الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني

الإدارة العامة للإحصاءات الجغرافية

دائرة إحصاءات البيئة

فجوة البيانات اللازمة لتقدير المنبعثات في فلسطين

واقع ورؤية

مقدمة:

تعتبر إحصاءات المنبعثات من أهم الموضوعات ضمن إحصاءات البيئة وأكثرها صعوبة ودقة على المستويين المحلي والدولي في ظل التغيرات التي تطرأ على البيئة والمناخ وما صاحبها من ارتفاع في درجات الحرارة وبروز ظاهرة الاحتباس الحراري. حيث أن موضوع إحصاءات المنبعثات يعمل على معرفة كميات المنبعثات إلى الهواء حسب المصدر ونوع المنبعث.

تتعدد مشاكل المنبعثات في فلسطين طبقاً لمصادرها فمنها منبعثات عالمية ، وهي ما تعرف بغازات الدفيئة أو البيت الزجاجي (ثاني أكسيد الكربو ن، وأكسيد النيتروجين، والميثان)، ومنها ما يعرف بالمنبعثات الإقليمية وهي التي مصدرها المنطقة الإقليمية المحيطة ومن أهمها الأمطار الحمضية (والتي تحتوي على ثاني أكسيد الكبريت، والأمونيا وأكاسيد النيتروجين)، بالإضافة إلى المركبات العضوية المتطايرة غير الميثانية . حيث ينتج عن الأمطار الحمضية الكثير من الأضرار البيئية وا لاقتصادية التي تسبب خسائر كبيرة في الإنتاج الزراعي وتعمل على تآكل المباني بالإضافة إلى المشاكل الصحية الكثيرة.

الهدف:

تهدف هذه الورقة إلى مناقشة مشكلة نقص البيانات اللازمة لتقدير المنبعثات في فلسطين من حيث القطاعات التي لا يتوفر عنها بيانات ، وتلك التي يوجد بها نقص جزئي ، وأسباب هذا النقص، ومقترحات للوصول إلى حلول مناسبة لهذه المشكلة.

منهجية تقدير المنبعثات في فلسطين:

في ظل عدم توفر دراسات ومنهجيات محلية أو إقليمية تعنى بموضوع تقدير المنبعثات في فلسطين فقد تم الاسترشاد بما هو متوفر عالمياً لتقدير المنبعثات الا وهي الخطوط التوجيهية للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (Intergovernmental Panel for Climate Change IPCC) لعام 2006 بشأن القوائم الوطنية لحصر غازات الاحتباس الحراري.

تم إعداد الخطوط التوجيهية للهيئة (IPCC) بشأن عمليات الحصر الوطنية لغازات الاحتباس الحراري تلبية لدعوة من اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (United Nation Framework Convention for Climate Change UNFCCC) بهدف تحديث الخطوط التوجيهية للهيئة المنقحة لعام 1996 التي توفر المنهجيات الموافق عليها عالمياً والمراد أن تتبعها البلدان في تقديرها لقوائم حصر غازات الاحتباس الحراري.

أن من أهم أسباب التوجه إلى هذه الخطوط هو نقص الدراسات المحلية المعنية بهذا النوع من الحسابات، بالإضافة إلى توفير هذه الخطوط والتوجيهات لبيانات ومعاملات يمكن الاستعانة بها في حال عدم توفر معاملات وطنية أو بيانات أنشطة وطنية، كما أن سهولة العمل على هذه التوجيهات كان الدافع الأكبر للتوجه إليها.

القطاعات التي تشملها التقديرات:

- المنبعثات من قطاع الطاقة.
- المنبعثات من قطاع العمليات الصناعية.
- المنبعثات من قطاع الزراعة والحراجة واستعمالات الأرض الأخرى.
- المنبعثات من قطاع النفايات.

البيانات المطلوبة لتقدير المنبعثات:

لتقدير المنبعثات من قطاع معين لا بد من توفر ركيزتين أساسيتين ألا وهي بيانات الأنشطة ومعا ملات الانبعاث . أن قيمة وكمية المنبعثات تساوي حاصل ضرب معامل الانبعاث وبيانات الأنشطة

Emission = [Emission Factor] x [Activity Data]

حيث:

معامل الانبعاث (Emission Factor): هو قياس لمعدل كمية الانبعاث من ملوث نتيجة القيام بفعاليات معينة مثل حرق الوقود أو حرق النفايات أو التغير في استعمالات الأراضي ويعبر عن ه بوحدات وزن ملوث لكل (نشاط)، مثل 5 طن ثاني أكسيد الكربون تنتج نتيجة حرق 1 طن من وقود الديزل، أو 0.5 كغم ميثان تنتج من كل رأس بقر.

