an initiative of

هيئة البيئة - أبوظبي
Environment Agency - ABU DHABI

UNEP

AGEDI
مبادرة أبوظبي العالمية للبيانات البيئية
Abu Dhabi Global Environmental Data Initiative

التقييم المنهجي لآثار المناخ: محلي، إتحادي، وإقليمي

المنافع المشتركة للصحة العامة المتأتية من تخفيف انبعاثات الغازات الدفينة

الملخص التنفيذي

- Atmospheric Modelling
- Arabian Gulf Modelling
- Terrestrial Ecosystems
- Marine Ecosystems
- Transboundary Groundwater
- Water Resource Management
- Al Ain Water Resources
- Coastal Vulnerability Index
- Desalination & Climate Change
- Food Security & Climate change
- Public Health Benefits of GHG Mitigation
- Sea Level Rise

SEI STOCKHOLM ENVIRONMENT INSTITUTE

NCAR

Climate Change Research Group

مؤلفو هذا التقرير هم بيل دوجيرتي من المجموعة البحثية المعنية بتغير المناخ (الباحث الرئيسي) وديفيد ييتس وبول كوسيرا من المركز الوطني لأبحاث الغلاف الجوي.

تم إعداد هذا التقرير لعرض العمل الذي ترعاه مبادرة أبوظبي العالمية للبيانات البيئية. ولا تقدم مبادرة أبوظبي العالمية للبيانات البيئية أي ضمان، سواءً كان صريحًا أو ضمنيًا، أو تتحمل أي التزام قانوني أو مسؤولية فيما يتعلق بدقة المعلومات المنصوص عليها في هذا التقرير أو اكتمالها أو جدواها. ولا تعبر وجهات نظر المؤلفين أو آرائهم الواردة في هذا التقرير بالضرورة عن تلكم الآراء ووجهات النظر التي تتبناها هيئة البيئة أو مبادرة أبوظبي العالمية للبيانات البيئية.

كافة الصور المستخدمة في هذا الإصدار تظل مملوكة لحامل حقوق الملكية الأصلي، مبادرة أبوظبي العالمية للبيانات البيئية.

الناشر: مبادرة أبوظبي العالمية للبيانات البيئية 2016.

الاقتباس المقترح: مبادرة أبوظبي العالمية للبيانات البيئية (AGEDI). 2016. الملخص التنفيذي: المنافع المشتركة للصحة العامة المتأتية من تخفيف انبعاثات غازات الدفيئة. البرنامج المحلي والوطني والإقليمي في مجال تغير المناخ (LNRCCP). المجموعة البحثية المعنية بتغير المناخ/المركز الوطني لأبحاث الغلاف الجوي/معهد ستوكهولم للبيئة.

تعمل هيئة البيئة - أبوظبي مع مبادرة أبوظبي العالمية للبيانات البيئية (أجيدي) على الترويج لأفضل الممارسات العالمية في مجال البيئة، والتي يتم تطبيقها أيضا في نشاطات الهيئة والمبادرة. تم طباعة هذا الإصدار على ورق قابل للتحلل الحيوي، إذ تهدف سياساتنا الخاصة بالتوزيع إلى تقليل بصمتنا البيئية.

التقييم المنهجي لآثار المناخ: محلي، إتحادي، وإقليمي 2013-2016

النظم الإجتماعي و الإقتصادي 2014 2015	تغير المناخي الإقليمي 2013 2014	البيئة 2015	المناطق الساحلية 2015 2016	الموارد المائية 2015 2016
فوائد تقليل غازات الدفيئة على الصحة العامة	نمذجة الغلاف الجوي	التنوع البيولوجي البري	مؤشر التأثيرات الساحلي	موارد المياه بمدينة العين
الأمن الغذائي	نمذجة منطقة الخليج العربي	التنوع البيولوجي البحري	إرتفاع مستوى سطح البحر	إدارة الموارد المائية
إمدادات المياه المحلاه				المياه الجوفية عبر الحدود

محلي-أبوظبي إتحادي- دولة الإمارات إقليمي-الخليج العربي

5 مجالات أساسية 3 مستويات مكانية 12مشروع فرعية

12مشروع فرعية
تقييم التأثيرات وسرعة التأثر والتكيف مع تغير المناخ في شبه الجزيرة العربية

شكر وتقدير

شارك الكثير من الأشخاص بالدعم والتوجيه والمساهمة القيّمة في المنافع المشتركة للصحة العامة من مشروع تخفيض انبعاثات غازات الدفيئة.

ويرغب المؤلفون في التعبير عن بالغ عرفانهم وعميق امتنانهم على ما بذلوه من وقت في مراجعة المخرجات وتقديم التعليقات والتعقيبات و/أو البيانات فيما يتعلق بالمُسلّمات المتعددة ضمن عملية المشروع، بما في ذلك:

السيد/ عتيق دانشمند، شركة أبوظبي للتوزيع (ADDC)
السيد/ حازم أبو أحمد، شركة بترول أبوظبي الوطنية (ADNOC)
السيدة/ انتصار الكثيري، هيئة مياه وكهرباء أبوظبي (ADWEA)
السيد/ أحمد الشيباني، وزارة النقل (DOT)
السيد/ أندرو كلارك، وزارة النقل (DOT)
السيد/ ديفيد روبنسون، وزارة النقل (DOT)
السيد/ منصور مالك، وزارة النقل (DOT)
دكتور/ ريتشارد جون أوبراين بيري، هيئة البيئة – أبوظبي (EAD)
دكتور/ سيمون بيرسون، هيئة البيئة – أبوظبي (EAD)
السيدة/ إيفا توريبلانكا، هيئة البيئة – أبوظبي (EAD)
دكتور/ فريدريك لونيه، هيئة البيئة – أبوظبي (EAD)
السيد/ حسين إبراهيم حامد، هيئة البيئة – أبوظبي (EAD)
السيدة/ ماري كورديرو، هيئة البيئة – أبوظبي (EAD)
السيد/ بيتر فيبينجير، هيئة البيئة – أبوظبي (EAD)
السيد/ راشد الكعبي، هيئة البيئة – أبوظبي (EAD)
السيدة/ رقية محمد، هيئة البيئة – أبوظبي (EAD)
السيد/ ديبتي ميتال، جمعية الإمارات للحياة الفطرية (EWS) – الصندوق العالمي لصون الطبيعة
دكتور/ ينس تيلمان ويلهلم تومسن، هيئة الصحة – أبوظبي (HAAD)
السيد/ كيفن توربين، مختبر أبحاث النقل (TRL)

ونعرب أيضًا عن امتنانا الجزيل للعديد من الشركاء في جميع أنحاء المنطقة للمساهمة والوقت الذي قدموه والجهد الذي بذلوه خلال مشاركتهم في العديد من الاجتماعات والحوارات. ويود المؤلفون توجيه شكر خاص للشركاء الآتية أسماؤهم لمشاركتهم الثمينة على وجه الخصوص: دكتور/ عبد المجيد حداد، برنامج الأمم المتحدة للبيئة – المكتب الإقليمي لغرب آسيا؛ وفريق الخبراء التابع لهيئة مياه وكهرباء أبوظبي؛ وأمل ماضي من هيئة الصحة – أبوظبي؛ وفريق الخبراء التابع لهيئة البيئة – أبوظبي؛ وفريق الخبراء التابع لجمعية الإمارات للحياة الفطرية – الصندوق العالمي لصون الطبيعة؛ وفريق الخبراء التابع لهيئة الصحة – أبوظبي.

1. مقدمة

تُدفع ظاهرة تغير المناخ بفعل الانبعاثات العالمية بشرية المنشأ لغازات الدفيئة، وفي مقدمتها ثاني أكسيد الكربون، التي تتسارع بمعدلات تتجاوز الأنماط التاريخية بشكل كبير.

غازات الدفيئة هي انبعاثات مرتبطة بالأنشطة البشرية المعاصرة وتتضمن احتراق الوقود الحفري والعمليات الصناعية وإدارة النفايات والإنتاج الزراعي والتغيير في استخدام الأراضي. وتوجد روابط قوية بين انبعاثات غازات الدفيئة التي تساهم في تغير المناخ العالمي وبين تلوث الهواء الذي يُسهم في إحداث آثار سلبية على الصحة العامة المحلية. ويعتبر تلوث الهواء نتيجة ثانوية لانبعاثات غازات الدفيئة ويتأثر بشدة بالعوامل المناخية.

"المنافع المشتركة" هي فوائد عرضية ترتبط بسياسات التخفيف من غازات الدفيئة إضافة إلى الفوائد المباشرة الناجمة عن خفض الانبعاثات بفضل هذه السياسات.

تقترح مسودة استراتيجية أبوظبي للتغير المناخي سياسات جديدة في مجال كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة والطاقة النووية والتي ستؤدي، إذا تم تنفيذها، إلى انخفاضات كبيرة في انبعاثات غازات الدفيئة والملوثات الجوية التي تضر بصحة الإنسان. وتم قياس حجم المنافع المشتركة للصحة العامة المتأتية جرّاء خفض تلوث الهواء الخارجي، وعلى وجه التحديد تفادي الوفاة المبكرة والتردد على المستشفيات، كميًا بالنسبة للسياسات السبعة عشر (17) الواردة ضمن مسودة استراتيجية أبوظبي للتغير المناخي.

ركز جزء كبير من المناقشة حول المنافع المشتركة المتأتية من تخفيف انبعاثات غازات الدفيئة على قطاع الطاقة.

