسية للاستراتيجية:

- أمن الطاقة :تلبية الطلب المحلي على الطاقة بموثوقية من حيث المنتجات، والكميات والجودة والسعر.
- زيادة الإيرادات الحكومية :تحقيق أعلى مستوى من الإيرادات عبر الاستثمارات في قطاع الطاقة.
- التنوع الاقتصادي :تنمية الصناعات والخدمات لزيادة حصة القطاعات غير النفطية في الناتج المحلي.
- خلق فرص العمل :توفير فرص عمل ودخل أُسري مرتفع.
- الاستدامة البيئية :تقليل الأثر البيئي لقطاع الطاقة.

تشمل الاستراتيجية مجموعة من الأهداف والإجراءات، منها:

- تحسين كفاءة استخدام الطاقة والحد من الهدر.
- زيادة إنتاج النفط والغاز الطبيعي وتعزيز قدرة العراق على التصدير.
- تنويع مصادر الطاقة من خلال زيادة إنتاج الطاقة المتجددة.
- تطوير قطاع الكهرباء وتحسين نظام النقل والتوزيع.
- تعزيز قدرات العاملين في قطاع الطاقة وتطوير مؤسساته.
- تعزيز الشراكات الدولية في مجال الطاقة.

تعتمد الاستراتيجية على إجراءات وسياسات تشجع الاستثمار في الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، وتطوير التشريعات المنظمة للقطاع، مع توصية بتعزيز الشراكات بين القطاعين الحكومي والخاص.

## ٤.٣.٨. السياسات والقوانين ومشاريع البنية التحتية للطاقة

يتألف الإطار التشريعي لقطاع النفط العراقي من مجموعة من القوانين واللوائح التي تنظم مختلف الأنشطة النفطية مثل التنقيب، والإنتاج والتصدير والتوزيع. من بين هذه القوانين قانون الحفاظ على الثروة الهيدروكربونية رقم ٨٤ لعام ١٩٨٥، قانون استيراد وبيع المنتجات النفطية رقم ٩ لعام ٢٠٠٦، قانون مكافحة تهريب النفط ومشتقاته رقم ٤١ لعام ٢٠٠٨ وتعليماته، وقانون الاستثمار الخاص في تصفية النفط الخام رقم ٦٤ لعام ٢٠٠٩ وتعليماته.

تعمل الحكومة العراقية على تطوير سياسات لتعزيز الاستثمارات في القطاع النفطي وتحسين الأداء البيئي والاجتماعي، مثل:

- سياسة التصدير :تهدف إلى تحقيق أعلى إيرادات من خلال تصدير المنتجات النفطية.
- اللوائح البيئية :تركز على الحفاظ على البيئة وتقليل التأثيرات البيئية لعمليات الاستكشاف.
- سياسة تطوير القدرات المحلية :تسعى لتعزيز مهارات العاملين المحليين وتشجيع التعاون بين الشركات المحلية والدولية.
- سياسة تطوير البنية التحتية :تهدف إلى تحسين البنية التحتية للقطاع النفطي.

**في إطار الاستراتيجية الوطنية المتكاملة للطاقة، أوصت الاستراتيجية بتنفيذ عدد من المبادرات لقطاع النفط، منها:**

- توسيع منظومة ضخ النفط الخام في شمال العراق :رفع قدرة التفريغ إلى ٢.٢٥ مليون برميل يومياً والنظر في بدائل لنقل الخام عبر تركيا وسوريا إلى البحر الأبيض المتوسط، أو عبر الأردن إلى البحر الأحمر. وتشمل الخطط إعادة تأهيل وتوسيع خطوط الأنابيب الممتدة إلى تركيا وسوريا، وإنشاء خطوط جديدة لزيادة القدرة التصديرية.
- توسيع منظومة ضخ النفط الخام في جنوب العراق :رفع قدرة التفريغ إلى ٦.٨ مليون برميل يومياً بحلول ٢٠١٤، من خلال إنشاء أربعة موانئ تصدير عائمة إضافية، وزيادة القدرة التصديرية لميناء خور العمية. كما سيتم تخصيص جزء من هذه القدرة لنوع جديد من النفط الخام الثقيل.
- إعادة تأهيل الخط الاستراتيجي الناقل للنفط بين جنوب وشمال العراق :بهدف نقل خام البصرة الخفيف إلى مراكز تفريغ النفط الشمالية. تم تأهيل جزء من الخط الاستراتيجي وإضافة خط موازٍ لزيادة القدرة الاستيعابية إلى ٢.٩ مليون برميل يومياً.

**توصي الاستراتيجية الوطنية المتكاملة للطاقة وزارة النفط بتنفيذ ثلاث مبادرات رئيسية في قطاع الغاز الطبيعي:**

١. تسريع إنشاء منشآت تجميع الغاز المصاحب للنفط :يشمل ذلك فصل الغاز عن النفط الخام عبر الضغط، لضمان الاستفادة من الغاز المنتج بدلاً من حرقه.
٢. تطوير البنية التحتية للغاز :يتضمن ذلك ربط محطات معالجة الغاز بمراكز الطلب لإنتاج الغاز الجاف وغاز البترول السائل والنافثة الخفيفة. كما يشمل تطوير البنية التحتية الحالية بين محطات المعالجة والمصافي والمستخدمين النهائيين، وتعزيز قدرة مراكز التعبئة والتخزين والتصدير في الجنوب.
٣. إنجاز خطة الغاز الرئيسية :مع زيادة عدد محطات توليد الكهرباء والمنشآت الصناعية الجديدة، يتطلب الأمر دراسة فنية مفصلة لتصميم بنية تحتية متكاملة تتضمن شبكة من خطوط الأنابيب ومنشآت التخزين ومراكز الضغط والتحكم المركزي لضمان إدارة فعالة للغاز المصاحب.

كما تواجه العراق تحديات كبيرة في قطاع الكهرباء، حيث يُعاني من نقص حاد في القدرة التوليدية، مما يؤدي إلى خسائر اقتصادية كبيرة تُقدر بأكثر من ٤٠ مليار دولار سنوياً. وللتغلب على هذه التحديات، توصي الاستراتيجية بما يلي:

١. بناء ٤٠ محطة كهرباء جديدة :ستضيف هذه المحطات ٢٢ جيجاواط إلى القدرة التوليدية الحالية، مع مرونة في استخدام الوقود (الغاز الطبيعي أو زيت الوقود) حتى يتم تطوير البنية التحتية للغاز بشكل كامل. كما ستعتمد المحطات الجديدة على توربينات الغاز ذات الدورة المركبة (CCGT)الأكثر كفاءة والأقل ضرراً بالبيئة.

٢. استبدال النفط بالغاز الطبيعي :يهدف العراق إلى زيادة نسبة الغاز الطبيعي المستخدم في توليد الكهرباء من ٢٥٪ حالياً إلى ٨٠٪ بحلول عام ٢٠٣٠، مما سيسمح بتصدير النفط واستخدامه في المصافي والصناعة بدلاً من حرقه.

٣. توسيع وتعزيز شبكة النقل والتوزيع :سيعمل العراق على تقليل الخسائر الفنية وتحسين إدارة الشبكة من خلال برنامج الشبكة الذكية.

٤. زيادة رسوم استهلاك الكهرباء تدريجياً بعد ٢٠١٦ :سيتم تعديل الرسوم لتتوافق مع تكاليف الإنتاج، مع إدخال تدابير لإدارة الطلب مثل قوانين المباني الصديقة للبيئة وبرامج مراقبة الأحمال.

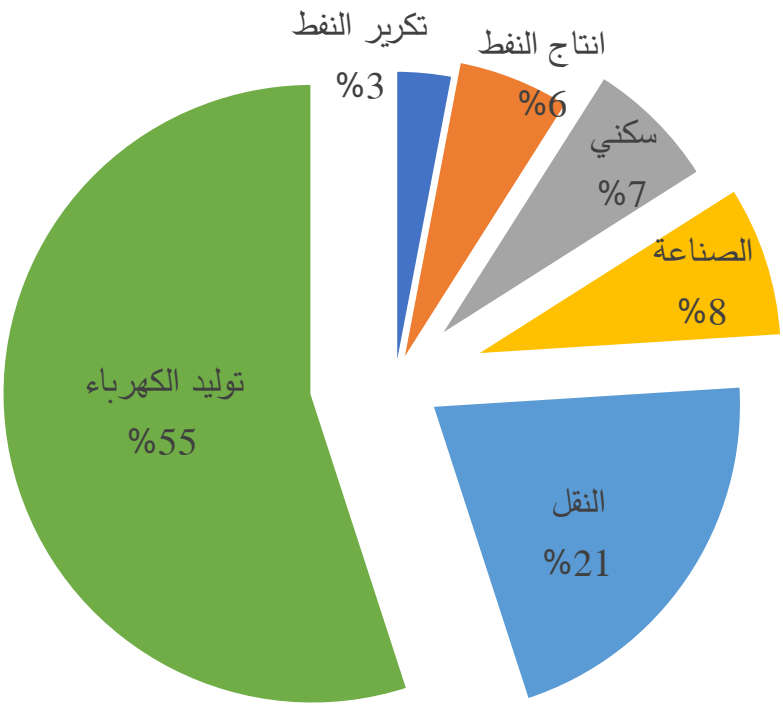
٥. تعزيز استخدام مصادر الطاقة المتجددة :سيتم توسيع استخدام الطاقة الشمسية وطاقة الرياح لتلبية الطلب في المناطق النائية وربطها بالشبكة، مع دراسة إمكانية توليد الكهرباء من الطاقة المائية. من المتوقع أن تصل قدرة التوليد من المصادر المتجددة إلى ٢ جيجاواط بحلول عام ٢٠٣٠، ما يمثل حوالي ٥٪ من إجمالي قدرة النظام الكهربائي.

## ٤.٤. الانبعاثات وفقا لسيناريو الأساس المرجعي لغازات الدفيئة الناشئة عن قطاع الطاقة

يقدم هذا الجزء من التقرير نظرة عامة على انبعاثات غازات الدفيئة من قطاع الطاقة وفقًا للسيناريو المرجعي الذي تم تطويره باستخدام برنامج (LEAP).

تُظهر البيانات المستخلصة من الجرد الوطني لغازات الدفيئة أن قطاع الطاقة كان المصدر الرئيسي لانبعاثات غازات الدفيئة في العراق، حيث مثل حوالي ٨٥٪ من إجمالي الانبعاثات في عام ٢٠١٩، بمساهمة بلغت ١٥٠.٦٨ مليون طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون. ومن المتوقع أن يظل قطاع الطاقة والقطاعات الفرعية التابعة له مصدرًا رئيسيًا للانبعاثات في المستقبل.

تشير تقديرات السيناريو المرجعي إلى أن حصة قطاع الطاقة من الانبعاثات ستنخفض إلى ٨١٪ من إجمالي الانبعاثات بحلول عام ٢٠٥٠، ويرجع ذلك إلى زيادة اعتماد العراق على مصادر الطاقة المتجددة وتحسين كفاءة الطاقة مستقبلا. وفقًا للسيناريو المرجعي، تُعد المصادر الرئيسية لانبعاثات غازات الدفيئة من قطاع الطاقة هي توليد الكهرباء، والنقل، والأنشطة الصناعية، والأنشطة السكنية، وإنتاج النفط وتكريره (الشكل ٤ –١). وتشير البيانات إلى أن الانبعاثات ستزداد بحوالي الضعف بين عامي ٢٠٢٠ و٢٠٥٠، حيث من المتوقع أن تصل إلى ٢٧١.٣١ مليون طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون مقارنة بـ ١٣٨.٥٨ مليون طن في عام ٢٠٢٠. (الجدول ٤–١).




الشكل ٤– ١: مساهمة القطاعات الفرعية للطاقة في انبعاثات غازات الدفيئة (٪) لعام ٢٠٢١

جدول ٤– ١: إجمالي انبعاثات غازات الدفيئة من قطاع الطاقة في سيناريو الأساس لسنوات مختارة

| السيناريو المرجعي | ٢٠٢٠ | ٢٠٢١ | ٢٠٢٥ | ٢٠٣٠ | ٢٠٣٥ | ٢٠٤٠ | ٢٠٤٥ | ٢٠٥٠ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **الانبعاثات من القطاع*** | ١٣٨.٥٨ | ١٣٨.٩٧ | ١٥٩.٥٦ | ١٨٩.٣٢ | ٢١٤.٥١ | ٢٣٥.٥١ | ٢٥٤.٠٨ | ٢٧١.٣١ |

* دون حسابات الانبعاثات المُتطايرة fugitive emissions

فيما يلي وصف لفرضيات السيناريو المرجعي لتقدير انبعاثات غازات الدفيئة من مختلف القطاعات الفرعية في العرض والطلب على الطاقة:

- تم تصنيف استهلاك الطاقة حسب القطاع ونوع الوقود المستخدم، بما في ذلك السكن، والخدمات، والصناعة، والنقل، والاستخدامات غير المتعلقة بالطاقة. تم الحصول على البيانات التاريخية من وكالة الطاقة الدولية للفترة ١٩٩٥–٢٠٢٠، واستندت التوقعات المستقبلية إلى البيانات التاريخية واتجاهات النمو الاقتصادي والديموغرافي.
- تعتمد الفرضيات المتعلقة بتوليد الطاقة على التوسع في السعة والتوليد وفقًا لنوع محطة الطاقة وفاقد النقل والتوزيع في جانب العرض، وتشمل القطاعات الأخرى تكرير النفط وإنتاج النفط والغاز الطبيعي.

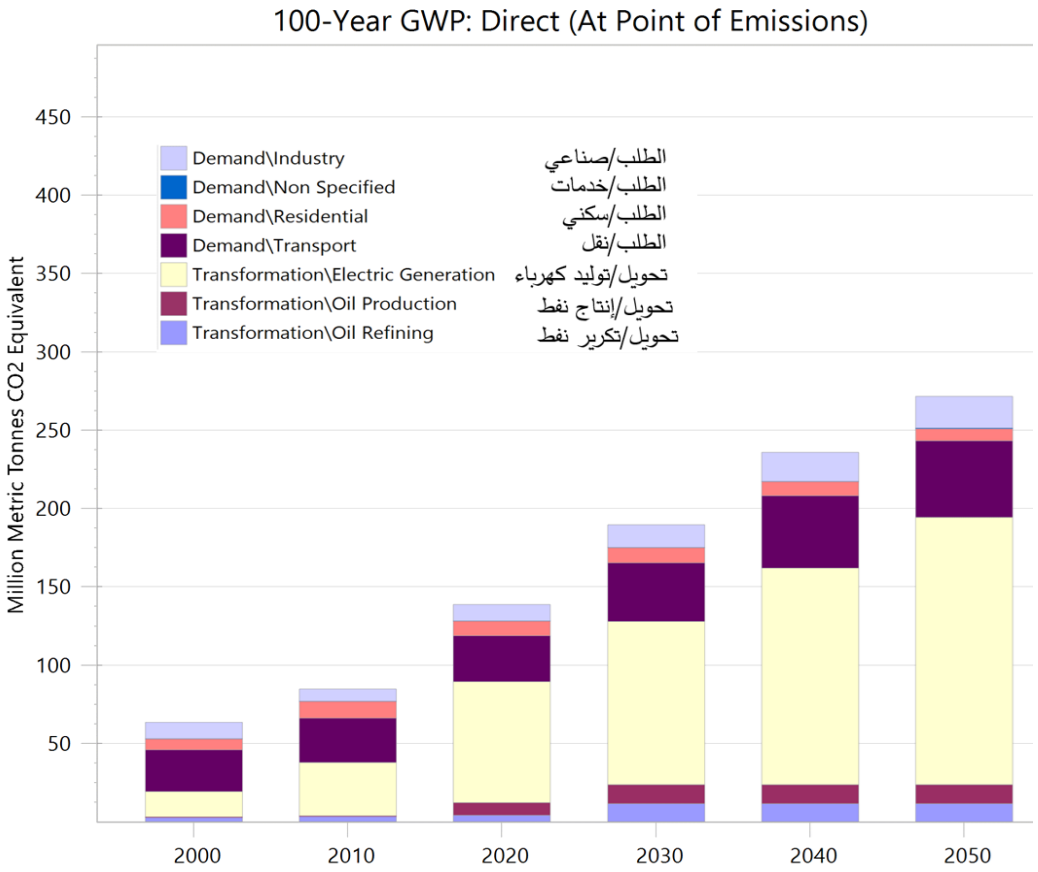
سيظل غاز ثاني أكسيد الكربون مهيمن على انبعاثات غازات الدفيئة في قطاع الطاقة، وهو اتجاه من المتوقع أن يستمر لسنوات عديدة قادمة (الجدولين ٤–٢، و ٤–٣، والشكل ٤–٢).

جدول ٤– ٢: انبعاثات غازات الدفيئة من الطلب على الطاقة وتزويدها في القطاعات الفرعية في السيناريو الأساسي في سنوات مختارة (مليون طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون)

| النشاط | ٢٠٠٠ | ٢٠١٠ | ٢٠٢٠ | ٢٠٣٠ | ٢٠٤٠ | ٢٠٥٠ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الطلب | ٤٤.٣٣ | ٤٦.٨٩ | ٤٩.٣٧ | ٦١.٦٢ | ٧٣.٦٧ | ٧٧.٠٦ |
| سكني | ٦.٨٩ | ١٠.٩١ | ٩.٥٠ | ٩.٥٩ | ٩.٠١ | ٧.٩٤ |
| صناعي | ١٠.٤٩ | ٧.٥٧ | ١٠.٤٩ | ١٤.٣١ | ١٨.٤٣ | ٢٠.٢٨ |
| نقل | ٢٦.٩١ | ٢٨.٣٥ | ٢٩.٣١ | ٣٧.٦٢ | ٤٦.١٢ | ٤٨.٧١ |
| أخرى/ خدمات | ٠.٠٥ | ٠.٠٦ | ٠.٠٧ | ٠.٠٩ | ٠.١٢ | ٠.١٣ |
| التحويل | ١٩.٠٩ | ٣٧.٦٦ | ٨٩.٢٨ | ١٢٧.٧٩ | ١٦١.٩٥ | ١٩٤.٣٨ |
| توليد الكهرباء | ١٦.١٢ | ٣٤.٠٠ | ٧٧.١٨ | ١٠٤.٣٥ | ١٣٨.٥١ | ١٧٠.٩٣ |
| تكرير النفط | ٢.٦٥ | ٣.٣٨ | ٤.٠٠ | ١١.٣٦ | ١١.٣٦ | ١١.٣٦ |
| إنتاج النفط | ٠.٣١ | ٠.٢٨ | ٨.١١ | ١٢.٠٨ | ١٢.٠٨ | ١٢.٠٨ |
| المجموع (الطلب+ التحويل) | ٦٣.٤٢ | ٨٤.٥٤ | ١٣٨.٦٦ | ١٨٩.٤١ | ٢٣٥.٦٣ | ٢٧١.٤٤ |

جدول ٤– ٣: انبعاثات غازات الدفيئة حسب الغاز في السيناريو الأساس للطاقة لسنوات مُختارة (مليون طن مكافئ ثاني أكسيد الكربون)

| غازات الدفيئة | ٢٠٠٠ | ٢٠١٠ | ٢٠٢٠ | ٢٠٣٠ | ٢٠٤٠ | ٢٠٥٠ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ثاني أكسيد الكربون | ٧٦.٨٧ | ١٠١.٤٩ | ١٧٣.٤٦ | ٢٤١.٤٧ | ٢٨٧.٤٣ | ٣٢٣.١٢ |
| الميثان | ٤١.٩٧ | ٥٣.٥٧ | ١٠٨.٤١ | ١٦١.٥٦ | ١٦١.٦٣ | ١٦١.٦٧ |
| أكسيد النيتروز | ٠.٥٤ | ٠.٦١ | ٠.٧٨ | ١.٠٥ | ١.٢٣ | ١.٣١ |




الشكل ٤– ٢: انبعاثات غازات الدفيئة (مليون طن مكافئ ثاني أكسيد الكربون) حسب القطاعات للطاقة في سيناريو الأساس لسنوات مختارة

## ٤.٥. السيناريو المرجعي للقطاعات الأخرى

### ٤.٥.١. قطاع العمليات الصناعية

وفقًا لإحصائيات وزارة التخطيط العراقية، بلغ إجمالي الإنتاج الصناعي في العراق عام ٢٠٢٠ حوالي ٢٠.٧ تريليون دينار عراقي (حوالي ١٤ مليار دولار أمريكي). تشمل الصناعات الرئيسية النفط والغاز والبتروكيماويات، الأسمدة، الأغذية والمشروبات، الألبان، الحديد والصلب، الإسمنت، المواد الكيميائية، الأثاث، الملابس، النسيج، والأجهزة الكهربائية والإلكترونية. في عام ٢٠٢٠، بلغت صادرات السلع الصناعية حوالي ٤.٧ مليار دولار أمريكي، وأهمها النفط المكرر، البتروكيماويات، الحديد، الإسمنت، الملابس، والنسيج.

بلغ عدد الشركات الصناعية العاملة في العراق ٤٧٢ شركة في ٢٠٢٠، شملت الحكومية والخاصة. وبلغت الاستثمارات الحكومية في الصناعات الإنتاجية حوالي ٣٧٥ مليار دينار عراقي (٢٥٦ مليون دولار أمريكي)، مع تركيز الحكومة على تطوير الصناعات الاستراتيجية مثل النفط والغاز والبتروكيماويات والصناعات الكهربائية. من خلال توفير الحوافز والتسهيلات اللازمة للشركات العاملة في هذه الصناعات.

يضم القطاع الصناعي في العراق صناعات متعددة، منها ٦ صناعات تحتاج كميات هائلة من الطاقة: البتروكيماويات، الأسمدة، الصلب، الألومنيوم، الإسمنت، والطوب. صناعتا البتروكيماويات والأسمدة تتطلبان كميات كبيرة من الغاز الطبيعي كمادة خام.

العمليات الصناعية التي تسهم في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري تشمل إنتاج الإسمنت، الأمونيا، الحديد، والصلب. في ٢٠١٠، كان في العراق ٢٠ مصنع إسمنت بطاقة تصميمية تصل إلى ٢٣ مليون طن سنويًا، بعض هذه المصانع في حالة سيئة، وأدى النقص في الطاقة الكهربائية إلى خفض القدرة التشغيلية، حيث توفر الكميات المنتجة من الإسمنت حاليا نصف الطلب المحلي.

## ٤.٥.٢. القطاع الزراعي

بلغت مساحة الأراضي الزراعية في العراق وفقًا للإحصائيات الرسمية حوالي ٩.٥ مليون هكتار في عام ٢٠٢٠، بإجمالي إنتاج زراعي قدره ١١.٥ مليون طن. أما الغابات في العراق فهي قليلة ومتناثرة، تغطي أقل من ١٪ من مساحة البلاد، وتتركز بشكل رئيسي في شمال العراق، مثل جبال كوردستان والمناطق المحاذية للحدود التركية. تتألف الغابات العراقية من أشجار السنديان، البلوط، الصنوبر، السرو، الأرز اللبناني، والأكاسيا، وتشكل هذه الأشجار موائل حيوية لمجموعة متنوعة من الحيوانات والطيور.

وتتميز الأراضي العراقية بوجود مساحات واسعة من المراعي والأهوار، التي تمثل موردًا مهمًا للحياة البرية، والاستخدامات الزراعية والرعوية والصيد. تُعد الأهوار من أبرز المناطق الرطبة في العراق، وتقع في جنوب البلاد على طول الحدود مع إيران، حيث تغطي مساحة تزيد عن ٢٠,٠٠٠ كم$^2$. تتميز الأهوار بتنوع بيئي غني، يضم العديد من الأنواع النباتية والحيوانية المهددة بالانقراض، كما أنها موطن للعديد من الطيور المهاجرة والمحلية.

تغطي المراعي مساحات واسعة من الأراضي الزراعية في العراق، وتعتبر مصدرًا هامًا لتربية المواشي وإنتاج الألبان واللحوم. تتنوع الأعشاب والنباتات في المراعي حسب المناطق الجغرافية، وتبرز أهمية إدارة هذه المراعي بطرق مستدامة لتعزيز الإنتاجية والحفاظ على التنوع البيولوجي والبيئي.

## ٤.٥.٣. قطاع إدارة النفايات

يُنتج العراق حوالي ٣١,٠٠٠ طن من النفايات الصلبة يوميًا، ومع ذلك، يتم التخلص من نسبة كبيرة منها بشكل غير صحيح، مما يسبب تلوثًا بيئيًا وتأثيرًا سلبيًا على صحة السكان وجودة الحياة. في عام ٢٠١٩، تم تقدير كميات الصرف الصحي المتولدة بنحو ١١١٢ مليون م$^3$ سنويًا، بينما بلغت الكميات المعالجة حوالي ٦٧٠ مليون م$^3$ سنويًا، وهو ما يمثل ٦٠.٣٪ فقط من الإجمالي. ويوجد في البلاد ٦٤ محطة معالجة تخدم ٣٤.٥٪ من السكان، وهي نسبة تعتبر منخفضة. كما تم إنتاج حوالي ١٧.٤ ألف طن من الحمأة خلال نفس العام، ويُستخدم بعضها لأغراض زراعية.

## ٤.٥.٤. انبعاثات غازات الدفيئة في سيناريو الأساس لمختلف القطاعات

تم تقدير سيناريو الأساس بناءً على الانبعاثات الفعلية للقطاعات الاقتصادية المختلفة باستخدام بيانات جرد غازات الدفيئة وقاعدة البيانات المشتركة التابعة للمفوضية الأوروبية. أما التوقعات بعد عام ٢٠١٩، فقد تم تطويرها استنادًا إلى الزيادة المتوقعة في إجمالي الناتج المحلي (جدول٤-٤).

جدول ٤- ٤: إجمالي انبعاثات غازات الدفيئة لمختلف القطاعات (ما عدا الطاقة) في سيناريو الأساس لسنوات مختارة (مليون طن مكافئ ثاني أكسيد الكربون)

| السيناريو المرجعي | ٢٠٢٠ | ٢٠٢١ | ٢٠٢٥ | ٢٠٣٠ | ٢٠٣٥ | ٢٠٤٠ | ٢٠٤٥ | ٢٠٥٠ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| قطاع العمليات الصناعية | ٦.٦٩ | ٦.٨٨ | ٨.١٨ | ١٠.٥٢ | ١٣.٣١ | ١٥.٧٩ | ١٨.١١ | ٢٠.٤١ |
| قطاع الزراعة والحراجة | ١٠.١٩ | ١٠.٢٩ | ١٠.٦٩ | ١١.١٩ | ١١.٦٩ | ١٢.١٩ | ١٢.٦٩ | ١٣.١٩ |
| قطاع إدارة النفايات | ١٠.٧٢ | ١١.٠٢ | ١٣.١٠ | ١٦.٨٥ | ٢١.٣٢ | ٢٥.٢٩ | ٢٩.٠٠ | ٣٢.٧٠ |
| إجمالي الانبعاثات | ٢٧.٦٠ | ٢٨.١٩ | ٣١.٩٧ | ٣٨.٥٦ | ٤٦.٣٢ | ٥٣.٢٧ | ٥٩.٨٠ | ٦٦.٣٠ |

## ٥.٥.٤. الانبعاثات الإجمالية لغازات الدفيئة في سيناريو الأساس المرجعي

بلغ صافي انبعاثات غازات الدفيئة البشرية المنشأ في عام ٢٠١٩ حوالي ١٧٨.١١ مليون طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون، استنادًا إلى حسابات الجرد الوطني لغازات الدفيئة باستخدام معاملات الانبعاث الافتراضية وفقاً للخطوط الإرشادية للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC Guidelines 2006)، نظراً لعدم توفر معاملات وطنية.

من المتوقع أن تزداد هذه الانبعاثات، وفقاً للحسابات الدولية لسيناريو الأساس، من ٣١٠.١٦ مليون طن في عام ٢٠٢١ إلى ٥٥٢.٢٨ مليون طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون بحلول عام ٢٠٥٠.

استندت حسابات سيناريو الأساس على الاستراتيجية الوطنية المتكاملة للطاقة، التي تشير إلى أن ٤٠٪ من الغاز الطبيعي في الحقول يتم حرقه (جدول ٤-٥).

جدول ٤– ٥: انبعاثات غازات الدفيئة لسنوات مختارة في سيناريو الأساس للعراق (مليون طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون)

| السنة | الطاقة | الانبعاثات المتطايرة الناتجة من الحرق | العمليات الصناعية وأوجه استخدام المنتج | قطاع الزراعة والحراجة | مجموع قطاع المخلفات | إجمالي الانبعاثات في سيناريو الأساس |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ٢٠٢٠ | ٥٨١٣٨. | ١٤٤.٠١ | ٦.٦٩ | ١٠.١٩ | ١٠.٧٢ | ٣١٠.١٩ |
| ٢٠٢١ | ١٣٨.٩٧ | ١٤٣.٠١ | ٦.٨٨ | ١٠.٢٩ | ١١.٠٢ | ٣١٠.١٦ |
| ٢٠٢٥ | ٥٦١٥٩. | ١٧٤.٨٥ | ٨.١٨ | ١٠.٦٩ | ١٣.١٠ | ٣٦٦.٣٩ |
| ٢٠٣٠ | ٣٢١٨٩. | ٢١٤.٦٦ | ١٠.٥٢ | ١١.١٩ | ١٦.٨٥ | ٤٤٢.٥٣ |
| ٢٠٣٥ | ٥١٢١٤. | ٢١٤.٦٦ | ١٣.٣١ | ١١.٦٩ | ٢١.٣٢ | ٤٧٥.٤٩ |
| ٢٠٤٠ | ٥١٢٣٥. | ٢١٤.٦٦ | ١٥.٧٩ | ١٢.١٩ | ٢٥.٢٩ | ٥٠٣.٤٤ |
| ٢٠٤٥ | ٠٨٢٥٤. | ٢١٤.٦٦ | ١٨.١١ | ١٢.٦٩ | ٢٩.٠٠ | ٥٢٨.٥٤ |
| ٢٠٥٠ | ٢٧١.٤٤ | ٢١٤.٦٦ | ٢٠.٤١ | ١٣.١٩ | ٣٢.٧٠ | ٥٥٢.٢٨ |

## ٦.٤. وصف سيناريو التخفيف وتقدير انبعاثاته لجميع القطاعات

تم إعداد إجراءات التخفيف وفقاً للملحق الثالث للقرار رقم ١ من مؤتمر الأطراف ١٧، والذي يتعلق بإرشادات إعداد تقارير تحديثات البلاغات الوطنية لفترة السنتين بخصوص تغير المناخ. يُلزم هذا القرار الأطراف غير المدرجة في المرفق الأول بتقديم معلومات عن الإجراءات الرامية إلى التخفيف من آثار تغير المناخ عن طريق التصدي للانبعاثات البشرية المنشأ بحسب المصادر ونقاط الإزالة لجميع غازات الدفيئة غير الخاضعة لبروتوكول مونتريال.

خلال إعداد هذا الفصل، تم تحديد وتحليل أربع مسارات لإجراءات التخفيف من غازات الدفيئة (٣٥ مشروعاً)، وإضافتها إلى قائمة إجراءات التخفيف. يتضمن سيناريو التخفيف المحدث عدداً من المشاريع التي تركز على المجالات التالية: الطاقة الأولية، الطاقة المتجددة، وكفاءة الطاقة.

### ١.٦.٤. وصف مسارات ومشاريع التخفيف في قطاع الطاقة

**المسار الأول: مشروع الحد من الفاقد في شبكة نقل وتوزيع الكهرباء وتحسين كفاءة محطات الإنتاج**

يهدف هذا المسار إلى تحسين كفاءة محطات إنتاج الكهرباء وخفض الفاقد في شبكات نقل وتوزيع الكهرباء من ٢٠٪ في عام ٢٠٢٠ إلى ١٥٪ في ٢٠٣٠ و١٠٪ بحلول ٢٠٥٠. يتضمن المشروع تنفيذ تحسينات تدريجية تشمل الأوجه المثلى للتوزيع والتوليد، تحسين عامل قدرة النظام، ورفع مستوى الموصلات والعوازل أو استبدالها بمعدات ذات مقاومة أقل. كما يسعى المشروع إلى تقليل البصمة الكربونية في قطاع النفط والغاز عبر تطوير آبار ومصافي البترول) .

**المسار الثاني: إحالة المحطات العاملة على الوقود الأحفوري على التقاعد (مع الإبقاء على المحطات الغازية)**

يشمل هذا المسار ٢١ مشروعاً لزيادة سعات بعض المحطات المركبة وتحويل محطات من وحدات غازية بسيطة إلى وحدات مركبة لتوليد الكهرباء بقدرة إجمالية تبلغ ٨٧٨٩ ميجاوات في الفترة بين ٢٠٢١-٢٠٣٠. يهدف العراق إلى وقف تشغيل المحطات العاملة على الديزل بحلول ٢٠٢٦، ثم تحويل جميع المحطات التي تعمل على الوقود الأحفوري إلى وحدات غازية مركبة بحلول ٢٠٣٥.

**المسار الثالث: استثمار الغاز المصاحب واستخدامه في قطاع إنتاج الطاقة أو الصناعة أو التصدير**

يشمل هذا المسار ٤ مشاريع تهدف إلى تقليل كميات الغاز المحروق بنسبة ٥٠٪ بحلول ٢٠٣٠، مما يقلل من انبعاثات غاز الميثان ويزيد من إمدادات الغاز الطبيعي المتاحة للاستخدامات الأخرى. يتمثل الأثر المزدوج لهذا المسار في تقليل الانبعاثات من الاحتراق وتوفير كميات أكبر من الغاز الطبيعي .

**المسار الرابع: مشروع زيادة حصة الطاقة المتجددة في خليط الطاقة**

يتضمن هذا المسار ٩ مشاريع مقترحة لتوليد الكهرباء من الطاقة الشمسية في مناطق متعددة من العراق بقدرة إجمالية تبلغ ٧٧٥٥ ميجاوات في الفترة بين ٢٠٢١-٢٠٣٠. تسعى هذه المشاريع إلى رفع نسبة الطاقة المتجددة في خليط الطاقة إلى ٨.٥٪ بحلول ٢٠٣٠ (٣٪ طاقة مائية، ٢.٥٪ طاقة الرياح، و٣٪ طاقة شمسية) و١٢٪ بحلول ٢٠٥٠ (٥٪ طاقة مائية، ٣٪ طاقة الرياح، و٤٪ طاقة شمسية). والاطلاع على تفاصيل هذه المسارات في الملحق الأول؛ تقرير (BUR).

## ٧.٤. تقدير الخفض الكلي من مسارات التخفيف

تم اقتراح ٣٥ مشروعاً ضمن أربع مسارات لخفض انبعاثات غازات الدفيئة في قطاع الطاقة، مع التركيز على توليد الكهرباء واستثمار الغاز المصاحب. من المتوقع أن تحقق هذه المشاريع خفضاً تراكمياً لانبعاثات غازات الدفيئة بحلول عامي ٢٠٣٠ و٢٠٥٠ بمقدار ٣٢٤.٧٨ و٢٣١١.١٢ مليون طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون على التوالي.

يوضح الجدول ٤-٦ كميات الخفض المتوقعة من تنفيذ هذه المسارات للأعوام ٢٠٢١، التي تمثل بداية العمل المناخي، وعام ٢٠٢٥ التي تمثل نهاية الفترة الأولى من وثيقة المساهمات الوطنية التي قدمها العراق، وعام ٢٠٣٠ التي تمثل نهاية الفترة الثانية من تلك الوثيقة. كما يوضح الجدول ٤-٧ كميات الخفض التراكمي المتوقعة لكل مسار في عامي ٢٠٣٠ و٢٠٥٠، اللذان يمثلان فترات تنفيذ استراتيجيات الخفض بعيدة المدى بموجب اتفاق باريس.

جدول ٤- ٦: كميات الخفض المتوقعة لكل مسار من المسارات

| السنوات | الخفض من المسارات الخاصة بتوليد الكهرباء (١ و٢ و٤) | الخفض من المسار الخاص باستثمار الغاز المصاحب (٣) |
|---|---|---|
| | مليون طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون | |
| ٢٠٢١ | ٥.٠٩ | – |
| ٢٠٢٥ | ٢٩.٩٠ | ٢٤.٦٢ |
| ٢٠٣٠ | ٦٥.٤٠ | ٨٠.٦١ |

جدول ٤- ٧: مسارات التخفيف وكميات الخفض التراكمي لكل منها

| مسارات التخفيف | الخفض التراكمي للمسار (مليون طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون) |
|---|---|
| المسار الأول ١: مشروع الحد من الفاقد في شبكة نقل وتوزيع الكهرباء وتحسين كفاءة محطات إنتاج الكهرباء | في عام ٢٠٣٠: ٣٢٤.٧٨<br>في عام ٢٠٥٠: ٢٣١١.١٢ |
| المسار الثاني: مشروع إحالة المحطات العاملة على الوقود الأحفوري على التقاعد | |
| المسار الرابع: مشروع زيادة حصة الطاقة المتجددة في خليط الطاقة | |
| المسار الثالث: مشروع استثمار الغاز المصاحب وأوجه استخدامه في قطاع إنتاج الطاقة أو الصناعة أو التصدير | في عام ٢٠٣٠: ٣٣١.٣٤<br>في عام ٢٠٥٠: ١,٩٤٣.٤٧ |

## ٤.٨. النتائج النهائية الإجمالية لتحليل التخفيف

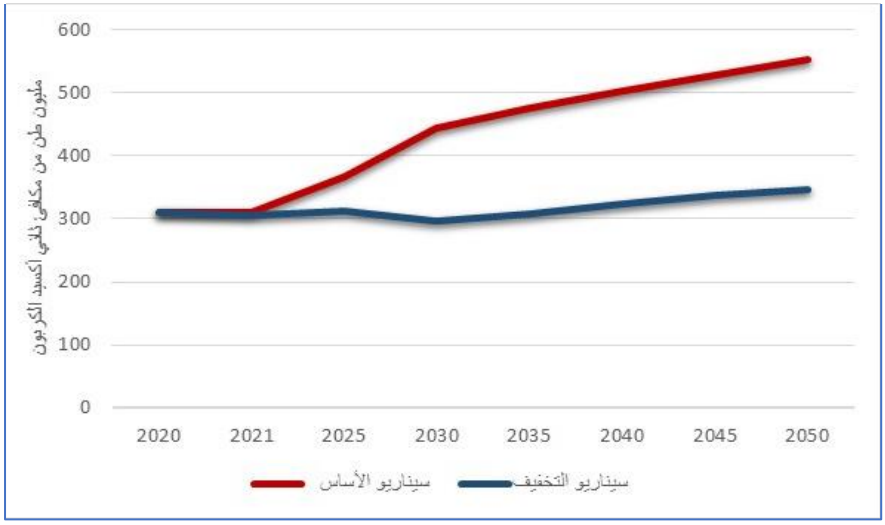
### ٤.٨.١. السيناريو الكلي لتخفيف انبعاثات غازات الدفيئة

تم اقتراح مجموعة من التدخلات لتخفيف انبعاثات غازات الدفيئة في عدة قطاعات، بما في ذلك الطاقة الأولية، الطاقة المتجددة، وكفاءة الطاقة. حققت هذه التدخلات خفضاً في انبعاثات غازات الدفيئة بمقدار ٥٤.٥٢ مليون طن في عام ٢٠٢٥، و١٦٦.٨٣ مليون طن في عام ٢٠٣٥، و٢٠٥.١٦ مليون طن في عام ٢٠٥٠.

يستعرض الجدول ٤-٨ صافي انبعاثات غازات الدفيئة لكل من السيناريو الأساس وسيناريو التخفيف لسنوات مختارة، كما يوضح الشكل ٤-٩ مقارنة سيناريو التخفيف بالسيناريو الأساسي حتى عام ٢٠٥٠

جدول ٤– ٨: صافي انبعاثات غازات الدفيئة لكل من السيناريو الأساس وسيناريو التخفيف لسنوات مختارة (مليون طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون)

| السنة | سيناريو الأساس | سيناريو التخفيف | الخفض |
|---|---|---|---|
| ٢٠٢٠ | ٣١٠.١٩ | ٣١٠.١٩ | ٠.٠٠ |
| ٢٠٢١ | ٣١٠.١٦ | ٣٠٥.٠٧ | ٥.٠٩ |
| ٢٠٢٥ | ٣٦٦.٣٩ | ٣١١.٨٧ | ٥٤.٥٢ |
| ٢٠٣٠ | ٤٤٢.٥٣ | ٢٩٦.٥٢ | ١٤٦.٠١ |
| ٢٠٣٥ | ٤٧٥.٤٩ | ٣٠٨.٦٦ | ١٦٦.٨٣ |
| ٢٠٤٠ | ٥٠٣.٤٤ | ٣٢٣.٩٣ | ١٧٩.٥١ |
| ٢٠٤٥ | ٥٢٨.٥٤ | ٣٣٦.٢٧ | ١٩٢.٢٧ |
| ٢٠٥٠ | ٥٥٢.٢٨ | ٣٤٧.١١ | ٢٠٥.١٧ |




الشكل ٤– ٣: سيناريو التخفيف مقارنة بسيناريو الأساس، ٢٠٢١–٢٠٥٠

## ٤.٨.٢. مسارات وبرامج إضافية مقترحة قد تعزز نسب التخفيض في المستقبل

إلى جانب المسارات المباشرة التي تم اقتراحها للحد من انبعاثات غازات الدفيئة والتي ركزت على تدابير في قطاع الطاقة (توليد الكهرباء والتكرير)، يقدم هذا الجزء مقترحات إضافية لبرامج وتدابير يمكن أن تشكل مزيجاً طموحاً من السياسات والمشاريع لتحقيق مزيد من الخفض في الانبعاثات.

تشمل التدابير المقترحة في مختلف القطاعات ما يلي:

**قطاع النفط والغاز:**

- التوسع في مشاريع استثمار الغاز المصاحب في مناطق مختلفة من العراق مثل مجمع الحلفاية في جنوب العراق بطاقة ٣٠٠ مقمق/يوم. يهدف المشروع إلى تقليل حرق الغاز بنسبة ٥٠٪ بحلول عام ٢٠٣٠، مع الاستفادة من الغاز المصاحب لأوجه استخدام أخرى.

**قطاع الطاقة (كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة):**

- توليد الكهرباء من الهيدروجين.
- توليد الكهرباء من طاقة الرياح.
- إنشاء محطات توليد الكهرباء من حرق النفايات بطريقة صديقة للبيئة.(Bio Power)
- استبدال مصابيح الإنارة القديمة في الشوارع والمباني بمصابيح اقتصادية.
- التوسع في مشاريع الطاقة المتجددة في المطارات وقطاع الصحة.
- أوجه استخدام سخانات تعمل بالطاقة الشمسية في المطارات.
- تشغيل المعدات الزراعية بالطاقة الشمسية بدلاً من الديزل.
- إنتاج مضخات زراعية تعمل بالطاقة الشمسية.

**كفاءة الطاقة في قطاع الصناعة:**

- استبدال الوقود المستخدم في أفران صناعة الإسمنت بالغاز.
- تدوير الحرارة الناتجة من أفران الإسمنت.
- تحسين القدرة الكهربائية بمعامل تحسين القدرة.
- إنتاج مادة معطل الفناديوم لزيادة كفاءة استخدام الطاقة.

**قطاع النقل:**

- تحويل سيارات النقل العام من البنزين إلى الغاز الطبيعي.
- فتح ٦٠ خط نقل عام جديد وزيادة عدد الحافلات إلى ٥٠٠.
- إضافة منظومات الغاز السائل للسيارات العاملة بالبنزين.
- التوجه لاستخدام السيارات الكهربائية وإنشاء محطات شحن.
- التوجيه نحو استخدام النقل العام بالكهرباء.

**قطاع النفايات:**

- إعادة تدوير النفايات لتقليل ما يصل إلى المكبات، مثل البلاستيك والإطارات المستهلكة.
- إعادة تدوير مخلفات النباتات والحيوانات كسماد عضوي.

**قطاع الغابات والزراعة وأوجه استخدام الأراضي:**

- زيادة الغطاء النباتي (الحزام الأخضر) حول بعض المواقع.
- زراعة أشجار القرم لتخفيض غاز ثاني أكسيد الكاربون وحماية السواحل العراقية من الانجراف.
- زيادة خزن الكربون العضوي في التربة من خلال الممارسات الزراعية المستدامة.
- تأهيل مواقع الغابات الحالية وزيادة مساحتها لتخفيض نسبة$CO_2$ .
- زيادة المساحات الخضراء في مناطق التوسع العمراني وعلى جانبي الطرق.
- التوسع في زراعة أشجار الجوز، الرمان والزيتون.

الفصل الخامس

# معلومات أخرى

# ٥. معلومات أخرى: الوعي العام والتعليم وبناء القدرات

يُقدم هذا الفصل معلومات إضافية ذات صلة بتحقيق أهداف اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ. وفقًا للمبادئ التوجيهية للاتفاقية، يتعين على الأطراف غير المدرجة في المرفق الأول تقديم معلومات عن مساهمتها في الأبحاث ورصد البيانات المناخية، وتنفيذ إطار نقل تكنولوجيا التكيف والتخفيف. كما يجب تقديم معلومات عن الإجراءات والجهود المتعلقة بالتعليم والتدريب والتوعية بشأن تغير المناخ، وبناء القدرات، وتبادل المعلومات، والتواصل، والتشبيك.

## ٥.١. الأولويات الوطنية لتمويل تغير المُناخ

وفقًا لوثيقة المساهمات المحددة وطنياً وخارطة طريق التنفيذ الخاصة بها، حدد العراق القطاعات ذات الأولوية لخفض انبعاثات غازات الدفيئة، وهي: الطاقة، الصناعة، الزراعة، النفايات، النقل، والبناء. كما ركزت إجراءات التكيف في المساهمة الوطنية العراقية على عشرة قطاعات الأكثر عرضة لتغير المناخ، منها المياه، الزراعة، الصحة، النظم البيئية الطبيعية والغابات، المناطق الساحلية وارتفاع مستوى سطح البحر، الصرف الصحي والنفايات، المناخ، الأحداث والمخاطر المتكررة، الطاقة والنقل، والتعليم العالي، والبحث العلمي والتكنولوجيا، والسياحة والتراث العالمي.

لا تزال معظم مناطق العراق تعاني من غياب سياسة مناخية محددة. فيما يلي بعض التوجهات ذات الأولوية التي برزت كحاجة فعلية ضمن فترة تنفيذ المساهمة الوطنية للعراق:

- وقف جميع عمليات حرق الغاز المصاحب.
- إنشاء محطات فرز وإعادة تدوير المخلفات.
- تحويل محطات توليد الطاقة من الوقود البترولي إلى الطاقات المتجددة أو الغاز.
- اعتماد سياسات تشجيع الاستثمار في الطاقات المتجددة.
- اتخاذ إجراءات للحد من إزالة الغابات وزيادة مساحتها.
- أوجه استخدام تكنولوجيا الدورة المركبة للاستفادة من الحرارة الناتجة عن توليد الطاقة.
- تعميم أوجه استخدام العدادات الذكية في جميع مناطق العراق.
- تشجيع أوجه استخدام التقنيات المتقدمة لإنتاج الهيدروجين واستخدامه كطاقة نظيفة.

يُعد تعزيز البيئات التمكينية وتنمية القدرات، بالإضافة إلى التنسيق الأفضل للسياسات ذات الصلة، أمراً ضرورياً لتوسيع نطاق البرامج المناخية. لتعبئة المزيد من التمويل الخاص، يجب استخدام التمويل العام بشكل فعال لبناء أطر تنظيمية مناسبة، وتطوير القدرات التقنية، وتوظيف الموظفين، وتحسين الترتيبات المؤسسية الوطنية والمحلية، وآليات التخفيف من المخاطر.

على المستوى الوطني، تعتبر المعلومات المتعلقة بالتعليم والتدريب، ورفع الوعي العام، وبناء القدرات، والخطوات المتخذة لإدماج تغير المناخ في السياسات والدراسات والأبحاث ذات أهمية كبيرة في سياق البلاغات الوطنية.