الأصل أن يكون لكل دولة معاملات انبعاث خاصة بها نظراً للظروف الجوية الخاصة بالدول وظروف استهلاك الوقود والأنشطة المختلفة، ولكن ونظراً لعدم توفر مثل هذه المعاملات للعديد من الدول فيتم الاستعاضة عنها بالمعاملات الافتراضية المقترحة من قبل IPCC في الخطوط التوجيهية.

أما بيانات الأنشطة (Activity Data): فهي البيانات التي تمثل حجم الأنشطة البشرية التي تنتج ملوثات أو تمتص غازات خلال فترة زمنية محددة (مثل كميات الوقود المستهلك، أعداد الحيوانات، كمية النفايات الناتجة، التغير في است عمالات الأراضي ، كميات الاسمنت الم نتج، كميات الأصباغ المنتجة، أعداد السيارات، وغيرها).

عندما يتم الحديث عن نقص البيانات وفجوتها فـإن الحديث يدور عن بيانات الأنشطة المذكورة أعلاه.

الوضع الراهن لإحصاءات المنبعثات:

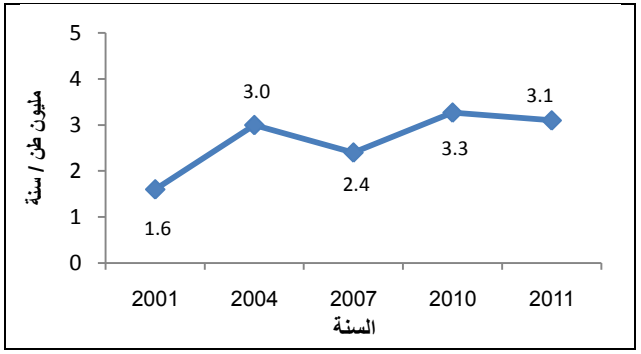
بداية يجب التنويه إلى أن الجهاز قام بتقدير بيانات العام 2010 اعتماداً على بيانات الأ نشطة الخاصة بفلسطين، بينما بيانات السلاسل الزمنية تم اشتقاقها والحصول عليها من المواقع الالكترونية وقواعد البيانات للجهات العاملة في مجال المنبعثات وأهمها منظمة الاغذية والزراعة العالمية (FAO).

كميات ثاني أكسيد الكربون CO_2

غاز ثاني أكسيد الكربون أو الغاز الفحمي هو مركب كيميائي وأحد مكونات الغلاف الجوي، يكون على شكل غاز في الحالة الطبيعية، ولكنه يستخدم أيضا في حالته الصلبة ويعرف عادة باسم الثلج الجاف . ينتج ثاني أكسيد الكربون طبيعيا كناتج احتراق المواد العضوية، وناتج من عمليات التخمر . كما ينتج كناتج ثانوي للعديد من الصناعات الكيميائية . ويشتهر هذا الغاز بتسببه في ظاهرة الاحتباس الحراري والتي تؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الأرض وما يرافق ذلك من تغير أنماط ا لانتاج الزراعي، وأنماط الانتاج والإستهلاك وانتشار الأمراض السارية وبروز ظواهر لم تكن موجودة سابقا.

قدرت كمية غاز ثاني أكسيد الكربون المنبعثة في فلسطين من قطاعات الطاقة والزراعة والنفايات خلال العام 2011 حوالي 3.1 مليون طن، موزعة بواقع 2.7 مليون طن نتجت من قطاع الطاقة، و326 ألف طن نتجت من قطاع الزراعة، و 63 ألف طن نتجت من قطاع النفايات نتيجة للحرق المفتوح . وبالمقارنة مع العام 2001، بلغت كمية غاز ثاني أكسيد الكربون المنبعثة من قطاعات الطاقة والزراعة والنفايات حوالي 1.6 مليون طن، منها حوالي 1.3 مليون طن نتجت من قطاع الطاقة، و 308 آلاف طن نتجت من قطاع الزراعة، وحوالي 47 ألف طن نتجت من قطاع النفايات.