وبخاصة، ثمة روابط قوية بين جودة الهواء وبدائله فيما يتعلق بالطريقة الحالية التي يتم بها إنتاج الطاقة ونقلها واستهلاكها (على سبيل المثال، كفاءة الطاقة وترشيد استهلاكها والطاقة المتجددة والطاقة النووية). وتُجدر الإشارة إلى أنه بينما تحمل انبعاثات غازات الدفيئة المرتبطة بالطاقة آثارًا على المستوى العالمي، فإن جودة الهواء والمنافع المشتركة للصحة العامة تتأثر على الصعيدين المحلي والإقليمي. وبالنسبة لمعظم البلدان، تمثل انبعاثات غازات الدفيئة الناجمة عن الطاقة الحصة الأكبر من انبعاثات غازات الدفيئة السنوية لديها. وهذا ينطبق أيضاً على دولة الإمارات العربية المتحدة حيث تمثل عادةً انبعاثات غازات الدفيئة من الأنشطة المرتبطة بالطاقة ٪90 تقريبًا من مجموع انبعاثات غازات الدفيئة.

أفادت الدراسات الوبائية بوجود صلات قوية بين الزيادة في مستويات الأوزون (O3) اليومية والجسيمات (PM) وبين زيادة معدلات الوفيات ودخول المستشفيات المرتبط في الغالب بأمراض الجهاز التنفسي وأمراض الأوعية الدموية والقلب.

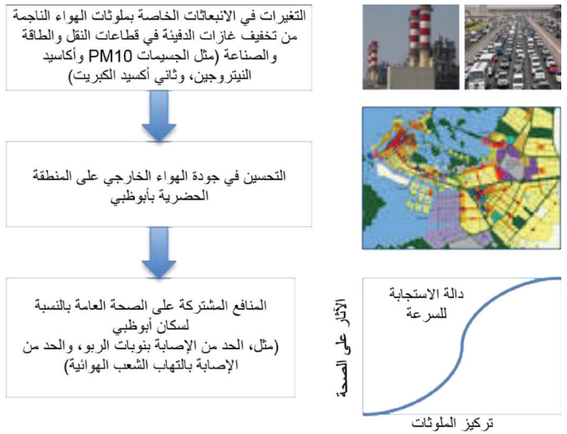
تؤكد أولويات التخطيط وأهداف هيئة الصحة – أبوظبي (HAAD) على الحد من تلوث الهواء لتقليل المخاطر الصحية طويلة المدى على سكان أبوظبي. والجدير بالذكر أن التلوث الناتج من محطات توليد الطاقة والسيارات والصناعات يدخل كعامل أساسي في العديد من أولويات الصحة العامة لدى هيئة الصحة – أبوظبي. وتم تقدير الآثار السنوية المرتبطة بتلوث الهواء الخارجي على الصحة العامة ضمن تقييم عبء الأمراض البيئية (EBDA) بأبوظبي. وقد استخدم فريق البحث بقيادة جامعة نورث كارولينا وهيئة البيئة وهيئة الصحة بأبوظبي بيانات السكان المحليين والمستشفيات المحلية لإمارة أبوظبي لوضع مجموعة من العلاقات بين تلوث الهواء المحلي والصحة العامة (ماكدونالد جيبسون وآخرون، 2013).

2. النهج

تم استخدام نهج "تصاعدي" لتقدير المنافع المشتركة للصحة العامة الناشئة عن أنشطة التخفيف من غازات الدفيئة في إمارة أبوظبي.

يتم توضيح العناصر الرئيسية لهذا النهج في الشكل 1. وهو ينطوي أولاً على وصف للانبعاثات الملوثة للهواء مع، وبدون، تنفيذ السياسات الخاصة بتخفيف غازات الدفيئة. ويتم بعد ذلك احتساب التغيرات في جودة الهواء باعتبارها الفرق في تركيزات ملوثات الهواء المحيط مع، وبدون، تنفيذ السياسات الخاصة بتخفيف غازات الدفيئة. وأخيراً، يتم تحويل هذه التغييرات إلى منافع مشتركة للصحة العامة من خلال تطبيق سلسلة من دالات الاستجابة للجرعة التي تم تحديدها في تقييم عبء الأمراض البيئية بأبوظبي. وتم إجراء نمذجة للحصول على بيانات شاملة ونمذجة عددية من أجل تقديم أساس كمي يمكن من خلاله إدراك الآثار الناجمة عن أنشطة تخفيف غازات الدفيئة على الصحة العامة سواءً على مستوى المناطق الحضرية أو الضواحي الفردية.

الشكل 1: الإطار المفاهيمي المبسط



كان سؤال البحث الأساسي هو: هل توجد منافع مشتركة جوهرية للصحة العامة في المنطقة الحضرية الكبرى من مدينة أبوظبي مرتبطة بمسودة الإمارة الخاصة باستراتيجية التغير المناخي؟

أي، هل يمكن وضع تقديرات موثوقة بشأن عدد الوفيات المبكرة التي تم تفاديها وعدد ما تم تجنبه من مرات الزيارة الزائدة لمرافق الرعاية الصحية نتيجة لتنفيذ استراتيجية أبوظبي للتغير المناخي، سواءً بشكل كلي أو جزئي؟ وتضمن الإجابة عن هذا السؤال الحصول على بيانات شاملة وركزت على العديد من القضايا المترابطة مثل النمذجة الإقليمية لتغير المناخ، ووضع قوائم جرد لانبعاثات ملوثات الهواء، ونمذجة جودة الهواء، والخصائص الديموغرافية، والأبحاث الوبائية. وقد شملت أيضاً إجراء قياس كمي لاستجابة الصحة العامة مع، وبدون، تنفيذ المبادرات الخاصة بتخفيف غازات الدفيئة وكذلك إدراك مدى استجابة الصحة العامة في ظل الظروف المناخية المتغيرة. وتم افتراض أن تكون فترة الدراسة من 2007 إلى 2035.

كانت المنطقة الحضرية الكبرى لإمارة أبوظبي تمثل بؤرة التركيز المكاني للتقييم.

تقع هذه المنطقة على مساحة تبلغ حوالي 3,800 كيلو متر مربع، وهي مبينة في الشكل 2. وتضم المنطقة مناطق ذات كثافة سكانية عالية في الوقت الحالي بنحو 1,030 شخص/كم 2 داخل جزيرة أبوظبي. وتشمل أيضاً مناطق محيطة بها حيث ترمي خطط التوسع الحضري إلى إنشاء مناطق سكنية وصناعية كبيرة في المستقبل في الجنوب والشرق. وهذه هي المناطق ذاتها التي يُتوقع أن تتحمل العبء الأكبر من زيادة تلوث الهواء في ظل أحد سيناريوهات سير العمل على النحو المعتاد كما أنها ستجني أكبر استفادة من تنفيذ استراتيجية أبوظبي للتغير المناخي. ويُشكّل إجمالي 462 خلية شبكية المنطقة الحضرية إلى جانب المنطقة البرية، تبلغ مساحة كل منها 4 كم × 4 كم وتتطابق مع المخرجات المتحصل عليها من دراسة النمذجة الإقليمية.

الشكل 2: النطاق المكاني لمنطقة الدراسة المقسم على هيئة مربعات شبكية بمساحة 4 كم

1	22	43	64	85	106	127	148	169	190	211	232	253	274	295	316	337	358	379	400	421	442
2	23	44	65	86	107	128	149	170	191	212	233	254	275	296	317	338	359	380	401	422	443
3	24	45	66	87	108	129	150	171	192	213	234	255	276	297	318	339	360	381	402	423	444
4	25	46	67	88	109	130	151	172	193	214	235	256	277	298	319	340	361	382	403	424	445
5	26	47	68	89	110	131	152	173	194	215	236	257	278	299	320	341	362	383	404	425	446
6	27	48	69	90	111	132	153	174	195	216	237	258	279	300	321	342	363	384	405	426	447
7	28	49	70	91	112	133	154	175	196	217	238	259	280	301	322	343	364	385	406	427	448
8	29	50	71	92	113	134	155	176	197	218	239	260	281	302	323	344	365	386	407	428	449
9	30	51	72	93	114	135	156	177	198	219	240	261	282	303	324	345	366	387	408	429	450
10	31	52	73	94	115	136	157	178	199	220	241	262	283	304	325	346	367	388	409	430	451
11	32	53	74	95	116	137	158	179	200	221	242	263	284	305	326	347	368	389	410	431	452
12	33	54	75	96	117	138	159	180	201	222	243	264	285	306	327	348	369	390	411	432	453
13	34	55	76	97	118	139	160	181	202	223	244	265	286	307	328	349	370	391	412	433	454
14	35	56	77	98	119	140	161	182	203	224	245	266	287	308	329	350	371	392	413	434	455
15	36	57	78	99	120	141	162	183	204	225	246	267	288	309	330	351	372	393	414	435	456
16	37	58	79	100	121	142	163	184	205	226	247	268	289	310	331	352	373	394	415	436	457
17	38	59	80	101	122	143	164	185	206	227	248	269	290	311	332	353	374	395	416	437	458
18	39	60	81	102	123	144	165	186	207	228	249	270	291	312	333	354	375	396	417	438	459
19	40	61	82	103	124	145	166	187	208	229	250	271	292	313	334	355	376	397	418	439	460
20	41	62	83	104	125	146	167	188	209	230	251	272	293	314	335	356	377	398	419	440	461
21	42	63	84	105	126	147	168	189	210	231	252	273	294	315	336	357	378	399	420	441	462

تم استخدام عناصر معينة من مسودة استراتيجية أبوظبي للتغير المناخي كإطار للسياسة الذي تم لأجله تقدير المنافع المشتركة للصحة العامة.