## ٥.٢. المعلومات ذات الصلة بتنفيذ أهداف الاتفاقية الإطارية

### ٥.٢.١. الوعي العام

التوعية البيئية تهدف إلى نشر وتعميق المعارف البيئية بين جميع فئات المجتمع بوسائل ورسائل مناسبة، وتحفيزهم للمشاركة في حماية البيئة وصون مواردها. نظرًا لأن التغير المناخي هو تحدي العصر، ولأن النساء والأطفال هم الأكثر هشاشة تجاهه، فإن التوعية البيئية الشاملة باتت ضرورية، مع الحاجة لوضع استراتيجيات وخطط وقوانين تستهدف جميع شرائح المجتمع، خاصة الفئات الأكثر ضعفًا.

وفي إطار تعزيز الوعي العام حول تأثير التغير المناخي في العراق، عمل مختبر التسريع الإنمائي التابع لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي من خلال مشـــروع "رحلة التعلم حول التغيّر المُناخي" (٢٠٢٠) [٩٦] على تطوير منهجيات مبتكرة لدراسة التحديات البيئية. ركز المشروع على تحليل الأسباب وراء ضعف شعور المجتمع بالمسؤولية تجاه قضـايا التغير المناخي. وقد كشـفت المرحلة الأولى من البحث عن نقص في الأبحاث المتعلقة بتغير المناخ في العراق، خاصـة تلك التي تسلط الضوء على الدور المجتمعي والحلول المحلية، كما أظهرت الحاجة إلى توحيد جهود الجهات المعنية ضمن رؤية مشتركة.

في المرحلة الثانية، تم تحديد ١٢ جهة معنية من مختلف القطاعات للمشـاركة في جلسـات نقاشـية حول تحديات التغير المناخي في العراق. تم أيضًـا إطلاق لعبة "مهمة الدرجة والنصـف (Mission 1.5) " لزيادة الوعي حول هذا الموضـــوع. وقد أظهر تحليل النظام البيئي القائم في العراق فجوة بين جهود الجهات الرســـمية والمجتمع المحلي، حيث تبين أن الســـكان المحليين غير مدركين للجهود الحكومية المبذولة، مما يعيق تحقيق التغيير المطلوب.

قام فريق مختبر التســريع الإنمائي في العراق باســتطلاع آراء الســكان وتحليل ســلوكياتهم في مواجهة مشاكل التغير المناخي، بهدف تحديد الجهات المعنية الفاعلة وتحفيزهم لتوعية المجتمع بمسؤولياتهم تجاه التغير المناخي.

### ٥.٢.٢. بناء القدرات

يهدف العمل المناخي في العراق إلى اتخاذ التدابير اللازمة للتخفيف من مخاطر التدهور البيئي وتغير المناخ والكوارث عبر بناء القدرات وتقديم الدعم الفني للوزارات، والإدارات الحكومية، والســلطات المحلية، والإقليمية. يهدف ذلك لتمكين هذه الجهات من الوفاء بالتزاماتها القانونية والتنظيمية وتعزيز الاســـتدامة البيئية وإيقاف التغير المناخي في العراق.

من بين المبادرات، يبرز مشـروع "تحفيز العمل المناخي في العراق" (٢٠٢٢)، المدعوم من برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، والذي يســـتمر لعامين لتعزيز قدرة العراق على التكيف مع تغير المناخ وإدارة الموارد

---

[٩٦] رحلة التعلم حول التغيّر المُناخي في العراق– تموز ٢٠٢٠- https://shorturl.at/aqK69

الطبيعية وزيادة المرونة أمام المخاطر المناخية. كما يستهدف المشروع دعم الحكومة العراقية وإقليم كوردستان في تحقيق طموحاتهما المناخية، مع التركيز على الطاقة المتجددة وإدارة الموارد المائية والاستعداد لمواجهة الجفاف والكوارث الأخرى.

يركز برنامج "التصدي للتغير المناخي في العراق والشرق الأوسط" ضمن مشاريع إنعاش بلاد الرافدين (٢٠٢١) على إعادة التشجير، إدارة المياه، معالجة الصرف الصحي، خفض الانبعاثات الكربونية، والتوسع في استخدام الطاقة النظيفة. يعتمد نجاح البرنامج على التنسيق بين الوزارات والوكالات الحكومية، بالإضافة إلى سن تشريعات جديدة لتعزيز التحول البيئي.

ومن أجل ضمان نجاح مشروع إنعاش بلاد الرافدين يسعى العراق للحصول على دعم الوكالات الدولية، مثل البنك الدولي وصندوق النقد الدولي، لبناء القدرات وتوفير التمويل اللازم للتكيف مع التغير المناخي. ويعمل أيضاً مع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي لتنفيذ مشروع حلقة العمل الثانية للتدرب على التعامل مع صندوق المناخ الأخضر، بهدف بناء قدرات السلطة الوطنية المعنية وضمان الوصول إلى تمويل الصندوق. من المتوقع أن ينهي العراق هذا المشروع بحلول الربع الأخير من عام ٢٠٢٣، مما سيعزز مشاركته في مبادرات التخفيف من التغير المناخي على الصعيد الوطني والإقليمي.

### ٣.٢.٥. تشجيع خضرنة الابتكار والتكنولوجيا

ينفذ العراق مشاريع في قطاع النفط والغاز بالتعاون مع شركاء دوليين، ويستفيد من غاز الشعلة، لكنه لا يزال بحاجة إلى تخفيضات إضافية في الانبعاثات. يمثل الغاز المصاحب للنفط في جنوب البلاد ثلثي الغاز الطبيعي في العراق، حيث تم حرق حوالي ٦٣٠ مليار قدم مكعب وقد تواصل الحرق حتى عام ٢٠٢١، مما يجعل العراق ثاني أكبر دولة بعد روسيا في حرق الغاز. من المتوقع أن يحقق العراق إنتاجًا إضافيًا من الغاز القابل للاشتعال يبلغ ١.٢ مليار قدم مكعب يوميًا بحلول نهاية ٢٠٢٣، ومن المناسب التركيز على تقنيات الحد من حرق غاز التصنيع.

يتعاون العراق مع برنامج الأمم المتحدة لإنجاز مشروع يهدف إلى تعزيز الحد من الكربون في بغداد بتمويل من مرفق البيئة العالمية .(GEF) كما أطلق البنك المركزي العراقي مبادرة للانتقال إلى مصادر الطاقة المتجددة بالتعاون مع اللجنة العليا للإقراض، بما في ذلك دعم المشاريع السكنية التي تعتمد على الطاقة الشمسية.

وزارة البيئة بالتعاون مع مركز تكنولوجيا المناخ CTCN أعدت وثيقة احتياجات تكنولوجية لقطاعات الصناعة والطاقة والزراعة والموارد المائية، بهدف خفض انبعاثات غازات الدفيئة وتعزيز التكيف مع تغير المناخ. تشمل هذه الوثيقة خططًا لتحسين توليد الطاقة، وتعزيز كفاءة الطاقة، وتحفيز البحث والتطوير، وتقنيات الزراعة المستدامة، وإدارة المياه، ومعالجة النفايات.

تتضمن خطط الطاقة التغلب على نقص الكهرباء، زيادة إنتاج الطاقة من النفايات، وتشجيع أوجه استخدام الطاقة المتجددة في المباني العامة. في الصناعة، يتم التركيز على تحسين كفاءة التصنيع

وإعادة تدوير الحرارة المهدرة. في الموارد المائية، يتم تحسين إدارة المياه وتطوير أنظمة الإنذار المبكر. وفي الزراعة، تشمل الخطط تعزيز الإنتاجية، مكافحة التصحر، وتحسين إدارة الزراعة.

## ٤.٢.٥. التعليم العالي والبحث العلمي والعلوم والتكنلوجيا وتضمين التغير المُناخي في المناهج الدراسية

يُعد البحث العلمي أحد أهم دعائم التقدم في جميع دول العالم، بغض النظر عن حجمها أو ثرائها. فلا تصل أي دولة إلى مستوى من التقدم إلا من خلال البحوث المُنسقة والموجهة التي تُطبق عملياً. لذلك، تُخصص معظم الدول نسباً عالية من ميزانياتها السنوية للبحث والتطوير[٩٧]. يتطلب التصدي لآثار تغير المُناخ تعزيز البحث العلمي والتطوير التكنولوجي في مجالات مثل نقل التكنولوجيا والصناعة والنفط والطاقة ووسائل النقل. لذا، من الضروري منح الأولوية لإعداد دراسات موسعة حول التغيرات المُناخية وآثارها، ودعم طلبة الدراسات العليا في بحوث تتناول هذه القضايا.

ورغم التقدم المحرز في هذا المجال، لا يزال هناك حاجة إلى مزيد من الدعم لمسيرة البحث العلمي، خاصة من خلال زيادة الموازنات الوطنية المخصصة للبحث والتطوير. تعمل وزارة التعليم العالي بالتنسيق مع وزارة البيئة على زيادة فرص طلبة الدراسات العليا للدراسة في دول متقدمة، ما يعزز موثوقية ونوعية الأبحاث. برامج التوأمة العلمية وتطوير المؤسسات وفق المعايير العالمية تعد ركائز استراتيجية التعليم العالي في العراق، خصوصاً في المجالات التي تساهم في حل مشكلات المجتمع[٩٨].

لتحسين النشاط البحثي، هناك حاجة لإعادة تفعيل مجلس البحث العلمي وإنشاء مراكز أبحاث جديدة في الجامعات، مع تفعيل المراكز الموجودة وزيادة الأبحاث المسجلة في المجلات العالمية وزيادة تبادل الخبرات العلمية مع المؤسسات العلمية داخل العراق وخارجه، مع تعزيز برامج البعثات البحثية.[٩٩]. نفذ برنامج الأمم المتحدة الإنمائي بالتعاون مع الوزارات العراقية مشروعاً لتحفيز أوجه استخدام الطاقة الشمسية، والذي تضمن نصب ست محطات بحثية لدراسة أنواع ألواح الطاقة الشمسية المناسبة لظروف العراق. المشروع فتح آفاق التعاون بين القطاعين الحكومي والخاص في مجال الطاقة المتجددة، وشجع على مراجعة القوانين الوطنية الخاصة بالطاقات المتجددة وتحليلها. كما نفذت وزارة البيئة برنامجاً توعوياً

---

[٩٧] حاجة العراق للبحوث العلمية وخاصة في موضوع تأثيرات تغير المُناخ العالمي، د. نصرت آدمو، باحث في الموارد المائية وتغير المُناخ العالمي، ٢٠١٤.

[٩٨] تقرير المُناخ والتنمية الخاص بالعراق– مجموعة البنك الدولي ٢٠٢٢
http://documents.worldbank.org/curated/en/099725011152218218/P177639022730b00009631058ac78c5972b

[٩٩] حاجة العراق للبحوث العلمية وخاصة في موضوع تأثيرات تغير المُناخ العالمي، د. نصرت آدمو، باحث في الموارد المائية وتغير المُناخ العالمي، ٢٠١٤.

ضـمن الاسـتراتيجية الوطنية لحماية البيئة لتشـجيع اسـتخدام مصـادر الطاقة المتجددة، وخاصـة الطاقة الشمسية.

الملحق الأول

# تقرير العراق المرحلي الأولي عن فترة السنتين

# IRAQ'S FIRST BIENNIAL UPDATE REPORT

# ٦. الملحق الأول: تقرير العراق المرحلي الأولي عن فترة السنتين

يُدرج في هذا الملحق التقرير المرحلي الأول للعراق لفترة السنتين، والذي قررت الحكومة العراقية إرفاقه بالبلاغ الوطني الثاني نظراً لتزامن إعدادهما. وقد تم إعداده وفقاً للمبادئ التوجيهية المنصوص عليها في الاتفاقية الإطارية لتغير المُناخ، والتي يجب أن تتبعها الدول الأطراف غير المُدرجة في المرفق الأول عند إعداد تقاريرها المرحلية. يهدف هذا التقرير إلى تقديم أحدث المعلومات حول الإجراءات التي اتخذتها الدولة لتنفيذ الاتفاقية، وتحديث قوائم جرد الانبعاثات الوطنية، والإجراءات المتخذة للحد منها، بالإضافة إلى عرض احتياجاتها الحالية وما تلقته من دعم تقني ومالي.

## ٦.١. الجرد الوطني لغازات الدفيئة لعام ٢٠١٩

تم إعداد قوائم جرد غازات الدفيئة (الانبعاثات وعمليات الإزالة) استناداً إلى قرار رقم ١٧ لمؤتمر الأطراف الثامن، والذي يُلزم كل طرف غير مدرج في المرفق الأول بتقديم تقديرات الانبعاثات البشرية المنشأ لثاني أكسيد الكربون ($CO_2$) والميثان ($CH_4$)وأكسيد النيتروز ($N_2O$) حسب المصادر، وتقديرات الإزالة حسب نقاط الإزالة، إذا كان ذلك مناسباً وبقدر الإمكان. كما يشجع القرار الأطراف غير المدرجة في المرفق الأول على تقديم معلومات حول الانبعاثات البشرية المنشأ لمركبات الهيدروفلوروكربون(HFCs) ، مركبات الكربون المُشْبَعة بالفلور (PFCs) ، وسادس فلوريد الكبريت ($SF_6$) إن أمكن. بالإضافة إلى ذلك، يُشجع الأطراف على الإبلاغ عن الانبعاثات البشرية المنشأ من مصادر غازات دفيئة أخرى مثل أول أكسيد الكربون(CO) ، أكاسيد النيتروجين(NOx) ، والمركبات العضوية المتطايرة غير الميثانية .(NMVOC) أما الغازات الأخرى غير المشمولة ببروتوكول مونتريال، مثل أكاسيد الكبريت، فيمكن إدراجها حسب تقدير الجهات المعنية بناءً على إرشادات الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المُناخ(IPCC) .

### ٦.١.١. المنهجية – حسابات قائمة الجرد الوطنية

تم تقدير الانبعاثات الوطنية لغازات الدفيئة لعام ٢٠١٩ باستخدام إرشادات الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المُناخ لعام ٢٠٠٦ (IPCC Guidelines2006) وتنقيح عام ٢٠١٩ (2019 Refinement) وبرمجيتها (IPCC Software)الخاصة بالأطراف غير المدرجة في المرفق الأول لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المُناخ، بالإضافة إلى ورقة عمل حول كيفية استخدام برنامج Excel لحساب الانبعاثات المتطايرة.

اعتمد الخبراء الوطنيون على المستوى الأول في جميع القطاعات والقطاعات الفرعية بسبب عدم توفر البيانات اللازمة للمستويات الأعلى. وشملت القطاعات الفرعية:

١. الطاقة:**(Energy)**
   - الاحتراق في المصادر الثابتة
   - الاحتراق في المصادر المتحركة
   - الانبعاثات المتطايرة
٢. العمليات الصناعية واستخدام المنتج:**(IPPU)**
   - الصناعات التعدينية
   - الصناعات الكيميائية
   - الصناعات المعدنية
٣. الزراعة والحراجة واستخدام الأراضي:**(AFOLU)**
   - المواشي
   - الأراضي

- المصادر الكلية ومصادر انبعاثات غير ثاني أكسيد الكربون على الأرض

٤. إدارة النفايات والصرف الصحي:**(Waste)**
   - التخلص من النفايات الصلبة
   - الحرق المفتوح للنفايات
   - معالجة وتصريف مياه الصرف الصحي

تم إجراء الجرد لكل نوع من الغاز باستخدام وحدات الكتلة، وتقدير كميات الانبعاثات البشرية المنشأ من غازات الدفيئة المباشرة لثاني أكسيد الكربون، والميثان، وأكسيد النيتروز، حسب المصادر ونقاط الإزالة.

باستخدام إرشادات الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المُناخ لعام ٢٠٠٦ وتنقيحات ٢٠١٩ وبرمجيتها (نسخة ٢.٦٩١)، تم أيضًا تقدير غازات الدفيئة غير المباشرة مثل المركبات العضوية غير الميثانية المتطايرة، وأكاسيد النيتروجين، وأول أكسيد الكربون لقطاع الطاقة. كما تم استخدام ورقة عمل Excel لحساب الانبعاثات المتطايرة من قطاع النفط والغاز. في جداول الإبلاغ عن نتائج الجرد، تم استخدام الرموز NO (لا تحدث) أو NE (لم يتم تقديرها) و NA (لا ينطبق) عند الضرورة، وفقًا للممارسات الفضلى. تم احتساب جميع الغازات المباشرة وغير المباشرة بالجيجا جرام، وكذلك انبعاثات الغازات المباشرة من مكافئ ثاني أكسيد الكربون. استخدمت قيم القدرة على إحداث احترار عالمي المنصوص عليها في تقرير التقييم الثاني للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المُناخ (الأفق الزمني ١٠٠ سنة) لتحويل وحدات قياس الغازات.

## ٢.٦. جرد غازات الدفيئة حسب القطاع

في عام ٢٠١٩، بلغ حجم الانبعاثات في العراق ١٧٧,٦١٧.١٩ جيجا جرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون. ويظهر توزيع إجمالي انبعاثات غازات الدفيئة حسب القطاعات أن قطاع الطاقة يمثل المصدر الرئيسي بنسبة ٨٤.٧٢٪ من الإجمالي الوطني، يليه قطاع إدارة النفايات والصرف الصحي بنسبة ١٠.٧٣٪ (جدول ٦-١).

جدول ٦- ١: صافي انبعاثات غازات الدفيئة حسب القطاع، ٢٠١٩

| الفئات | الانبعاثات جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون | النسبة من المجموع٪ |
|---|---|---|
| **إجمالي صافي الانبعاثات الوطنية** | ١٧٧٦١٧.١٩ | ١٠٠ |
| **الطاقة** | ١٥٠٤٨٤.٥٠ | ٨٤.٧٢ |
| **العمليات الصناعية واستخدام المنتج** | ٢٤١٤.٦٤ | ١.٣٦ |
| **الزراعة والحراجة وغيرهما من أوجه استخدام الأراضي** | ٥٦٥٢.٣٧ | ٣.١٨ |
| **إدارة النفايات والصرف الصحي** | ١٩٠٦٥.٦٨ | ١٠.٧٣ |

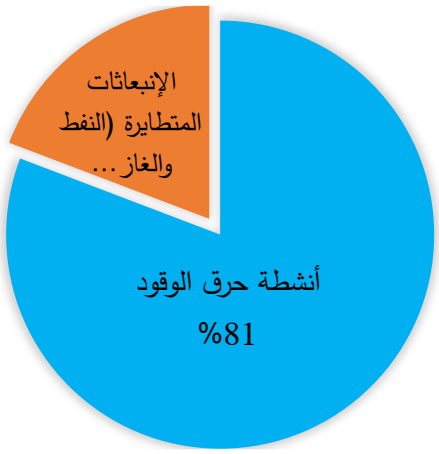
### ١.٢.٦. انبعاثات غازات الدفيئة ضمن قطاع الطاقة

الأنشطة المرتبطة بالطاقة تساهم بشكل كبير في انبعاثات غازات الدفيئة في العراق، وتصنف هذه الانبعاثات إلى فئتين رئيسيتين هما الانبعاثات الناتجة عن احتراق الوقود والانبعاثات المتطايرة (غير الناتجة عن احتراق).

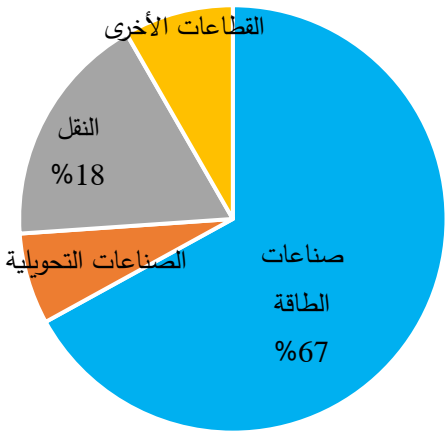
في عام ٢٠١٩، بلغ إجمالي الانبعاثات من قطاع الطاقة ١٥٠,٤٨٤.٥٠ جيجا جرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون، حيث كانت ٨٠.٧٦٪ منها ناتجة عن احتراق الوقود، بينما شكلت الانبعاثات المتطايرة من النفط والغاز الطبيعي ١٩.٢٤٪ من إجمالي انبعاثات القطاع كما يتضح في الجدول ٦-٢ والشكل ٦-١. وضمن أنشطة احتراق الوقود، كانت النسبة الأكبر من الانبعاثات تأتي من قطاع صناعات الطاقة بنسبة ٦٧٪، يليه قطاع النقل بنسبة ١٨٪. أما القطاعات الأخرى مثل القطاع المنزلي والصناعات التحويلية والبناء فقد ساهمت بنسب ٨٪ و٧٪ على التوالي من إجمالي الانبعاثات (الشكل ٦-٢).

جدول ٦- ٢: صافي انبعاثات قطاع الطاقة، ٢٠١٩

| الفئات | صافي $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | الإجمالي انبعاثات قطاع الطاقة | NOx | CO | NMVOC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | جيجا جرام | جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون | | | جيجا جرام | | |
| قطاع الطاقة | ١٣٣١٢٢.٤٦ | ١٦٧٦٢.٨٠ | ٥٩٩.٢٤ | ١٥٠٤٨٤.٥٠ | ١٤١.٨٥ | ٣٣٢٥٦.٧٥ | ٩٩٦.٤٣ |
| ١. أنشطة حرق الوقود | ١٢٠٨٣٨.٧٦ | ١٥٣.٢٤ | ٥٤٢.٨١ | ١٢١٥٣٤.٨١ | ١٤١.٨٥ | ٣٣٢٥٦.٧٥ | ٦٢٩.٥٤ |
| - صناعات الطاقة | ٨١١٨٧.٩٠ | ٤٩.٧٣ | ١٢٤.٦٢ | ٨١٣٦٢.٢٥ | ٧٢.٩٩ | ٢٨.٤٩ | ٢.٢٤ |
| - الصناعات التحويلية والبناء | ٣٨٣٨١.٦ | ٣٧.١ | ٤٢١.٠ | ٨٤٠٩.٧٩ | ٥٨.٠٢ | ٧.٤٠ | ٢.٨٩ |
| - النقل | ٢١٢٠٨.٠٩ | ٦٤.٨٧ | ٩٣٨١.٧ | ٥٢١٦٥٤.٧ | ٣.٢٢ | ٣٣٢١٤.٨٨ | ٦٢٤.٢٠ |
| - القطاعات الأخرى (منزلي) | ٤١٠٠٦١.١ | ٣١.٥١ | ١٥.٠٨ | ٣١٠١٠٧.٧ | ٧.٦٢ | ٥.٩٨ | ٠.٢٠ |
| - غير محدد | NE | NE | NE | NE | NE | NE | NE |
| ٢. الانبعاثات المتطايرة (النفط والغاز الطبيعي) | ١٢٢٨٣.٧٠ | ٧٩٠.٩٣ | ٠.١٨ | ٢٨٩٤٩.٦٧ | NA | NA | ٣٦٦.٩٠ |




الشكل ٦- ١: نسب الانبعاثات (٪) لقطاع الطاقة، ٢٠١٩




الشكل ٦- ٢: نسب الانبعاثات (٪) لكل قطاع فرعي ضمن قطاع أنشطة حرق الوقود، ٢٠١٩

## ٦.٢.٢. انبعاثات غازات الدفيئة ضمن الملاحة الدولية

قُدِّرَتْ الانبعاثات من الملاحة الجوية الدولية والملاحة البحرية الدولية لعام ٢٠١٩، على النحو المبين في الجدول ٦-٣ .

جدول ٦– ٣: الانبعاثات المُبلغ عنها تحت بند المذكرة ٥، ٢٠١٩

| الانبعاثات | صافي $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | إجمالي الانبعاثات |
|---|---|---|---|---|
| | جيجا جرام | جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون | | |
| **إجمالي الملاحة الدولية** | ٨٦٨.١٣١٢ | ٠.٧٥٢ | ٧.٣٩ | ٨٧٦.٥٣ |
| **الملاحة الجوية** | ٦٩١.٨٥١٢ | ٠.٤١٢ | ٥.٩٧ | ٦٩٨.٢٣ |
| **الملاحة البحرية** | ١٧٦.٢٨ | ٠.٣٤ | ١.٤٢ | ١٧٨.٣٠ |

## ٦.٢.٣. انبعاثات غازات الدفيئة ضمن قطاع العمليات الصناعية واستخدام المُنتج

في عام ٢٠١٩، بلغت انبعاثات قطاع العمليات الصناعية ٢.٤١٤.٦٤ جيجا جرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون، ما يمثل ١.٣٦٪ من إجمالي انبعاثات غازات الدفيئة في العراق. تنتج هذه الانبعاثات بشكل أساسي من قطاع الصناعات التعدينية ضمن القطاع العام فقط، نظراً لعدم توفر بيانات عن القطاع الخاص (الجدول ٦–٤).

جدول ٦– ٤: انبعاثات القطاعات الفرعية للعمليات الصناعية، ٢٠١٩

| القطاعات | جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون | ٪ |
|---|---|---|
| قطاع العمليات الصناعية واستخدام المُنتج | ٢٤١٤.٦٤ | ١٠٠ |
| الصناعات التعدينية | ٢٤١٢.٧٣ | ٩٩.٩٢ |
| الصناعات الكيميائية | ١.٧٣ | ٠.٠٧ |
| الصناعات المعدنية | ٠.١٩ | ٠.٠١ |

## ٦.٢.٤. نتائج انبعاثات غازات الدفيئة ضمن قطاع الزراعة والحراجة وغيرهما من أوجه استخدام الأراضي

في عام ٢٠١٩، شكلت انبعاثات غازات الدفيئة من أنشطة قطاع الزراعة والحراجة والاستخدامات الأخرى للأراضي ٣.١٨٪ من إجمالي الانبعاثات في العراق، بما يعادل ٥،٦٥٢.٣٧ جيجا جرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون. وتعتبر هذه الأنشطة مصدراً للانبعاثات التي تتألف بشكل رئيسي من الميثان وأكسيد النيتروز، والمتولدة من فئات فرعية متنوعة (الجدول ٦–٥).

جدول ٦– ٥: انبعاثات قطاع الزراعة والحراجة وغيرهما من لأوجه استخدام الأراضي، ٢٠١٩

| القطاع | صافي $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | إجمالي انبعاثات القطاع |
|---|---|---|---|---|
| | جيجا جرام | جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون | | |
| الزراعة والحراجة والاستخدامات الأخرى للأراضي | -٢٢٩٦.٠٢ | ٣٦٢٦.٣٥ | ٤٣٢٢.٠٤ | ٥٦٥٢.٣٧ |
| الانبعاثات الصادرة من المواشي ومعالجة الروث | NA | ٣٤٦٨.١٧ | ١٠٩٧.٧٤ | ٤٥٦٥.٩١ |
| استخدام الأراضي | -٢٥٣٨.٣٦ | NA | NA | -٢٥٣٨.٣٦ |
| المصادر الكلية ومصادر انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون على الأرض | ٢٤٢.٣٤ | ١٥٨.١٨ | ٣٢٢٤.٣٠ | ٣٦٢٤.٨٢ |
| أخرى | NO | NO | NO | NO |

## ٦.٢.٥. نتائج انبعاثات غازات الدفيئة ضمن قطاع إدارة النفايات والصرف الصحي

في عام ٢٠١٩، شكلت انبعاثات غازات الدفيئة من أنشطة قطاع الزراعة والحراجة والاستخدامات الأخرى للأراضي ٣.١٨٪ من إجمالي الانبعاثات في العراق، بما يعادل ٥،٦٥٢.٣٧ جيجا جرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون. وتعتبر هذه الأنشطة مصدراً للانبعاثات التي تتألف بشكل رئيسي من الميثان وأكسيد النيتروز، والمتولدة من فئات فرعية متنوعة (الجدول ٦-٦).

جدول ٦- ٦: انبعاثات قطاع إدارة النفايات والصرف الصحي، ٢٠١٩

| القطاع | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | إجمالي الانبعاثات | ٪ |
|---|---|---|---|---|---|
| | جيجا جرام | جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون | | | |
| إدارة النفايات والصرف الصحي | ٤٧.٣٠ | ١٨٤٨٤.٦٧ | ٥٣٣.٧٠ | ١٩٠٦٥.٦٨ | ١٠٠ |
| التخلص من النفايات الصلبة | NA | ١٧٣١٨.٧٥ | NA | ١٧٣١٨.٧٥ | ٩٠.٨٤ |
| الحرق المفتوح للنفايات | ٤٧.٣٠ | ١٣٦.٤٦ | ٣٦.٢٦ | ٢٢٠.٠٢ | ١.١٥ |
| معالجة مياه الصرف الصحي وتصريفها | NA | ١٠٢٩.٤٦ | ٤٩٧.٤٤ | ١٥٢٦.٩٠ | ٨.٠١ |

## ٦.٣. جرد غازات الدفيئة حسب الغاز

في عام ٢٠١٩، كان غاز ثاني أكسيد الكربون هو المساهم الأكبر في انبعاثات غازات الدفيئة في العراق، حيث بلغ حجمه ١٣٣،٢٨٨.٣٨ جيجا جرام، ما يعادل ٧٥.٠٤٪ من إجمالي الانبعاثات. وجاءت مساهمة الميثان بعده، حيث شكلت ٢١.٨٩٪ من الإجمالي، كما هو موضح في الجدول ٦-٧.

جدول ٦- ٧: الانبعاثات الوطنية حسب الغاز، ٢٠١٩

| غازات الدفيئة | إجمالي صافي انبعاثات غازات الدفيئة (جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون) |
|---|---|
| غاز ثاني أكسيد الكربون | ١٣٣٢٨٨.٣٨ |
| غاز الميثان | ٣٨٨٧٣.٨٢ |
| غاز أكسيد النيتروز | ٥٤٥٤.٩٨ |
| صافي الانبعاثات | ١٧٧٦١٧.١٩ |

في عام ٢٠١٩، كانت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون تتركز بشكل رئيسي في قطاع الطاقة، حيث مثلت ٩٩.٨٨٪ من إجمالي الانبعاثات، تلاه قطاع العمليات الصناعية واستخدام المنتج بنسبة ١.٨١٪. أما الميثان، فقد كانت أعلى انبعاثاته من قطاع إدارة النفايات والصرف الصحي بنسبة ٤٧.٥٥٪، يليه قطاع الطاقة بنسبة ٤٣.١٢٪. وبالنسبة لأكسيد النيتروز، كانت الانبعاثات الأكبر من قطاع الزراعة والحراجة والاستخدامات الأخرى للأراضي بنسبة ٧٩.٢٣٪، يليه قطاع الطاقة بنسبة١٠٩٩٪ .

في قطاع الطاقة، كانت معظم الانبعاثات على شكل ثاني أكسيد الكربون بنسبة ٨٨.٤٦٪. أما في قطاع العمليات الصناعية واستخدام المنتج، فكانت جميع انبعاثات غازات الدفيئة على شكل ثاني أكسيد الكربون بنسبة ١٠٠٪. في قطاع الزراعة والحراجة والاستخدامات الأخرى للأراضي، كانت انبعاثات أكسيد النيتروز هي الأكثر بروزًا بنسبة ٧٦.٤٦٪. في حين أن قطاع إدارة النفايات والصرف الصحي شهد أعلى انبعاثات من غاز الميثان بنسبة ٩٦.٩٥٪. (الجدول ٦-٨).

جدول ٦– ٨: انبعاثات غازات الدفيئة (+) وعمليات الإزالة (–) في جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون حسب القطاع والغاز،٢٠١٩

| القطاع | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | صافي الانبعاثات لكل قطاع |
|---|---|---|---|---|
| | جيجا جرام | جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون | | |
| **إجمالي صافي الانبعاثات الوطنية لغازات الدفيئة** | ١٣٣٢٨٨.٣٨ | ٣٨٨٧٣.٨٢ | ٥٤٥٤.٩٨ | ١٧٧٦١٧.١٩ |
| **قطاع الطاقة** | ١٣٣١٢٢.٤٦ | ١٦٧٦٢.٨٠ | ٥٩٩.٢٤ | ١٥٠٤٨٤.٥٠ |
| **قطاع العمليات الصناعية واستخدام المُنتج** | ٢٤١٤.٦٤ | NA | NA | ٢٤١٤.٦٤ |
| **قطاع الزراعة والحراجة والاستخدامات الأخرى للأراضي** | –٢٢٩٦.٠٢٥ | ٣٦٢٦.٣٥ | ٤٣٢٢.٠٤ | ٥٦٥٢.٣٧ |
| **قطاع إدارة النفايات والصرف الصحي** | ٤٧.٣٠ | ١٨٤٨٤.٦٧ | ٥٣٣.٧٠ | ١٩٠٦٥.٦٨ |

## ١.٣.٦. إجمالي صافي الانبعاثات الوطنية

يوضح جدول ٦–٩ مجموع الانبعاثات من جميع القطاعات والقطاعات الفرعية لعام ٢٠١٩، كما تظهرها مُخرجات برمجية الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المُناخ.

جدول ٦– ٩: مجموع الانبعاثات من جميع القطاعات والقطاعات الفرعية في عام ٢٠١٩ (Inventory Year: 2019).

| Greenhouse gas source and sink categories | Net CO2 (Gg) | CH4 (Gg) | N2O (Gg) | CO Gg | NOx (Gg) | NMVOCs (Gg) | Sox (Gg) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **إجمالي صافي الانبعاثات الوطنية** | **١٣٣٤٧٨.٥٨** | **١٨٥١.١٤** | **١٧.٥٩٨** | **٣٣٢٥٦.٧٥** | **١٤١.٨٥** | **٩٩٦.٤٣** | **NE** |
| 1 - الطاقة | ١٣٣٣١٢.٦٦ | ٧٩٨.٢٤ | ١.٩٣ | ٣٣٢٥٦.٧٥ | ١٤١.٨٥ | ٩٩٦.٤٣ | NE |
| 1A - أنشطة حرق الوقود | ١٢١٠٢٨.٩٦ | ٧.٣١ | ١.٧٥ | ٣٣٢٥٦.٧٥ | ١٤١.٨٥ | ٦٢٩.٥٤ | NE |
| 1A1 - صناعات الطاقة | ٨١٣٧٨.١١ | ٢.٣٨ | ٠.٤٠ | ٢٨.٤٩ | ٧٢.٩٩ | ٢.٢٤ | NE |
| 1A2 - الصناعات التحويلية والبناء | ٨٣٨١.٦٣ | ٠.٣٤ | ٠.٠٦٨ | ٧.٤٠ | ٥٨.٠٢ | ٢.٨٩ | NE |
| 1A3 - النقل | ٢١٢٠٨.٠٩ | ٣.٠٩ | ١.٢٣ | ٣٣٢١٤.٨٨ | ٣.٢٢ | ٦٢٤.٢٠ | NE |
| 1A4 - قطاعات أخرى (منزلي) | ١٠٠٦١.١٤ | ١.٥٠ | ٠.٠٥ | ٥.٩٨ | ٧.٦٢ | ٠.٢٠ | NE |
| 1A5 - أخرى | NE | NE | NE | NE | NE | NE | NE |
| 1B - الانبعاثات المتطايرة (النفط والغاز الطبيعي) | ١٢٢٨٣.٧٠ | ٧٩٠.٩٣ | ٠.١٨ | NO/NE | NO/NE | ٣٦٦.٩٠ | NA |
| 1B1 - الوقود اصلب | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO |
| 1B2 - النفط والغاز الطبيعي | ١٢٢٨٣.٧٠ | ٧٩٠.٩٣ | ٠.١٨ | NE | NE | ٣٦٦.٩٠ | NA |
| 2 - العمليات الصناعية واستخدام المنتج | ٢٤١٤.٦٥ | ٠ | NA | NE | NE | NE | NE |
| 2A - الصناعات التعدينية | ٢٤١٢.٧٣ | NA | NA | NA | NA | NA | NA |
| 2B - الصناعات الكيميائية | ١.٧٣ | ٠ | NA | NE | NE | NE | NE |
| 2C - الصناعات المعدنية | ٠.١٩ | NA | NA | NA | NA | NA | NA |
| 2D – صناعات أخرى | NA | NA | | NA | NA | NA | NA |
| 2E - إنتاج الهالوكربونات وسداسي فلوريد الكبريت | | | | NO | NO | NO | NO |
| 2F - استهلاك الهالوكربونات وسداسي فلوريد الكبريت | | | | NO | NO | NO | NO |
| 2G - أخرى | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO |
| 3 - المذيبات | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO |
| 4 - الزراعة | | ١٦٥.١٥ | ١٣.٩٤ | NA | NA | NA | NA |
| 4A - التخمر المعوي | | ١٥٥.٩٨ | | NA | NA | NA | NA |
| 4B - إدارة الروث | | ٩.١٧ | ٤.١٣ | NA | NA | NA | NA |
| 4C - زراعة الأرز | | NO | | NO | NO | NO | NO |
| 4D - الأراضي الزراعية | | | ٩.٨١ | NA | NA | NA | NA |
| 4E - الحرق المقصود | | NO | NO | NO | NO | NO | NO |
| 4F - الحرق في حقول الأرز | | NO | NO | NO | NO | NO | NO |

| Greenhouse gas source and sink categories | Net CO2 (Gg) | CH4 (Gg) | N2O (Gg) | CO Gg | NOx (Gg) | NMVOCs (Gg) | Sox (Gg) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4G - أخرى | | | | NO | NO | NO | NO |
| 5 - التغيير في استخدام الأراضي والغابات | -٢٥٣٨.٣٦ | ٧.٥٣ | ٠.٠٠٢٥ | ٣.٢٣ | ٠.٠٩ | NA | NA |
| 5A التغييرات في الغابات ومخزونات الكتلة الحيوية الخشبية الأخرى | -٢٥٣٨.٣٦ | | | NA | NA | NA | NA |
| 5B - تحويل الغابات والأراضي العشبية | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO |
| 5C - التخلي عن الأراضي المُدارة | NO | | | NO | NO | NO | NO |
| 5D - انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وإزالته من التربة | NO | | NO | NO | NO | NO | NO |
| 5E - أخرى (يرجى التحديد) | NA | ٧.٥٣ | ٠.٠٠٢٥ | ٣.٢٣ | ٠.٠٩ | NA | NA |
| 6 إدارة النفايات والصرف الصحي | ٤٧.٣٠ | ٨٨٠.٢٢ | ١.٧٢ | NE | NE | NE | NA |
| 6A - التخلص من النفايات الصلبة | | ٨٢٤.٧٠ | | NE | NE | NE | NA |
| 6B إدارة الصرف الصحي | | ٤٩.٠٢ | ١.٦١ | NE | NE | NE | NA |
| 6C حرق النفايات | ٢.٢٠ | NA | NA | NE | NE | NE | NA |
| 6D أخرى | ٤٥.١١ | ٦.٥٠ | ٠.١٢ | NE | NE | NE | NA |
| 7 - أخرى (يرجى التحديد) | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO |
| | | | | | | | |
| عناصر المذكرة | | | | | | | |
| المخابئ الدولية | ٨٥٥٢٣.١٨ | ٠.٦٣ | ٢.٤٤ | NE | NE | NE | NE |
| 1A3a1 - الملاحة الجوية | ٨٥٣٤٦.٩٠ | ٠.٦١ | ٢.٤٤ | NE | NE | NE | NE |
| 1A3d1 - الملاحة البحرية | ١٧٦.٣٠ | ٠.٠١٦ | ٠.٠٠٥ | NE | NE | NE | NE |
| العمليات المتعددة الأطراف | NE | NE | NE | | | | |
| انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من الكتلة الحيوية | NE | | | | | | |

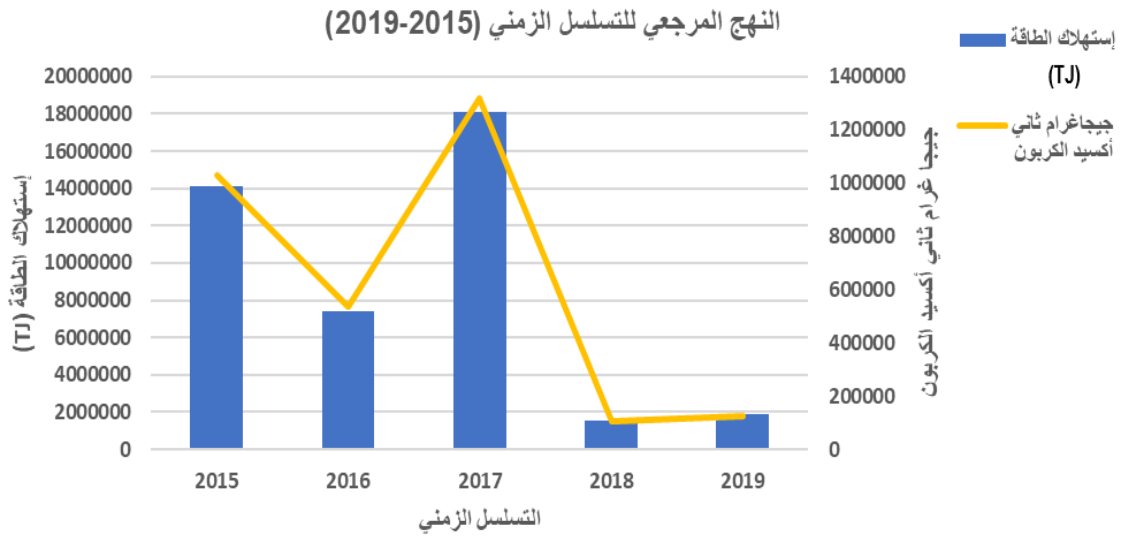
## ٦.٣.٢. النُهج المرجعي

غالباً ما يؤدي استخدام النهج المرجعي والنهج القطاعي إلى نتائج مختلفة، لأن النهج المرجعي يعمل من الكلي إلى الجزئي باستخدام بيانات إمدادات الطاقة الكلية دون تفاصيل دقيقة حول استخدام الوقود في كل قطاع. يقدّم النهج المرجعي تقديرات لثاني أكسيد الكربون للمقارنة مع النهج القطاعي. النهج المرجعي يعطي حداً أعلى لأن بعض الكربون في الوقود لا يُحرق بالكامل بل يُطلق كانبعاثات متطايرة. ويمكن أن تختلف نتائج حساب انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بين النهجين. في العراق، تم استخدام النهج المرجعي لعام ٢٠١٩ ومقارنة النتائج مع النهج القطاعي، وكان الفرق ٤٪، وهو ضمن النسبة المسموحة وفق الأدلة الإرشادية (جدول ٦-١٠).

جدول ٦- ١٠: النهج المرجعي مقابل النهج القطاعي، ٢٠١٩

| السنة | انبعاثات ثاني أكسيد الكربون حسب النهج المرجعي جيجا جرام | انبعاثات ثاني أكسيد الكربون حسب النهج القطاعي جيجا جرام | الفرق |
|---|---|---|---|
| ٢٠١٩ | ١٢٥٦٩١.٢ | ١٢٠٨٣٨.٧٦ | ٤.٠١٪ |

تم تقدير انبعاثات غازات الدفيئة باستخدام النهج المرجعي للتسلسل الزمني (٢٠١٥-٢٠١٩)، ونتج عن ذلك اتجاه متذبذب للانبعاثات. يُظهر الشكل ٦-٣ تذبذباً وارتفاعاً في الانبعاثات قبل عام ٢٠١٨، يُعزى ذلك إلى السحب من مخزون النفط الخام في المستودعات الرئيسية بالجنوب (الفاو والزبير) بسبب انخفاض إنتاج النفط من الحقول الشمالية، خاصة خلال فترة هجوم عصابات داعش الإرهابية، وما خلفته من دمار للبنى التحتية وسيطرة على الحقول النفطية في شمال العراق حيث بلغت كميات النفط الخام المسحوب من المخزون النفطي للسنوات (٢٠١٥، ٢٠١٦، ٢٠١٧) هي (-٢٢٢٥٨١٨، -٩٠٤٤٧٠، -٢٧٥٧٠٢٨) ألف برميل على التوالي. أما في الأعوام ٢٠١٨ و٢٠١٩، فقد ارتفع إنتاج النفط نتيجة استقرار الوضع الأمني وإصلاح الحقول والأنابيب النفطية، مما أدى إلى زيادة المخزون النفطي حيث أصبحت كمياته مساوية الى (٥٤٤٤٠٠٠ و-٢٧٦١٠٠٠) برميل وبمعدل إنتاج للنفط الخام قدره (١٦٠٩٦٥٠٠٠٠ و١٦٧٠٢٠٩٥٨٣) برميل للسّنوات (٢٠١٨ و٢٠١٩) على التوالي.




الشكل ٦- ٣: النهج المرجعي للتسلسل الزمني (٢٠١٥-٢٠١٩)

## ٦.٣.٣. تحليل الفئات الأساسية

في عام ٢٠١٩، كانت مختلف الفئات الفرعية لأنشطة احتراق الوقود من بين المصادر الثلاثة الرئيسية التي شكلت حوالي ٦٦.٦٪ من إجمالي الانبعاثات، وعلى رأسها صناعات الطاقة (الوقود السائل والغازي) والنقل البري. كما أن النفايات الصلبة، وقطاع العمليات الصناعية واستخدام المنتج، وقطاع الزراعة والحراجة والاستخدامات الأخرى للأراضي شكلت ما تبقى للوصول إلى ٩٥٪ من الانبعاثات الكلية للعراق (جدول ٦-١١).

جدول ٦- ١١: تحليل الفئات الرئيسية (تقييم المستوى)، ٢٠١٩

| A | B | C | D | F | G |
|---|---|---|---|---|---|
| رمز الفئة في الدليل الإرشادي للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المُناخ | الفئة المحددة من الدليل الإرشادي للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المُناخ | غاز الدفيئة | الانبعاثات 2000 جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون | مستوى الانبعاثات من فئة معينة 2000 | المجموع التراكمي٪ من العمود F |
| 1.A.1 | صناعات الطاقة – الوقود السائل | $CO_2$ | ٤١٣٥٤.٢٨ | ٠.٢٧ | ٢٦.٩٠ |
| 1.A.1 | صناعات الطاقة – الوقود الغازي | $CO_2$ | ٣٩٨٣٣.٦٢ | ٠.٢٦ | ٥٢.٨١ |
| 1.A.3.b | النقل البري | $CO_2$ | ٢١١٥٠.٠٤ | ٠.١٤ | ٦٦.٥٦ |
| 4.A | التخلص من النفايات الصلبة | $CH_4$ | ١٧٣١٨.٧٥ | ٠.١١ | ٧٧.٨٣ |
| 1.A.4 | القطاعات الأخرى- الوقود السائل | $CO_2$ | ١٠٠٦١.١٤ | ٠.٠٧ | ٨٤.٣٧ |
| 1.A.2 | الصناعات التحويلية والبناء – الوقود السائل | $CO_2$ | ٨٣٨١.٢٢ | ٠.٠٥ | ٨٩.٨٢ |
| 3.A.1 | التخمر المعوي | $CH_4$ | ٣٢٧٥.٥٦ | ٠.٠٢ | ٩١.٩٥ |
| 3.B.1.a | أراضي غابات بقيت على حالها | $CO_2$ | -٢٥٣٨.٨١ | ٠.٠٢ | ٩٣.٦١ |
| 2.A.1 | إنتاج الإسمنت | $CO_2$ | ٢٤١٢.٧٣ | ٠.٠٢ | ٩٥.١٧ |

## ٦.٣.٤. تحليل عدم اليقين

تحليل عدم اليقين هو جزء أساسي من عملية الجرد، حيث يهدف إلى تحديد الأولويات لتحسين دقة الجرد وتوجيه القرارات المتعلقة بالمنهجية المستخدمة. تم إجراء التحليل وفقًا للدليل الإرشادي للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ لعام ٢٠٠٦ باستخدام "النهج الأول: انتشار الخطأ". يستند هذا النهج إلى تقدير عدم اليقين في كل فئة من فئات الجرد وتحليل الأخطاء باستخدام بيانات عام ٢٠١٩ وسنة الأساس ٢٠٠٠. اعتمد التحليل على نهج المستوى الأول، وشمل جميع فئات المصادر وغازات الدفيئة المباشرة. وتم تقدير عدم اليقين باستخدام القيم النموذجية الواردة في إرشادات الهيئة. تشير النتائج إلى أن صافي الانبعاثات لعام ٢٠١٩ بلغ ٢٦٣,٩١٠.٦٨ جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون مع نسبة عدم يقين ± ٣٪، مما يعني أن الاحتمال بنسبة ٩٥٪ يتراوح بين ٢٥٥,٩٤٠.٥٧ و٢٧١,٨٨٠.٧٨ جيجا جرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون. بالمقارنة مع سنة الأساس لعام ٢٠٠٠، يظهر الاتجاه زيادة بنسبة ١٢.٤٢٪ في الانبعاثات من عام ٢٠٠٠ إلى ٢٠١٩.