كميات ثاني أكسيد الكربون المنبعثة في فلسطين من قطاعات الطاقة والزراعة والنفايات، 2001-2011



ان ارتفاع كميات ثاني اكسيد الكربون في فلسطين وزيادتها المطردة تسبب في بروز وظهور مجموعة من الظواهر التي تدلل على حدوث تغير مناخي في هذه المنطقة، لا سيما الارتفاع الشديد في درجات الحرارة العظمى في الصيف وتذبذب درجات الحرارة الدنيا في الشتاء كما هو واضح من خلال الجداول ادناه:

معدل حرارة الهواء العظمى في فلسطين لسنوات مختارة حسب موقع المحطة (م°)

موقع المحطة	2004	2007	2010	2011	2012	2013
جنين	25.8	27.1	28.0	25.5	27.8	26.4
طولكرم	26.3	22.3	27.7	25.0	..	..
نابلس	23.0	22.3	25.4	23.1	25.4	23.9
رام الله	..	20.7	23.1	20.2	22.5	20.9
أريحا	30.3	29.6	32.3	30.3	32.4	31.1
الخليل	20.9	20.7	23.4	20.5	22.8	21.5

المصدر : الادارة العامة للأرصاد الجوية

..: بيانات غير متوفرة

معدل حرارة الهواء الدنيا في فلسطين لسنوات مختارة حسب موقع المحطة (م°)

موقع المحطة	2004	2007	2010	2011	2012	2013
جنين	15.7	13.5	17.4	15.8	15.9	16.4
طولكرم	15.8	15.6	18.6	16.9	..	..
نابلس	14.1	13.3	15.8	13.7	13.8	14.4
رام الله	..	13.1	15.4	13.2	13.4	13.8
أريحا	16.5	15.3	19.5	18.0	19.5	18.3
الخليل	12.3	11.1	14.9	12.3	12.4	12.6

المصدر: الادارة العامة للأرصاد الجوية

..: بيانات غير متوفرة

كذلك من الظ واهر التي برزت على السطح في السنوات الاخيرة ونتيجة لزيادة كميات ثاني اكسيد الكربون ظاهرة تذبذب كميات الامطار وعدم انتظام توزيعها، بالإضافة الى موجات البرد الشديد والجفاف وفقدان وجفاف العديد من الينابيع التي كانت تعتبر أحد مصادر الحصول على المياه.

كمية المطر السنوي في فلسطين لسنوات مختارة حسب موقع المحطة (ملم)

موقع المحطة	2004	2007	2010	2011	2012	2013
جنين	424.8	232.5	336.5	459.3	544.9	480.0
طولكرم	547.3	581.9	391.9	521.1	..	..
نابلس	638.5	574.0	508.6	608.3	763.5	805.9
رام الله	..	543.9	502.1	526.1	860.8	771.2
أريحا	128.5	115.2	124.2	99.0	136.1	147.7
الخليل	570.8	447.8	393.7	375.5	620.5	661.4

المصدر: الادارة العامة للأرصاد الجوية

..: بيانات غير متوفرة

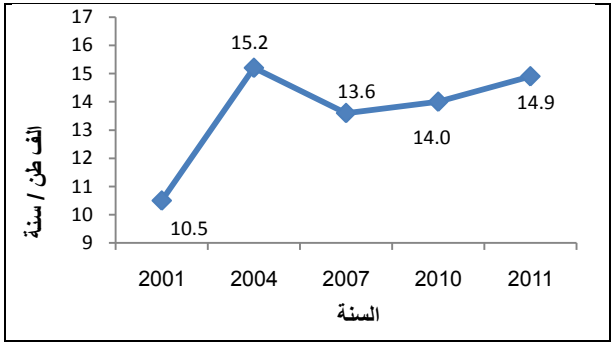
كميات الميثان CH_4

يعد غاز الميثان ثالث غازات الاحتباس الحراري من حيث وجوده في الغلاف الجوي للأرض بعد ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء، وهو مساهم رئيسي في ارتفاع درجة حرارة الارض بل ان مفعوله في احداث الاحتباس الحراري يفوق غاز ثاني اكسيد الكربون (حيث أن انبعاث 1 طن من الميثان يكافئ انبعاث 21 طن من غاز ثاني اكسيد الكربون).