تركز هذه العناصر على العديد من القطاعات الرئيسية التي تتسبب في انبعاث غازات الدفيئة، وهي الإمداد بالطاقة والنقل والصناعة. وعلى وجه التحديد، تم اختيار 17 استراتيجية محددة لتحليل المنافع المشتركة للصحة العامة، كما هو مبين في الجدول 1. وقد تم نمذجة ستة ملوثات وهي: الجسيمات (PM10 وPM2.5) والمركبات العضوية المتطايرة (VOC) وأكاسيد النيتروجين (NOx) وغاز الأوزون الأرضي (O3) وأول أكسيد الكربون (CO) وثاني أكسيد الكبريت (SO2).

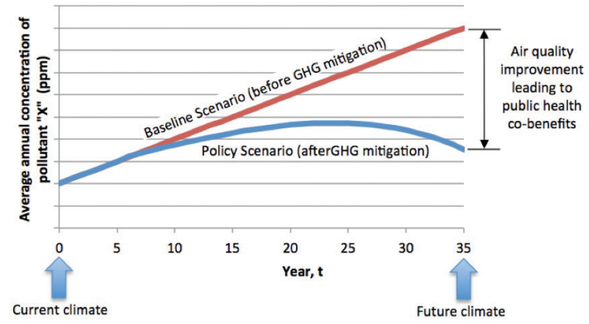
الجدول 1: السياسات التي أُخذت بعين الاعتبار في تقييم المنافع المشتركة للصحة العامة في المنطقة الحضرية بأبوظبي

الأولوية	القطاع	البرنامج	رقم	
			السياسة	الوصف
الطاقة النظيفة والعمل من أجل المناخ	مدادات الكهرباء والمياه	الطاقة النووية السلمية	1	توليد الطاقة النووية
		تعزيز توليد الكهرباء من الطاقة المتجددة	2	محطات توليد الطاقة المتجددة
			3	مشروع تجريبي لتحلية المياه بالطاقة المتجددة
			4	محطات تحلية المياه بالطاقة المتجددة
			5	محطات تحويل النفايات إلى طاقة كهربائية
			6	تعرفة إمدادات الطاقة لبيع الطاقة إلى الشبكة
			7	أسطح شمسية
		زيادة كفاءة محطة توليد الطاقة	8	استراتيجية كفاءة الطاقة من جانب العرض لإنتاج الكهرباء والمياه
أنماط الحياة الخضراء والاستخدام المستدام للموارد	الطلب على الكهرباء والمياه	كفاءة الطاقة	9	استراتيجيات الإدارة من جانب الطلب لإنتاج الكهرباء والمياه
		المباني الخضراء	10	مبادرة استدامة الحالية
			11	قوانين بناء أكثر صرامة لترشيد استهلاك الطاقة
			12	برنامج توحيد كفاءة الطاقة وتصنيفها
	النقل	النقل المستدام	13	استراتيجيات الطلب على النقل
			14	تشجيع شراء المركبات ذات الكفاءة العالية
	الصناعة	الطاقة والكفاءة الصناعية	15	الحد من إحراق الغاز في صناعة النفط والغاز
			16	كفاءة استخدام الطاقة في مرافق التوليد المشترك للطاقة الصناعية
			17	كفاءة استخدام الطاقة في إنتاج الألمنيوم

تم وضع إطار سيناريو لتقدير أثر السياسات الخاصة بتخفيف غازات الدفيئة.

ويعتبر السيناريو مجرد تمثيل مفترض للمستقبل المقبول ظاهريًا في ظل ظروف معينة. وهو ليس تنبؤ بالمستقبل، بل هو سرد متعلق بمستقبل محتمل نظراً لافتراضات معينة. وقد تم على وجه التحديد أخذ سيناريوهين بعين الاعتبار: "سيناريو أساسي" مطابق للمستقبل حيث لن يتم تنفيذ استراتيجية أبوظبي للتغير المناخي و"سيناريو سياسة" مطابق للمستقبل حيث يتم تنفيذ استراتيجية أبوظبي للتغير المناخي بشكل جزئي أو كلي (انظر الشكل 3). ويُتوقع في غياب أية مبادرات للحد من انبعاثات غازات الدفيئة أو ملوثات الهواء أن يزيد تركيز ملوثات الهواء في المنطقة الحضرية بأبوظبي خلال فترة التخطيط (الخط الأحمر في الشكل 3). بينما يُتوقع في حالة تنفيذ مبادرات للحد من انبعاثات غازات الدفيئة أن ينخفض تركيز ملوثات الهواء في المنطقة الحضرية بأبوظبي خلال فترة التخطيط، إحدى المنافع المشتركة المباشرة من تلك المبادرات (الخط الأزرق في الشكل 3).

الشكل 3: تمثيل مثالي لنهج السيناريو



تطلب تسلسل الحسابات بدءًا من الانبعاثات وحتى المنافع المشتركة على الصحة وضع إطار نمذجة شامل.

يظهر في الشكل (4) تمثيل مثالي للمكونات الرئيسية وتسلسل المسار التحليلي. ويُعرض وصف موجز في النقاط الواردة أدناه.

مستويات انبعاث ملوثات الهواء:

وُضعت نماذج للانبعاثات ثلاثية المصدر لقطاعات إمدادات الطاقة والنقل والصناعة من أجل تقدير انبعاثات ملوثات الهواء الثابتة والمتحركة (أي إجمالي انبعاثات الملوثات السنوية إلى الغلاف الجوي مقاسة بوحدة طن في السنة) خلال الفترة من 2007 حتى 2035 للمنطقة الحضرية بأبوظبي.

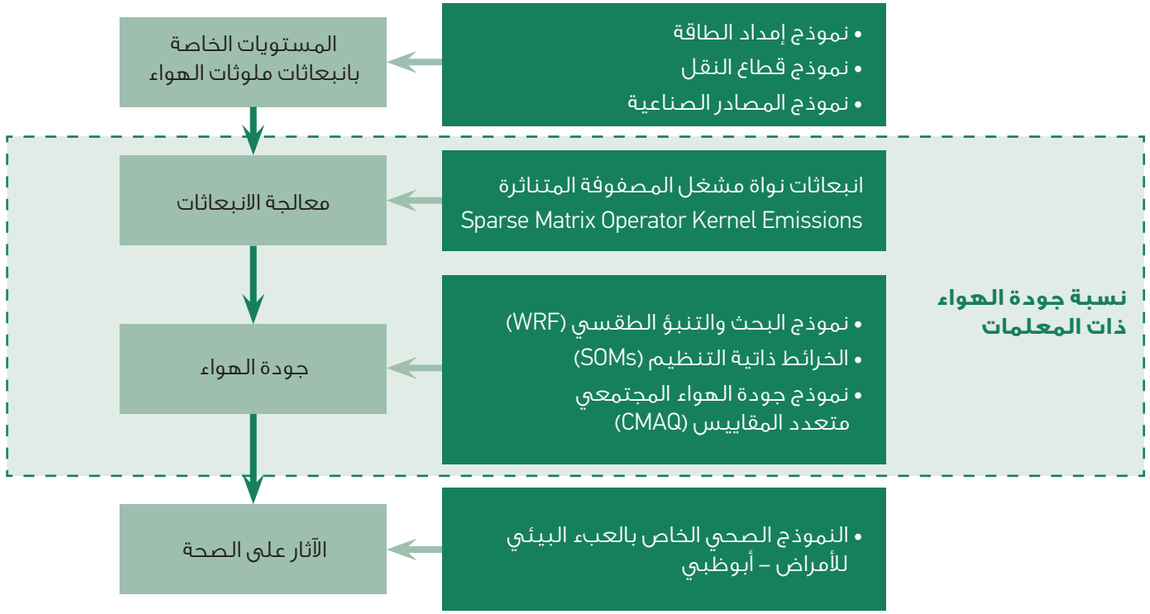
نمذجة جودة الهواء ذات المعلمات:

وُضع نهج ذو معلمات لمعالجة انبعاثات المصدر وقياس حجم الأثر على جودة الهواء (أي تركيزات الملوثات في الغلاف الجوي مقاسة بوحدة ميكروجرام/م3). ويعتمد هذا النهج بشكل غير مباشر على عدد من نماذج المدخلات بما في ذلك نموذج البحث والتنبؤ الطقسي (WRF) ونموذج الخرائط ذاتية التنظيم (SOM) والمخرجات من نموذج انبعاثات نواة مشغل المصفوفة المتناثرة (Sparse Matrix Operator Kernel Emissions) ونموذج جودة الهواء المجتمعي متعدد المقاييس (CMAQ).

الآثار الصحية:

أُستخدم نموذج العبء البيئي للأمراض لإجراء تقييم مبكر للوفيات التي تم تجنبها ومرات زيارات أماكن الرعاية الصحية الزائدة التي تم تجنبها بفضل تطبيق سياسة أو أكثر من سياسات استراتيجية أبوظبي للتغير المناخي. هذا هو النموذج الذي وُضع لدولة الإمارات العربية المتحدة والذي يعمل على تحويل تركيزات ملوثات الهواء من الخطوات السابقة إلى الآثار الواقعة على الصحة العامة جرّاء استنشاق جسيمات الهواء وغاز الأوزون الأرضي (ماكدونالد جيبسون وآخرون، 2013).

الشكل 4: تمثيل مثالي لإطار النمذجة



3. نمذجة انبعاثات المصادر

تم تقييم الانبعاثات الجوية السنوية في المنطقة الحضرية بأبوظبي من خلال تطبيق نماذج إمدادات الطاقة والنقل والنماذج الصناعية، وتم وضع كل من هذه النماذج كوحدات تحليل مستقلة يمكن أن تعمل منفردة لتحليل

سياسة أو أكثر من السياسات الخاصة بقطاعات معينة، أو كجزء من نظام نمذجة متكامل لتحليل سياسة أو أكثر عبر قطاع أو أكثر. ويعرض الشكل 8 تمثيلاً مثاليًا لنظام النمذجة الشامل. وتوفر نمطية هذا النهج المرونة لكل نموذج انبعاثات بحيث يكون قادراً على إجراء تحليل خاص بكل سياسة حول انخفاضات الانبعاثات الجوية.

