International Science and Technology Journal
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
Volume 33 العدد
Part 2 المجلد
January 2024 يناير
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
ISTJ
تم استلام الورقة بتاريخ:2/ 1 /2024م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 31/ 1/2024م

توطين الطاقات المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة

دراسة بحثية لاستبدال أعمدة الإنارة الكهربائية التقليدية بأعمدة الإنارة بالطاقة الشمسية

حسين امحمد سالم اليسير، أيمن صالح الدو كالي معتوق
قسم الهندسة الكهربائية، المعهد العالي للعلوم والتقنية، ترهونة
coam2003@yahoo.com

الملخـص :

هذه الدراسة تهدف إلى التعرف على واقع قبول استبدال أعمدة الإنارة التقليدية بأعمدة الإنارة الشمسية وتوضيح مساهمة هذه التقنية في استغلال الطاقات المتجددة للتقليل من الإستهلاك بالشبكة العمومية وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون المسبب في التلوث البيئي والحد من طاهرة الاحتباس الحراري، وتوضيح الفائدة لأصحاب القرار لأهمية استخدام أعمدة الإنارة الشمسية وبيان أهمية استغلال الطاقة الشمسية كطاقة نظيفة ومتجددة تساهم في تعظيم المردود الاقتصادي والبيئي والاجتماعي للتنمية المستدامة (2030) التي تراعي حقوق الأجيال القادمة .

حيث تصف هذه الدراسة كيفية استخدام وتوطين أعمدة الخلايا الشمسية التي تعتمد على أشعة الشمس، حيث أجريت الدراسة على الطريق الساحلي الممتد من بوابة الدافنية شرقاً حتى نصل الى منطقة قصر الأخيار غرباً بمسافة **120كيلو متر** حيث تم الاستغناء عن **3428** عمود كهرباء تقليدي وتوفير (**2742.4** MW) من الطاقة المستهلكة، وبتكلفة مقدارها (**1,599,367.68**) دينار ليبي وتجنب كمية من انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون نتيجة الاحتراق قدارها (**7,108,300.8**) طن سنوياً.

الكلمات المفتاحية: أعمدة الإنارة، الطاقة الشمسية، الطاقات المتجددة، انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

International Science and Technology Journal
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
Volume 33 العدد
Part 2 المجلد
January 2024 يناير
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
ISTJ
تم استلام الورقة بتاريخ:2/ 1 /2024م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 31/ 1/2024م

Localizing renewable energies to achieve sustainable development

A research study replacing traditional electric lighting poles with solar energy lighting poles

Husen Emhemad Salem Eliaser, Ayman Salem Aldokali Maatouk
Higher Institute of Science and Technology, Tarhuna, Libya.
E-maile: coam2003@yahoo.com

Abstract

This study aims to identify the reality of accepting the replacement of traditional poles with solar lighting poles. This paper illustrates how the utilization of renewable energy technologies contributes to the reduction of public network consumption and carbon dioxide emissions. It influences the decision-makers the benefit and importance of using solar lighting poles. Furthermore, it aims to clarify the need for exploiting solar energy as a clean and renewable energy source that contributes to maximising the economic, environmental and social return for sustainable development (2030) while also taking into account the rights of future generations. The work in this paper demonstrates how to use and localize solar cell poles that depend on sunlight. It was conducted on the coastal road that extends from the Dafniyeh Gate until Qasr Al-Akhyar area with a distance of 120 km, where 3428 conventional electricity poles were dispensed and, as a result, 2742.4 MW megawatts of consumed energy were saved. Consequently, there was a monetary saving of 1599397.68 Libyan dinars, coupled with the avoidance of an annual emission of 7108300.8 tons of carbon dioxide due to combustion.