إن العلاقة بين ارتفاع ح رارة كوكب الأرض وانطلاق الميثان ، يعد حاليا إحدى القضايا المناخية الأكثر إلحاحا، إذ إن النماذج المناخية تدل على أن استمرار وتيرة تزايد درجة حر ارة الأرض ستكون له عواقب وخيمة، إذ سيعمل على تحرير الميثان ، وهذا سيسرع من ارتفاع حرارة كوكب الأرض بشكل عام أكثر مما توقعته معظم الدراسات المناخية.

فلسطينياً، قدرت كمية غاز الميثان المنبعثة من قطاعات الطاقة والزراعة والنفايات خلال العام 2011 حوالي 14,852 طن، موزعة بواقع 3,305 طن نتجت من قطاع الطاقة، و 7,137 طن نتجت من قطاع الزراعة وما تبقى 4,410 طن نتجت من قطاع النفايات الصلبة، في حين قدرت كمية غاز الميثان المنبعثة في فلسطين خلال العام 2001 حوالي 10,494 طن، منها 922 طن نتجت من قطاع الطاقة، و 6,252 طن نتجت من قطاع الزراعة، و 3,320 طن نتجت من قطاع النفايات.

كميات الميثان المنبعثة في فلسطين من قطاعات الطاقة والزراعة والنفايات، 2001-2011



بالرغم من صغر حجم هذه الكمية مقارنة مع الملوثات الاخرى إلا أن تأثيرها في إحداث الاحتباس الحراري وتغير المناخ لا يستهان به وهي تساهم بالإضافة الى الملوثات الاخرى في إ حداث ظاهرة الاحتباس الحراري وما ينتج عنها من اضرار بيئية وزراعية وحياتية.

كميات ثاني أكسيد النيتروجين N_2O

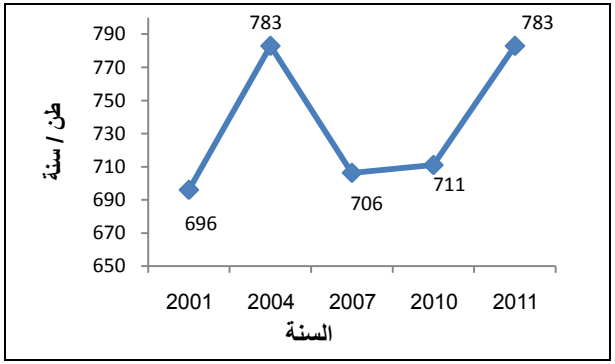
يعدّ غاز ثاني أكسيد النيتروجين أكثر سمية، لأنه يتحول بواسطة الرطوبة إلى حمض النيتريك الذي يؤدي استنشاقه إلى أضرار كبيرة للرئة والجهاز التنفسي، كما أن وجود هذا الحمض يساعد إلى جانب ثاني وثالث أكسيد الكبريت على زيادة أضرار الأمطار الحمضية .

وكذلك تتفكك أكاسيد النيتروجين في وجود الأكسجين والضوء وينتج عن ذلك تكوّن غاز الأوزون الذي له أضرار بالغة على الجهاز التنفسي، كما يؤدي إلى تلف أنسجة الرئة ، ويسبب التهاب الأنف والعينين ولهذا فإن الحد الأقصى المسموح به من ذلك الغاز لا يتجاوز نسبة " 1 " جزء في المليون.

يضاف الى ذلك مساهمته في رفع درجة حرارة الارض بل إن مفعوله في إ حداث الاحتباس الحراري يفوق غاز ثاني أ كسيد الكربون (حيث أن انبعاث 1 طن من ثاني أكسيد النيتروجين يكافئ انبعاث 310 طن من غاز ثاني اكسيد الكربون).

فلسطينياً، قدرت كمية غاز ثاني أكسيد النيتروجين المنبعثة من قطاعات الطاقة والزراعة والنفايات خلال العام 2011 حوالي 783 طن، حيث كانت موزعة بواقع 116 طن نتجت من قطاع الطاقة، و567 طن نتجت من قطاع الزراعة وما تبقى 100 طن نتجت من حرق النفايات الصلبة، فيما قدرت كمية ثاني أكسيد النيتروجين المنبعثة في فلسطين من قطاعات الطاقة والزراعة والنفايات خلال العام 2001 حوالي 696 طن، منها حوالي 50 طن نتجت من قطاع الطاقة، وحوالي 570 طن نتجت من قطاع الزراعة، و 76 طن نتجت من قطاع النفايات.

