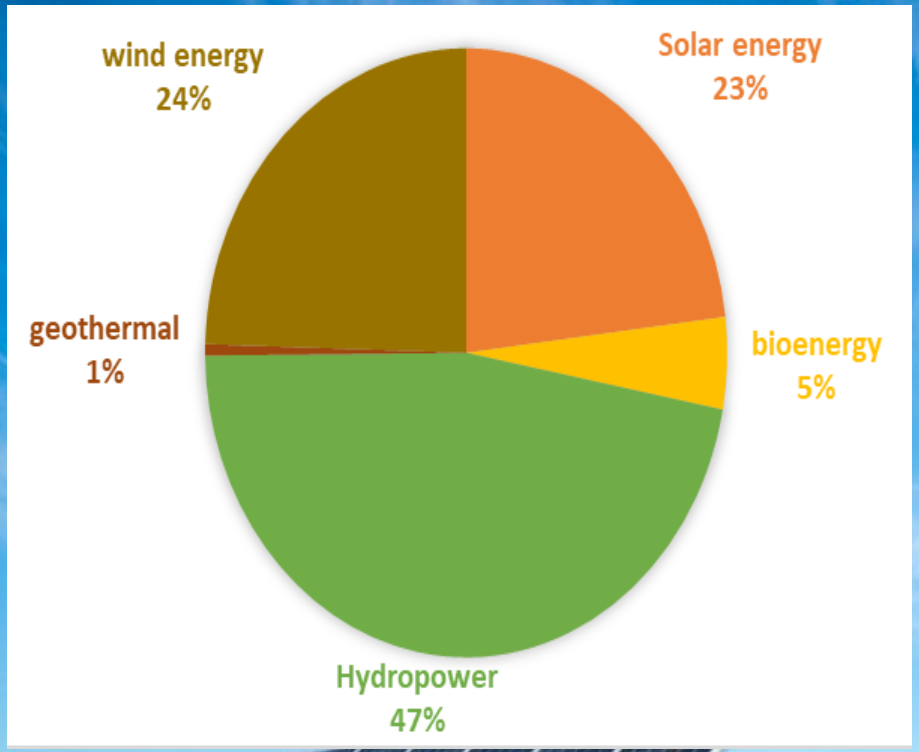
جمهورية العراق
وزارة النفط
مركز البحث والتطوير النفطي
مركز الفكر العراقي لدراسات الطاقة