## ٦.٤. ضبط الجودة

قدّم فريق من الخبراء التابعين للجمعية العلمية الملكية في الأردن دعماً فنياً لإعداد جرد غازات الدفيئة من خلال تنظيم ورش عمل تدريبية، وتوفير مبادئ توجيهية ومواد إرشادية، ومراجعة الدراسات والتقارير، بالإضافة إلى تقديم الدعم عبر الاجتماعات المباشرة وعن بُعد. قام الفريق بمراجعة شاملة استنادًا إلى المؤشرات الواردة في المرفق الثالث للقرار ٢ الصادر عن مؤتمر الأطراف (UNFCCC17،2011) وإرشادات الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيّر المناخ، بالإضافة إلى الإرشادات المطلوبة من الأطراف غير المدرجة في المرفق الأول لتقديم تقارير التحديث لفترة السنتين إلى سكرتارية الاتفاقية.

بالإضافة إلى ذلك، تعاون فريق الجمعية العلمية الملكية مع فريق إدارة المشروع في مديرية التغير المناخي على مراجعة شاملة شملت جميع التقارير القطاعية والتعديلات التي أُدخلت عليها، كما تضمن العمل ما يلي:

- تقديم تقييمات شاملة ومراجعات فنية، وفحص الدقة لضمان الاتساق والكمال وتجنب التكرار في الحسابات.
- التأكد من دقة البيانات المُدخلة والتحقق من استخدام المراجع الصحيحة وعدم وجود أخطاء في النسخ.
- ضمان تسجيل العوامل ووحدات الانبعاث بشكل صحيح واستخدام معاملات التحويل المناسبة، مع التحقق من الاتساق بين الخبراء المختلفين في القطاعات الفرعية.
- توثيق داخلي مفصل لدعم التقديرات وضمان القدرة على إعادة الجرد بشكل كامل.
- أرشفة بيانات الجرد وتخزينها بشكل يسهل عملية المراجعة التفصيلية.

## ٦.٥. تحليل إجراءات التخفيف من غازات الدفيئة ضمن تقرير العراق الأول للتحديثات لفترة السنتين

يصف هذا الفصل من تقرير العراق المرحلي الأولي عن فترة السنتين بشأن تغير المُناخ مشاريع وسيناريوهات التخفيف والتدخلات المحتملة التي يمكن تنفيذها على الصعيد الوطني للحد من الانبعاثات البشرية المنشأ لغازات الدفيئة في مختلف القطاعات.

### ٦.٥.١. وصف سيناريو التخفيف وتقدير انبعاثاته الناشئة في جميع القطاعات

تم إعداد إجراءات التخفيف وفقًا للملحق الثالث للقرار رقم ٢ من مؤتمر الأطراف ١٧، والمتعلق بإرشادات إعداد تقارير تحديثات البلاغات الوطنية لفترة السنتين بشأن التغير المناخي. هذه الإرشادات تنص على أن تقدم الأطراف غير المدرجة في المرفق الأول جداول معلومات حول الإجراءات الرامية إلى التخفيف من آثار التغير المناخي، وذلك من خلال التصدي للانبعاثات البشرية المنشأ بحسب المصادر ونقاط الإزالة لجميع غازات الدفيئة غير الخاضعة لبروتوكول مونتريال.

في هذا الفصل، تم تحديد أربع مسارات لإجراءات التخفيف من غازات الدفيئة، تتضمن ٣٥ مشروعًا، وتم تحليل هذه المشاريع وإضافتها إلى قائمة إجراءات التخفيف. يتضمن سيناريو التخفيف المستكمل عددًا من مشاريع الحد من غازات الدفيئة في مجالات الطاقة الأولية، الطاقة المتجددة، وكفاءة الطاقة.

## ٦.٥.٢. وصف مسارات ومشاريع التخفيف في قطاع الطاقة

### ٦.٥.٢.١. المسار الأول: مشروع الحد من الفاقد في شبكة نقل وتوزيع الكهرباء وتحسين كفاءة محطات إنتاج الكهرباء

يهدف المشروع إلى تحسين كفاءة محطات إنتاج الكهرباء وتقليل الفاقد في نقل وتوزيع الكهرباء من ٢٠٪ في عام ٢٠٢٠ إلى ١٥٪ بحلول عام ٢٠٣٠، ثم إلى ١٠٪ بحلول عام ٢٠٥٠. جار تنفيذ المشروع تدريجيا، ويركز على الاستخدام الأمثل للتوزيع والتوليد، وتحسين عامل قدرة النظام، ورفع مستوى الموصلات والعوازل أو استبدالها بمعدات ذات مقاومة أقل. كما يهدف المشروع إلى تقليل البصمة الكربونية في قطاع النفط والغاز من خلال تطوير آبار ومصافي البترول. يتضمن الجدول ٦ –١٢ وصفا لمشروع مقترح لتحسين كفاءة إنتاج الكهرباء في محطات الطاقة في العراق للفترة من ٢٠٢١ إلى ٢٠٥٠.

جدول ٦– ١٢: وصف لمشروع مقترح لتحسين كفاءة إنتاج الكهرباء في محطات إنتاج الطاقة في الفترة ٢٠٢١–٢٠٥٠

| | |
|---|---|
| رقم ١– مسار ١<br>اسم ووصف مختصر لإجراءات التخفيف | خارطة طريق لتحسين كفاءة إنتاج الكهرباء في محطات الطاقة الكهربائية في العراق والحد من فاقد نقل وتوزيع الكهرباء<br>بتمويل مشترك: دولي ووطني -منافع مشتركة |
| القطاع والقطاع الفرعي (وغازات الدفيئة المخفضة): الطاقة/ الطاقة الأولية وتحسين كفاءة تخفيض $CO_2$ | الجهة المنفذة<br>وزارة الكهرباء/ وزارة النفط<br>وبالتعاون مع شركة SIEMENS الألمانية |
| الحالة (مخطط له، منفذ، قيد التنفيذ، تم إلغاؤه/ غير صالح) | قيد التنفيذ |
| الافتراضات الرئيسية المستخدمة في تحليل التخفيف | تقليل البصمة الكربونية في قطاع النفط والغاز عن طريق إنشاء آبار ومصافي بترول وشبكات نقل وتوزيع |
| الفترة الزمنية بالأعوام | (٢٠٢١ – ٢٠٢٦) |
| الهدف من إجراءات التخفيف | |
| الاستخدام الأمثل للتوزيع والتوليد وتقليل البصمة الكربونية في قطاع النفط والغاز | |
| الأنشطة المخطط لها ضمن إجراء التخفيف | |
| - تركيب ٤٠ منظومة تبريد هواء Air Inlet Cooling<br>- تركيب سعة إضافية بقدرة ٧٩٢ ميجاواط<br>- تحسين عامل قدرة النظام، ورفع مستوى الموصلات والعوازل القائمة أو استبدالها بمعدات ذات مقاومة أقل | |

### ٦.٥.٢.٢. المسار الثاني: مشروع إحالة المحطات العاملة على الوقود الأحفوري على التقاعد (مع الإبقاء على المحطات العاملة على الغاز الطبيعي)

يفترض المشروع الإيقاف الكامل لمحطات الوقود الأحفوري بحلول عام ٢٠٣٥. حيث يسعى العراق إلى وقف جميع المحطات العاملة بالديزل بحلول عام ٢٠٢٦، ومن ثم وقف جميع المحطات ذات الوحدات البسيطة العاملة بالوقود الأحفوري بحلول عام ٢٠٣٥ وتحويلها إلى وحدات غازية مركبة (NG-Combined Cycle) وفقًا للاستراتيجية الوطنية المتكاملة للطاقة[١٠٠]. فيما يلي وصف ل ٢١ مشروعًا تهدف إلى زيادة سعة بعض المحطات المركبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازية بسيطة إلى وحدات مركبة لتوليد الكهرباء بسعة إجمالية تبلغ ٨٧٨٩ ميجاوات خلال الفترة من ٢٠٢١ إلى ٢٠٣٠ (الجداول من ٦–١٣ إلى ٦–٣٣).

[١٠٠] الاستراتيجية الوطنية المتكاملة للطاقة للفترة ٢٠١٣–٢٠٣٠– ص٨١

جدول ٦- ١٣: وصف المشروع الأول ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المركّبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازية بسيطة إلى وحدات مركّبة لتوليد الكهرباء للفترة ما بين ٢٠٢١-٢٠٣٠

| | |
|---|---|
| رقم:١ مسار ٢<br>اسم ووصف مختصر لإجراءات التخفيف | محطة السماوة المركبة- بسعة مضافة ٢٥٠ ميجاواط لتكون السعة الإجمالية ٧٥٠ ميجاواط<br>محطة ذي قار المركبة- بسعة مضافة ٢٥٠ ميجاواط لتكون السعة الإجمالية ٧٥٠ ميجاواط |
| القطاع والقطاع الفرعي (وغازات الدفيئة المخفضـــة):<br>الطاقة/ تبديل وقود وتحسين كفاءة<br>تخفيض $CO_2$ | الجهة المنفذة<br>وزارة الكهرباء<br>بعقد مع شركة GE الأمريكية |
| الحالة (مخطط له، منفذ، قيد التنفيذ، تم إلغاؤه/ غير صالح) | قيد التنفيذ/ تم تنفيذ المرحلة الأولى والمرحلة الثانية متوقفة لعدم توفر التمويل |
| الافتراضات الرئيسية المستخدمة في تحليل التخفيف | زيادة كفاءة التوليد وزيادة السعة |
| الفترة الزمنية بالأعوام | (٢٠٢١ - ٢٠٢٥) |
| الهدف من إجراءات التخفيف | |
| يهدف المسار بكل مشاريعه إلى الوقف التام لمحطات الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥. حيث يسعى العراق إلى وقف كل المحطات العاملة على الديزل بحلول ٢٠٢٦ وبعدها وقف جميع المحطات ذات الوحدات البسيطة العاملة على باقي أنواع الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥ وتحويلها جميعاً إلى وحدات غازية مركبة (NG-Combined Cycle) | |
| الأنشطة المخطط لها ضمن إجراء التخفيف | |
| - الوقف التام لمحطات الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥<br>- استبدال المحطات ذات الدورة الغازية البسيطة بسعات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢١-٢٠٣٠)<br>- استبدال المحطات العاملة على الديزل بمحطات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢٦) | |

جدول ٦- ١٤: وصف المشروع الثاني ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المركبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازية بسيطة إلى وحدات مركبة لتوليد الكهرباء في الفترة ما بين ٢٠٢١-٢٠٣٠

| | |
|---|---|
| رقم:٢ مسار ٢<br>اسم ووصف مختصر لإجراءات التخفيف | مشروع محطة بسماية الاستثمارية- المرحلة الأولى والثانية بسعة مضافة ١٠٠٠ ميجاواط لتكون السعة الكلية ٣٠٠٠ ميجاواط<br>مشروع محطة بسماية الاستثمارية- المرحلة الثالثة بسعة مضافة ٥٠٠ ميجاواط لتكون السعة الكلية ١٥٠٠ ميجاواط |
| القطاع والقطاع الفرعي (وغازات الدفيئة المخفضـــة): الطاقة/ تبديل وقود وتحسين كفاءة<br>تخفيض $CO_2$ | الجهة المنفذة<br>وزارة الكهرباء<br>بعقد قطاع خاص- بتمويل وطني |
| الحالة (مخطط له، منفذ، قيد التنفيذ، تم إلغاؤه/ غير صالح) | تم تنفيذ المرحلة الأولى والمرحلة الثانية متوقفة لعدم توفر التمويل |
| الافتراضات الرئيسية المستخدمة في تحليل التخفيف | زيادة كفاءة التوليد وزيادة السعة |
| الفترة الزمنية بالأعوام | (٢٠٢١ -٢٠٢٥) |
| الهدف من إجراءات التخفيف | |
| يهدف المسار بكل مشاريعه إلى الوقف التام لمحطات الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥. حيث يسعى العراق إلى وقف كل المحطات العاملة على الديزل بحلول ٢٠٢٦ وبعدها وقف جميع المحطات ذات الوحدات البسيطة العاملة على باقي أنواع الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥ وتحويلها جميعاً إلى وحدات غازية مركبة (NG-Combined Cycle) | |
| الأنشطة المخطط لها ضمن إجراء التخفيف | |
| - الوقف التام لمحطات الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥<br>- استبدال المحطات ذات الدورة الغازية البسيطة بسعات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢١-٢٠٣٠)<br>- استبدال المحطات العاملة على الديزل بمحطات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢٦) | |

جدول ٦- ١٥: وصف المشروع الثالث ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المركبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازية بسيطة إلى وحدات مركبة لتوليد الكهرباء للفترة ما بين ٢٠٢١-٢٠٣٠

| | |
|---|---|
| رقم:٣ مسار ٢<br>اسم ووصف مختصر لإجراءات التخفيف | مشروع محطة الرميلة الاستثمارية- المرحلة الأولى بسعة مضافة ٥٠٠ ميجاواط لتكون السعة الكلية ١٠٠٠ ميجاواط<br>مشروع محطة الرميلة الاستثمارية- المرحلة الثانية بسعة مضافة ٥٠٠ ميجاواط لتكون السعة الكلية ١٥٠٠ ميجاواط |
| القطاع والقطاع الفرعي (وغازات الدفيئة المخفضة): الطاقة/ تبديل وقود وتحسين كفاءة<br>تخفيض $CO_2$ | الجهة المنفذة<br>وزارة الكهرباء<br>بتمويل وطني- قطاع خاص |
| الحالة (مخطط له، منفذ، قيد التنفيذ، تم إلغاؤه/ غير صالح) | قيد التنفيذ |
| الافتراضات الرئيسية المستخدمة في تحليل التخفيف | زيادة كفاءة التوليد وزيادة السعة |
| الفترة الزمنية بالأعوام | (٢٠٢١ - ٢٠٢٥). |
| الهدف من إجراءات التخفيف | |
| يهدف المسار بكل مشاريعه إلى الوقف التام لمحطات الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥. حيث يسعى العراق إلى وقف كل المحطات العاملة على الديزل بحلول ٢٠٢٦ وبعدها وقف جميع المحطات ذات الوحدات البسيطة العاملة على باقي أنواع الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥ وتحويلها جميعاً إلى وحدات غازية مركبة (NG-Combined Cycle) | |
| الأنشطة المخطط لها ضمن إجراء التخفيف | |
| - الوقف التام لمحطات الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥<br>- استبدال المحطات ذات الدورة الغازية البسيطة بسعات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢١-٢٠٣٠)<br>- استبدال المحطات العاملة بالديزل بمحطات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢٦) | |

جدول ٦- ١٦: وصف المشروع الرابع ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المركبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازية بسيطة إلى وحدات مركبة لتوليد الكهرباء للفترة ما بين ٢٠٢١-٢٠٣٠

| | |
|---|---|
| رقم:٤ مسار ٢<br>اسم ووصف مختصر لإجراءات التخفيف | مشروع تحويل الوحدات الغازية البسيطة في محطة الرميلة الى وحدات مركبة- المرحلة الأولى بسعة مضافة ٥٠٠ ميجاواط لتكون السعة الكلية ١٥٠٠ ميجاواط<br>مشروع تحويل الوحدات الغازية البسيطة في محطة الرميلة الى وحدات مركبة- المرحلة الثانية بسعة مضافة ٥٠٠ ميجاواط لتكون السعة الكلية ١٥٠٠ ميجاواط |
| القطاع والقطاع الفرعي (وغازات الدفيئة المخفضة): الطاقة/ تبديل وقود وتحسين كفاءة<br>تخفيض $CO_2$ | الجهة المنفذة<br>وزارة الكهرباء- بتمويل وطني |
| الحالة (مخطط له، منفذ، قيد التنفيذ، تم إلغاؤه/ غير صالح) | قيد التنفيذ |
| الافتراضات الرئيسية المستخدمة في تحليل التخفيف | زيادة كفاءة التوليد وزيادة السعة |
| الفترة الزمنية بالأعوام | (٢٠٢١ - ٢٠٢٥) |
| الهدف من إجراءات التخفيف | |
| يهدف المسار بكل مشاريعه إلى الوقف التام لمحطات الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥. حيث يسعى العراق إلى وقف كل المحطات العاملة على الديزل بحلول ٢٠٢٦ وبعدها وقف جميع المحطات ذات الوحدات البسيطة العاملة على باقي أنواع الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥ وتحويلها جميعاً إلى وحدات غازية مركبة (NG-Combined Cycle) | |
| الأنشطة المخطط لها ضمن إجراء التخفيف | |
| - الوقف التام لمحطات الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥<br>- استبدال المحطات ذات الدورة الغازية البسيطة بسعات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢١-٢٠٣٠)<br>- استبدال المحطات العاملة على الديزل بمحطات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢٦) | |

جدول ٦- ١٧: وصف المشروع الخامس ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المركبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازية بسيطة إلى وحدات مركبة لتوليد الكهرباء للفترة ما بين ٢٠٢١-٢٠٣٠

| رقم:٥ مسار ٢<br>اسم ووصف مختصر لإجراءات التخفيف | مشروع تحويل محطة ميسان البسيطة الى المركبة بسعة مضافة ٢٥٠ ميجاواط لتكون السعة الكلية ٧٥٠ ميجاواط |
|---|---|
| القطاع والقطاع الفرعي (وغازات الدفيئة المخفضة):<br>الطاقة/ تبديل وقود وتحسين كفاءة<br>تخفيض $CO_2$ | الجهة المنفذة<br>وزارة الكهرباء- بتمويل وطني |
| الحالة (مخطط له، منفذ، قيد التنفيذ، تم إلغاؤه/ غير صالح) | منفذ |
| الافتراضات الرئيسية المستخدمة في تحليل التخفيف | زيادة كفاءة التوليد وزيادة السعة |
| الفترة الزمنية بالأعوام | (٢٠٢١-٢٠٢٥) |
| الهدف من إجراءات التخفيف | |
| يهدف المسار بكل مشاريعه إلى الوقف التام لمحطات الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥. حيث يسعى العراق إلى وقف كل المحطات العاملة على الديزل بحلول ٢٠٢٦ وبعدها وقف جميع المحطات ذات الوحدات البسيطة العاملة على باقي أنواع الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥ وتحويلها جميعاً إلى وحدات غازية مركبة (NG-Combined Cycle) | |
| الأنشطة المخطط لها ضمن إجراء التخفيف | |
| - الوقف التام لمحطات الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥<br>- استبدال المحطات ذات الدورة الغازية البسيطة بسعات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢١-٢٠٣٠)<br>- استبدال المحطات العاملة على الديزل بمحطات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢٦) | |

جدول ٦- ١٨: وصف المشروع السادس ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المركبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازية بسيطة إلى وحدات مركبة لتوليد الكهرباء للفترة ما بين ٢٠٢١-٢٠٣٠

| رقم:٦ مسار ٢<br>اسم ووصف مختصر لإجراءات التخفيف | مشروع تحويل محطة العمارة البسيطة الى المركبة بسعة مضافة ٢٥٠ ميجاواط لتكون السعة الكلية ٧٥٠ ميجاواط |
|---|---|
| القطاع والقطاع الفرعي (وغازات الدفيئة المخفضة):<br>الطاقة/ تبديل وقود وتحسين كفاءة<br>تخفيض $CO_2$ | الجهة المنفذة<br>وزارة الكهرباء- بتمويل وطني |
| الحالة (مخطط له، منفذ، قيد التنفيذ، تم إلغاؤه/ غير صالح) | منفذ |
| الافتراضات الرئيسية المستخدمة في تحليل التخفيف | زيادة كفاءة التوليد وزيادة السعة |
| الفترة الزمنية بالأعوام | (٢٠٢١-٢٠٢٥) |
| الهدف من إجراءات التخفيف | |
| يهدف المسار بكل مشاريعه إلى الوقف التام لمحطات الوقود الأُحفوري بحلول ٢٠٣٥. حيث يسعى العراق إلى وقف كل المحطات العاملة على الديزل بحلول ٢٠٢٦ وبعدها وقف جميع المحطات ذات الوحدات البسيطة العاملة على باقي أنواع الوقود الأُحفوري بحلول ٢٠٣٥ وتحويلها جميعاً إلى وحدات غازية مركبة (NG-Combined Cycle) | |
| الأنشطة المخطط لها ضمن إجراء التخفيف | |
| - الوقف التام لمحطات الوقود الأُحفوري بحلول ٢٠٣٥<br>- استبدال المحطات ذات الدورة الغازية البسيطة بسعات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢١-٢٠٣٠)<br>- استبدال المحطات العاملة على الديزل بمحطات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢٦) | |

جدول ٦- ١٩: وصف المشروع السابع ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المركبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازية بسيطة إلى وحدات مركبة لتوليد الكهرباء للفترة ما بين ٢٠٢١-٢٠٣٠

| رقم:٧ مسار ٢<br>اسم ووصف مختصر لإجراءات التخفيف | مشروع تحويل محطة كركوك الغازية الى دورة مركبة بسعة مضافة ٢٧٨ ميجاواط لتكون السعة الكلية ٥٥٧ ميجاواط |
|---|---|
| القطاع والقطاع الفرعي (وغازات الدفيئة المخفضة): الطاقة/ تبديل وقود وتحسين كفاءة<br>تخفيض $CO_2$ | الجهة المنفذة<br>وزارة الكهرباء<br>تم توقيع عقد مع شركة ستيلر إنرجي في ٢/١٢/٢٠٢١ – قرض من الـ BANK EXIM بفترة ٣٦ شهر بعد الغلق المالي |
| الحالة (مخطط له، منفذ، قيد التنفيذ، تم إلغاؤه/ غير صالح) | قيد التنفيذ |
| الافتراضات الرئيسية المستخدمة في تحليل التخفيف | زيادة كفاءة التوليد وزيادة السعة |
| الفترة الزمنية بالأعوام | (٢٠٢١-٢٠٢٥) |
| الهدف من إجراءات التخفيف | |
| يهدف المسار بكل مشاريعه إلى الوقف التام لمحطات الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥. حيث يسعى العراق إلى وقف كل المحطات العاملة على الديزل بحلول ٢٠٢٦ وبعدها وقف جميع المحطات ذات الوحدات البسيطة العاملة على باقي أنواع الوقود الأُحفوري بحلول ٢٠٣٥ وتحويلها جميعاً إلى وحدات غازية مركبة (NG-Combined Cycle) | |
| الأنشطة المخطط لها ضمن إجراء التخفيف | |
| - الوقف التام لمحطات الوقود الأُحفوري بحلول ٢٠٣٥<br>- استبدال المحطات ذات الدورة الغازية البسيطة بسعات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢١-٢٠٣٠)<br>- استبدال المحطات العاملة على الديزل بمحطات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢٦) | |

جدول ٦- ٢٠: وصف المشروع الثامن ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المُركبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازية بسيطة إلى وحدات مركبة لتوليد الكهرباء للفترة ما بين ٢٠٢١-٢٠٣٠

| رقم:٨ مسار ٢<br>اسم ووصف مختصر لإجراءات التخفيف | مشروع تحويل محطة الديوانية الغازية الى دورة مركبة بسعة مضافة ٢٥٠ ميجاواط لتكون السعة الكلية ٥٠٠ ميجاواط |
|---|---|
| القطاع والقطاع الفرعي (وغازات الدفيئة المخفضة): الطاقة/ تبديل وقود وتحسين كفاءة<br>تخفيض $CO_2$ | الجهة المنفذة<br>وزارة الكهرباء<br>تم إحالة المشروع الى شركة شنغهاي الصينية |
| الحالة (مخطط له، منفذ، قيد التنفيذ، تم إلغاؤه/ غير صالح) | قيد التنفيذ |
| الافتراضات الرئيسية المستخدمة في تحليل التخفيف | زيادة كفاءة التوليد وزيادة السعة |
| الفترة الزمنية بالأعوام | (٢٠٢٦ - ٢٠٣٠). |
| الهدف من إجراءات التخفيف | |
| يهدف المسار بكل مشاريعه إلى الوقف التام لمحطات الوقود الأُحفوري بحلول ٢٠٣٥. حيث يسعى العراق إلى وقف كل المحطات العاملة على الديزل بحلول ٢٠٢٦ وبعدها وقف جميع المحطات ذات الوحدات البسيطة العاملة على باقي أنواع الوقود الأُحفوري بحلول ٢٠٣٥ وتحويلها جميعاً إلى وحدات غازية مركبة (NG-Combined Cycle) | |
| الأنشطة المخطط لها ضمن إجراء التخفيف | |
| - الوقف التام لمحطات الوقود الأُحفوري بحلول ٢٠٣٥<br>- استبدال المحطات ذات الدورة الغازية البسيطة بسعات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢١-٢٠٣٠)<br>- استبدال المحطات العاملة على الديزل بمحطات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢٦) | |

جدول ٦- ٢١: وصف المشروع الثالث ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المركبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازية بسيطة إلى وحدات مركبة لتوليد الكهرباء للفترة ما بين ٢٠٢١-٢٠٣٠

| رقم:٩ مسار ٢<br>اسم ووصف مختصر لإجراءات التخفيف | مشروع تحويل محطة المنصورية الغازية الى دورة مركبة بسعة مضافة ٣٦٤ ميجاواط لتكون السعة الكلية ٧٢٨ ميجاواط |
|---|---|
| القطاع والقطاع الفرعي (وغازات الدفيئة المخفضة): الطاقة/ تبديل وقود وتحسين كفاءة<br>تخفيض $CO_2$ | الجهة المنفذة<br>وزارة الكهرباء |
| الحالة (مخطط له، منفذ، قيد التنفيذ، تم إلغاؤه/ غير صالح) | قيد التنفيذ |
| الافتراضات الرئيسية المستخدمة في تحليل التخفيف | زيادة كفاءة التوليد وزيادة السعة |
| الفترة الزمنية بالأعوام | (٢٠٢٦-٢٠٣٠) |
| الهدف من إجراءات التخفيف | |
| يهدف المسار بكل مشاريعه إلى الوقف التام لمحطات الوقود الأُحفوري بحلول ٢٠٣٥. حيث يسعى العراق إلى وقف كل المحطات العاملة على الديزل بحلول ٢٠٢٦ وبعدها وقف جميع المحطات ذات الوحدات البسيطة العاملة على باقي أنواع الوقود الأُحفوري بحلول ٢٠٣٥ وتحويلها جميعاً إلى وحدات غازية مركبة (NG-Combined Cycle) | |
| الأنشطة المخطط لها ضمن إجراء التخفيف | |
| - الوقف التام لمحطات الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥<br>- استبدال المحطات ذات الدورة الغازية البسيطة بسعات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢١-٢٠٣٠)<br>- استبدال المحطات العاملة على الديزل بمحطات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢٦) | |

جدول ٦- ٢٢: وصف المشروع العاشر ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المركبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازية بسيطة إلى وحدات مركبة لتوليد الكهرباء للفترة ما بين ٢٠٢١-٢٠٣٠

| رقم:١٠ مسار ٢<br>اسم ووصف مختصر لإجراءات التخفيف | مشروع تحويل محطة الحلة الغازية الى دورة مركبة بسعة مضافة ١٢٥ ميجاواط لتكون السعة الكلية ٢٥٠ ميجاواط |
|---|---|
| القطاع والقطاع الفرعي (وغازات الدفيئة المخفضة): الطاقة/ تبديل وقود وتحسين كفاءة<br>تخفيض $CO_2$ | الجهة المنفذة<br>وزارة الكهرباء |
| الحالة (مخطط له، منفذ، قيد التنفيذ، تم إلغاؤه/ غير صالح) | قيد التنفيذ |
| الافتراضات الرئيسية المستخدمة في تحليل التخفيف | زيادة كفاءة التوليد وزيادة السعة |
| الفترة الزمنية بالأعوام | (٢٠٢٦-٢٠٣٠) |
| الهدف من إجراءات التخفيف | |
| يهدف المسار بكل مشاريعه إلى الوقف التام لمحطات الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥. حيث يسعى العراق إلى وقف كل المحطات العاملة على الديزل بحلول ٢٠٢٦ وبعدها وقف جميع المحطات ذات الوحدات البسيطة العاملة على باقي أنواع الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥ وتحويلها جميعاً إلى وحدات غازية مركبة (NG-Combined Cycle) | |
| الأنشطة المخطط لها ضمن إجراء التخفيف | |
| - الوقف التام لمحطات الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥<br>- استبدال المحطات ذات الدورة الغازية البسيطة بسعات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢١-٢٠٣٠)<br>- استبدال المحطات العاملة على الديزل بمحطات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢٦) | |

جدول ٦- ٢٣: وصف المشروع الحادي عشر ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المركّبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازيّة بسيطة إلى وحدات مركّبة لتوليد الكهرباء للفترة ما بين ٢٠٢١-٢٠٣٠

| رقم:١١ مسار ٢<br>اسم ووصف مختصر لإجراءات التخفيف | مشـــروع تحويل محطة خور الزبير الغازية الى دورة مركبة بســـعة مضـــافة ١٢٥ ميجاواط لتكون الســـعة الكلية ٢٥٠ ميجاواط |
|---|---|
| القطاع والقطاع الفرعي (وغازات الدفيئة المخفضـــة): الطاقة/ تبديل وقود وتحسين كفاءة<br>تخفيض $CO_2$ | الجهة المنفذة<br>وزارة الكهرباء |
| الحالة (مخطط له، منفذ، قيد التنفيذ، تم إلغاؤه/ غير صالح) | قيد التنفيذ |
| الافتراضات الرئيسية المستخدمة في تحليل التخفيف | زيادة كفاءة التوليد وزيادة السعة |
| الفترة الزمنية بالأعوام | (٢٠٢٦ – ٢٠٣٠) |
| الهدف من إجراءات التخفيف | |
| يهدف المسار بكل مشاريعه إلى الوقف التام لمحطات الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥. حيث يسعى العراق إلى وقف كل المحطات العاملة على الديزل بحلول ٢٠٢٦ وبعدها وقف جميع المحطات ذات الوحدات البسيطة العاملة على باقي أنواع الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥ وتحويلها جميعاً إلى وحدات غازية مركّبة (NG-Combined Cycle) | |
| الأنشطة المخطط لها ضمن إجراء التخفيف | |
| - الوقف التام لمحطات الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥<br>- استبدال المحطات ذات الدورة الغازية البسيطة بسعات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢١-٢٠٣٠)<br>- استبدال المحطات العاملة على الديزل بمحطات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢٦) | |

جدول ٦- ٢٤: وصف المشروع الثاني عشر ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المركبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازية بسيطة إلى وحدات مركبة لتوليد الكهرباء للفترة ما بين ٢٠٢١-٢٠٣٠

| رقم:١٢ مسار ٢<br>اسم ووصف مختصر لإجراءات التخفيف | مشروع تحويل محطة كربلاء الغازية الى دورة مركبة بسعة مضافة ١٢٥ ميجاواط لتكون السعة الكلية ٢٥٠ ميجاواط |
|---|---|
| القطاع والقطاع الفرعي (وغازات الدفيئة المخفضـــة): الطاقة/ تبديل وقود وتحسين كفاءة<br>تخفيض $CO_2$ | الجهة المنفذة<br>وزارة الكهرباء<br>شركة شنغهاي الصينية |
| الحالة (مخطط له، منفذ، قيد التنفيذ، تم إلغاؤه/ غير صالح) | قيد التنفيذ |
| الافتراضات الرئيسية المستخدمة في تحليل التخفيف | زيادة كفاءة التوليد وزيادة السعة |
| الفترة الزمنية بالأعوام | (٢٠٢٦ – ٢٠٣٠) |
| الهدف من إجراءات التخفيف | |
| يهدف المسار بكل مشاريعه إلى الوقف التام لمحطات الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥. حيث يسعى العراق إلى وقف كل المحطات العاملة على الديزل بحلول ٢٠٢٦ وبعدها وقف جميع المحطات ذات الوحدات البسيطة العاملة على باقي أنواع الوقود الأُحفوري بحلول ٢٠٣٥ وتحويلها جميعاً إلى وحدات غازية مركبة (NG-Combined Cycle) | |
| الأنشطة المخطط لها ضمن إجراء التخفيف | |
| - الوقف التام لمحطات الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥<br>- استبدال المحطات ذات الدورة الغازية البسيطة بسعات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢١-٢٠٣٠)<br>- استبدال المحطات العاملة على الديزل بمحطات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢٦) | |

جدول ٦- ٢٥: وصف المشروع الثالث عشر ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المركبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازية بسيطة إلى وحدات مركبة لتوليد الكهرباء للفترة ما بين ٢٠٢١-٢٠٣٠

| رقم:١٣ مسار ٢<br>اسم ووصف مختصر لإجراءات التخفيف | مشروع تحويل محطة النجف الغازية الى دورة مركبة بسعة مضافة ١٢٥ ميجاواط لتكون السعة الكلية ٢٥٠ ميجاواط |
|---|---|
| القطاع والقطاع الفرعي (وغازات الدفيئة المخفضة): الطاقة/ تبديل وقود وتحسين كفاءة تخفيض $CO_2$ | الجهة المنفذة<br>وزارة الكهرباء<br>شركة شنغهاي الصينية |
| الحالة (مخطط له، منفذ، قيد التنفيذ، تم إلغاؤه/ غير صالح) | قيد التنفيذ |
| الافتراضات الرئيسية المستخدمة في تحليل التخفيف | زيادة كفاءة التوليد وزيادة السعة |
| الفترة الزمنية بالأعوام | (٢٠٢٦ - ٢٠٣٠) |
| الهدف من إجراءات التخفيف | |
| يهدف المسار بكل مشاريعه إلى الوقف التام لمحطات الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥. حيث يسعى العراق إلى وقف كل المحطات العاملة على الديزل بحلول ٢٠٢٦ وبعدها وقف جميع المحطات ذات الوحدات البسيطة العاملة على باقي أنواع الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥ وتحويلها جميعاً إلى وحدات غازية مركبة (NG-Combined Cycle) | |
| الأنشطة المخطط لها ضمن إجراء التخفيف | |
| - الوقف التام لمحطات الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥<br>- استبدال المحطات ذات الدورة الغازية البسيطة بسعات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢١-٢٠٣٠)<br>- استبدال المحطات العاملة على الديزل بمحطات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢٦) | |

جدول ٦- ٢٦: وصف المشروع الرابع عشر ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المركّبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازية بسيطة إلى وحدات مركبة لتوليد الكهرباء للفترة ما بين ٢٠٢١-٢٠٣٠

| رقم:١٤ مسار ٢<br>اسم ووصف مختصر الإجراءات التخفيف | مشروع تحويل محطة الصدر ١ الغازية الى دورة مركبة بسعة مضافة ١٦٠ ميجاواط لتكون السعة الكلية ٣٢٠ ميجاواط<br>مشروع تحويل محطة الصدر ٢ الغازية الى دورة مركبة بسعة مضافة ١٦٩ ميجاواط لتكون السعة الكلية ٣٣٨ ميجاواط |
|---|---|
| القطاع والقطاع الفرعي (وغازات الدفيئة المخفضـــة): الطاقة/ تبديل وقود وتحسين كفاءة تخفيض $CO_2$ | الجهة المنفذة<br>وزارة الكهرباء |
| الحالة (مخطط له، منفذ، قيد التنفيذ، تم إلغاؤه/ غير صالح) | قيد التنفيذ |
| الافتراضات الرئيسية المستخدمة في تحليل التخفيف | زيادة كفاءة التوليد وزيادة السعة |
| الفترة الزمنية بالأعوام | (٢٠٢٦ - ٢٠٣٠) |
| الهدف من إجراءات التخفيف | |
| يهدف المسار بكل مشاريعه إلى الوقف التام لمحطات الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥. حيث يسعى العراق إلى وقف كل المحطات العاملة على الديزل بحلول ٢٠٢٦ وبعدها وقف جميع المحطات ذات الوحدات البسيطة العاملة على باقي أنواع الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥ وتحويلها جميعاً إلى وحدات غازية مركبة (NG-Combined Cycle) | |
| الأنشطة المخطط لها ضمن إجراء التخفيف | |
| - الوقف التام لمحطات الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥<br>- استبدال المحطات ذات الدورة الغازية البسيطة بسعات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢١-٢٠٣٠)<br>- استبدال المحطات العاملة على الديزل بمحطات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢٦) | |

جدول ٦- ٢٧: وصف المشروع الخامس عشر ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المركبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازية بسيطة إلى وحدات مركبة لتوليد الكهرباء للفترة ما بين ٢٠٢١-٢٠٣٠

| رقم:١٥ مسار ٢<br>اسم ووصف مختصر لإجراءات التخفيف | مشروع تحويل محطة الحيدرية ١ الغازية الى دورة مركبة بسعة مضافة ٢٥٠ ميجاواط لتكون السعة الكلية ٥٠٠ ميجاواط |
|---|---|
| القطاع والقطاع الفرعي (وغازات الدفيئة المخفضـــة): الطاقة/ تبديل وقود وتحسين كفاءة<br>تخفيض $CO_2$ | الجهة المنفذة<br>وزارة الكهرباء |
| الحالة (مخطط له، منفذ، قيد التنفيذ، تم إلغاؤه/ غير صالح) | قيد التنفيذ |
| الافتراضات الرئيسية المستخدمة في تحليل التخفيف | زيادة كفاءة التوليد وزيادة السعة |
| الفترة الزمنية بالأعوام | (٢٠٢٦ - ٢٠٣٠) |
| الهدف من إجراءات التخفيف | |
| يهدف المسار بكل مشاريعه إلى الوقف التام لمحطات الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥. حيث يسعى العراق إلى وقف كل المحطات العاملة على الديزل بحلول ٢٠٢٦ وبعدها وقف جميع المحطات ذات الوحدات البسيطة العاملة على باقي أنواع الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥ وتحويلها جميعاً إلى وحدات غازية مركبة (NG-Combined Cycle) | |
| الأنشطة المخطط لها ضمن إجراء التخفيف | |
| - الوقف التام لمحطات الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥<br>- استبدال المحطات ذات الدورة الغازية البسيطة بسعات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢١-٢٠٣٠)<br>- استبدال المحطات العاملة على الديزل بمحطات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢٦) | |

جدول ٦- ٢٨: وصف المشروع السادس عشر ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المركبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازية بسيطة إلى وحدات مركبة لتوليد الكهرباء للفترة ما بين ٢٠٢١-٢٠٣٠

| رقم:١٦ مسار ٢<br>اسم ووصف مختصر لإجراءات التخفيف | مشروع تحويل محطة القدس ١ الغازية الى دورة مركبة بسعة مضافة ٢٥٠ ميجاواط لتكون السعة الكلية ٥٠٠ ميجاواط<br>مشروع تحويل محطة القدس ٣ الغازية الى دورة مركبة بسعة مضافة ٢٥٠ ميجاواط لتكون السعة الكلية ٥٠٠ ميجاواط |
|---|---|
| القطاع والقطاع الفرعي (وغازات الدفيئة المخفضـــة): الطاقة/ تبديل وقود وتحسين كفاءة<br>تخفيض $CO_2$ | الجهة المنفذة<br>وزارة الكهرباء |
| الحالة (مخطط له، منفذ، قيد التنفيذ، تم إلغاؤه/ غير صالح) | قيد التنفيذ |
| الافتراضات الرئيسية المستخدمة في تحليل التخفيف | زيادة كفاءة التوليد وزيادة السعة |
| الفترة الزمنية بالأعوام | (٢٠٢٦ - ٢٠٣٠) |
| الهدف من إجراءات التخفيف | |
| يهدف المسار بكل مشاريعه إلى الوقف التام لمحطات الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥. حيث يسعى العراق إلى وقف كل المحطات العاملة على الديزل بحلول ٢٠٢٦ وبعدها وقف جميع المحطات ذات الوحدات البسيطة العاملة على باقي أنواع الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥ وتحويلها جميعاً إلى وحدات غازية مركبة (NG-Combined Cycle) | |
| الأنشطة المخطط لها ضمن إجراء التخفيف | |
| - الوقف التام لمحطات الوقود الأُحفوري بحلول ٢٠٣٥<br>- استبدال المحطات ذات الدورة الغازية البسيطة بسعات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢١-٢٠٣٠)<br>- استبدال المحطات العاملة على الديزل بمحطات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢٦) | |

جدول ٦- ٢٩: وصف المشروع السابع عشر ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المركبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازية بسيطة إلى وحدات مركبة لتوليد الكهرباء للفترة ما بين ٢٠٢١-٢٠٣٠

| رقم:١٧ مسار ٢<br>اسم ووصف مختصر للإجراءات التخفيف | مشروع تحويل محطة الخيرات الغازية الى دورة مركبة بسعة مضافة ٦٢٥ ميجاواط لتكون السعة الكلّية ١٢٥٠ ميجاواط |
|---|---|
| القطاع والقطاع الفرعي (وغازات الدفيئة المخفضة): الطاقة/ تبديل وقود وتحسين كفاءة<br>تخفيض $CO_2$ | الجهة المنفذة<br>وزارة الكهرباء |
| الحالة (مخطط له، منفذ، قيد التنفيذ، تم إلغاؤه/ غير صالح) | قيد التنفيذ |
| الافتراضات الرئيسية المستخدمة في تحليل التخفيف | زيادة كفاءة التوليد وزيادة السعة |
| الفترة الزمنية بالأعوام | (٢٠٢٦ - ٢٠٣٠) |
| الهدف من إجراءات التخفيف | |
| يهدف المسار بكل مشاريعه إلى الوقف التام لمحطات الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥. حيث يسعى العراق إلى وقف كل المحطات العاملة على الديزل بحلول ٢٠٢٦ وبعدها وقف جميع المحطات ذات الوحدات البسيطة العاملة على باقي أنواع الوقود الأُحفوري بحلول ٢٠٣٥ وتحويلها جميعاً إلى وحدات غازية مركبة (NG-Combined Cycle) | |
| الأنشطة المخطط لها ضمن إجراء التخفيف | |
| - الوقف التام لمحطات الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥<br>- استبدال المحطات ذات الدورة الغازية البسيطة بسعات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢١-٢٠٣٠)<br>- استبدال المحطات العاملة على الديزل بمحطات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢٦) | |

جدول ٦- ٣٠: وصف المشروع الثامن عشر ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المركبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازية بسيطة إلى وحدات مركبة لتوليد الكهرباء للفترة ما بين ٢٠٢١-٢٠٣٠

| رقم:١٨ مسار ٢<br>اسم ووصف مختصر لإجراءات التخفيف | مشروع تحويل محطة القيارة الغازية الى دورة مركبة بسعة مضافة ٣٧٥ ميجاواط لتكون السعة الكلية ٧٥٠ ميجاواط |
|---|---|
| القطاع والقطاع الفرعي (وغازات الدفيئة المخفضة): الطاقة/ تبديل وقود وتحسين كفاءة<br>تخفيض $CO_2$ | الجهة المنفذة<br>وزارة الكهرباء |
| الحالة (مخطط له، منفذ، قيد التنفيذ، تم إلغاؤه/ غير صالح) | قيد التنفيذ |
| الافتراضات الرئيسية المستخدمة في تحليل التخفيف | زيادة كفاءة التوليد وزيادة السعة |
| الفترة الزمنية بالأعوام | (٢٠٢٦ - ٢٠٣٠) |
| الهدف من إجراءات التخفيف | |
| يهدف المسار بكل مشاريعه إلى الوقف التام لمحطات الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥. حيث يسعى العراق إلى وقف كل المحطات العاملة على الديزل بحلول ٢٠٢٦ وبعدها وقف جميع المحطات ذات الوحدات البسيطة العاملة على باقي أنواع الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥ وتحويلها جميعاً إلى وحدات غازية مركبة (NG-Combined Cycle) | |
| الأنشطة المخطط لها ضمن إجراء التخفيف | |
| - الوقف التام لمحطات الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥<br>- استبدال المحطات ذات الدورة الغازية البسيطة بسعات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢١-٢٠٣٠)<br>- استبدال المحطات العاملة على الديزل بمحطات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢٦) | |

جدول ٦- ٣١: وصف المشروع التاسع عشر ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المركبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازية بسيطة إلى وحدات مركبة لتوليد الكهرباء للفترة ما بين ٢٠٢١-٢٠٣٠

| رقم:١٩ مسار ٢<br>اسم ووصف مختصر لإجراءات التخفيف | مشروع تحويل محطة عكاز الغازية الى دورة مركبة بسعة مضافة ١٢٥ ميجاواط لتكون السعة الكلية ٢٥٠ ميجاواط |
|---|---|
| القطاع والقطاع الفرعي (وغازات الدفيئة المخفضـــة): الطاقة/ تبديل وقود وتحسين كفاءة<br>تخفيض $CO_2$ | الجهة المنفذة<br>وزارة الكهرباء |
| الحالة (مخطط له، منفذ، قيد التنفيذ، تم إلغاؤه/ غير صالح) | قيد التنفيذ |
| الافتراضات الرئيسية المستخدمة في تحليل التخفيف | زيادة كفاءة التوليد وزيادة السعة |
| الفترة الزمنية بالأعوام | (٢٠٢٦ - ٢٠٣٠) |
| الهدف من إجراءات التخفيف | |
| يهدف المسار بكل مشاريعه إلى الوقف التام لمحطات الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥. حيث يسعى العراق إلى وقف كل المحطات العاملة على الديزل بحلول ٢٠٢٦ وبعدها وقف جميع المحطات ذات الوحدات البسيطة العاملة على باقي أنواع الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥ وتحويلها جميعاً إلى وحدات غازية مركبة (NG-Combined Cycle) | |
| الأنشطة المخطط لها ضمن إجراء التخفيف | |
| - الوقف التام لمحطات الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥<br>- استبدال المحطات ذات الدورة الغازية البسيطة بسعات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢١-٢٠٣٠)<br>- استبدال المحطات العاملة على الديزل بمحطات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢٦) | |

جدول ٦- ٣٢: وصف المشروع العشرين ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المركبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازية بسيطة إلى وحدات مركبة لتوليد الكهرباء للفترة ما بين ٢٠٢١-٢٠٣٠

| رقم:٢٠ مسار ٢<br>اسم ووصف مختصر لإجراءات التخفيف | مشروع تحويل محطة الدبس الغازية الى دورة مركبة بسعة مضافة ١٦٩ ميجاواط لتكون السعة الكلية ٣٣٨ ميجاواط |
|---|---|
| القطاع والقطاع الفرعي (وغازات الدفيئة المخفضـــة): الطاقة/ تبديل وقود وتحسين كفاءة<br>تخفيض $CO_2$ | الجهة المنفذة<br>وزارة الكهرباء |
| الحالة (مخطط له، منفذ، قيد التنفيذ، تم إلغاؤه/ غير صالح) | قيد التنفيذ |
| الافتراضات الرئيسية المستخدمة في تحليل التخفيف | زيادة كفاءة التوليد وزيادة السعة |
| الفترة الزمنية بالأعوام | (٢٠٢٦ - ٢٠٣٠) |
| الهدف من إجراءات التخفيف | |
| يهدف المسار بكل مشاريعه إلى الوقف التام لمحطات الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥. حيث يسعى العراق إلى وقف كل المحطات العاملة على الديزل بحلول ٢٠٢٦ وبعدها وقف جميع المحطات ذات الوحدات البسيطة العاملة على باقي أنواع الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥ وتحويلها جميعاً إلى وحدات غازية مركبة (NG-Combined Cycle) | |
| الأنشطة المخطط لها ضمن إجراء التخفيف | |
| - الوقف التام لمحطات الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥<br>- استبدال المحطات ذات الدورة الغازية البسيطة بسعات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢١-٢٠٣٠)<br>- استبدال المحطات العاملة على الديزل بمحطات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢٦) | |

جدول ٦- ٣٣: وصف المشروع الحادي والعشرين ضمن المسار الثاني لزيادة سعات بعض المحطات المركبة وتحويل عدد من المحطات من وحدات غازية بسيطة إلى وحدات مركبة لتوليد الكهرباء للفترة ما بين ٢٠٢١-٢٠٣٠

| رقم:٢١ مسار ٢<br>اسم ووصف مختصر لإجراءات التخفيف | مشـــروع تحويل محطة جنوب بغداد ١ الغازيّة الى دورة مركبة بسعة مضافة ١٢٥ ميجاواط لتكون السعة الكلية ٢٥٠ ميجاواط |
|---|---|
| القطاع والقطاع الفرعي (وغازات الدفيئة المخفضـــة): الطاقة/ تبديل وقود وتحسين كفاءة<br>تخفيض $CO_2$ | الجهة المنفذة<br>وزارة الكهرباء |
| الحالة (مخطط له، منفذ، قيد التنفيذ، تم إلغاؤه/ غير صالح) | قيد التنفيذ |
| الافتراضات الرئيسية المستخدمة في تحليل التخفيف | زيادة كفاءة التوليد وزيادة السعة |
| الفترة الزمنية بالأعوام | (٢٠٢٦ - ٢٠٣٠) |
| الهدف من إجراءات التخفيف | |
| يهدف المسار بكل مشاريعه إلى الوقف التام لمحطات الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥. حيث يسعى العراق إلى وقف كل المحطات العاملة على الديزل بحلول ٢٠٢٦ وبعدها وقف جميع المحطات ذات الوحدات البسيطة العاملة على باقي أنواع الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥ وتحويلها جميعاً إلى وحدات غازية مركبة (NG-Combined Cycle) | |
| الأنشطة المخطط لها ضمن إجراء التخفيف | |
| - الوقف التام لمحطات الوقود الأحفوري بحلول ٢٠٣٥<br>- استبدال المحطات ذات الدورة الغازية البسيطة بسعات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢١-٢٠٣٠)<br>- استبدال المحطات العاملة على الديزل بمحطات تعمل على مبدأ الدورة المركبة (٢٠٢٦) | |

### ٦.٥.٢.٣. المسار الثالث: استثمار الغاز المصاحب واستخدامه في قطاع إنتاج الطاقة أو الصناعة أو التصدير

يفترض المشروع خفض كميات الغاز المحروق بنسبة ٥٠٪ بحلول عام ٢٠٣٠، مما يُترجم إلى تقليل انبعاثات غاز الميثان المحروق لكل طن من الوقود المكافئ المنتج. كما يهدف المشـــروع إلى التقاط الغاز المصـــاحب وإتاحته للاســـتخدامات الأخرى، مما يحقق فائدة مزدوجة تتمثل في تقليل انبعاثات الاحتراق وتوفير إمدادات أكبر من الغاز الطبيعي. وفيما يلي وصف لأربعة مشاريع مقترحة لتحقيق هذه الأهداف، جداول (٦-٣٤ إلى ٦-٣٧).

