https://erjm.journals.ekb.eg
ISSN: 1110-1180

DOI: 10.21608/erjm.2021.49182.1050

ERJ
Engineering Research Journal
Faculty of Engineering
Menoufia University

نسختي الهرم الاخضر وارتباطهما بالقضايا القومية المصرية

أ.د./ علاء الدين علوي الحبشي[1]، شيرين إبراهيم خضر [2]

قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة المنوفية
أستاذ العمارة والحفاظ على التراث، رئيس قسم الهندسة المعمارية، قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة المنوفية
(alaa.elhabashi@sh-eng.menofia.edu.eg)
باحثة لدرجة الماجستير، قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة المنوفية
(shereen.i.khedr@gmail.com)

الملخص
سعت مصر إلى تطوير أداة لتصنيف المباني الخضراء، حيث تم نشر في ابريل 2010 نظام تصنيف الهرم الأخضر على الموقع الإلكتروني للمركز القومي لبحوث البناء والإسكان للاطلاع عليه وجمع التوصيات حول كفاءة تطبيق هذا النظام المقترح في سبيل تطبيقه لتصنيف المباني في مصر، في مرحلتي التصميم والتنفيذ، وقد تم تعديل أوزان المعايير وإعادة طرحه للتطبيق بقرار من رئيس الوزراء رقم294 لعام 2017. يقوم البحث بتحليل مدى ارتباط بمعايير تقييم الهرم الأخضر في الاصدارين 2010 و2017 بالقضايا القومية الخاصة بالمياه والطاقة والتلوث وبين معايير تصنيف الهرم الأخضر وتعديلاته والتي تتماشي أيضا مع رؤية مصر 2030 وأهداف الدولة لتحقيق التنمية المستدامة.
الكلمات الدالة: العمارة الخضراء؛ نظام الهرم الأخضر لتصنيف المباني؛ القضايا القومية بمصر

ABSTRACT
Egypt, through its Housing and Building National Research Center, perused developing a system for rating green buildings by issuing in April 2010 the green pyramid rating system on its website for disseminating and reviewing it as well as collecting recommendations onto how to apply it officially for rating buildings both in their design and their construction phases. It was republished with major changes in 2017 through a decree no 294 issued from the prime minster. This research compares between the two editions, the 2010 and the one of 2017, and investigates the extent to which their criteria are related to the national issues especially those related to saving water, energy and reducing pollution; issues which are also addressed in Egypt Vision 2030 and the State's goals to achieve sustainable development.

1. مقدمة

بدأت مصر في الإعداد لإصدار نظام لتصنيف المباني الخضراء عن طريق إنشاء المجلس المصري للمباني الخضراء EGBC (Egyptian Green Building Council) في يناير 2009 والذي قام بالتوافق على وضع نظام وطني لتصنيف البناء الأخضر كإجراء فوري لتفعيل دور هذا المجلس فيما يعرف بنظام الأهرامات الخضراء للتصنيف(Green Pyramid Rating System) كأداة لتصنيف المباني طبقا لملائمتها مع معايير العمارة الخضراء التي نص عليها هذا النظام في أول نسخة له ابريل عام 2010 [16]. وقد تم تعديل أوزان بنوده ونشرها للتطبيق عام 2017 [17]. وتضح من الدراسة إن نظام التصنيف المصري بني على أكواد كفاءة استخدام الطاقة في المباني (Building Energy Efficiency Codes) في المقام الأول ودمج المنهجيات والتقنيات التي أثبت استخدامها نجاحاً في أنظمة تم تطبيقها في الولايات المتحدة وأوروبا وآسيا وأمريكا الجنوبية والشرق الأوسط.

يعتمد المجلس المصري للبناء الأخضر على مبادئ العمارة المستدامة من خلال يقيّم أداء المباني الخضراء في سبع مجالات رئيسية تتمثل في التالي: مواقع مستدامة التنمية، ترشيد استهلاك المياه، كفاءة استخدام الطاقة، اختيار نظم ومواد البناء، جودة البيئة في الأماكن المغلقة، إدارة المبني، عملية التصميم والابتكار، وتتوافق هذه المجالات مع الرؤية الاستراتيجية لمصر 2030 التي تهدف إلى إرساء التنمية المستدامة [11] ، مما يعني أنها ترتكز على الاقتصاد والبيئة والمجتمع. والبحث يتطرق ما إذا كانت أهداف وغايات استراتيجية التنمية الحضرية المستدامة المنشودة في الرؤية الاستراتيجية لمصر 2030 يمكن الوصول إليها من خلال تفعيل نظام الهرم الأخضر لتصنيف المباني.

تتمثل المشكلة البحثية في أنه تم تعديل معايير الهرم الأخضر في النسخة الأخيرة الصادرة في عام 2017 بعد طرحه للنقاش والمراجعة لمدة سبعة سنوات تغيرت في هذه الأثناء عدة قضايا قومية سواء بيئية، اقتصادية وسياسية بالبلاد، فهذا البحث هو دراسة لانعكاس تغييرات القضايا القومية وتطبيقها في النسخة الحديثة من نظام تصنيف المباني.

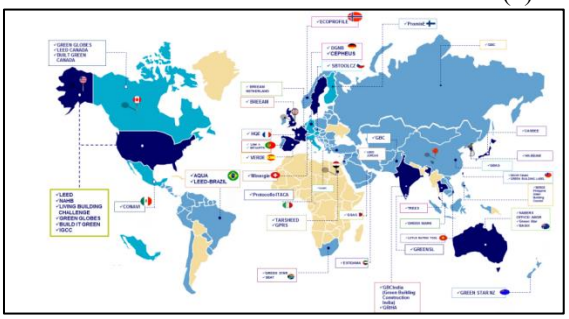
يهدف البحث إلى تحليل مدى ارتباط القضايا القومية بمعايير تقييم الهرم الأخضر في إصداراته المختلفة. وقد وجد أن هناك ارتباط قوي بين القضايا القومية الخاصة بالمياه والطاقة والتلوث وبين معايير تصنيف الهرم الأخضر وتعديلاته والتي تتماشي أيضا مع توجهات الدولة واهدافها لتحقيق التنمية المستدامة 2030. من خلال إثبات وجود علاقة طردية بين تغير حجم القضايا القومية في مصر وبين التغيير في أوزان تصنيف المباني الخضراء في مصر في نسختيه الأولي لعام ٢٠١٠ والثانية لعام ٢٠١٧.

يعتمد البحث على منهجية الوصف التحليلي المقارن بأن يتم مقارنة البنود المختلفة لنسختي الهرم الأخضر الأولي والثانية وجمع بيانات لقضايا القومية التي تتعلق بهذه المعايير وكيف أثرّت علي تطور النسخة الاخيرة وتوافقها مع حجم ووزن هذه القضايا. حيث سيتم إثبات فرضية البحث من خلال طرح حجم القضايا القومية عام ٢٠١٠ تزامنا

مع النسخة الأولي من نظام التصنيف الهرم الأخضر، وتطور تبعات هذه القضايا وصولاً إلى عام ٢٠١٧ والذي أصدر فيه النسخة الأخيرة من نظام التصنيف الهرم الأخضر، ومقارنة تطور أثر هذه القضايا القومية بتغير وزن معيار التصنيف بنظام الهرم الأخضر في نسختيه الأولي والثانية.

