جمهورية مصر العربية
معهد التخطيط القومي
الدراسات العليا

البحث التطبيقي

عنوان البحث باللغة العربية	**الإستدامة البيئية للمشروعات** بالتطبيق علي مشروع انشاء مطار برج العرب الدولي
عنوان البحث باللغة الإنجليزية	**Environmental sustainability of projects** Applying to the Burj Al Arab International Airport construction project
إعداد	**م/ داليا سمير دمرداش**
إشراف	**أ.د / مني سامـي** **أستاذ المحاسبة البيئية المساعد ورئيس قسم المحاسبة البيئية**

لاستكمال متطلبات

الحصول على الماجستير المهني "التخطيط للتنمية المستدامة"

2021/2020

ملخص البحث التطبيقي

إن التنمية المستدامة هي الطريق الذي يسلكه العالم الأن للمحافظة علي الموارد الطبيعية وحفظ حقوق الأجيال القادمة من هذه الموارد ومن خلال وضع استراتيجية التنمية المستدامة رؤية مصر 2030 اتخذت مصر أولي الخطوات علي تحقيق التنمية الشاملة ووضع مكانه لها في مصاف الدول الكبري ولما كانت المشروعات هي النواة الأساسية لتحقيق التنمية وحيث أن التنمية اصبحت تنمية مستدامة فأصبح علينا أن نهتم بإستدامة المشروعات لأنها أساس تحقيق الإستدامة ولكي نأخذ خطوات كبيرة في هذا المجال فإن علينا التركيز علي المشروعات الكبيرة ذات التكلفة العالية لتحقيق الإستدامة علي المدي الطويل لذلك تم إختيار مشروعات المطارات لبحث كيفية تحقيق الإستدامة في هذه المشروعات الضخمة حيث تقوم وزارة الطيران المدني حاليا بتطوير مطار برج العرب الدولي ، ليتناسب مع الزيادة المضطردة في اعداد المسافرين مع الحفاظ على أعلى المعايير العالمية .وقد تم الاهتمام بقضايا الطاقة والجوانب البيئية بحيث يكون تشغيل المطار بكفاءة اقتصادية واجتماعيا وبيئيا. و يلقي هذا البحث الضوء علي إمكانية الإستفادة القصوي من معايير الإستدامة في تصميم المطارات المصرية و امكانية تطبيق مفاهيم الاستدامة حيث يخضع مطار برج العرب الدولي في الوقت الحاضر لتغييرات إنشائية كبيرة لتشييد صالة سفر كبيرة والعديد من المرافق الأخرى حيث تم جمع البيانات, من خلال دراسة تقييم الأثر البيئي لمطار برج العرب واستخدام مبادئ المحاسبة البيئية في حساب فروق التكاليف بين النظم التقليدية والنظم المستدامة في الأنشطة البيئية في المطار و استعراض الوضع الحالي و اقتراح بعض الحلول للتطويروتطبيق الإستدامة في باقي المطارات المصرية بما يناسب الموارد والإمكانيات المتاحة كما يوصي بتطوير برنامج وطني للمعايير البيئية التي توائم العمارة المحلية ووضع مواصفات المباني الخضراء المستدامة في مصر.

الكلمات المفتاحية:

الإستدامة – استدامة المشروعات – المطارات الخضراء

Abstract

Sustainable development is the way the world is taking now to preserve natural resources and preserve the rights of future generations from these resources, and through setting up a sustainable development strategy, Egypt Vision 2030, Egypt has taken the first steps towards achieving comprehensive development and placing its place in the ranks of major countries and since projects are the core To achieve development and since development has become a sustainable development, we have to pay attention to the sustainability of projects because it is the basis for achieving sustainability. In order to take great steps in this field, we must focus on large projects with high costs to achieve long-term sustainability. Therefore, airport projects were chosen to discuss how to achieve sustainability in these mega projects, where the Ministry of Civil Aviation is currently developing the Burj Al Arab International Airport, to match the steady increase in the number of passengers while maintaining the highest international standards. Attention has been paid to energy and environmental issues, so that the airport's operation is economically, socially and environmentally efficient. This research sheds light on the possibility of making the most of sustainability standards in the design of Egyptian airports and the possibility of applying sustainability concepts as Burj Al Arab International Airport is currently undergoing major structural changes to construct a large travel hall and many other facilities where data were collected, through an impact assessment study. Environmental accounting for Burj Al Arab airport and the use of environmental accounting principles in calculating cost differences between traditional and sustainable systems in environmental activities at the airport

Keywords:

Sustainability - Project sustainability - Green airports

المحتويات

م	العنوان	الصفحة
1	مقدمة	5
2	اهداف البحث	6
3	أهمية البحث	7
4	تساؤلات البحث	8
5	حدود البحث	8
6	الدراسات السابقة	9
1.6	دراسات باللغة العربية	10-9
2.6	دراسات باللغة الإنجليزية	13-12-11
7	المشكلة البحثية	15-14
8	دراسة حالة الإستدامة البيئية لمطار برج العرب الدولي	15
1.8	نبذه عن مطار برج العرب الدولي	16-15
2.8	مصادر المخلفات الصلبة بالمطار	18-17-16
1.2.8	تطبيق مفهومي الإستدامة والمحاسبة البيئية علي نظام إدارة المخلفات الصلبة بالمطار	21-20-19
3.8	مصادر الطاقة في مطار برج العرب الدولي	22-21
1.3.8	نظام إضاءة ال LED	23-22
2.3.8	نظام الطاقة الكهروضوئية	24-23
1.2.3.8	تكلفة الإنشاء الأولية لنظام الطاقة الكهروضوئية	24
2.2.3.8	فوائد نظام الطاقة الكهروضوئية	24
9	نتائج	26-25

10	توصيات البحث	27
11	المراجع	28
1.11	مراجع باللغة العربية	29-28
2.11	مراجع باللغة الإنجليزية	30

1. المقدمة

ما حدث من تدهور خطير للبيئة في عصرنا الحاضر لم يكن سوى نتاج لاستخدام الإنسان لقدراته في التأثير على البيئة وفي استغلال واستنزاف مواردها دون الأخذ في الاعتبار بالنتائج والآثار السلبية المضرة به ولا يمكن فصل مسائل البيئة والتنمية بعضها عن بعض فالتدهور البيئي يدفع الناس بأعداد متزايدة إلى الفقر إذ أن الناس الذين تنقطع بهم الأسباب ويضيع أملهم يستهلكون أصول الموارد التي يعتمدون عليها والنظم الاقتصادية العالمية مساهمه في إحداث عدم التنمية البيئية واستدامتها ولكي يتم تصحيح هذا الوضع اقتصاديا ومحاسبيا يتعين على الصناعات والحكومات تغيير نظرتها للعالم وذلك بتقليل التركيز على الاعتبارات التي تركز على الأرباح والخسائر قصيرة الأجل والاهتمام بالعائد المترتب على الإستدامة البيئية في الأجل الطويل فإذا أراد العالم أن ينجح في تطبيق عالم متواصل اقتصاديا وبيئيا فلابد من أن يكون هناك تصور ورؤية لمسار استدامة البيئة.

إن التأثير السلبى على البيئة فى إزدياد مستمر مع التطور الكبير لأخطار التلوث البيئى المصاحبة للتقدم المذهل فى مجال الصناعة و حيث ان الطيران المدني كوسيلة للنقل الجوي واجهه حضارية وضرورة من ضرورات التطور والتنمية ودعامه من اهم دعائم التجارة الدولية واذا كانت حاجة العالم للنقل الجوي تشكل اهمية بالغة لتطلعاته فأن حاجة جمهورية مصر العربية الي الاهتمام به وتطويره تشكل عنصرا هاما من عناصر التنمية وخصوصا صناعة الطيران المدني التي اصبحت من الصناعات الهامة المؤثرة في الاقتصاد القومي لما له من آثار اجتماعية علي العنصر البشري وذلك لان للتلوث آثارا سلبية كبيرة.

وفي ضوء الاهتمام العالمي المتنامي بمشاكل البيئة وفي اطار الخبرات المكتسبة من دول العالم الاخري فإن الهدف الاساسي هو مطالبة المنشآت الحالية و الجديدة بعمل استراتيجيات بيئية لأي مشروع حالي او جديد وهو مطلب اساسي لتطوير برامج التنمية وذلك عن طريق التعرف علي الآثار السلبية والإيجابية للمشروع ليس فقط علي المدي القصير وانما يجب ان يكون تخطيطا استراتيجيا لتعظيم الآثار الإيجابية والوصول الي حد من الآثارالسلبية في المجتمعات التي سوف تقام فيها تلك المشروعات آخذين في الاعتبار بشكل اساسي وهام البعد الانساني الذي تغفله في كثير من الاحيان معظم المشروعات الجديدة سواء علي البيئة المحيطة او العاملين في مجال تلك المشروعات وخاصة مجال الطيران ومشروعات إنشاء المطارات.