Keywords: lighting poles, solar energy, renewable energies, carbon dioxide emissions.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ:2/ 1 /2024م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 31/ 1/2024م

المقدمـة:

تتناول هذه الدراسة قبول أعمدة الانارة الشمسية وتطبيقها في الشوارع والطرق الرئيسية، حيث تتطور الطاقات المتجددة باستمرار مع مرور الوقت وعدة ابحاث تجري في هذا المجال وليبيا لاتزال غير مهتمة بهذه الطاقات ومعتمدة على الطاقة المستخرجة من النفط والغاز الطبيعي والمسببة في انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون الذي يسبب ثلوث للبيئة والعالم اليوم يسعي للحد من هذه الانبعاثات، لهذا لابد من قبول وتفعيل تكنولوجيا الطاقات المتجددة.

1. **مشكلـة الدراسـة:** تتمثل في وجود إمكانيات هائلة لاستثمار موارد الطاقة المتجددة والتي من بينها الطاقة الشمسية ولكن لم تستثمر بعد هذه الطاقة في ظل عجز الطاقة الكهربائية المنتجة من النفط والغاز الطبيعي ونسبة التلوث البيئي العالية الناتجة من انبعاثات محطات توليد الطاقة التي تعمل بالوقود الاحفوري والتي يسعى العالم اليوم الى الحد منها، و تكمن المشكلة أيضاً في عدم اتخاذ قرارات بتنفيذ مشاريع الطاقات المتجددة ومواكبة التطور الحاصل في مجال الطاقات البديلة.

2. **أهداف الدراسـة :**

تكمن أهداف هذه الدراسة في النقاط التالية :-

1- بيان أهمية إستخدام الطاقات المتجددة في توليد الطاقة الكهربائية.

2- دراسة الجدوى الاقتصادية والبيئية عند استبدال اعمدة الانارة التقليدية بأعمدة الخلايا الشمسية.

3- تعظيم المردود الاقتصادي والبيئي والاجتماعي للتنمية المستدامة التي تراعي وتحفظ حقوق الاجيال القادمة.

4- المساهمة في تقديم حلول لمشكلة أزمة الكهرباء.

5- توفير وسائل بديلة للإنارة وعدم الاعتماد على الاساليب التقليدية.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ:2/ 1 /2024م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 31/ 1/2024م

3. منهجية الدراسة :

استخدم المنهج الوصفي والمنهج الميداني والمنهج التحليلي في هذه الدراسة، أما المنهج الوصفي تم بمراجعة الدراسات السابقة والبحوث النظرية وسرد اهم الدراسات السابقة، والمنهج الميداني فقد تم بالاستعانة بمصلحة الطرق والجسور وشركة الكهرباء وبعض شركات المقاولات في جمع البيانات، وكذلك تم تحليل البيانات باستخدام المعادلات الرياضية الخاصة بهذه الدراسة.

4. منطقة الدراسة :

منطقة الدراسة تحدد من بوابة الدافنية شرقاً الى مفترق قصر الخيار غرباً بمسافة 120 كيلو متر] ليبيا – مصراته (الدافنية) – زليتن – الخمس – قصر الأخيار].

5. الدراسات السابقة :

دراسة سلطان الطراونة واخرون لاستخدام الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في توليد الكهرباء بالكويت 2015 كلية الهندسة جامعة مؤتة–الأردن، حيث أظهرت نتائج الدراسة على وجود معوقات ومشاكل خاصة باستخدام الطاقة الشمسية تواجه صناع القرار من حيث القدرة على توفير التكنولوجيا المتطورة، والدعم المالي الهائل ومشاركة القطاع الخاص والتدريب للكوادر غير المؤهلة، وكذلك تبين ان هناك تركيزاً و اهتماماً بتوليد الطاقة الكهربائية من الوقود الاحفوري بسبب وفرته واستدامة الاستثمار في هذا المجال وقدرته على سد الاحتياجات في السوق المحلية من الطاقة .[1]

دراسة عياد، حسين (2021) بعنوان استغلال الطاقات المتجددة في ترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية باستبدال السخانات الكهربائية بأنظمة اللوحات الشمسية لتسخين المياه 2021 المعهد العالي للعلوم والتقنية – ترهونة، وتوصلت نتائج هذه الدراسة تصف كيفية استخدام وتوظيف منظومات الطاقة الشمسية (مجمعات تسخين المياه بالطاقة الشمسية) التي يعتمد فيها علي اشعة الشمس لتسخين المياه للاستعمال المنزلي بدلا من السخانات الكهربائية التقليدية طبقت هذه الدراسة منطقة ترهونة التي يقرب عدد سكانها في حدود 140692 نسمة والتي تتألف من 35083 اسرة تقريبا وذلك للتقليل من طرح الاحمال واستهلاك الوقود الاحفوري المستخدم في توليد الطاقة الكهربائية حيث أظهرت النتائج الي