2. التصنيف البيئي للمباني

وسائل التصنيف البيئي هي الأسلوب التنفيذي المرتكز على مبادئ واضحة ومدعم بعناصر تكنولوجية مثل البرامج الحاسب الآلي والمحاكاة، إن وسائل التصنيف البيئي قد تختلف في هيكلها والتفاصيل التقنية، ولكنها تهدف إجمالا إلى التصنيف البيئي الشامل [8]، وقد سعت العديد من الدول إلى تصميم نظام التصنيف الخاص بها شكل(1).



شكل (1) يوضح انظمة تصنيف المباني الخضراء على مستوي العالم

يضم المجلس العالمي للمباني الخضراء World GBC هذه النظم العالمية تحت مظلته، وهو يعتبر منظمة دولية غير هادفة للربح، أنشأ عام 2002، يسعى لتحقيق أهداف اتفاقية باريس وأهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة، هو عبارة عن شبكة اتصال بين المجالس الوطنية للمباني الخضراء في أكثر من مائة دولة، مما يجعله أكبر منظمة دولية في العالم تؤثر في سوق المباني الخضراء [23].

1.2الأسس التي يبني عليها انظمة تصنيف المباني الخضراء

في دراسة بعنوان أنظمة تصنيف المباني المستدامة ذكر فولر وروش الأسس البيئية التي يجب مراعاتها عند تصميم نظام تصنيف للمباني الخضراء [7] وهي كالتالي:

إمكانيات الموقع: على أن يتم اختبار مدى بيئية الموقع، مثل ما إذا كان الموقع ذو قيمة إيكولوجية منخفضة وإمكانية الحفاظ على النظام البيئي للموقع بالأساس، وتقليل التنوع البيئي.
استخدام الموقع، إعادة استخدام المواقع المهجورة، إعادة استصلاح الأراضي الملوثة: على أن يتم أخذ هذه النقطة في الاعتبار عند تصنيف منشأ حديث.
الكفاءة في استخدام الطاقة: على أن يتم تزويد بأجهزة لقياس معدلات استخدام الطاقة قياس مستويات انبعاث ثاني أكسيد الكربون وتأثير نظام التشغيل على البيئة.
الكفاءة في الحفاظ على المياه: على أن يتم وضع أجهزة لقياس معدلات استهلاك المياه واجهزة استشعار لتوضيح أماكن التسرب وأساليب لتخفيض استهلاك المياه.
وفيما يلي يتم استعراض لأنظمة تصنيف المباني الخضراء المحلية في مصر وعلاقتها بالأسس البيئية التي تم إرساء جميع أنظمة تقييم وتصنيف المباني الخضراء من خلالها.

2.2 نظام تصنيف المباني الهرم الأخضر GPRS

صدرت أول نسخة معتمدة للمراجعة من نظام التصنيف المصري والذي يدعي الهرم الأخضر (Green Pyramid Rating System) في ابريل 2010، بعد أن تم عرض مسودته في ورشة عمل في نهاية يناير 2009، وتم تصميمه لتقييم المباني في جمهورية مصر العربية لمرحلة التصميم والتنفيذ، وقام بإصداره المجلس المصري للمباني الخضراء (Egyptian Green Building Council) ، والذي تم إنشائه عام 2007 ويدار من خلال المركز القومي لبحوث الاسكان البناء، حيث يوجد فريق متخصص لتحليل القضايا البيئية المتعلقة بالتنمية المستدامة، والتي تتمثل في الحفاظ على المياه، ورفع كفاءة استخدام الطاقة، وحسن اختيار مواد البناء، والتأكيد علي جودة البيئة الداخلية [12]، وقد تم تفعيل النظام بقرار رقم 294 الصادر من وزير الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية في عام 2017 [13] وذلك بالتزامن مع اصدار النسخة المعدلة للعمل بنظام الهرم الأخضر لتصنيف استدامة المباني.

اعتمد المجلس المصري للمباني الخضراء على أكواد كفاءة استهلاك الطاقة المصرية في تكوين نظام التصنيف المصري GPRS، كما استعان بالأنظمة والتقنيات التي ثبت صلاحيتها في الولايات المتحدة وأوروبا وأمريكا الجنوبية والشرق الأوسط[3]، وقد تم الإعلان عن النسخة المعدلة من هذا النظام عام 2017 بواسطة مركز بحوث البناء حسب رؤية الدولة المعلنة لسنة 2030، وقد تم تعديل أوزان بنود التصنيف للتوافق مع هذه الرؤية ومتطلبات البيئة [2] جدول (1) يوضح التغير في الاوزان بين النسختين.

جدول (1) الاختلاف في الاوزان بين النسختين GPRS

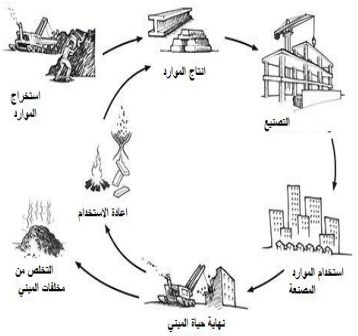
الهرم الأخضر	النقاط للبند في النسخة الاولي GPRS V1 2011	النقاط للبند في النسخة الثانية GPRS V2 2017
الطاقة	%25	%32
المياه	%30	%32
جودة البيئة الداخلية	%10	%11
المواد المستخدمة	%10	%9
الإدارة	%10	%8
استدامة الموقع	%15	%8
الابتكار	%10	%5
الإجمالي	%110	%105

ويتدرج النظام وفق خمسة مستويات في النسخة الأخيرة كالتالي: هرم واحد وهو المقبول من 30-40% هرمين من 40 إلى 50% مستوي برونزي، ثلاث أهرامات من 50 إلى 65% مستوي فضي، أربعة أهرامات من 65 إلى 80% مستوي ذهبي، وأخيرا خمسة أهرامات للمباني التي تتحصل أكثر من 80% مستوي بلاتيني [13].

ويتميز نظام GPRS عن غيره من نظم التصنيف العالمية في وجود مجموعة من البنود التي لم تظهر من قبل مثل بند احترام المواقع التاريخية والاهتمامات الثقافية، وهو بند له ثقل كبير في مصر، وان كانت لم تظهر به بعض البنود الخاصة بالخصائص الإقليمية في المباني ضمن البنود الإضافية، ويتميز نظام GPRS بوجود بند خاص بالتراث الثقافي وبالتالي يركز على أحد احتياجات الإنسان النفسية والتي تفتقر إليها بعض نظم التصنيف الأخرى، كما ويركز على تنمية المناطق الصحراوية والاتجاه نحو المناطق النائية في حين تركز النظم الأخرى على خفض نسب الأراضي الملوثة [13]. وقد صدر مؤخرا نسخة من الهرم الاخضر لتصنيف المباني الادارية والبنوك وكذلك نسخة لتصنيف المستشفيات وجاري العمل على نظام لتصنيف الفنادق واخر للمدارس وكذلك نظام تصنيف المجتمعات المستدامة كامتداد لباقي النسخ الخاصة بنظام الهرم الأخضر.