2. أهداف البحث

إن الهدف الاساسي من هذا البحث هو مطالبة المنشآت الحالية و الجديدة بعمل استراتيجيات بيئية لأي مشروع حالي او جديد وهو مطلب اساسي لتطوير برامج التنمية وذلك عن طريق التعرف علي الآثار السلبية والإيجابية للمشروع ليس فقط علي المدي القصير وانما يجب ان يكون تخطيطا استراتيجيا لتعظيم الآثار الإيجابية والوصول الي الحد من الآثارالسلبية علي المجتمعات التي سوف تقام فيها تلك المشروعات آخذين في الاعتبار بشكل اساسي وهام البعد الانساني الذي تغفله في كثير من الاحيان معظم المشروعات الجديدة سواء علي البيئة المحيطة او العاملين في مجال تلك المشروعات (بدوي ،2010) وخاصة مجال الطيران ومشروعات إنشاء المطارات

حيث يهدف هذا البحث إلي تسليط الضوء علي فكرة الإستدامة في المشروعات وخاصة المشروعات القومية ذات التكاليف العالية ومن أهمها مشروعات إنشاء وتشغيل المطارات ومقارنة نتائج تطبيق الإستدامة مع نتائج عدم تطبيقها وتوضيح الفرق في العائد والتكاليف في كلتا الحالتين بالتطبيق علي مشروع إنشاء مطار برج العرب الجديد

كما يهدف البحث إلي توجيه المسئولين عن قطاع المطارات إلي أهمية التركيز علي الإستدامة البيئية لمشروعات إنشاء المطارات ومدي التأثير الإيجابي علي البيئة وترشيد النفقات والإستهلاك في هذا القطاع الهام لما له من تأثير إستراتيجي وتنموي وسياحي في مصر(شيربي ،2017)

حيث نجد أنه يصعب إلي الأن تحقيق الإستدامة في المطارات بشكل كامل نظرا لأعتبارات سياسية أو جغرافية أو مناخية تحتم احيانا استمرار التشغيل في قطاع معين من المطار بالطرق التقليدية دون أخذ التأثيرات البيئية في الأعتباروالكن في الفترة الاخيرة تبين أنه بالنقل الجوي تحيا المنطقة العربية سياحيا واقتصاديًا، ولا مجال لتحقيق ذلك دون طيران مدني يقف على أرض صلبة، ومطارات تستوعب الزيادة المطردة في عدد المسافرين مع الحفاظ علي البيئة وتحقيق الإستدامة ومنع تدهور البيئة المحيطة بالمطار(وهيب، 2016) . ومن هنا كانت الأيدي العربية تمتد سريعًا لتوسعة المطارات، وسط منافسة عربية–عربية مشروعة لتحقيق أعلى مستويات الراحة للركاب، عبر مطارات جديدة ومطورة تحقق الأستدامة البيئية ونهدف من هذا البحث ان يكون لمصر الريادة في المنطقة والأسبقية في تطبيق منظومة مستدامة للمطارات لتنافس المطارات العالمية وتليق بمكانه مصر الإقليمية والدولية

3. أهمية البحث

أن إستدامة المشروعات تعد من الركائز الهامة في تحقيق التنمية وخاصة المشروعات القومية الكبيرة ذات التكاليف العالية تم إختيار قطاع الطيران للتطبيق عليه حيث أنه حاليا من اهم القطاعات التي تولي بها الدولة المصرية إهتماما كبيرا والتي لا تقوم الدولة بإنشائها إلا كل مده زمنية طويلة وذلك لضخامة هذه النوعية من المشروعات من حيث تكاليف الإنشاء والتجهيز والتشغيل وتولي كثير من دول العالم حاليا ومنها مصر أهتماما كبيرا بمحاوله تطبيق مفاهيم الإستدامة في مشروعات المطارات لتكون المطارات صديقة للبيئة حيث تعكس المطارات صورة البلد بصورة مباشرة اكثر من اي نوع من انواع الابنية العامة، وتعد مباني الركاب العنصر الرئيسي في التصور العام فتعد رمز للدولة حيث تعكس عمارتها إنطباع لدي الزائرين عن الدولة ومدي التقدم التكنولوجي، فضلاعن دوره كبوابة تعكس قيم ومتطلبات المجتمع(فيروللي،2016).

يتجاوز التعامل مع المطارات المعاصرة التعامل مع مبنى منفرد بإمكانية السيطرة على حلوله التصميمية والتقنية (فيروللي ، 2016) وقد تناولت كتير من الدراسات في الأعوام الأخيرة موضوع تطبيق الإستدامة في المطارات وتحويل المطارات إلي مطارات خضراء تراعي الأبعاد البيئية المختلفة يتم إستخدام التكنولوجيات الحديثة في العديد من التطبيقات مثل الطاقة الشمسية ومعالجة مياه الصرف وتدوير وإدارة المخلفات (باكستر ، 2018) بشكل متكامل وسوف نستعرض بعضا من تلك الدراسات العربية والأجنبية يتعلق بموضوع البحث حيث أن العالم حاليا يتجه الي تحقيق الأستدامة في كافة نواحي الحياة ويتم إدراج ابعاد التنمية المستدامة في الخطط المستقبلية ومن هنا جاءت اهمية فكرة هذا البحث وتسليط الضوء علي إستدامة المطارات كواحدة من المشاريع الهامة ذات الطبيعة المتفردة عن باقي المشروعات القومية في اي بلد في العالم (جرير، 2020).

حيث نجد في الفترة الحالية أن وزارة الطيران المدني المصرية لديها خطة يتم تنفيذها تتركز على وضع خطط مستقبلية وإستراتجيات للنهوض بقطاع الطيران ومن أهمها، تعزيز قدرات وتطوير وزيادة الطاقة الاستيعابية بالمطارات المصرية، وإنشاء 5 مطارات جديدة «مطار سفنكس – مطار القطامية العاصمة الإدارية الجديدة – مطار رأس سدر – مطار برنيس جنوب البحر الأحمر – مطار البردويل»، وهي تعد بمثابة هدية للأجيال المقبلة المستهدفة من عملية التنمية حاليا وتعمل المطارات الجديدة على ربط كل ربوع مصر وسيكون له المردود الإيجابي الكبير على الأجيال المقبلة، بما يخدم عملية التنمية المستدامة وتسهيل وجذب الاستثمارات ودعم الصناعة في كافة المجالات في المستقبل.

4. تساؤلات البحث

يعتمد البحث علي عده تساؤلات هي:-

- إستدامة المشروعات تعد من الركائز الهامة في تحقيق التنمية وخاصة المشروعات القومية الكبيرة ذات التكاليف العالية
- ما مدي تطبيق الإستدامة في مشروعات انشاء المطارات المصرية
- هل تطبيق الإستدامة البيئية في المطارات المصرية تحقق خفض في تكاليف تشغيل المطار علي المدي البعيد رغم ارتفاع التكاليف في مرحلة الإنشاء
- كيف يمكن لمصر أن تستفيد بمواردها الطبيعية والمتجددة لتحقيق الإستدامة في المشروعات القومية وخاصة مشروعات المطارات
- هل تطبيق الإستدامة في المطارات المصرية يمكن أن يساعد في وضع المطارات المصرية في مكانه عالية علي خريطة الطيران العالمية

5. حدود البحث

سوف يتم دراسة حالة تطبيقية من الواقع في مطار برج العرب الدولي وتحليل البيانات الخاصة بهذا المشروع وإستنباط النتائج وتأكيد الفرضيات_والإسترشاد بدرسة تقييم الأثر البيئي التي تم عملها لمطار برج العرب الدولي في عام2015 وتعطي بيانات ومؤشرات متوقعة للمشروع حتي عام 2050

وقد تم الإطلاع علي عدد من الدراسات السابقة منذ عام 2016 حتي 2020 حيث ان موضوع البحث يعد من الموضعات الحديثة المطروحة بقوة علي مستوي العالم ويسعي العديد من الباحثين للوصول إلي نتائج هامة في هذا المجال حيث يتجه العالم كله حاليا إلي طريق التنمية المستدامة وابتكار اساليب وانماط جديدة تحقق الأستدامة البيئية وتحافظ علي الموارد الطبيعية ولذلك فإن البحث يركز ايضا علي أهمية نقل التجارب والخبرات الدولية في هذا الشأن إلي مصر لتسطيع مصر اللحاق بقطار التنمية المستدامة العالمبة وتحقق التقدم المرغوب علي المستوي الإقتصادي والإجتماعي والبيئي.

6. الدراسات السابقة

1.6 دراسات باللغة العربية

1.1.6 دراسة (شيربي,2017)

بعنوان :- دراسة بيئية مقترحة للمطارات المصرية وأثرها علي التنمية الاقتصادية المستدامة للطيران المدني (دراسة مقارنة بالمطارات اليابانية والإنجليزية

تهدف هذه الدراسة إلي:-

- تحديد كافة الجوانب الاقتصادية المتأثرة من جراء تلوث البيئة من النقل الجوي وارتباطها بمشكلات السكان حول المطارات ، وضع استراتيجية واضحة تؤدي الي تحقيق السلامة للطيران المدني والتنمية المستدامة لذلك المجال مع وضع البعد الانساني للسكان حول المطارات كعنصر حاكم في كل مايخص هذه الاستراتيجية لتحقيق الراحة والكرامة لكافة السكان حول المطارات ، المشاركة بصورة ايجابية في تقليل حجم الاضرار التي تنشأ عن مجال الطيران المدني وحماية البيئة المحيطة من المطارات الجديدة من خلال اقناع المسئولين بتنفيذ الاجراءات والقياسات الدولية والعالمية واثبات امكانية تطبيق الخطط والاستراتيجيات الدولية البيئية علي مشروعات الطيران المدني المصرية بنفس الكفاءة والقدرة بعد استخلاص الاستراتيجيات المناسبة والمكافئة لأوضاعنا في مصر.

أهمية الدراسة :-

يعتبر هذا البحث من أوائل الأبحاث العربية التي تناولت بناء استراتيجية بيئية مقترحة للمطارات المصرية ومدي تأثيرها علي التنمية المستدامة للمطارات المصرية، كما اظهرت كثير من الدراسات مدي ضعف المعايير البيئية لدي المطارات ومدي الاهتمام بالقيام بالقياسات المطلوبة، كما اتضح ايضا من الدراسات الميدانية التي اجراها الباحث من خلال عمله ان تكلفة العلاج للعاملين بشركة الميناء يمكن تخفيضها اذا ما روعيت جميع المعايير البيئية عن طريق تسليم العاملين واقي اذن او قناع للأنف وخلافه من معدات الحماية ومن هنا تأتي اهمية وضع استراتيجية بيئية لتكون منهجا عند انشاء وتطوير المطارات المصرية.

2.1.6 دراسة (عبد الكريم,2011)

"التوجهات التكنولوجية الحديثة وتصميم محطات المطارات المعاصرة "

تهدف هذه الدراسة إلي :-

توضيح أهمية المطارات كمجمعات ضخمة لابد من ان تتكامل بادائيتها وبكفاءة عالية، حيث تمثل التكنولوجيا الحديثة اهم الوسائل لتحقيق عملية الكفاءة التشغيلية من خلال أجواء بيئية متوازنة لمحطات المطارات المعاصرة

من خلال نسليط الضوء علي النقص المعرفي فيما يتعلق بالتوجهات التكنولوجية الحديثة في تصميم محطات المطارات المعاصرة وامكانياتها التطبيقية وابعاد تأثيرها.