جدول ٦- ٣٤: وصف المشروع الأول ضمن المسار الثالث لاستثمار الغاز المصاحب بحلول ٢٠٣٠

| | |
|---|---|
| رقم:١ مسار ٣<br>اسم ووصف مختصر لإجراءات التخفيف | مجمع غاز البصرة الجديد- استثمار الغاز المصاحب المحروق من حقول الرميلة، الزبير، غرب القرنة١ - بطاقة ٢٠٠ مقمق للمرحلة الأولى و٢٠٠ مقمق للمرحلة الثانية. |
| القطاع والقطاع الفرعي (وغازات الدفيئة المخفضة):<br>الطاقة/ الطاقة الأولية<br>تخفيض $CO_2$ | الجهة المنفذة<br>وزارة النفط والغاز |
| الحالة (مخطط له، منفذ، قيد التنفيذ، تم إلغاؤه/ غير صالح) | قيد التنفيذ |
| الافتراضات الرئيسية المستخدمة في تحليل التخفيف | يفترض المشروع تقليل كميات الغاز المحروق بنسبة ٥٠٪ بحلول عام ٢٠٣٠ (والمعبر عنها بانبعاثات غاز الميثان التي يتم حرقها لكل طن وقود مكافئ من النفط المنتج). ويأخذ المشروع أيضًا في الاعتبار أن الغاز المصاحب يتم التقاطه وإتاحته لاستخدام أخرى. لذلك، فإن لهذا الإجراء فائدة مزدوجة تتمثل في تقليل انبعاثات الاحتراق، وتوفير إمدادات أعلى من الغاز الطبيعي. |
| الفترة الزمنية بالأعوام | (٢٠٢١ - ٢٠٢٥) |
| الهدف من إجراءات التخفيف | |
| خفض الانبعاثات الناتجة عن الاحتراق، وكذلك توفير كميات أعلى من الغاز الطبيعي. | |
| الأنشطة المخطط لها ضمن إجراء التخفيف | |
| - التقاط الغاز المصاحب وإتاحته لاستخدام أخرى | |

جدول ٦- ٣٥: وصف المشروع الثاني ضمن المسار الثالث لاستثمار الغاز المصاحب بحلول ٢٠٣٠

| | |
|---|---|
| رقم:٢ مسار ٣<br>اسم ووصف مختصر لإجراءات التخفيف | مجمع الناصرية والغراف لاستثمار الغاز المصاحب المحروق من حقول الناصرية والغراف بطاقة ٢٠٠/ يوم مقمق. |
| القطاع والقطاع الفرعي (وغازات الدفيئة المخفضة): الطاقة/ الطاقة الأولية<br>تخفيض $CO_2$ | الجهة المنفذة<br>وزارة النفط والغاز |
| الحالة (مخطط له، منفذ، قيد التنفيذ، تم إلغاؤه/ غير صالح) | قيد التنفيذ |
| الافتراضات الرئيسية المستخدمة في تحليل التخفيف | يفترض المشروع تقليل كميات الغاز المحروق بنسبة ٥٠٪ بحلول عام ٢٠٣٠ (والمعبّر عنها بانبعاثات غاز الميثان التي يتم حرقها لكل طن وقود مكافئ من النفط المنتج). ويأخذ المشروع أيضًا في الاعتبار أن الغاز المصاحب يتم التقاطه وإتاحته لاستخدامات أخرى. لذلك، فإن لهذا الإجراء فائدة مزدوجة تتمثل في تقليل انبعاثات الاحتراق، وتوفير إمدادات أعلى من الغاز الطبيعي. |
| الفترة الزمنية بالأعوام | (٢٠٢١ - ٢٠٢٥) |
| الهدف من إجراءات التخفيف | |
| خفض الانبعاثات الناتجة عن الاحتراق، وكذلك توفير كميات أعلى من الغاز الطبيعي. | |
| الأنشطة المخطط لها ضمن إجراء التخفيف | |
| - التقاط الغاز المصاحب وإتاحته لاستخدامات أخرى | |

جدول ٦- ٣٦: وصف المشروع الثالث ضمن المسار الثالث لاستثمار الغاز المصاحب بحلول ٢٠٣٠

| | |
|---|---|
| رقم:٣ مسار ٣<br>اسم ووصف مختصر لإجراءات التخفيف | مجمع أرطاوي لاستثمار الغاز المصاحب المحروق من حقول غرب القرنة- مجنون - صـــبه- اللحيس بطاقة ٣٠٠ مقمق للمرحلة الأولى و٣٠٠ مقمق/ يوم للمرحلة الثانية. |
| القطاع والقطاع الفرعي (وغازات الدفيئة المخفضة):<br>الطاقة/ الطاقة الأولية<br>تخفيض $CO_2$ | الجهة المنفذة<br>وزارة النفط والغاز |
| الحالة (مخطط له، منفذ، قيد التنفيذ، تم إلغاؤه/ غير صالح) | قيد التنفيذ |
| الافتراضات الرئيسية المستخدمة في تحليل التخفيف | يفترض المشـروع تقليل كميات الغاز المحروق بنسـبة ٥٠٪ بحلول عام ٢٠٣٠ (والمعبر عنها بانبعاثات غاز الميثان التي يتم حرقها لكل طن وقود مكافئ من النفط المنتج). ويأخذ المشـروع أيضًـا في الاعتبار أن الغاز المصـــاحب يتم التقاطه وإتاحته لاســـتخدامات أخرى. لـذلـك، فـإن لهـذا الإجراء فـائـدة مزدوجـة تتمثـل في تقليـل انبعاثات الاحتراق، وتوفير إمدادات أعلى من الغاز الطبيعي. |
| الفترة الزمنية بالأعوام | (٢٠٢١ - ٢٠٢٥) |
| الهدف من إجراءات التخفيف | |
| خفض الانبعاثات الناتجة عن الاحتراق، وكذلك توفير كميات أعلى من الغاز الطبيعي. | |
| الأنشطة المخطط لها ضمن إجراء التخفيف | |
| - التقاط الغاز المصاحب وإتاحته لاستخدام أخرى | |

جدول ٦– ٣٧: وصف المشروع الرابع ضمن المسار الثالث لاستثمار الغاز المصاحب بحلول ٢٠٣٠

| | |
|---|---|
| رقم:٤ مسار ٣<br>اسم ووصف مختصر لإجراءات التخفيف | مجمع الفيحاء لغســـتثمار الغاز المصـــاحب المحروق من حقل الفيحاء بطاقة ١٢٠ مقمق/ يوم. |
| القطاع والقطاع الفرعي (وغازات الدفيئة المخفضة):<br>الطاقة/ الطاقة الأولية<br>تخفيض $CO_2$ و$CH_4$ | الجهة المنفذة<br>وزارة النفط والغاز |
| الحالة (مخطط له، منفذ، قيد التنفيذ، تم إلغاؤه/ غير صالح) | قيد التنفيذ |
| الافتراضات الرئيسية المستخدمة في تحليل التخفيف | يفترض المشـروع تقليل كميات الغاز المحروق بنسـبة ٥٠٪ بحلول عام ٢٠٣٠ (والمعبر عنها بانبعاثات غاز الميثان التي يتم حرقها لكل طن وقود مكافئ من النفط المنتج). ويأخذ المشـروع أيضًـا في الاعتبار أن الغاز المصـاحب يتم التقاطه وإتاحته لاسـتخدام أخرى. لذلك، فإن لهذا الإجراء فائدة مزدوجة تتمثل في تقليل انبعاثات الاحتراق، وتوفير إمدادات أعلى من الغاز الطبيعي. |
| الفترة الزمنية بالأعوام | (٢٠٢١ – ٢٠٢٥) |
| الهدف من إجراءات التخفيف | |
| خفض الانبعاثات الناتجة عن الاحتراق، وكذلك توفير كميات أعلى من الغاز الطبيعي. | |
| الأنشطة المخطط لها ضمن إجراء التخفيف | |
| - التقاط الغاز المصاحب وإتاحته لاستخدامات أخرى | |

### ٦.٥.٢.٤. المسار الرابع: زيادة حصة الطاقة المتجددة في خليط الطاقة

يسعى المشروع إلى زيادة السعات الإضافية من الطاقة الشمسية والمائية وطاقة الرياح لتصل إلى ٨.٥٪ من إجمالي الطاقة (٣٪ من الطاقة المائية، ٢.٥٪ من طاقة الرياح، و٣٪ من الطاقة الشمسية) بحلول عام ٢٠٣٠، و١٢٪ بحلول عام ٢٠٥٠ (٥٪ من الطاقة المائية، ٣٪ من طاقة الرياح، و٤٪ من الطاقة الشمسية). يتضمن المشروع تنفيذ ٩ مشاريع مقترحة لتوليد الكهرباء من الطاقة الشمسية في مناطق متعددة بالعراق، بسعة إجمالية تصل إلى ٧٧٥٥ ميجاوات خلال الفترة من ٢٠٢١ إلى ٢٠٣٠، الجداول (٦–٣٨ إلى ٦–٤٦).

جدول ٦- ٣٨: وصف المشروع الأول ضمن المسار الرابع لإدخال سعات إضافية من الطاقة الشمسية والمائية وطاقة الرياح بحلول ٢٠٣٠

| | |
|---|---|
| رقم:١ مسار ٤<br>اسم ووصف مختصر لإجراءات التخفيف | مشروع توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية في البصرة- أرطاوي من قبل شركة إنتاج الجنوب بسعة إجمالية ١٠٠٠ ميجاواط (MWac) |
| القطاع والقطاع الفرعي (وغازات الدفيئة المخفضة):<br>الطاقة/ الطاقة المتجددة<br>تخفيض $CO_2$ | الجهة المنفذة<br>وزارة الكهرباء/ شركة إنتاج الجنوب<br>الشركة المستثمرة: TOTAL |
| الحالة (مخطط له، منفذ، قيد التنفيذ، تم إلغاؤه/ غير صالح) | قيد التنفيذ |
| الافتراضات الرئيسية المستخدمة في تحليل التخفيف | زيادة حصة الطاقة المتجددة في خليط الطاقة على حساب الوقود الأحفوري والديزل |
| الفترة الزمنية بالأعوام | (٢٠٢١ - ٢٠٢٥) |
| الهدف من إجراءات التخفيف | |
| زيادة حصة الطاقة النظيفة من مصادر متجددة على حساب الوقود الأحفوري والديزل وبالتالي تحقيق الاستدامة في توليد الكهرباء وخفض الانبعاثات | |
| الأنشطة المخطط لها ضمن إجراء التخفيف | |
| - تركيب الواح شمسية وتوريد الطاقة المولدة لشبكة التوزيع الوطنية للكهرباء<br>- توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية في البصرة- أرطاوي من قبل شركة إنتاج الجنوب بسعة إجمالية ١٠٠٠ ميجاواط (MWac) | |

جدول ٦- ٣٩: وصف المشروع الثاني ضمن المسار الرابع لإدخال سعات إضافية من الطاقة الشمسية والمائية وطاقة الرياح بحلول ٢٠٣٠

| | |
|---|---|
| رقم:٢ مسار ٤<br>اسم ووصف مختصر لإجراءات التخفيف | مشروع توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية في العمارة وأور والرمادي (١و٢) والموصل- عين تمر، بسعة إجمالية ٢٠٠٠ ميجاواط (MWac) |
| القطاع والقطاع الفرعي (وغازات الدفيئة المخفضة):<br>الطاقة/ الطاقة المتجددة<br>تخفيض $CO_2$ | الجهة المنفذة<br>وزارة الكهرباء<br>الشركة المستثمرة: أبو ظبي لطاقة المستقبل (مصدر) |
| الحالة (مخطط له، منفذ، قيد التنفيذ، تم إلغاؤه/ غير صالح) | قيد التنفيذ |
| الافتراضات الرئيسية المستخدمة في تحليل التخفيف | زيادة حصة الطاقة المتجددة في خليط الطاقة على حساب الوقود الأحفوري والديزل |
| الفترة الزمنية بالأعوام | (٢٠٢١ - ٢٠٢٥) |
| الهدف من إجراءات التخفيف | |
| زيادة حصة الطاقة النظيفة من مصادر متجددة على حساب الوقود الأحفوري والديزل وبالتالي تحقيق الاستدامة في توليد الكهرباء وخفض الانبعاثات | |
| الأنشطة المخطط لها ضمن إجراء التخفيف | |
| - تركيب الواح شمسية وتوريد الطاقة المولدة للشبكة الوطنية للكهرباء<br>- توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية في العمارة وأور والرمادي (١و٢) والموصل- عين تمر، بسعة إجمالية ٢٠٠٠ ميجاواط (MWac) | |

جدول ٦- ٤٠: وصف المشروع الثالث ضمن المسار الرابع لإدخال سعات إضافية من الطاقة الشمسية والمائية وطاقة الرياح بحلول ٢٠٣٠

| | |
|---|---|
| رقم:٣ مسار ٤<br>اسم ووصف مختصر لإجراءات التخفيف | مشروع تجهيز مقر وزارة الكهرباء في بغداد ب ١ ميجاواط من الطاقة الشمسية التي تم ربطها بمنظومة بالكهرباء الوطنية (on-grid) |
| القطاع والقطاع الفرعي (وغازات الدفيئة المخفضة): الطاقة/ الطاقة المتجددة<br>تخفيض $CO_2$ | الجهة المنفذة<br>وزارة الكهرباء |
| الحالة (مخطط له، منفذ، قيد التنفيذ، تم إلغاؤه/ غير صالح) | قيد التنفيذ |
| الافتراضات الرئيسية المستخدمة في تحليل التخفيف | زيادة حصة الطاقة المتجددة في خليط الطاقة على حساب الوقود الأحفوري والديزل |
| الفترة الزمنية بالأعوام | (٢٠٢١ – ٢٠٢٥) |
| الهدف من إجراءات التخفيف | |
| زيادة حصة الطاقة النظيفة من مصادر متجددة على حساب الوقود الأحفوري والديزل وبالتالي تحقيق الاستدامة في توليد الكهرباء وخفض الانبعاثات | |
| الأنشطة المخطط لها ضمن إجراء التخفيف | |
| - مشروع تجهيز مقر وزارة الكهرباء في بغداد ب ١ ميجاواط- تركيب الواح شمسية وتوريد الطاقة المولدة للشبكة الوطنية للكهرباء | |

جدول ٦- ٤١: وصف المشروع الرابع ضمن المسار الرابع لإدخال سعات إضافية من الطاقة الشمسية والمائية وطاقة الرياح بحلول ٢٠٣٠

| | |
|---|---|
| رقم:٤ مسار ٤<br>اسم ووصف مختصر لإجراءات التخفيف | مشروع توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية في كربلاء والإسكندرية من قبل شركة إنتاج الفرات الأوسط بسعة إجمالية ٥٢٥ ميجاواط (MWac) |
| القطاع والقطاع الفرعي (وغازات الدفيئة المخفضة): الطاقة/ الطاقة المتجددة<br>تخفيض $CO_2$ | الجهة المنفذة<br>وزارة الكهرباء<br>الشركة المستثمرة:Scatec النرويجية |
| الحالة (مخطط له، منفذ، قيد التنفيذ، تم إلغاؤه/ غير صالح) | قيد التنفيذ |
| الافتراضات الرئيسية المستخدمة في تحليل التخفيف | زيادة حصة الطاقة المتجددة في خليط الطاقة على حساب الوقود الأحفوري والديزل |
| الفترة الزمنية بالأعوام | (٢٠٢٦ – ٢٠٣٠) |
| الهدف من إجراءات التخفيف | |
| زيادة حصة الطاقة النظيفة من مصادر متجددة على حساب الوقود الأحفوري والديزل وبالتالي تحقيق الاستدامة في توليد الكهرباء وخفض الانبعاثات | |
| الأنشطة المخطط لها ضمن إجراء التخفيف | |
| - تركيب الواح شمسية وتوريد الطاقة المولدة للشبكة الوطنية للكهرباء<br>- توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية في كربلاء والإسكندرية من قبل شركة إنتاج الفرات الأوسط بسعة إجمالية ٥٢٥ ميجاواط (MWac) | |

جدول ٦- ٤٢: وصف المشروع الخامس ضمن المسار الرابع لإدخال سعات إضافية من الطاقة الشمسية والمائية وطاقة الرياح بحلول ٢٠٣٠

| | |
|---|---|
| رقم:٥ مسار ٤<br>اسم ووصف مختصر لإجراءات التخفيف | مشـروع توليد الكهرباء من الطاقة الشـمسـية في السـماوة من قبل شـركة إنتاج الجنوب بسـعة إجمالية ٢٠٠٠ ميجاواط (MWac)، علماً أن السعة المضافة خلال المرحلة الأولى ٧٥٠ ميجاواط |
| القطاع والقطاع الفرعي (وغازات الدفيئة المخفضة):<br>الطاقة/ الطاقة المتجددة<br>تخفيض $CO_2$ | الجهة المنفذة<br>وزارة الكهرباء<br>الشركة المستثمرة:Power China |
| الحالة (مخطط له، منفذ، قيد التنفيذ، تم إلغاؤه/ غير صالح) | قيد التنفيذ |
| الافتراضات الرئيسية المستخدمة في تحليل التخفيف | زيادة حصـة الطاقة المتجددة في خليط الطاقة على حسـاب الوقود الأحفوري والديزل |
| الفترة الزمنية بالأعوام | (٢٠٢٦ - ٢٠٣٠) |
| الهدف من إجراءات التخفيف | |
| زيادة حصة الطاقة النظيفة من مصادر متجددة على حساب الوقود الأحفوري والديزل وبالتالي تحقيق الاستدامة في توليد الكهرباء وخفض الانبعاثات | |
| الأنشطة المخطط لها ضمن إجراء التخفيف | |
| - تركيب الواح شمسية وتوريد الطاقة المولدة للشبكة الوطنية للكهرباء<br>- توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية في السماوة من قبل شركة إنتاج الجنوب بسعة إجمالية ٢٠٠٠ ميجاواط (MWac)، علماً أن السعة المضافة خلال المرحلة الأولى ٧٥٠ ميجاواط | |

جدول ٦- ٤٣: وصف المشروع السادس ضمن المسار الرابع لإدخال سعات إضافية من الطاقة الشمسية والمائية وطاقة الرياح بحلول ٢٠٣٠

| | |
|---|---|
| رقم:٦ مسار ٤<br>اسم ووصف مختصر لإجراءات التخفيف | مشروع توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية في النجف من قبل شركة إنتاج الفرات الأوسط بسعة إجمالية ١٠٠٠ ميجاواط (MWac) |
| القطاع والقطاع الفرعي (وغازات الدفيئة المخفضة):<br>الطاقة/ الطاقة المتجددة<br>تخفيض $CO_2$ | الجهة المنفذة<br>وزارة الكهرباء<br>الشركة المستثمرة:Acwa Power |
| الحالة (مخطط له، منفذ، قيد التنفيذ، تم إلغاؤه/ غير صالح) | قيد التنفيذ |
| الافتراضات الرئيسية المستخدمة في تحليل التخفيف | زيادة حصـة الطاقة المتجددة في خليط الطاقة على حسـاب الوقود الأحفوري والديزل |
| الفترة الزمنية بالأعوام | (٢٠٢٦ - ٢٠٣٠) |
| الهدف من إجراءات التخفيف | |
| زيادة حصة الطاقة النظيفة من مصادر متجددة على حساب الوقود الأحفوري والديزل وبالتالي تحقيق الاستدامة في توليد الكهرباء وخفض الانبعاثات | |
| الأنشطة المخطط لها ضمن إجراء التخفيف | |
| - تركيب الواح شمسية وتوريد الطاقة المولدة للشبكة الوطنية للكهرباء<br>- توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية في النجف من قبل شركة إنتاج الفرات الأوسط بسعة إجمالية ١٠٠٠ ميجاواط (MWac) | |

جدول ٦- ٤٤: وصف المشروع السابع ضمن المسار الرابع لإدخال سعات إضافية من الطاقة الشمسية والمائية وطاقة الرياح بحلول ٢٠٣٠

| | |
|---|---|
| رقم:٧ مسار ٤<br>اسم ووصف مختصر لإجراءات التخفيف | مشروع توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية في أبو الخصيب، والبطحاء، والإصلاح من قبل شركة إنتاج الجنوب بسعة إجمالية ١٠٠٠ ميجاواط (MWac)، علما أن السعة المضافة خلال المرحلة الأولى ٥٥٠ ميجاواط. |
| القطاع والقطاع الفرعي (وغازات الدفيئة المخفضة): الطاقة/ الطاقة المتجددة<br>تخفيض $CO_2$ | الجهة المنفذة<br>وزارة الكهرباء<br>الشركة المستثمرة:Gulf Power |
| الحالة (مخطط له، منفذ، قيد التنفيذ، تم إلغاؤه/ غير صالح) | قيد التنفيذ |
| الافتراضات الرئيسية المستخدمة في تحليل التخفيف | زيادة حصة الطاقة المتجددة في خليط الطاقة على حساب الوقود الأحفوري والديزل |
| الفترة الزمنية بالأعوام | (٢٠٢٦ - ٢٠٣٠) |
| الهدف من إجراءات التخفيف | |
| زيادة حصة الطاقة النظيفة من مصادر متجددة على حساب الوقود الأحفوري والديزل وبالتالي تحقيق الاستدامة في توليد الكهرباء وخفض الانبعاثات | |
| الأنشطة المخطط لها ضمن إجراء التخفيف | |
| - تركيب الواح شمسية وتوريد الطاقة المولدة للشبكة الوطنية للكهرباء<br>- توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية في أبو الخصيب، والبطحاء، والإصلاح من قبل شركة إنتاج الجنوب بسعة إجمالية ١٠٠٠ ميجاواط (MWac)، علما أن السعة المضافة خلال المرحلة الأولى ٥٥٠ ميجاواط. | |

جدول ٦- ٤٥: وصف المشروع الثامن ضمن المسار الرابع لإدخال سعات إضافية من الطاقة الشمسية والمائية وطاقة الرياح بحلول ٢٠٣٠

| | |
|---|---|
| رقم٨: مسار ٤<br>اسم ووصف مختصر لإجراءات التخفيف | مشروع توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية في الخضر، والرملة، وجصان من قبل كل من شركة إنتاج الجنوب وشركة إنتاج الفرات الأوسط وشركة إنتاج المنطقة الوسطى بسعة إجمالية ١٥٠ ميجاواط (MWac)، وبسعة لكل موقع بمقدار ٥٠ ميجاواط. |
| القطاع والقطاع الفرعي (وغازات الدفيئة المخفضة): الطاقة/ الطاقة المتجددة<br>تخفيض $CO_2$ | الجهة المنفذة<br>وزارة الكهرباء<br>الشركة المستثمرة phanse |
| الحالة (مخطط له، منفذ، قيد التنفيذ، تم إلغاؤه/ غير صالح) | قيد التنفيذ |
| الافتراضات الرئيسية المستخدمة في تحليل التخفيف | زيادة حصة الطاقة المتجددة في خليط الطاقة على حساب الوقود الأحفوري والديزل |
| الفترة الزمنية بالأعوام | (٢٠٢٦ - ٢٠٣٠) |
| الهدف من إجراءات التخفيف | |
| زيادة حصة الطاقة النظيفة من مصادر متجددة على حساب الوقود الأحفوري والديزل وبالتالي تحقيق الاستدامة في توليد الكهرباء وخفض الانبعاثات | |
| الأنشطة المخطط لها ضمن إجراء التخفيف | |

- تركيب الواح شمسية وتوريد الطاقة المولدة للشبكة الوطنية للكهرباء
- توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية في الخضر، والرملة، وجصان من قبل كل من شركة إنتاج الجنوب وشركة إنتاج الفرات الأوسط وشركة إنتاج المنطقة الوسطى بسعة إجمالية ١٥٠ ميجاواط (MWac)، وبسعة لكل موقع بمقدار ٥٠ ميجاواط.

جدول ٦- ٤٦: وصف المشروع التاسع ضمن المسار الرابع لإدخال سعات إضافية من الطاقة الشمسية والمائية وطاقة الرياح بحلول ٢٠٣٠

| رقم:٩ مسار ٤<br>اسم ووصف مختصر لإجراءات التخفيف | مشروع توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية في ساوة١ وساوة٢ من قبل شركة إنتاج الجنوب بسعة إجمالية ٨٠ ميجاواط (MWac) |
|---|---|
| القطاع والقطاع الفرعي (وغازات الدفيئة المخفضة):<br>الطاقة/ الطاقة المتجددة<br>تخفيض $CO_2$ | الجهة المنفذة<br>وزارة الكهرباء<br>الشركة المستثمرة: الأوربية الأردنية |
| الحالة (مخطط له، منفذ، قيد التنفيذ، تم إلغاؤه/ غير صالح) | قيد التنفيذ |
| الافتراضات الرئيسية المستخدمة في تحليل التخفيف | زيادة حصة الطاقة المتجددة في خليط الطاقة على حساب الوقود الأحفوري والديزل |
| الفترة الزمنية بالأعوام | (٢٠٢٦ - ٢٠٣٠) |
| الهدف من إجراءات التخفيف | |
| زيادة حصة الطاقة النظيفة من مصادر متجددة على حساب الوقود الأحفوري والديزل وبالتالي تحقيق الاستدامة في توليد الكهرباء وخفض الانبعاثات | |
| الأنشطة المخطط لها ضمن إجراء التخفيف | |
| - تركيب الواح شمسية وتوريد الطاقة المولدة للشبكة الوطنية للكهرباء<br>- توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية في ساوة١ وساوة٢ من قبل شركة إنتاج الجنوب بسعة إجمالية ٨٠ ميجاواط (MWac). | |

## ٦.٦. تقدير الخفض الكلي من مسارات التخفيف

تم اقتراح ٣٥ مشروعاً ضمن أربع مسارات لتخفيف انبعاثات غازات الدفيئة في قطاع توليد الكهرباء والتكرير (استثمار الغاز المصاحب). بلغ صافي الخفض التراكمي لانبعاثات غازات الدفيئة في عامي ٢٠٣٠ و٢٠٥٠ حوالي ٣٢٤.٧٨ و٢٣١١.١٢ مليون طن مكافئ من ثاني أكسيد الكربون على التوالي، كما هو موضح في الجدول ٤ – ٧، تحت عنوان "مسارات التخفيف وكميات الخفض التراكمي"، والمشار إليها في الفصل الرابع من هذه الوثيقة.

## ٦.٧. النظام الوطني للرصد والإبلاغ والتحقق- MRV

يصف هذا الفصل من التقرير الوضع الحالي لنشاطات جرد غازات الدفيئة وتحليل إجراءات التخفيف منها، كما يقدم مقترحًا لاستحداث نظام للرصد والإبلاغ والتحقق يتم تصميمه بالتشاور مع مختلف أصحاب المصلحة على المستوى الوطني.

يتمثل الهدف الأساسي من النظام المقترح في دعم العراق للوفاء بالتزاماته وفقًا لأحكام الاتفاقية الإطارية لتغير المُناخ، من خلال الإبلاغ عن مستويات انبعاثات غازات الدفيئة ومستويات إزالتها حسب مصادرها ، بالإضافة إلى تقييم ورصد التقدم في تنفيذ مشاريع وبرامج التخفيف من هذه الانبعاثات، كذلك رصد وتقييم كل أنواع الدعم المخصص للتغير المُناخي، بما في ذلك الدعم المالي والفني ونقل التكنولوجيا وبناء القدرات.

يسعى العراق إلى الحصول على الدعم اللازم لتصميم نظام متكامل للرصد والإبلاغ والتحقق، يشمل جميع النشاطات والقطاعات بشكل مرن وقابل للتطوير، حيث يدرك العراق أن هذا النظام سيعزز الشفافية في عدة مجالات، منها:

- الجرد الوطني لانبعاثات غازات الدفيئة والإبلاغ عنها بشكل مفصل حسب كل مصدر.
- تقييم التقدم المحرز نحو تحقيق المساهمة الوطنية المحددة.
- رصد أثر تغير المُناخ والتكيف معه.
- توصيف المنافع المشتركة بين التخفيف والتكيف وقياس تأثير تدابير الاستجابة على الاقتصاد الوطني.
- تحديد الهياكل المؤسسية المطلوبة لمواجهة تغير المُناخ وفق التوجهات الدولية والوطنية.
- تقييم الاحتياجات الوطنية من التكنولوجيا المناخية وتحديد ما تم تحقيقه في إطار أهداف التنمية المستدامة.
- تحديد القدرات التي يجب تطويرها لضمان إجراءات تخفيف وطنية فعّالة تساهم في خلق وظائف خضراء.
- تحديد نوع التمويل والاستثمار اللازم لتنفيذ المساهمة الوطنية وفق السياسات الوطنية.

يتألف الإطار المتكامل للقياس والإبلاغ والتحقق من أربعة عناصر رئيسية، كما هو مبين في الجدول ٦-٤٧
ويسعى العراق إلى استحصال الدعم اللازم لتصميم شكل نظام متكامل للرصد والإبلاغ والتحقق يشمل كافة أشكال النشاطات ولكافة القطاعات وبصورة مرنة قابلة للتطوير، يدرك العراق بأن هذا النظام سيكرس الشفافية في عدة مجالات فيما يلي أهمها:

- الجرد الوطني لكميات غازات الاحتباس الحراري والإبلاغ عنها على مفصل بحسب كل مصدر من مصادرها.
- تقييم التقدم المحرز حو بلوغ المساهمة المحددة للعراق وطنيا.
- أثر تغير المُناخ والتكيّف معه.
- توصيف المنافع المشتركة بين التخفيف والتكيف وقياس تأثير تنفيذ تدابير الاستجابة على الاقتصاد الوطني.
- تحديد نوع وشكل ومستوى الهياكل المؤسسية المطلوبة وفق التوجهات الدولية والوطنية لمواجهة تغير المُناخ.
- تقييم الاحتياجات الوطنية ونوع التكنولوجيا المُناخية المطلوبة والمستلمة بما يسهم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة.
- تحديد نوع القدرات التي يجب بناؤها لضمان إجراءات تخفيف وطنية مجدية في توفير وظائف خضراء.
- تحديد نوع التمويل والاستثمار الذي يضمن تنفيذ المساهمة الوطنية وفق سياسة البلد الوطنية.

جدول ٦- ٤٧: مكونات الإطار المتكامل للقياس والإبلاغ والتحقق

| العنصر ١: جرد غازات الدفيئة على المستوى الوطني | العنصر ٢: تنفيذ المساهمات المحددة وطنياً /إجراءات التخفيف | العنصر ٣: تدفّق تمويل أنشطة المُناخ | العنصر ٤: أهداف التنمية المستدامة |
|---|---|---|---|
| • قطاعات انبعاثات غازات الدفيئة<br>• الرصد وجمع البيانات<br>• حساب انبعاثات غازات الدفيئة<br>• التحليل والإبلاغ<br>• النتائج والبلاغات | • تنفيذ خارطة طريق المساهمات المحددة وطنياً – أولوية إجراءات التخفيف<br>• تتبع إجراءات التخفيف<br>• الرصد والإبلاغ<br>• النتائج والبلاغات | • تمويل أنشطة تغير المُناخ لتنفيذ إجراءات المساهمات المحددة وطنياً<br>• جدول تخصيص الموارد والتمويل<br>• الرصد والإبلاغ<br>• النتائج والبلاغات | • وضع خطط تحقيق أهداف التنمية المستدامة المعنية بإجراءات التخفيف<br>• بيانات رصد أثر أهداف التنمية المستدامة<br>• المراجعة والتحليل<br>• نتائج وبلاغات أثر أهداف التنمية المستدامة |

أعدت الاتفاقية الإطارية مسبقًا المبادئ التوجيهية للنظام الوطني للقياس والإبلاغ والتحقق، وتشمل هذه المبادئ الإجراءات والمنهجيات (الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المُناخ)، وتواتر التقارير ومحتوياتها كما هو موضح في المقرر ١٧ / م أ-٨ للبلاغات الوطنية[١٠١] ، والمقرر ١ / م أ-١ لتقارير التحديث لفترة السنتين في المرفق (١)[١٠٢]. يُركز تقرير التحديث لفترة السنتين بشكل رئيسي على إجراءات التخفيف، وتحديث أي معلومات أو الإشارة إلى أي تعديلات على البلاغ الوطني السابق. في المستقبل، ستُستبدل تقارير التحديث لفترة السنتين بتقارير شفافية لفترة سنتين تتناول:

- جرد غازات الدفيئة على المستوى الوطني
- معلومات عن تتبع التقدم المحرز في تنفيذ وإنجاز المساهمات المحددة وطنياً
- معلومات عن الدعم المقدم والمتوقع (من الدول المتقدمة)
- معلومات عن الدعم المطلوب والمستلم (من الدول النامية)
- الإعلان عن إجراءات التكيّف

## ٦.٧.١. الممارسات الحالية في الرصد والإبلاغ والتحقق

### ٦.١.٧.١. قوائم جرد غازات الدفيئة

يتم إعداد جرد غازات الدفيئة فقط للتقارير المتعلقة بتغير المناخ التي تُقدَّم إلى اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (مثل البلاغات الوطنية وتقارير التحديث لفترة السنتين). حاليًا، لا تُجرى هذه العملية بشكل دوري ولا يتم تنفيذها في تواريخ محددة، بل تعتمد على الجهود الوطنية ضمن المشاريع المدعومة عادة من قبل مرفق البيئة العالمية وبرامج الأمم المتحدة المختلفة. عملية جمع البيانات لتقدير جرد غازات الدفيئة تتم بالطريقة التقليدية، وتتميز بأنها طويلة ومجهدة، حيث تتطلب إرسال مفاتحات ورسائل رسمية من وزارة البيئة (بصفتها الجهة المسؤولة عن المشروع ونقطة الاتصال الوطنية لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ) إلى جميع الوزارات وأصحاب المصلحة والمؤسسات الوطنية المعنية للحصول على البيانات المطلوبة.

[١٠١] (UNFCCC, 2002)
[١٠٢] (UNFCCC, 2011)

### ٦.٧.١.٢. متابعة إجراءات التخفيف من آثار تغير المُناخ

يجدر بالذكر أن تحليل التخفيف من غازات الدفيئة في العراق لا يزال في مراحله الأولى ويحتاج إلى تعزيز قدرات فنية أكبر عبر مختلف القطاعات. في البلاغ الوطني الأول والمساهمات المحددة وطنياً، لم يتم تحليل البرامج والمشاريع لحساب نسب التخفيض بدقة، بل اقتصر الأمر على تقديم سرد نثري لفرص التخفيف المتاحة في عدة قطاعات، مما يعد بمثابة خطوة أولى يمكن البناء عليها لتحسين التحليل مستقبلاً. بالإضافة إلى ذلك، فإن خبرة العراق في مشاريع آلية التنمية النظيفة كانت محدودة، ولم يكن لديه مشاريع سابقة في هذا المجال يمكن الرجوع إليها أو الاستفادة منها كأساس للتطوير.

### ٦.٧.١.٣. متابعة أشكال الدعم المستلم

تتمثل المؤسسات الوطنية المسؤولة عن استلام وتوزيع التمويل الخاص بتغير المناخ في العراق وزارة المالية، وزارة التخطيط، ووزارة البيئة. ويشمل هذا الدعم الأنواع التالية:

- **التمويل العام المحلي** :يتم تمويل القطاع العام من خلال الوزارات التنفيذية.
- **المساعدات الدولية** :كدولة نامية، يتلقى العراق دعماً دولياً من جهات مثل:
  - **دعم من المؤسسات الدولية** :مثل برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، برنامج الأمم المتحدة للبيئة، والاتحاد الأوروبي.
  - **تمويل من بنوك التنمية** :مثل البنك الأوروبي للإنشاء والتعمير، بنك الاستثمار الأوروبي، البنك الألماني للتنمية، صندوق المناخ الأخضر، وصندوق التكيف.

- إن التعريفات والمعايير غير المتناسقة في تحديد تمويل المُناخ والتمييز بين تمويل المُناخ وأشكال التمويل الأخرى تشكل تحديا متأصلا في جميع جهود رصد تمويل المُناخ، سواء من جانب الداعم أو المستفيد من الدعم. وتتمثل القضية الرئيسية في كيفية التمييز بين تمويل المُناخ والمساعدة الإنمائية الرسمية، وكيفية تحديد نسبة التمويل المُناخي التي هي إضافة إلى المساعدة الإنمائية الرسمية.
- صعوبة وضع مؤشرات لوصف البيانات المالية الخاصة بالتمويل، على سبيل المثال:

يواجه العراق، كغيره من البلدان النامية، تحديات عدة في التحقق من معلومات تمويل المناخ المقدم من البلدان المتقدمة، تشمل:

- **عدم وجود ترتيبات مؤسسية كافية** :هناك نقص في تحديد أدوار ومسؤوليات واضحة بين الوزارات المختلفة فيما يتعلق بتغير المناخ. تعمل وزارة المالية ووزارة التخطيط بالتنسيق مع وزارة البيئة وشركاء التنمية للحفاظ على سجلات المساعدة الإنمائية الرسمية التي تتدفق للبلد.
- **تعريفات ومعايير غير متناسقة** :التمييز بين تمويل المناخ وأشكال التمويل الأخرى يشكل تحدياً كبيراً. تكمن المشكلة الرئيسية في كيفية التفريق بين تمويل المناخ والمساعدة الإنمائية الرسمية، وكيفية تحديد نسبة التمويل المناخي التي تتجاوز المساعدة الإنمائية الرسمية.
- **صعوبة وضع مؤشرات مالية** :من الصعب تحديد مؤشرات لقياس كفاءة وأثر تمويل التكيف، ووضع مؤشرات لتمويل المناخ في المشاريع متعددة الأهداف، وكذلك للمشاريع القطاعية التي تشمل فوائد جانبية تتعلق بالمناخ.
- **نقص في النظم التقنية** :هناك نقص في الآليات والنظم التقنية اللازمة لتحديد وتسجيل نفقات تمويل المناخ، مثل نماذج التقارير ومنصات البرمجة لتخزين ومشاركة المعلومات، وآليات دمج تغير المناخ في الأنظمة الوطنية المالية والرصد والإبلاغ.
- **قيود على توافر المعلومات** :السرية والقيود المفروضة على بعض البيانات المالية تشكل عائقاً.

من خلال تطوير نظام فعال للرصد والإبلاغ والتحقق من تمويل المناخ، والذي يعالج هذه التحديات ويوضح أدوار ومسؤوليات الجهات المعنية، يمكن تحديد تدفق التمويل بشكل أكثر دقة وضمان أوجه استخدامه بفاعلية لمواجهة التأثيرات المناخية في المستقبل.

### ٦.٧.١.٤. مقترح نظام السجل الوطني المتكامل

المخرجات المتوقعة من تنفيذ إطار متكامل متعدد المستويات للقياس والإبلاغ والتحقق تشمل جمع بيانات غازات الدفيئة على مختلف المستويات: الوطنية، القطاعية، المؤسسية، والمشاريع، وذلك لتتبع التقدم نحو تحقيق التزامات المساهمات المحددة وطنياً.

سيتم إدارة النظام الوطني المقترح للرصد والإبلاغ والتحقق من قبل وزارة البيئة، على أن تُزوَّد مديرية التغيرات المناخية بجميع المعلومات. وسيعمل النظام عبر منصة وقاعدة بيانات وطنية تتيح لجميع المؤسسات والوزارات وأصحاب المصلحة الوصول إليها عبر الإنترنت، مع تخصيص اسم مستخدم وكلمة سر لكل مستخدم بناءً على مسؤولياته. يهدف هذا النظام إلى تحقيق جرد شفاف، متسق، كامل، ودقيق وقابل للمقارنة، كما يسعى إلى الوصول إلى نتائج نموذجية في التخفيف والتكيف، وإدراجها بانتظام في السجل الوطني.

المنصة الإلكترونية ستكون مجهزة لجمع المعلومات من جهات متعددة، واستخدام معاملات ومعادلات حسابية مبرمجة مسبقًا وفقًا لكل قطاع، سواء كان الهدف إجراء جرد لغازات الدفيئة، أو تقييم الظروف الوطنية وأنشطة التخفيف والتكيف، أو متابعة التقدم المحرز في تحقيق المساهمات المحددة وطنياً، أو تقييم الدعم. ينبغي أن تكون المنصة قادرة على إنتاج تقارير ربعية، نصف سنوية، سنوية، وأخرى نهائية.

ينبغي تصميم نظام دعم تكنولوجيا المعلومات بالتعاون الوثيق مع جميع أصحاب المصلحة، مع إشراكهم في مراحل التصميم المبكرة لتحديد تدفق البيانات وشكلها. إن إشراك جميع الأطراف المعنية في تصميم نظام رصد وإبلاغ وتحقيق متعدد المستويات، ومرن، يزيد من فرص النجاح والاستدامة على المدى الطويل.

من المهم اعتماد نهج يعتمد على نظم معلوماتية متكاملة، يتضمن تصميم عمليات واضحة ومحددة المسؤوليات، ويصف تدفقات البيانات تحت مظلة حوكمة داعمة للتنفيذ. يمكن التفكير في نظام الرصد والإبلاغ والتحقق على أنه يتضمن عناصر متعددة مثل تصميم العمليات، تدفقات بيانات الأنشطة، آليات الحوكمة، وأنظمة دعم تكنولوجيا المعلومات.

أما بالنسبة للترتيبات المؤسسية، فسيتم الالتزام على أعلى مستوى بقرار من مجلس الوزراء باتفاقات رسمية لتنظيم جمع البيانات وتبادل المعلومات، ويمكن إصدار قانون يلزم المؤسسات بتبادل البيانات الخاصة بتغير المناخ إذا لزم الأمر. هذا يعتبر ركناً أساسياً لضمان التزام جميع الجهات الحكومية المعنية ومعرفتها بخطوط المسؤولية.

أهداف الترتيبات المؤسسية المحلية المتعلقة بالرصد والإبلاغ والتحقق تشمل:

- الوفاء بمتطلبات الإبلاغ الخاصة باتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ.
- مواصلة بناء القدرات الوطنية وضمان استدامة عمليات الإبلاغ.
- إعلام صناع السياسات على الصعيدين الوطني والدولي.
- المساعدة في إضفاء الطابع المؤسسي على الأنشطة المتعلقة بالإبلاغ عن تغير المناخ.

## ٦.٨. أنواع أنظمة الرصد والإبلاغ والتحقق

تنطوي أنظمة الرصد والإبلاغ والتحقق عادةً على ثلاثة أشكال، بما في ذلك الرصد والإبلاغ والتحقق الخاص بانبعاثات غازات الدفيئة، والسياسات والمشاريع إضافة إلى العمل المناخي.

## ٦.٨.١. الرصد والإبلاغ والتحقق الخاص بانبعاثات غازات الدفيئة

يتم في الجرد على المستوى الوطني بهدف فهم نمط الانبعاثات والإبلاغ عنها عبر ملء استمارة تتضمن جردا لكميات تلك الانبعاثات. للاطلاع على الإطار المقترح لجرد انبعاثات غازات الدفيئة (٦ -٤٨).

جدول ٦- ٤٨: الرصد والإبلاغ والتحقق الخاص بانبعاثات غازات الدفيئة

| | |
|---|---|
| **الهدف النهائي للرصد والإبلاغ والتحقق – جرد انبعاثات غازات الدفيئة** | **جمع بيانات لتقدير انبعاثات غازات الدفيئة حسب مصادرها ونقاط إزالتها توطئة لإجراء جرد وطني لغازات الدفيئة والإبلاغ عنه والتحقق منه في البلاغات الوطنية والتقارير المرحلية لفترات السنتين** |
| المؤسسات المشاركة في العملية | وزارة البيئة والوزارات والجهات التنفيذية الوطنية، ومقدمي البيانات |
| المنهجية المتبعة | الرصد – جمع بيانات النشاط لقائمة جرد الغازات من المؤسسات المشاركة والمستقاة عبر المنصة الإلكترونية ومن قاعدة البيانات وإسناد اسم وكلمة سر لكل جهات من الجهات التي تستخدم تلك المنصة.<br>الإبلاغ – حساب الانبعاثات يقتضي أن تعتمد الأطراف في الاتفاقية على المنهجيات وطرق الحساب الخاصة التي بينتها الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المُناخ في المبادئ التوجيهية الواردة في الوثيقة (IPCC ١٩٩٦/٢٠٠٦) والتي على نحو ما يلي:<br>التحقق ويشمل ما يلي:<br>- مراجعة فنية محلية.<br>- مراجعة دولية تجريها جهة مخولة كبرنامج الدعم العالمي التابع لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة. |
| القدرات الفنية اللازمة والأدوات | الموارد البشرية اللازمة وهي كما يلي:<br>– الكوادر الفنية التي لديها القدرة والمعرفة للتعامل مع مجموعات كبيرة من البيانات.<br>– برمجة نماذج لحساب وقياس وإعداد قوائم غازات الدفيئة في مختلف القطاعات بالتأسيس على المنهجيات المشار إليها آنفا.<br>– استنباط أدوات لتسخير تكنولوجيا المعلومات ومنصات وقواعد بيانات لتخزين البيانات والإبلاغ عنها. |
| الإطار الزمني | إصدار تقرير سنوي (أو عند الحاجة) |

## ٢,٨,٦. الرصد والإبلاغ والتحقق الخاص بإجراءات التخفيف (السياسات والمشاريع)

يسعى العراق من خلال هذا النظام إلى تقييم آثار التخفيف من انبعاثات غازات الدفيئة إضافة إلى رصد التقدم في تنفيذها، ويمثل الجدول (٦ – ٤٩) الإطار المقترح لنظام التخفيف.