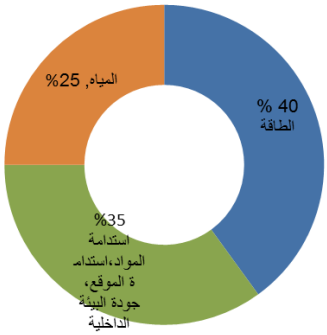
3.2 نظام تصنيف المباني ترشيد Tarsheed

نظام ترشيد هو نظام آخر للتقييم البيئي للمباني يمثل المحاولات غير الحكومية لتطوير نظام للتقييم البيئي وتشجيع البناء الاخضر وهو مبنى على نظام EDGE (Excellence In Design For Greater Efficiencies) حتى يتناسب مع طبيعة المناخ المحلي واختلاف نوعية المباني والأنظمة المستخدمة ما إذا كانت طبيعية أو ميكانيكية من خلال أداة عملية تساعد المصمم على اتخاذ القرار [13]. يركز على ثلاث موضوعات رئيسية ليقيم أداء المبنى، وهي كفاءة استخدام الطاقة، المياه والبيئة، وذلك لرغبة مطورو هذا النظام في استمالة السوق المحلي على الوصول إلى ترشيد الاستهلاك ومن ثم كفاءة استخدام الموارد الطبيعية من أرض ومياه وطاقة كخطوة أولي على طريق الاستدامة. ويعتمد "ترشيد" في تصنيفه على مبدأ من المهد إلى المهد cradle to cradle approach حيث يشجع ويعظم نقاط إعادة تدوير المواد [13] كما موضح في شكل (2).



شكل (2) يوضح مبدا من المهد إلى المهد
[13] Cradle To Cradle Approach

أوزان معايير تصنيف المباني في نظام ترشيد كالتالي: 40% طاقة، 35% استدامة الموقع وإدارة المخلفات واستخدام مواد محلية، 25% كفاءة استخدام المياه بإجمالي 100% شكل (3) [14].



شكل (3) أوزان معايير تصنيف نظام ترشيد المصري

وقد أُصدر نظام "ترشيد" من جمعية المباني الخضراء المصرية (EGBC) التي أنشأت عام 2012 لتكون أول مبادرة لتصميم نظام تصنيف غير حكومي للمباني، وحيث ارتكز النظام على منهج من المهد إلى المهد فقد تم التركيز على كل الحفاظ على الموارد الطبيعية، وقد صدر منه 4 إصدارات وجاري الإعداد لإصدارات لتصنيف مختلف أنواع المباني من مدارس، مستشفيات. وقد تم بالفعل اعتماد تصنيف 3 مباني بمصر منهم مشروع ايكولودج والذي حصل على تصنيف البلاتيني [27]. يعتبر هذا النظام حديث المنشأ بالرغم من ذلك فقد تم تصنيف عدة مباني على اساسه الأمر الذي قد يشجع العديد من المطورين العقاريين اعتماده لتقييم المباني ولكن يبقي كونه غير رسمي وغير صادر من مؤسسة حكومية فهو يحتاج الي التعاون مع جهات دولية لتمنحه المصداقية وقد سجل كواحد من ضمن مجالس المباني الخضراء عالميا.

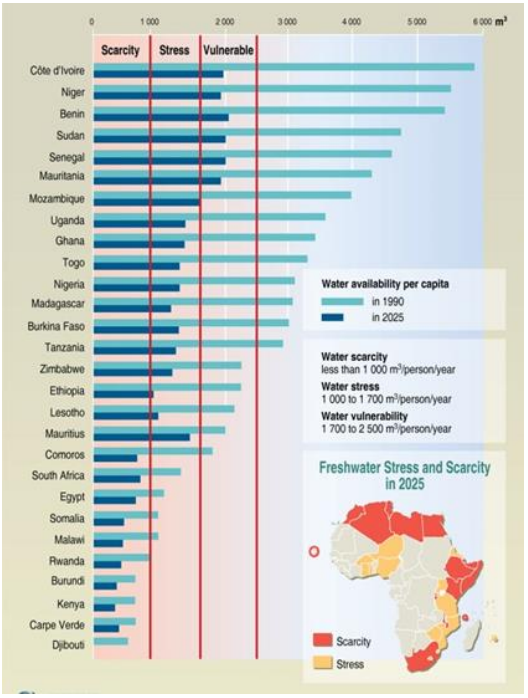
3. اهم القضايا القومية التي تواجه مصر

تعاني مصر من العديد من القضايا والمشكلات والتي تحتم عليها تبني مبادئ العمارة الخضراء وتطبيقها في القريب العاجل فطبقا لتقرير الحقائق لمنظمة المعلومات المركزية والبرنامج التنموي للأمم المتحدة UNDP، فإن أهم القضايا البيئية التي تواجه مصر مشكلة المياه وندرتها، وتضاءل الرقعة الزراعية بالإضافة التلوث البيئي. وفيما يلي استعراض لهذه القضايا وتطورها في الفترة بين عامي ٢٠١٠ إلى ٢٠١٧ للمقارنة بأوزان بنود الهرم الأخضر بين نسختيه ٢٠١٠ و٢٠١٧، حيث تم تحديد مشكلات مرتبطة ارتباطاً مباشراً ببنود نظام الهرم الأخضر وأخرى لها علاقة غير مباشرة بالبنود، كما وأن هناك بنود تبدوا أنها لا ترتبط بالمشاكل القومية ولكن لها تأثير على أداء المبني بيئياً، فعلى سبيل المثال قضية الفقر المائي مرتبط ببند الكفاءة استخدام المياه عند تصنيف المبنى، وقضية اضمحلال مصادر الطاقة مرتبط مباشرة ببند كفاءة استخدام الطاقة، أما قضية ارتفاع مستوى تلوث الهواء فيصب بشكل مباشر في بند جودة البيئة الداخلية وبشكل غير مباشر في بند كفاءة استخدام المواد وكذلك كفاءة استخدام الطاقة. كما أن قضية تقلص الرقعة الزراعية لها علاقة غير مباشرة ببند كفاءة استخدام الموقع وكذلك الكفاءة في استخدام الموارد، أما بند الإدارة والتشغيل فهي بنود تتعلق بالمبنى كحالة منفردة يجب قياسها على كل مشروع على حدة. وقد تم تحليل البنود المتعلقة بكل قضية وإعادة توزيعها بحيث يندرج كل بند تحت القضية التي يتطرق اليها ويساعد في حلها، وبالتالي تم إعادة توزيع الأوزان بحيث تتوافق مع القضايا القومية المطروحة، للاطلاع على الجدول الرجوع إلى الجدول المرفق لإعادة توزيع وزن معيار نظام التنصيف للتوافق مع القضايا القومية[29].