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ:2/ 1 /2024م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 31/ 1/2024م

ان الاستغناء عن 70166 سخان كهربائي يوفر 168.4 ميجاوات وهو ما يعادل توليد ربع قيمة محطة كاملة [2].

دراسة سلوى المبروك (2021) بعنوان قبول المستهلكين لتكنولوجيا الطاقة المتجددة في منطقة سكانية، طرابلس، ليبيا، حيث تركز هذه الدراسة على فهم العلاقة بين ثلاث عناصر (تصور المستهلك، حاجز لتكنولوجيا الطاقة المتجددة، العوامل المؤثر على قبول لتكنولوجيا الطاقة المتجددة، وتوصلت الدراسة إلى أنه ليس هناك دعم لتطوير تكنولوجيا الطاقة المتجددة من قبل المستهلكين الليبيين ووجدت الباحثة أيضاً نتيجة المسح الميداني أن تصور المستهلك يساهم في قبول لتكنولوجيا الطاقة المتجددة، أما العوامل المؤثر على قبول الطاقة المتجددة لديها علاقة بسيطة [3].

6. الطاقة المتجددة :

تعرف بأنها الطاقة المستمدة من الموارد الطبيعية التي لا تنفذ وتتجدد باستمرار مثل طاقة الرياح والطاقة الشمسية، كما يمكن إنتاجها من حركة الامواج والمد والجزر أو من طاقة حرارية ارضية وابتكارات اخرى، وهي تختلف اساساً عن الوقود الاحفوري الذي يعتبر من المصادر الغير المتجددة (التقليدية) مثل البترول والفحم والغاز الطبيعي، ولا تنشأ عن الطاقة المتجددة عادة مخلفات القود الأحفوري الضارة بالبيئة مثل غاز ثاني اكسيد الكربون (CO_2) المسبب في زيادة الاحتباس الحراري [4].

7. الطاقة الشمسية :

تعرف الطاقة الشمسية بأنها الطاقة الناتجة عن تحويل أشعة الشمس إلى كهرباء عن طريق استخدام الخلايا الشمسية الكهروضوئية، وتعد إحدى أهم مصادر الطاقة المتجددة، والأسرع نمواً من بينها[5]، تعتبر أنظمة الطاقة الكهروضوئية من أكثر طرق استخدام الطاقة الشمسية شيوعاً، وتعرف أيضاً بأنظمة الخلايا الشمسية وهي تنتج الكهرباء مباشرة من ضوء الشمس[6]. عندما تتعرض الألواح الشمسية لأشعة الشمس تقوم هذه الخلايا بامتصاص الطاقة من ضوء الشمس وتولد هذه الطاقة شحنات كهربائية تتحرك استجابة لمجال كهربائي داخلي في الخلايا مما يؤدي إلى تدفق الكهرباء، يتكون هذا النظام من خلايا شمسية مصنوعة من مواد شبه موصلة، وعندما تتعرض هذه المواد إلى أشعة

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ:2/ 1 /2024م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 31/ 1/2024م

الشمس فإن الطاقة الشمسية تحفز الإلكترونات الموجودة في ذرات هذه المواد للابتعاد عن الأنوية، مما يتسبب في حركتها خلال المادة شبه الموصلة وبالتالي تولد الكهرباء التي يمكن استخدامها مباشرة أو تخزينها في بطاريات، وتسمى عملية تحويل أشعة الشمس (الفوتونات) إلى كهرباء (فولتية) بعملية التأثير الكهروضوئي[7].