جدول ٦– ٤٩: **الإطار المقترح لنظام التخفيف**

| **الهدف النهائي للرصد والإبلاغ والتحقق – إجراءات التخفيف** | **تتبع التقدم المُحرَز في تخطيط وإدارة وتنفيذ إجراءات التخفيف وتحليل فعاليتها.** | |
|---|---|---|
| المؤسسات المشاركة في العملية | وزارة البيئة والوزارات والجهات الوطنية التنفيذية، ومقدمي البيانات | |
| المنهجية المتبعة | حسابات بمنهجيات معتمدة من جهات رسمية (مثال منهجيات آلية التنمية النظيفة) | |
| الرصد على مستوى صاحب/ منفذ المشروع الأولي | – تسجيل المشاريع/ البرامج/ التدخلات على منصة النظام<br>– حساب التخفيض من المشاريع والبرامج المدخلة | جميع معلومات مشاريع التخفيف من كافة المستويات وحساب رقم تخفيض وطني إجمالي |
| الرصد على مستوى المؤسسات/ الوزارات ذات العلاقة | – التحقق من التخفيض المُقدَّر من المشاريع والبرامج ضمن وزارة أو مؤسسة معينة | |
| الرصد على مستوى القطاعات المختلفة | – إدارة الإبلاغ عن الخفض من المشاريع والبرامج القطاعية وتقييم التخفيض المقدر من المشاريع والبرامج على مستوى القطاع (من مختلف الوزارات والمؤسسات) | |
| الرصد على المستوى الوطني | – تقدير وتقييم الخفض المُنجَز من مختلف القطاعات في المساهمات المحددة وطنياً<br>– تقدير وتقييم الخفض المُنجَز في البرامج والسياسات من مختلف القطاعات<br>– أوجه استخدام الناتج النهائي للبلاغات الوطنية لسكرتارية اتفاقية الإطارية | |
| الموارد والقدرات والموظفين والأدوات | • موظفون متخصصون لجمع البيانات.<br>• نماذج للقياس والإبلاغ والتحقق.<br>• أدوات تكنولوجيا المعلومات ومنصات قواعد البيانات لتخزين البيانات والإبلاغ عنها. | |
| الإطار الزمني | تقرير سنوي | |

## ٣.٨.٦. الرصد والإبلاغ والتحقق من الدعم المُناخي

يسعى هذا النظام إلى تتبع وتقييم الدعم المناخي، بما في ذلك تمويل المناخ، نقل التكنولوجيا، وبناء القدرات. يُوصى بشأن مشروع هذا النظام (جدول ٦ – ٥٠) بإدخال البيانات على النحو التالي:

- وزارة التخطيط ووزارة المالية تتوليان إدخال بيانات الرصد والإبلاغ حول الدعم الدولي للقطاع العام.
- وزارة التخطيط ووزارة المالية تتوليان أيضاً رصد وإبلاغ الدعم الدولي للمنظمات غير الحكومية.

من الضروري تعزيز الشفافية في توضيح تعريفات تمويل إجراءات الحد من أثر التغير المناخي، سواء من حيث نوع التدفقات المالية المطلوب إدراجها (العامة أو الخاصة) أو الأنشطة التي تستوفي شروط إخضاعها للمتابعة، سواء كانت تتعلق بالتخفيف من الانبعاثات أو التكيف معها، أو الأنشطة التمكينية أو التحذيرية والإبلاغية. لذا، تحتاج الجهة المشرفة على الرصد والإبلاغ والتحقق من الدعم (وزارة المالية أو وزارة التخطيط) إلى:

- وضع تعريفات ومعايير واضحة لتمييز تمويل المناخ عن الأشكال الأخرى من التمويل. يمكن التنسيق مع وزارة البيئة ومديرية التغيرات المناخية لتحقيق ذلك.
- تحديد مستوى مناسب من التفصيل لنظام التصنيف، كالتالي:
  - تصنيف عام لتحديد ما إذا كان النشاط يندرج ضمن مشاريع التكيف أو التخفيف.
  - المستوى الثاني ينظر في تصنيف الأنشطة حسب القطاع، مثل الطاقة، الغابات، النقل، أو التصنيع.
  - المستوى الأخير يضيف تفاصيل على مستوى القطاعات الفرعية، مثل تقسيم أنشطة قطاع الطاقة حسب التكنولوجيا: الرياح، الطاقة الشمسية، الطاقة الحرارية الأرضية، إلخ. يجب على العراق تحديد مستوى التفصيل العملي الذي يتماشى مع خطط وبرامج التنمية الوطنية ومشاريع المساعدة الإنمائية.
- تحديد أدوار ومسؤوليات واضحة ومحددة جيداً لإعداد تقديرات قوائم جرد غازات الدفيئة، بما في ذلك خطة لضمان الجودة ومراقبتها، ونظام أرشفة، ووصف لعملية جمع البيانات وتقدير كميات الغازات الدفيئة.

جدول ٦- ٥٠: تصميم مقترح لنظام الرصد والإبلاغ والتحقق للدعم الميسر

| **الرصد والإبلاغ والتحقق للدعم** | **الهدف من نظام الرصد والتحقق المستمرين من الدعم (أي تمويل المُناخ ونقل التكنولوجيا وبناء القدرات) هو تتبع توفر واستلام الدعم المُناخي ورصد النتائج المحققة وتقييم أثرها.** |
|---|---|
| المؤسسة الرئيسة | وزارة المالية ووزارة التخطيط |
| المنهجية | إعداد تعليمات وطنية توفر التوجيه بشأن قياس تغير المُناخ وتتبعه والإبلاغ عنه. |
| منهجية التقدير | لا تحدد الاتفاقية منهجيات القياس. ويحق للأطراف أن تضع منهجيات خاصة بها تتناسب مع ظروفها الوطنية. |
| الموارد والقدرات والموظفين والأدوات | الموارد البشرية اللازمة هي:<br>• الكوادر الفنية التي لديها القدرة والمعرفة للتعامل مع مجموعات كبيرة من البيانات.<br>• برمجة نماذج لحساب وقياس وإعداد السيناريوهات المرجعية وسيناريوهات التخفيض<br>• تطوير أدوات تكنولوجيا المعلومات ومنصات وقواعد بيانات لتخزين البيانات والإبلاغ عنها. |
| الإطار الزمني | تقرير سنوي |

## ٦.٩. الخلاصة

يتضح مما سبق أن العراق قد وضع نصب عينيه أهمية التغير المناخي وضرورة معالجته، مع السعي لتبني اقتصاد أخضر ومستدام. ومع ذلك، لا تزال مديرية التغيرات المناخية، التي تُعد الهيكل المؤسسي الوطني المعني بإدارة ملف التغيرات المناخية، بحاجة إلى مزيد من الدعم والتمكين لبناء وإدارة نظام متكامل وشفاف لرصد الانبعاثات والإبلاغ عنها والتحقق منها، وكذلك لتعزيز الجهود الوطنية في مواجهة تحديات التغير المناخي بشكل عام.

## الملحق الثاني

# قوائم جرد الإنبعاثات لعام 2000

# ٧. الملحق الثاني: قوائم جرد الإنبعاثات لعام ٢٠٠٠

استخدمت سنة الأساس المرجعية للبلاغ الوطني الثاني في العراق المنصوص عليها وفقا للمبادئ التوجيهية الصادرة عن الهيئة.

**الملحق الثاني–جدول ١: صافي قوائم جرد الإنبعاثات عن كافة القطاعات الوطنية لعام ٢٠٠٠ وفقا** للتصنيفات الرئيسية والثانوية للIPCC

Categories

Inventory Year: 2000

| Categories | Emissions (Gg) | | | Emissions CO2 Equivalents (Gg) | | | | Emissions (Gg) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Net CO2 (1)(2) | CH4 | N2O | HFCs | PFCs | SF6 | Other halogenated gases with CO2 equivalent conversion factors (3) | Other halogenated gases without CO2 equivalent conversion factors (4) | NOx | CO | NMVOCs | SO2 |
| **Total National Emissions and Removals** | 59383.50086 | 411.0526 | 9.5258 | 0 | 0 | 2.39 | 0 | 0 | 0.0879 | 3.2338 | 0 | 0 |
| **1 - Energy** | 59785.23173 | 6.122185 | 0.8033 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **1.A - Fuel Combustion Activities** | 59785.23173 | 6.122185 | 0.8033 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.1 - Energy Industries | 23089.31586 | 0.733809 | 0.1319 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.2 - Manufacturing Industries and Construction | 14172.10908 | 0.200536 | 0.1085 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3 - Transport | 10318.48527 | 3.780003 | 0.4937 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.4 - Other Sectors | 12205.32152 | 1.407838 | 0.0691 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.5 - Non-Specified | 0 | 0 | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **1.B - Fugitive emissions from fuels** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.B.1 - Solid Fuels | 0 | 0 | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.B.2 - Oil and Natural Gas | 0 | 0 | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.B.3 - Other emissions from Energy Production | 0 | 0 | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **1.C - Carbon dioxide Transport and Storage** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.C.1 - Transport of CO2 | 0 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.C.2 - Injection and Storage | 0 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.C.3 - Other | 0 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **2 - Industrial Processes and Product Use** | 2217.289004 | 0.053487 | 0 | 0 | 0 | 2.39 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2.A - Mineral Industry** | 1060.12485 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.A.1 - Cement production | 1031.4616 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.A.2 - Lime production | 28.66325 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.A.3 - Glass Production | 0 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.A.4 - Other Process Uses of Carbonates | 0 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.A.5 - Other (please specify) | 0 | 0 | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2.B - Chemical Industry** | 1152.928814 | 0.053487 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.B.1 - Ammonia Production | 1023.864421 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.B.2 - Nitric Acid Production | | | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.B.3 - Adipic Acid Production | | | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.B.4 - Caprolactam, Glyoxal and Glyoxylic Acid Production | | | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.B.5 - Carbide Production | 0 | 0 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.B.6 - Titanium Dioxide Production | 0 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.B.7 - Soda Ash Production | 0 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.B.8 - Petrochemical and Carbon Black Production | 129.064393 | 0.053487 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.B.10 - Other (Please specify) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2.C - Metal Industry** | 4.21774 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.C.1 - Iron and Steel Production | 3.8264 | 0 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.C.2 - Ferroalloys Production | 0 | 0 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.C.3 - Aluminium production | 0 | | | | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.C.4 - Magnesium production | 0 | | | | | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.C.5 - Lead Production | 0.39134 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.C.6 - Zinc Production | 0 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.C.7 - Other (please specify) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2.D - Non-Energy Products from Fuels and Solvent Use** | 0.0176 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.D.1 - Lubricant Use | 0.0176 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.D.2 - Paraffin Wax Use | 0 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.D.3 - Solvent Use | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.D.4 - Other (please specify) | 0 | 0 | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2.E - Electronics Industry** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.E.1 - Integrated Circuit or Semiconductor | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.E.2 - TFT Flat Panel Display | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.E.3 - Photovoltaics | | | | | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.E.4 - Heat Transfer Fluid | | | | | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.E.5 - Other (please specify) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2.F - Product Uses as Substitutes for Ozone Depleting Substances** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.F.1 - Refrigeration and Air Conditioning | | | | 0 | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.F.2 - Foam Blowing Agents | | | | 0 | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.F.3 - Fire Protection | | | | 0 | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.F.4 - Aerosols | | | | 0 | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.F.5 - Solvents | | | | 0 | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | | | | 0 | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2.G - Other Product Manufacture and Use** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.39 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.G.1 - Electrical Equipment | | | | | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.G.2 - SF6 and PFCs from Other Product Uses | | | | | 0 | 2.39 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.G.3 - N2O from Product Uses | | | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.G.4 - Other (Please specify) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2.H - Other** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.H.1 - Pulp and Paper Industry | 0 | 0 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.H.2 - Food and Beverages Industry | 0 | 0 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.H.3 - Other (please specify) | 0 | 0 | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **3 - Agriculture, Forestry, and Other Land Use** | -2630.629023 | 181.2643 | 7.7046 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0879 | 3.2338 | 0 | 0 |
| **3.A - Livestock** | 0 | 175.3166 | 2.0796 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.A.1 - Enteric Fermentation | | 168.7969 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.A.2 - Manure Management | | 6.519642 | 2.0796 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **3.B - Land** | -2598.572181 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.1 - Forest land | -2598.572181 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.2 - Cropland | 0 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.3 - Grassland | 0 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.4 - Wetlands | 0 | | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.5 - Settlements | 0 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.6 - Other Land | 0 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **3.C - Aggregate sources and non-CO2 emissions sources on land** | 164.5431333 | 5.947697 | 5.625 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0879 | 3.2338 | 0 | 0 |
| 3.C.1 - Emissions from biomass burning | | 5.947697 | 0.0025 | | | | | | 0.0879 | 3.2338 | 0 | 0 |
| 3.C.2 - Liming | 0 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.C.3 - Urea application | 164.5431333 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.C.4 - Direct N2O Emissions from managed soils | | | 3.2836 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.C.5 - Indirect N2O Emissions from managed soils | | | 1.3711 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.C.6 - Indirect N2O Emissions from manure management | | | 0.9679 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.C.7 - Rice cultivation | | 0 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.C.8 - Other (please specify) | | 0 | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **3.D - Other** | -196.5999749 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.D.1 - Harvested Wood Products | -196.5999749 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.D.2 - Other (please specify) | 0 | 0 | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **4 - Waste** | 11.60914616 | 223.6127 | 1.0179 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **4.A - Solid Waste Disposal** | 0 | 206.9011 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **4.B - Biological Treatment of Solid Waste** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **4.C - Incineration and Open Burning of Waste** | 11.60914616 | 1.672441 | 0.0301 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **4.D - Wastewater Treatment and Discharge** | 0 | 15.03913 | 0.9878 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **4.E - Other (please specify)** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **5 - Other** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **5.A - Indirect N2O emissions from the atmospheric deposition of nitrogen in NOx and NH3** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **5.B - Other (please specify)** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | | | | | | | | | | |
| **Memo Items (5)** | | | | | | | | | | | | |
| **International Bunkers** | 9.6556644 | 0.000878 | 0.0003 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.a.i - International Aviation (International Bunkers) (2) | 0 | 0 | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.d.i - International water-borne navigation (International bunkers) (2) | 9.6556644 | 0.000878 | 0.0003 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **1.A.5.c - Multilateral Operations (5)** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

## الإنبعاثات المتطايرة حسب تنقيحات الـ IPCC refinement ٢٠١٩

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1.B - Fugitive emissions from fuels** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.B.1 - Solid Fuels | 0 | 0 | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.B.2 - Oil and Natural Gas | 16444.016 | 444.622 | 0.1049 | | | | | | 0 | 0 | 211.755 | 0 |
| 1.B.3 - Other emissions from Energy Production | 0 | 0 | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |

**الملحق الثاني–جدول ٢ :** ملخص الإنبعاثات لكافة القطاعات الوطنية في عام ٢٠٠٠ وفقاً للتصنيفات التي أقرتها ل الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المُناخ

(Inventory Year: 2000)

| Categories | Emissions (Gg) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Net $CO_2$ (1)(2) | $CH_4$ | $N_2O$ | $SF_6$ | $NO_x$ | CO |
| **Total National Emissions and Removals** | 59383.50086 | 411.0526 | 9.5258 | 2.39 | 0.0879 | 3.2338 |
| **1 - Energy** | 59785.23173 | 6.122185 | 0.8033 | 0 | 0 | 0 |
| 1.A - Fuel Combustion Activities | 59785.23173 | 6.122185 | 0.8033 | | 0 | 0 |
| **2 - Industrial Processes and Product Use** | 2217.289004 | 0.053487 | 0 | 2.39 | 0 | 0 |
| 2.A - Mineral Industry | 1060.12485 | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| 2.B - Chemical Industry | 1152.928814 | 0.053487 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.C - Metal Industry | 4.21774 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.D - Non-Energy Products from Fuels and Solvent Use | 0.0176 | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| 2.G - Other Product Manufacture and Use | 0 | 0 | 0 | 2.39 | 0 | 0 |
| **3 - Agriculture, Forestry, and Other Land Use** | -2630.629023 | 181.2643 | 7.7046 | 0 | 0.0879 | 3.2338 |
| 3.A - Livestock | | 175.3166 | 2.0796 | | 0 | 0 |
| 3.B - Land | -2598.572181 | | 0 | | 0 | 0 |
| 3.C - Aggregate sources and non-$CO_2$ emissions sources on land | 164.5431333 | 5.947697 | 5.625 | | 0.0879 | 3.2338 |
| 3.D - Other | -196.5999749 | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| **4 - Waste** | 11.60914616 | 223.6127 | 1.0179 | 0 | 0 | 0 |
| 4.A - Solid Waste Disposal | | 206.9011 | | | 0 | 0 |
| 4.B - Biological Treatment of Solid Waste | | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| 4.C - Incineration and Open Burning of Waste | 11.60914616 | 1.672441 | 0.0301 | | 0 | 0 |
| 4.D - Wastewater Treatment and Discharge | | 15.03913 | 0.9878 | | 0 | 0 |
| **5 - Other** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **International Bunkers** | 9.6556644 | 0.000878 | 0.0003 | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.a.i - International Aviation (International Bunkers) (1) | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| 1.A.3.d.i - International water-borne navigation (International bunkers) (1) | 9.6556644 | 0.000878 | 0.0003 | | 0 | 0 |
| **1.A.5.c - Multilateral Operations (1)(2)** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Inventory Year: 2000

| Categories | Emissions (Gg) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Net $CO_2$ (1)(2) | $CH_4$ | $N_2O$ | NMVOCs |
| **1.B - Fugitive emissions from fuels** | 16444.016 | 444.622 | 0.1049 | 211.755 |

## الملحق الثاني–جدول ٣: جرد إنبعاثات غازات الدفيئة الناجمة عن قطاع الطاقة لعام ٢٠٠٠ وفقا لتصنيفات الـIPCC

Inventory Year: 2000

| Categories | Emissions (Gg) | | |
|---|---|---|---|
| | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ |
| **1 - Energy** | 59785.2317 | 6.1222 | 0.8033 |
| **1.A - Fuel Combustion Activities** | 59785.2317 | 6.1222 | 0.8033 |
| **1.A.1 - Energy Industries** | 23089.3159 | 0.7338 | 0.1319 |
| 1.A.1.a - Main Activity Electricity and Heat Production | 19412.8792 | 0.6481 | 0.1196 |
| 1.A.1.b - Petroleum Refining | 1532.64738 | 0.0475 | 0.0085 |
| 1.A.1.c - Manufacture of Solid Fuels and Other Energy Industries | 2143.78924 | 0.0382 | 0.0038 |
| 1.A.1.c.ii - Other Energy Industries | 2143.78924 | 0.0382 | 0.0038 |
| **1.A.2 - Manufacturing Industries and Construction** | 14172.1091 | 0.2005 | 0.1085 |
| 1.A.2.a - Iron and Steel | 0.64768332 | 3E-05 | 5E-06 |
| 1.A.2.c - Chemicals | 991.797714 | 0.0179 | 0.0018 |
| 1.A.2.d - Pulp, Paper, and Print | 31.7234688 | 0.0012 | 0.0002 |
| 1.A.2.e - Food Processing, Beverages, and Tobacco | 10.8931575 | 0.0004 | 9E-05 |
| 1.A.2.h - Machinery | 1.37975571 | 6E-05 | 1E-05 |
| 1.A.2.i - Mining (excluding fuels) and Quarrying | 2.7650415 | 0.0001 | 2E-05 |
| 1.A.2.k - Construction | 12995.6951 | 0.1754 | 0.1052 |
| 1.A.2.l - Textile and Leather | 64.0089494 | 0.0025 | 0.0005 |
| 1.A.2.m - Non-specified Industry | 73.1982566 | 0.0029 | 0.0006 |
| **1.A.3 - Transport** | 10318.4853 | 3.78 | 0.4937 |
| 1.A.3.a - Civil Aviation | 0.1135134 | 8E-07 | 3E-06 |
| 1.A.3.b - Road Transportation | 10318.3718 | 3.78 | 0.4937 |
| 1.A.3.b.i - Cars | 6866.85232 | 3.2699 | 0.3171 |
| 1.A.3.b.ii - Light-duty trucks | 2247.70169 | 0.2919 | 0.1157 |
| 1.A.3.b.iii - Heavy-duty trucks and buses | 838.295523 | 0.0441 | 0.0441 |
| 1.A.3.b.iv - Motorcycles | 365.522219 | 0.1741 | 0.0169 |
| **1.A.4 - Other Sectors** | 12205.3215 | 1.4078 | 0.0691 |
| 1.A.4.a - Commercial/Institutional | | | |
| 1.A.4.b - Residential | 12205.3215 | 1.4078 | 0.0691 |
| 1.A.4.c - Agriculture/Forestry/Fishing/Fish Farms | | | |

## الملحق الثاني–جدول ٤: جرد الإنبعاثات المتطايرة من قطاع النفط والغاز لعام ٢٠٠٠

| | |
|---|---|
| **Inventory Year** | 2000 |
| **Tier** | 1 |

| | |
|---|---|
| **Sector** | |
| **Category** | |
| **Category Code** | |
| | |

| IPCC Code | Sector Name | Subcategory | C Emissions ($Gg\ CH_4$) | E Emissions ($Gg\ CO_2$) | G Emissions ($Gg\ N_2O$) | H Emissions ($Gg\ CO_2$ Equivalent) | J Emissions (Gg NMVOC) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | C=A*B/1000 | E=A*D/1000 | G=A*F/1000 | H=E+(C*GWP)+(G*GWP) | J=A*I/1000 |
| **1.B.2** | **Oil and Natural Gas** | | | | | | |
| **1.B.2.a** | **Oil** | | | | | | |
| 1.B.2.a.i | Exploration | Onshore conventional | 3.027 | 66.601 | 4.84E-04 | 130.324 | 0.424 |
| 1.B.2.a.ii | Production and upgrading | Onshore: Most activities occurring with lower-emitting technologies and practices | 440.474 | 6809.933 | 0.10 | 16091.316 | 189.207 |
| 1.B.2.a.iii | Transport | Pipelines | 0.107 | 0.010 | NA | 2.248 | 1.066 |
| 1.B.2.a.iv | Refining | All | 1.015 | 197.896 | 0.00 | 220.128 | 8.795 |
| 1.B.2.a.v | Distribution of Oil Products | Gasoline | NA | NA | NA | NA | 10.671 |
| | | Diesel (gas oil) | NA | NA | NA | NA | 0.583 |
| | | Kerosene | NA | NA | NA | NA | 0.416 |
| | | Jet kerosene (Jet A1) | NA | NA | NA | NA | 0.007 |
| | | Residual Fuel Oil | NA | NA | NA | NA | 0.585 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | LPG | NA | NA | NA | NA | 4.41E-04 |
| 1.B.2.a.vi | Other | NE | 0 | 0.000 | 0.00 | 0.000 | 0.000 |
| 1.B.2.a.vii | Abandoned Oil Wells | NE | 0 | 0.000 | 0.00 | 0.000 | 0.000 |
| **Total emissions (Oil)** | | | 444.622 | 7074.439 | 0.105 | 16444.016 | 211.755 |
| **1.B.2.b** | **Natural Gas** | | | | | | |
| 1.B.2.b.i | Exploration | NO | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 | 0.000 |
| 1.B.2.b.ii | Production | NO | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 | 0.000 |
| 1.B.2.b.iii | Processing | NO | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 | 0.000 |
| 1.B.2.b.iv | Transmission and Storage | NO | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 | 0.000 |
| 1.B.2.b.v | Distribution | NO | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 | 0.000 |
| 1.B.2.b.vi | Gas post-Meter | NO | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 | 0.000 |
| 1.B.2.b.vii | Other | NO | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 | 0.000 |
| 1.B.2.b.viii | Abandoned Gas Wells | NO | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 | 0.000 |
| **Total (NG)** | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Total (Oil + NG)** | | | 444.622 | 7074.439 | 0.105 | 16444.016 | 211.755 |

**الملحق الثاني–جدول ٥: جرد الإنبعاثات الدولية للطيران والسفن لعام ٢٠٠٠**

| Categories | Emissions (Gg) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | $NO_x$ | CO | NMVOCs | $SO_2$ |
| **Memo Items (3)** | | | | | | | |
| International Bunkers | 9.6556644 | 0.0009 | 0.0003 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.a.i - International Aviation (International Bunkers) (1) | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.d.i - International water-borne navigation (International bunkers) (1) | 9.6556644 | 0.0009 | 0.0003 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.5.c - Multilateral Operations (1)(2) | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |

**الملحق الثاني–جدول ٦: ملخص جرد الإنبعاثات غير المباشرة (السلائف) الناشئة في قطاعات الفرعية الطاقة قي عام ٢٠٠٠**

| Sub sector | Subcategories | $NO_X$ | CO | NMVOC |
|---|---|---|---|---|
| Fuel combustion | Energy industry | 24.97 | 5.44 | 0.481 |
| | Manufacturing industries and construction | 92.55 | 12.25 | 4.86 |
| | transport | 39.092 | 275.21 | 42.545 |
| | Another sector | 0.132 | 7.832 | 0.2217 |
| | Non- specified | NO | NO | NO |
| Fugitive emission | Oil and Natural gas | NA | NA | 211.755 |
| Total | | 156.744 | 457.476 | 295.86 |

**الملحق الثاني–جدول ٧: الجرد التفصيلي للإنبعاثات غير المباشرة (السلائف) الناشئة في القطاعات الفرعية الطاقة في عام ٢٠٠٠**

| Subsector | Subcategories | | $NO_x$ | CO | NMVOC |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 A Fuel combustion | 1 A 1 Energy industry total | | | | |
| | Electricity generation | total | 24.97 | 5.44 | 0.481 |
| | | Fuel type | | | |
| | | Residual fuel oil | 14.165 | 1.506 | 0.2294 |
| | | Gas/diesel oil | 0.1406 | 0.035 | 0.00173 |
| | | Natural gas (dry) | 8.899 | 3.899 | 0.25 |
| | Petroleum refining | total | 0.0455 | 0.1976 | 0.029 |
| | | Fuel type | | | |
| | | Residual fuel oil | 1.7 | 0.187 | 0.0286 |
| | | Gas/diesel oil | 0.0097019 | 0.0024 | 0.000119 |
| | | Natural gas | 0.0188 | 0.0082 | 0.00055 |
| | Other energy industries | | NA | NA | NA |
| | 1 A 2 Manufacturing industries and construction total | | $NO_X$ | CO | NMVOC |
| | industry | Fuel type | 92.55 | 12.25 | 4.86 |
| | Iron & steel | diesel | 0.0044 | 0.00057 | 0.00021 |
| | chemicals | Residual fuel oil | 0.07 | 0.0092 | 0.0034 |
| | | Natural gas | 1.29 | 0.507 | 0.402 |
| | Pulp, paper &print | Gas/diesel | 0.0348 | 0.0044 | 0.00169 |
| | | Residual fuel oil | 0.155 | 0.02 | 0.00759 |
| | | Natural gas | 0.0041 | 0.00163 | 0.0013 |
| | Food, processing, beverage & tobacco | Diesel/gas oil | 0.0754 | 0.0097 | 0.0097 |
| | machinery | Diesel/ gas oil | 0.00955 | 0.00122 | 0.00046 |
| | mining | Diesel/ gas oil | 0.0191 | 0.00246 | 0.00093 |

| Subsector | Subcategories | | $NO_x$ | CO | NMVOC |
|---|---|---|---|---|---|
| | construction | Diesel/ gas oil | 89.97 | 11.575 | 4.384 |
| | Textile & leather | Diesel /gas oil | 0.132 | 0.017 | 0.0064 |
| | | residual | 0.297 | 0.0038 | 0.0144 |
| | Non- specified | Diesel/ gas oil | 0.368 | 0.047 | 0.0179 |
| | | residual | 0.1318 | 0.0169 | 0.00642 |
| | 1 A 3 Transport total | | $NO_X$ | CO | NMVOC |
| | Transport type | fuel type | 39.092 | 275.21 | 42.545 |
| | Domestic Aviation | Aviation gasoline | 0.000144 | 0.0432 | 0.00068 |
| | PC | Motor gasoline | 19.52 | 189.45 | 23.597 |
| | Light duty truck | Gas/ diesel oil | 8.423 | 4.18 | 0.87 |
| | | motor gasoline | 1.76 | 20.33 | 1.94 |
| | Heavy duty truck | Diesel/ gas oil | 8.599 | 1.953 | 0.494 |
| | Motorcycle | Motor gasoline | 0.79 | 59.257 | 15.644 |
| | International water born navigation | | NA | NA | NA |
| | 1 A 4 Other sector total | | $NO_X$ | CO | NMVOC |
| | residential | Fuel type | 0.132 | 7.832 | 0.2217 |
| | | LPG | 3.912 | 1.994 | 0.1457 |
| | | Other kerosene | 5.22 | 5.838 | 0.0706 |
| | Non- specified | | NO | NO | NO |
| **Fuel combustion indirect emission** | Total | | | | |
| **1 B Fugitive emission** | 1B 2 Oil and natural gas | | $NO_X$ | CO | NMVOC |
| | 1 B 2 a oil total | | | | 211.755 |
| | exploration | Onshore conventional | NA | NA | 0.424 |
| | Production and upgrading | Onshore: Most activities occurring with lower- emitting technologies and practices | NA | NA | 189.207 |
| | transport | pipelines | NA | NA | 1.066 |
| | refining | all | NA | NA | 8.795 |
| | Distribution of oil products | Fuel type | | | |
| | | gasoline | NA | NA | 10.671 |
| | | Diesel (gas oil) | NA | NA | 0.583 |
| | | kerosene | NA | NA | 0.416 |
| | | Jet kerosene (Jet A1) | NA | NA | 0.007 |
| | | Residual fuel oil | NA | NA | 0.585 |
| | | LPG | NA | NA | 0.000 |
| | | Other | NA | NA | 0.000 |
| | Abandoned oil wells | NE | | | |
| **Total energy indirect emissions** | | | 156.744 | 457.476 | 295.86 |

## الملحق الثاني–جدول ٨: جرد غازات الدفيئة الناشئة في القطاعات الفرعية من قطاع العمليات الصناعية وإستعمال المُنتجات في عام ٢٠٠٠ (Inventory Year: ٢٠٠٠)

| Categories | (Gg) | | | $CO_2$ Equivalents (Gg) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | HFCs | PFCs | $SF_6$ |
| **2 - Industrial Processes and Product Use** | 2217.289004 | 0.053487 | 0 | 0 | 0 | 2.39 |
| **2.A - Mineral Industry** | 1060.12485 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.A.1 - Cement production | 1031.4616 | | | | | |
| 2.A.2 - Lime production | 28.66325 | | | | | |
| 2.A.4 - Other Process Uses of Carbonates | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2.B - Chemical Industry** | 1152.928814 | 0.053487 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.B.1 - Ammonia Production | 1023.864421 | | | | | |
| 2.B.8 - Petrochemical and Carbon Black Production | 129.064393 | 0.053487 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.B.8.a - Methanol | 0 | 0 | | | | |
| 2.B.8.b - Ethylene | 128.829467 | 0.053487 | | | | |
| 2.B.8.c - Ethylene Dichloride and Vinyl Chloride Monomer | 0.234926 | 0 | | | | |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2.C - Metal Industry** | 4.21774 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.C.1 - Iron and Steel Production | 3.8264 | 0 | | | | |
| 2.C.5 - Lead Production | 0.39134 | | | | | |
| 2.C.6 - Zinc Production | 0 | | | | | |
| **2.D - Non-Energy Products from Fuels and Solvent Use (6)** | 0.0176 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.D.1 - Lubricant Use | 0.0176 | | | | | |
| **2.E - Electronics Industry** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2.F - Product Uses as Substitutes for Ozone Depleting Substances** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.F.1 - Refrigeration and Air Conditioning | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2.G - Other Product Manufacture and Use** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.39 |
| 2.G.1 - Electrical Equipment | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.G.2 - SF6 and PFCs from Other Product Uses | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.39 |
| 2.G.2.c - Other (please specify) (3) | | | | | 0 | 2.39 |
| 2.G.3 - N2O from Product Uses | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

## الملحق الثاني–جدول ٩: جرد الإنبعاثات الناشئة في القطاعات الفرعية

## قطاع الزراعة والحراجة وغيرهما من أوجه استخدام الأراضي في عام ٢٠٠٠ ( Inventory Year: 2000)

| Categories | (Gg) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Net CO2 emissions/removals | Emissions | | | |
| | | $CH_4$ | $N_2O$ | $NO_x$ | CO |
| **3 - Agriculture, Forestry, and Other Land Use** | -2630.629023 | 181.2642528 | 7.704631388 | 0.08787625 | 3.233846 |
| **3.A - Livestock** | 0 | 175.3165556 | 2.079635515 | 0 | 0 |
| 3.A.1 - Enteric Fermentation | 0 | 168.796914 | 0 | 0 | 0 |
| 3.A.1.a - Cattle | 0 | 98.793113 | 0 | 0 | 0 |
| 3.A.1.a.i - Dairy Cows | | 24.943 | | 0 | 0 |
| 3.A.1.a.ii - Other Cattle | | 73.850113 | | 0 | 0 |
| 3.A.1.b - Buffalo | | 20.857485 | | 0 | 0 |
| 3.A.1.c - Sheep | | 33.46872 | | 0 | 0 |
| 3.A.1.d - Goats | | 6.64401 | | 0 | 0 |
| 3.A.1.e - Camels | | 4.195108 | | 0 | 0 |
| 3.A.1.f - Horses | | 0.932868 | | 0 | 0 |
| 3.A.1.g - Mules and Asses | | 3.90561 | | 0 | 0 |
| 3.A.2 - Manure Management (1) | 0 | 6.51964164 | 2.079635515 | 0 | 0 |
| 3.A.2.a - Cattle | 0 | 2.389279 | 0.937410964 | 0 | 0 |
| 3.A.2.a.i - Dairy cows | | 0.818 | 0.225430779 | 0 | 0 |
| 3.A.2.a.ii - Other cattle | | 1.571279 | 0.711980185 | 0 | 0 |
| 3.A.2.b - Buffalo | | 1.896135 | 0.132248373 | 0 | 0 |
| 3.A.2.c - Sheep | | 1.0040616 | 0.743992164 | 0 | 0 |
| 3.A.2.d - Goats | | 0.22589634 | 0.156624468 | 0 | 0 |
| 3.A.2.e - Camels | | 0.17510016 | 0.026107206 | 0 | 0 |
| 3.A.2.f - Horses | | 0.08499464 | 0.016271965 | 0 | 0 |
| 3.A.2.g - Mules and Asses | | 0.3515049 | 0.066980375 | 0 | 0 |
| 3.A.2.i - Poultry | | 0.39267 | 0 | 0 | 0 |
| **3.B - Land** | -2598.572181 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.1 - Forest land | -2598.572181 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.1.a - Forest land Remaining Forest land | -2598.572181 | | | 0 | 0 |
| 3.B.1.b - Land Converted to Forest land | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.2 - Cropland | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.2.b - Land Converted to Cropland | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.3 - Grassland | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.3.b - Land Converted to Grassland | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.4 - Wetlands | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.4.a - Wetlands Remaining Wetlands | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.4.b - Land Converted to Wetlands | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.5 - Settlements | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3.B.5.b - Land Converted to Settlements | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.6 - Other Land | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.6.b - Land Converted to Other land | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **3.C - Aggregate sources and non-CO2 emissions sources on land (2)** | 164.5431333 | 5.94769716 | 5.624995873 | 0.08787625 | 3.233846 |
| 3.C.1 - Emissions from biomass burning | 0 | 5.94769716 | 0.002460535 | 0.08787625 | 3.233846 |
| 3.C.1.a - Biomass burning in forest lands | | 5.85279081 | 0 | 0 | 0 |
| 3.C.1.b - Biomass burning in croplands | | 0.09490635 | 0.002460535 | 0.08787625 | 3.233846 |
| 3.C.3 - Urea application | 164.5431333 | | | 0 | 0 |
| 3.C.4 - Direct N2O Emissions from managed soils (3) | | | 3.283612268 | 0 | 0 |
| 3.C.5 - Indirect N2O Emissions from managed soils | | | 1.371060685 | 0 | 0 |
| 3.C.6 - Indirect N2O Emissions from manure management | | | 0.967862385 | 0 | 0 |
| **3.D - Other** | -196.5999749 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.D.1 - Harvested Wood Products | -196.5999749 | | | 0 | 0 |

## الملحق الثاني-جدول 10: جرد الإنبعاثات الناشئة في القطاع الفرعي النفايات في عام 2000

## Inventory Year: 2000

| Categories | Emissions [Gg] | | |
|---|---|---|---|
| | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ |
| **4 - Waste** | 11.60914616 | 223.612693 | 1.017870535 |
| **4.A - Solid Waste Disposal** | 0 | 206.9011216 | 0 |
| 4.A.1 - Managed Waste Disposal Sites | | | |
| 4.A.2 - Unmanaged Waste Disposal Sites | | | |
| 4.A.3 - Uncategorized Waste Disposal Sites | | | |
| **4.B - Biological Treatment of Solid Waste** | | 0 | 0 |
| **4.C - Incineration and Open Burning of Waste** | 11.60914616 | 1.672440612 | 0.030103931 |
| 4.C.1 - Waste Incineration | 0 | 0 | 0 |
| 4.C.2 - Open Burning of Waste | 11.60914616 | 1.672440612 | 0.030103931 |
| **4.D - Wastewater Treatment and Discharge** | 0 | 15.03913077 | 0.987766604 |
| 4.D.1 - Domestic Wastewater Treatment and Discharge | | 15.03913077 | 0.987766604 |
| 4.D.2 - Industrial Wastewater Treatment and Discharge | | 0 | |

## الملحق الثاني–جدول ١١: مقارنة جرد الإنبعاثات بين النهج المرجعي والنهج القطاعي الفرعي في عام ٢٠٠٠

| | Reference Approach | | | | Sectoral Approach | | Difference | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Fuel** | **Apparent Consumption (TJ)** | **Excluded consumption (TJ)** | **Apparent Consumption (excluding non-energy use and feedstocks) (TJ)** | **CO2 Emissions (Gg)** | **Energy Consumption (TJ)** | **CO2 Emissions (Gg)** | **Energy Consumption (%)** | **CO2 Emissions (%)** |
| **Crude Oil** | 1138430.898 | | 1138430.898 | 83484.93252 | 80786.655 | 5921.661812 | 1309.181873 | 1309.822701 |
| **Orimulsion** | 0 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| **Natural Gas Liquids** | -300.10474 | 0 | -300.10474 | -19.25672082 | | | 100 | 100 |
| **Motor Gasoline** | -300.78371 | | -300.78371 | -20.8443111 | 110277.319 | 7642.218207 | -100.2727521 | -100.2727521 |
| **Aviation Gasoline** | 0 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| **Jet Gasoline** | 0 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| **Jet Kerosene** | 0 | | 0 | 0 | 1.5876 | 0.1135134 | -100 | -100 |
| **Other Kerosene** | 0 | 0 | 0 | 0 | 102423.528 | 7364.251663 | -100 | -100 |
| **Shale Oil** | 0 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| **Gas/Diesel Oil** | -94289.82595 | 0 | -94289.82595 | -6983.733109 | 214917.9091 | 15925.41707 | -143.8724843 | -143.8527486 |
| **Residual Fuel Oil** | -133421.2384 | | -133421.2384 | -10322.35647 | 113477.1276 | 8783.129676 | -217.5754455 | -217.5248101 |
| **Liquefied Petroleum Gases** | -53.3071 | 0 | -53.3071 | -3.361901107 | 76720.6 | 4841.06986 | -100.0694821 | -100.0694454 |
| **Ethane** | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| **Naphtha** | -80359.18135 | 0 | -80359.18135 | -5893.006632 | | | 100 | 100 |
| **Bitumen** | 0 | 20461.8 | -20461.8 | -1650.5852 | | | 100 | 100 |
| **Lubricants** | 0 | 13307.406 | -13307.406 | -975.87644 | | | 100 | 100 |
| **Petroleum Coke** | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| **Refinery Feedstocks** | 0 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| **Refinery Gas** | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| **Paraffin Waxes** | 0 | 100.1382 | -100.1382 | -7.343468 | | | 100 | 100 |
| **White Spirit and SBP** | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| **Other Petroleum Products** | 0 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| **Anthracite** | 0 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| **Coking Coal** | 0 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| **Other Bituminous Coal** | 0 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| **Sub-Bituminous Coal** | 0 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| **Lignite** | 0 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| **Oil Shale / Tar Sands** | 0 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| **Brown Coal Briquettes** | 0 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| **Patent Fuel** | 0 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| **Coke Oven Coke / Lignite Coke** | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| **Gas Coke** | 0 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| **Coal Tar** | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| **Natural Gas (Dry)** | 222528 | 5273.28 | 217254.72 | 12187.98979 | 165906.7724 | 9307.369931 | 30.94988039 | 30.94988039 |
| **Municipal Wastes (nonbiomass fraction)** | 0 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| **Industrial Wastes** | 0 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| **Waste Oils** | 0 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| **Peat** | 0 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |

## الملحق الثاني–جدول ١٢: كميات الكاربون غير المحترقة في عام ٢٠٠٠

| Fuel | Estimated Quantities | Unit | Conversion Factor (TJ/Unit) | Estimated Quantities (TJ) | Carbon content (t C/TJ) | Excluded Carbon (Gg C) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Natural Gas Liquids | | Gg | 44.2 | 0 | 17.5 | 0 |
| Other Kerosene | | Gg | 43.8 | 0 | 19.6 | 0 |
| Gas/Diesel Oil | | Gg | 43 | 0 | 20.2 | 0 |
| Liquefied Petroleum Gases | | Gg | 47.3 | 0 | 17.2 | 0 |
| Ethane | | Gg | 46.4 | 0 | 16.8 | 0 |
| Naphtha | | Gg | 44.5 | 0 | 20 | 0 |
| Bitumen | 509 | Gg | 40.2 | 20461.8 | 22 | 450.1596 |
| Lubricants | 331.03 | Gg | 40.2 | 13307.41 | 20 | 266.1481 |
| Petroleum Coke | | Gg | 32.5 | 0 | 26.6 | 0 |
| Refinery Gas | | Gg | 49.5 | 0 | 15.7 | 0 |
| Paraffin Waxes | 2.491 | Gg | 40.2 | 100.1382 | 20 | 2.002764 |
| White Spirit and SBP | | Gg | 40.2 | 0 | 20 | 0 |
| Coke Oven Coke / Lignite Coke | | Gg | 28.2 | 0 | 29.2 | 0 |
| Coal Tar | | Gg | 28 | 0 | 22 | 0 |
| Natural Gas (Dry) | 109.86 | Gg | 48 | 5273.28 | 15.3 | 80.68118 |

## الملحق الثاني–جدول ١٣: جرد الإنبعاثات بالنهج المرجعي لفئة إحتراق الوقود من قطاع الطاقة في عام ٢٠٠٠

| Fuel | Unit | Production | Imports | Exports | International Bunkers | Stock change | Apparent Consumption | Conversion Factor (TJ/Unit) | Apparent Consumption (TJ) | Carbon content (t C/TJ) | Total Carbon (Gg C) | Excluded Carbon (Gg C) | Net Carbon Emissions (Gg C) | Fraction of Carbon Oxidised | Actual CO2 Emissions (Gg CO2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Crude Oil | Gg | 128660.655 | 0 | 101747.395 | | | 26913.26 | 42.3 | 1138431 | 20 | 22768.62 | | 22768.62 | 1 | 83484.93 |
| Orimulsion | Gg | | | | | | 0 | 27.5 | 0 | 21 | 0 | | 0 | 1 | 0 |
| Natural Gas Liquids | Gg | | | 6.7897 | | | -6.7897 | 44.2 | -300.105 | 17.5 | -5.25183 | 0 | -5.25183 | 1 | -19.2567 |
| Motor Gasoline | Gg | | 0 | 6.7897 | 0 | | -6.7897 | 44.3 | -300.784 | 18.9 | -5.68481 | | -5.68481 | 1 | -20.8443 |
| Aviation Gasoline | Gg | | 0 | 0 | | | 0 | 44.3 | 0 | 19.1 | 0 | | 0 | 1 | 0 |
| Jet Gasoline | Gg | | | | | | 0 | 44.3 | 0 | 19.1 | 0 | | 0 | 1 | 0 |
| Jet Kerosene | Gg | | | | | | 0 | 44.1 | 0 | 19.5 | 0 | | 0 | 1 | 0 |
| Other Kerosene | Gg | | 0 | 0 | | | 0 | 43.8 | 0 | 19.6 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Shale Oil | Gg | | | | | | 0 | 38.1 | 0 | 20 | 0 | | 0 | 1 | 0 |
| Gas/Diesel Oil | Gg | | 0 | 2192.78665 | | | -2192.79 | 43 | -94289.8 | 20.2 | -1904.65 | 0 | -1904.65 | 1 | -6983.73 |
| Residual Fuel Oil | Gg | | 0 | 3302.5059 | | | -3302.51 | 40.4 | -133421 | 21.1 | -2815.19 | | -2815.19 | 1 | -10322.4 |
| Liquefied Petroleum Gases | Gg | | 0 | 1.127 | | | -1.127 | 47.3 | -53.3071 | 17.2 | -0.91688 | 0 | -0.91688 | 1 | -3.3619 |
| Ethane | Gg | | | | | | 0 | 46.4 | 0 | 16.8 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Naphtha | Gg | | 0 | 1805.8243 | | | -1805.82 | 44.5 | -80359.2 | 20 | -1607.18 | 0 | -1607.18 | 1 | -5893.01 |
| Bitumen | Gg | | | | | | 0 | 40.2 | 0 | 22 | 0 | 450.1596 | -450.16 | 1 | -1650.59 |
| Lubricants | Gg | | | | | | 0 | 40.2 | 0 | 20 | 0 | 266.1481 | -266.148 | 1 | -975.876 |
| Petroleum Coke | Gg | | | | | | 0 | 32.5 | 0 | 26.6 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Refinery Feedstocks | Gg | | | | | | 0 | 43 | 0 | 20 | 0 | | 0 | 1 | 0 |
| Refinery Gas | Gg | | | | | | 0 | 49.5 | 0 | 15.7 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Paraffin Waxes | Gg | | | | | | 0 | 40.2 | 0 | 20 | 0 | 2.002764 | -2.00276 | 1 | -7.34347 |
| White Spirit and SBP | Gg | | | | | | 0 | 40.2 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Other Petroleum Products | Gg | | | | | | 0 | 40.2 | 0 | 20 | 0 | | 0 | 1 | 0 |
| Anthracite | Gg | | | | | | 0 | 26.7 | 0 | 26.8 | 0 | | 0 | | 0 |
| Coking Coal | Gg | | | | | | 0 | 28.2 | 0 | 25.8 | 0 | | 0 | | 0 |
| Other Bituminous Coal | Gg | | | | | | 0 | 25.8 | 0 | 25.8 | 0 | | 0 | | 0 |
| Sub-Bituminous Coal | Gg | | | | | | 0 | 18.9 | 0 | 26.2 | 0 | | 0 | | 0 |
| Lignite | Gg | | | | | | 0 | 11.9 | 0 | 27.6 | 0 | | 0 | | 0 |
| Oil Shale / Tar Sands | Gg | | | | | | 0 | 8.9 | 0 | 29.1 | 0 | | 0 | | 0 |
| Brown Coal Briquettes | Gg | | | | | | 0 | 20.7 | 0 | 26.6 | 0 | | 0 | | 0 |
| Patent Fuel | Gg | | | | | | 0 | 20.7 | 0 | 26.6 | 0 | | 0 | | 0 |
| Coke Oven Coke / Lignite Coke | Gg | | | | | | 0 | 28.2 | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| Gas Coke | Gg | | | | | | 0 | 28.2 | 0 | 29.2 | 0 | | 0 | | 0 |
| Coal Tar | Gg | | | | | | 0 | 28 | 0 | 22 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| Natural Gas (Dry) | Gg | 4636 | 0 | 0 | | | 4636 | 48 | 222528 | 15.3 | 3404.678 | 80.68118 | 3323.997 | 1 | 12187.99 |
| Municipal Wastes (nonbiomass fraction) | Gg | | | | | | 0 | 10 | 0 | 25 | 0 | | 0 | | 0 |
| Industrial Wastes | Gg | | | | | | 0 | 11.6 | 0 | 39 | 0 | | 0 | | 0 |
| Waste Oils | Gg | | | | | | 0 | 40.2 | 0 | 20 | 0 | | 0 | | 0 |
| Peat | Gg | | | | | | 0 | 9.76 | 0 | 28.9 | 0 | | 0 | | 0 |