أهمية هذه الدراسة :-

توضيح أهمية التكنولوجياحيث أنها لغة التعبير لمحطات المطارات المعاصرة و تشكل اساسا في العملية التصميمية للمطار ولتكامل خدماته واستجابة غلافه الخارجي وشكله المعماري للبيئة في محاولة لتحقيق ابنية ايكولوجية اقل استهلاكا للطاقة وذات سمات وكفاءة عالية وتوضيح مدي الإستفادة من التطبيقات التكنولوجية في التجارب العالمية والافادة بما يمكن تطبيقه من هذه التقنيات بما يلاءم البيئة المحلية وطبيعة مناخنا(الحار _جاف)، وبما يمكن تطبيقه من هذه التقنيات كخطوات في تصاميم المطارات المحلية المستقبلية ، وبما يمكن تطبيقه من هذه التقنيات والتكنولوجيا في النهوض بواقع المطارات الحالية وتطويرها.

3.1.6 دراسة (وهيب,2016)

امكانية الاستفادة من مفاهيم الاستدامة ف مستقبل تصميم المطا رات بالمملكة العربية السعودية

تهدف الدراسة إلي:-

توضيح أهمية استخدام نظام الليد وهو نظام معترف به دوليا بانه مقياس تصميم وانشاء وتشغيل

مبان مراعية للبيئة وعالية الأداء في تصميم وتنفيذ المطا رات في المملكة العربية السعودية في الحفاظ علي الموارد والطاقة لما سوف يستهلكه المطار من كم هائل من الطاقة واستخدامه لأنظمة كهربائية وميكانيكية معقدة مما يوجب وضع نظام ودراسات لتقليل نسبة من الطاقة اللازمة لتشغيل تلك الأنظمة .

أهمية الدراسة :-

توضيح امكانية تطبيق انظمة الاستدامة والمحافظة على التوجه البيئي في التصميم المعماري في المطارات بالمملكة العربية السعودية وايضا امكانية تقليل التكلفة التشغيلية ورفع قيمة المنشأة عالمياً والحصول علي اعتراف دولي لاستدامة مباني مرافق المطا رات بالسعودية حيث يمكن ان تمثل الدراسة تطبيق برامج وطنية مستدامة بالمطارات تكون مثالاً يحتذي به في المشاريع الكبيرة المشابه .يتم من خلاله ايضا تدريب وتأهيل الكوادر الوطنية من المهندسين والمعمارين لرفع مستوي التوعية بمحاور الاستدامة الاقتصادية والبيئة والاجتماعية.

2.6 دراسات باللغة الإنجليزية

1.2.6 دراسة (فيروللي,2016) ,تقييم تصميم المطار الأخضر (GrADE) – الأساليب والأدوات لتحسين تخطيط البنية التحتية

Green Airport Design Evaluation (GrADE) – methods and tools improving infrastructure planning , Ferrulli ,2016

تهدف الدراسة إلي :-

التركيز على عملية تقييم امتثال المشروع لمتطلبات المباني الخضراء خلال المراحل الأولية لتصميم المشروع وكان الهدف الأساسي من البحث هو تطوير الأساليب والأدوات اللازمة لفحص وتقييم أداء تصميم الاستدامة خلال تطوير المشروع بأكمله

أهمية هذه الدراسة :-

تسليط الضوء علي دورً الطيران المهمً في الاقتصاديات الاجتماعية الحديثة ، حيث يوفر الاتصال وإمكانية الوصول ، ويسهل التجارة حيث أن المطارات هي نقاط اتصال حاسمة في نظام النقل الجوي وكذلك في الربط الإقليمي. حيث لم تعد المطارات تشتمل ببساطة على وظائف متعلقة بالطيران (مثل الركاب ،ومنشآت مناولة الطائرات) ، فقد تطورت لتشمل مجمعات التسوق والفنادق ومرافق المؤتمرات و أيضًا كمناطق صناعية ومراكز لوجستية ومراكز نقل عام متعددة الوسائط فيما يسمي (airport city) وهذا يحتاج بشكل أكبر إلى التطور الهيكلي والتشغيلي في موقع المطار وفي محيطه المباشرو هذه التطورات لها آثار مكانية على مختلف المستويات والمقاييس. ويمكن ايضا تعظيم القدرة البيئية والتشغيلية من خلال التخطيط طويل الأجل لضمان بيئة فعالة من خلال التركيز علي مؤشرات الاستدامة التي توجه نهجًا واسع النطاق في تصميم البنية التحتية للمطار.

2.2.6 دراسة (جرير,2020), المطارات والاستدامة البيئية: مراجعة شاملة

Airports and environmental sustainability: a comprehensive review, Greer,2020

تهدف هذه الدراسة إلي :-

توضيح أثر المطارات حيث يوفر أكثر من 2500 مطار حول العالم بنية تحتية حيوية تدعم 4 مليارات راكب سنويًا ، و لتلبية التغييرات في السعة ومعالجة الركاب بعد COVID-19 داخل المطارات فإن البنية التحتية مثل المباني الطرفية والمطارات ومعدات الخدمة الأرضية تتطلب تطورات كبيرة ومراعاة للجانب البيئي بشكل كبير.

حيث يمثل الطيران 2.5 ٪ من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري العالمية (GHG) ، ولكن هذا التقدير لا يشمل تشييد المطار وتشغيله ، بالإضافة إلى التأثيرات البيئية التي لا تُحسب أحيانًا (على سبيل المثال استهلاك المياه) ، ضروري لمحاسبة بيئية أكثر اكتمالا للجميع داخل قطاع الطيران.

أهمية الدراسة:-

تجمع هذه المراجعة الحالة الحالية لمقاييس الاستدامة البيئية وطرق التقييم (مثل تقييم دورة الحياة ، نطاق انبعاثات الغازات الدفيئة) للمطارات وذلك من خلال 108 مقاله من المجلات التي تمت مراجعتها من قبل النظراء والتقارير الفنية، لتقييم استدامة المطار الحالي وإطار العمل.

والوصول إلي أن الحفاظ على المياه ، والقدرة على التكيف مع تغير المناخ ، وإدارة النفايات أكثر محدودية ، مما يشير أن المحاسبة البيئية للمطار تتطلب مزيدًا من التحليل، حيث يوجد انفصال بين البحث العلمي والجهود والممارسات التي تنفذها المطارات ويجب أن تركز الأبحاث المستقبلية على أصحاب المصلحة المشاركة ، وتقييم دورة الحياة ، وربط التأثيرات البيئية بالنتائج التشغيلية ، والتحديات العالمية (مثل المرونة والتكيف مع تغير المناخ والتخفيف من الأمراض المعدية).

3.2.6 بحث حول إعادة تدوير واستخدام النفايات الصلبة في المطارات المدنية،بو لي، 2018

Research on Recycling and Utilization of Solid Waste in Civil Airport , Bo Li , 2018

تهدف الدراسة إلي :-

توضيح أهمية بناء مطارات خضراء موفرة للموارد وصديقة للبيئة حيث أصبحت الاستدامة حتمية العصر، حيث أن تشغيل المطار سوف يولد كمية كبيرة من النفايات كل يوم ، مما يعرض المطارات والمناطق المحيطة بها بالتأكيد التخلص من النفايات وضغط البيئة البيئية. يؤثر التخلص من النفايات بشكل مباشر على

البيئة المحيطة بالمطارات ، والتي يمكن تخفيفها بشكل فعال عن طريق التخلص من النفايات من مصدرها ، أي فرزها وإعادة تدويرها إلى مواد متجددة.

أهميه الدراسة:-

توضح الدراسة بالتفصيل طرق التخلص من النفايات التي تنتجها المطارات، وفقًا لمبدأ تقليل النفايات لتكون غير مؤذية ، وإعادة تدوير الموارد ، مجموعة من إعادة تدوير النفايات الصلبة وطرق الاستفادة المناسبة للمطارات ، والتي يمكن أن تقلل من تكاليف نقل النفايات إلى أماكن أخرى وطمرها للحد من التلوث البيئي المتنوع الناجم عن المكب والتخلص من النفايات الأخرى ويمكن أيضًا احتواء الطرق بشكل فعال. في الوقت نفسه ، يمكن إعادة تدوير الموارد بالكامل ، وتحويل النفايات إلى موارد مفيدة بطريقة فعالة وصديقة للبيئة

4.2.6 تقييم استدامة المطار ، الجزء الأول – إدارة النفايات في مطار كوبنهاغن، باكستر، 2018

-An Assessment of Airport Sustainability, Part 1—Waste Management at Copenhagen Airport , Baxter,2018

هدف الدراسة:-

دراسة استراتيجيات وأنظمة إدارة النفايات في مطار كوبنهاغن ،حيث تم استخدام منهج بحثي نوعي وكمي لدراسة الحالة جيث أن مطار كوبنهاغن هو مركز الحركة الجوية الرئيسي في الدول الاسكندنافية ، من 1999 إلى 2016. ووجد أن المصدران الرئيسيان للنفايات في مطار كوبنهاغن هي النفايات الناتجة عن الطائرات التي تخدم المطار والنفايات الناتجة عن الأنشطة الأرضية التي تتم في المناطق البرية والجوية ، و لنمو حركات الركاب والطائرات تأثير على حجم النفايات المتولدة.

أهمية الدراسة:-

تخفيف الأثر البيئي للنفايات الناتجة في المطار من خلال إعادة تدوير النفايات حيثما أمكن ذلك.

حيث يتم عمل محطة حاويات مركزية للنفايات ، حيث يتم فرزها للحرق ،إعادة التدوير أو الطمر.

5.2.6 تقييم استدامة المطار ، الجزء 2 – إدارة الطاقة في مطار كوبنهاغن، باكستر، 2018

An Assessment of Airport Sustainability, Part 2—Energy Management at Copenhagen Airport, Baxter, 2018

هدف الدراسة:-

التأكيد علي أن المطارات كثيفة الاستخدام للطاقة والتي ينتج عنهاغازات الاحتباس الحراري التي هي منتج ثانوي من توليد الطاقة واستخدامها. وبالتالي فإن المسئولون عن المطارات يحاولون بشكل متزايد إدارة متطلباتهم من الطاقة بشكل مستدام كجزء من السياسات والاستراتيجيات الخاصة بتشغيل المطار،وقد استخدمت هذه الدراسة دراسة حالة استكشافية نوعية وكمية وذلك من خلال فحص مطار كوبنهاغن تجريبيًا ، مركز الحركة الجوية الرئيسي في الدول الاسكندنافية ، ودراسة ممارسات إدارة طاقة المطارات المستدامة ومبادرات توفير الطاقة.