إن الطاقة الكهربائية تعد عنصراً ذات اهمية عالية فيما يتعلق بالتطورات الاجتماعية والاقتصادية، وتقدر هيئة الطاقة الدولية أن هناك 1.6 مليار شخص مازال محرومون من الكهرباء ومعظمهم يعيش في افريقيا وشبه القارة الهندية.

8. توليد الطاقة الكهربائية في ليبيا :

معدلات توليد الطاقة الكهربائية للشركة العامة للكهرباء يدل على ان هناك انتاج متزايد للطاقة الكهربائية في كل عام، ويوضح الجدول رقم (1) مقدار معدلات التوليد وارتفاعها بشكل تدريجي مع مرور الوقت[2].

جدول 1. معدل انتاج الطاقة للمحطات الكهربائية السنوي [2]

السنة	التوليد MW	السنة	التوليد MW
1970	151	2005	3857
1980	795	2006	4005
1985	1243	2007	4420
1990	1595	2008	4756
1995	1976	2009	5282
2000	2630	2010	5759
2001	3081	2011	5515
2002	3081	2012	5981
2003	3341	2015	6000
2004	3612	2019	6000

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ:2/ 1 /2024م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 31/ 1/2024م

9. جمع البيانات وتحليل النتائج :

تم تحديد منطقة الدراسة الواقعة ما بين بوابة الدافنية شرقاً ومفترق قصر الاخيار غرباً بواقع مسافة 120 كيلو متر.

1.9 تحديد عدد الاعمدة الكهربائية التقليدية :

حسب الدراسة الميدانية والزيارات التي تمت إلى الشركة العامة للكهرباء وشركات المقاولات تبين أن المسافة بين كل عمود وأخر 35 متر وأن كل عمود يحتوي عدد 2 مصباح كل مصباح يستهلك 400 وات، أما أعمدة الخلايا الشمسية فإن المسافة تكون 25 متر.

2.9 احصائية عدد الاعمدة الكهربائية المستخدمة :

تبين ان عدد الأعمدة المستخدمة في نطاق الدراسة هي :-

عدد الأعمدة = 120000/35=3428 عمود كهربائي

3.9 إحصائية عدد أعمدة الخلايا الشمسية :

= 120000/25=4800 عمود إنارة شمسية

4.9 حساب الطاقة المستهلكة للأعمدة الإنارة الكهربائية :

بما ان كل عمود يحتوي على عدد 2 مصباح وكل مصباح يستهلك 400 وات

الطاقة المستهلكة (P) = 3428*400*2=2742400 وات أي ما يعادل (742.4MW)

5.9 التيار الكلي للأعمدة الكهربائية :

$$I = P \div V$$

حيث P القدرة المستهلكة ، V جهد المصدر

$$I = 2742400 \div 220 = 12465.5\ A$$

6.9 فرق التكلفة بين عمود الإنارة التقليدية وعمود الإنارة الشمسي :

تكلفة أعمدة الإنارة التقليدية = عدد الأعمدة *تكلفة العمود الواحد

= 3428*2085=7,147,380 د.ل

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ:2/ 1 /2024م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 31/ 1/2024م

7.9 تكلفة أعمدة الإنارة الشمسية :

= 4800*1060=5,088,000 د.ل

نلاحظ ان هناك فرق في تكلفة الشراء حيث أن اعمدة الطاقة الشمسية اقل تكلفة من الاعمدة التقليدية .

فرق التكلفة =7147380 – 5088000=2,059,380 د.ل

تم حساب تكلفة الأعمدة اعتماداً على اسعار شركة النهر العميق الموضحة في الملحق رقم (1).

8.9 حساب تكلفة الإستهلاك الكهربائي:

حيث تم تحديد أسعار بيع الطاقة الكهربائية من الشركة العامة للكهرباء في القرار رقم (92) لسنة 2023م على النحو المبين في الجدول رقم (4)[8] .