الملحق الثاني–جدول ١٤: جرد الإنبعاثات حسب أنواع الوقود لقطاع الطاقة في عام ٢٠٠٠ (Inventory Year: 2000)

| 2006 IPCC Categories | Activity (TJ) | | | Emissions Liquid Fuel (Gg) | | | Emissions Gas (Gg) | | | Emissions Total (Gg) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Solid Fuel | Liquid Fuel | Gas | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ |
| **1.A - Fuel Combustion Activities** | | 698604.7263 | 165906.7724 | 50477.8618 | 5.9563 | 0.7867 | 9307.3699 | 0.1659 | 0.0166 | 59785.2317 | 6.1222 | 0.8033 |
| **1.A.1 - Energy Industries** | | 195148.3 | 148363.7222 | 14766.111 | 0.5854 | 0.1171 | 8323.2048 | 0.1484 | 0.0148 | 23089.3159 | 0.7338 | 0.1319 |
| 1.A.1.a - Main Activity Electricity and Heat Production | | 182709.475 | 99991.68 | 13803.346 | 0.5481 | 0.1096 | 5609.5332 | 0.1 | 0.01 | 19412.8792 | 0.6481 | 0.1196 |
| 1.A.1.b - Petroleum Refining | | 12438.825 | 10158.33024 | 962.765055 | 0.0373 | 0.0075 | 569.88233 | 0.0102 | 0.001 | 1532.64738 | 0.0475 | 0.0085 |
| 1.A.1.c - Manufacture of Solid Fuels and Other Energy Industries | | | 38213.712 | | | | 2143.7892 | 0.0382 | 0.0038 | 2143.78924 | 0.0382 | 0.0038 |
| 1.A.1.c.i - Manufacture of Solid Fuels | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.1.c.ii - Other Energy Industries | | | 38213.712 | | | | 2143.7892 | 0.0382 | 0.0038 | 2143.78924 | 0.0382 | 0.0038 |
| **1.A.2 - Manufacturing Industries and Construction** | | 177917.9592 | 17543.05015 | 13187.944 | 0.183 | 0.1068 | 984.16511 | 0.0175 | 0.0018 | 14172.1091 | 0.2005 | 0.1085 |
| 1.A.2.a - Iron and Steel | | 8.7406656 | | 0.64768332 | 3E-05 | 5E-06 | | | | 0.64768332 | 3E-05 | 5E-06 |
| 1.A.2.b - Non-Ferrous Metals | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.2.c - Chemicals | | 139.59585 | 17486.50615 | 10.8047188 | 0.0004 | 8E-05 | 980.99299 | 0.0175 | 0.0017 | 991.797714 | 0.0179 | 0.0018 |
| 1.A.2.d - Pulp, Paper, and Print | | 371.776025 | 56.544 | 28.5513504 | 0.0011 | 0.0002 | 3.1721184 | 6E-05 | 6E-06 | 31.7234688 | 0.0012 | 0.0002 |
| 1.A.2.e - Food Processing, Beverages, and Tobacco | | 147.006174 | | 10.8931575 | 0.0004 | 9E-05 | | | | 10.8931575 | 0.0004 | 9E-05 |
| 1.A.2.f - Non-Metallic Minerals | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.2.g - Transport Equipment | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.2.h - Machinery | | 18.620185 | | 1.37975571 | 6E-05 | 1E-05 | | | | 1.37975571 | 6E-05 | 1E-05 |
| 1.A.2.i - Mining (excluding fuels) and Quarrying | | 37.315 | | 2.7650415 | 0.0001 | 2E-05 | | | | 2.7650415 | 0.0001 | 2E-05 |
| 1.A.2.j - Wood and wood products | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.2.k - Construction | | 175380.5 | | 12995.6951 | 0.1754 | 0.1052 | | | | 12995.6951 | 0.1754 | 0.1052 |
| 1.A.2.l - Textile and Leather | | 838.02365 | | 64.0089494 | 0.0025 | 0.0005 | | | | 64.0089494 | 0.0025 | 0.0005 |
| 1.A.2.m - Non-specified Industry | | 976.381691 | | 73.1982566 | 0.0029 | 0.0006 | | | | 73.1982566 | 0.0029 | 0.0006 |

## تابع– جدول ١٤: جرد الإنبعاثات حسب أنواع الوقود لقطاع الطاقة في عام ٢٠٠٠ (Inventory Year: 2000)

| 2006 IPCC Categories | Activity (TJ) | | | Emissions Liquid Fuel (Gg) | | | Emissions Total (Gg) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Solid Fuel | Liquid Fuel | $N_2O$ | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ |
| **1.A.3 - Transport** | | 146394.3391 | | 10318.4853 | 3.78 | 0.4937 | 10318.4853 | 3.78 | 0.4937 |
| 1.A.3.a - Civil Aviation | | 1.5876 | | 0.1135134 | 8E-07 | 3E-06 | 0.1135134 | 8E-07 | 3E-06 |
| 1.A.3.a.i - International Aviation (International Bunkers) (2) | | | | | | | | | |
| 1.A.3.a.ii - Domestic Aviation | | 1.5876 | | 0.1135134 | 8E-07 | 3E-06 | 0.1135134 | 8E-07 | 3E-06 |
| 1.A.3.b - Road Transportation | | 146392.7515 | | 10318.3718 | 3.78 | 0.4937 | 10318.3718 | 3.78 | 0.4937 |
| 1.A.3.b.i - Cars | | 99088.7781 | | 6866.85232 | 3.2699 | 0.3171 | 6866.85232 | 3.2699 | 0.3171 |
| 1.A.3.b.ii - Light-duty trucks | | 30716.4525 | | 2247.70169 | 0.2919 | 0.1157 | 2247.70169 | 0.2919 | 0.1157 |
| 1.A.3.b.iii - Heavy-duty trucks and buses | | 11313.03 | | 838.295523 | 0.0441 | 0.0441 | 838.295523 | 0.0441 | 0.0441 |
| 1.A.3.b.iv - Motorcycles | | 5274.4909 | | 365.522219 | 0.1741 | 0.0169 | 365.522219 | 0.1741 | 0.0169 |
| 1.A.3.b.v - Evaporative emissions from vehicles | | | | | | | | | |
| 1.A.3.b.vi - Urea-based catalysts (3) | | | | | | | 0 | | |
| 1.A.3.c - Railways | | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.d - Water-borne Navigation | | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.d.i - International water-borne navigation (International bunkers) (2) | | | | | | | | | |
| 1.A.3.d.ii - Domestic Water-borne Navigation | | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.e - Other Transportation | | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.e.i - Pipeline Transport | | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.e.ii - Off-road | | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| **1.A.4 - Other Sectors** | | 179144.128 | | 12205.3215 | 1.4078 | 0.0691 | 12205.3215 | 1.4078 | 0.0691 |
| 1.A.4.a - Commercial/Institutional | | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.4.b - Residential | | 179144.128 | | 12205.3215 | 1.4078 | 0.0691 | 12205.3215 | 1.4078 | 0.0691 |
| 1.A.4.c - Agriculture/Forestry/Fishing/Fish Farms | | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 2 1.A.4.c.i - Stationary | | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.4.c.ii - Off-road Vehicles and Other Machinery | | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.4.c.iii - Fishing (mobile combustion) | | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| **1.A.5 - non-specified** | | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.5.a - Stationary | | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.5.b - Mobile | | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.5.b.i - Mobile (aviation component) | | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.5.b.ii - Mobile (water-borne component) | | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.5.b.iii - Mobile (Other) | | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.5.c - Multilateral Operations (5) | | | | | | | | | |

## تابع- جدول ١٤: جرد الإنبعاثات حسب أنواع الوقود لقطاع الطاقة في عام ٢٠٠٠

| 2006 IPCC Categories | Activity (TJ) | | | Emissions Liquid Fuel (Gg) | | | Emissions Total (Gg) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Solid Fuel | Liquid Fuel | $N_2O$ | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ |
| International Bunkers | | 125.424 | | 9.6556644 | 0.0009 | 0.0003 | 9.6556644 | 0.0009 | 0.0003 |
| 1.A.3.a.i - International Aviation (International Bunkers) (2) | | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.d.i - International water-borne navigation (International bunkers) (2) | | 125.424 | | 9.6556644 | 0.0009 | 0.0003 | 9.6556644 | 0.0009 | 0.0003 |
| 1.A.5.c - Multilateral Operations (5) | | | | | | | 0 | 0 | 0 |

## الملحق الثاني-جدول١٥: جرد الإنبعاثات حسب أنواع الوقود المستخدم في قطاع العمليات الصناعية وإستعمال المنتجات في عام ٢٠٠٠

| Categories | Activity Data | | | Emissions | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Production/Consumption Quantity | | | $CO_2$ (Gg) | $CH_4$ (Gg) |
| | Description (1) | Quantity | Unit (2) | Emissions (3) | Emissions (3) |
| **2.A - Mineral Industry** | | | | 1060.12485 | 0 |
| 2.A.1 - Cement production | Clinker produced | 1983580 | t | 1031.4616 | |
| 2.A.2 - Lime production | limestone | 37225 | t | 28.66325 | |
| 2.A.3 - Glass Production | | | | 0 | |
| 2.A.4 - Other Process Uses of Carbonates (7) | | | | 0 | 0 |
| **2.B - Chemical Industry** | | | | 1152.928814 | 0.053487 |
| 2.B.1 - Ammonia Production | Ammonia produced | 312920 | t | 1023.864421 | |
| 2.B.4 - Caprolactam, Glyoxal and Glyoxylic Acid Production | Caprolactam; Glyoxal; Glyoxylic Acid | 0 | t | | |
| 2.B.5 - Carbide Production | Calcium Carbide Used in Acetylene Production | 0 | t | 0 | 0 |
| 2.B.6 - Titanium Dioxide Production | Titanium Slag; Synthetic Rutile; Rutile TiO2 | 0 | t | 0 | |
| 2.B.7 - Soda Ash Production | | | | 0 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2.B.8 - Petrochemical and Carbon Black Production | | | | 129.064393 | 0.053487 |
| 2.B.8.a - Methanol | | | | 0 | 0 |
| 2.B.8.b - Ethylene | Other | 75112 | t | 128.829467 | 0.053487 |
| 2.B.8.c - Ethylene Dichloride and Vinyl Chloride Monomer | Oxychlorination Process | 1163 | t | 0.234926 | 0 |

nventory Year: 2000

| Categories | Activity Data | | | Emissions |
|---|---|---|---|---|
| | Production/Consumption Quantity | | | $CO_2$ (Gg) |
| | Description (1) | Quantity | Unit (2) | Emissions (3) |
| **2.C - Metal Industry** | | | | 4.21774 |
| 2.C.1 - Iron and Steel Production | Electric Arc Furnace (EAF) | 47830 | t | 3.8264 |
| 2.C.5 - Lead Production | From Direct Smelting (DS) Production | 1565.36 | t | 0.39134 |

## الملحق الثاني–جدول ١٦: جرد الإنبعاثات حسب أنواع وأعداد الماشية وأنواع الأراضي لقطاع الزراعة والحراجة وإستعمالات الأراضي الأُخرى في عام ٢٠٠٠

Inventory Year: 2000

| Categories | Activity Data | Emissions | |
|---|---|---|---|
| | Number of Animals | $CH_4$ (Gg) | $N_2O$ (Gg) |
| 3.A.1 - Enteric Fermentation | 10915637 | 168.796914 | 0 |
| 3.A.1.a - Cattle | 1980279 | 98.793113 | 0 |
| 3.A.1.a.i - Dairy Cows | 409000 | 24.943 | |
| 3.A.1.a.ii - Other Cattle | 1571279 | 73.850113 | |
| 3.A.1.b - Buffalo | 379227 | 20.857485 | |
| 3.A.1.c - Sheep | 6693744 | 33.46872 | |
| 3.A.1.d - Goats | 1328802 | 6.64401 | |
| 3.A.1.e - Camels | 91198 | 4.195108 | |
| 3.A.1.f - Horses | 51826 | 0.932868 | |
| 3.A.1.g - Mules and Asses | 390561 | 3.90561 | |
| 3.A.1.h - Swine | 0 | 0 | |
| 3.A.1.j - Other (please specify) | | 0 | |
| 3.A.2 - Manure Management (1) | 30549137 | 6.51964164 | 2.079635515 |
| 3.A.2.a - Cattle | 1980279 | 2.389279 | 0.937410964 |
| 3.A.2.a.i - Dairy cows | 409000 | 0.818 | 0.225430779 |
| 3.A.2.a.ii - Other cattle | 1571279 | 1.571279 | 0.711980185 |
| 3.A.2.b - Buffalo | 379227 | 1.896135 | 0.132248373 |
| 3.A.2.c - Sheep | 6693744 | 1.0040616 | 0.743992164 |
| 3.A.2.d - Goats | 1328802 | 0.22589634 | 0.156624468 |
| 3.A.2.e - Camels | 91198 | 0.17510016 | 0.026107206 |
| 3.A.2.f - Horses | 51826 | 0.08499464 | 0.016271965 |
| 3.A.2.g - Mules and Asses | 390561 | 0.3515049 | 0.066980375 |
| 3.A.2.h - Swine | 0 | 0 | 0 |
| 3.A.2.i - Poultry | 19633500 | 0.39267 | 0 |
| 3.A.2.j - Other (please specify) | | 0 | 0 |

| Categories | Activity Data | | | Emissions | | | | Information item: Carbon emitted as CH4 and CO (5) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Description (2) | Unit (ha or kg dm) | Value | $CO_2$ (3) (Gg) | $CH_4$ (4) (Gg) Biomass | $CH_4$ (4) (Gg) DOM | $N_2O$ (Gg) | CO (4) (Gg) Biomass | CO (4) (Gg) DOM | NOx (Gg) | Biomass (C Gg) | DOM (C Gg) |
| **3.C - Aggregate sources and non-CO2 emissions sources on land** | | | | 0 | 5.94769716 | 0 | 0.002460535 | 3.233846 | 0 | 0.08787625 | 5.84670687 | 0 |
| 3.C.1 - Emissions from biomass burning | | | | 0 | 5.94769716 | 0 | 0.002460535 | 3.233846 | 0 | 0.08787625 | 5.84670687 | 0 |
| 3.C.1.a - Biomass burning in forest lands | | | | 0 | 5.85279081 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.389593108 | 0 |
| Area burned | | | | 0 | 5.85279 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.3895925 | 0 |
| Controlled Burning | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Wildfires | Area burned | ha | 40900 | 0 | 5.85279 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.3895925 | 0 |
| Amount burned | | | | 0 | 0.00000081 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.075E-07 | 0 |
| Controlled Burning | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Wildfires | Amount burned | kg | 300 | 0 | 0.00000081 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.075E-07 | 0 |
| 3.C.1.b - Biomass burning in croplands | | | | 0 | 0.09490635 | 0 | 0.002460535 | 3.233846 | 0 | 0.08787625 | 1.457113763 | 0 |
| Area burned | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Biomass Burning in Cropland Remaining Cropland | | | | 0 | 0.09490635 | 0 | 0.002460535 | 3.233846 | 0 | 0.08787625 | 1.457113763 | 0 |
| Controlled Burning | Area burned | ha | 6391 | 0 | 0.09490635 | 0 | 0.002460535 | 3.233846 | 0 | 0.08787625 | 1.457113763 | 0 |

## الملحق الثاني–جدول ١٧: جرد الإنبعاثات حسب كميات النفايات ونوع التخلص منها لقطاع النفايات في عام ٢٠٠٠

Inventory Year: 2000

| Categories | Type of Activity Data | Unit | Emissions [Gg] | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | CO2 (Gg) | CH4 (Gg) | N2O (Gg) |
| **4.A - Solid Waste Disposal (1)** | | | 0 | 206.9011216 | 0 |
| 4.A.3 - Uncategorised Waste Disposal Sites | 3602.179781 | Gg | | 206.9011216 | |
| **4.B - Biological Treatment of Solid Waste** | | | | 0 | 0 |
| **4.C - Incineration and Open Burning of Waste (2)** | | | 11.60914616 | 1.672440612 | 0.030103931 |
| 4.C.1 - Waste Incineration | 0 | Gg | 0 | 0 | 0 |
| 4.C.2 - Open Burning of Waste | 257.2985558 | Gg | 11.60914616 | 1.672440612 | 0.030103931 |
| **4.D - Wastewater Treatment and Discharge** | | | 0 | 15.03913077 | 0.987766604 |
| 4.D.1 - Domestic Wastewaster Treatment and Discharge | | | 0 | 15.03913077 | 0.987766604 |
| CH4 Emissions (3) | 83550726.5 | kg | | 15.03913077 | |
| N2O Emissions (4) | 125715749.6 | kg | | | 0.987766604 |
| 4.D.2 - Industrial Wastewater Treatment and Discharge | | | 0 | 0 | 0 |

Inventory Year: 2000

| Categories | C [Gg] |
|---|---|
| **Information Items (2)** | |
| Long-term storage of carbon in waste disposal sites | |
| Annual change in total long-term storage of carbon stored | 5.845626222 |
| Annual change in long-term storage of carbon in HWP waste (3) | 3.650997412 |

# الملحق الثاني–جدول ١٨ : تقييم عدم اليقين لجرد الإنبعاثات لكافة القطاعات الوطنية في عام ٢٠٠٠

Base year for assessment of uncertainty in trend: 2000, Year T: 2000

| 2006 IPCC Categories | Gas | Base Year emissions or removals (Gg CO2 equivalent) | Activity Data Uncertainty (%) | Emission Factor Uncertainty (%) | Combined Uncertainty (%) | Contribution to Variance by Category in Year T |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **1 - Energy** | | | | | | |
| 1.A.1 - Energy Industries - Liquid Fuels | CO2 | 14766.11104 | 8.660254038 | 10.62813794 | 13.70975259 | 0 |
| 1.A.1 - Energy Industries - Liquid Fuels | CH4 | 12.2943429 | 8.660254038 | 396.2722302 | 396.3668508 | 0 |
| 1.A.1 - Energy Industries - Liquid Fuels | N2O | 36.2975838 | 8.660254038 | 396.2722302 | 396.3668508 | 0 |
| 1.A.1 - Energy Industries - Gaseous Fuels | CO2 | 8323.204818 | 8.660254038 | 6.792356108 | 11.00618469 | 0 |
| 1.A.1 - Energy Industries - Gaseous Fuels | CH4 | 3.115638167 | 8.660254038 | 346.4101615 | 346.5183978 | 0 |
| 1.A.1 - Energy Industries - Gaseous Fuels | N2O | 4.599275389 | 8.660254038 | 346.4101615 | 346.5183978 | 0 |
| 1.A.2 - Manufacturing Industries and Construction - Liquid Fuels | CO2 | 13187.94396 | 15 | 18.40847491 | 23.74598805 | 0 |
| 1.A.2 - Manufacturing Industries and Construction - Liquid Fuels | CH4 | 3.842850432 | 15 | 686.3636364 | 686.5275241 | 0 |
| 1.A.2 - Manufacturing Industries and Construction - Liquid Fuels | N2O | 33.09274042 | 15 | 686.3636364 | 686.5275241 | 0 |
| 1.A.2 - Manufacturing Industries and Construction - Gaseous Fuels | CO2 | 984.1651133 | 7.071067812 | 5.545935539 | 8.986512171 | 0 |
| 1.A.2 - Manufacturing Industries and Construction - Gaseous Fuels | CH4 | 0.368404053 | 7.071067812 | 282.8427125 | 282.931087 | 0 |
| 1.A.2 - Manufacturing Industries and Construction - Gaseous Fuels | N2O | 0.543834555 | 7.071067812 | 282.8427125 | 282.931087 | 0 |
| 1.A.3.a - Civil Aviation - Liquid Fuels | CO2 | 0.1135134 | 5 | 4.170829171 | 6.511206952 | 0 |
| 1.A.3.a - Civil Aviation - Liquid Fuels | CH4 | 1.66698E-05 | 5 | 100 | 100.124922 | 0 |
| 1.A.3.a - Civil Aviation - Liquid Fuels | N2O | 0.000984312 | 5 | 150 | 150.0833102 | 0 |
| 1.A.3.b - Road Transportation - Liquid Fuels | CO2 | 10318.37175 | 10 | 8.29629129 | 12.99340022 | 0 |
| 1.A.3.b - Road Transportation - Liquid Fuels | CH4 | 79.38003599 | 10 | 346.9857219 | 347.1297901 | 0 |
| 1.A.3.b - Road Transportation - Liquid Fuels | N2O | 153.0586583 | 10 | 302.9398928 | 303.1048971 | 0 |
| 1.A.3.b - Road Transportation | CO2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.d - Water-borne Navigation - Liquid Fuels | CO2 | 9.6556644 | 5 | 4.301403713 | 6.595610199 | 0 |
| 1.A.3.d - Water-borne Navigation - Liquid Fuels | CH4 | 0.018437328 | 5 | 50 | 50.24937811 | 0 |
| 1.A.3.d - Water-borne Navigation - Liquid Fuels | N2O | 0.07776288 | 5 | 140 | 140.0892573 | 0 |
| 1.A.4 - Other Sectors - Liquid Fuels | CO2 | 12205.32152 | 5 | 6.136158302 | 7.91532935 | 0 |
| 1.A.4 - Other Sectors - Liquid Fuels | CH4 | 29.56460388 | 5 | 200 | 200.0624902 | 0 |
| 1.A.4 - Other Sectors - Liquid Fuels | N2O | 21.42911481 | 5 | 236.3636364 | 236.4165151 | 0 |
| 1.B.1 - Solid Fuels | CO2 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 |
| 1.B.1 - Solid Fuels | CH4 | 0 | 7.071067812 | 0 | 7.071067812 | 0 |
| 1.C - Carbon dioxide Transport and Storage | CO2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2 - Industrial Processes and Product Use** | | | | | | |
| 2.A.1 - Cement production | CO2 | 1031.4616 | 35 | 0 | 35 | 11.1567468 |
| 2.A.2 - Lime production | CO2 | 28.66325 | 15 | 0 | 15 | 0.001582445 |
| 2.A.3 - Glass Production | CO2 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 |
| 2.A.4 - Other Process Uses of Carbonates | CO2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.B.1 - Ammonia Production | CO2 | 1023.864421 | 5 | 0 | 5 | 0.224347003 |
| 2.B.2 - Nitric Acid Production | N2O | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 |
| 2.B.3 - Adipic Acid Production | N2O | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 |
| 2.B.4 - Caprolactam, Glyoxal and Glyoxylic Acid Production | N2O | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 |
| 2.B.5 - Carbide Production | CO2 | 0 | 5 | 10 | 11.18033989 | 0 |
| 2.B.5 - Carbide Production | CH4 | 0 | 5 | 10 | 11.18033989 | 0 |
| 2.B.6 - Titanium Dioxide Production | CO2 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 |
| 2.B.7 - Soda Ash Production | CO2 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 |
| 2.B.8 - Petrochemical and Carbon Black Production | CO2 | 129.064393 | 24.49489743 | 0 | 24.49489743 | 0.014207813 |
| 2.B.8 - Petrochemical and Carbon Black Production | CH4 | 1.123227 | 24.49489743 | 0 | 24.49489743 | 1.08002E-06 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | CHF3 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | CH2F2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | CH3F | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | CF3CHFCHFCF2CF3 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | CHF2CF3 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | CHF2CHF2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | CH2FCF3 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | CH3CHF2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | CHF2CH2F | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | CF3CH3 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | CF3CHFCF3 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | CF3CH2CF3 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | CH2FCF2CHF2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | CF4 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | C2F6 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | C3F8 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | C4F10 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | c-C4F8 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | C5F12 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | C6F14 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | SF6 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | CHCl3 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | CH2Cl2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | CF3 I | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 2.C.1 - Iron and Steel Production | CO2 | 3.8264 | 10 | 0 | 10 | 1.25336E-05 |
| 2.C.1 - Iron and Steel Production | CH4 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 |
| 2.C.2 - Ferroalloys Production | CO2 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 |
| 2.C.2 - Ferroalloys Production | CH4 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 |
| 2.C.3 - Aluminium production | CO2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 |
| 2.C.3 - Aluminium production | CF4 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 |
| 2.C.3 - Aluminium production | C2F6 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 |
| 2.C.4 - Magnesium production | CO2 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 |
| 2.C.4 - Magnesium production | SF6 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 |
| 2.C.5 - Lead Production | CO2 | 0.39134 | 10 | 0 | 10 | 1.311E-07 |
| 2.C.6 - Zinc Production | CO2 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 |
| 2.D - Non-Energy Products from Fuels and Solvent Use | CO2 | 0.0176 | 14.14213562 | 0 | 14.14213562 | 2.65168E-10 |
| 2.E - Electronics Industry | C2F6 | 0 | 14.14213562 | 0 | 14.14213562 | 0 |
| 2.E - Electronics Industry | CF4 | 0 | 17.32050808 | 0 | 17.32050808 | 0 |
| 2.E - Electronics Industry | CHF3 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 |
| 2.E - Electronics Industry | C3F8 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 |
| 2.E - Electronics Industry | SF6 | 0 | 14.14213562 | 0 | 14.14213562 | 0 |
| 2.E - Electronics Industry | C6F14 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 |
| 2.F.4 - Aerosols | CH2FCF3 | 0 | 10 | 10 | 14.14213562 | 0 |
| 2.F.4 - Aerosols | CH3CHF2 | 0 | 10 | 10 | 14.14213562 | 0 |
| 2.F.4 - Aerosols | CF3CHFCF3 | 0 | 10 | 10 | 14.14213562 | 0 |
| 2.F.4 - Aerosols | CF3CHFCHFCF2CF3 | 0 | 10 | 10 | 14.14213562 | 0 |
| 2.F.5 - Solvents | CF3CHFCHFCF2CF3 | 0 | 10 | 50 | 50.99019514 | 0 |
| 2.F.5 - Solvents | C6F14 | 0 | 10 | 50 | 50.99019514 | 0 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | CHF3 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 |
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | CH2F2 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 |
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | CH3F | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 |
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | CF3CHFCHFCF2CF3 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 |
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | CHF2CF3 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 |
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | CHF2CHF2 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 |
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | CH2FCF3 | 0 | 10 | 50 | 50.99019514 | 0 |
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | CH3CHF2 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 |
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | CHF2CH2F | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 |
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | CF3CH3 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 |
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | CF3CHFCF3 | 0 | 10 | 50 | 50.99019514 | 0 |
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | CF3CH2CF3 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 |
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | CH2FCF2CHF2 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 |
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | CF4 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 |
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | C2F6 | 0 | 10 | 50 | 50.99019514 | 0 |
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | C3F8 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 |
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | C4F10 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 |
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | c-C4F8 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 |
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | C5F12 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 |
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | C6F14 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 |
| 2.G - Other Product Manufacture and Use | SF6 | 2.39 | 60 | 58.30951895 | 83.66600265 | 0 |
| 2.G - Other Product Manufacture and Use | CF4 | 0 | 60 | 58.30951895 | 83.66600265 | 0 |
| 2.G - Other Product Manufacture and Use | C2F6 | 0 | 60 | 58.30951895 | 83.66600265 | 0 |
| 2.G - Other Product Manufacture and Use | C3F8 | 0 | 60 | 58.30951895 | 83.66600265 | 0 |
| 2.G - Other Product Manufacture and Use | C4F10 | 0 | 60 | 58.30951895 | 83.66600265 | 0 |
| 2.G - Other Product Manufacture and Use | c-C4F8 | 0 | 60 | 58.30951895 | 83.66600265 | 0 |
| 2.G - Other Product Manufacture and Use | C5F12 | 0 | 60 | 58.30951895 | 83.66600265 | 0 |
| 2.G - Other Product Manufacture and Use | C6F14 | 0 | 60 | 58.30951895 | 83.66600265 | 0 |
| 2.G - Other Product Manufacture and Use | N2O | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **3 - Agriculture, Forestry, and Other Land Use** | | | | | | |
| 3.A.1 - Enteric Fermentation | CH4 | 3544.735194 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.A.2 - Manure Management | CH4 | 136.9124744 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.A.2 - Manure Management | N2O | 644.6870095 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.1.a - Forest land Remaining Forest land | CO2 | -2598.572181 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.1.b - Land Converted to Forest land | CO2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.2.a - Cropland Remaining Cropland | CO2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.2.b - Land Converted to Cropland | CO2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.3.a - Grassland Remaining Grassland | CO2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.3.b - Land Converted to Grassland | CO2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.4.a.i - Peatlands remaining peatlands | CO2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.4.a.i - Peatlands remaining peatlands | N2O | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.4.b - Land Converted to Wetlands | N2O | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.4.b - Land Converted to Wetlands | CO2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.5.a - Settlements Remaining Settlements | CO2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.5.b - Land Converted to Settlements | CO2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.6.b - Land Converted to Other land | CO2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.C.1 - Emissions from biomass burning | CH4 | 124.9016404 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.C.1 - Emissions from biomass burning | N2O | 0.76276585 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.C.2 - Liming | CO2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.C.3 - Urea application | CO2 | 164.5431333 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.C.4 - Direct N2O Emissions from managed soils | N2O | 1017.919803 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.C.5 - Indirect N2O Emissions from managed soils | N2O | 425.0288125 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.C.6 - Indirect N2O Emissions from manure management | N2O | 300.0373392 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.C.7 - Rice cultivation | CH4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.D.1 - Harvested Wood Products | CO2 | -196.5999749 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **4 - Waste** | | | | | | |
| 4.A - Solid Waste Disposal | CH4 | 4344.923554 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4.B - Biological Treatment of Solid Waste | CH4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4.B - Biological Treatment of Solid Waste | N2O | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4.C - Incineration and Open Burning of Waste | CO2 | 11.60914616 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4.C - Incineration and Open Burning of Waste | CH4 | 35.12125286 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4.C - Incineration and Open Burning of Waste | N2O | 9.332218617 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4.D - Wastewater Treatment and Discharge | CH4 | 315.8217462 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4.D - Wastewater Treatment and Discharge | N2O | 306.2076472 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **5 - Other** | | | | | | |
| Total | | | | | | |
| | | Sum(C): 70980.745 | | | | Sum(H): 11.397 |

| Gas | Base Year emissions or removals (Gg CO2 equivalent) | Emission Factor Uncertainty (%) | Combined Uncertainty (%) | Contribution to Variance by Category in Year T |
|---|---|---|---|---|
| | Sum(C): 70980.745 | | | Sum(H): 11.397 |
| | | | | Uncertainty in total inventory: 3.376 |

# الملحق الثاني–جدول ١٩: تحليل الفئة الرئيسية لل إنبعاثات ضمن الجرد في عام ٢٠٠٠

| B | C | D | E | F | G |
|---|---|---|---|---|---|
| IPCC Category | Greenhouse gas | 2000 Ex,t (Gg CO2 Eq) | \|Ex,t\| (Gg CO2 Eq) | Lx,t | Cumulative Total of Column F |
| Energy Industries - Liquid Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 14766.11104 | 14766.11104 | 0.192866418 | 0.192866418 |
| Manufacturing Industries and Construction - Liquid Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 13187.94396 | 13187.94396 | 0.172253311 | 0.36511973 |
| Other Sectors - Liquid Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 12205.32152 | 12205.32152 | 0.159418864 | 0.524538594 |
| Road Transportation | CARBON DIOXIDE (CO2) | 10318.37175 | 10318.37175 | 0.134772615 | 0.659311209 |
| Energy Industries - Gaseous Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 8323.204818 | 8323.204818 | 0.108712897 | 0.768024106 |
| Solid Waste Disposal | METHANE (CH4) | 4344.923554 | 4344.923554 | 0.056750883 | 0.824774989 |
| Enteric Fermentation | METHANE (CH4) | 3544.735194 | 3544.735194 | 0.046299285 | 0.871074274 |
| Forest land Remaining Forest land | CARBON DIOXIDE (CO2) | -2598.572181 | 2598.572181 | 0.03394105 | 0.905015324 |
| Cement production | CARBON DIOXIDE (CO2) | 1031.4616 | 1031.4616 | 0.013472356 | 0.91848768 |
| Ammonia Production | CARBON DIOXIDE (CO2) | 1023.864421 | 1023.864421 | 0.013373126 | 0.931860806 |
| Direct N2O Emissions from managed soils | NITROUS OXIDE (N2O) | 1017.919803 | 1017.919803 | 0.013295481 | 0.945156287 |
| Manufacturing Industries and Construction - Gaseous Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 984.1651133 | 984.1651133 | 0.012854597 | 0.958010883 |
| Manure Management | NITROUS OXIDE (N2O) | 644.6870095 | 644.6870095 | 0.00842053 | 0.966431413 |
| Indirect N2O Emissions from managed soils | NITROUS OXIDE (N2O) | 425.0288125 | 425.0288125 | 0.005551481 | 0.971982894 |
| Wastewater Treatment and Discharge | METHANE (CH4) | 315.8217462 | 315.8217462 | 0.004125081 | 0.976107975 |
| Wastewater Treatment and Discharge | NITROUS OXIDE (N2O) | 306.2076472 | 306.2076472 | 0.003999508 | 0.980107483 |
| Indirect N2O Emissions from manure management | NITROUS OXIDE (N2O) | 300.0373392 | 300.0373392 | 0.003918915 | 0.984026397 |
| Harvested Wood Products | CARBON DIOXIDE (CO2) | -196.5999749 | 196.5999749 | 0.002567875 | 0.986594272 |
| Urea application | CARBON DIOXIDE (CO2) | 164.5431333 | 164.5431333 | 0.002149167 | 0.98874344 |
| Road Transportation | NITROUS OXIDE (N2O) | 153.0586583 | 153.0586583 | 0.001999164 | 0.990742604 |
| Manure Management | METHANE (CH4) | 136.9124744 | 136.9124744 | 0.001788272 | 0.992530875 |
| Petrochemical and Carbon Black Production | CARBON DIOXIDE (CO2) | 129.064393 | 129.064393 | 0.001685765 | 0.99421664 |
| Emissions from biomass burning | METHANE (CH4) | 124.9016404 | 124.9016404 | 0.001631393 | 0.995848033 |
| Road Transportation | METHANE (CH4) | 79.38003599 | 79.38003599 | 0.001036816 | 0.996884849 |
| Energy Industries - Liquid Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 36.2975838 | 36.2975838 | 0.000474098 | 0.997358947 |
| Incineration and Open Burning of Waste | METHANE (CH4) | 35.12125286 | 35.12125286 | 0.000458734 | 0.997817681 |
| Manufacturing Industries and Construction - Liquid Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 33.09274042 | 33.09274042 | 0.000432238 | 0.998249919 |
| Other Sectors - Liquid Fuels | METHANE (CH4) | 29.56460388 | 29.56460388 | 0.000386156 | 0.998636075 |
| Lime production | CARBON DIOXIDE (CO2) | 28.66325 | 28.66325 | 0.000374383 | 0.999010458 |
| Other Sectors - Liquid Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 21.42911481 | 21.42911481 | 0.000279895 | 0.999290353 |
| Energy Industries - Liquid Fuels | METHANE (CH4) | 12.2943429 | 12.2943429 | 0.000160582 | 0.999450934 |
| Incineration and Open Burning of Waste | CARBON DIOXIDE (CO2) | 11.60914616 | 11.60914616 | 0.000151632 | 0.999602566 |
| Incineration and Open Burning of Waste | NITROUS OXIDE (N2O) | 9.332218617 | 9.332218617 | 0.000121892 | 0.999724458 |
| Energy Industries - Gaseous Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 4.599275389 | 4.599275389 | 6.00731E-05 | 0.999784531 |
| Manufacturing Industries and Construction - Liquid Fuels | METHANE (CH4) | 3.842850432 | 3.842850432 | 5.01931E-05 | 0.999834724 |
| Iron and Steel Production | CARBON DIOXIDE (CO2) | 3.8264 | 3.8264 | 4.99782E-05 | 0.999884703 |
| Energy Industries - Gaseous Fuels | METHANE (CH4) | 3.115638167 | 3.115638167 | 4.06947E-05 | 0.999925397 |
| Other Product Manufacture and Use | SF6, PFCs | 2.39 | 2.39 | 3.12168E-05 | 0.999956614 |
| Petrochemical and Carbon Black Production | METHANE (CH4) | 1.123227 | 1.123227 | 1.46709E-05 | 0.999971285 |
| Emissions from biomass burning | NITROUS OXIDE (N2O) | 0.76276585 | 0.76276585 | 9.96281E-06 | 0.999981248 |
| Manufacturing Industries and Construction - Gaseous Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 0.543834555 | 0.543834555 | 7.10325E-06 | 0.999988351 |
| Lead Production | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0.39134 | 0.39134 | 5.11146E-06 | 0.999993463 |
| Manufacturing Industries and Construction - Gaseous Fuels | METHANE (CH4) | 0.368404053 | 0.368404053 | 4.81188E-06 | 0.999998274 |
| Civil Aviation | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0.1135134 | 0.1135134 | 1.48265E-06 | 0.999999757 |
| Non-Energy Products from Fuels and Solvent Use | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0.0176 | 0.0176 | 2.29881E-07 | 0.999999987 |
| Civil Aviation | NITROUS OXIDE (N2O) | 0.000984312 | 0.000984312 | 1.28565E-08 | 1 |
| Civil Aviation | METHANE (CH4) | 1.66698E-05 | 1.66698E-05 | 2.17731E-10 | 1 |
| Energy Industries - Solid Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Energy Industries - Solid Fuels | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Energy Industries - Solid Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Energy Industries - Other Fossil Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Energy Industries - Other Fossil Fuels | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Energy Industries - Other Fossil Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Energy Industries - Peat | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Energy Industries - Peat | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Energy Industries - Peat | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Energy Industries - Biomass | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Energy Industries - Biomass | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Energy Industries - Biomass | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Manufacturing Industries and Construction - Solid Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Manufacturing Industries and Construction - Solid Fuels | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Manufacturing Industries and Construction - Solid Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Manufacturing Industries and Construction - Other Fossil Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Manufacturing Industries and Construction - Other Fossil Fuels | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Manufacturing Industries and Construction - Other Fossil Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Manufacturing Industries and Construction - Peat | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Manufacturing Industries and Construction - Peat | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Manufacturing Industries and Construction - Peat | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Manufacturing Industries and Construction - Biomass | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Manufacturing Industries and Construction - Biomass | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Manufacturing Industries and Construction - Biomass | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Railways | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Railways | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Railways | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Water-borne Navigation - Liquid Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Water-borne Navigation - Liquid Fuels | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Water-borne Navigation - Liquid Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Water-borne Navigation - Solid Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Water-borne Navigation - Solid Fuels | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Water-borne Navigation - Solid Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Water-borne Navigation - Gaseous Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Water-borne Navigation - Gaseous Fuels | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Water-borne Navigation - Gaseous Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Water-borne Navigation - Other Fossil Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Water-borne Navigation - Other Fossil Fuels | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Water-borne Navigation - Other Fossil Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Water-borne Navigation - Peat | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Water-borne Navigation - Peat | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Water-borne Navigation - Peat | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Water-borne Navigation - Biomass | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Water-borne Navigation - Biomass | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Water-borne Navigation - Biomass | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Other Transportation | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Other Transportation | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Other Transportation | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Other Sectors - Solid Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Other Sectors - Solid Fuels | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Other Sectors - Solid Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.A.4 | Other Sectors - Gaseous Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.4 | Other Sectors - Gaseous Fuels | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.4 | Other Sectors - Gaseous Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.4 | Other Sectors - Other Fossil Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.4 | Other Sectors - Other Fossil Fuels | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.4 | Other Sectors - Other Fossil Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.4 | Other Sectors - Peat | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.4 | Other Sectors - Peat | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.4 | Other Sectors - Peat | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.4 | Other Sectors - Biomass | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.4 | Other Sectors - Biomass | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.4 | Other Sectors - Biomass | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.5 | Non-Specified - Liquid Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.5 | Non-Specified - Liquid Fuels | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.5 | Non-Specified - Liquid Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.5 | Non-Specified - Solid Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.5 | Non-Specified - Solid Fuels | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.5 | Non-Specified - Solid Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.5 | Non-Specified - Gaseous Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.5 | Non-Specified - Gaseous Fuels | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.5 | Non-Specified - Gaseous Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.5 | Non-Specified - Other Fossil Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.5 | Non-Specified - Other Fossil Fuels | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.5 | Non-Specified - Other Fossil Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.5 | Non-Specified - Peat | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.5 | Non-Specified - Peat | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.5 | Non-Specified - Peat | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.5 | Non-Specified - Biomass | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.5 | Non-Specified - Biomass | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.5 | Non-Specified - Biomass | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.B.1 | Solid Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.B.1 | Solid Fuels | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.B.1 | Solid Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.B.2.a | Oil | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.B.2.a | Oil | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.B.2.a | Oil | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.B.2.b | Natural Gas | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.B.2.b | Natural Gas | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.B.2.b | Natural Gas | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.C | Carbon dioxide Transport and Storage | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.A.3 | Glass Production | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.A.4 | Other Process Uses of Carbonates | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.B.2 | Nitric Acid Production | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.B.3 | Adipic Acid Production | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.B.4 | Caprolactam, Glyoxal and Glyoxylic Acid Production | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.B.5 | Carbide Production | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.B.5 | Carbide Production | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.B.6 | Titanium Dioxide Production | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.B.7 | Soda Ash Production | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.B.9 | Fluorochemical Production | SF6, PFCs, HFCs and other halogenat | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.C.1 | Iron and Steel Production | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.C.2 | Ferroalloys Production | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.C.2 | Ferroalloys Production | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.C.3 | Aluminium production | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.C.3 | Aluminium production | PFCs (PFCs) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.C.4 | Magnesium production | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.C.4 | Magnesium production | Sulphur Hexafluoride (SF6) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.C.6 | Zinc Production | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.E | Electronics Industry | SF6, PFCs, HFCs and other halogenat | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.F.1 | Refrigeration and Air Conditioning | HFCs, PFCs | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.F.2 | Foam Blowing Agents | HFCs (HFCs) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.F.3 | Fire Protection | HFCs, PFCs | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.F.4 | Aerosols | HFCs, PFCs | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.F.5 | Solvents | HFCs, PFCs | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.F.6 | Other Applications (please specify) | HFCs, PFCs | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.G | Other Product Manufacture and Use | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3.B.1.b | Land Converted to Forest land | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3.B.2.a | Cropland Remaining Cropland | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3.B.2.b | Land Converted to Cropland | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3.B.3.a | Grassland Remaining Grassland | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3.B.3.b | Land Converted to Grassland | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3.B.4.a.i | Peatlands remaining peatlands | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3.B.4.a.i | Peatlands remaining peatlands | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3.B.4.b | Land Converted to Wetlands | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3.B.4.b | Land Converted to Wetlands | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3.B.5.a | Settlements Remaining Settlements | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3.B.5.b | Land Converted to Settlements | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3.B.6.b | Land Converted to Other land | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3.C.2 | Liming | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3.C.7 | Rice cultivation | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 4.B | Biological Treatment of Solid Waste | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 4.B | Biological Treatment of Solid Waste | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Total | | | | | | |
| | | | 70970.99363 | 76561.33794 | 1 | |

| A | D | E | F |
|---|---|---|---|
| IPCC Category code | 2000<br>Ex, t<br>(Gg CO2 Eq) | \|Ex, t\|<br>(Gg CO2 Eq) | Lx, t |
| Total | 70970.99363 | 76561.33794 | 1 |

# الملحق الثالث

## قوائم جرد الإنبعاثات لعام 2019
## (سنة الأساس المرجعية
## لتقرير تحديث السنتين)
## المنصوص عليه وفقا
## للمبادئ التوجيهية التي
## أقرتها للهيئة الحكومية الدولية
## المعنية بتغير المُناخ لعام 2006