أهميه الدراسة:- تم

التوصل ألي أن أهم عوامل التأثير البيئي داخل مطار كوبنهاجن التي تحدث من استخدام الطاقة هي نسبة ثاني أكسيد الكربون الناتج من انبعاثات عمليات الجانب الجوي والجانب الأرضي.

بالنظر إلى هذا ، فإن المطار لديه العديد من الطرق حددت للإدارة وتخفيف الأثر البيئي من استهلاك الطاقة في كل من العمليات الجوية والأرضية. وضرورة تطبيق الحلول التكنولوجية ، وقد ساهمت تحسينات الأنظمة والعمليات والتعاون مع أصحاب المصلحة الرئيسيين في نجاح المطار في تخفيف الأثر البيئي من استخدام الطاقة في المطار وفي نفس الوقت تحقيق توفير الطاقة.

7. المشكلة البحثية

مما سبق إستعراضة من بعض الدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع البحث نجد أنه يصعب إلي الأن تحقيق الإستدامة في المطارات بشكل كامل نظرا لأعتبارات سياسية أو جغرافية أو مناخية تحتم احيانا استمرار التشغيل في قطاع معين من المطاربالطرق التقليدية دون أخذ المخاطر البيئية في الأعتباروكن في الفترة الاخيرة تبين أنه بالنقل الجوي تحيا المنطقة العربية سياحيا واقتصاديًا، ولا مجال لتحقيق ذلك دون طيران مدني يقف على أرض صلبة، ومطارات تستوعب الزيادة المطردة في عدد المسافرين.. ومن هنا كانت الأيدي العربية تمتد سريعًا لتوسعة المطارات، وسط منافسة عربية–عربية مشروعة لتحقيق أعلى مستويات الراحة للركاب، عبر مطارات جديدة ومطورة تحقق الأستدامة البيئية وفي مصر حاليا، نجد أن وزارة الطيران المدني المصرية لديها خطة يتم تنفيذها تتركز على وضع خطط مستقبلية وإستراتجيات للنهوض بالقطاع ومن أهمها، تعزيز قدرات وتطوير وزيادة الطاقة الاستيعابية بالمطارات المصرية، وإنشاء 5 مطارات جديدة «مطار سفنكس – مطار القطامية العاصمة الإدارية الجديدة – مطار رأس سدر – مطار برنيس جنوب البحر الأحمر– مطار البردويل»، وهي تعد بمثابة هدية للأجيال المقبلة المستهدفة من عملية التنمية التي تجرى بمصر في كل المجالات.

يبدو أن قرار إنشاء مطار واحد ليس بالأمر السهل نظرًا للتكلفة المادية لبناء المطارات، إلا أن القيادة السياسية اتخذت قرارًا بالعمل في 5 مطارات دفعة واحدة وفى أزمنة قياسية جدًا فيما يتعلق بعملية التشييد والبناء، نظرًا للفترة الزمنية التي تحتاجها عملية البناء وصولاً لمرحلة التشغيل.. المطارات الجديدة تعمل على ربط كل ربوع مصر بالمطارات سيكون له المردود الإيجابي الكبير على الأجيال المقبلة، بما يخدم عملية التنمية المستدامة وتسهيل الاستثمار ودعم الصناعة.

ولتحقيق الإستدامة في تلك المشروعات الضخمة ذات التكلفة العالية لابد من ضرورة مراعاة الإشتراطات البيئية للمطارات والتي تساهم بشكل كبير علي المدي الطويل في ترشيد إستهلاك الموارد مثل الطاقة والمياه وايضا إدارة المخلفات بطريقة سليمة حيث يمكن أن تحقق أرباح (عبد الكريم ،2011) ونجد أنه بالنظر إلي المطارات الموجودة حاليا في مصر فإنها لا تزال تعمل بالطرق التقليدية سواء في إستهلاك الطاقة أو التخلص من المخلفات او معالجة واعادة استخدام مياه الصرف حيث أنه إلي الأن لم يتم تطوير تلك المنظومات في المطارات المصرية إلي الأن الا حالات بسيطة مثل عمل محطات صغيرة لمعالجة مياه الصرف لري المزروعات فقط رغم توافر جميع المقومات لدي مصر للبدء في مراعاة تلك الأبعاد البيئية واستغلال الموارد الطبيعية المتاحة في توفير استخدام الطاقة أو اعادة تدوير المخلفات وغيرها من الممارسات والأنشطة البيئية التي تساعد في تحقيق الإستدامة وتوفير التكاليف وتحقيق عائد مادي للمطارات (باكستر ،2018) ونجد أن دول كثيرة في العالم منها دول عربية مثل الأمارات والسعودية قد أصبح في تصميم أو تحديث مطاراتها علي سبيل المثال انشاء محطات معالجة لمياه الصرف (وهيب ،2016) وإعادة أستخدامها كأمر بديهي ومن أساسيات التصميم الا أننا في مصر مازلنا لا نراعي في التصميمات مثل هذه الأشتراطات الصديقة للبيئة إلا في حالات معينة عند الحصول علي

تمويلات أجنبية لإنشاء المطارات فيتم وضع شروط بيئية تلزم مصر بعملها أثناء عملية التنفيذ مثل عملية توسعه مطار برج العرب الدولي التي سوف تتم بتمويل ياباني أما المطارات التي يتم تمويلها بأموال مصرية لا زالت لا تطبق المعايير البيئية بكفاءة ولكن في الفترة القادمة نأمل بأن يتم مراعاة هذه الجوانب لتكون نقطة إنطلاق وبداية لتحقيق مفهوم المطارات الخضراء الصديقة للبيئة ولو علي مراحل ولكن يلزم الأنطلاق والبداية ومن دراسة الحالة في مطار برج العرب سوف نسلط الضوء علي جزئية المخلفات التي ينتجها المطار وكيفيه التعامل معها وتكاليف تدويرها بما يحقق ربح للمنشأه وتكون في نفس الوقت صديقة للبيئة بحيث تكون نقطة إنطلاق للعمل بمبدأ الإستدامة البيئية في باقي مطارات مصر والتي تعمل إلي وقتنا هذا بشكل تقليدي لايراعي الأبعاد البيئية بشكل متكامل يتماشي مع الإمكانيات المتاحة في مصر(دراسة تقييم الأثر البيئي لمطار برج العرب ،2019).

8. دراسة حالة الإستدامة البيئية لمطار برج العرب الدولي

1.8 نبذه عن مطار برج العرب الدولي

- تم بناء مطار برج العرب الدولي الجديد في عام 2010 حيث تبلغ سعة مبني الركاب الحالي حوالي 2 مليون راكب سنويا بمعدل 610 راكب / ساعة وتبلغ مساحة مبني الركاب الحالي حوالي 24400 م2 وبلغت تكلفته حوالي 2.5 مليار جنيه
- إن زيادة عدد الركاب من منطقة الدلتا يؤدى إلي الحاجة لمبنى مطار جديد خاصة مع تقديم رحلات اسعارها رخيصة ولذلك، فإن مرافق مطار برج العرب الدولي يجب تحديثها لمواجهة الزيادة المتوقعة في الملاحة الجوية والمسافرين بناء على تطوير محافظة الإسكندرية .
- ووفقا لدراسة مشروع تحديث مطار برج العرب تتكون العناصر الرئيسية للمشروع من إنشاء صالة جديدة للركاب، ملحق، مبنى، موقف للسيارات وملحق لمبنى شحن البضائع. وسيتم تشييد هذا المشروع على أرض مساحتها حوالي 222,30 متر مربع.
- سعة مبني الركاب الجديد حوالي 4 مليون راكب سنويا بمعدل 1220 راكب / ساعة ومساحة المبني الجديد حوالي 36000 م2 ويبلغ عدد مواقف الطائرات بالمطار الجديد 20 موقف
- تم التفاوض مع الجانب الياباني JICA لتمويل مشروع توسعه لمطار برج العرب بنظام Tide Loan بنسبة فائدة حوالي (0.1 %) علي أعمال الإنشاء و(0.01 %) للفائدة علي أعمال الإستشاري بحيث يكون السداد علي 40 سنه منها 10 سنوات سماح
- أعمال الإشراف والتنفيذ ستتم من خلال شركات يابانية
- 30% من المعدات المستخدمة سيتم توريدها من دولة اليابان
- تم توقيع اتفاقية القرض وتفعيله بين الحكومة المصرية والحكومة اليابانية في اليابان بتاريخ 2016/2/29

- تم تصميم مبني الركاب الجديد بحيث يكون أول مبني صديق للبيئة في مصر لوجود إستراتيجيات مدروسة لتوفير الطاقة وتقليل انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون ومن أهم هذه الإستراتيجيات :-

1- نظام الطاقة الشمسية الذي يعتمد علي تركيب ألواح الطاقة الشمسية المتطورةعلي الأسطح بمساحات مسطحة كبيرة ليتم إنتاج وتخزين طاقة متجددة توفر ما يتراوح بين 50% إلي 75% من الإستهلاك الكلي للكهرباء

2- نظام VRV للتكييف الذي يوفر الطاقة لتطوره من حيث قدرته علي الفصل التام لأماكن مع الإبقاء علي أخري تعمل بكفاءة كما يقلل من الإنبعاثات الحرارية وتصاعد الأبخرة السامة

3- نظم الإضاءة الطبيعية والصناعية حيث تم تزويد مساحات مناسبة من الفتحات الزجاجية علي الأسطح والواجهات تسمح بدخول الإضاءة الطبيعية المنكسرة التي ستساهم في توفير الطاقة خلال ساعات النهار وسيتم إستخدام إضاءة LED بالكامل في الإضاءة الصناعية التي توفر نسبة حوالي 50% علي الأقل من الإستهلاك للطاقة مع توفير نفس القدرات المطلوبة للمساحات المضاءة