1.3تأثير قضية الفقر المائي على بند كفاءة استخدام المياه

تعد مصر في الأعوام القليلة الماضية من الدول التي تحت الخط العالمي لندرة المياه حيث تناقص نصيب الفرد من المياه على مدار الأعوام الماضية نتيجة تزايد التعداد السكاني مع ثبات حصة مصر من مياه النيل طبقا لاتفاقية عام 1959 مع السودان، وتناقص نصيب الفرد من 200 متر مكعب/فرد/سنة عام 1959 إلى حوالي 75,9 متر مكعب /فرد/سنة عام 2007 ووصل في عام 2018 إلى 55 متر مكعب /فرد/سنة أي تراجع نصيب الفرد في فترة ما يقارب 10 أعوام نسبة حوالي27% ، ومن المتوقع أن يصل عام 2050 إلى 37 متر مكعب/فرد/سنة، في حين أن المتوسط العالمي للاستهلاك للفرد يبلغ 1,385 متر مكعب/فرد/سنة وخط الندرة العالمي عند 1000 متر مكعب للفرد سنويا شكل (4)[28].

وقد نشأت مشكلة سد النهضة الذي تزعم أثيوبيا إنشائه على مجرى نهر النيل في الجنوب والذي يعد حاليا أكبر سد في العالم بسعة 67 مليار متر مكعب، الأمر الذي سيهدد نصيب مصر سنويا من مياه نهر النيل وخفضه من 50,5 مليار مكعب إلى 40 مليار مكعب سنويا. بذلك أصبحت قضية المياه من أولى اهتمامات الدولة في الوقت الراهن نتيجة لبناء هذا السد والآثار السلبية التي قد تتأثر بها حصة مصر من مياه النيل [28].



شكل (4) رسم بياني يوضح نصيب الدول في افريقيا من المياه عام 1990 والمتوقع عام 2025 [21]

وقد ضمت أهداف مصر 2030 عدة نقاط خاصة بقضية المياه وهي: ترشيد استخدام المياه، تنمية الموارد المائية، تحسين نوعية المياه، التوسّع في برامج التنمية المستدامة لخزّان الحجر الرملي النوبي الجوفي، تنمية المياه الجوفية ومواجهة اَلتَّعَدِّيَات عليها (أهداف مصر، 2030). فقد ذكر في تقرير أهداف مصر 2030 أن نسبة الاستهلاك الحالية للمياه تصل إلى 107% وتهدف أن تكون 80% عام 2030، وزيادة نسبة المياه المعالجة من الصرف من 50% إلى 80% عام 2030 [11]. انعكس هذا التوجه بالتبعية على نظام الهرم الأخضر لتصنيف المباني الخضراء، حيث كانت إجمالي النقاط الخاصة التي تشير إلى كفاءة استخدام المياه في النسخة الأولى 30% [16] وهي الأعلى في معايير التصنيف وقد زادت لتكون 32% [17] راجع جدول (2).

جدول (2) يوضح التغير في نصيب الفرد بين عامي 2010، 2017 ومقارنته مع تغير نسبة بند كفاءة المياه في نظام الهرم الاخضر

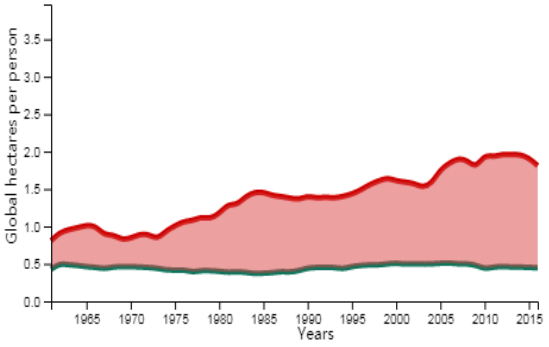
العام	نصيب الفرد من المياه	نسبة بند المياه في الهرم الأخضر
2010	55 متر مكعب /فرد /سنة	%30
2017	37 متر مكعب /فرد /سنة	%32
نسبة التغير	32% زيادة في عجز المياه	10% زيادة في وزن المياه

2.3تأثير قضية تقلص الاراضي الزراعية على بند استدامة الموقع

من الثابت أن الرقعة الزراعية في مصر في تقلص مستمر نتيجة التعديات التي تحدث عليها من زيادة سكانية وتمركز السكان حول وادي النيل الضيق وطغيان العمران على الأراضي الزراعية مما سبب تآكل المساحات الزراعية- خاصة بعد الاحتدام السياسي الذي حدث عام 2011، وأكد الدكتور فاروق الباز أن الزحف العمراني يلتهم 30 ألف فدان سنويا من5.5 مليون فدان هي مجمل الأراضي الزراعية في مصر [24]، فقد خسرت مصر قرابة مليون فدان من أجود الأراضي في غضون الثلاثين عام الماضية معظمهم في منطقة الدلتا، ذلك لعدة عوامل منها التصحر، البناء الجائر على الأراضي الزراعية وغياب تفعيل القوانين التي تجرم البناء عليها، تجريف الأراضي، وأكد الباز أنه إذا استمر الزحف بهذا المعدل فبعد 183 سنة ستنتهي الأرض الزراعية في مصر [31]، ولذلك فأن تراجع المساحات المزروعة وزيادة مساحة العمران، زيادة نسبة التصحر وزيادة معدلات التدهور البيئي، وانخفاض نصيب الفرد من الأراضي الخضراء والقضاء على الغطاء النباتي وإجهاض التنمية المستدامة هي من آثار سرطان الزحف العمراني على الأراضي الزراعية [30] شكل (5).

شكل (5): صورة قمر صناعي توضح مسطحات الاراضي في الدلتا بين عام 1972 **و 2011** [3]

ويمكن قياس احتياج الانسان من موارد بيئية بمعيار الأثر البيئي للإنسان ECOLOGICAL FOOTPRINT ، أما السعة البيئية BIO-CAPACITYفهي تمثل مقدار ما يقدمه الكوكب من هذه الموارد والخدمات وقدرته على استيعاب المخلفات الناتجة عن البشرية، كلاهما يعبر عنهم بوحدة موحدة بتسمي الهكتار العالمي GLOBAL HECTARE [18] . كلا هذان المؤشران يشيران بوضوح أن الأثر البيئي للإنسان في مصر يتعدى بمراحل السعة البيئية لاستيعاب هذه التأثيرات السلبية وتلبية احتياجاته البيئية، وكما هو ملاحظ من الرسم البياني فإن الفجوة بينهما تتزايد مع مرور السنوات شكل (6). إن السعة البيئية عام 2010 كانت 0,5 هكتار. فيما وصل الأثر البيئي للإنسان عالميا إلى 1,8 أي ما يعادل 3.6 أضعاف السعة البيئية. اما في عام 2017 فأصبحت السعة البيئية 0.40 هكتار عالمي بالمقابل 1.90 للأثر البيئي أي ما يعادل 4.75 ضعف السعة البيئية. وقد وجد أن نصيب الفرد من المسطحات الخضراء بمصر في تناقص مستمر وصل إلى 1,5 متر مربع للفرد بالمقارنة بالمعدل العالمي من 10 إلى 18 متر مربع للفرد [9].