كميات ثاني أكسيد النيتروجين المنبعثة في فلسطين من قطاعات الطاقة والزراعة والنفايات، 2001-2011



فجوة البيانات في قطاع الطاقة:

تم الاعتماد على طريقة المستوى 1 (وهي الطريقة الأكثر شيوعا واستخداما لدى الدول التي لا تتوفر لديها معاملات انبعاث وطنية) لتقدير المنبعثات من قطاع الطاقة على الوقود، حيث إنه يمكن تقدير المنبعثات على أساس كمية الوقود المحترق ، ومتوسط معاملات الانبعاث. تتوفر معاملات الانبعاث الخاصة بالمستوى 1 بالنسبة لجميع غازات الاحتباس الحراري المباشرة ذات الصلة ، وتم الحصول على بيانات الأنشطة من ميزان الطاقة الفلسطيني الذي يعده الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني سنويا . أن بيانات الأنشطة لقطاع الطاقة متوفرة لأنشطة حرق الوقود ، أما بقية الأنشطة وهي المنبعثات المتطايرة من الوقود، ونقل وتخزين ثاني أكسيد الكربون فهي غير متوفرة.

مصادر المنبعثات من قطاع الطاقة ووفرة بياناتها

النشاط	وفرة البيانات
أنشطة حرق الوقود	متوفرة
المنبعثات المتطايرة من الوقود	غير متوفرة
نقل وتخزين ثاني أكسيد الكربون	غير متوفرة

فجوة البيانات في قطاع العمليات الصناعية:

أن بيانات الأنشطة المطلوبة لهذا القطاع تتمثل في كميات المنتجات من هذا القطاع، على سبيل المثال كمية الاسمنت المنتج سنويا، عدد القطع الالكترونية المنتجة حسب النوع، ك ذلك المواد الكيماوية المصنعة أو المستوردة.

من خلال الاطلاع على مصادر الانبعاثات من قطاع العمليات الصناعية واس تعمال المنتجات وبالرجوع إلى بيانات الأنشطة المتوفرة في فلسطين فمن الواضح وجود صعوبة في تقدير المنبعثات الناتجة من هذا القطاع بسبب النقص والعجز في بيانات الأنشطة حيث أن هذه الحسابات بحاجة إلى كميات ووحدات فيزيائية حول المنتجات الصناعية وهي غير متوفرة في الو قت الحاضر.

مصادر المنبعثات في قطاع العمليات الصناعية واستعمال المنتجات

النشاط	وفرة البيانات
الصناعات التعدينية	غير متوفرة
صناعة المواد الكيميائية	غير متوفرة
صناعة المعادن	غير متوفرة
المنتجات غير المولدة للطاقة من استخدام المذيبات والوقود	غير متوفرة
صناعة الالكترونيات	غير متوفرة
استخدامات المنتجات كبدائل للمواد المستنفذة للأوزون	غير متوفرة
صناعة واستعمال المنتجات الأخرى	غير متوفرة
أخرى	غير متوفرة

فجوة البيانات في قطاع الزراعة والحراجة واستعمالات الأرض الأخرى:

تم الاعتماد على أسلوب المستوى الأول في حساب المنبعثات من قطاع الزراعة والحراجة واستعمالات الأراضي الأخرى في فلسطين نظرا لغياب معاملات الانبعاث الخاصة بها.

ونظراً لوفرة البيانات المتعلقة بالمواشي في قطاع الزراعة فقد تم حساب المنبعثات من التخمر المعوي ومعال جة الروث، أما بخصوص الأراضي فهناك نقص في البيانات المتعلقة بإدارة الأراضي بالإضافة إلى أن هناك تفصيلات لا تنطبق على الحالة الفلسطينية، الأمر الذي أدى إلى عدم القدرة على حساب المنبعثات من هذه الأصناف.

مصادر المنبعثات في قطاع الزراعة والحراجة واستعمالات الأراضي الأخرى

النشاط	وفرة البيانات
المواشي	متوفرة
الأراضي	غير متوفرة
المصادر الإجمالية ومصادر منبعثات الغازات غير ثاني أكسيد الكربون من الأراضي	غير متوفرة

فجوة البيانات في قطاع النفايات:

تعتمد المنهجية الخاصة بتقدير انبعاثات الميثان الناجمة عن مواقع التخلص من النفايات الصلبة على أسلوب التضاؤل من المستوى الأول ويفترض هذا الأسلوب أن المكون العضوي القابل للتحلل (الكربون العضوي) في النفايات يتضاءل ببطء خلال بضعة عقود، والتي يتكون خلالها الميثا ن وثاني أكسيد الكربون . في حالة ثبات الظروف، فإن معدل إنتاج الميثان يعتمد فقط على كمية الكربون المتبقية في النفايات . نتيجة لذلك تكون انبعاثات الميثان الناجمة عن النفايات المترسبة في موقع التخلص من النفايات عالية في السنوات القليلة الأولى بعد الترسيب، ثم تنخ فض تدريجيًا حيث يتم استهلاك الكربون القابل للتحلل في النفايات بواسطة البك تيريا المسئولة عن التضاؤل. هذا ويحدث تحول المادة القابلة للتحلل في مواقع التخلص من النفايات الصلبة إلى الميثان وثاني أكسيد الكربون عبر سلسلة من التفاعلات والتفاعلات المتوازية.

في فلسطين ونظرا لغياب معاملات الانبعاث الخاصة بها فقد تم الاعتماد على أسلوب التضاؤل من المستوى الثاني للهيئة (Tier2)، أساسًا باستخدام بيانات الأنشطة الخاصة بفلسطين والباراميترات الافتراضية لتقدير انبعاثات الميثان الناجمة عن مواقع التخلص من النفايات الصلبة.

مصادر المنبعثات في قطاع النفايات

النشاط	وفرة البيانات
مكبات النفايات الصلبة	متوفرة
المعالجة البيولوجية للنفايات الصلبة	غير متوفرة
الترميد والحرق المفتوح للنفايات	متوفرة جزئيا
معالجة المياه العادمة	غير متوفرة

أسباب عدم توفر البيانات المختلفة لتقدير المنبعثات:

تعود أسباب عدم توفر البيانات المختلفة لتقدير المنبعثات إلى عدة عوامل أهمها صعوبة الحصول على مثل هذه البيانات من خلال المسوح الميدانية، وعدم قيام الجهات المعنية بهذه القطاعات بإجراء دراسات حول إنتاجية القطاعات المختلفة (الكمية وليس المالية)، ثم وجود الكثير من البيانات والحالات التي لا تنطبق على الحالة الفلسطينية.

الإجراءات المتبعة لتجاوز النقص في البيانات:

لتجاوز هذا النقص في البيانات تم الاستعانة بالمواقع الالكترونية التي توفر بيانات حول المنبعثات عن الدول ، حيث تقوم هذه الجهات بحساب المنبعثات للدول اعتمادا على نماذج ومعادلات خاصة بها.

من الجهات التي تقوم بحساب المنبعثات منظمة الزراعة والأغذية العالمية FAO، ومنظمة المؤتمر الإسلامي، وغيرها من الهيئات الدولية المعنية بالمناخ والانبعاثات.

أن هذه الآلية في تقدير المنبعثات تعتبر غير مجدية ولا تلامس واقع البلد الذي تحسب له المنبعثات بهذه الطريقة ، والأصل أن يتم بذل مزيد من الجهود لتوفير البيانات المفقودة ليصار إلى تقدير المنبعثات بصورة أكثر دقة وشمولية وتلامس واقع البلد.

توصيات مقترحة:

يتضح مما سبق أن هناك حاجة ملحة لاتخاذ بعض الإجراءات التي تساهم في سد فجوة البيانات في موضوع المنبعثات ، من أهم هذه الإجراءات:

1. الدعوة الى انشاء فرق ولجان فنية تنبثق من الفريق الوطني لإعداد تقرير البلاغ الوطني للعمل على إيجاد واستحداث معاملات انبعات وطنية كل في مجال عمله.

بمعنى أن يصار الى توجيه الفريق المشكل لإعداد تقرير البلاغ الوطني والذي يضم في عضويته كافة الجهات العاملة في مجال المنبعثات من اجل تشكيل فرق ولجان فرعية قطاعية تقوم باستحداث وإيجاد معاملات انبعاث وطنية خاصة لكل قطاع، أي ان تقوم وزارة الزراعة والجهات العاملة في قطاع الزراعة بالتعاون فيما بينها لاستحداث معاملات انبعا ث خاصة بقطاع الزراعة، وان تقوم سلطة الطاقة بقيادة الجهود مع الجهات العاملة في مجال الطاقة باستحداث معاملات انبعاث خاصة بقطاع الطاقة ، وهكذا لبقية القطاعات (الصناعة، والنفايات، والنقل والمواصلات وغيرها).