ومما سبق فسوف نقوم بتوضيح مصادر وانواع المخلفات الناتجة من المطار وتوقع نسبة الزيادة في حجم المخلفات عند الإنتهاء من عملية التوسيع والبدء في التشغيل وحساب تكاليف طرق إدارة المخلفات التقليدية وكيفية الإستفادة من تلك المخلفات بطريقة صديقة للبيئة تدر دخل وعائد للمطار بدلا من تكلفة التخلص من تلك المخلفات خارج المطاروذلك بإستخدام مداخل المحاسبة البيئية والتي تساهم بشكل كبير في إدارة التكاليف والعوائد من منظومة المخلفات وكذلك تأثير استخدام إضاءة ال LED والطاقة الكهروضوئية المتولدة من الألواح الشمسية لتخفيض استهلاك الكهرباء وتحقيق الإستدامة البيئية في استخدام وترشيد الطاقة وما يترتب عليها من تكاليف (دراسة تقييم الأثر البيئي لمطاربرج العرب ،2019)

2.8 مصادر المخلفات الصلبة بالمطار

- الطائرات
- مبنى صالات الركاب (وصول ومغادرة)
- المكاتب الادارية – المطابخ – الكافتيريات
- السوق الحرة
- أنشطة الخدمات الارضية التي تقدم للطائرات
- المخازن الفنية والادارية
- الحدائق والتشجير
- ساحة انتظار السيارات والاتوبيسات – الورش
- معسكر قوات امن المطار.
- منشآت الشركات الخاصة التي تقدم خدماتها للطائرات بالمطار.
- قرية البضائع

نسبة 40% من المخلفات الصلبة ، ناتجة من المحلات التجارية المختلفة ، وأماكن التسوق ، لذلك فأن بنسبة 93% للمخلفات العضوية (بقايا الطعام) ناتجة منها.

والتوسعات المستقبلية بالمطار تعني بالضرورة التوسع في حركة الطائرات وعدد الركاب ، وبالتالي يتضاعف عدد المطاعم والكافتيريات والمتاجر بالمشروع الجديد ثلاثة أضعاف العدد الحالي ، مما يعني زيادة مضطردة في حجم المخلفات الصلبة الناتجة من التشغيل.

وهذا الحجم من المخلفات الصلبة يعتبر مشكلة كبيرة جداً قد تتسبب في نتائج نحن في غنى عنها كلياً ، سواء من الناحية البيئية أو من ناحية إجراءات الأمن والسلامة ، وتحتاج إلى طرق جديدة ومبتكرة في منظومة الإدارة ، والبحث عن إتجاه لتطوير وتعظيم الإستفادة من هذه المخلفات وإستثمارها ، وليس التعامل معها بكونها مشكلة بيئية تحتاج إلى حل قشوري مثل التخلص النهائي خارج المطار.

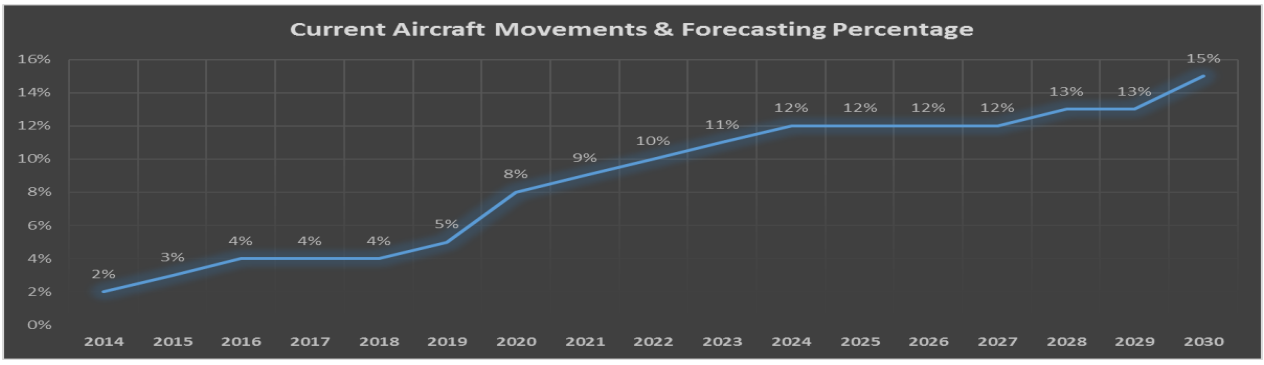
عدد الركاب المتوقع للمشروع الجديد 4.000.000 (أربعة ملايين راكب/سنة) أي أن حجم المخلفات المتوقع يساوي حجم المخلفات المتولدة من المطار الحالي مرتين.

وفي هذه الحالة ينبغي وضع خطة إدارة للمخلفات بأسلوب مختلف حتى يتم إستيعاب هذا الحجم الضخم من المخلفات، وبالتالي فإن أي إدارة غير مدروسة للمخلفات قد تأتي بنتائج غير مشجعة.

جدول (1) حجم زيادة المخلفات المتوقعة سنويا بعد التوسعة الجديدة للمطار

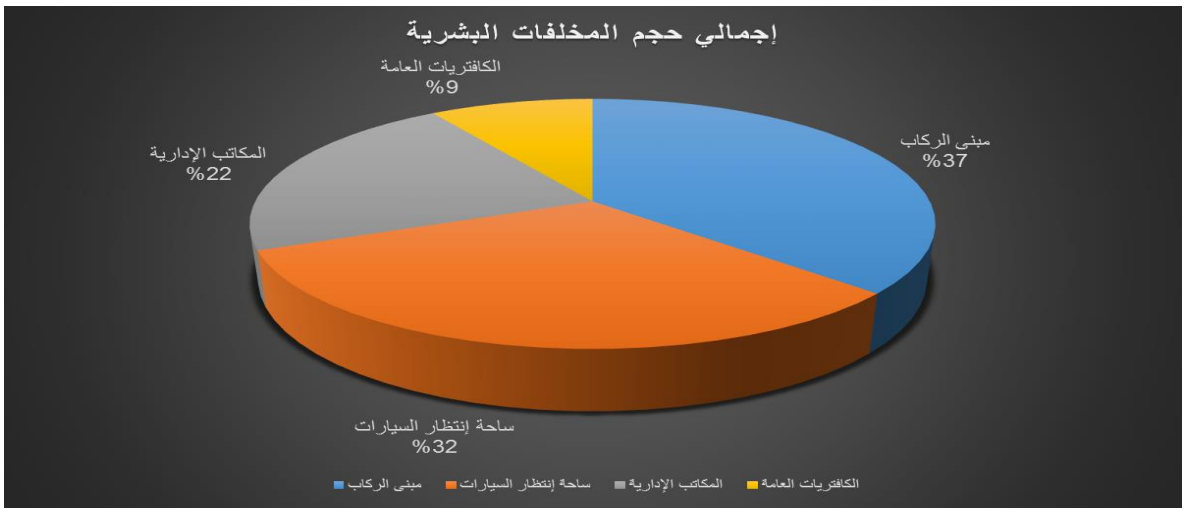
Current Aircraft Movements & Forecasting				
Years	Flights	Percentage	Event	Volume of Solid Waste/Kgs-Year
2010	7312	Base	Base	Base
2013	25986	Base	Base	Base
2014	20825	2%	6325	136417
2015	21449	3%	1136	137441
2016	21658	4%	1240	137553
2017	21866	4%	1364	137553
2018	22074	4%	1515	137656
2019	22282	5%	1705	137781
2020	22491	8%	2728	137932
2021	22699	9%	3410	138122
2022	22907	10%	3410	139145
2023	23115	11%	3410	139827
2024	23324	12%	4547	140964
2025	23324	12%	4547	140964
2026	23324	12%	4547	140964
2027	23324	12%	4547	140964
2028	25525	13%	5283	146247
2029	25525	13%	5283	146247
2030	28680	15%	8604	149568
Total	277988	149%	30790	1520391

المصدر : دراسة تقييم الأثر البيئي لمطار برج العرب الدولي



شكل بياني (1) حجم زيادة المخلفات المتوقعة سنويا بعد التوسعة الجديدة للمطار

المصدر : دراسة تقييم الأثر البيئي لمطار برج العرب الدولي



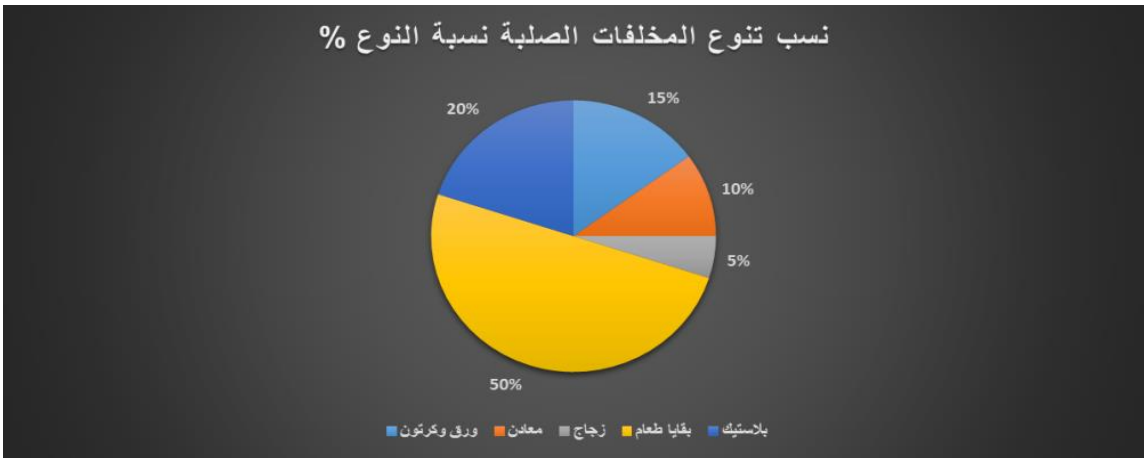
شكل بياني (2) مصادر ونسب المخلفات البشرية