الجدوى الاقتصادية من استخدام الطاقة المتجددة في الحقول النفطية العراقية

أعداد:
د. رنا رسول جليل/ م.ر.مهندسين
هاشم جاسم محمد /م. مهندس

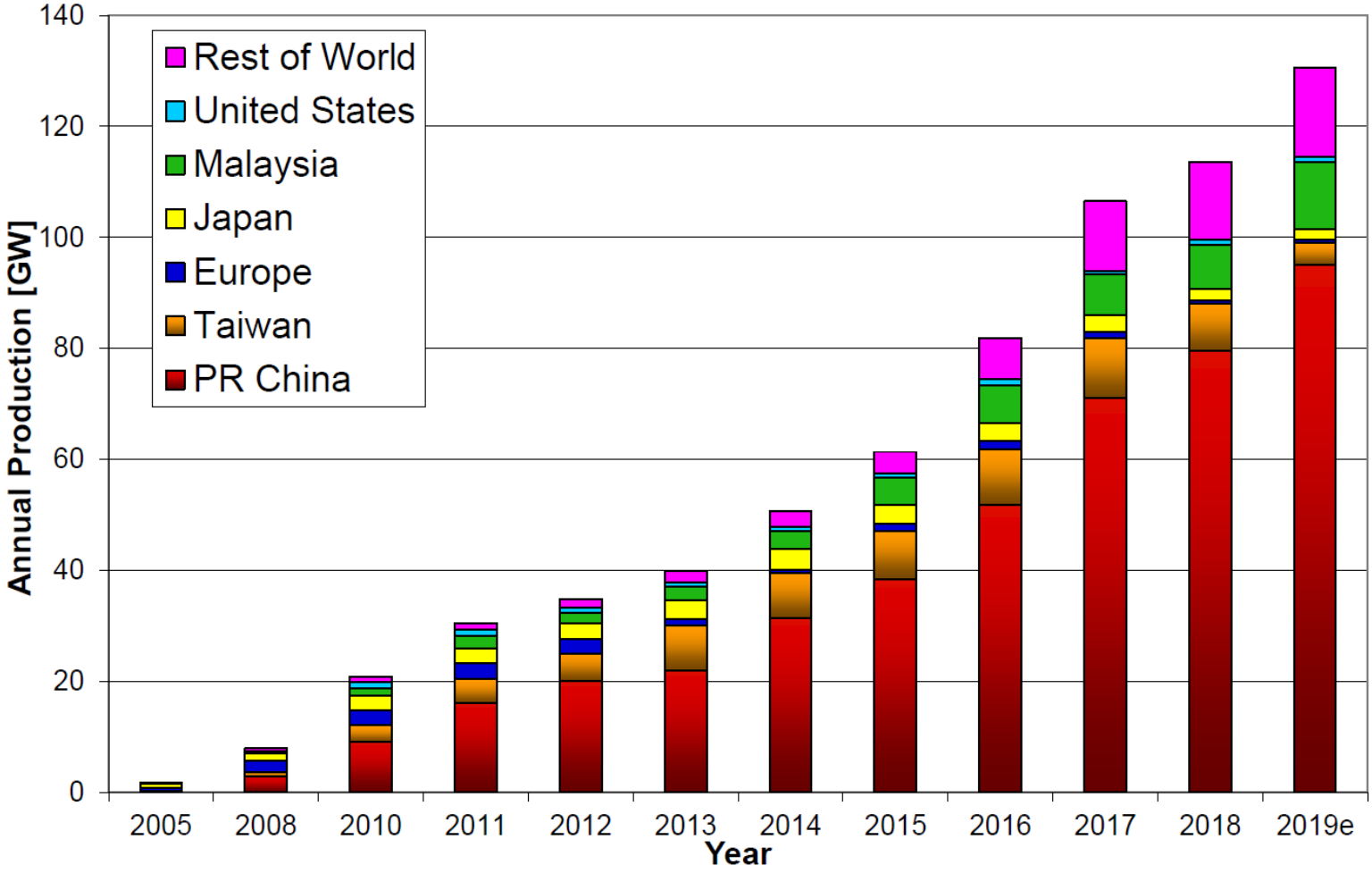
محاور الدراسة

الطاقة الانتاجية لمصادر الطاقة المتجددة على مستوى العالم لعام 2019

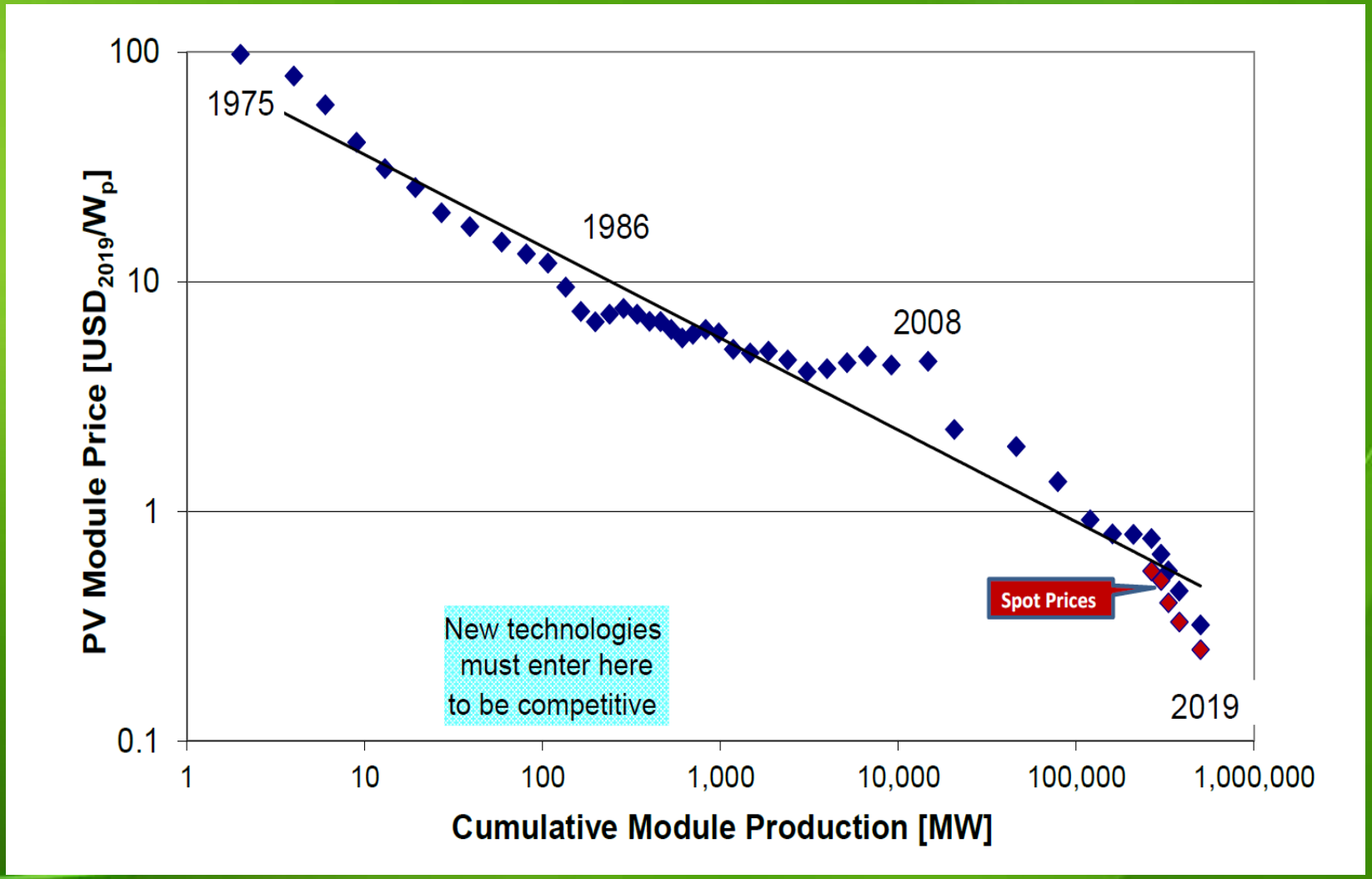


- في نهاية 2019 وصلت الطاقة الانتاجية للكهرباء بواسطة مصادر الطاقة المتجددة الى 2537كيكاواط اي بفارق 176كيكاواط اعلى من عام 2018.حيث تمثل الطاقة الكهرومائية والطاقة الشمسية حوالي 46% و23%من مجموع مصادر الطاقة المتجددة على التوالي كما في الشكل (5)[9]

وفقًا لإحصائية الوكالة الدولية للطاقة (IEA، 2019) يمكن تقسيم سياسات الطاقة إلى أربع فئات:



الطاقة الإنتاجية العالمية لمنظومات الطاقة الشمسية للفترة 2005-2019



الكلفة الاقتصادية لوحدات الطاقة الشمسية

التحديات التي تواجه العراق في استثمار الطاقة الشمسية

- الظروف البيئية: وتشمل تغيرات المناخ، والطبيعة الجغرافية للمنطقة.و لكن هذه الظروف لاتمنع من تنفيذ مشاريع الطاقة الشمسية والتي تعتبر عوامل فنية مهمة يجب مراعاتها في تصميم أنظمة الطاقة الشمسية خاصة في العراق
- ضعف الإستثمار في هذا القطاع: تدعم اغلب دول العالم مشاريع الطاقة الشمسية الكهروضوئية. في حين لا يزال العراق فقيرًا في هذا الجانب لعدة اسباب:

1. ضعف الدعم و تطوير الشركات المحلية في مجال الطاقة الشمسية.
2. يعتبر الروتين الممل والمخاطبات الإدارية بين الجهات المعنية أحد العوائق التي يعاني منها الاستثمار في هذا القطاع حال بقية القطاعات حيث تعد متطلبات الرخصة الإستثمارية والتمويل المصرفي وتغيير جنس الأرض حائل كبير أمام هذه المشاريع. وعدم وجود قانون او تعليمات تنظم الاستثمار في قطاع الطاقة المتجددة
3. ضعف ثقافة الطاقة المتجددة بين الناس.[18]