شكل (6) العلاقة بين الاثر البيئي للإنسان والسعة البيئية لمصر[18]

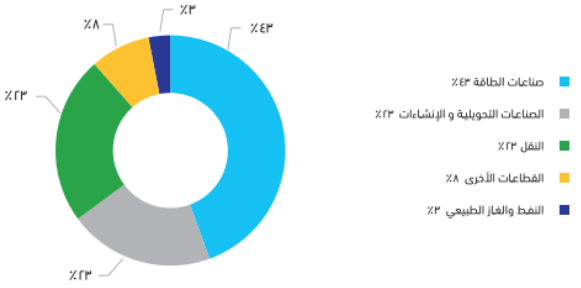
انعكست هذه القضية بالتبعية على نظام الهرم الأخضر لتصنيف المباني الخضراء، حيث كانت إجمالي النقاط الخاصة بتصنيف بند كفاءة الموقع في النسخة الأولى 15% [16] ولكنها قلت لتكون 8% [17] راجع جدول (3)، مع الأخذ في الاعتبار وضع وزن ٢% على تعمير الصحراء والبناء في المدن الجديدة بعيدة عن الدلتا والوادي.

جدول (3) يوضح التغير في الاثر والسعة البيئية بين عامي 2010، 2017 ومقارنته مع تغير بند كفاءة الموقع في نظام الهرم الاخضر

العام	الاثر البيني	السعة البيئية	العجز في السعة البيئية	نسبة بند كفاءة الموقع في الهرم الاخضر لتتناسب مع السعة البيئية
2010	GHa1.80	0.50 GHa	1.30-GHa	%15
2017	GHa1.90	0.40 GHa	1.50-GHa	%8
نسبة التغير			13% زيادة في عجز السعة البيئية	52% نقص في وزن كفاءة الموقع

3.3تأثير قضية التلوث على عدة بنود (جودة البيئة الداخلية، استخدام الموارد، والطاقة واستدامة الموقع)

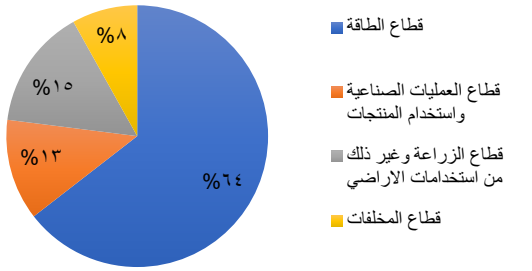
يشير التقرير المحدث كل سنتين الصادر من وزارة البيئة وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي عن البيئة لعام 2018 في مصر ان استخدام الوقود الأحفوري والغاز الطبيعي والفحم في عملية إنتاج الطاقة أحد أهم مصادر انبعاثات الغازات الملوثة، وذلك نظرًا لاحتوائه على العديد من المكونات العضوية وغير العضوية التي تؤثر بشكل مباشر وغير مباشر على الصحة العامة، والتي من أهمها غاز ثاني أكسيد الكبريت، غاز أول أكسيد الكربون، غاز ثاني أكسيد النيتروجين، غاز الأوزون، وعنصر الرصاص وغاز ثاني اكسيد الكربون [32]. وقد زاد مجموع انبعاثات غازات الدفيئة بنسبة 31% من عام 2005 إلى عام 2015. وقد زادت انبعاثات غازات الدفيئة في قطاعات الطاقة والعمليات الصناعية واستخدام المنتجات والمخلفات بنسب: 40% و49% و34% على التوالي؛ وفي حين انخفضت الانبعاثات من قطاع الزراعة واستخدامات الأراضي الأخرى بنسبة 7% خلال نفس الفترة الزمنية [32] شكل (7).



شكل (7) مساهمة غازات الدفيئة الناتجة من كل قطاع في الانبعاثات في عام 2010 [34]

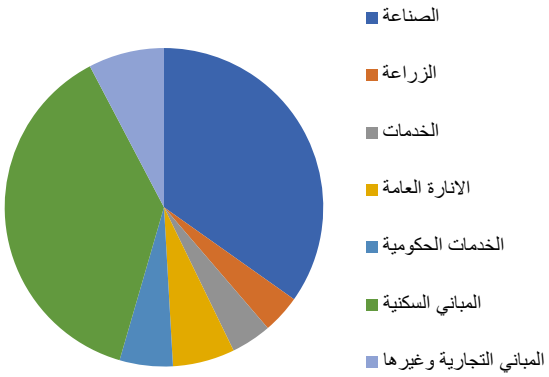
قد قامت مصر بالمساهمة في انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون بحوالي 201,7 مليون طن في عام 2008 وقد وصل مركزها الثاني والعشرون على العالم، اما في عام 2017 زاد إلى 248,9 مليون طن بزيادة تقدر بنسبة 18,9% [19]. ان نسبة 50% من هذه الانبعاثات كانت بسبب قطاع الكهرباء [34]، وقد أعلنت مصر ان الطاقة هي المحرك الأساسي لسياساتها في رؤيتها (2030) [11]، حيث تسعى مصر لخفض نسبة الانبعاثات تبعاً لإرشادات البنك الدولي من خلال التوجهات التالية: تعزيز استخدام الطاقة المتجددة في المدن والتوسعات الجديدة وخفض انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون المتوقع ارتفاعها بزيادة التوسعات والرؤية الاقتصادية الطموحة للبلاد [4]، [34].

والوضع الحالي يشير أن تشغيل 71% من الكهرباء في مصر يتم من باستخدام الغاز الطبيعي، مع تغذية الباقي من البترول. وتواجه مصر نقص في الغاز الطبيعي خاصة في شهور الصيف الأمر الذي يتم تغطيته من خلال استيراد الوقود والسولار، وهو ما يساهم بقدر كبير من انبعاث الملوثات الضارة في هواء البلاد خاصة في الحضر التي تستهلك معظم هذه الطاقة[4] كما هو مبين بالشكل (8) [34].

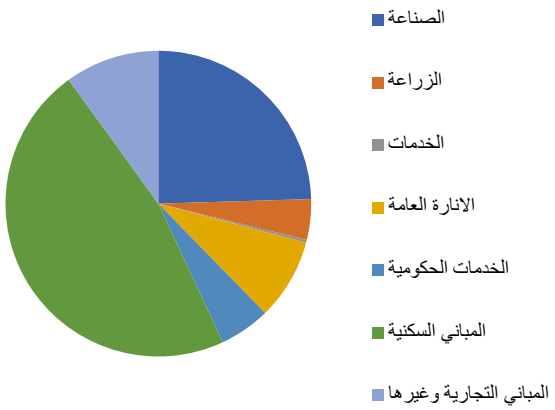


شكل(8) مساهمة غازات الدفيئة الناتجة من كل قطاع في مجموع الانبعاثات في عام 2018[34]

ويعتبر قطاع الاسكان هو أكبر مستهلك للكهرباء طبقا لبيان شركة الكهرباء عام 2008 الذي يصل إلى ما يقارب 38% ووصل عام 2017 إلى 48% من الكهرباء المنتجة في مصر شكل (17). ومن الثابت ان قطاع صناعات الإنشاء والتشييد من أكبر القطاعات التي تستهلك الموارد والطاقة في مصر [1]، [6] كما هو موضحاً في الشكل (9) [4].