المصدر : دراسة تقييم الأثر البيئي لمطار برج العرب الدولي

جدول (2) نسب تنوع المخلفات الصلبة

نسب تنوع المخلفات الصلبة	
نسبة النوع %	نوع المخلفات
15%	ورق وكرتون
10%	معادن
5%	زجاج
50%	بقايا طعام
20%	بلاستيك

المصدر : دراسة تقييم الأثر البيئي لمطار برج العرب الدولي



شكل بياني (3) نسب تنوع المخلفات الصلب

المصدر : دراسة تقييم الأثر البيئي لمطار برج العرب الدولي

1.2.8 تطبيق مفهومي الإستدامة والمحاسبة البيئية على نظام إدارة المخلفات الصلبة للمطار

يمكن إدارة المخلفات الصلبة من خلال تطبيق مفاهيم المحاسبة البيئية بشكل سليم يحقق الهدف المطلوب ويحقق عائد مادي ولتحقيق ذلك يجب إنشاء محطة مركزية لإدارة المخلفات الصلبة (باكستر ،2018) يتم فيها الآتي:

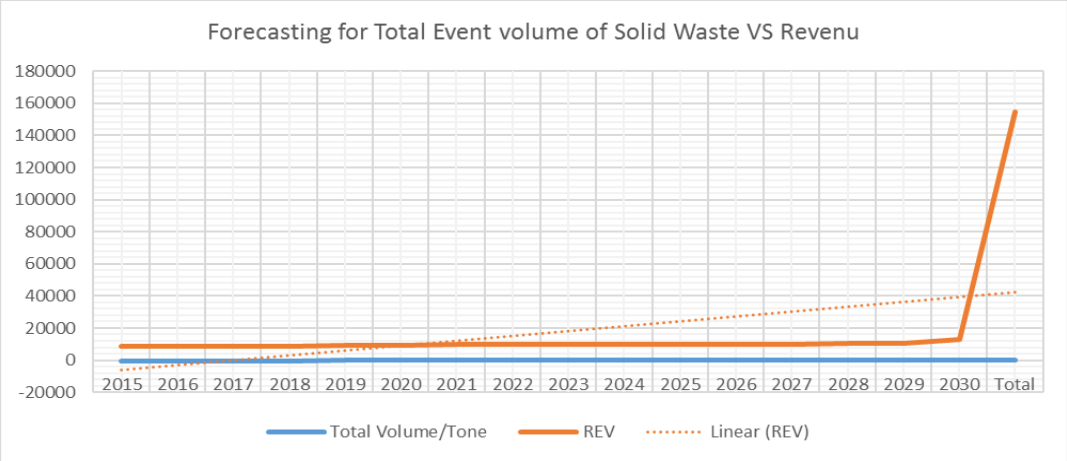
- سيقوم مقاول النظافة بتنظيف جميع مرافق المطار ، ويقوم بجمع المخلفات من جميع المرافق المختلفة.
- تجميع المخلفات الصلبة من كل المصادر بالمطار ككل (المطار الحالي – المشروع الجديد)
- سيتم تزويد المحطة بمعدات فرز وكبس وفرم المخلفات
- فرز المخلفات كل نوع على حده
- عمل غرف منفصلة لتخزين ووزن كل نوع من أنواع المخلفات
- إنشاء قاعدة بيانات عن حجم المخلفات وكمياتها وأوزانها وحجم كل نوع منها
- سيتم تعيين عد 4 عاملين بالمطار للتعامل فقط مع المحطة المركزية للمخلفات بنظام النوبات
- يتم طرح مزايدة علنية لشراء المفروزات الناتجة من المحطة بحساب كل طن مفروزات منفرداً.
- يوجد نقط تجميع مرحلي للمخلفات داخل مبنى الركاب الجديد ، يتم تجميع المخلفات فيها مرحلياً غلى أن يتم نقلها يومياً إلى المحطة المركزية لإدارة المخلفات.
- هناك عدد 3 محطات تجميع مؤقت للمخلفات الصلبة بالمطار الحالي ، سوف يتم إستخدامها في التخزين المرحلي للمخلفات ومن ثم نقلها إلى المحطة المركزية للمخلفات للتعامل معها.

- المخلفات المتبقية من عمليات الفرز والكبس والفرم والوزن ، سيقوم مقاول بنقل المخلفات إلى خارج المطار والتخلص منها تخلص آمن بيئياً مع تقديم ما يفيد رسمياً بتخلصه منها في المقلب العمومي للمخلفات الذي تحدده سلطات مدينة برج العرب.

جدول (3) حجم الزيادة في المخلفات المتوقعة سنويا والعائد المحتمل

Forecasting for Total Event volume of Solid Waste VS Revenu		
Year	Total Volume/Tone	REV
2015	5.631	8446
2016	5.631	8446
2017	5.631	8446
2018	5.631	8446
2019	5.995	8992
2020	5.995	8992
2021	6.45	9675
2022	6.45	9675
2023	6.45	9675
2024	6.45	9675
2025	6.65	9975
2026	6.65	9975
2027	6.65	9975
2028	7.1	10650
2029	7.1	10650
2030	8.45	12675
Total	102.914	154368

المصدر : دراسة تقييم الأثر البيئي لمطار برج العرب الدولي



شكل بياني (4) العائد المتوقع بالنسبة لحجم المخلفات

المصدر : دراسة تقييم الأثر البيئي لمطار برج العرب الدولي

الجدول رقم (3) يوضح حجم الزيادة المتوقعة سنويا في حجم المخلفات الصلبة وبأخذ علي سبيل المثال سنة 2020 للتوضيح فنجد الأتي :-

- حجم الزيادة المتوقعه في حجم المخلفات =5.995 طن

- وحيث أنه بعد التوسعة للمطار سوف يتضاعف حجم المخلفات مرتين نظرا لزيادة عدد المسافرين من 2 مليون مسافر إلي 6 مليون مسافر فإن حجم المخلفات الفعلي الكلي في سنة 2020 = 5.995 *3 =17.985طن
- سعر طن من المخلفات حوالي 1500 جنية طبقا لأسعار السوق
- فإن قيمة العائد من بيع المخلفات في السنة = 17.985 * 1500 = 26977.5 جنية
- قيمة العائد من بيع المخلفات شهريا = 26977.5 /12 = 2248 جنيه

وبذلك يمكن تصور العوائد المحققة حين نعلم أن تكلفة التخلص من المخلفات الصلبة بالمطار من خلال مقاول خاص يتكلف حوالي 20000 جنيه شهريا، وبالتالي حين يطبق مفهوم الإستدامة وتطبيق المحاسبة البيئية لحساب حجم المخلفات المنتجة وسعر السوق لهذه المخلفات وإدارة تلك المنظومة طبقا لمبادئ المحاسبة البيئي يتم توفير المبلغ بالكامل مع عائد مادي إضافي يصل إلى 2248 جنيه شهريا وحوالي 26976 جنيه سنويا.

وكل ذلك بالإضافة إلى تحقيق الإستدامة على المدي الطويل من خلال توفير النفقات وتقليل الضرر من المخلفات حيث أنه سوف يتم التخلص منها تخلص أمن يحافظ على البيئة (باكستر ،2018)

3.8 مصادر الطاقة في مطار برج العرب

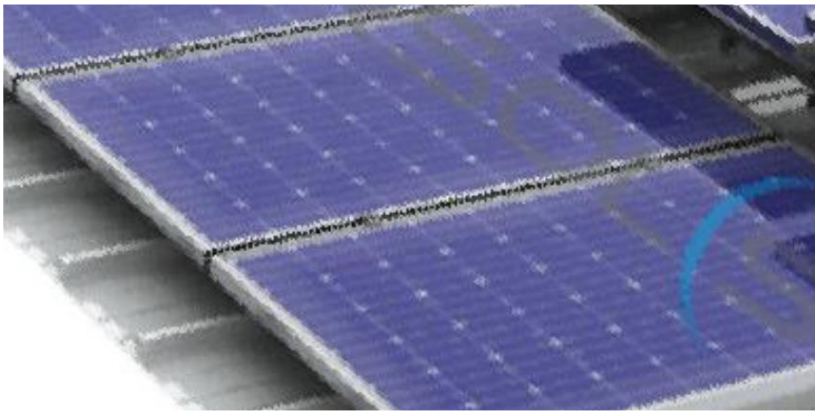
تم تصميم المبنى الجديد كمبنى صديق للبيئة في مراعاة القضايا البيئية العالمية ونقص مصادر الطاقة الكهربائية في مصر خاصة في الصيف.

وذلك من أجل تعظيم وتشجيع هذا المفهوم، فقد تم إستخدام نظام الطاقة الكهروضوئية ونظام VRV لنظام HVAC وتم اعتماد أجهزة الإضاءة الموفرة للطاقة LED.

كما أن هناك بعض المفاهيم الأخرى التي تم تبنيها لمبنى الركاب الجديد هي كما يلي:

1. مسافات مشي أقصر للركاب.
2. تصميم مبسط ومساحة واسعة مفتوحة للرؤية.
3. سهولة التوسع الإضافي في كاونتر تسجيل الوصول وسيور الأمتعة ومراقبة الجوازات وصالة الوصول والمغادرة.
4. يتم اختيار المواد المستخدمة في الواجهات الخارجية وفقًا لقدرتها على دخول الضوء أو الهواء. والمبدأ العام في تصميم الواجهات الخارجية لمبنى الركاب الجديد هو إستخدام زجاج الرؤية الواضحة للواجهات لسماحية رؤية الركاب لمنطقة تحرك الطائرات على المهبط، بالإضافة إلى إستقبال أكبر قدر من الضوء الطبيعي.

5. في سطح مبني الركاب إستخدام الألومنيوم خفيف الوزن وشديد الفعالية مع طبقة عازلة للحرارة، وذلك حتى يتسنى إنعكاس ضوء الشمس وتجنب دخول الحرارة لداخل المبنى، إلى جانب سهولة تركيب الألواح الشمسية عليه فيما بعد.



1.3.8 نظام إضاءة ال LED

فوائد إضاءة LED لا حصر لها، فهي مصابيح موفرة للطاقة وفعالة من حيث التكلفة ودائمة، أكثر من ذلك فإنها أحدث تقنية في الإضاءة وتوفر بديلاً رائعًا في استبدال مصابيح الهالوجين الحالية أو المصابيح القياسية.