جدول 2. القيمة التقديرية لشرائح المستهلكين/ (ك.و.س) [8]

نوع الإستهلاك	التعريفة (درهم / ك.و.س)
منزلي/منزلي أقساط مصرفية	40 – 25
تجاري	80
صناعي خفيف	60
صناعي ثقيل	45
مرافق عامة	135
انارة شوارع	135
زراعي صغار	40
زراعي كبار	45

- استهلاك الكهرباء الناتج من تشغيل (3428) عمود إنارة تقليدية حسب الجدول السابق
- متوسط زمن التشغيل اليومي لأعمدة الإنارة = 12 ساعة يومياً.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ:2/ 1 /2024م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 31/ 1/2024م

- استهلاك الطاقة في اليوم = 3428*800*12=32908800
- = 32908.8 kw.h
- الإستهلاك الكلي في السنة = 32908.8*360

= 11,847,168 كيلو وات/سنة

9.9 حساب تكلفة الاستهلاك [8]:

ثمن الاستهلاك 11847168*0.135= 1,599,367.68 دينار ليبي.

إجمالي الإستهلاك السنوي لأعمدة الإنارة التقليدية هو (1,599,367.68 دينار ليبي سنوياً).

10.9 حساب انبعاثات ثاني أكسيد الكربون:

لحساب انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون حيث كل (كيلو وات / ساعة) ينتج عنه 0.24 كيلوجرام من ثاني أكسيد الكربون في حالة إستخدام الغاز الطبيعي في محطات إنتاج الكهرباء وهو يعتبر أقل من انبعاثات الوقود الأحفوري [4].

بما أن محطات توليد الطاقة الكهربائية لا تزيد كفاءتها عن 40% وبذلك تكون كمية ثاني أكسيد الكربون التي يمكن تجنبها هي:

$$11847168 * 0.24 \div 0.4$$

= 7,108,300.8 طن سنوياً

11.9 تكلفة انبعاثات الكربون التي يمكن تجنبها عند استخدام اعمدة الانارة الشمسية:

$$7108300.8 * 89.9€ = 638325411.84€$$

10. الخلاصة:

توصلت هذه الدراسة الى الاستنتاجات التالية:

1- في حالة تم تنفيذ هذه الدراسة يمكن توفير طاقة كهربائية وقدرها (2742.2 MW).

2- تجنب كمية من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون حوالي (7108300.8) طن سنوياً.

3- توفير كمية من اسلاك الربط والتوصيل لمسافة 120 كيلو متر وكذلك اعمال الحفر والردم.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ:2/ 1 /2024م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 31/ 1/2024م

4- توفير مبلغ من المال ثمن الاستهلاك وقدره (1599367.68) دينار سنوياً لمسافة 120km.

المراجع

[1] سلطان وأخرون (2015)، " دراسة استبيانيه لاستخدام الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في توليد الكهرباء بالكويت"، مجله علمية محكمة تصدر عن مركز البحوث ودراسات الطاق الشمسية الاردن.

[2] عياد، حسين (2021)، " استغلال الطاقات المتجددة في ترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية باستبدال السخانات الكهربائية بأنظمة اللوحات الشمسية لتسخين المياه"، المؤتمر الهندسي الثالث لنقابة المهن الهندسية الزاوية لسنة 2021.

[3] سلوة أحمد المبروك (2021)، " قبول المستهلكين لتكنولوجيا الطاقة المتجددة في منطقة سكانية، طرابلس، ليبيا"، المؤتمر الهندسي الثالث لنقابة المهن الهندسية بالزاوية لسنة 2021.

[4] عبد الباري، ابراهيم (2019)،" إنارة الشوارع باستخدام الطاقة الشمسية ببلدية الزاوية"، المؤتمر الهندسي الثاني لنقابة المهن الهندسية بالزاوية لسنة 2019.

[5] Association for Industrial Archaeology (1987) ;Industrial archaeology review, Volumes 10-11 ,Oxford University Press

[6] James Blyth – Britain,s First Modern Wind Power Pioneer Trevor J . Price First Published May 1, 2005 Research Article. https://doi.org/10.1260/030952405774354921

[7] Solar Energy Power Generation", www.electronicshub.org 27-10-2015 , Retrieved 23-4-2021 Edited

[8] الشركة العامة للكهرباء، " قرار مجلس وزارة حكومة الوحدة الوطنية رقم 92 لسنة 2023.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية