دراسة جدوى مقارنة لأنتاج 1100 واط كهرباء عن طريق الألواح الشمسية مقابل المولدات التقليدية

علي عبدالعزيز علي **محمد عبدالجبار محمد**

وزارة العلوم والتكنولوجيا / دائرة الطاقات المتجددة

بغداد– العراق

الخلاصة

لغرض تلبية الطلب المتزايد على الطاقة الكهربائية في القطاع السكني الذي يشكل 58% من الطاقة الكهربائية المستهلكة الكلية في العراق وفي القطاع الخدمي ظهرت في العراق عدة طرق لسد النقص منها استخدام المولدات الكهربائية الأهلية التي تعمل على وقود الكازاويل والمولدات المنزلية الصغيرة التي تعمل على وقود البنزين وبنطاق واسع، سنبين من خلال البحث ان هذه المولدات غير صديقة للبيئة وتستهلك كميات كبيرة من الوقود وتتصف بمساؤي عديدة اخرى ، ايضا سوف نتطرق في البحث الى المواصفات الفنية لمولد كهربائي يعمل بتقنية الألواح الشمسية والذي يمكن استخدامه داخل المنزل بدون اضرار بيئية ويمتد عمره التشغيلي الى 20 سنة وثم سنعمل مقارنة بالكلف المالية لأنواع المولدات وكلف الطاقة التي تنتجها وتأثيرها على االبيئة وسيبين البحث إن نسبة التوفير المالي في استخدام مولدات الطاقة الشمسية الفوتوفولتائية تصل الى 45% من كلفة المولدات التي تعتمد على استهلاك الوقود الأحفوري ، حيث تصل كلفة 1100 واط من الطاقة التي تنتجها المولدات الأهلية 1116 دولار بالسنة ومن الطاقة التي تنتجها المولدات المنزلية 1100 دولار سنويا بينما كلفة الطاقة التي تنتجها مولدات الطاقة الشمسية الفوتوفولتائية 500 دولار سنويا . وسنعمل مقارنة بالكلف الثابتة والتشغيلية والصيانة والأدامة والأندثار وغيرها لأنواع المولدات الكهربائية المستخدمة وصولا الى الأستنتاجات والتوصيات المشجعة لأستخدام المولد الشمسي.

الكلمات المفتاحيه : دراسة الجدوى ، مولدات الطاقة الشمسية الفوتوفولتائية والمولدات الكهربائية

Feasibility Study for 1100 Watt Electricity Generation by Solar Panel Against Traditional Generation

Ali Abdul –aziz Ali **Mohammed Abdul-jabbar Mohammed**

Ministry of Science and Technology/Renewable Energy Directorate

Baghdad-Iraq

E-mail: Albeer_ali2@yahoo.com

Abstract

To satisfy the increasing electricity demand of residential sector in Iraq (58% of total pattern),and in services sector, many alternative solutions raised including the use of medium range diesel electricity generators, low-power gasoline electricity generators. Although these generators are pollutant and environmentally harmful due to using traditional fuels, this research will deal with the feasibility study of using the photovoltaic power supply generation system which converts the sunlight to electricity directly, showing that the conservation due to the photovoltaic power supply is about 45% in overall operation costs. the cost of 1,100 watts of power produced by civil generators was $1116 per year and the energy produced by household generators was $ 1,100 per year while the cost of energy produced by solar energy generators was $ 500 per year. Also, the research deal with the components of the solar system and the important types of feasibility study, finally providing comparison of all types of electricity generators including the investment, operation and constant costs.

Key word: Solar System , Photovoltaic Power Supply and Feasibility Study.

المقدمة

في العراق تحتل مسألة إنتاج الطاقة من مصادرها المتجددة ومنها الطاقة الشمسية مكانة ثانوية بسبب تركيز الحكومات على التنمية الاقتصادية ومتطلباتها،إن النظرة الأولى قد توحي بأن الطاقات المتجددة (نظرا لارتفاع تكلفتها) تتعارض مع التنمية الاقتصادية، ولكن الحقيقة عكس ذلك إذ أن الطاقات المتجددة يمكن أن تتوافق مع التنمية الاقتصادية إذا تم تطبيق أدوات سياسية مثل دعم برامج التمويل وتفعيل آليات مناسبة لنشر استعمالها.(وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، 2009) لقد ظهرت الحاجة الملحة للبحث عن بدائل للطاقة عوضا عن المصادر الأحفورية الحالية بسبب ازدياد نسبة التلوث في الطبيعة والناجم عن مخلفات الصناعة التي ساهمت في تلوث البيئة وأدت إلى حصول ظواهر مختلفة كظاهرة الاحتباس الحراري وظاهرة التصحر وغيرها ، ومن المعلوم إن المصادر الأحفورية مثل النفط الخام والغاز الطبيعي والفحم الحجري على الأرض محدودة وناضبة ، وان أسعار هذه المصادر قد ارتفعت في العقود الثلاثة الاخيرة ومن المتوقع إن ترتفع هذه الأسعار بصورة اكبر خاصة مع تزايد الطلب على الطاقة في العالم في المستقبل.فضلا عن ذلك هناك اهتمام عالمي بالطاقة المتجددة كمصادر مستقبلية للطاقة بحيث تكون بديلة أو اسنادية للمصادر الأحفورية والتي يسعى عديد من الدول وخاصة الدول الصناعية استبدالها بهذه المصادر الجديدة. ومن أهم الأسباب الرئيسية للاهتمام بالطاقة المتجددة هو **الدافع الاقتصادي** (لمجابهة الأعباء الاقتصادية من نقص الرفاه والركود ودعم التنمية الشاملة) **والأمن التكنولوجي**(الحفاظ على كلفة الإنتاج الصناعي العالمي) **والدافع البيئي** (الآثار البيئية الضارة مثل الاحتباس الحراري وتراجع مقدرة البيئة على امتصاص آثار الطاقة) (وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، 2009) ، وكانت نتيجة منطقية ان يتجه اهتمام العالم للبحث عن حلول بديلة و أكثر ديمومة و اقل تلويثاً للبيئة حيث هنالك العديد من الأمور البيئية التي نحتاج للوقوف عندها ونحن نخطط لمستقبل الكهرباء، فلا يكفي أن نقتصر في تخطيطنا على تلبية متطلبات المستهلك للطاقة الكهربائية، بل يجب أن يكون الحرص على أن يكون التخفيض من الضرر البيئي من أولوياته الرئيسية.

الطاقة الشمسية

تعتبر الطاقة الشمسية طاقة واعدة مستقبلا في العراق حيث تبلغ مساحة العراق 435052 كم مربع (حسب إحصائيات الجهاز المركزي للإحصاء، 2010) ونشاط الإشعاع الشمسي عالي يبلغ (4.32) كيلو واط ساعة/ المتر المربع باليوم في شهر كانون الأول ويرتفع إلى (9.24) كيلو واط ساعة /المتر المربع باليوم في شهر حزيران ولكن استخدام هذه المصادر لا يزال محدودا جدا في العراق والسبب في ذلك وجود النفط والغاز الطبيعي بصورة كبيرة .وقد أدخلت شركة سيمنس الألمانية لأول مرة في العراق عام 1987 خطة لإنتاج 300 كيلو واط باستخدام التقنية الفوتوفولتائية .وقد ظهرت بعض المحاولات البحثية باستخدام الطاقة الشمسية لسحب المياه الجوفية وللإغراض الزراعية وضخ مياه الشرب بالفترة من 1982—1990 إن النجاح في استخدام الطاقة الشمسية يعتمد على العديد من العوامل المتكاملة، نذكر منها:

1–الموقع الجغرافي للعراق حيث أن معدل الإشعاع الشمسي الساقط عالي (أكثر من 1800 كيلو واط ساعة على المتر المربع في السنة) فهذا مستوى مناسب لجعل تكاليف الطاقة الشمسية في المدى المتوسط تنافسية مع مصادر الطاقة التقليدية والمتجددة الأخرى لتوليد الكهرباء.

2–ملائمة النظام الشمسي مع حجم التطبيق.

3–نوعية المنتج (النظام الشمسي).

4–التقنية المستخدمة في تصنيع المنتج(الطاقة الحرارية الشمسية المركزة والنظم الفوتوفولتائية)

5– جودة وكفاءة المكونات المستخدمة .

مدخل مفاهيمي لدراسة الجدوى

هي أسلوب أو منهج لتقرير مدى صلاحية المشروع (استخدام المولد الذي يعمل بالطاقة الشمسية) للتنفيذ أو تقرير مدى تحقيق المشروع لأهدافه المرجوة وتتعلق دراسة الجدوى بقرار استثماري للتعويض عن الطاقات الإنتاجية القائمة أو التعويض عن الطاقات الإنتاجية المستهلكة أو لزيادة طاقة إنتاجية قائمة.(المركز الوطني للتدريب والتطوير الإداري، خليل،2009)

أهداف استخدام المولد الشمسي

يكمن الهدف من استخدام تقنيات تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية الى ما يلي :

1–استخدام طاقة بديلة للطاقة الكهربائية الاعتيادية لأغراض الاستخدام في المنازل أو المدارس أو الحقول الزراعية والطوارئ وغيرها .

2–سد جزءا من النقص الحاصل في أنتاج الطاقة الكهربائية محليا.

3–أنتاج طاقة نظيفة يمكن إنتاجها واستخدامها داخل المنازل السكنية .

4–تقليل حرق المصادر الأحفورية لإنتاج الطاقة الكهربائية باعتبارها مصادر ناضبة .

5–تقليل الإنبعاثات الجوية الضارة الناتجة من حرق المصادر الأحفورية والمشتقات النفطية وتقليل التلوث البيئي محليا وإقليميا.

6–تجهيز المنازل والحقول النائية والبعيدة والمناطق غير المخدومة بشبكة الطاقة الكهربائية لأغراض الاستخدام البشري أو الزراعي أو تربية الحيوان وغيرها مما يعني تأمين المرونة في اختيار المواقع دون الارتباط بقربها من الشبكة الكهربائية.

الجدوى البيئية والقانونية من استخدام مولد الطاقة الشمسية

تهتم هذه الدراسة أيضا بمدى كون المولد الشمسي ملوث للبيئة أو غير ملوث،ومن المعلوم قطعا إن تكنولوجيا الطاقة الشمسية هي صديقة للبيئة،وأن معظم المعدات المستخدمة هي مواد مصنعة في دول تضع محددات جدية على المواد الملوثة للبيئة ، ولا توجد أية محددات بيئية من استخدام هذه التكنولوجيا بل هنالك تشجيع بالاستخدام ، فهي لا تستخدم وقود أو زيوت أو محاليل (حامضية أو قاعدية) معرضة للتسرب إلى التربة أو الهواء ، وهي لا تسبب أية ضوضاء أو اهتزازات أو تلوث بصري أو إشعاعات ، وحسب المنظور الدولي فأن استخدام هذه التكنولوجيا يقع في (القائمة البيضاء) ، ولا يوجد أي نص قانوني يمنع استخدام التقنية الشمسية بصورة عامة في العراق .

دراسة السوق المنافسة

1–مواصفات المولد الشمسي

المكونات الأساسية للمولد الكهربائي الذي يعمل بتقنية الطاقة الشمسية بقدرة 1100 واط من خلال عشرة ألواح شمسية مربوطة كهربائيا على التوازي قدرة اللوح الواحد 130 واط وفولتية الاشتغال 24 فولت وتيار اللوح 4.72 أمبير، له القابلية على تجهيز الحمل الكهربائي بمعدل ست ساعات (في فصل الشتاء) إلى سبع ساعات (في فصل الصيف) باليوم الواحد.

(Sola Home System ,China Made,2009)

1- Solar Peak Power: 1300 W_{peak} (10 pcs ×130W_{peak})PV·

Specification Details of PV Panel

-Nominal Voltage: 24Vdc
-Mono Crystalline (125*125) Mono
-Maximum Power 130 W for Each PV Plate
-Maximum Power Voltage (Vmp) 27.5 V
-Maximum Power Current (Imp) 4.72A
-Size of Module (mm) 1197 *808 * 35
-Cell Efficiency) 15.75%

2-Charge Controller: 50Amp--24Vdc

3-Battery Capacity: 200Ah--12Vdc ×4pcs

-Gel Type VRLA Hybrid Solar Type battery, maintenance free

4-Pure Sine Wave Inverter 2000W --24Vdc input--230Vac output.

5- Power Control Box

جدول(1) المكونات الأساسية للمولد الذي يعمل بالطاقة الشمسية بقدرة 1100 واط وتسعيرة الأجزاء لعام 2010

	Product	Specification	Quantity	Unit Price $	Total price $
1	Solar panel	130Wp/24Vdc	10	312	3120
2	Solar Panel Support Structures	1300wp	1 set	80	80
3	controller/Regulator	50A/24Vdc	1pc	150	150
4	Battery	200Ah/12Vdc	4pcs	300	1200
5	Pure Sine Wave inverter	2000W/24Vdc	1pc	200	200
6	Cable & Miscellaneous Materials	As system required	1set	100	100
Total Price US$					4850

المصدر: منظومة المولد موديل(SHS 1040 , Solar Home System)المنشأ صيني

ملاحظة1:أسعار ألألواح الشمسية قد انخفضت كثيرا بنسبة 50% للفترة من كانون أول 2010 إلى كانون أول 2011 وان الأسعار أعلاه هي اعلى من الواقع . (IEA,2011)

ملاحظة2:يمكن زيادة كفاءة اداء الألواح الشمسية من خلال ربط منظومة تتبع شمسي للهيكل الحامل بحيث يكون سقوط الأشعة الشمسية على الألواح بصورة عمودية دائما .

الجانب العملي

المنظومة في أعلاه لها القابلية على تشغيل الأجهزة والمعدات الآتية في المنازل (مبردة هواء حجم 2500 قدم مكعب ، ثلاجة حجم 9 قدم مكعب ، مروحة سقفية أو منضدية ، تلفزيون مع منظومة استقبال قنوات فضائية أو (حاسبة نوع Disc Top)، مصابيح إنارة اقتصادية (عدد ثلاثة).

2- أنواع المنتجات البديلة

من المنتجات البديلة لتوليد الطاقة الكهربائية على مستوى المنازل أو لأغراض الطوارئ هو استخدام المولد الذي يعمل على وقود (الكازاويل) وهي المولدات الأهلية ، أو المولدات التي تعمل على وقود (البنزين) وهي المولدات الشخصية المنزلية . وتتصف هذه المولدات الكهربائية بالمساوئ الآتية :

1- تستهلك كميات كبيرة من الوقود (كلفة الوقود عالية)
2- كفاءتها واطئة .
3- الاستهلاك السريع للمحركات وضعف في الصيانة والخدمة.
4- رداءة مواصفات بعض أنواع الوقود المستخدم .
5- التداول الخاطئ للوقود (الشراء، التعبئة، الخزن...) وكثرة الضياعات والتبخر.
6- استخدامها في أماكن تواجد السكان مباشرة (المساكن،المحال التجارية، المؤسسات الحكومية، الأرصفة والطرق العامة...) .
7- مستوى الضوضاء العالي الذي يؤذي جميع الأشخاص القريبين من موقع المولد ، ولا تحتوي إلا نسبة قليلة من هذه المولدات على متطلبات الحد من مستويات الضوضاء العالية.
8- التلوث بسبب كثرة الضياعات (الوقود، الزيوت) ومنظومات التبريد بالمياه وتشوهات وتداخلات الأسلاك الكهربائية .
9- الاهتزازات العالية الناجمة عن اشتغال المحركات وتأثيرها على الاستخدامات القريبة.

3-مقارنة الكلف بين المولد الشمسي والمولدات الأخرى

مقارنة رقم 1 المولدات الأهلية والتي تعمل على وقود الكازاويل:

تبلغ كلفة الحصول على 1100 واط من المولدات التي تعمل على وقود الكازاويل 720 دولار سنويا

(شراء الطاقة الكهربائية من المولدات الأهلية أي دون شراء مولد) وبدون كلفة الأضرار البيئية (والتي سيتم حسابها لاحقا على أساس الإنبعاثات الجوية الضارة للبيئة الناتجة من حرق الوقود وهي العوالق والسلفات والنترات وغيرها ومجموع الأضرار على الصحة البشرية) ويتم حسابها كالأتي :

5 أمبير × 220 فولت = 1100 واط

1100 واط تعادل ايضا 5 أمبير×12 دولار (سعر السوق للأمبير الواحد حسب عام 2010)

=60 دولار(كلفة الشهر الواحد لشراء 1100 واط كهرباء لمدة سبع ساعات باليوم الواحد من المولدات الأهلية)

60 دولار × 12 شهر =720 دولار كلفة شراء ما يعادل 1100 واط بالسنة الواحدة .

لغرض حساب كلفة الأضرار التي تسببها المولدات الأهلية نستعين بمخرجات برنامج SIMPACT (Simplified Approach for Estimating Environmental Impacts of Electricity Generation)

وهو برنامج رياضي لحساب وتقدير المنعكسات البيئية نتيجة الأنبعاثات الجوية الضارة والصادرة من مولدات الطاقة المعد من قبل الوكالة الدولية للطاقة الذريةIAEA(2008)

وحسب الجدول (2)

جدول (2) مقدار الضرر الكلي الذي تسببه الملوثات بوحدة الدولار لكل كيلوغرام(US$/Kg) للعراق وبعض الدول العربية وحسب نوع الوقود المستخدم لأنتاج الطاقة.

US $/kg of pollutant				
Country	**Fuel/Tech**	**PM_{10}**	**Nitrates NO_x**	**Sulphates SO_x**
Iraq	HFO	4.60	1.07	0.7
Jordan	HFO	1.54	0.25	0.61
	CCNG	0.00	1.28	0.00
KSA	gas	-	2.00	1.77
	Crude Oil	4.87	2.10	3.50
Lebanon	Diesel	3.61	1.31	0.54
	HFO	2.42	1.31	0.54
Syria	HFO	2.07	1.68	1.35
UAE	Mixed	7.20	5.80	3.80
Yemen	HFO	1.55	0.63	0.43
	Diesel	1.70	0.63	0.43

المصدر: مخرجات الموديلSIMPACT دورة دبي .2008 المشروع الأقليمي RAS/0/043

جدول (3) كميات الملوثات بوحدة gram/kwh الناتجة من حرق أنواع الوقود

كمية الملوث / نوع الوقود	Sox/السلفات	Nox/النترات	PM10/العوالق
HFO	20	2.37	184
Diesel	20	1.5	77.8
Crude Oil	18.5	4	235
NG_CC	0	0.7	0
NG_T	0	1	0

المصدر :مخرجات الموديل Simpact .
دورة دبي 2008 المشروع الأقليمي RAS/0/043

HFO : Heavy Fuel Oil
NG : Natural Gas
CC : Combined Cycle
Diesel : Gasoil

ان كمية الطاقة المنتجة بوحدة kwh خلال عام واحد تقريبا 1.1×7(ساعات باليوم الواحد)× 365 يوم= 2810.5 Kwh (كيلو واط ساعة) .

وحسب الجدول(2) والجدول(3) فأن كمية الملوثات وكلفتها تصبح :

كمية ملوثات السلفات SO_x =(20غرام×2810.5)/ 1000 = 56 كيلوغرام .

الكلفة =56 ×0.43 = 24 دولار

كمية ملوثات النترات NO_x= (1.5غرام×2810.5) /1000 = 4.2 كيلوغرام .

الكلفة =4.2×0.63 =2.6 دولار

كمية ملوثات العوالق PM_{10}=(77.8غرام× 2810.5)/1000=218 كيلوغرام .

الكلفة =218 ×1.7 =370 دولار

مجموع الملوثات 255 كيلوغرام وكلفتها 370+2.6+24= 396 دولار سنويا .

إذن الكلفة الكلية التقريبية = (720 +396)=**1116** دولار سنويا (محسوبة على أساس تشغيل المولدة سبع ساعات يوميا ولمدة سنة واحدة)

مقارنة رقم 2 كلف المولد المنزلي

يتم الحصول على الطاقة الكهربائية بقدرة 1100 واط عن طريق تشغيل المولدات الشخصية المنزلية.

كلفة المولدة 200 دولار تقريبا حسب أسعار عام 2010 للمنتجات الصينية .

كمية الوقود المستهلكة خلال سبع ساعات تشغيل باليوم الواحد 5 لتر بنزين.

كلفة الوقود لمدة شهر واحد 5 لتر ×30 يوم ×0.5 دولار للتر الواحد =75 دولار

اذن الكلفة الكلية التقريبية = 75 دولار× 12شهر + كلفة المولدة 200 دولار = **1100** دولار سنويا (محسوبة على أساس تشغيل المولدة سبع ساعات يوميا ولمدة سنة واحدة ، (بدون بقية كلف الصيانة والإدامة والأضرار البيئية) .

مقارنة رقم 3 كلفة المولد الذي يعمل بالطاقة الشمسية

تبلغ كلفة شراء وتنصيب منظومة مولد شمسي بقدرة 1100 واط (ويعمل لمدة سبع ساعات يوميا وبضمان لا يقل عن عشرة سنوات بدون صيانة للأجزاء الرئيسية فيه) بحدود (4850+150$ كلفة التنصيب)= 5000 دولار (الكلفة لعشر سنوات)

إذن الكلفة الكلية التقريبية السنوية = 10/5000 = **500** دولار سنويا . (لاحظ الفرق بين الكلف حسب الجدول 4 للحالات الثلاث).

جدول (4) مقارنة كلف انتاج 1100 واط كهرباء

ت	نوع المولد	نوع الوقود	الكلفة السنوية بالدولار لأنتاج 1100 واط
1	مولد كهربائي (اهلي)	كازاويل	1116
2	مولد كهربائي (منزلي)	بنزين	1100 (بدون الأضرار البيئية)
3	مولد شمسي	طاقه شمسية	500

4-أنواع المنتجات المكملة للمولد الذي يعمل بالطاقة الشمسية

تشمل الهياكل المعدنية ، القابلوات الكهربائية وأجهزة قياس كهربائية متوفرة محليا ويمكن الاستغناء عن استيرادها في الوقت الحاضر وهذا مما يقلل كلف المولد الشمسي ايضا .

5-الشركات المنافسة المحلية

محدودة جدا في الوقت الحاضر ولذلك تكون اسعار المنتجات المستوردة ثابتة تقريبا.

الإنتاج المحلي للمولد الشمسي

لا يوجد على مستوى منظومة متكاملة مطلقا في الوقت الحاضر او المستقبل القريب .

الأستيرادات والصادرات من المنتج

يتم حاليا استيراد كميات محدودة من هذة التقنية ومعظمها لأغراض البحث والتطوير او لبناء المنظومات الريادية ، ولا توجد اية صادرات من المنتج حاليا .

6-بيانات عن المستهلكين وتفضيلاتهم

تعتبر المنازل السكنية والمؤسسات الحكومية وبعض المحال التجارية ومناطق واسعة من القرى

والأريـاف والمنـاطق البعيـدة عـن شـبكات الطاقـة الكهربائيـة الاعتياديـة مستهلكين أساسيين لهذا المولد الذي يعمل بالطاقة الشمسية بعد نشر ثقافة استخدام تكنولوجيا الطاقة الشمسية في توليد الكهرباء بصورة مباشرة .

7-سياسات الترويج

يتم الترويج لهذه التقنية من خلال تقليل الكلف عن طريق الدعم الحكومي وجودة المنشأ.

8-تقدير الطلب

يقدر الطلب على القدرة الكهربائية في العراق ضعف المنتج حاليا(لعام2010)، ولكون القطاع السكني يشكل 58% من القدرة المستهلكة الكلية لذلك فأن الطلب(موجب كبير) وأن الطلب سوف يستمر لعدة سنوات قادمة.(وزارة الكهرباء ،2010)

دراسة الجدوى المالية والاقتصادية

سنتطرق إلى :

1- معيار فترة الاسترداد = كلفة الاستثمار المبدئي / متوسط صافي التدفقات النقدية(الربح)

(المركز الوطني للتدريب والتطوير الإداري، خليل،2009)

كلفة الاستثمار المبدئي هي كلفة الموجودات الثابتة والكلف التشغيلية والكلف الأخرى للمولد = 5000 دولار

بالإمكان حساب متوسط صافي التدفقات النقدية السنوية(الربح) من خلال الأتي :

سعر بيع الكهرباء لكل 1 كيلوواط ساعة منتج من الطاقة الشمسية ب 30 سنت امريكي

1Kwh =30US Cent

والمنظومة تعمل لمدة 7 ساعات باليوم الواحد.

إذن صافي التدفقات النقدية السنوية (الربح) بالدولار=0.3 دولار × 1.1 كيلوواط × 7ساعة × 365 يوم =843 دولار

معيار فترة الاسترداد = كلفة الاستثمار المبدئي(للمولد)/ متوسط صافي التدفقات النقدية= 843/5000

=6 سنة (أي بعد ست سنوات سوف يستعيد المولد كلفته والبالغة 5000 دولار) .

2 - معيار معدل العائد المتوسط على رأس المال المستثمر=الربح ×100 / الاستثمار المبدئي(كلفة المولد)= 843 / 5000 = 16%

3- معيار العمر الافتراضي للمولد= الكلفة الاستثمارية / الاندثار السنوي

الاندثار:هو التناقص التدريجي في قيمة الموجودات الثابتة نتيجة للعوامل الآتية:

1-الاستخدام المستمر.

2- سوء الاستخدام .

3- عوامل الظروف الطبيعية .

4- عمر الآلة .

5- التقادم .

6- التطورات التكنولوجية .

(وزارة التخطيط والتعاون الأنمائي ، 2009)

يقدر الاندثار السنوي لهذه المنظومات بحدود 5%

العمر الافتراضي للمولد= 5000/(5000 ×0.05) = 20 سنة .

دراسة الجدوى الاجتماعية

إن توفر التيار الكهربائي بصورة مستمرة في المنازل والمحال التجارية والمناطق البعيدة عن خطوط الشبكة الوطنية او المحلية أو المناطق الزراعية والريفية يؤدي إلى زيادة العمل والإنتاج وامتصاص البطالة وزيادة الرفاهية والتقدم ويدعم حقوق الإنسان وهذا كله يؤدي إلى زيادة في الناتج الأجمالي القومي GDP.

الاستنتاجات

1-تتواجد في العراق مصادر وفيرة للطاقة الشمسية يمكنها أن تلبي الاحتياج والطلب المتزايد على الطاقة.

2-لا يمكن الوصول إلى استقرار بيئي واقتصادي واجتماعي مستدام في قطاع الطاقة إلا إذا استخدمت كافة أنواع المصادر الأحفورية والمتجددة.

3-إن استخدام الطاقة الشمسية لإنتاج الكهرباء بدل الوقود سوف يقلل كثيرا من الأضرار البيئية.

4-إن استخدام الطاقة الشمسية لإنتاج الكهرباء هو الاختيار الأفضل من ناحية قلة التكاليف المالية وذلك لطول عمرها التشغيلي وقلة الصيانة وانها تحتاج الى ادامة من خلال تنظيف الألواح الشمسية بشكل روتيني من الغبار لتلافي الهبوط بالكفاءة ولكي نصل إلى تأمين إمداد مستدام للتيار الكهربائي .

التوصيات

1-يجب العمل فورا على تقنين الوسائل والأدوات المناسبة لإدخال الطاقات الشمسية الى منظومة الطاقة العراقية.

2-إن الطاقات المتجددة ومنها الطاقة الشمسية وكفاءة الطاقة تعد بمثابة الأعمدة الرئيسية للتوافق البيئي وهى في حاجة الى استثمارات دافعة محدودة الزمن، وليس إلى معونات طويلة الأجل مثل الطاقات الأحفورية.

3-إن التعشيق المتوازن لتقنيات الطاقة الشمسية يمكن له أن يؤدى الدور التقليدي المتعارف عليه والخاص بتوليد الطاقة فى أوقات التحميل المختلفة وبذلك يمكن فتح مجالات عمل جديدة وإطالة استخدام مصادر الطاقة الأحفورية للأجيال القادمة بطريقة تتوافق مع البيئة.

المصادر

خليل ، قصي إبراهيم،(2009) دراسة الجدوى المالية. دراسة. المركز الوطني للتدريب والتطوير الإداري.

خليل ، قصي إبراهيم،(2009) مدخل مفاهيمي لدراسات الجدوى. دراسة. المركز الوطني للتدريب والتطوير الإداري .

وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي،(2009) ورقة عمل الوزارة . الطاقة الجديدة والمتجددة واستخدامها لدعم مشاريع التنمية. مؤتمر وزارة العلوم والتكنولوجيا. واقع الطاقة في العراق والآفاق المستقبلية.

وزارة الكهرباء،(2010) ورقة عمل الوزارة . واقع الكهرباء والخطة المستقبلية. مؤتمر وزارة العلوم والتكنولوجيا. واقع الطاقة في العراق والآفاق المستقبلية.

وزارة الكهرباء(2010) الخطة المركزية.

China made(2009) Solar Home System.(SHS 1040).

IAEA(2008)SIMPACT Model.RAS0-043.Regional Project.

IEA(2011) Global Data, Solar Server.
IEA(2011)PV SYS Model.
www.alibaba.com