وفيما يلي قائمة مفصلة ببعض الفوائد العديدة لإضاءة LED:-

1- كفاءة في استخدام الطاقة

تشير مواصفات مصابيح LED إلى أنها تستخدم 15٪ فقط من الطاقة التي يستخدمها الهالوجين القياسي ، وتوفر ما يصل إلى 85٪ من ناتج الضوء وتنتج حرارة أقل مما يجعلها باردة جدًا عند لمسها.

هذا يجعل مصابيح LED ليست فقط موفرة للطاقة ولكنها فعالة للغاية من حيث التكلفة حيث يمكن تقليل استخدام تكييف الهواء.

كما يمكن تشغيل بعض مصابيح LED بواسطة مصدر طاقة رئيسي، ولكن عند استخدامها مع محرك منخفض الجهد ، ستنتج المزيد من ناتج الضوء لكل واط.

2- عمر طويل

تتمتع مصابيح LED بعمر افتراضي طويل يصل إلى 80000 ساعة مما يعني أنه يمكنك خفض تكاليف الصيانة لأن المصابيح تدوم 8-10 مرات أطول من مصابيح الهالوجين القياسية مما يجعلها بديلاً مثاليًا.

3- جودة الصناعة

لا تحتوي مصابيح LED على ألياف ضوئية أو أسلاك نحاسية داخلية، لذا يمكنها تحمل شدة الاهتزاز والصدمات بشكل أكبر من المصابيح القياسية مما يجعلها متينة مع مخاطر أقل للكسر والحاجة إلى الاستبدال.

4- الحجم الصغير

يمكن أن تكون لمبات الإضاءة LED صغيرة حتى 2 مم مما يجعلها مثالية للتركيب في المناطق التي يصعب الوصول إليها.

5- التبديل السريع

ستبدأ مصابيح LED في سطوع كامل، على الفور، في كل مرة يتم تشغيلها؛ لذلك ليست هناك حاجة للإضاءة الاحتياطية. تعتبر مصابيح LED مفيدة لأنها تفتح وتنطفئ على الفور.

6- صديقة للبيئة

تكمن فائدة مصابيح LED في أنها شكل من أشكال الإضاءة الصديقة للبيئة لأنها لا تحتوي على الزئبق أو أي غازات ضارة أخرى أو تنبعث منها أي أشعة فوق البنفسجية ضارة. على سبيل المثال، ينبعث من ضوء LED 13 واط ثاني أكسيد الكربون بنسبة 68٪ أقل من اللمبة المتوهّجة القياسية 40 واط التي تعمل 10 ساعات في اليوم.

2.3.8 نظام الطاقة الكهروضوئية

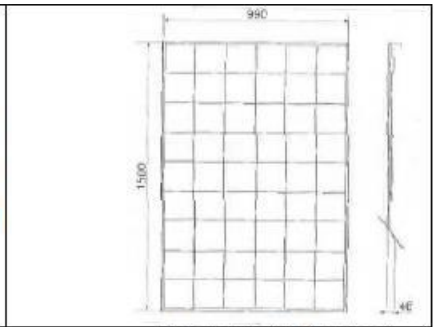
يقع مطار برج العرب الدولي في منطقة صحراوية شديدة الحرارة وتشكل تكلفة الطاقة الكهربائية التجارية المطلوبة لمعدات تكييف الهواء خلال النهار مصدر قلق بالإضافة إلى تأثير استهلاك الطاقة الإضافي على البيئة.

مع الأخذ في الاعتبار أنه خلال موسم الذروة الصيفي للإسكندرية تكون هناك أشعة الشمس لمدة 9 ساعات في اليوم ، لذلك فإن استخدام الطاقة الكهروضوئية المتولدة سيساهم في تقليل تكاليف الطاقة الكهربائية خلال النهار (فترة ذروة استهلاك الطاقة الكهربائية لمكيفات الهواء) يساهم أيضًا في تقليل العبء على البيئة.

لذلك تقرر استخدام النظام الكهروضوئي لمبنى صالة الركاب الجديد في هذا المشروع.

وسيتم تركيب الألواح الكهروضوئية في منطقة تبلغ مساحتها 12،960 مترًا مربعًا (360 مترًا × 36 مترًا) من سقف مبنى صالة الركاب الجديد (دراسة تقييم الأثر البيئي لمطار برج العرب ،2019).

Appearance



Dimensions (Reference)

استنادًا إلى سعة توليد الحمل الكهربائي المتوقعة لكل لوحة، يتم عرض سعة توليد الطاقة الإجمالية المخطط:

1. عدد اللوحات: 6750 قطعة

سعة توليد الطاقة (بناءً على بيانات الشركة المصنعة):

2. موسم الصيف 210 واط / قطعة
3. موسم الأمطار 150 واط / قطعة

سيتم استخدام الطاقة الكهربائية التجارية والطاقة الكهربائية الفولتية الضوئية لمعدات تكييف الهواء التي تبلغ سعة استهلاك الطاقة الكهربائية المخطط لها 2000 كيلو فولت أمبير وتبلغ تكلفة رسوم الكهرباء 0.5 جنيه / كيلو وات ساعة

1.2.3.8 تكلفة الإنشاء الأولية لنظام الطاقة الكهروضوئية:

1. حوالي 57 مليون جنيه مصري بناءً على تقدير الشركة المصنعة
2. الموسم الممطر 5 شهور / سنة، موسم الصيف 7 شهور / سنة.

2.2.3.8 فوائد نظام الطاقة الكهروضوئية:

1- تكاليف الطاقة الثابتة

عندما تتخذ قرارًا بالبدء في توليد الطاقة الشمسية لعملك، فأنت تحدد سعر الطاقة وتتحكم في تكاليف الطاقة الخاصة بك.

2- المسئولية البيئية والإجتماعية

من خلال استخدامك للطاقة الشمسية، فإنك تُظهر وعيك ومسؤوليتك البيئية، ومن المرجح أن يعمل العملاء والموظفون والمستثمرون مع المنظمات التي تتبنى ممارسات تجارية مستدامة.

3- توفر أنظمة الطاقة الشمسية مزايا مثل: توفير في محطات الطاقة التقليدية الجديدة باهظة الثمن، وتقليل الاستثمارات في البنية التحتية للنقل والتوزيع، وتقليل الكهرباء المفقودة أثناء النقل عبر خطوط الكهرباء، وتحقيق وفورات في تكلفة تلبية متطلبات الطاقة المتجددة.

9. نتائج البحث

إن الإستمرار في عدم إعطاء الأهمية الكافية لتحقيق الإستدامة للمشروعات ومراعاة الأثار البيئية للمشروعات سوف يأخر من تحقيق التنمية المستدامة التي تطمح مصر لتحقيقها في عام 2030 فإنه لابد من التعلم وأخذ الخبارات في المجال البيئي من الدول التي سبقت مصر في ذلك المجال وخاصة في مجال مشروعات إنشاء المطارات لتكون نقطة الإنطلاق لتطبيق هذه الخبرات في كافة المطارات المصرية بما يتناسب مع طبيعة الحياة في مصر وإستغلال الموارد المتاحة علي أكمل وجه يحقق عائد ويخفض التكاليف الناتجة عن التأثيرات البيئية الضارة ويراعي الإستدامة ويحفظ حقوق الأجيال القادمة ويساهم في رفعة وتقدم مصرنا الغالية وتحريك عجلة التنمية القائمة علي المشروعات المستدامة من الناحية الإقتصادية والإجتماعية والبيئية ولما كانت مصر قد حباها الله بكثير من النعم واهمها موقعها الجغرافي التوسطي بين دول الشرق الاوسط وكذلك ثرواتها السياحية والطبيعية فإن الحفاظ على تلك النعم فى ظل وعي متنامي بالبيئة يصبح من أولويات العمل البيئي والاقتصادي و الإداري و حيث ان الطيران المدني كوسيلة للنقل الجوي واجهه حضارية وضرورة من ضرورات التطور والتنمية ودعامه من اهم دعائم التجارة الدولية واذا كانت حاجة العالم للنقل الجوي تشكل اهمية بالغة لتطلعاته فأن حاجة جمهورية مصر العربية الي الاهتمام به وتطويره تشكل عنصرا هاما من عناصر التنمية وخصوصا صناعة الطيران المدني التي اصبحت من الصناعات الهامة المؤثرة في الاقتصاد القومى لما لها من آثار اجتماعية علي العنصر البشري وواجهة حضارية للدول

ونجد أن اتباع نظم حماية البيئة واستخدام وسائل تدوير وادارة المخلفات وايضا الإتجاه إلي مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية كل ذلك من شأنه أن يحافظ علي إستدامة المطارات وان تكون مطارات خضراء صديقة للبيئة تستهلك قدر أقل من الطاقة وتحقق عائد وفي نفس الوقت خفض للتكاليف في التشغيل والتخلص من المخلفات بكافة انواعها

ومن اهم العناصر التي يجب ان تركز عليها الدولة في تقييم المشروعات هي دراسات تقييم الأثر البيئى للمشروعات والتقييم البيئى الاستراتيجى للتخطيط للبرامج التنموية والخدمية حيث أن دراسات تقييم الأثر البيئى وفقا لقانون البيئة رقم 4 لسنة 1994 حرصت على الحد من التاثيرات السلبية على البيئة نتيجة للأنشطة المختلفة بجانب التأكد من ملاءمة الظروف البيئية للمشروعات المقترحة حيث أن أهمية معايير الاستدامة ليس فقط بالتأثيرات الضارة أو عدم صلاحية المواقع للمشروعات ولكنها تدرس على المدى البعيد تأثيرات مراحل الإنشاء والتنفيذ والتشغيل للمشروعات على الموارد الطبيعة المستخدمة فى كافة المراحل بجانب تأثيرات المخلفات والنواتج والانبعاثات الناجمة على البيئة وطرق إدارتها والتخلص منها ولا بد أن نعلم أن الالتزام بمعايير الاستدامة يتطلب بعض الدراسات التفصيلية مع إمكانية التركيز على الموارد ذات الأولوية على المستوى القومى مثل الموارد المائية ومصادر الطاقة والتأثيرات على المجارى المائية والمياه الجوفية ونوعية الهواء والتربة والتنوع البيولوجي وأن تلك الدراسات قد تتطلب تحديثا لطرق تنفيذ وإدارة المشروعات وليست بالضرورة أنها تتطلب تكلفة مالية باهظة؛حيث إن ارتفاع التكلفة سيكون بديلا لعدم استهلاك الموارد الخاصة بالدولة على المدى القصير والمتوسط والبعيد، كما أنه تتواجد عدة بدائل والحلول المحلية الصديقة للبيئة والمحققة للاستدامة فى كافة المجالات كتطبيقات الإنتاج والاستهلاك والتوسع فى التنمية المستدامة فى كل القطاعات.

والبحث العلمى يلعب دورا هاما لإيجاد الحلول والبدائل لجميع القطاعات بحيث لا يتم الاعتماد على التكنولوجيا المقدمة من الدول المتقدمة فقط ، لأنها تكلف الدولة والمستثمرين لاستيرادها واستخدامها مبالغ كبيرة، لذلك تسعى مراكز الأبحاث المصرية للعمل على مشاركة أفكارها ومقترحاتها حتى تكون هناك معايير مصرية مطابقة بتكلفة أقل من المستوردة ونري أنه هناك اتجاه حكومى قوي من خلال التعاون بين وزارتى البيئة والتخطيط والتنمية الاقتصادية بتنفيذ سياسة رائدة فى المنطقة العربية والشرق الأوسط لتطبيق أبعاد الاستدامة فى مشروعات الموازنة العامة للدولة ضمن برنامج التنمية الاقتصادية والاجتماعية وكذلك المشروعات الممولة من الصناديق السيادية والمنح الأجنبية وذلك بصفة مرحلية على الأعوام المالية القادمة لتبدأ بـ 30% من مشروعات الدولة حتى يتم مراعاتها بنسبة 100%

10. توصيات البحث

1- العمل علي ترسيخ مفهوم المحافظة علي البيئة والذي يتحقق في التصميم والتنفيذ للمشروعات بتبني نظام فعال لتقييم استدامة المشروع .

2- ضرورة استخدام نظام فعال للتخلص من النفايات بالمطارات وبشكل عام يجب تفعيل نظام لتصنيف النفايات من المنبع ، خاصة في مباني الركاب، بحيث يقوم الراكب بإلقاء النفاية في الصندوق المخصص لها ، وتكون الصناديق أو حاويات المخلفات مرمزة وملونة لكل نوع مخلف على حده(نفايات عضوية – البلاستيك–الزجاج –الورق –المعادن)....إلخ

3- تفعيل المعايير الوطنية والتشريعات والسياسات بالإضافة إلى التوصيات الدولية في هذا الشأن ، ووضع القواعد التي تمثل مصالح المطارات 'في المسائل البيئية

4- تفعيل بروتوكولات تعاون حقيقية بين مؤسسات الطيران المدني في مصر وبين وزارة الدولة لشئون البيئة.

5- تحسين الوعي البيئي والتدريب وتبادل المعلومات

6- توفير المحتوى البيئي لدعم أنشطة التوعية العامة وبرنامج الصحافة العالمية

7- وضع وتعزيز السياسات والبيانات الفعالة في القضايا البيئية الخاصة بالطيران وخصوصا للمطارات

8- تحسين الأداء البيئي للمطارات من خلال تعزيز الاستدامة ونهج نظم البيئة.

9- ضرورة استخدام المواد المحلية (خاصة المعاد تدويرها) فهي من اهم استراتيجيات المحافظة على موارد الطاقة والبيئة حيث التوفير يكون فعال في وسائل النقل اللازمة لجلب مواد غير محلية .فيجب وضع انظمة وقوانين تجبر المقاولين علي استخدام المواد المحلية في حال توفرها ومعاقبة المستوردين لمواد غير محلية في حال توفرها في السوق المحلي بجودة عالية

دعم فكرة انشاء برنامج وطني لاستدامة المباني، حيث يجب تفعيل برنامج وطني لاستدامة المطارات المصرية بحيث يكون فعال ومناسب للظروف المناخية والاجتماعية لجمهورية مصر العربية.

11. المراجع

1.11 مراجع باللغة العربية

1- شيربي ،2017 ، دراسة بيئية مقترحة للمطارات المصرية وأثرها علي التنمية الإقتصادية المستدامة للطيران المدني (دراسة مقارنة بالمطارات اليبانية والإنجليزية) ، دراسة تطبيقية ، معهد الدراسات البيئية ،جامعة عين شمس. http://www.alwelaie.com/website/universitytheses_details.php?theses_id=

2- عبد الكريم ،2011 ،"التوجهات التكنولوجية الحديثة وتصميم محطات المطارات المعاصرة، دراسة ، مجلة الهندسة،مجلد17العدد6،كليةالهندسة،جامعةبغداد "https://journals.ekb.eg/article_82838.html

3- وهيب ، 2016 ، إمكانية الإستفادة من مفاهيم الإستدامة في مستقبل تصميم المطارات بالممكلكة العربية السعودية ، بحث ، كلية الهندسة ، جامعة أم القري ،المملكة العربية السعودية Sawaheeb@gmail.com

4- السيد، محمد فوزي محمد، ٢٠١٤، المراجعة الداخلية لاستدامة الشركة في ظل تطبيقات تكنولوجيا المعلومات الخضراء ،ورقة عمل، كلية التجارة، جامعة الأسكندرية.

5- دراسة تقييم الأثر البيئي والإجتماعي لمشروع تطوير مطار برج العرب الدولي (مبنى الركاب صديق البيئة – الممر المساعد) – 2019م ملك: الشركة المصرية للمطارات (وزارة الطيران المدني) إعداد: الأستاذ/ عمرو جمعة حسن إستشاري البيئة المعتمد (دراسات تقييم التأثير البيئي) المطارات والبنية الأساسية

6- الصاوي، عفت أبو بكر، ٢٠١١، نموذج مقترح للإفصاح المحاسبي عن تقارير الأستدامة: دراسة تطبيقية،مجلة كلية التجارة للبحوث العلمية، العدد الثاني، المجلد الثامن والأربعون ،كلية التجارة، جامعة الأسكندرية.

7- بدوي، محمد عباس ،٢٠١١، نماذج مقترحة لقياس الأداء البيئي والاجتماعي لتقييم إسهامات المنشآت في مجال التنمية المستدامة،مجلة كلية التجارة للبحوث العلمية، العدد الثاني،الجزء الثاني، المجلد الثامن والأربعون، كلية التجارة، جامعة الأسكندرية.

8- بدوي، محمد عباس، فؤاد السيد المليجي، ٢٠١٠، المحاسبة عن التأثيرات البيئية والمسؤليةالإجتماعية للمشروع وبحوث في مشاكل محاسبية معاصرة، دار المعرفة الجامعية.

9- حامد، عنايات، ٢٠٠٣، تفعيل دور نظم المحاسبة والإدارة البيئية لتحقيق التنمية المستدامة،مجلة الدراسات والبحوث التجارية، العدد الثاني، كلية التجارة، بنها، جامعة الزقازيق.

10- حسن، دينا زين العابدين، ٢٠١٦، فحص وتقييم تقارير الاستدامة تحدي جديد لمهنةالمراجعة الخارجية في ضوء معايير المراجعة المرتبطة، مجلة الفكر المحاسبي، العددالثاني، الجزء الثاني، كلية التجارة، جامعة عين شمس.

11- شرف، أحمد عبدالقادر، ٢٠١٥، مدخل مقترح لتأكيد تقارير استدامة الشركات المصريةوانعكاسه على ادراك أصحاب المصالح: دراسة مقارنة ،رسالة دكتوراه غير منشورة ،كلية التجارة، جامعة القاهرة.

12- عبدالمولى، نجاة محمد، ٢٠١٢، التنمية المستدامة وأهميتها في العالم العربي، المجلةالعلمية للإقتصاد والتجارة، العدد الثالث، كلية التجارة، جامعة عين شمس.

13- . -15جامعة جافل (2018). الاستدامة الاقتصادية مأخوذة من.hig.se :

14- 2.أندرو بيتي (2017). الركائز الثلاث لاستدامة الشركات. مأخوذة من.investopedia.com :

15- 3.التنمية الاقتصادية المستدامة (2018). استراتيجيات التنمية الاقتصادية المستدامة ذ.م.م. مأخوذة من : sedstrategies.com.

2.11 مراجع باللغة الإنجليزية

1. Green Airport Design Evaluation (GrADE) – methods and tools improving infrastructure planning , Ferrulli ,2016, Università degli Studi di Firenze, via di San Niccolò 93, Firenze 50125, Italy, https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146516304707
2. An Assessment of Airport Sustainability, Part 1—Waste Management at Copenhagen Airport , Baxter,2018, Environmental Research Letters, Department of Civil and Environmental Engineering, University of California, Berkeley, CA 94720, United States of America, https://doi.org/10.1088/1748-9326/abb42a
3. Research on Recycling and Utilization of Solid Waste in Civil Airport , Bo Li , 2018, 2018 2nd International Workshop on Renewable Energy and Development (IWRED 2018), Published under licence by IOP Publishing Ltd, https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/153/6/062039/meta
4. An Assessment of Airport Sustainability, Part 1—Waste Management at Copenhagen Airport , Baxter,2018, https://www.researchgate.net/publication/323783127_An_Assessment_of_Airport_Sustainability_Part_1-Waste_Management_at_Copenhagen_Airport
5. An Assessment of Airport Sustainability, Part 2—Energy Management at Copenhagen Airport, Baxter, 2018, https://www.researchgate.net/publication/325357230_An_Assessment_of_Airport_Sustainability_Part_2-Energy_Management_at_Copenhagen_Airport
6. en. UNESCO, "Sustainable Development", 2021.
7. devex, "7 steps toward sustainable development by 2030 2016.
8. "Take Action for the Sustainable Development Goals", un, 2014.
9. "Challenges to Sustainable Development", un, 2020.
10. "Sustainable Development and its Challenges in Developing Countries", Iynf, 2008.
11. "What Are Disadvantages of Sustainable Development?", reference, 2020.
12. ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT", lore central, 2018.