التوزيع النسبي للكهرباء المباعة وفقا لقطاع الكهرباء 2008



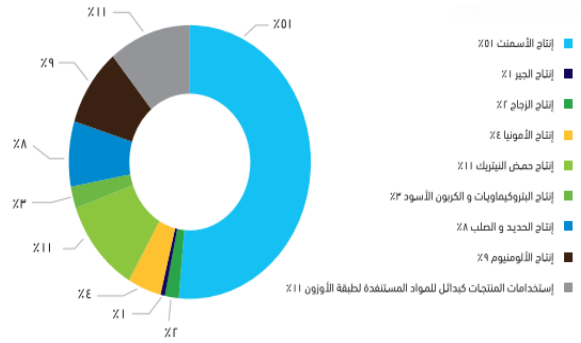
التوزيع النسبي للكهرباء المباعة لقطاع الكهرباء2017

شكل (9) استهلاك مختلف القطاعات بمصر للكهرباء في عامي 2008 و 2017 [4]

إن مصر من أوائل الدول التي تعاني من مشكلة التلوث الهواء حيث أصبح مستوي التلوث بها من 5 إلى 10 أضعاف المعدل العالمي، ومستوي ثاني أكسيد الكبريت يتراوح بين 2 و20 ضعف المعدل العالمي، فالقاهرة تأتي في الترتيب مباشرة بعد مدينة نودا بالهند [10] جدول (4)، وترتكز 80% من المناطق الصناعية حول القاهرة والتي تسهم بقدر كبير من هذه الملوثات بها[20] شكل (10).

جدول (04) ترتيب المدن الاكثر تلوثا عالميا [10]

المدينة	معدل التلوث PM10 بالميكروجرام/متر مكعب
تيتوفو شمال مقودنيا	97.3
كابول، افغانستان	96.61
فاريدباد، الهند	95.70
كاثوماندو، نيبال	95.65
غازيباد، الهند	95.54
يولاباتار، ماغوليا	94.51
داكا، بندجلادش	93.78
بيروت، لبنان	93.11
هوشي، فيتنام	92.98
نودا، الهند	92.92
القاهرة، مصر	92.82



شكل (10) نصيب الصناعات المساهمة في الانبعاثات [34].

كما تساهم الغازات الضارة في ظاهرة الاحتباس الحراري، والتي لها تأثير مباشر على مصر حيث بدأت العديد من الدراسات تنبه بخطورة الاحتباس الحراري وارتفاع درجة حرارة الأرض الأمر الذي يؤدي إلى ذوبان الجليد في القطبين وارتفاع مستوى مياه المحيطات والبحار، ومن الثابت ورود تحذيرات عديدة من احتمالات غرق 15% من أراضي شمال الدلتا بسبب ارتفاع درجة حرارة الأرض بمقدار 3 درجات خلال الـ 50 عاما المقبلة شكل (11)، وتهجير أكثر من 2 ملايين مواطن من أراضيهم، وهو التحذير الذي أطلقه عالم الجيولوجيا الدكتور فاروق الباز[26].

شكل (11) خارطة توضح حدود ساحل الدلتا عند البحر المتوسط اليوم وعند ارتفاع مياه البحر المتوسط بمقدار 0.50 م و 1.0 م [21]

لذا فقد خصص نظام الهرم الأخضر لتصنيف المباني الخضراء أوزان متعددة لتخفيف تأثير المباني المصنفة من قبله على البيئة، حيث كانت إجمالي النقاط المتعلقة بقضية التلوث في النسخة الاولي للهرم الأخضر تزن 27.50% فيما اصبحت تزن 27% في النسخة الاخيرة [29]، مع الغاء بعض النقاط مثل النقطة الخاصة بالمخزون الكربوني والطاقي للأنظمة الميكانيكية والكهربية والصحية وكذلك النقطة الخاصة تقليل التأثير على البيئة من خلال تقليل ما يعرف ب gwp الخاصة بجميع الاجهزة المستخدمة الواقعة ببند كفاءة الطاقة، وإضافة نقاط أخري مثل تأثير الجزر الحرارية على المبني والبيئة المحيطة ومعالجة الموقع لتقليل الأضرار الناتجة عنه، ولكن يبقي إجمالي النقاط التقييمية متقارب بشكل كبير الأمر الذي يدل على أهمية هذه القضية ومراعاتها في النسخة المعدلة بالإصدار الأخير للهرم الأخضر راجع جدول (5).

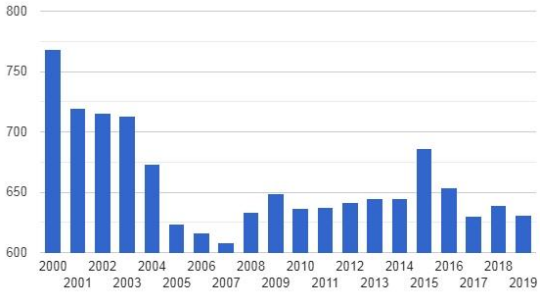
جدول (5) يوضح التغير في انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون بين عامي 2010، 2017 ومقارنته مع تغير البنود المتعلقة بالحد من التلوث في نظام الهرم الاخضر

العام	انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون	نسبة وزن البنود المتعلقة بالتلوث
2010	201,7 مليون طن	%27.50
2017	248,9 مليون طن	%27
نسبة التغير في الفترة الزمنية	18.9% نسبة التلوث الاضافية في الفترة الاخيرة	0.50% نقص في وزن البنود المتعلقة بالتلوث في النسخة الاخيرة

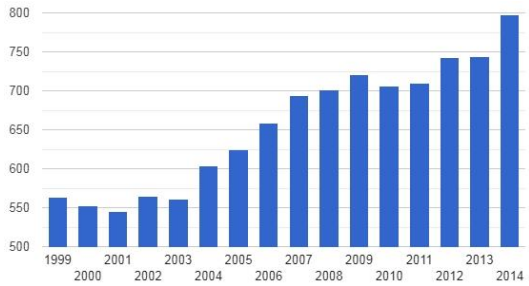
4.3 تأثير نضوب الطاقة غير المتجددة على بند استهلاك الطاقة

تستهلك المباني السكنية ما يصل إلى قرابة 37.80٪ من إجمالي استهلاك الطاقة في مصر عام 2007 والذي يتعدى استهلاك الصناعة 34.80% كما ذكرت الشركة القابضة للكهرباء المصرية في تقريرها لنسب استهلاك الكهرباء طبقا لتصنيف نشاطها أما عام 2018 فارتفعت النسبة لتمثل 47.1% من إجمالي استهلاك الطاقة بمصر[4] ارجع لشكل (9).

بالرجوع إلى الشكل (12) يلاحظ انخفاض ملحوظ في إنتاج مصر للبترول ففي عام 2000 وصل استخراج البترول من الحقول المصرية إلى 840 ألف برميل /إلى يوم، فيما وصل إلى 640 ألف برميل/يوم في عام 2017 بنسبة أقل حوالي 23% في حين زيادة الاستهلاك من عام 2000 إلى عام 2014 بنسبة 28% [25] شكل (13).

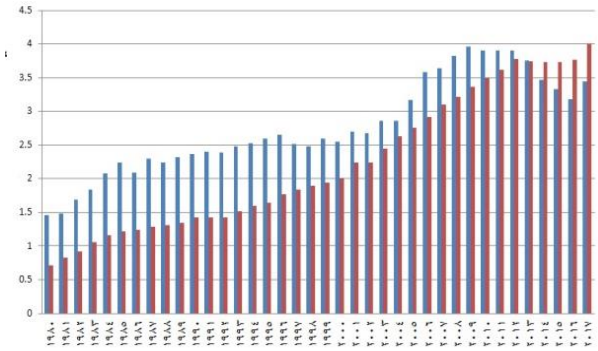


شكل (12) انتاج مصر للبترول عبر الاعوام من عام 2000 حتي 2019 [15]



شكل (13) استهلاك مصر للبترول عبر الاعوام من عام 2000 حتي 2014 [15]

أن ظهور تلك الفجوة بين إنتاج واستهلاك الطاقة يرجع إلى أن مخزون مصر قد تضاءل ويوجد توجه لاستيراد البترول لتغطية احتياجات البلاد من الطاقة بنحو 30% الي 40% من الاستهلاك شكل (14).



شكل (14) الفجوة بين انتاج واستهلاك الطاقة في مصر خلال العقد الماضي [22]

وقد انعكست أثار قضية نضوب الموارد غير المتجددة للطاقة على بند كفاءة استخدام الطاقة حيث كانت إجمالي النقاط الخاصة بند كفاءة استخدام الطاقة في النسخة الأولى من الهرم الأخضر 25% [16] وقد زادت لتكون 32% في النسخة الثانية [17] كما في جدول (6).

جدول (6) يوضح التغير في انتاج، استهلاك واستيراد البترول بين عامي 2010، 2017 ومقارنته مع تغير نسبة في بند كفاءة الطاقة في نظام الهرم الاخضر

العام	استهلاك البترول	انتاج البترول	الفجوة بين الانتاج والاستهلاك (صافي البترول المستورد)	استهلاك المباني للطاقة	نسبة بند كفاءة الطاقة في الهرم الاخضر لتتناسب مع العجز في تلبية الاحتياجات محليا
2010	880 ألف برميل / يوم	840 ألف برميل / يوم	40 ألف برميل يوميا	37.80 %	%25
2017	802 ألف برميل/يوم	640 ألف برميل/يوم	120 ألف برميل يوميا	47.10 %	%32
نسبة التغير في الفترة الزمنية		23% نقص في الانتاج	66% زيادة في نسبة البترول المستورد لسد العجز	%9.3 زيادة	%72 زيادة في وزن كفاءة الطاقة في النسخة الاخيرة

يوجد بمصر العديد من مصادر الطاقة المتجددة التي يجب أن تستغل منها الشمسية والرياح والسد العالي والمياه الجوفية، وبالفعل فإن هناك العديد من المشروعات الخاصة بالطاقة الجديدة تم تنفيذها بمصر مثل مزارع الرياح بجبل الزيت والزعفرانة وكذلك محطة لتوليد الطاقة الشمسية بأسوان [27]. كما أن هناك بعض قوانين البناء الخاصة بالمدن الجديدة والتي تلزم المطورون العقاريون باستخدام مصادر طاقة نظيفة بالمشروعات بالمدن الجديدة مثل العاصمة الإدارية الجديدة[33].

4. النتائج

ومن خلال البيانات والتحليلات السابقة نجد أن معايير الهرم الأخضر تتوافق إلى حد كبير مع القضايا القومية والبيئية التي تواجه مصر وكذلك تتماشى مع الرؤية المستقبلية للبلاد من حيث وضع القضايا المتعلقة بالمياه والطاقة من أولويات سياسات الإصلاح مثل زيادة الاوزان الخاصة ببند المياه والطاقة للتوافق مع متطلبات المرحلة وتلبية زيادة الطلب. فبند المياه ارتفع من 30% في نسخة 2010 الي 32% في نسخة 2017 وهو النسبة الأعلى من جميع البنود ذلك نتيجة القضية الملحة الحالية وهي ندرة مصادر المياه وقوع مصر تحت خط الفقر المائي، وكذلك بند الطاقة الذي زاد من 23% في نسخة 2010 الي 30% في نسخة 2017 وهي الزيادة الأكبر في جميع البنود ذلك بالتوازي مع توجه الدولة لترشيد الاستهلاك وتحقيق اهداف التنمية المستدامة 2030 وذلك بالتوازي مع التناقص الشديد في موارد الطاقة غير المتجددة وتوجه الدولة لتشجيع استخدام مصادر طاقة متجددة. اما البنود المتعلقة بالتلوث فتعتبر ثابتة مع تغيير بعض البنود الداخلية ولكن الاوزان تعتبر ثابتة، وذلك فأن البنود المتعلقة بالموقع قلت من 15% في نسخة 2010 الي 8% في نسخة 2017 نتيجة زيادة النسب في البنود الأخرى.

أن اختلاف الظروف البيئية المحلية وتفاوتها أدّى إلى اختلاف معايير التصنيف من فترة الي اخري. وبذلك تصبح هذه الأنظمة لها ارتباطاً وثيقا بتطبيقها في نطاقها الجغرافي مما يشكك توسيع نطاقها خارج بلادها.

والبحث يشير إن من أهم المنظمات الدولية المختصة بعملية تصنيف المباني هو المجلس العالمي للمباني الخضراءWorld GBC، الذي يعمل الآن على إرساء شبكة تواصل بين المجالس الوطنية للمباني الخضراء في أكثر من مائة دولة، مما يجعله أكبر منظمة دولية في العالم تؤثر في سوق المباني الخضراء [23]، لكن لكونه غير حكومي فيصبح غير ملزم ولا يفرض عقوبات أو غرامات على الدول غير الملتزمة بمعايير تصنيف المباني والحفاظ على البيئة، وعليه فيوصي البحث أن يتم تأسيس مجلساً قومياً يضم كل من المركز القومي لبحوث البناء وجمعية المباني الخضراء المصرية وغيرها من المنظمات الأهلية المعنية وذلك للانضمام إلى المجلس العالمي للمباني الخضراء ويعمل على تفعيل ومراقبة تطبيق الهرم الأخضر بنسخته الأخيرة والذي أثبتنا من خلال التقييم لتوافقه مع حلول القضايا القومية ولدعم التنمية المستدامة في مصر.

5.التوصيات

ونلخص توصيات البحث في النقاط التالية:

- متابعة التغييرات وتراكمات القضايا القومية وتحديث اوزان بنود التصنيف المباني المختصة بمعالجة هذه القضايا بالتوازي مع تطورات هذه القضايا.
- أن تتماشى أنظمة التصنيف المحلية مع سياسات الدولة وقوى السوق، حيث توجد علاقة مباشرة بين أنظمة التصنيف للمباني المستدامة ورغبة الدولة في تحقيق التنمية المستدامة، وإن لم توجد رغبة حقيقية في الوصول إلى الاستدامة فإن نظام التصنيف للمباني لن يفيد وحده.
- ايجاد منظمة دولية تراجع الدول لاحترام البيئة والحفاظ عليها من خلال مراجعة المعايير القياسية في جميع المجالات التنمية من صناعة، تجارة، أعمال تشييد وبناء، زراعة، مواصلات ونقل، التراث وسياحة أيضا، ليصبح جزءً أصيلاً من مهام هذه المنظمة مراقبة الدول وإدارتها في الحفاظ على البيئة،
- تأسيس مجلساً قومياً يضم كل من المركز القومي لبحوث البناء المنظمات الأهلية المعنية بالحفاظ على البيئة والمباني الخضراء في مصر وذلك لضمان تبني الهرم الأخضر بنسخته الحالية على المستوى الحكومي والمجتمعي، وليمكن مصر بالانضمام إلى المجالس العالمية المعنية، وليعمل على تفعيل ومراقبة تطبيق نظام الهرم الأخضر المصري.