يهدف نموذج الإمداد بالطاقة إلى تمثيل القدرة على تخطيط وتوصيل الكهرباء في إمارة أبوظبي.

وهو يشمل جميع مكونات الطاقة الإنتاجية للكهرباء وتوليدها ونقلها والتي تُشكل معًا عمليات هيئة مياه وكهرباء أبوظبي. ويتم توليد الطاقة الكهربائية في محطات التوليد المشترك للطاقة ذات الكفاءة العالية والتي يتم فيها إنتاج المياه المحلاة إنتاجاً مشتركاً. ويتم استخدام خصائص أداء محطات الطاقة مثل كفاءة الاحتراق ومعدات التحكم في تلوث الهواء المركبة ونوع الوقود المستخدم في كل من تقنيات توليد الطاقة الحالية والجديدة جنبًا إلى جنب مع الطلب المتوقع على الكهرباء لتقدير الانبعاثات السنوية لملوثات الهواء وغازات الدفيئة. ويتمتع هذا النموذج بالقدرة على رصد التغيرات في خصائص نظام إمدادات الطاقة في ظل ظروف خط الأساس (أي العمل على النحو المعتاد) وكذلك في ظل ظروف التنفيذ الفردي أو الجماعي للاستراتيجيات الخاصة بتخفيف غازات الدفيئة

يهدف نموذج النقل إلى تمثيل ظروف السفر الحالية والمستقبلية في المنطقة الحضرية بإمارة أبوظبي.

وهو يعمل على ترميز ودمج الافتراضات المضمنة في نموذج الطلب على السفر الذي وضعته دائرة النقل فيما يتعلق بخطة النقل البري الشاملة في أبوظبي (STMP; DoT, 2009, تحديث 2013). وتنطبق هذه الافتراضات على نماذج نقل معينة (أي السيارات والمترو) وخصائص الطلب على السفر (على سبيل المثال، أنماط الرحلة، وزيادة عدد الكيلومترات التي تقطعها السيارة) وظروف البنية التحتية (مثل، وسائل النقل العام والطرق واستخدام الأراضي) وغيرها من المعلمات. ويتم استيعاب انبعاثات قطاع النقل المرتبطة بالمركبات الخاصة والتجارية والعامة (أي السيارات والشاحنات الخفيفة والشاحنات الثقيلة والحافلات)، أو الاستعاضة عنها ببدائل نقل تعمل بالطاقة الكهربائية (مثل المترو)، في هذا النموذج. ولم يتناول النموذج جميع الأوضاع الأخرى – الجوية والبحرية والقوارب الترفيهية والمركبات العسكرية. ويتمتع هذا النموذج بالقدرة على رصد التغيرات في مخزون السيارات في ظل الظروف المعتادة (أي خطة النقل البري الشاملة) وكذلك في ظل ظروف التنفيذ الفردي أو الجماعي للاستراتيجيات الخاصة بتخفيف غازات الدفيئة.

يهدف النموذج الصناعي إلى تمثيل الأنشطة الإنتاجية الحالية والمستقبلية داخل القطاعات الفرعية الرئيسية الموجودة في المنطقة الحضرية بأبوظبي.

تم أخذ المرافق الصناعية البرية والبحرية بعين الاعتبار في هذا النموذج. وباعتبار ذلك افتراض مبسط، ينصب تركيز النموذج الصناعي على أربعة أنشطة بارزة في هذه المرافق. وبالنسبة للمرافق البرية، كان التركيز منصباً على معالجة الحرارة وتوليد الطاقة وإنتاج الألمنيوم وتكرير النفط. وبالنسبة للمرافق البحرية، كان التركيز منصباً على عمليات النفط والغاز. وتمثل هذه الأنشطة معاً جزءًا كبيراً من الانبعاثات الجوية المرتبطة بالأنشطة الصناعية. ويعتبر النموذج الصناعي هو أكبر نماذج الانبعاث الثلاثة من حيث الخوارزميات الداخلية. ويرجع ذلك في الأساس إلى طبيعة البيانات الواردة والتي كانت ذات ترتيب عالٍ نسبياً (على سبيل المثال، إجمالي الانبعاثات السنوية لكل مرفق) والتناثر العام المتعلق بالنشاط (مثل عدد أطنان الأبخرة المتصاعدة لكل مرفق) أو بيانات النمو (خطط نمو القطاع الخاص).

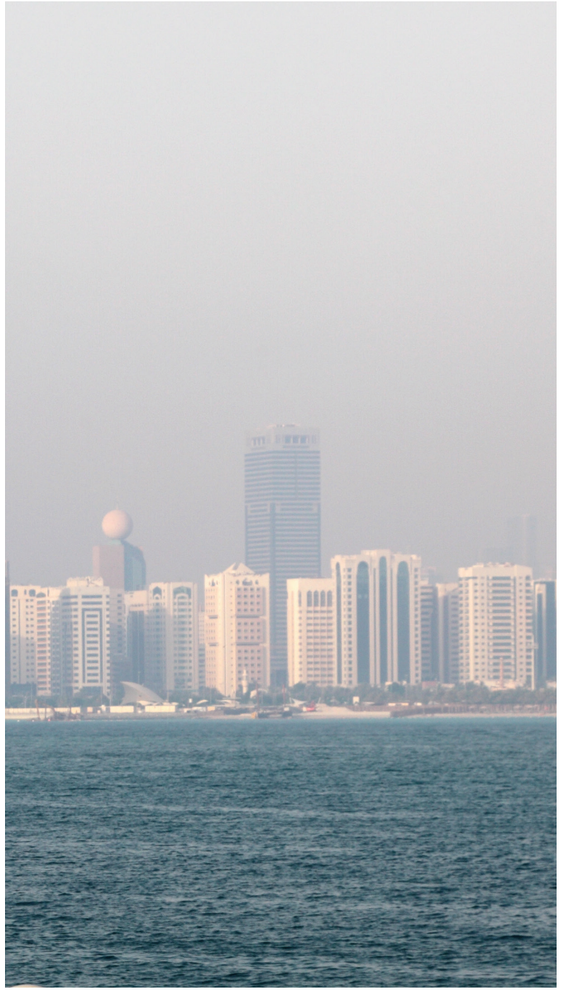
4. نمذجة جودة الهواء

تم إجراء نمذجة لجودة الهواء فيما يتعلق بالمنطقة الحضرية بأبوظبي باستخدام عملية ذات معلمات.

من الأهمية بمكان ملاحظة أن النهج ذو المعلمات قد تم تبنيه بعد أن أصبح النهج الأصلي القائم على النمذجة يمثل إشكالية كبيرة. وتضمن النهج الأصلي ربط المخرجات الخاصة بنموذج الغلاف الجوي الإقليمي (أي نموذج WRF) ونماذج الانبعاثات (أي إمدادات الطاقة والنقل والصناعة) بنموذج ما قبل المعالجة (أي نموذج انبعاثات نواة مشغل المصفوفة المتناثرة "Sparse Matric Operator Kernel Emissions" أو SMOKE) وأخيراً بنموذج جودة الهواء (أي CMAQ) لإنتاج تركيزات ملوثات الهواء. وبينما يمكن الوصول إلى نماذج الغلاف الجوي والانبعاثات بشكل كامل، إلا أنه قد ثبت أن تشغيل SMOKE وCMAQ سيكون تحديًا عسيراً بسبب متطلبات البيانات الشاملة والمفصلة. كان هذا هو الحال على الرغم من المشاورات مع واضعي النماذج الآخرين والمحاولات العديدة للعمل عليها بشكل عددي. ولذلك، تم وضع نهجًا ذي معلمات وتطبيقه، على النحو الوارد بإيجاز أدناه.

كانت نقطة البداية لعملية تحديد معلمات جودة الهواء تتمثل في نمذجة CMAQ السابقة لدولة الإمارات العربية المتحدة لعام 2007.

وقد بُذلت الجهود في هذه النمذجة بواسطة باحثين في جامعة نورث كارولينا كجزء من تقييم العبء البيئي للأمراض. وتمت مناقشة المدخلات والافتراضات لنمذجة CMAQ في دولة الإمارات العربية المتحدة – بما في ذلك الروابط مع نموذج ما قبل المعالجة SMOKE – في تقرير داخلي أعدته جامعة نورث كارولينا في عام 2009 وتم إتاحته للفريق البحثي المعني بالمنافع المشتركة للصحة. وبإيجاز، استخدمت نمذجة CMAQ السابقة استبانة شبكية بمساحة 12 كم واستبانة زمنية مدتها ساعة واحدة. وقد تم نمذجة تركيزات الملوثات على فترتين: ١ مايو 2007 - 30 يوليو 2007؛ و15 ديسمبر 2007 - 28 مارس 2008. ومن المرجح أن تكون هاتان الفترتان قد سجلتا معظم التقلبات السنوية وكان من المفترض أن توفرا مجموعة بيانات تمثيلية لمتوسط تركيزات الملوثات السنوية.



تم إعداد مجموعة بيانات لتركيزات الملوثات وفق CMAQ خلال مرحلة ما بعد العملية لإنشاء تركيزات الملوثات المتمركزة في المنطقة الحضرية بأبوظبي لسنة الأساس 2007.

وبوجه عام، يتضمن هذا استخراج بيانات المخرجات الخاصة بتركيزات الملوثات CMAQ عند استبانة مساحتها 12 كم واستقراء هذه المخرجات عند استبانة مكانية بمساحة 4 كم. وبالنسبة لعام 2035، تضمنت تركيزات الملوثات من المصادر الثابتة في 2035 العديد من الخطوات. وكانت هذه الخطوات تهدف إلى تمثيل التشتت الأفقي والخلط العمودي لانبعاثات الملوثات المتوقعة على المنطقة الحضرية بأبوظبي. وتم تقدير تركيزات الملوثات في 2035 بالنسبة للانبعاثات الصادرة من مواقع محطات الطاقة والمرفق الصناعية البالغ عددها 21 موقعًا والتي يتم تشغيلها في جميع أنحاء إمارة أبوظبي.

تضمن وضع تركيزات الملوثات من المصادر المتحركة في 2035 العديد من الخطوات.

وكانت هذه الخطوات تهدف أيضاً إلى تمثيل التشتت الأفقي والخلط العمودي لانبعاثات الملوثات المتوقعة على المنطقة الحضرية بأبوظبي. وتشير المصادر المتحركة إلى سبعة (7) أنواع من السيارات في المنطقة الحضرية بأبوظبي. وقد تضمنت الخطوات 1) الوصول إلى قوائم جرد خاصة بانبعاثات المصادر المتحركة؛ 2) وضع تقديرات بشأن تشتت الملوثات الشبكي؛ 3) وضع تقديرات بشأن تشتت الملوثات العمودي؛ 4) وضع تقديرات بشأن تركيزات الملوثات.

يُعد تقدير توزيع الأوزون أحد التحديات في منهجية التحليل هذه.

يعتمد التركيز الكلي لغاز الأوزون القريب من السطح على كمية الانبعاثات مثل أكاسيد النيتروجين، وبدرجة أقل على المركبات العضوية المتطايرة التي يتم رصدها في الطبقة الحدودية. وقدمت مخرجات CMAQ تقديرات بشأن انبعاثات الأوزون الطبيعية. وبالنسبة لسنة الأساس 2007، تم تقدير انبعاثات الأوزون باستخدام الملاحظات المأخوذة من المحطات المتاحة المعنية بمراقبة جودة الهواء والتي توجد في جميع أنحاء أبوظبي. وبعد ذلك تم تقدير توزيع الأوزون باستخدام نمط التوزيع المكاني لانبعاثات أكاسيد النيتروجين والتخطيط لتوزيع الأوزون المرصود في محطات مراقبة جودة الهواء لسنة الأساس 2007. بالنسبة لعام 2035، تم استخدام مجالات تغيير أكاسيد النيتروجين لسيناريوهات خط الأساس والسياسة لضبط مستوى الأوزون من خط الأساس لعام 2007. وبعد ذلك تم تعيين التوزيع المكاني لغاز الأوزون بالنسبة للتوزيع المكاني لأكاسيد النيتروجين لعام 2035.

5. نمذجة المنافع المشتركة للصحة العامة

اعتمدت نمذجة المنافع المشتركة للصحة العامة بشكل حصري على الخوارزميات الموجودة في نموذج الصحة الذي تم تصميمه باعتباره جزء من تقييم العبء البيئي للأمراض وذلك فيما يتعلق بتلوث الهواء الخارجي.

تم وضع هذا النموذج باستخدام بيانات الصحة والسكان الخاصة بدولة الإمارات العربية المتحدة لعام 2008. وتم استخدام هذه البيانات جنبًا إلى جنب مع مجموعة من مُعاملات الاستجابة الخاصة بالتركيز التي يتم الحصول عليها من مجموعة مشار إليها كما ينبغي من مراجع الدراسات الوبائية. ولم يتم استخدام أي مُعاملات أخرى للاستجابة الخاصة بالتركيز بغرض استخلاص تقديرات بشأن المنافع المشتركة للصحة العامة.

يتألف هيكل نموذج الصحة الخاص بتقييم EBDA من وحدات فرعية مستقلة تم تصميمها خصيصًا لتتناسب مع PM10 وPM2.5 وO3 ضمن "الوحدة العالمية لتلوث الهواء الخارجي".

وتتألف كل وحدة من هذه الوحدات الفرعية من نفس الهيكل المكون من عُقَد فردية تمثل نقاط الدخول لمجموعة من البيانات والافتراضات المطلوبة. وفي إطار تقييم EBDA، يتم تحديد نقاط النهاية للصحة باعتبارها نتيجة لآثار التلوث على صحة الإنسان. وعلى وجه التحديد، يتم نمذجة نقطتين من نقاط النهاية للصحة ألا وهما حالات الوفاة المبكرة وزيارات أماكن الرعاية الصحية الزائدة. وتشير النقطة المذكورة أولاً إلى معدلات الوفيات بين البالغين المتجاوزة أعمارهم 30 سنة والأطفال دون 5 سنوات والتي يمكن أن تعزى مباشرة إلى ملوثات الهواء الخارجي بعدما يتم استبعاد التلوث الطبيعي الناتج من مصادر التلوث الطبيعية والعابرة للحدود. بينما تشير المذكورة ثانيًا إلى آثار انتشار الأمراض التي يمكن أن تُعزى مباشرة إلى ملوثات الهواء الخارجي بعد ما يتم استبعاد التلوث الطبيعي الناتج من مصادر التلوث الطبيعية والعابرة للحدود

وتم تدوين الافتراضات المذكورة أعلاه في الخوارزميات في الأداة الخاصة بمراقبة المنافع المشتركة للصحة "Health Co-benefits Inspector" لحساب عدد الوفيات المبكرة التي تم تفاديها وعدد ما تم تجنبه من مرات الزيارة الزائدة لمرافق الرعاية الصحية.

ويتم إنشاء المنافع المشتركة باعتبارها انخفاض تركيزات الملوثات في جميع أنحاء المنطقة الحضرية بأبوظبي بسبب تنفيذ السياسات الخاصة بتخفيف غازات الدفيئة. بالنسبة لعام 2035، يتم احتساب الفرق في متوسط تركيزات الملوثات السنوية بشكل مباشر على أساس تركيزات ملوثات الهواء المحيط المتولدة من النموذج. وبالنسبة للسنوات المتداخلة، سيتم تطبيق أساليب القياس الخطي والاستيفاء الداخلي لتحديد التغير في تركيزات ملوثات الهواء المحيط اعتبارًا من عام بدء تنفيذ السياسات وحتى نهاية فترة التقييم. المنافع المشتركة لاستراتيجية أبوظبي للتغير المناخي على الصحة

يمثل حجم المنافع المشتركة للصحة دالة لأنواع السياسات المنفذة وطبيعة تنفيذها.

بمعنى، أن بعض السياسات تؤثر على الانبعاثات من المصادر النقطية بينما تؤثر السياسات الأخرى على الانبعاثات المتأتية من المصادر المتحركة. ويكون لهذا النوع من السياسة تأثير كبير على كيفية توزيع التلوث (أي انبعاث كميات كبيرة من عدد قليل من المداخن الطويلة مقابل انبعاث كميات صغيرة من العديد من المصادر القائمة على مستوى الأرض). وإضافة إلى ذلك، تُطبق بعض السياسات الأهداف التي من الممكن أن تؤثر بشكل كبير على قطاع معين في حين تُطبق السياسات الأخرى الأهداف التي ينتج عنها آثار أكثر اعتدالاً. وتستند النتائج الواردة أدناه إلى التشغيل التوضيحي لأداة Health Co-benefits Inspector بافتراض أنه يتم تنفيذ جميع السياسات (انظر التقاط الشاشة في الشكل 14). ومن المهم التأكيد على أن النتائج تُعتبر توضيحية إذ تستند إلى الافتراضات المستهدفة في استراتيجية المسودة (GoAD، 2014) والتي قد تتوافق، أو لا تتوافق، مع الاستراتيجية النهائية الفعلية. ومع ذلك، تقدم النتائج فكرة عن الترتيب من حيث الحجم فيما يتعلق بما يمكن أن تحققه استراتيجية تغير المناخ فيما يتعلق بتخفيضات الانبعاثات ومنافع جودة الهواء والمنافع المشتركة للصحة العامة

6. أهداف السياسة

بقدر الإمكان، تم تحديد الأهداف بما يتسق مع المعلومات الواردة في استراتيجية تغير المناخ، حيث كانت هذه المعلومات متاحة.

بالنسبة للسياسات التي ما زالت أهدافها في طور التحديد وبالتالي فهي غير متوفرة، تم إجراء افتراضات العناصر النائبة. وكانت هذه الافتراضات عادةً بشأن الجانب العدواني، باعتبارها وسيلة لتوضيح إمكانات الصحة العامة. وينبغي ألا تفهم هذه الافتراضات على أنها تنبؤ بالهدف النهائي، ولكنها مجرد عنصر نائب حتى يتم الانتهاء من تحديد هذه الأهداف. وتلخص النقاط الواردة أدناه افتراضات الأهداف.

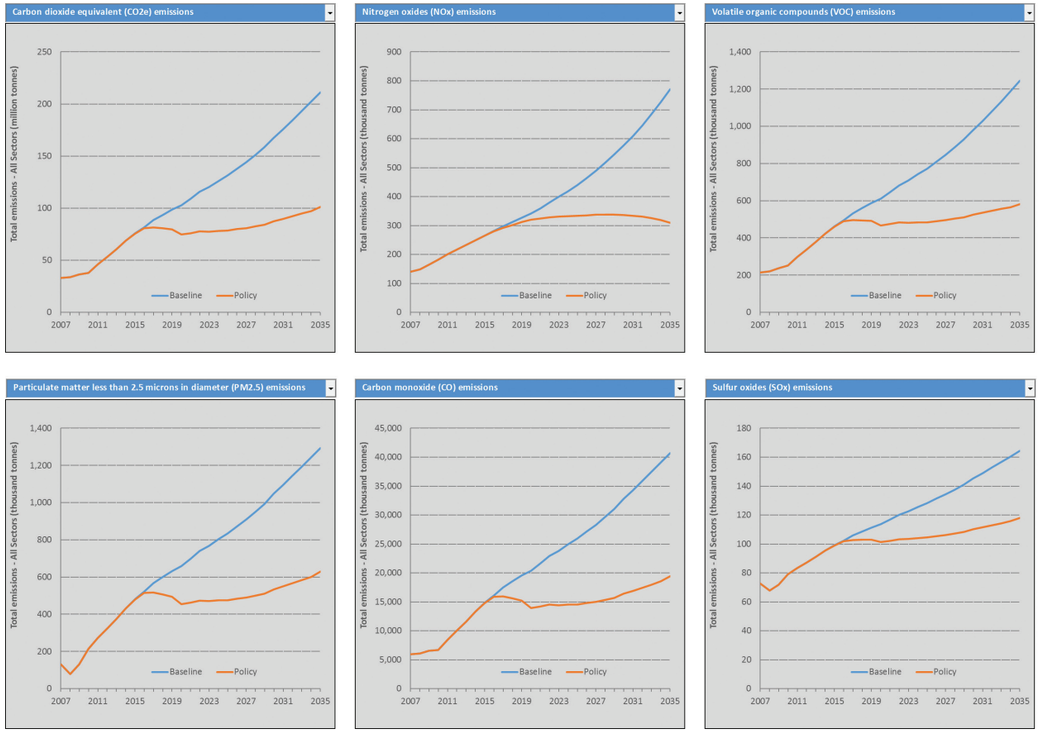
- توليد الطاقة النووية – 4 وحدات تبلغ القدرة الصافية لكل منها 1,345 ميجاواط، توصل فقط في 2017 و2018 و2019 و2020.
- محطات توليد الطاقة المتجددة – عام بدء سريان السياسة في 2020، مع وجود ٪10 من إجمالي الطاقة المتولدة متأتية من مصادر متجددة لا تتسبب في انبعاثات غازات الدفيئة بحلول 2035.
- مشروع تجريبي لتحلية المياه بالطاقة المتجددة – عام بدء سريان السياسة في 2020 بالنسبة لمحطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية التي تبلغ قدرتها 100 ميجاواط.
- محطات تحلية المياه بالطاقة المتجددة . عام بدء سريان السياسة في 2020 بالنسبة لمحطات الطاقة الشمسية المركزة بقدرة 100 ميجاواط (شمس 1) ومحطات الطاقة الشمسية المركزة بقدرة 10 ميجاواط (مصدر).
- محطات تحويل النفايات إلى طاقة: عام بدء السياسة في 2020 بالنسبة لمحطة تحويل النفايات إلى طاقة بقدرة 50 ميجاواط.
- تعرفة إمدادات الطاقة لبيع الطاقة إلى الشبكة . عام بدء سريان السياسة في 2020، تؤدي تعرفة إمدادات الطاقة إلى زيادة بمقدار 10% من إجمالي الطاقة المتولدة تأتي من مصادر متجددة لا تتسبب في انبعاثات غازات الدفيئة بحلول 2035.
- الأسطح الشمسية – عام بدء سريان السياسة في 2020، تؤدي إلى وجود ٪10 من إجمالي الطاقة المتولدة تأتي من التوليد المُوزَّع للطاقة في الأسطح الشمسية بحلول 2035.
- استراتيجية كفاءة الطاقة من جانب العرض لإنتاج الكهرباء والمياه – عام بدء سريان السياسة في 2020، يؤدي إلى تحسين بنسبة 1.0% في العام خلال 2035 في معدل الحرارة (أي كفاية الاحتراق) لمحطات الطاقة التالية: التوسعة الجديدة لمحطة الطويلة والطويلة 2أ والشويهات إس١ وساس النخل.
- استراتيجيات الإدارة من جانب الطلب لإنتاج الكهرباء والمياه – عام بدء سريان السياسة في 2020، يؤدي إلى وجود 10% وفورات من جانب الطلب في الإنشاءات السكنية الجديدة بحلول 2035.
- مبادرة استدامة الحالية – عام بدء سريان السياسة في 2020، مع تحقيق وفورات في الكهرباء بنسبة ٪10 من المباني التجارية الجديدة بحلول 2035.
- قوانين بناء أكثر صرامة لترشيد استهلاك الطاقة – عام بدء سريان السياسة في 2020، مع تضمين ٪10 من المساحة الأرضية للمنازل الجديدة في البرنامج بحلول 2035.
- برنامج توحيد كفاءة الطاقة وتصنيفها – عام بدء سريان السياسة في 2020، مع وجود 10% وفورات كهربائية في القطاع السكني بحلول 2035.
- استراتيجيات الطلب على النقل – عام بدء سريان السياسة في 2020، بمعدلات زيادة في عدد الكيلومترات التي تقطعها سيارات الركاب ومركبات الركاب الخفيفة بنصف ما كانت عليه في السيناريو الأساسي.
- تشجيع شراء المركبات ذات الكفاءة العالية – عام بدء سريان السياسة في 2020، مع تحويل جميع مركبات الركاب إلى مزيج بنسبة ٪50 –٪50 من المركبات الهجينة والكهربائية بحلول 2035 وكون جميع مبيعات المركبات الأخرى من المركبات ذات الكفاءة العالية بنسبة ٪100 بحلول 2035.
- الحد من إحراق الغاز في صناعة النفط والغاز – عام بدء سريان السياسة في 2020، بمعدلات زيادة في الإحراق بنصف ما كانت عليه في السيناريو الأساسي.
- كفاءة استخدام الطاقة في مرافق التوليد المشترك للطاقة الصناعية – عام بدء سريان السياسة في 2020، يؤدي إلى تحسين بنسبة 1.0% في العام خلال 2035 فيما يتعلق بمعدلات الحرارة للمرافق التالية: مشروع تطوير غاز حقل عصب – المرحلة الثانية، ومصفاة الرويس، وحبشان، وبوحصا أدجاز، والوقن، ومستشفى الشيخ خليفة، ومدينة المصفح الصناعية.
- كفاءة استخدام الطاقة في إنتاج الألمنيوم – عام بدء سريان السياسة في 2020، يؤدي إلى تحسين بنسبة 1.0% في العام خلال 2035 فيما يتعلق بمعدل حرارة مصهر الألمنيوم بمحطة الطويلة.

7. المنافع المشتركة الناشئة عن تخفيف غازات الدفيئة

يوضح الشكل (5) مسارات الانبعاثات المرتبطة بتنفيذ جميع السياسات.

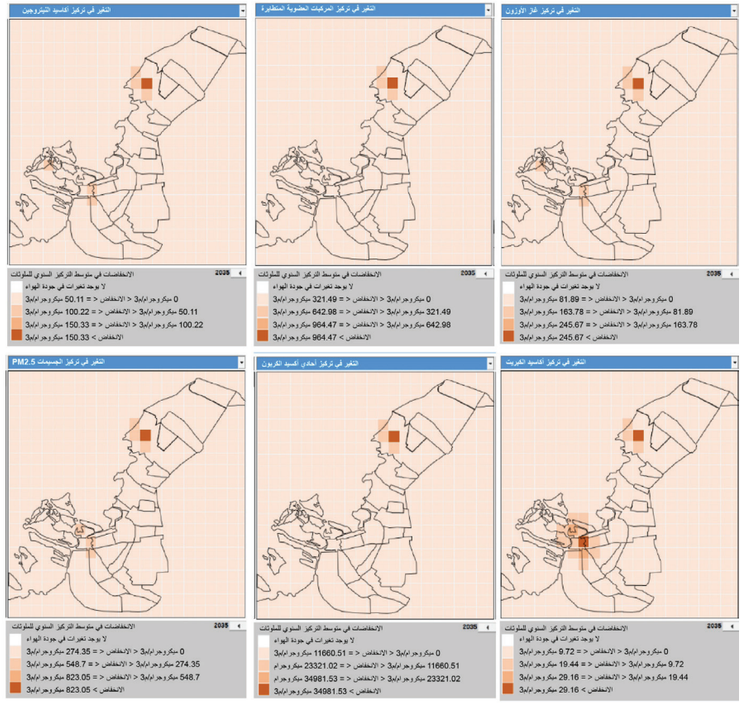
وكما هو موضح في الشكل، يُعتبر الأثر الجماعي لاستراتيجية تغير المناخ كبيراً، مما يؤدي إلى انخفاض حاد في متوسط معدل النمو السنوي للانبعاثات. وفيما يتعلق بالانبعاثات وفق السيناريو الأساسي في 2035، فإن الانخفاضات التي حققتها السياسات تتراوح بين 40٪ بالنسبة للجسيمات PM2.5 إلى 60٪ بالنسبة لأكاسيد النيتروجين. ويعكس الانقطاع الحاد في المخططات بالنسبة لجميع أكاسيد النيتروجين تقريبًا أثر المحطة النووية التي بدأ تشغيلها وافتراضات عوامل الانبعاثات التي تم استخدامها لحساب إجمالي الانبعاثات.

الشكل 5: مسارات الانبعاثات في السيناريوهات الأساسية والخاصة بجميع السياسات، 2007-2035



توضح الخرائط الموجودة في الشكل 6 تغييرات جودة الهواء في 2035 المرتبطة بتنفيذ جميع السياسات.

كما هو موضح في الشكل، يُعتبر الأثر الجماعي لاستراتيجية تغير المناخ كبيراً، مما يؤدي إلى حدوث تحسينات في جودة الهواء وخاصةً حول موقع مصادر التلوث الثابتة. وعلى الرغم من عدم الإشارة إليها هنا، إلا أنه يتم تقدير التغييرات في نوعية الهواء أيضاً عن السنوات المتداخلة 2020 و2025 و2030. ومن المهم أن نُلاحظ أنه لا يتم استخدام سوى التغييرات في الجسيمات PM2.5 وتركيزات غاز الأوزون (O3) لتقدير المنافع المشتركة للصحة العامة. وبالنسبة للجسيمات الدقيقة، تشهد أغلب المنطقة الحضرية بأبوظبي (أي 332 خلية من أصل 462 من الخلايا الشبكية، أو 72٪ منها) تحسينات في جودة الهواء أقل من 30 ميكروجرام/متر مكعب. وقد تكون التغييرات في جودة الهواء أعلى بشكل مضاعف في المناطق القريبة من مصادر التلوث الثابتة الكبيرة. ويعتبر الوضع مماثلاً بالنسبة للأوزون. وتشهد معظم المنطقة الحضرية بأبوظبي (أي 430 خلية من أصل 462 من الخلايا الشبكية، أو 93٪ منها) تحسينات في جودة الهواء أقل من 30 ميكروجرام/متر مكعب.

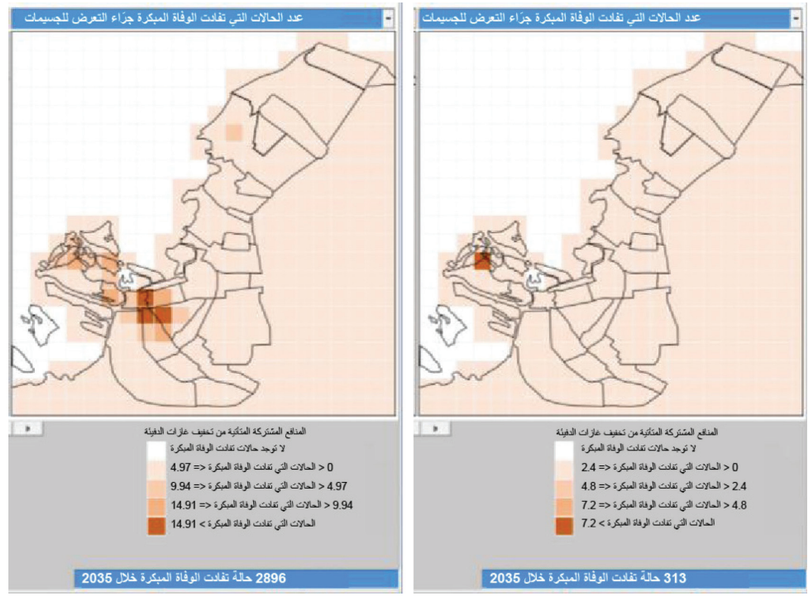


الشكل 6: التغييرات في جودة الهواء من خلال خلية شبكية المرتبطة بتنفيذ جميع السياسات، 2035

تُوضح الخرائط الموجودة في الشكل 7 الوفيات المبكرة التي تم تجنبها في 2035 والعدد التراكمي للوفيات التي تم تجنبها في 2035 بفضل تنفيذ جميع السياسات.

وكما هو موضح بالشكل، تُعتبر المنافع الجماعية التي ستنعكس على الصحة العامة في المنطقة الحضرية بأبوظبي جرّاء تنفيذ استراتيجية التغير المناخي كبيرةً مما يؤدي إلى تجنب وقوع 2,896 حالة وفاة مبكرة تراكمية بسبب الجسيمات و313 حالة وفاة مبكرة تراكمية بسبب التعرض لغاز الأوزون الأرضي. وإجمالاً، تُقدر حالات الوفاة المبكرة التي تم تجنبها بفضل تنفيذ استراتيجية التغير المناخي بنحو 3,219 حالة. وبالنسبة للجسيمات، تقع المناطق التي تنعكس عليها أكبر منافع جرّاء تنفيذ هذه السياسات بالقرب من جزيرة أبوظبي ومنطقة العاصمة. وبالنسبة لغاز الأوزون، تقع المناطق التي تنعكس عليها أكبر منافع جرّاء تنفيذ هذه السياسات بالقرب من جزيرة أبوظبي. وعلى الرغم من عدم الإشارة إليها هنا، إلا أنه يتم تقدير الوفيات المبكرة التي تم تجنبها أيضاً عن السنوات المتداخلة 2020 و2025 و2030.

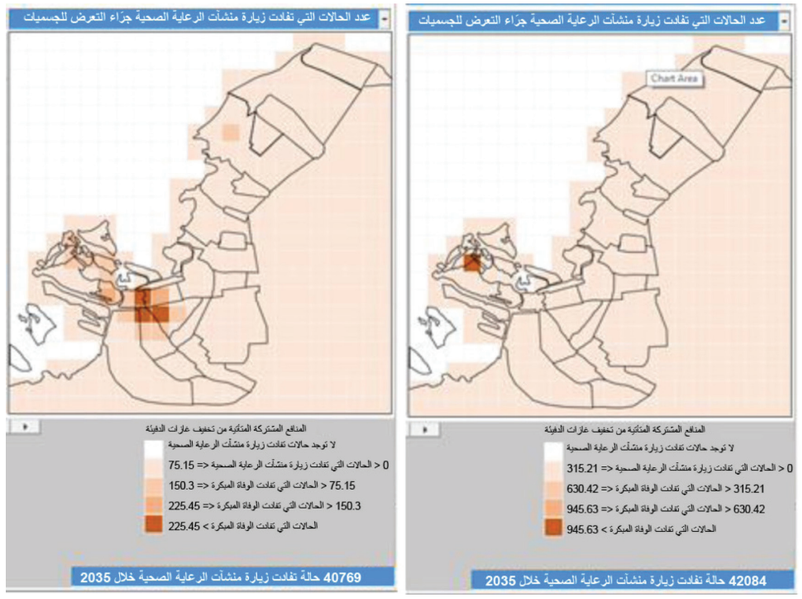
الشكل 7: الوفيات المبكرة التي تم تجنبها من خلال الخلية الشبكية المرتبطة بتنفيذ جميع السياسات، 2035.



توضح الخرائط الموجودة بالشكل 8 الزيارات السنوية الزائدة لمرافق الرعاية الصحية التي تم تجنبها في 2035 والزيارات الزائدة التراكمية لمرافق الرعاية الصحية التي تم تجنبها خلال 2035 بفضل تنفيذ جميع السياسات.

وكما هو موضح بالشكل، تُعتبر المنافع الجماعية التي ستنعكس على الصحة العامة في المنطقة الحضرية بأبوظبي جرّاء تنفيذ استراتيجية التغير المناخي كبيرةً مما يؤدي إلى تجنب القيام بنحو 40,769 زيارة تراكمية زائدة لمرافق الرعاية الصحية بسبب التعرض للجسيمات ونحو 42,084 زيارة تراكمية زائدة أخرى لمرافق الرعاية الصحية بسبب التعرض لغاز الأوزون الأرضي. وإجمالاً، تُقدر الزيارات الزائدة لمرافق الرعاية الصحية التي تم تجنبها بنحو 82,853 زيارة بفضل تنفيذ استراتيجية التغير المناخي. وبالنسبة للجسيمات، تقع المناطق التي تنعكس عليها أكبر منافع جرّاء تنفيذ هذه السياسات بالقرب من منطقة العاصمة. وبالنسبة لغاز الأوزون، تقع المناطق التي تنعكس عليها أكبر منافع جرّاء تنفيذ هذه السياسات بالقرب من جزيرة أبوظبي. وعلى الرغم من عدم الإشارة إلي ذلك هنا، إلا أنه يتم تقدير الزيارات الزائدة لمرافق الرعاية الصحية التي تم تجنبها أيضاً عن السنوات المتداخلة 2020 و2025 و2030.

الشكل 8: الزيارات الزائدة لمرافق الرعاية الصحية التي تم تجنبها بواسطة خلية شبكية جرّاء تنفيذ جميع السياسات، 2035



8. قائمة المراجع

A case of Shenyang", Urban Climate, Volume 1, November 2012, Pages 55–64

Smith, K. and Haigler, E., 2008. "Co-Benefits of Climate Mitigation and Health Protection in Energy Systems: Scoping Methods", Annual Review of Public Health, Vol. 29: 11-25

Stern, G., Latzin, P., Röösli, M., Fuchs, O., Proietti, E., Kuehni , C. and Frey, U., 2013. " A Prospective Study of the Impact of Air Pollution on Respiratory Symptoms and Infections in Infants", American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, Vol. 187, No. 12, pp. 1341-1348.

West, J., Smith, S., Silva, R., Naik, V., Zhang, Y., Adelman, Z., Fry, M., Anenberg, S., Horowitz, L. and Lamarque, J., 2013. "Co-benefits of mitigating global greenhouse gas emissions for future air quality and human health", Nature Climate Change 3, 885–889

Bollen, J. Guay, B. Jamet S. and Corfee-Morlot, J. —Co-benefits of Climate Change Mitigation Policies. Economic Department Working Papers No. 693. Paris: Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD), 2009. p. 5.

Department of Transportation of Abu Dhabi (DoT), 2009. Surface Transportation Master Plan, All Volumes.

DoT, 2013. Updates to the Surface Transportation Master Plan.

Fajersztajn, L., Veras, M., Barrozo, L. and Saldiva, P., 2013. "Air pollution: a potentially modifiable risk factor for lung cancer", Nature Reviews Cancer 13, 674–678

Government of Abu Dhabi (GoAD), 2014. "Climate Change Strategy for the Emirate of Abu Dhabi (2015-2019): A High Level Strategy and Action Plan to Mitigate Climate Change and Adapt to its Impacts, Final version for approval, July.

Local, National, and Regional Climate Change Programme (LNRCCP), 2015. "Regional Atmospheric Modelling for the Arabian Gulf Region – Future Scenarios and Capacity Building", prepared by David Yates, Andrew Monaghan, and Daniel Steinhoff from the National Center for Atmospheric Research (NCAR), Abu Dhabi Global Environmental Data Initiative (AGEDI).

MacDonald Gibson, J., Brammer, A., Davidson, C., Folley, T., Launay, F., and Thomsen, J., 2013. "Environmental Burden of Disease Assessment - A case study in the United Arab Emirates", Environmental Science and Technology Library, VOLUME 24, Springer.

Miller, K., 2013. "ADWEC Winter 2012 / 2013 Electricity and Water Demand Forecasts", Abu Dhabi Water and Electricity Company.

Ren, W., Yong Geng, Y., Xue, B., Fujita, T., Ma, Z. and Jiang, P., 2012. "Pursuing co-benefits in China's old industrial base:

عن الهيئة

بمبادرة من: an initiative of

AGEDI
مبادرة أبوظبي العالمية للبيانات البيئية
Abu Dhabi Global Environmental Data Initiative

هيئة البيئة - أبوظبي
Environment Agency - ABU DHABI

UNEP

مبادرة أبوظبي العالمية للبيانات البيئية (AGEDI)

تحت توجيه ورعاية سمو الشيخ خليفة بن زايد آل نهيان، رئيس دولة الإمارات العربية المتحدة، تشكلت مبادرة أبوظبي العالمية للبيانات البيئية في عام 2002 لمعالجة عمليات الاستجابة للحاجة الملحة للبيانات والمعلومات البيئية الدقيقة سهلة الوصول لجميع من هم في حاجة إليها.

باعتبار المنطقة العربية منطقة تركيز ذات أولوية، تعمل مبادرة أبوظبي العالمية للبيانات البيئية على تسهيل الوصول إلى البيانات البيئية الجيدة التي تزود صانعي السياسات بالمعلومات الكافية للتنفيذ في الوقت المناسب لإبلاغ وتوجيه القرارات الحاسمة. ويتم دعم مبادرة أبوظبي العالمية للبيانات البيئية بواسطة هيئة البيئة–بأبوظبي (EAD) على الصعيد المحلي، وبواسطة برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) على الصعيدين الإقليمي والدولي.

لمزيد من المعلومات، يُرجى زيارة www.agedi.org

Climate Change Research Group

المجموعة البحثية المعنية بتغير المناخ (CCRG)

تُعتبر المجموعة البحثية المعنية بتغير المناخ (مجموعة CCR) شركة متخصصة في الأبحاث والاستشارات في مجال التنمية المستدامة والتي تركز جهودها على تداخل الطاقة والمناخ والتنمية. وتعمل شبكة الخبراء لدينا مع منظمات التنمية العالمية والحكومات الوطنية والمحلية وكذلك المؤسسات غير الحكومية لصياغة أطر السياسات والتقييمات الفنية وبرامج بناء القدرات.

منذ تأسيس المجموعة في 2009، أصبح لدينا مشاريع رائدة في جميع أنحاء أفريقيا والشرق الأوسط وأوروبا الشرقية وآسيا والأمريكتين. ونظرًا لكون كل عميل يواجه مجموعة فريدة من التحديات استنادًا إلى السياق المحلي، فإننا نتمتع بخبرة واسعة في وضع الاستراتيجيات للعديد من المجالات الموضوعية في إطار التنمية المستدامة. وتشمل المجالات والخدمات الموضوعية للمجموعة ما يلي: استراتيجيات التكيف مع تغير المناخ؛ وتحليل تخفيف ظاهرة الاحتباس الحراري؛ وتغير تغير المناخ وإدارة مخاطر الكوارث؛ وتغير المناخ والزراعة والأمن الغذائي؛ وتغير المناخ والأمن المائي؛ وتغير المناخ والصحة العامة؛ ونمذجة إمدادات الطاقة والتكامل المتجدد؛ ونمذجة ملوثات الهواء وسيناريوهات انبعاث الغازات الدفيئة؛ وبرامج تعزيز القدرات.

لمزيد من المعلومات، يُرجى زيارة www.ccr-group.org

كافة التقارير والمصادر متوفرة للتحميل على موقعنا الإلكتروني، www.agedi.org، وعلى البوابة الإلكترونية لمفتشي التغير المناخي https://agedi.org/agedi-climate-inspectors/

هيئة البيئة - أبوظبي
Environment Agency - ABU DHABI

هيئة البيئة – أبوظبي (EAD)

تم تأسيس هيئة البيئة ـ أبوظبي في عام 1996 للحفاظ على التراث الطبيعي في أبوظبي وحماية مستقبلنا ورفع الوعي بشأن القضايا البيئية. وتعتبر هيئة البيئة–أبوظبي إحدى الجهات التنظيمية البيئية الكائنة في أبوظبي والتي تعمل على تقديم المشورة للحكومة فيما يتعلق بالسياسة البيئية. وهي تعمل على إنشاء مجتمعات مستدامة، وحماية الحياة الفطرية والموارد الطبيعية والمحافظة عليها. وتعمل الهيئة أيضًا على ضمان الإدارة المتكاملة والمستدامة للموارد المائية من أجل ضمان هواء نظيف والتقليل من تغير المناخ وما ينجم عنه من آثار.

لمزيد من المعلومات، يُرجى زيارة www.ead.ae

an initiative of

هيئة البيئة - أبوظبي
Environment Agency - ABU DHABI

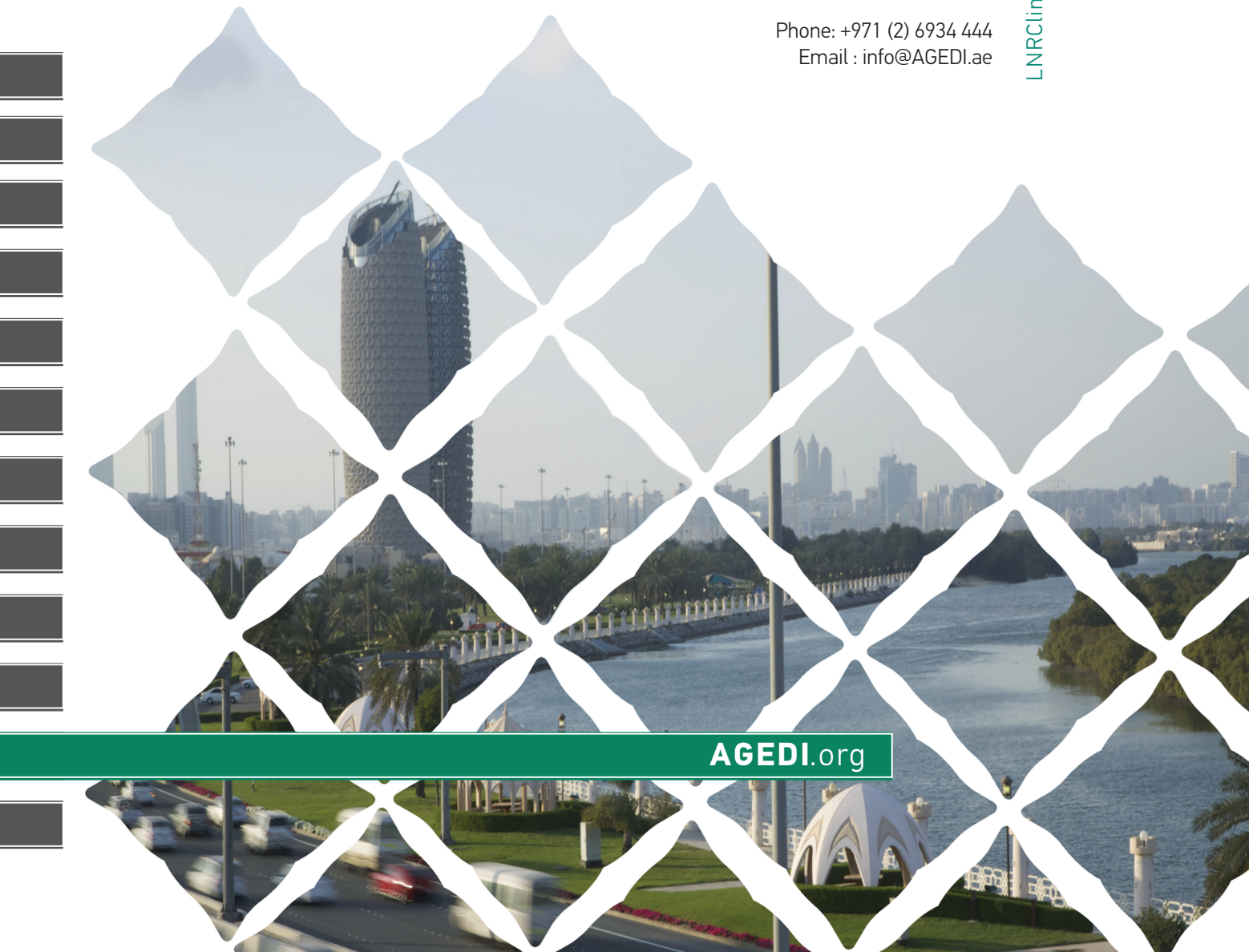
UNEP

AGEDI
مبادرة أبوظبي العالمية للبيانات البيئية
Abu Dhabi Global Environmental Data Initiative

Abu Dhabi Global Environmental Data Initiative (AGEDI)
P.O Box: 45553
Al Mamoura Building A, Murour Road
Abu Dhabi, United Arab Emirates

Phone: +971 (2) 6934 444
Email : info@AGEDI.ae

LNRClimateChange@ead.ae



AGEDI.org