# ٨. الملحق الثالث: قوائم جرد الإنبعاثات لعام ٢٠١٩

## الملحق الثالث–جدول ١: صافي قوائم جرد الانبعاثات عن كافة القطاعات الوطنية لعام ٢٠١٩ وفقاً للتصنيفات الرئيسية والثانوية

Inventory Year: 2019

| Categories | Emissions (Gg) | | | Emissions CO2 Equivalents (Gg) | | | | Emissions (Gg) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Net CO2 (1)(2) | CH4 | N2O | HFCs | PFCs | SF6 | Other halogenated gases with CO2 equivalent conversion factors (3) | Other halogenated gases without CO2 equivalent conversion factors (4) | NOx | CO | NMVOCs | SO2 |
| **Total National Emissions and Removals** | 121004.6813 | 1060.2027 | 17.4142 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0879 | 3.2338 | 0 | 0 |
| **1 - Energy** | 120838.7583 | 7.296785 | 1.75054 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **1.A - Fuel Combustion Activities** | 120838.7583 | 7.296785 | 1.75054 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.1 - Energy Industries | 81187.904 | 2.3678964 | 0.40247 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.2 - Manufacturing Industries and Construction | 8381.625506 | 0.3393278 | 0.06786 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3 - Transport | 21208.09306 | 3.0888949 | 1.23157 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.4 - Other Sectors | 10061.13569 | 1.5006659 | 0.04864 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.5 - Non-Specified | 0 | 0 | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **1.B - Fugitive emissions from fuels** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.B.1 - Solid Fuels | 0 | 0 | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.B.2 - Oil and Natural Gas | 0 | 0 | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.B.3 - Other emissions from Energy Production | 0 | 0 | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **1.C - Carbon dioxide Transport and Storage** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.C.1 - Transport of CO2 | 0 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.C.2 - Injection and Storage | 0 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.C.3 - Other | 0 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2 - Industrial Processes and Product Use** | 2414.644624 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2.A - Mineral Industry** | 2412.72668 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.A.1 - Cement production | 2412.72668 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.A.2 - Lime production | 0 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.A.3 - Glass Production | 0 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.A.4 - Other Process Uses of Carbonates | 0 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.A.5 - Other (please specify) | 0 | 0 | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2.B - Chemical Industry** | 1.73 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.B.1 - Ammonia Production | 0 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.B.2 - Nitric Acid Production | | | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.B.3 - Adipic Acid Production | | | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.B.4 - Caprolactam, Glyoxal and Glyoxylic Acid Production | | | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.B.5 - Carbide Production | 0 | 0 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.B.6 - Titanium Dioxide Production | 0 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.B.7 - Soda Ash Production | 0 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.B.8 - Petrochemical and Carbon Black Production | 1.73 | 0 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.B.10 - Other (Please specify) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2.C - Metal Industry** | 0.18794375 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.C.1 - Iron and Steel Production | 0 | 0 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.C.2 - Ferroalloys Production | 0 | 0 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.C.3 - Aluminium production | 0 | | | | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.C.4 - Magnesium production | 0 | | | | | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.C.5 - Lead Production | 0.18794375 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.C.6 - Zinc Production | 0 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.C.7 - Other (please specify) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2.D - Non-Energy Products from Fuels and Solvent Use** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.D.1 - Lubricant Use | 0 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.D.2 - Paraffin Wax Use | 0 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.D.3 - Solvent Use | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.D.4 - Other (please specify) | 0 | 0 | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2.E - Electronics Industry** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.E.1 - Integrated Circuit or Semiconductor | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.E.2 - TFT Flat Panel Display | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.E.3 - Photovoltaics | | | | | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.E.4 - Heat Transfer Fluid | | | | | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.E.5 - Other (please specify) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2.F - Product Uses as Substitutes for Ozone Depleting Substances** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.F.1 - Refrigeration and Air Conditioning | | | | 0 | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.F.2 - Foam Blowing Agents | | | | 0 | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.F.3 - Fire Protection | | | | 0 | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.F.4 - Aerosols | | | | 0 | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.F.5 - Solvents | | | | 0 | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | | | | 0 | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2.G - Other Product Manufacture and Use** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.G.1 - Electrical Equipment | | | | | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.G.2 - SF6 and PFCs from Other Product Uses | | | | | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.G.3 - N2O from Product Uses | | | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.G.4 - Other (Please specify) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2.H - Other** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.H.1 - Pulp and Paper Industry | 0 | 0 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.H.2 - Food and Beverages Industry | 0 | 0 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.H.3 - Other (please specify) | 0 | 0 | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **3 - Agriculture, Forestry, and Other Land Use** | -2296.024661 | 172.68333 | 13.9421 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0879 | 3.2338 | 0 | 0 |
| **3.A - Livestock** | 0 | 165.1508 | 3.5411 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.A.1 - Enteric Fermentation | | 155.9791 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.A.2 - Manure Management | | 9.1716991 | 3.5411 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **3.B - Land** | -2538.361261 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.1 - Forest land | -2538.807861 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.2 - Cropland | 0.4466 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.3 - Grassland | 0 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.4 - Wetlands | 0 | | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.5 - Settlements | 0 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.6 - Other Land | 0 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **3.C - Aggregate sources and non-CO2 emissions sources on land** | 242.3366 | 7.5325297 | 10.401 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0879 | 3.2338 | 0 | 0 |
| 3.C.1 - Emissions from biomass burning | | 7.5325297 | 0.00246 | | | | | | 0.0879 | 3.2338 | 0 | 0 |
| 3.C.2 - Liming | 0 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.C.3 - Urea application | 242.3366 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.C.4 - Direct N2O Emissions from managed soils | | | 7.00255 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.C.5 - Indirect N2O Emissions from managed soils | | | 2.80346 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.C.6 - Indirect N2O Emissions from manure management | | | 0.5925 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.C.7 - Rice cultivation | | 0 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.C.8 - Other (please specify) | | 0 | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **3.D - Other** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.D.1 - Harvested Wood Products | 0 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.D.2 - Other (please specify) | 0 | 0 | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **4 - Waste** | 47.30309667 | 880.22255 | 1.72162 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **4.A - Solid Waste Disposal** | 0 | 824.70248 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **4.B - Biological Treatment of Solid Waste** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **4.C - Incineration and Open Burning of Waste** | 47.30309667 | 6.4981642 | 0.11697 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **4.D - Wastewater Treatment and Discharge** | 0 | 49.02191 | 1.60465 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **4.E - Other (please specify)** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **5 - Other** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **5.A - Indirect N2O emissions from the atmospheric deposition of nitrogen in NOx and NH3** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **5.B - Other (please specify)** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | | | | | | | | | | |
| **Memo Items (5)** | | | | | | | | | | | | |
| **International Bunkers** | 85523.17613 | 0.6255991 | 2.44305 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.a.i - International Aviation (International Bunkers) (1) | 85346.89714 | 0.6096207 | 2.43848 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.d.i - International water-borne navigation (International bunkers) (1) | 176.2789943 | 0.0159784 | 0.00457 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **1.A.5.c - Multilateral Operations (1)(2)** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

## الملحق الثالث–جدول ٢: ملخص الإنبعاثات لكافة القطاعات الوطنية في عام ٢٠١٩ وفقاً للتصنيفات المعتمدة للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ

Inventory Year: 2019

| Categories | Emissions (Gg) | | | Emissions CO2 Equivalents (Gg) | | | | Emissions (Gg) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Net CO2 (1)(2) | CH4 | N2O | HFCs | PFCs | SF6 | Other halogenated gases with CO2 equivalent conversion factors (3) | Other halogenated gases without CO2 equivalent conversion factors (4) | NOx | CO | NMVOCs | SO2 |
| **Total National Emissions and Removals** | 121004.6813 | 1060.2027 | 17.4142 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0879 | 3.2338 | 0 | 0 |
| **1 - Energy** | 120838.7583 | 7.296785 | 1.75054 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.A - Fuel Combustion Activities | 120838.7583 | 7.296785 | 1.75054 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.B - Fugitive emissions from fuels | 0 | 0 | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.C - Carbon dioxide Transport and Storage | 0 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2 - Industrial Processes and Product Use** | 2414.644624 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.A - Mineral Industry | 2412.72668 | 0 | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.B - Chemical Industry | 1.73 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.C - Metal Industry | 0.18794375 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.D - Non-Energy Products from Fuels and Solvent Use | 0 | 0 | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.E - Electronics Industry | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.F - Product Uses as Substitutes for Ozone Depleting Substances | | | | 0 | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.G - Other Product Manufacture and Use | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.H - Other | 0 | 0 | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **3 - Agriculture, Forestry, and Other Land Use** | -2296.024661 | 172.68333 | 13.9421 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0879 | 3.2338 | 0 | 0 |
| 3.A - Livestock | | 165.1508 | 3.5411 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B - Land | -2538.361261 | | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.C - Aggregate sources and non-CO2 emissions sources on land | 242.3366 | 7.5325297 | 10.401 | | | | | | 0.0879 | 3.2338 | 0 | 0 |
| 3.D - Other | 0 | 0 | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **4 - Waste** | 47.30309667 | 880.22255 | 1.72162 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4.A - Solid Waste Disposal | | 824.70248 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4.B - Biological Treatment of Solid Waste | | 0 | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4.C - Incineration and Open Burning of Waste | 47.30309667 | 6.4981642 | 0.11697 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4.D - Wastewater Treatment and Discharge | | 49.02191 | 1.60465 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4.E - Other (please specify) | 0 | 0 | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **5 - Other** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5.A - Indirect N2O emissions from the atmospheric deposition of nitrogen in NOx and NH3 | | | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5.B - Other (please specify) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | | | | | | | | | | |
| **Memo Items (5)** | | | | | | | | | | | | |
| **International Bunkers** | 85523.17613 | 0.6255991 | 2.44305 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.a.i - International Aviation (International Bunkers) (1) | 85346.89714 | 0.6096207 | 2.43848 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.d.i - International water-borne navigation (International bunkers) (1) | 176.2789943 | 0.0159784 | 0.00457 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **1.A.5.c - Multilateral Operations (1)(2)** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Inventory Year: 2019

| Categories | Emissions (Gg) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Net CO2 (1)(2) | CH4 | N2O | NOx | CO |
| **Total National Emissions and Removals** | 121004.6813 | 1060.2027 | 17.4142 | 0.0879 | 3.2338 |
| **1 - Energy** | 120838.7583 | 7.296785 | 1.75054 | 0 | 0 |
| 1.A - Fuel Combustion Activities | 120838.7583 | 7.296785 | 1.75054 | 0 | 0 |
| **2 - Industrial Processes and Product Use** | 2414.644624 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.A - Mineral Industry | 2412.72668 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.B - Chemical Industry | 1.73 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.C - Metal Industry | 0.18794375 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **3 - Agriculture, Forestry, and Other Land Use** | -2296.024661 | 172.68333 | 13.9421 | 0.0879 | 3.2338 |
| 3.A - Livestock | | 165.1508 | 3.5411 | 0 | 0 |
| 3.B - Land | 2538.361261 | | 0 | 0 | 0 |
| 3.C - Aggregate sources and non-CO2 emissions sources on land | 242.3366 | 7.5325297 | 10.401 | 0.0879 | 3.2338 |
| 3.D - Other | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **4 - Waste** | 47.30309667 | 880.22255 | 1.72162 | 0 | 0 |
| 4.A - Solid Waste Disposal | | 824.70248 | | 0 | 0 |
| 4.B - Biological Treatment of Solid Waste | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4.C - Incineration and Open Burning of Waste | 47.30309667 | 6.4981642 | 0.11697 | 0 | 0 |
| 4.D - Wastewater Treatment and Discharge | | 49.02191 | 1.60465 | 0 | 0 |
| **5 - Other** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **International Bunkers** | 85523.17613 | 0.6255991 | 2.44305 | 0 | 0 |
| 1.A.3.a.i - International Aviation (International Bunkers) (1) | 85346.89714 | 0.6096207 | 2.43848 | 0 | 0 |
| 1.A.3.d.i - International water-borne navigation (International bunkers) (1) | 176.2789943 | 0.0159784 | 0.00457 | 0 | 0 |
| **1.A.5.c - Multilateral Operations (1)(2)** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

## الملحق الثالث–جدول ٣: جرد إنبعاثات غازات الدفيئة الناجمة عن قطاع الطاقة لعام ٢٠١٩ وفقا لتصنيفات الـIPCC

| Categories | Emissions (Gg) | | |
|---|---|---|---|
| | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ |
| **1 - Energy** | 120838.7583 | 7.2968 | 1.7505 |
| **1.A - Fuel Combustion Activities** | 120838.7583 | 7.2968 | 1.7505 |
| **1.A.1 - Energy Industries** | 81187.904 | 2.3679 | 0.4025 |
| 1.A.1.a - Main Activity Electricity and Heat Production | 76183.50136 | 2.2512 | 0.3857 |
| 1.A.1.b - Petroleum Refining | 1936.657169 | 0.062 | 0.0113 |
| 1.A.1.c - Manufacture of Solid Fuels and Other Energy Industries | 3067.745472 | 0.0547 | 0.0055 |
| 1.A.1.c.ii - Other Energy Industries | 3067.745472 | 0.0547 | 0.0055 |
| **1.A.2 - Manufacturing Industries and Construction** | 8381.625506 | 0.3393 | 0.0679 |
| 1.A.2.a - Iron and Steel | 0.000199636 | 8E-09 | 2E-09 |
| 1.A.2.c - Chemicals | 0.409225724 | 7E-06 | 7E-07 |
| 1.A.2.e - Food Processing, Beverages, and Tobacco | 8.689060756 | 0.0004 | 7E-05 |
| 1.A.2.h - Machinery | 0.768642661 | 3E-05 | 6E-06 |
| 1.A.2.i - Mining (excluding fuels) and Quarrying | 0.597634687 | 2E-05 | 5E-06 |
| 1.A.2.k - Construction | 8371.107834 | 0.3389 | 0.0678 |
| 1.A.2.l - Textile and Leather | 0.049301923 | 2E-06 | 4E-07 |
| 1.A.2.m - Non-specified Industry | 0.003606935 | 1E-07 | 3E-08 |
| **1.A.3 - Transport** | 21208.09306 | 3.0889 | 1.2316 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1.A.3.a - Civil Aviation | 50.469363 | 0.0004 | 0.0014 |
| 1.A.3.a.i - International Aviation (International Bunkers) (1) | | | |
| 1.A.3.a.ii - Domestic Aviation | 50.469363 | 0.0004 | 0.0014 |
| 1.A.3.b - Road Transportation | 21150.03522 | 3.0823 | 1.2284 |
| 1.A.3.b.i - Cars | 4898.985662 | 0.2686 | 0.4029 |
| 1.A.3.b.ii - Light-duty trucks | 12587.94501 | 2.507 | 0.6344 |
| 1.A.3.b.iii - Heavy-duty trucks and buses | 3394.234826 | 0.1786 | 0.1786 |
| 1.A.3.b.iv - Motorcycles | 268.8697242 | 0.128 | 0.0124 |
| 1.A.3.d.i - International water-borne navigation (International bunkers) (1) | | | |
| 1.A.3.d.ii - Domestic Water-borne Navigation | | | |
| 1.A.3.e - Other Transportation | 7.588476051 | 0.0063 | 0.0017 |
| 1.A.3.e.i - Pipeline Transport | | | |
| 1.A.3.e.ii - Off-road | 7.588476051 | 0.0063 | 0.0017 |
| **1.A.4 - Other Sectors** | 10061.13569 | 1.5007 | 0.0486 |
| 1.A.4.a - Commercial/Institutional | | | |
| 1.A.4.b - Residential | 10061.13569 | 1.5007 | 0.0486 |
| 1.A.5.c - Multilateral Operations (1)(2) | | | |

## الملحق الثالث–جدول :٤ جرد الإنبعاثات المتطايرة من قطاع النفط والغاز لعام ٢٠١٩

| | |
|---|---|
| **Inventory Year** | 2019 |
| **Tier** | 1 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Sector** | | | | | | | |
| **Category** | | | | | | | |
| **Category Code** | | | | | | | |
| | | | **NMVOC** | | | | |
| **IPCC Code** | **Sector Name** | **Subcategory** | **C Emissions (Gg $CH_4$)** | **E Emissions (Gg $CO_2$)** | **G Emissions (Gg $N_2O$)** | **H Emissions (Gg $CO_2$ Equivalent)** | **J Emissions (Gg NMVOC)** |
| | | | C=A*B/1000 | E=A*D/1000 | G=A*F/1000 | H=E+(C*GWP)+(G*GWP) | J=A*I/1000 |
| **1.B.2** | **Oil and Natural Gas** | | | | | | |
| **1.B.2.a** | **Oil** | | | | | | |
| 1.B.2.a.i | Exploration | Onshore conventional | 5.311 | 116.840 | 8.50E-04 | 228.632 | 0.744 |
| 1.B.2.a.ii | Production and upgrading | Onshore: Most activities occurring with lower-emitting technologies and practices | 772.736 | 11946.869 | 0.18 | 28229.478 | 331.931 |
| 1.B.2.a.iii | Transport | Pipelines | 0.147 | 0.013 | NA | 3.111 | 1.475 |
| 1.B.2.a.iv | Refining | All | 1.121 | 218.626 | 0.00 | 243.186 | 9.717 |
| 1.B.2.a.v | Distribution of Oil Products | Gasoline | NA | NA | NA | NA | 18.896 |
| | | Diesel (gas oil) | NA | NA | NA | NA | 1.441 |
| | | Kerosene | NA | NA | NA | NA | 0.273 |
| | | Jet kerosene (Jet A1) | NA | NA | NA | NA | 0.043 |
| | | Residual Fuel Oil | NA | NA | NA | NA | 2.195 |
| | | LPG | NA | NA | NA | NA | 4.77E-04 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.B.2.a.vi | Other | NE | 0 | 0.000 | 0.00 | 0.000 | 0.000 |
| 1.B.2.a.vii | Abandoned Oil Wells | NE | 0 | 0.000 | 0.00 | 0.000 | 0.000 |
| **Total (Oil) emissions** | | | 779.315 | 12282.348 | 0.182 | 28704.407 | 366.715 |
| **1.B.2.b** | **Natural Gas** | | | | | | |
| 1.B.2.b.i | Exploration | NO | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 | 0.000 |
| 1.B.2.b.ii | Production | NO | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 | 0.000 |
| 1.B.2.b.iii | Processing | NO | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 | 0.000 |
| 1.B.2.b.iv | Transmission and Storage | NO | 11.616 | 1.351 | NA | 245.2891176 | 0.180 |
| 1.B.2.b.v | Distribution | NO | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 | 0.000 |
| 1.B.2.b.vi | Gas post-Meter | NO | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 | 0.000 |
| 1.B.2.b.vii | Other | NO | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 | 0.000 |
| 1.B.2.b.viii | Abandoned Gas Wells | NO | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 | 0.000 |
| | **Total (NG) emissions** | | 11.6161146 | 1.350711 | 0.00 | 245.2891176 | 0.1800948 |
| **Total (Oil + NG) emissions** | | | 790.932 | 12283.699 | 0.1820424 | 28949.696 | 366.895 |

**الملحق الثالث–جدول ٥: جرد الإنبعاثات الدولية للطيران والسفن لعام ٢٠١٩**

| | Emissions (Gg) | | |
|---|---|---|---|
| Categories | CO2 | CH4 | N2O |
| **Memo Items (3)** | | | |
| International Bunkers | 85523.17613 | 0.6256 | 2.443 |
| 1.A.3.a.i - International Aviation (International Bunkers) (1) | 85346.89714 | 0.6096 | 2.4385 |
| 1.A.3.d.i - International water-borne navigation (International bunkers) (1) | 176.2789943 | 0.016 | 0.0046 |
| 1.A.5.c - Multilateral Operations (1)(2) | | | |
| **Information Items** | | | |
| CO2 from Biomass Combustion for Energy Production | 0 | | |

## الملحق الثالث–جدول٦ : ملخص جرد الإنبعاثات غير المباشرة (السلائف) لقطاع الطاقة لعام ٢٠١٩

| Sub sector | Subcategories | $NO_x$ | CO | NMVOC |
|---|---|---|---|---|
| **Fuel combustion** | Energy industry | 72.987 | 28.4911 | 2.243 |
| | Manufacturing industries and construction | 58.02 | 7.4 | 2.89 |
| | transport | 3.223 | 33214.8776 | 624.2 |
| | Another sector | 7.62 | 5.982 | 0.203 |
| | Non- specified | NO | NO | NO |
| **Fugitive emission** | Oil and Natural gas | NA | NA | 366.715 |
| **Total** | | 141.85 | 33256.7507 | 996.251 |

## الملحق الثالث–جدول ٧: الجرد التفصيلي للإنبعاثات غير المباشرة (السلائف) لقطاع الطاقة في عام ٢٠١٩

| Sub sector | Subcategories | | $NO_x$ | CO | NMVOC |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 A Fuel combustion | 1 A 1 Energy industry total | | 72.987 | 28.4911 | 2.243 |
| | Electricity generation | total | | | |
| | | Fuel type | | | |
| | | Residual fuel oil | 2.281 | 0.242 | 0.36 |
| | | Gas/diesel oil | 6.8 | 1.7 | 0.084 |
| | | Natural gas (dry) | 57.438 | 25.167 | 1.67 |
| | Petroleum refining | total | 3.196 | 0.6591 | 0.062 |
| | | Fuel type | | | |
| | | Residual fuel oil | 2.14 | 0.228 | 0.034 |
| | | LPG | 0.096 | 0.042 | 0.00282 |
| | | Naphtha | 0.144 | 0.063 | 0.0042 |
| | | Natural gas | 0.892 | 0.39 | 0.026 |
| | Other energy industries | | NA | NA | NA |
| | 1 A 2 Manufacturing industries and construction total9 | | $NO_X$ | CO | NMVOC |
| | industry | Fuel type | 58.02 | 7.4 | 2.89 |
| | Iron & steel | diesel | 0.0000013 | 0.00000018 | 0.067 |
| | chemicals | Residual fuel oil | 0.000010 | 0.00000132 | 0.0000005 |
| | | Natural gas | 0.00053 | 0.00021 | 0.000167 |
| | Pulp, paper &print | Gas/diesel | NO | NO | NO |
| | | Residual fuel oil | NO | NO | NO |
| | | Natural gas | NO | NO | NO |
| | Food, processing, beverage & tobacco | Diesel/gas oil | 0.06 | 0.0077 | 0.00293 |
| | machinery | Diesel/ gas oil | 0.0053 | 0.00068 | 0.00025 |
| | mining | Diesel/ gas oil | 0.0041 | 0.000532 | 0.000201 |
| | construction | Diesel/ gas oil | 57.95 | 7.456 | 2.824 |
| | Textile & leather | Diesel /gas oil | 0.000339 | 0.000043 | 0.0000165 |
| | | residual | 0.0000017 | 0.00000023 | 0.00000009 |
| | Non- specified | Diesel/ gas oil | 0.000024 | 0.00000321 | 0.00000122 |
| | 1 A 3 Transport total | | $NO_X$ | CO | NMVOC |
| | Transport type | fuel type | 3.223 | 33214.8776 | 624.2 |
| | International aviation | Aviation gasoline | 110.588 | 33176.63 | 525.29 |
| | Domestic Aviation | Aviation gasoline | 0.0653 | 19.6 | 96.49 |
| | PC | Motor gasoline | 0.617 | 5.9876 | 0.74 |
| | Light duty truck | Gas/ diesel oil | 0.165 | 0.82 | 0.17 |
| | | motor gasoline | 0.83 | 9.57 | 0.916 |
| | Heavy duty truck | Diesel/ gas oil | 1.52 | 0.34 | 0.0879 |
| | Motorcycle | Motor gasoline | 0.0257 | 1.93 | 0.509 |
| | International water born navigation | | NA | NA | NA |
| | 1 A 4 Other sector total | | $NO_X$ | CO | NMVOC |
| | residential | Fuel type | 7.62 | 5.982 | 0.203 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | LPG | 4.22 | 2.152 | 0.157 |
| | | Other kerosene | 3.4 | 3.83 | 0.046 |
| | Non- specified | | NO | NO | NO |
| **Fuel combustion indirect emission** | Total | | | | |
| **1 B Fugitive emission** | 1B 2 Oil and natural gas | | $NO_X$ | CO | NMVOC |
| | 1 B 2 a oil total | | | | 366.715 |
| | exploration | Onshore conventional | NA | NA | 0.744 |
| | Production and upgrading | Onshore: Most activities occurring with lower-emitting technologies and practices | NA | NA | 331.931 |
| | transport | pipelines | NA | NA | 1.475 |
| | refining | all | NA | NA | 9.717 |
| | Distribution of oil products | Fuel type | | | |
| | | gasoline | NA | NA | 18.896 |
| | | Diesel (gas oil) | NA | NA | 1.441 |
| | | kerosene | NA | NA | 0.273 |
| | | Jet kerosene (Jet A1) | NA | NA | 0.043 |
| | | Residual fuel oil | NA | NA | 2.195 |
| | | LPG | NA | NA | 0.000 |
| | | Other | NA | NA | 0.000 |
| | Abandoned oil wells | NE | | | |
| **Total energy indirect emissions** | | | 83.28 | 33232.477 | 994.636 |

## الملحق الثالث–جدول ٨: جرد الإنبعاثات لقطاع العمليات الصناعية وأوجه استخدام المنتجات في عام ٢٠١٩

Inventory Year: 2019

| Categories | (Gg) | | | $CO_2$ Equivalents (Gg) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | HFCs | PFCs | $SF_6$ |
| **2 - Industrial Processes and Product Use** | 2414.644624 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2.A - Mineral Industry** | 2412.72668 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.A.1 - Cement production | 2412.72668 | | | | | |
| 2.A.4 - Other Process Uses of Carbonates | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2.B - Chemical Industry** | 1.73 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.B.8 - Petrochemical and Carbon Black Production | 1.73 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.B.8.a - Methanol | 0 | 0 | | | | |
| 2.B.8.b - Ethylene | 1.73 | 0 | | | | |
| 2.B.8.c - Ethylene Dichloride and Vinyl Chloride Monomer | 0 | 0 | | | | |
| 2.B.8.d - Ethylene Oxide | 0 | 0 | | | | |
| 2.B.8.e - Acrylonitrile | 0 | 0 | | | | |
| 2.B.8.f - Carbon Black | 0 | 0 | | | | |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2.C - Metal Industry** | 0.18794375 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.C.1 - Iron and Steel Production | 0 | 0 | | | | |
| 2.C.2 - Ferroalloys Production | 0 | 0 | | | | |
| 2.C.3 - Aluminum production | 0 | | | | 0 | |
| 2.C.4 - Magnesium production (5) | 0 | | | | | 0 |
| 2.C.5 - Lead Production | 0.18794375 | | | | | |
| 2.C.6 - Zinc Production | 0 | | | | | |
| 2.C.7 - Other (please specify) (3) | | | | | | |
| **2.D - Non-Energy Products from Fuels and Solvent Use (6)** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2.E - Electronics Industry** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2.F - Product Uses as Substitutes for Ozone Depleting Substances** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.F.1 - Refrigeration and Air Conditioning | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2.G - Other Product Manufacture and Use** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.G.1 - Electrical Equipment | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.G.2 - SF6 and PFCs from Other Product Uses | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.G.3 - N2O from Product Uses | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2.H - Other** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

## الملحق الثالث–جدول ٩: جرد الإنبعاثات لقطاع الزراعة والحراجة وغيرهما من أوجه استخدام الأراضي في عام ٢٠١٩

Inventory Year: 2019

| Categories | (Gg) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Net CO2 emissions / removals | Emissions | | | |
| | | $CH_4$ | $N_2O$ | NOx | CO |
| **3 - Agriculture, Forestry, and Other Land Use** | -2296.024661 | 172.6833328 | 13.94206757 | 0.08787625 | 3.233846 |
| **3.A - Livestock** | 0 | 165.1508031 | 3.5410986 | 0 | 0 |
| 3.A.1 - Enteric Fermentation | 0 | 155.979104 | 0 | 0 | 0 |
| 3.A.1.a - Cattle | 0 | 98.793113 | 0 | 0 | 0 |
| 3.A.1.a.i - Dairy Cows | | 24.943 | | 0 | 0 |
| 3.A.1.a.ii - Other Cattle | | 73.850113 | | 0 | 0 |
| 3.A.1.b - Buffalo | | 20.857485 | | 0 | 0 |
| 3.A.1.c - Sheep | | 20.65091 | | 0 | 0 |
| 3.A.1.d - Goats | | 6.64401 | | 0 | 0 |
| 3.A.1.e - Camels | | 4.195108 | | 0 | 0 |
| 3.A.1.f - Horses | | 0.932868 | | 0 | 0 |
| 3.A.1.g - Mules and Asses | | 3.90561 | | 0 | 0 |
| 3.A.1.h - Swine | | 0 | | 0 | 0 |
| 3.A.1.j - Other (please specify) | | 0 | | 0 | 0 |
| 3.A.2 - Manure Management (1) | 0 | 9.17169909 | 3.5410986 | 0 | 0 |
| 3.A.2.a - Cattle | 0 | 2.389279 | 0.937262696 | 0 | 0 |
| 3.A.2.a.i - Dairy cows | | 0.818 | 0.22528251 | 0 | 0 |
| 3.A.2.a.ii - Other cattle | | 1.571279 | 0.711980185 | 0 | 0 |
| 3.A.2.b - Buffalo | | 1.896135 | 0.132248373 | 0 | 0 |
| 3.A.2.c - Sheep | | 2.47810905 | 1.836235678 | 0 | 0 |
| 3.A.2.d - Goats | | 0.22589634 | 0.156624468 | 0 | 0 |
| 3.A.2.e - Camels | | 0.17510016 | 0.026107206 | 0 | 0 |
| 3.A.2.f - Horses | | 0.08499464 | 0.016271965 | 0 | 0 |
| 3.A.2.g - Mules and Asses | | 0.3515049 | 0.066980375 | 0 | 0 |
| 3.A.2.h - Swine | | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3.A.2.i - Poultry | | 1.57068 | 0.36936784 | 0 | 0 |
| 3.A.2.j - Other (please specify) | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **3.B - Land** | -2538.361261 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.1 - Forest land | -2538.807861 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.1.a - Forest land Remaining Forest land | -2538.807861 | | | 0 | 0 |
| 3.B.1.b - Land Converted to Forest land | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.2 - Cropland | 0.4466 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.2.a - Cropland Remaining Cropland | 0.4466 | | | 0 | 0 |
| 3.B.2.b - Land Converted to Cropland | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.3 - Grassland | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.3.b - Land Converted to Grassland | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.4 - Wetlands | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.4.a - Wetlands Remaining Wetlands | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.4.b - Land Converted to Wetlands | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.5 - Settlements | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.5.b - Land Converted to Settlements | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.6 - Other Land | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.6.b - Land Converted to Other land | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **3.C - Aggregate sources and non-CO2 emissions sources on land (2)** | 242.3366 | 7.53252966 | 10.40096897 | 0.08787625 | 3.233846 |
| 3.C.1 - Emissions from biomass burning | 0 | 7.53252966 | 0.002460535 | 0.08787625 | 3.233846 |
| 3.C.1.a - Biomass burning in forest lands | | 7.43762331 | 0 | 0 | 0 |
| 3.C.1.b - Biomass burning in croplands | | 0.09490635 | 0.002460535 | 0.08787625 | 3.233846 |
| 3.C.2 - Liming | 0 | | | 0 | 0 |
| 3.C.3 - Urea application | 242.3366 | | | 0 | 0 |
| 3.C.4 - Direct N2O Emissions from managed soils (3) | | | 7.002547476 | 0 | 0 |
| 3.C.5 - Indirect N2O Emissions from managed soils | | | 2.803458583 | 0 | 0 |
| 3.C.6 - Indirect N2O Emissions from manure management | | | 0.592502373 | 0 | 0 |
| **3.D - Other** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

## الملحق الثالث–جدول ١٠: جرد الإنبعاثات لقطاع النفايات في عام ٢٠١٩

Inventory Year: 2019

| Categories | Emissions [Gg] | | |
|---|---|---|---|
| | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ |
| **4 - Waste** | 47.30309667 | 880.2225512 | 1.721615657 |
| **4.A - Solid Waste Disposal** | 0 | 824.7024765 | 0 |
| 4.A.1 - Managed Waste Disposal Sites | | | |
| 4.A.2 - Unmanaged Waste Disposal Sites | | | |
| 4.A.3 - Uncategorised Waste Disposal Sites | | | |
| **4.B - Biological Treatment of Solid Waste** | | 0 | 0 |
| **4.C - Incineration and Open Burning of Waste** | 47.30309667 | 6.498164166 | 0.116966955 |
| 4.C.1 - Waste Incineration | 2.19648 | 0 | 0 |
| 4.C.2 - Open Burning of Waste | 45.10661667 | 6.498164166 | 0.116966955 |
| **4.D - Wastewater Treatment and Discharge** | 0 | 49.02191046 | 1.604648702 |
| 4.D.1 - Domestic Wastewaster Treatment and Discharge | | 49.02191046 | 1.604648702 |
| 4.D.2 - Industrial Wastewater Treatment and Discharge | | 0 | |
| **4.E - Other (please specify)** | | | |

## الملحق الثالث–جدول ١١: مقارنة جرد الإنبعاثات بين النُهج المرجعي والنهج القطاعي لعام ٢٠١٩

| Fuel | Apparent Consumption (TJ) | Excluded consumption (TJ) | Apparent Consumption (excluding non-energy use and feedstocks) (TJ) | CO2 Emissions (Gg) | Energy Consumption (TJ) | CO2 Emissions (Gg) | Energy Consumption (%) | CO2 Emissions (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Crude Oil | 1283682.076 | | 1283682.076 | 94136.68559 | 269015.31 | 19718.82222 | 377.1780744 | 377.3950722 |
| Orimulsion | 0 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| Natural Gas Liquids | 40319.682 | 0 | 40319.682 | 2587.179595 | | | 100 | 100 |
| Motor Gasoline | 111357.2201 | | 111357.2201 | 7717.055353 | 137455.8402 | 9525.689726 | -18.9869125 | -18.9869125 |
| Aviation Gasoline | 0 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| Jet Gasoline | 0 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| Jet Kerosene | -796.446 | | -796.446 | -56.945889 | 720.9909 | 50.469363 | -210.4654719 | -212.8325891 |
| Other Kerosene | 4972.224 | 0 | 4972.224 | 357.3371648 | 67265.1984 | 4836.367765 | -92.60802894 | -92.61145591 |
| Shale Oil | 0 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| Gas/Diesel Oil | 66129.204 | 0 | 66129.204 | 4897.96971 | 375905.2826 | 27854.58144 | -82.40801418 | -82.41592781 |
| Residual Fuel Oil | -140137.338 | | -140137.338 | -10841.95872 | 175796.5535 | 13606.65324 | -179.7156345 | -179.6813039 |
| Liquefied Petroleum Gases | -8305.4543 | 0 | -8305.4543 | -523.7973179 | 83889.2934 | 5293.414414 | -109.9004938 | -109.8952638 |
| Ethane | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| Naphtha | -62559.08 | 836.155 | -63395.235 | -4648.9839 | 1619.8 | 118.73134 | -4013.769293 | -4015.549088 |
| Bitumen | 0 | 7638 | -7638 | -616.132 | | | 100 | 100 |
| Lubricants | 0 | 806.814 | -806.814 | -59.16636 | | | 100 | 100 |
| Petroleum Coke | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| Refinery Feedstocks | 0 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| Refinery Gas | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| Paraffin Waxes | 0 | 8.2008 | -8.2008 | -0.601392 | | | 100 | 100 |
| White Spirit and SBP | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| Other Petroleum Products | 0 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| Anthracite | 0 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| Coking Coal | 0 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| Other Bituminous Coal | 0 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| Sub-Bituminous Coal | 0 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| Lignite | 0 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| Oil Shale / Tar Sands | 0 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| Brown Coal Briquettes | 0 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| Patent Fuel | 0 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| Coke Oven Coke / Lignite Coke | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| Gas Coke | 0 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| Coal Tar | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| Natural Gas (Dry) | 590027.52 | 6381.12 | 583646.4 | 32742.56304 | 710053.9882 | 39834.02874 | -17.80253197 | -17.80253197 |
| Municipal Wastes (nonbiomass fraction) | 0 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| Industrial Wastes | 0 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| Waste Oils | 0 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| Peat | 0 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |

## الملحق الثالث–جدول ١٢: كميات الكاربون غير المحترقة حسب نوع الوقود في عام ٢٠١٩

| Fuel | Estimated Quantities | Unit | Conversion Factor (TJ/Unit) | Estimated Quantities (TJ) | Carbon content (t C/TJ) | Excluded Carbon (Gg C) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Natural Gas Liquids | | Gg | 44.2 | 0 | 17.5 | 0 |
| Other Kerosene | | Gg | 43.8 | 0 | 19.6 | 0 |
| Gas/Diesel Oil | | Gg | 43 | 0 | 20.2 | 0 |
| Liquefied Petroleum Gases | | Gg | 47.3 | 0 | 17.2 | 0 |
| Ethane | | Gg | 46.4 | 0 | 16.8 | 0 |
| Naphtha | 18.79 | Gg | 44.5 | 836.155 | 20 | 16.7231 |
| Bitumen | 190 | Gg | 40.2 | 7638 | 22 | 168.036 |
| Lubricants | 20.07 | Gg | 40.2 | 806.814 | 20 | 16.13628 |
| Petroleum Coke | | Gg | 32.5 | 0 | 26.6 | 0 |
| Refinery Gas | | Gg | 49.5 | 0 | 15.7 | 0 |
| Paraffin Waxes | 0.204 | Gg | 40.2 | 8.2008 | 20 | 0.164016 |
| White Spirit and SBP | | Gg | 40.2 | 0 | 20 | 0 |
| Coke Oven Coke / Lignite Coke | | Gg | 28.2 | 0 | 29.2 | 0 |
| Coal Tar | | Gg | 28 | 0 | 22 | 0 |
| Natural Gas (Dry) | 132.94 | Gg | 48 | 6381.12 | 15.3 | 97.63114 |
| | | | | | | |

## الملحق الثالث–جدول ١٣: جرد الإنبعاثات بالنهج المرجعي لفئة إحتراق الوقود من قطاع الطاقة في عام ٢٠١٩

| Fuel | Unit | Production | Imports | Exports | International Bunkers | Stock change | Apparent Consumption | Conversion Factor (TJ/Unit) | Apparent Consumption (TJ) | Carbon content (t C/TJ) | Total Carbon (Gg C) | Excluded Carbon (Gg C) | Net Carbon Emissions (Gg C) | Fraction of Carbon Oxidised | Actual CO2 Emissions (Gg CO2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Crude Oil | Gg | 225713.209 | 0 | 195739.238 | | -373.123 | 30347.09 | 42.3 | 1283682 | 20 | 25673.64 | | 25673.64 | 1 | 94136.69 |
| Orimulsion | Gg | | | | | | 0 | 27.5 | 0 | 21 | 0 | | 0 | 1 | 0 |
| Natural Gas Liquids | Gg | 912.21 | | | | | 912.21 | 44.2 | 40319.68 | 17.5 | 705.5944 | 0 | 705.5944 | 1 | 2587.18 |
| Motor Gasoline | Gg | | 2586.057 | 0 | | 72.35 | 2513.707 | 44.3 | 111357.2 | 18.9 | 2104.651 | | 2104.651 | 1 | 7717.055 |
| Aviation Gasoline | Gg | | | | | | 0 | 44.3 | 0 | 19.1 | 0 | | 0 | 1 | 0 |
| Jet Gasoline | Gg | | | | | | 0 | 44.3 | 0 | 19.1 | 0 | | 0 | 1 | 0 |
| Jet Kerosene | Gg | | 0 | | | 18.06 | -18.06 | 44.1 | -796.446 | 19.5 | -15.5307 | | -15.5307 | 1 | -56.9459 |
| Other Kerosene | Gg | | 109.04 | | | | 109.04 | 45.6 | 4972.224 | 19.6 | 97.45559 | 0 | 97.45559 | 1 | 357.3372 |
| Shale Oil | Gg | | | | | | 0 | 38.1 | 0 | 20 | 0 | | 0 | 1 | 0 |
| Gas/Diesel Oil | Gg | | 1580.41 | | | 74.05 | 1506.36 | 43.9 | 66129.2 | 20.2 | 1335.81 | 0 | 1335.81 | 1 | 4897.97 |
| Residual Fuel Oil | Gg | | | 3098.905 | | 122.643 | -3221.55 | 43.5 | -140137 | 21.1 | -2956.9 | | -2956.9 | 1 | -10842 |
| Liquefied Petroleum Gases | Gg | | | 165.71 | | 9.881 | -175.591 | 47.3 | -8305.45 | 17.2 | -142.854 | 0 | -142.854 | 1 | -523.797 |
| Ethane | Gg | | | | | | 0 | 46.4 | 0 | 16.8 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Naphtha | Gg | | | 1328.6 | | 31.38 | -1359.98 | 46 | -62559.1 | 20 | -1251.18 | 16.7231 | -1267.9 | 1 | -4648.98 |
| Bitumen | Gg | | | | | | 0 | 40.2 | 0 | 22 | 0 | 168.036 | -168.036 | 1 | -616.132 |
| Lubricants | Gg | | | | | | 0 | 40.2 | 0 | 20 | 0 | 16.13628 | -16.1363 | 1 | -59.1664 |
| Petroleum Coke | Gg | | | | | | 0 | 32.5 | 0 | 26.6 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Refinery Feedstocks | Gg | | | | | | 0 | 43 | 0 | 20 | 0 | | 0 | 1 | 0 |
| Refinery Gas | Gg | | | | | | 0 | 49.5 | 0 | 15.7 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Paraffin Waxes | Gg | | | | | | 0 | 40.2 | 0 | 20 | 0 | 0.164016 | -0.16402 | 1 | -0.60139 |
| White Spirit and SBP | Gg | | | | | | 0 | 40.2 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Other Petroleum Products | Gg | | | | | | 0 | 40.2 | 0 | 20 | 0 | | 0 | 1 | 0 |
| Anthracite | Gg | | | | | | 0 | 26.7 | 0 | 26.8 | 0 | | 0 | | 0 |
| Coking Coal | Gg | | | | | | 0 | 28.2 | 0 | 25.8 | 0 | | 0 | | 0 |
| Other Bituminous Coal | Gg | | | | | | 0 | 25.8 | 0 | 25.8 | 0 | | 0 | | 0 |
| Sub-Bituminous Coal | Gg | | | | | | 0 | 18.9 | 0 | 26.2 | 0 | | 0 | | 0 |
| Lignite | Gg | | | | | | 0 | 11.9 | 0 | 27.6 | 0 | | 0 | | 0 |
| Oil Shale / Tar Sands | Gg | | | | | | 0 | 8.9 | 0 | 29.1 | 0 | | 0 | | 0 |
| Brown Coal Briquettes | Gg | | | | | | 0 | 20.7 | 0 | 26.6 | 0 | | 0 | | 0 |
| Patent Fuel | Gg | | | | | | 0 | 20.7 | 0 | 26.6 | 0 | | 0 | | 0 |
| Coke Oven Coke / Lignite Coke | Gg | | | | | | 0 | 28.2 | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| Gas Coke | Gg | | | | | | 0 | 28.2 | 0 | 29.2 | 0 | | 0 | | 0 |
| Coal Tar | Gg | | | | | | 0 | 28 | 0 | 22 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| Natural Gas (Dry) | Gg | 10097.36 | 2194.88 | 0 | | | 12292.24 | 48 | 590027.5 | 15.3 | 9027.421 | 97.63114 | 8929.79 | 1 | 32742.56 |
| Municipal Wastes (nonbiomass fraction) | Gg | | | | | | 0 | 10 | 0 | 25 | 0 | | 0 | | 0 |
| Industrial Wastes | Gg | | | | | | 0 | 11.6 | 0 | 39 | 0 | | 0 | | 0 |
| Waste Oils | Gg | | | | | | 0 | 40.2 | 0 | 20 | 0 | | 0 | | 0 |
| Peat | Gg | | | | | | 0 | 9.76 | 0 | 28.9 | 0 | | 0 | | 0 |

## الملحق الثالث–جدول ١٤: جرد الإنبعاثات حسب أنواع الوقود لقطاع الطاقة في عام ٢٠١٩

Inventory Year:
2019

| 2006 IPCC Categories | Emissions Liquid Fuel (Gg) | | Emissions Gas (Gg) | | | | Emissions Total (Gg) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Liquid Fuel | Gas | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ |
| **1.A - Fuel Combustion Activities** | 1111668.269 | 710053.9882 | 81004.7295 | 6.5867 | 1.6795 | 39834.0287 | 0.7101 | 0.071 | 120838.7583 | 7.2968 | 1.7505 |
| **1.A.1 - Energy Industries** | 553341.827 | 710046.72 | 41354.283 | 1.6578 | 0.3315 | 39833.621 | 0.71 | 0.071 | 81187.904 | 2.3679 | 0.4025 |
| 1.A.1.a - Main Activity Electricity and Heat Production | 535293.447 | 645331.2 | 39980.421 | 1.6059 | 0.3212 | 36203.0803 | 0.6453 | 0.0645 | 76183.50136 | 2.2512 | 0.3857 |
| 1.A.1.b - Petroleum Refining | 18048.38 | 10032 | 1373.86197 | 0.052 | 0.0103 | 562.7952 | 0.01 | 0.001 | 1936.657169 | 0.062 | 0.0113 |
| 1.A.1.c - Manufacture of Solid Fuels and Other Energy Industries | | 54683.52 | | | | 3067.74547 | 0.0547 | 0.0055 | 3067.745472 | 0.0547 | 0.0055 |
| 1.A.1.c.i - Manufacture of Solid Fuels | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.1.c.ii - Other Energy Industries | | 54683.52 | | | | 3067.74547 | 0.0547 | 0.0055 | 3067.745472 | 0.0547 | 0.0055 |
| **1.A.2 - Manufacturing Industries and Construction** | 113106.8522 | 7.268246688 | 8381.21776 | 0.3393 | 0.0679 | 0.40774864 | 7E-06 | 7E-07 | 8381.625506 | 0.3393 | 0.0679 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.A.2.a - Iron and Steel | 0.002694143 | | 0.00019964 | 8E-09 | 2E-09 | | | | 0.000199636 | 8E-09 | 2E-09 |
| 1.A.2.b - Non-Ferrous Metals | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.2.c - Chemicals | 0.019933673 | 7.268246688 | 0.00147709 | 6E-08 | 1E-08 | 0.40774864 | 7E-06 | 7E-07 | 0.409225724 | 7E-06 | 7E-07 |
| 1.A.2.d - Pulp, Paper, and Print | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.2.e - Food Processing, Beverages, and Tobacco | 117.2612788 | | 8.68906076 | 0.0004 | 7E-05 | | | | 8.689060756 | 0.0004 | 7E-05 |
| 1.A.2.f - Non-Metallic Minerals | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.2.g - Transport Equipment | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.2.h - Machinery | 10.37304535 | | 0.76864266 | 3E-05 | 6E-06 | | | | 0.768642661 | 3E-05 | 6E-06 |
| 1.A.2.i - Mining (excluding fuels) and Quarrying | 8.065245443 | | 0.59763469 | 2E-05 | 5E-06 | | | | 0.597634687 | 2E-05 | 5E-06 |
| 1.A.2.j - Wood and wood products | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.2.k - Construction | 112970.4161 | | 8371.10783 | 0.3389 | 0.0678 | | | | 8371.107834 | 0.3389 | 0.0678 |
| 1.A.2.l - Textile and Leather | 0.665188154 | | 0.04930192 | 2E-06 | 4E-07 | | | | 0.049301923 | 2E-06 | 4E-07 |
| 1.A.2.m - Non-specified Industry | 0.048676583 | | 0.00360693 | 1E-07 | 3E-08 | | | | 0.003606935 | 1E-07 | 3E-08 |

Inventory Year: 2019

| 2006 IPCC Categories | | Emissions Liquid Fuel (Gg) | | | Emissions Total (Gg) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Liquid Fuel | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ |
| **1.A.3 - Transport** | 295152.998 | 21208.0931 | 3.0889 | 1.2316 | 21208.0931 | 3.0889 | 1.2316 |
| 1.A.3.a - Civil Aviation | 720.9909 | 50.469363 | 0.0004 | 0.0014 | 50.469363 | 0.0004 | 0.0014 |
| 1.A.3.a.i - International Aviation (International Bunkers) (2) | | | | | | | |
| 1.A.3.a.ii - Domestic Aviation | 720.9909 | 50.469363 | 0.0004 | 0.0014 | 50.469363 | 0.0004 | 0.0014 |
| 1.A.3.b - Road Transportation | 294326.6008 | 21150.0352 | 3.0823 | 1.2284 | 21150.0352 | 3.0823 | 1.2284 |
| 1.A.3.b.i - Cars | 70692.4338 | 4898.98566 | 0.2686 | 0.4029 | 4898.98566 | 0.2686 | 0.4029 |
| 1.A.3.b.i.1 - Passenger cars with 3-way catalysts | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.b.i.2 - Passenger cars without 3-way catalysts | 70692.4338 | 4898.98566 | 0.2686 | 0.4029 | 4898.98566 | 0.2686 | 0.4029 |
| 1.A.3.b.ii - Light-duty trucks | 173948.235 | 12587.945 | 2.507 | 0.6344 | 12587.945 | 2.507 | 0.6344 |
| 1.A.3.b.ii.1 - Light-duty trucks with 3-way catalysts | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.b.ii.2 - Light-duty trucks without 3-way catalysts | 173948.235 | 12587.945 | 2.507 | 0.6344 | 12587.945 | 2.507 | 0.6344 |
| 1.A.3.b.iii - Heavy-duty trucks and buses | 45806.138 | 3394.23483 | 0.1786 | 0.1786 | 3394.23483 | 0.1786 | 0.1786 |
| 1.A.3.b.iv - Motorcycles | 3879.794 | 268.869724 | 0.128 | 0.0124 | 268.869724 | 0.128 | 0.0124 |
| 1.A.3.b.v - Evaporative emissions from vehicles | | | | | | | |
| 1.A.3.b.vi - Urea-based catalysts (3) | | | | | 0 | | |
| 1.A.3.c - Railways | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.d - Water-borne Navigation | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.d.i - International water-borne navigation (International bunkers) (2) | | | | | | | |
| 1.A.3.d.ii - Domestic Water-borne Navigation | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.e - Other Transportation | 105.40631 | 7.58847605 | 0.0063 | 0.0017 | 7.58847605 | 0.0063 | 0.0017 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.A.3.e.i - Pipeline Transport | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.e.ii - Off-road | 105.40631 | 7.58847605 | 0.0063 | 0.0017 | 7.58847605 | 0.0063 | 0.0017 |
| **1.A.4 - Other Sectors** | 150066.5918 | 10061.1357 | 1.5007 | 0.0486 | 10061.1357 | 1.5007 | 0.0486 |
| 1.A.4.a - Commercial/Institutional | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.4.b - Residential | 150066.5918 | 10061.1357 | 1.5007 | 0.0486 | 10061.1357 | 1.5007 | 0.0486 |
| 1.A.4.c - Agriculture/Forestry/Fishing/Fish Farms | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.4.c.i - Stationary | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.4.c.ii - Off-road Vehicles and Other Machinery | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.4.c.iii - Fishing (mobile combustion) | | | | | 0 | 0 | 0 |
| **1.A.5 - non-specified** | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.5.a - Stationary | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.5.b - Mobile | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.5.b.i - Mobile (aviation component) | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.5.b.ii - Mobile (water-borne component) | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.5.b.iii - Mobile (Other) | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.5.c - Multilateral Operations (5) | | | | | | | |

**Memo Items**

| 2006 IPCC Categories | | Emissions Liquid Fuel (Gg) | | | Emissions Total (Gg) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Liquid Fuel | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ |
| International Bunkers | 9647.943 | 691.8512123 | 0.019661037 | 0.019295886 | 691.8512123 | 0.019661037 | 0.019295886 |
| 1.A.3.a.i - International Aviation (International Bunkers) (2) | 7365.317 | 515.572218 | 0.003682659 | 0.014730635 | 515.572218 | 0.003682659 | 0.014730635 |
| 1.A.3.d.i - International water-borne navigation (International bunkers) (2) | 2282.6255 | 176.2789943 | 0.015978379 | 0.004565251 | 176.2789943 | 0.015978379 | 0.004565251 |
| 1.A.5.c - Multilateral Operations (5) | | | | | 0 | 0 | 0 |

**الملحق الثالث–جدول ١٥: جرد الإنبعاثات حسب أنواع الوقود المُستخدم في قطاع العمليات الصناعية وإستعمال المنتجات في عام ٢٠١٩**

Inventory Year: 2019

| Categories | Activity Data | | | Emissions |
|---|---|---|---|---|
| | Production/Consumption Quantity | | | $CO_2$ (Gg) |
| | Description (1) | Quantity | Unit (2) | Emissions (3) |
| **2.A - Mineral Industry** | | | | 2412.72668 |
| 2.A.1 - Cement production | Clinker produced | 4639859 | t | 2412.72668 |
| 2.A.2 - Lime production | | | | 0 |
| 2.A.3 - Glass Production | | | | 0 |
| 2.A.4 - Other Process Uses of Carbonates (7) | | | | 0 |
| 2.A.4.a - Ceramics | | | | 0 |
| 2.A.4.b - Other Uses of Soda Ash | | | | 0 |
| 2.A.4.c - Non Metallurgical Magnesia Production | | | | 0 |
| 2.A.4.d - Other (please specify) | | | | 0 |
| 2.A.5 - Other (please specify) (8) | | | | |
| **2.B - Chemical Industry** | | | | 1.73 |
| 2.B.1 - Ammonia Production | | | | 0 |
| 2.B.2 - Nitric Acid Production | | | | |
| 2.B.3 - Adipic Acid Production | | | | |
| 2.B.4 - Caprolactam, Glyoxal and Glyoxylic Acid Production | Caprolactam; Glyoxal; Glyoxylic Acid | 0 | t | |
| 2.B.5 - Carbide Production | Calcium Carbide Used in Acetylene Production | 0 | t | 0 |
| 2.B.6 - Titanium Dioxide Production | Titanium Slag; Synthetic Rutile; Rutile TiO2 | 0 | t | 0 |
| 2.B.7 - Soda Ash Production | | | | 0 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2.B.8 - Petrochemical and Carbon Black Production | | | | 1.73 |
| 2.B.8.a - Methanol | | | | 0 |
| 2.B.8.b - Ethylene | Other | 1000 | t | 1.73 |
| 2.B.8.c - Ethylene Dichloride and Vinyl Chloride Monomer | | | | 0 |
| 2.B.8.d - Ethylene Oxide | | | | 0 |
| 2.B.8.e - Acrylonitrile | | | | 0 |
| 2.B.8.f - Carbon Black | | | | 0 |
| 2.B.10 - Other (Please specify) (8) | | | | |

## الملحق الثالث–جدول١٦: جرد الإنبعاثات حسب أنواع وأعداد الماشية وأنواع الأراضي لقطاع الزراعة والحراجة وغيرهما من أوجه استخدام الأراضي في عام ٢٠١٩

Inventory Year: 2019

| Categories | Activity Data | Emissions | |
|---|---|---|---|
| | Number of Animals | $CH_4$ (Gg) | $N_2O$ (Gg) |
| 3.A.1 - Enteric Fermentation | 20742620 | 155.979104 | 0 |
| 3.A.1.a - Cattle | 1980279 | 98.793113 | 0 |
| 3.A.1.a.i - Dairy Cows | 409000 | 24.943 | |
| 3.A.1.a.ii - Other Cattle | 1571279 | 73.850113 | |
| 3.A.1.b - Buffalo | 379227 | 20.857485 | |
| 3.A.1.c - Sheep | 16520727 | 20.65091 | |
| 3.A.1.d - Goats | 1328802 | 6.64401 | |
| 3.A.1.e - Camels | 91198 | 4.195108 | |
| 3.A.1.f - Horses | 51826 | 0.932868 | |
| 3.A.1.g - Mules and Asses | 390561 | 3.90561 | |
| 3.A.1.h - Swine | 0 | 0 | |
| 3.A.1.j - Other (please specify) | | 0 | |
| 3.A.2 - Manure Management (1) | 99276620 | 9.17169909 | 3.5410986 |
| 3.A.2.a - Cattle | 1980279 | 2.389279 | 0.937262696 |
| 3.A.2.a.i - Dairy cows | 409000 | 0.818 | 0.22528251 |
| 3.A.2.a.ii - Other cattle | 1571279 | 1.571279 | 0.711980185 |
| 3.A.2.b - Buffalo | 379227 | 1.896135 | 0.132248373 |
| 3.A.2.c - Sheep | 16520727 | 2.47810905 | 1.836235678 |
| 3.A.2.d - Goats | 1328802 | 0.22589634 | 0.156624468 |
| 3.A.2.e - Camels | 91198 | 0.17510016 | 0.026107206 |
| 3.A.2.f - Horses | 51826 | 0.08499464 | 0.016271965 |
| 3.A.2.g - Mules and Asses | 390561 | 0.3515049 | 0.066980375 |
| 3.A.2.h - Swine | 0 | 0 | 0 |
| 3.A.2.i - Poultry | 78534000 | 1.57068 | 0.36936784 |
| 3.A.2.j - Other (please specify) | | 0 | 0 |

Inventory Year: 2019

| Categories | Activity Data | | Net carbon stock change and $CO_2$ emissions | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Biomass | | | | |
| | Total Area (ha) | There of: Area of organic soils (ha) | Increase (Gg C) | Decrease (Gg C) | Carbon emitted as CH4 and CO from fires (1) (Gg C) | Net carbon stock change (Gg C) | Net $CO_2$ emissions (Gg $CO_2$) |
| **3.B - Land** | 43379318.1 | 0 | 695.716392 | 3.436048 | 0 | 692.280344 | 2538.361261 |
| 3.B.1 - Forest land | 825000 | 0 | 695.712192 | 3.310048 | 0 | 692.402144 | 2538.807861 |
| 3.B.1.a - Forest land Remaining Forest land | 825000 | 0 | 695.712192 | 3.310048 | | 692.402144 | 2538.807861 |
| 3.B.1.b - Land Converted to Forest land | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.1.b.i - Cropland converted to Forest Land | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| 3.B.1.b.ii - Grassland converted to Forest Land | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| 3.B.1.b.iii - Wetlands converted to Forest Land | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| 3.B.1.b.iv - Settlements converted to Forest Land | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| 3.B.1.b.v - Other Land converted to Forest Land | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| 3.B.2 - Cropland | 3316813 | 0 | 0.0042 | 0.126 | 0 | -0.1218 | 0.4466 |
| 3.B.2.a - Cropland Remaining Cropland | 3316813 | 0 | 0.0042 | 0.126 | | -0.1218 | 0.4466 |
| 3.B.2.b - Land Converted to Cropland | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.2.b.i - Forest Land converted to Cropland | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| 3.B.2.b.ii - Grassland converted to Cropland | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| 3.B.2.b.iii - Wetlands converted to Cropland | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| 3.B.2.b.iv - Settlements converted to Cropland | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| 3.B.2.b.v - Other Land converted to Cropland | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| 3.B.3 - Grassland | 939030.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.3.a - Grassland Remaining Grassland | 939030.1 | 0 | | | | 0 | 0 |
| 3.B.3.b - Land Converted to Grassland | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.3.b.i - Forest Land converted to Grassland | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| 3.B.3.b.ii - Cropland converted to Grassland | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| 3.B.3.b.iii - Wetlands converted to Grassland | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| 3.B.3.b.iv - Settlements converted to Grassland | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.B.3.b.v - Other Land converted to Grassland | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| 3.B.4 - Wetlands (3) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.5 - Settlements | 33337800 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.5.a - Settlements Remaining Settlements | 33337800 | 0 | | | | 0 | 0 |
| 3.B.5.b - Land Converted to Settlements | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.5.b.i - Forest Land converted to Settlements | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| 3.B.5.b.ii - Cropland converted to Settlements | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| 3.B.5.b.iii - Grassland converted to Settlements | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| 3.B.5.b.iv - Wetlands converted to Settlements | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| 3.B.5.b.v - Other Land converted to Settlements | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| 3.B.6 - Other Land | 4960675 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.6.a - Other land Remaining Other land | 4960675 | 0 | | | | | |
| 3.B.6.b - Land Converted to Other land | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.6.b.i - Forest Land converted to Other Land | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| 3.B.6.b.ii - Cropland converted to Other Land | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| 3.B.6.b.iii - Grassland converted to Other Land | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| 3.B.6.b.iv - Wetlands converted to Other Land | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| 3.B.6.b.v - Settlements converted to Other Land | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 |

| Categories | Activity Data | | | Emissions | | | | | | | Information item: Carbon emitted as CH4 and CO (5) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Description (2) | Unit (ha or kg dm) | Value | CO2 (3) (Gg) | CH4 (4) (Gg) Biomass | CH4 (4) (Gg) DOM | N2O (Gg) | CO (4) (Gg) Biomass | CO (4) (Gg) DOM | NOx (Gg) | Biomass (C Gg) |
| **3.C - Aggregate sources and non-CO2 emissions sources on land** | | | | 0 | 7.53252966 | 0 | 0.002460535 | 3.233846 | 0 | 0.08787625 | 7.035331245 |
| 3.C.1 - Emissions from biomass burning | | | | 0 | 7.53252966 | 0 | 0.002460535 | 3.233846 | 0 | 0.08787625 | 7.035331245 |
| 3.C.1.a - Biomass burning in forest lands | | | | 0 | 7.43762331 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.578217483 |
| Area burned | | | | 0 | 7.4376225 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.578216875 |
| Controlled Burning | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Wildfires | Area burned | ha | 82500 | 0 | 7.4376225 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.578216875 |
| Amount burned | | | | 0 | 0.00000081 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.075E-07 |
| Controlled Burning | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Wildfires | Amount burned | kg | 300 | 0 | 0.00000081 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.075E-07 |
| 3.C.1.b - Biomass burning in croplands | | | | 0 | 0.09490635 | 0 | 0.002460535 | 3.233846 | 0 | 0.08787625 | 1.457113763 |
| Area burned | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Biomass Burning in Cropland Remaining Cropland | | | | 0 | 0.09490635 | 0 | 0.002460535 | 3.233846 | 0 | 0.08787625 | 1.457113763 |
| Controlled Burning | Area burned | ha | 6391 | 0 | 0.09490635 | 0 | 0.002460535 | 3.233846 | 0 | 0.08787625 | 1.457113763 |
| Wildfires | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Inventory Year: 2019

| Categories | Activity Data | Emissions |
|---|---|---|
| | Annual Average Population (Mg / yr.) | CO2 (Gg) |
| 3.C.3 - Urea application | 330459 | 242.3366 |
| Forest Land | 0 | 0 |
| Cropland | 330459 | 242.3366 |
| Grassland | 0 | 0 |
| Wetlands | 0 | 0 |
| Settlements | 0 | 0 |
| Other Land | 0 | 0 |

Inventory Year: 2019

| Categories | Activity Data | | Emissions |
|---|---|---|---|
| | Total amount of nitrogen applied (Gg N / yr.) | Area (ha) | N2O (Gg) |
| 3.C.4 - Direct N2O Emissions from managed soils | 445597787.1 | 0 | 7.002547476 |
| Inorganic N fertilizer application | 28897020 | | 0.454096029 |
| Organic N applied as fertilizer (manure and sewage sludge) | 416681896.6 | | 6.547858374 |
| Urine and dung N deposited on pasture, range, and paddock by grazing animals | 18870.5 | | 0.000593073 |
| N in crop residues | 0 | | 0 |
| N mineralization/immobilization associated with loss/gain of soil organic matter resulting from change of land use or management of mineral soils | | 0 | 0 |
| Drainage/management of organic soils (i.e., Histosols) | | | 0 |

| Categories | Activity Data | Emissions |
|---|---|---|
| | Total amount of nitrogen applied / excreted (Gg N / yr.) | N2O (Gg) |
| 3.C.5 - Indirect N2O Emissions from managed soils | | 2.803458583 |
| From atmospheric deposition of N volatilized from managed soils from agricultural inputs of N (synthetic N fertilizers;<br>organic N applied as fertilizer; urine and dung N deposited on pasture, range, and paddock by grazing animals (2) | | 1.295234249 |
| Forest Land | | 0 |
| Cropland | 426.5684985 | 1.295234249 |
| Grassland | | 0 |
| Wetlands | | 0 |
| Settlements | | 0 |
| Other Land | | 0 |
| From N leaching/runoff from managed soils (i.e. from synthetic N fertilizers; organic N applied as fertilizer; urine and dung<br>N deposited on pasture, range, and paddock by grazing animals (2); N in crop residues (3); and<br>N mineralization/immobilization associated with loss/gain of soil organic matter resulting from change of land use or<br>management of mineral soils) | | 1.508224334 |
| Forest Land | | 0 |
| Cropland | 426.5684985 | 1.508224334 |
| Grassland | | 0 |
| Wetlands | | 0 |
| Settlements | | 0 |
| Other Land | | 0 |
| 3.C.6 - Indirect N2O Emissions from manure management | | 0.592502373 |

## الملحق الثالث–جدول ١٧: جرد الإنبعاثات حسب كميات النفايات ونوع التخلص منها لقطاع النفايات في عام ٢٠١٩

Inventory Year: 2019

| Categories | Type of Activity Data | Unit | Emissions [Gg] | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | $CO_2$ (Gg) | $CH_4$ (Gg) | $N_2O$ (Gg) |
| 4.A - Solid Waste Disposal (1) | | | 0 | 824.7024765 | 0 |
| 4.A.1 - Managed Waste Disposal Sites | 0 | Gg | | 0 | |
| 4.A.2 - Unmanaged Waste Disposal Sites | 0 | Gg | | 0 | |
| 4.A.3 - Uncategorised Waste Disposal Sites | 18078.5692 | Gg | | 824.7024765 | |
| 4.B - Biological Treatment of Solid Waste | | | | 0 | 0 |
| 4.C - Incineration and Open Burning of Waste (2) | | | 47.30309667 | 6.498164166 | 0.116966955 |
| 4.C.1 - Waste Incineration | 3.84 | Gg | 2.19648 | 0 | 0 |
| 4.C.2 - Open Burning of Waste | 999.717564 | Gg | 45.10661667 | 6.498164166 | 0.116966955 |
| 4.D - Wastewater Treatment and Discharge | | | 0 | 49.02191046 | 1.604648702 |
| 4.D.1 - Domestic Wastewaster Treatment and Discharge | | | 0 | 49.02191046 | 1.604648702 |
| CH4 Emissions (3) | 272343947 | kg | | 49.02191046 | |
| N2O Emissions (4) | 204228016.6 | kg | | | 1.604648702 |
| 4.D.2 - Industrial Wastewater Treatment and Discharge | | | 0 | 0 | 0 |
| CH4 Emissions (3) | | | | 0 | |
| N2O Emissions (4) | | | | | |
| 4.E - Other (please specify) | | | 0 | 0 | 0 |

Inventory Year: 2019

| Categories | C [Gg] |
|---|---|
| Information Items (2) | |
| Long-term storage of carbon in waste disposal sites | |
| Annual change in total long-term storage of carbon stored | 91.31105514 |
| Annual change in long-term storage of carbon in HWP waste (3) | 57.03006202 |

# الملحق الثالث–جدول ١٨: تقييم عدم اليقين لجرد الإنبعاثات في عام ٢٠١٩

Base year for assessment of uncertainty in trend: 2018, Year T: 2019

| 2006 IPCC Categories | Gas | Base Year emissions or removals (Gg CO2 equivalent) | Year T emissions or removals (Gg CO2 equivalent) | Activity Data Uncertainty (%) | Emission Factor Uncertainty (%) | Combined Uncertainty (%) | Contribution to Variance by Category in Year T | Inventory trend in national emissions for year t increase with respect to base year (% of base year) | Uncertainty introduced into the trend in total national emissions (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1 - Energy** | | | | | | | | | |
| 1.A.1 - Energy Industries - Liquid Fuels | CO2 | 0.160728513 | 41354.28301 | 7.071067812 | 8.677838292 | 11.19396612 | 1.816158113 | 25729276.12 | 539.0235414 |
| 1.A.1 - Energy Industries - Liquid Fuels | CH4 | 0.000121847 | 34.8148433 | 7.071067812 | 323.5549211 | 323.6321785 | 0.001079944 | 28572478.84 | 0.229238727 |
| 1.A.1 - Energy Industries - Liquid Fuels | N2O | 0.000345708 | 102.7529553 | 7.071067812 | 323.5549211 | 323.6321785 | 0.009413187 | 29722498.36 | 1.998171536 |
| 1.A.1 - Energy Industries - Gaseous Fuels | CO2 | 23.00646674 | 39833.62099 | 8.660254038 | 6.792356108 | 11.00618469 | 0.965746746 | 173140.9757 | 328.2944051 |
| 1.A.1 - Energy Industries - Gaseous Fuels | CH4 | 0.008612046 | 14.91098112 | 8.660254038 | 346.4101615 | 346.5183978 | 0.000134139 | 173140.9757 | 0.027794891 |
| 1.A.1 - Energy Industries - Gaseous Fuels | N2O | 0.012713021 | 22.01144832 | 8.660254038 | 346.4101615 | 346.5183978 | 0.000292307 | 173140.9757 | 0.060568912 |
| 1.A.2 - Manufacturing Industries and Construction - Liquid Fuels | CO2 | 0 | 8381.217758 | 14.14213562 | 17.35567658 | 22.38793223 | 0.07952666 | 0 | 23.6310788 |
| 1.A.2 - Manufacturing Industries and Construction - Liquid Fuels | CH4 | 0 | 7.125731687 | 14.14213562 | 647.1098422 | 647.264357 | 4.80499E-05 | 0 | 0.01021045 |
| 1.A.2 - Manufacturing Industries and Construction - Liquid Fuels | N2O | 0 | 21.0378745 | 14.14213562 | 647.1098422 | 647.264357 | 0.00041883 | 0 | 0.088999935 |
| 1.A.2 - Manufacturing Industries and Construction - Gaseous Fuels | CO2 | 0 | 0.407748639 | 5 | 3.921568627 | 6.354423695 | 1.21603E-10 | 0 | 4.18191E-08 |
| 1.A.2 - Manufacturing Industries and Construction - Gaseous Fuels | CH4 | 0 | 0.000152633 | 5 | 200 | 200.0624902 | 1.68903E-14 | 0 | 3.58974E-12 |
| 1.A.2 - Manufacturing Industries and Construction - Gaseous Fuels | N2O | 0 | 0.000225316 | 5 | 200 | 200.0624902 | 3.68063E-14 | 0 | 7.82263E-12 |
| 1.A.3.a - Civil Aviation - Liquid Fuels | CO2 | 0 | 85397.3665 | 7.071067812 | 5.89844318 | 9.208237179 | 5.59380137 | 0 | 1888.696088 |
| 1.A.3.a - Civil Aviation - Liquid Fuels | CH4 | 0 | 12.80960498 | 7.071067812 | 141.4213562 | 141.5980226 | 2.97612E-05 | 0 | 0.006336913 |
| 1.A.3.a - Civil Aviation - Liquid Fuels | N2O | 0 | 756.3766747 | 7.071067812 | 212.1320344 | 212.2498528 | 0.233150387 | 0 | 49.57503051 |
| 1.A.3.b - Road Transportation - Liquid Fuels | CO2 | 0 | 21150.03522 | 10 | 8.29629129 | 12.99340022 | 0.168952232 | 0 | 46.16971799 |
| 1.A.3.b - Road Transportation - Liquid Fuels | CH4 | 0 | 64.72773203 | 10 | 346.9857219 | 347.1297901 | 7.50183E-05 | 0 | 0.010412193 |
| 1.A.3.b - Road Transportation - Liquid Fuels | N2O | 0 | 380.8096214 | 10 | 302.9398928 | 303.1048971 | 0.015018214 | 0 | 2.703891712 |
| 1.A.3.b - Road Transportation | CO2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0 |
| 1.A.3.d - Water-borne Navigation - Liquid Fuels | CO2 | 0 | 176.2789943 | 5 | 4.301403713 | 6.595610199 | 2.44861E-05 | 0 | 0.008189521 |
| 1.A.3.d - Water-borne Navigation - Liquid Fuels | CH4 | 0 | 0.335545949 | 5 | 50 | 50.24937811 | 5.1496E-09 | 0 | 1.10458E-06 |
| 1.A.3.d - Water-borne Navigation - Liquid Fuels | N2O | 0 | 1.41522781 | 5 | 140 | 140.0892573 | 7.11985E-07 | 0 | 0.000151415 |
| 1.A.3.e - Other Transportation - Liquid Fuels | CO2 | 0 | 7.588476051 | 5 | 3.874293348 | 6.325357614 | 4.17338E-08 | 0 | 1.44027E-05 |
| 1.A.3.e - Other Transportation - Liquid Fuels | CH4 | 0 | 0.131490387 | 5 | 150.2190581 | 150.3022468 | 7.07502E-09 | 0 | 1.50436E-06 |
| 1.A.3.e - Other Transportation - Liquid Fuels | N2O | 0 | 0.529975314 | 5 | 200 | 200.0624902 | 2.03634E-07 | 0 | 4.3278E-05 |
| 1.A.4 - Other Sectors - Liquid Fuels | CO2 | 0 | 10061.13569 | 5 | 6.136158302 | 7.91532935 | 0.114878937 | 0 | 34.13592595 |
| 1.A.4 - Other Sectors - Liquid Fuels | CH4 | 0 | 31.51398428 | 5 | 200 | 200.0624902 | 0.000720023 | 0 | 0.153025152 |
| 1.A.4 - Other Sectors - Liquid Fuels | N2O | 0 | 15.0781701 | 5 | 236.3636364 | 236.4165151 | 0.000230177 | 0 | 0.048910351 |
| 1.B.1 - Solid Fuels | CO2 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 100 | 0 |
| 1.B.1 - Solid Fuels | CH4 | 0 | 0 | 7.071067812 | 0 | 7.071067812 | 0 | 100 | 0 |
| 1.B.2.a - Oil | CO2 | 0.011021489 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.B.2.a - Oil | CH4 | 3.175726672 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.B.2.a - Oil | N2O | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0 |
| 1.B.2.b - Natural Gas | CO2 | 832.122522 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.B.2.b - Natural Gas | CH4 | 10.98401729 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.B.2.b - Natural Gas | N2O | 4.606392533 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.C - Carbon dioxide Transport and Storage | CO2 | 0 | 0 | 12.24744871 | 0 | 12.24744871 | 0 | 100 | 0 |
| **2 - Industrial Processes and Product Use** | | | | | | | | | |
| 2.A.1 - Cement production | CO2 | 0 | 2412.72668 | 35 | 0 | 35 | 0.129169732 | 0 | 54.87013257 |
| 2.A.2 - Lime production | CO2 | 0 | 0 | 15 | 0 | 15 | 0 | 100 | 0 |
| 2.A.3 - Glass Production | CO2 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 100 | 0 |
| 2.A.4 - Other Process Uses of Carbonates | CO2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0 |
| 2.B.1 - Ammonia Production | CO2 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 100 | 0 |
| 2.B.2 - Nitric Acid Production | N2O | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 100 | 0 |
| 2.B.3 - Adipic Acid Production | N2O | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 100 | 0 |
| 2.B.4 - Caprolactam, Glyoxal and Glyoxylic Acid Production | N2O | 0 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 100 | 0 |
| 2.B.5 - Carbide Production | CO2 | 0 | 0 | 5 | 10 | 11.18033989 | 0 | 100 | 0 |
| 2.B.5 - Carbide Production | CH4 | 0 | 0 | 5 | 10 | 11.18033989 | 0 | 100 | 0 |
| 2.B.6 - Titanium Dioxide Production | CO2 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 100 | 0 |
| 2.B.7 - Soda Ash Production | CO2 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 100 | 0 |
| 2.B.8 - Petrochemical and Carbon Black Production | CO2 | 0 | 1.73 | 24.49489743 | 0 | 24.49489743 | 5.42126E-09 | 0 | 2.3029E-06 |
| 2.B.8 - Petrochemical and Carbon Black Production | CH4 | 0 | 0 | 24.49489743 | 0 | 24.49489743 | 0 | 100 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | CHF3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 100 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | CH2F2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 100 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | CH3F | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 100 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | CF3CHFCHFCF2CF3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 100 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | CHF2CF3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 100 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | CHF2CHF2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 100 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | CH2FCF3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 100 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | CH3CHF2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 100 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | CHF2CH2F | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 100 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | CF3CH3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 100 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | CF3CHFCF3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 100 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | CF3CH2CF3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 100 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | CH2FCF2CHF2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 100 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | CF4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 100 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | C2F6 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 100 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | C3F8 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 100 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | C4F10 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 100 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | c-C4F8 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 100 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | C5F12 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 100 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | C6F14 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 100 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | SF6 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 100 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | CHCl3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 100 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | CH2Cl2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 100 | 0 |
| 2.B.9 - Fluorochemical Production | CF3 I | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 100 | 0 |
| 2.C.1 - Iron and Steel Production | CO2 | 0 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 100 | 0 |
| 2.C.1 - Iron and Steel Production | CH4 | 0 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 100 | 0 |
| 2.C.2 - Ferroalloys Production | CO2 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 100 | 0 |
| 2.C.2 - Ferroalloys Production | CH4 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 100 | 0 |
| 2.C.3 - Aluminium production | CO2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 100 | 0 |
| 2.C.3 - Aluminium production | CF4 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 100 | 0 |
| 2.C.3 - Aluminium production | C2F6 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 100 | 0 |
| 2.C.4 - Magnesium production | CO2 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 100 | 0 |
| 2.C.4 - Magnesium production | SF6 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 100 | 0 |
| 2.C.5 - Lead Production | CO2 | 0 | 0.18794375 | 10 | 0 | 10 | 6.39829E-11 | 0 | 2.71794E-08 |
| 2.C.6 - Zinc Production | CO2 | 0 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 100 | 0 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.D - Non-Energy Products from Fuels and Solvent Use | CO2 | 0 | 0 | 14.14213562 | 0 | 14.14213562 | 0 | 100 | 0 |
| 2.E - Electronics Industry | C2F6 | 0 | 0 | 14.14213562 | 0 | 14.14213562 | 0 | 100 | 0 |
| 2.E - Electronics Industry | CF4 | 0 | 0 | 17.32050808 | 0 | 17.32050808 | 0 | 100 | 0 |
| 2.E - Electronics Industry | CHF3 | 0 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 100 | 0 |
| 2.E - Electronics Industry | C3F8 | 0 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 100 | 0 |
| 2.E - Electronics Industry | SF6 | 0 | 0 | 14.14213562 | 0 | 14.14213562 | 0 | 100 | 0 |
| 2.E - Electronics Industry | C6F14 | 0 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 100 | 0 |
| 2.F.4 - Aerosols | CH2FCF3 | 0 | 0 | 10 | 10 | 14.14213562 | 0 | 100 | 0 |
| 2.F.4 - Aerosols | CH3CHF2 | 0 | 0 | 10 | 10 | 14.14213562 | 0 | 100 | 0 |
| 2.F.4 - Aerosols | CF3CHFCF3 | 0 | 0 | 10 | 10 | 14.14213562 | 0 | 100 | 0 |
| 2.F.4 - Aerosols | CF3CHFCHFCF2CF3 | 0 | 0 | 10 | 10 | 14.14213562 | 0 | 100 | 0 |
| 2.F.5 - Solvents | CF3CHFCHFCF2CF3 | 0 | 0 | 10 | 50 | 50.99019514 | 0 | 100 | 0 |
| 2.F.5 - Solvents | C6F14 | 0 | 0 | 10 | 50 | 50.99019514 | 0 | 100 | 0 |
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | CHF3 | 0 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 100 | 0 |
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | CH2F2 | 0 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 100 | 0 |
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | CH3F | 0 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 100 | 0 |
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | CF3CHFCHFCF2CF3 | 0 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 100 | 0 |
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | CHF2CF3 | 0 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 100 | 0 |
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | CHF2CHF2 | 0 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 100 | 0 |
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | CH2FCF3 | 0 | 0 | 10 | 50 | 50.99019514 | 0 | 100 | 0 |
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | CH3CHF2 | 0 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 100 | 0 |
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | CHF2CH2F | 0 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 100 | 0 |
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | CF3CH3 | 0 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 100 | 0 |
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | CF3CHFCF3 | 0 | 0 | 10 | 50 | 50.99019514 | 0 | 100 | 0 |
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | CF3CH2CF3 | 0 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 100 | 0 |
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | CH2FCF2CHF2 | 0 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 100 | 0 |
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | CF4 | 0 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 100 | 0 |
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | C2F6 | 0 | 0 | 10 | 50 | 50.99019514 | 0 | 100 | 0 |
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | C3F8 | 0 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 100 | 0 |
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | C4F10 | 0 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 100 | 0 |
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | c-C4F8 | 0 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 100 | 0 |
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | C5F12 | 0 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 100 | 0 |
| 2.F.6 - Other Applications (please specify) | C6F14 | 0 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 100 | 0 |
| 2.G - Other Product Manufacture and Use | SF6 | 0 | 0 | 60 | 58.30951895 | 83.66600265 | 0 | 100 | 0 |
| 2.G - Other Product Manufacture and Use | CF4 | 0 | 0 | 60 | 58.30951895 | 83.66600265 | 0 | 100 | 0 |
| 2.G - Other Product Manufacture and Use | C2F6 | 0 | 0 | 60 | 58.30951895 | 83.66600265 | 0 | 100 | 0 |
| 2.G - Other Product Manufacture and Use | C3F8 | 0 | 0 | 60 | 58.30951895 | 83.66600265 | 0 | 100 | 0 |
| 2.G - Other Product Manufacture and Use | C4F10 | 0 | 0 | 60 | 58.30951895 | 83.66600265 | 0 | 100 | 0 |
| 2.G - Other Product Manufacture and Use | c-C4F8 | 0 | 0 | 60 | 58.30951895 | 83.66600265 | 0 | 100 | 0 |
| 2.G - Other Product Manufacture and Use | C5F12 | 0 | 0 | 60 | 58.30951895 | 83.66600265 | 0 | 100 | 0 |
| 2.G - Other Product Manufacture and Use | C6F14 | 0 | 0 | 60 | 58.30951895 | 83.66600265 | 0 | 100 | 0 |
| 2.G - Other Product Manufacture and Use | N2O | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0 |
| **3 - Agriculture, Forestry, and Other Land Use** | | | | | | | | | |
| 3.A.1 - Enteric Fermentation | CH4 | 0 | 3275.561184 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.A.2 - Manure Management | CH4 | 0 | 192.6056809 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.A.2 - Manure Management | N2O | 0 | 1097.740566 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.1.a - Forest land Remaining Forest land | CO2 | 0 | -2538.807861 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.1.b - Land Converted to Forest land | CO2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0 |
| 3.B.2.a - Cropland Remaining Cropland | CO2 | 0 | 0.4466 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.B.2.b - Land Converted to Cropland | CO2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0 |
| 3.B.3.a - Grassland Remaining Grassland | CO2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0 |
| 3.B.3.b - Land Converted to Grassland | CO2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0 |
| 3.B.4.a.i - Peatlands remaining peatlands | CO2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0 |
| 3.B.4.a.i - Peatlands remaining peatlands | N2O | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0 |
| 3.B.4.b - Land Converted to Wetlands | N2O | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0 |
| 3.B.4.b - Land Converted to Wetlands | CO2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0 |
| 3.B.5.a - Settlements Remaining Settlements | CO2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0 |
| 3.B.5.b - Land Converted to Settlements | CO2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0 |
| 3.B.6.b - Land Converted to Other land | CO2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0 |
| 3.C.1 - Emissions from biomass burning | CH4 | 0 | 158.1831229 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.C.1 - Emissions from biomass burning | N2O | 0 | 0.76276585 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.C.2 - Liming | CO2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0 |
| 3.C.3 - Urea application | CO2 | 0 | 242.3366 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.C.4 - Direct N2O Emissions from managed soils | N2O | 0 | 2170.789718 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.C.5 - Indirect N2O Emissions from managed soils | N2O | 0 | 869.0721608 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.C.6 - Indirect N2O Emissions from manure management | N2O | 0 | 183.6757357 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.C.7 - Rice cultivation | CH4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0 |
| 3.D.1 - Harvested Wood Products | CO2 | -838.0139968 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **4 - Waste** | | | | | | | | | |
| 4.A - Solid Waste Disposal | CH4 | 16086.083 | 17318.75201 | 0 | 0 | 0 | 0 | 107.6629532 | 0 |
| 4.B - Biological Treatment of Solid Waste | CH4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0 |
| 4.B - Biological Treatment of Solid Waste | N2O | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0 |
| 4.C - Incineration and Open Burning of Waste | CO2 | 0 | 47.30309667 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4.C - Incineration and Open Burning of Waste | CH4 | 0 | 136.4614475 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4.C - Incineration and Open Burning of Waste | N2O | 0 | 36.25975604 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4.D - Wastewater Treatment and Discharge | CH4 | 0 | 1029.46012 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4.D - Wastewater Treatment and Discharge | N2O | 0 | 497.4410977 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **5 - Other** | | | | | | | | | |
| Total | | | | | | | | | |
| | | Sum(C): 16122.158 | Sum(D): 234961.005 | | | | Sum(H): 9.129 | | Sum(M): 2969.742 |
| | | | | | | | Uncertainty in total inventory: 3.021 | | Trend uncertainty: 54.495 |

## الملحق الثالث–جدول ١٩: تحليل الفئة الرئيسية لل إنبعاثات ضمن الجرد في عام ٢٠١٩ال

| Base Year emissions or removals (Gg CO2 equivalent) | Year T emissions or removals (Gg CO2 equivalent) | Contribution to Variance by Category in Year T | Uncertainty ntroduced into the trend in total national emissions (%) |
|---|---|---|---|
| Sum(C): 16122.158 | Sum(D): 234961.005 | Sum(H): 9.129 | Sum(M): 2969.742 |
| | | Uncertainty in total inventory: 3.021 | Trend uncertainty: 54.495 |

| A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|
| IPCC Category code | IPCC Category | Greenhouse gas | 2019 Ex,t (Gg CO2 Eq) | \|Ex,t\| (Gg CO2 Eq) | Lx,t |
| 1.A.1 | Energy Industries - Liquid Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 41354.28301 | 41354.28301 | 0.26897976 |
| 1.A.1 | Energy Industries - Gaseous Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 39833.62099 | 39833.62099 | 0.259088951 |
| 1.A.3.b | Road Transportation | CARBON DIOXIDE (CO2) | 21150.03522 | 21150.03522 | 0.137565712 |
| 4.A | Solid Waste Disposal | METHANE (CH4) | 17318.75201 | 17318.75201 | 0.11264598 |
| 1.A.4 | Other Sectors - Liquid Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 10061.13569 | 10061.13569 | 0.065440425 |
| 1.A.2 | Manufacturing Industries and Construction - Liquid Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 8381.217758 | 8381.217758 | 0.054513772 |
| 3.A.1 | Enteric Fermentation | METHANE (CH4) | 3275.561184 | 3275.561184 | 0.021305161 |
| 3.B.1.a | Forest land Remaining Forest land | CARBON DIOXIDE (CO2) | -2538.807861 | 2538.807861 | 0.016513113 |
| 2.A.1 | Cement production | CARBON DIOXIDE (CO2) | 2412.72668 | 2412.72668 | 0.015693045 |
| 3.C.4 | Direct N2O Emissions from managed soils | NITROUS OXIDE (N2O) | 2170.789718 | 2170.789718 | 0.01411942 |
| 3.A.2 | Manure Management | NITROUS OXIDE (N2O) | 1097.740566 | 1097.740566 | 0.00714001 |
| 4.D | Wastewater Treatment and Discharge | METHANE (CH4) | 1029.46012 | 1029.46012 | 0.006695895 |
| 3.C.5 | Indirect N2O Emissions from managed soils | NITROUS OXIDE (N2O) | 869.0721608 | 869.0721608 | 0.005652687 |
| 4.D | Wastewater Treatment and Discharge | NITROUS OXIDE (N2O) | 497.4410977 | 497.4410977 | 0.003235495 |
| 1.A.3.b | Road Transportation | NITROUS OXIDE (N2O) | 380.8096214 | 380.8096214 | 0.002476892 |
| 3.C.3 | Urea application | CARBON DIOXIDE (CO2) | 242.3366 | 242.3366 | 0.001576225 |
| 3.A.2 | Manure Management | METHANE (CH4) | 192.6056809 | 192.6056809 | 0.001252761 |
| 3.C.6 | Indirect N2O Emissions from manure management | NITROUS OXIDE (N2O) | 183.6757357 | 183.6757357 | 0.001194678 |
| 3.C.1 | Emissions from biomass burning | METHANE (CH4) | 158.1831229 | 158.1831229 | 0.001028867 |
| 4.C | Incineration and Open Burning of Waste | METHANE (CH4) | 136.4614475 | 136.4614475 | 0.000887583 |
| 1.A.1 | Energy Industries - Liquid Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 102.7529553 | 102.7529553 | 0.000668334 |
| 1.A.3.b | Road Transportation | METHANE (CH4) | 64.72773203 | 64.72773203 | 0.000421007 |
| 1.A.3.a | Civil Aviation | CARBON DIOXIDE (CO2) | 50.469363 | 50.469363 | 0.000328267 |
| 4.C | Incineration and Open Burning of Waste | CARBON DIOXIDE (CO2) | 47.30309667 | 47.30309667 | 0.000307672 |
| 4.C | Incineration and Open Burning of Waste | NITROUS OXIDE (N2O) | 36.25975604 | 36.25975604 | 0.000235844 |
| 1.A.1 | Energy Industries - Liquid Fuels | METHANE (CH4) | 34.8148433 | 34.8148433 | 0.000226445 |
| 1.A.4 | Other Sectors - Liquid Fuels | METHANE (CH4) | 31.51398428 | 31.51398428 | 0.000204976 |
| 1.A.1 | Energy Industries - Gaseous Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 22.01144832 | 22.01144832 | 0.000143169 |
| 1.A.2 | Manufacturing Industries and Construction - Liquid Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 21.0378745 | 21.0378745 | 0.000136836 |
| 1.A.4 | Other Sectors - Liquid Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 15.0781701 | 15.0781701 | 9.80726E-05 |
| 1.A.1 | Energy Industries - Gaseous Fuels | METHANE (CH4) | 14.91098112 | 14.91098112 | 9.69852E-05 |
| 1.A.3.e | Other Transportation | CARBON DIOXIDE (CO2) | 7.588476051 | 7.588476051 | 4.93576E-05 |
| 1.A.2 | Manufacturing Industries and Construction - Liquid Fuels | METHANE (CH4) | 7.125731687 | 7.125731687 | 4.63477E-05 |
| 2.B.8 | Petrochemical and Carbon Black Production | CARBON DIOXIDE (CO2) | 1.73 | 1.73 | 1.12524E-05 |
| 3.C.1 | Emissions from biomass burning | NITROUS OXIDE (N2O) | 0.76276585 | 0.76276585 | 4.96124E-06 |
| 1.A.3.e | Other Transportation | NITROUS OXIDE (N2O) | 0.529975314 | 0.529975314 | 3.44711E-06 |
| 1.A.3.a | Civil Aviation | NITROUS OXIDE (N2O) | 0.447014358 | 0.447014358 | 2.90751E-06 |
| 3.B.2.a | Cropland Remaining Cropland | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0.4466 | 0.4466 | 2.90481E-06 |
| 1.A.2 | Manufacturing Industries and Construction - Gaseous Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0.407748639 | 0.407748639 | 2.65211E-06 |
| 2.C.5 | Lead Production | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0.18794375 | 0.18794375 | 1.22244E-06 |
| 1.A.3.e | Other Transportation | METHANE (CH4) | 0.131490387 | 0.131490387 | 8.5525E-07 |
| 1.A.3.a | Civil Aviation | METHANE (CH4) | 0.007570404 | 0.007570404 | 4.924E-08 |
| 1.A.2 | Manufacturing Industries and Construction - Gaseous Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 0.000225316 | 0.000225316 | 1.46552E-09 |
| 1.A.2 | Manufacturing Industries and Construction - Gaseous Fuels | METHANE (CH4) | 0.000152633 | 0.000152633 | 9.92769E-10 |
| 1.A.1 | Energy Industries - Solid Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.1 | Energy Industries - Solid Fuels | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.1 | Energy Industries - Solid Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.1 | Energy Industries - Other Fossil Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.1 | Energy Industries - Other Fossil Fuels | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.1 | Energy Industries - Other Fossil Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.1 | Energy Industries - Peat | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.1 | Energy Industries - Peat | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.1 | Energy Industries - Peat | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.1 | Energy Industries - Biomass | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.1 | Energy Industries - Biomass | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.1 | Energy Industries - Biomass | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.2 | Manufacturing Industries and Construction - Solid Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.2 | Manufacturing Industries and Construction - Solid Fuels | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.2 | Manufacturing Industries and Construction - Solid Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.2 | Manufacturing Industries and Construction - Other Fossil Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.2 | Manufacturing Industries and Construction - Other Fossil Fuels | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.2 | Manufacturing Industries and Construction - Other Fossil Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.2 | Manufacturing Industries and Construction - Peat | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.2 | Manufacturing Industries and Construction - Peat | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.2 | Manufacturing Industries and Construction - Peat | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.2 | Manufacturing Industries and Construction - Biomass | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.2 | Manufacturing Industries and Construction - Biomass | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.2 | Manufacturing Industries and Construction - Biomass | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.c | Railways | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.c | Railways | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.c | Railways | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.d | Water-borne Navigation - Liquid Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.d | Water-borne Navigation - Liquid Fuels | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.d | Water-borne Navigation - Liquid Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.d | Water-borne Navigation - Solid Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.d | Water-borne Navigation - Solid Fuels | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.d | Water-borne Navigation - Solid Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.d | Water-borne Navigation - Gaseous Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.d | Water-borne Navigation - Gaseous Fuels | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.d | Water-borne Navigation - Gaseous Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.d | Water-borne Navigation - Other Fossil Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.d | Water-borne Navigation - Other Fossil Fuels | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.d | Water-borne Navigation - Other Fossil Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.d | Water-borne Navigation - Peat | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.d | Water-borne Navigation - Peat | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.d | Water-borne Navigation - Peat | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.d | Water-borne Navigation - Biomass | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.d | Water-borne Navigation - Biomass | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.3.d | Water-borne Navigation - Biomass | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.4 | Other Sectors - Solid Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.4 | Other Sectors - Solid Fuels | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.4 | Other Sectors - Solid Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.4 | Other Sectors - Gaseous Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.4 | Other Sectors - Gaseous Fuels | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.4 | Other Sectors - Gaseous Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.4 | Other Sectors - Other Fossil Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.4 | Other Sectors - Other Fossil Fuels | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 |
| 1.A.4 | Other Sectors - Other Fossil Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.A.4 | Other Sectors - Peat | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.4 | Other Sectors - Peat | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.4 | Other Sectors - Peat | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.4 | Other Sectors - Biomass | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.4 | Other Sectors - Biomass | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.4 | Other Sectors - Biomass | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.5 | Non-Specified - Liquid Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.5 | Non-Specified - Liquid Fuels | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.5 | Non-Specified - Liquid Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.5 | Non-Specified - Solid Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.5 | Non-Specified - Solid Fuels | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.5 | Non-Specified - Solid Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.5 | Non-Specified - Gaseous Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.5 | Non-Specified - Gaseous Fuels | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.5 | Non-Specified - Gaseous Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.5 | Non-Specified - Other Fossil Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.5 | Non-Specified - Other Fossil Fuels | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.5 | Non-Specified - Other Fossil Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.5 | Non-Specified - Peat | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.5 | Non-Specified - Peat | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.5 | Non-Specified - Peat | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.5 | Non-Specified - Biomass | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.5 | Non-Specified - Biomass | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.A.5 | Non-Specified - Biomass | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.B.1 | Solid Fuels | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.B.1 | Solid Fuels | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.B.1 | Solid Fuels | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.B.2.a | Oil | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.B.2.a | Oil | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.B.2.a | Oil | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.B.2.b | Natural Gas | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.B.2.b | Natural Gas | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.B.2.b | Natural Gas | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.C | Carbon dioxide Transport and Storage | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.A.2 | Lime production | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.A.3 | Glass Production | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.A.4 | Other Process Uses of Carbonates | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.B.1 | Ammonia Production | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.B.2 | Nitric Acid Production | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.B.3 | Adipic Acid Production | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.B.4 | Caprolactam, Glyoxal and Glyoxylic Acid Production | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.B.5 | Carbide Production | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.B.5 | Carbide Production | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.B.6 | Titanium Dioxide Production | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.B.7 | Soda Ash Production | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.B.8 | Petrochemical and Carbon Black Production | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.B.9 | Fluorochemical Production | SF6, PFCs, HFCs and other halogenat | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.C.1 | Iron and Steel Production | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.C.1 | Iron and Steel Production | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.C.2 | Ferroalloys Production | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.C.2 | Ferroalloys Production | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.C.3 | Aluminium production | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.C.3 | Aluminium production | PFCs (PFCs) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.C.4 | Magnesium production | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.C.4 | Magnesium production | Sulphur Hexafluoride (SF6) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.C.6 | Zinc Production | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.D | Non-Energy Products from Fuels and Solvent Use | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.E | Electronics Industry | SF6, PFCs, HFCs and other halogenat | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.F.1 | Refrigeration and Air Conditioning | HFCs, PFCs | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.F.2 | Foam Blowing Agents | HFCs (HFCs) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.F.3 | Fire Protection | HFCs, PFCs | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.F.4 | Aerosols | HFCs, PFCs | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.F.5 | Solvents | HFCs, PFCs | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.F.6 | Other Applications (please specify) | HFCs, PFCs | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.G | Other Product Manufacture and Use | SF6, PFCs | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2.G | Other Product Manufacture and Use | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3.B.1.b | Land Converted to Forest land | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3.B.2.b | Land Converted to Cropland | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3.B.3.a | Grassland Remaining Grassland | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3.B.3.b | Land Converted to Grassland | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3.B.4.a.i | Peatlands remaining peatlands | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3.B.4.a.i | Peatlands remaining peatlands | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3.B.4.b | Land Converted to Wetlands | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3.B.4.b | Land Converted to Wetlands | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3.B.5.a | Settlements Remaining Settlements | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3.B.5.b | Land Converted to Settlements | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3.B.6.b | Land Converted to Other land | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3.C.2 | Liming | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3.C.7 | Rice cultivation | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3.D.1 | Harvested Wood Products | CARBON DIOXIDE (CO2) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 4.B | Biological Treatment of Solid Waste | METHANE (CH4) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 4.B | Biological Treatment of Solid Waste | NITROUS OXIDE (N2O) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Total | | | | | | |
| | | | 148667.34644 | 153744.96217 | 1 | |

| A | D | E | F |
|---|---|---|---|
| IPCC Category code | 2019<br>Ex, t<br>(Gg CO2 Eq) | \|Ex, t\|<br>(Gg CO2 Eq) | Lx, t |
| Total Greenhouse Gases | 148667.34644 | 153744.96217 | 1 |