6. المراجع

[1] Abdullah, Lamia & El-Shennawy, Tarek. (2017). Evaluation of CO 2 emissions from electricity generation in Egypt: Present Status and Projections to 2030.icceee conference.

[2] Bonna. Hazem, El-Hakim. Ahmed, El-Behairy. Hatem, the GPRS-V2-2017-NB National Rating System of Sustainable New Buildings and Major Renovation: A Technical Evaluation (access date: January 28, 2019). Available at https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3324044

[3] Cairo observer website, diminishing agricultural and land Cairo, November 2012, access date july 2020, https://cairobserver.com/post/35121293939/diminishing-agricultural-land-around-cairo#.X8oRrNIzbIU

[4] Egyptian electrical holding company, Ministry of electricity & renewable energy Annual report 2008-2009, 2017-2018, access date july 2020, http://www.moee.gov.eg/test_new/report.aspx

[5] GRID-Arendal a center collaborating with the United Nations Environment Program (UNEP),access date: October 2019, http://www.grida.no/publications/vg/climate/page/3087.aspx

[6] IRENA. (2018). Renewable Energy Outlook: Egypt, International Renewable Energy Agency. Abu Dhabi.

[7] K.M. Fowler, E.M. Rauch, E. (2006). Sustainable building rating systems – summary. Pacific Northwest National Laboratory, Department of energy, p60 , https://www.wbdg.org/FFC/GSA/sustainable_bldg_rating_systems.pdf/

[8] Mattoni, Benedetta & Guattari, Claudia & Evangelisti, Luca & Bisegna, Fabio & Gori, Paola & Asdrubali, Francesco. (2018). Critical review and methodological approach to evaluate the differences among international green building rating tools. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 82. 960-950.

[9] National Footprint Accounts 2019 edition (Data Year 2016); building on World Development Indicators, The World Bank access date 2019; U.N. Food and Agriculture Organization

[10] Numbo website, Pollution Index by city, access date June 2020, https://www.numbeo.com/pollution/rankings_current.jsp/

[11] SDS. Egypt Sustainable Development Strategy: Egypt vision 2030. Ministry of Planning, 2016. /http://www.mop.gov.eg/Vision1.pdf

[12] Shamseldin, A. (2018).Including the building environmental efficiency in the environmental building rating systems. Ain Shams Engineering Journal, Volume 9. Issue 4. Pages 455-468

[13] Silvestre. (2010). Building's external walls in Life-Cycle Assessment (LCA) research studies. Portugal Sb10: Sustainable Building Affordable to All - Low Cost Sustainable Solution

[14] The Egyptian Green Building Council (EGGBC), 2015, "Tarsheed Residential", Cairo, the Anglo bookshop V 01, first edition.

[15] The Global Economy website, access date July 2020, https://www.theglobaleconomy.com/Egypt/oil_c/onsumption

[16] The Housing and Building National Research Center (HBRC), and The Egyptian Green Building Council (EGBC), 2011, "The Green Pyramid Rating System (GPRS)", The Egyptian Green Building Council, first edition.

[17] The Housing and Building National Research Center (HBRC), and The Egyptian Green Building Council (EGBC), 2017, "The Green Pyramid Rating System (GPRS) version2", The Egyptian Green Building Council, first edition.

[18] U.S. Energy Information Administration - EIA - Independent Statistics and Analysis. Access date july 2020, hhttps://www.eia.gov/international/data/country/EGY/infographic/petroleum-infographic/

[19] Un Environment website. (n.d.) Egypt save over 24 we billion annually cut co2 emissions access date June 2020, https://www.unenvironment.org/news-and-stories/press-release/egypt-save-over-us-24-billion-annually-cut-co2-emissions-13-water/

[20] Un Environment website. (n.d.). Cairo's bad breath. Access at October 2020 from https://www.unenvironment.org/news-and-stories/story/cairos-bad-breath/ USGBC/

[21] United Nations Environment Program UNE Nile Delta: Potential Impact of Sea Level Rise, access date June 2020, https://www.grida.no/resources/7046/

[22] World Data Atlas, Egypt - CO2 emissions, Access at October, 2020. https://knoema.com/atlas/Egypt/CO2-emissions

[23] World Green Building Council, Access date October 2020. https://www.worldgbc.org/news-media/worldgbc-and-gresb-join-forces-drive-net-zero-carbon-buildings/

[24] جريدة الاهرام، 2014، مقال بعنوان "فاروق الباز: 30 ألف فدان زراعي تختفي سنويا في مصر " http://gate.ahram.org.eg/News. تاريخ الوصول 15 سبتمبر 2020

[25] داليا صقر، 2019، وضع كفاءة الطاقة في قطاع البناء في مصر، تاريخ الوصول يوليو 2020، https://www.buildingsmena.com/files/EgyptGBC_StatusofEnergyEfficiencyintheEgyptianBuildingSector.pdf

[26] داليا عاصم،2018 ، التغيرات المناخية تهدد بغرق الدلتا المصرية نهاية القرن الحالي ، جريدة الشرق الاوسط

[27] ريهام رياض، 2019، معايير دمج الطاقة المتجددة في المباني التاريخية مع الحفاظ على القيم التاريخية، رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة المنوفية

[28] سوسن حمدان،2015، تأثير سد النهضة الاثيوبي على مستقبل الموارد المائية في مصر والسودان، مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية، مركز المستنصرية للدراسات العربية والدولية، رقم 675743، صفحة 279 – 305 .

[29] شيرين خضر، 2020، نظام الهرم الأخضر لتصنيف المباني :دراسة تحليلية لتطبيقه في مصر، رسالة ماجستير، كلية الهندسة جامعة المنوفية

[30] طه العراقي. 2018 ديناميكية تأكل الاراضي الزراعية واجهاض التنمية المستدامة بمصر في ظل الاحتدام السياسي. journal of Azhar university Engineering Sector, 1196-vol 13, no 48, 1184

[31] عباس الزعفراني، الاوضاع القائمة للمناطق الخضراء بالقاهرة الكبرى، موقع ايجيبت ارش ،تاريخ الوصول يوليو 2020. /http://www.egyptarch.net

[32] منظمة المعلومات المركزية التابعة للبنك الدولي https://www.cia.gov/library/publications/the-factbook/geos/eg-world

[33] وزارة الاسكان والمرافق والتجمعات العمرانية ، اسس تصميم العاصمة الادارية الجديدة كمدينة ذكية ، نسخة 2.3 لعام 2019، مصر

[34] وزارة البيئة المصرية: التقرير المحدث كل سنتين بشأن تغيير المناخ. (2018). مصر https://www4.unfccc.int/sites/SubmissionsStaging/NationalReports/Documents/7852916_EgyptBUR%20Egypt%20%20AR.pdf-1-BUR1