الطلب والاستثمار في القطاع النفطي

- يزيد الطلب العالمي على النفط والغاز ومصادر الطاقة سنويا بشكل كبير .
- مع تزايد الطلب، تتناقص احتياطيات النفط والغاز التقليدية، مما يدفع الى استخدام تقنيات الاستخلاص المعزز للنفط (EOR).
- بصورة اكبر تؤدي الى زيادة في استهلاك الطاقة والتي تحتاج الى مايقارب من 10 ٪ من النفط المنتج لعملية الإنتاج والنقل والتكرير. وفي مصادر أخرى، يعتبر هذا الرقم أعلى من ذلك بالنسبة للعديد من المصادر غير التقليدية ، حيث تمثل كلفة انتاج برميل واحد من النفط الثقيل ربع برميل

الطلب والاستثمار في القطاع النفطي

- في صناعة النفط والغاز ، يتم استخدام تكنولوجيا الطاقة المتجددة لحل مشاكل توفير الكهرباء للإنتاج وتزويد الطاقة الحرارية اللازمة لتقنية الاستخلاص المعزز للنفط. حيث تستخدم الطاقة الشمسية لغرض تزويد بعض المعدات في الحقول النفطية بالكهرباء مثل (مضخات الابار ، الحماية الكاثودية لخطوط الانابيب) وتستخدم في تزويد الطاقة لوحدات معالجة المياه في الحقول النفطية، إضافة الى ذلك تلبية احتياجات الطاقة في المصافي.

استثمار الطاقة الشمسية في مجال النفط والغاز

مشروع سدرة 500-الكويت 10 ميغاوات في وقت الذروة

مشروع مرآة-عمان100 ميجاواط،

Solar-26.5 ميجا واط Belridge بيلريدج سولار كاليفورنيا

محاكاة الأنظمة الكهروضوئية

System Advisor Model (SAM)

Photovoltaic Systems (PVSyst)

PVLib

النمذجة بـ Photovoltaic System (PVSyst)

تحديد المشروع

- تحديد الموقع الجغرافي المقابل و ملف meteo لاستخدامه. وهناك عدد من المواقع و meteoالملفات مدرجة بالفعل في قواعد بيانات PVSyst لكن المستخدم لديه أيضا خيار استيراد بلده. يدعم البرنامج عدة أنواع من ملفات الطقس مثل TMY2، TMY3 و EPW وملفات من المصادر مثل Meteonorm ، الضوئية الجغرافية نظام المعلومات (PVGIS) ، بيانات الإشعاع العالمية مركز (WRDC)، Retscreen، Helioclim و SolarGIS.

اعداد متغيرات النظام

- ينشئ نسخة حساب المشروع الذي تم إنشاؤه في الخطوة 1. على الواجهة ، يحصل المستخدم على تحديد مختلف المعلومات

تشغيل المحاكاة

- يدير المستخدم المحاكاة ويولد مجموعة متنوعة من الرسوم البيانية والتقارير لتحليل النظام الكهروضوئي. PVSyst يسمح للمستخدم لتحليل النتائج في البرنامج

تحديد الاشعاع الشمسي

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR
January	106.1	38.80	9.48	161.1	158.4	147.8	144.6	0.898
February	116.0	45.70	15.58	156.5	153.7	139.2	136.2	0.871
March	162.8	63.10	17.84	194.0	190.0	169.2	165.7	0.854
April	189.6	72.60	23.47	200.7	195.9	169.9	166.4	0.829
May	227.7	77.70	29.71	219.5	214.0	179.1	175.3	0.799
June	242.3	75.30	34.98	222.5	216.9	175.8	172.1	0.774
July	247.1	74.80	38.22	231.4	225.8	178.3	174.6	0.755
August	230.0	68.00	38.88	234.4	229.2	178.1	174.5	0.745
September	180.7	62.00	34.74	207.0	202.6	163.6	160.3	0.775
October	142.8	53.10	27.62	185.1	181.8	154.0	150.8	0.815
November	109.7	39.90	14.61	161.8	159.1	144.7	141.6	0.876
December	97.3	36.10	12.24	152.2	149.8	138.1	135.1	0.888
Year	2052.1	707.09	24.83	2326.1	2277.2	1937.8	1897.2	0.816

Legends:	GlobHor	Horizontal global irradiation	GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings
	DiffHor	Horizontal diffuse irradiation	EArray	Effective energy at the output of the array
	T_Amb	T amb.	E_Grid	Energy injected into grid
	GlobInc	Global incident in coll. plane	PR	Performance Ratio

© 2007 - Ecole des Mines de Paris / ARMINES

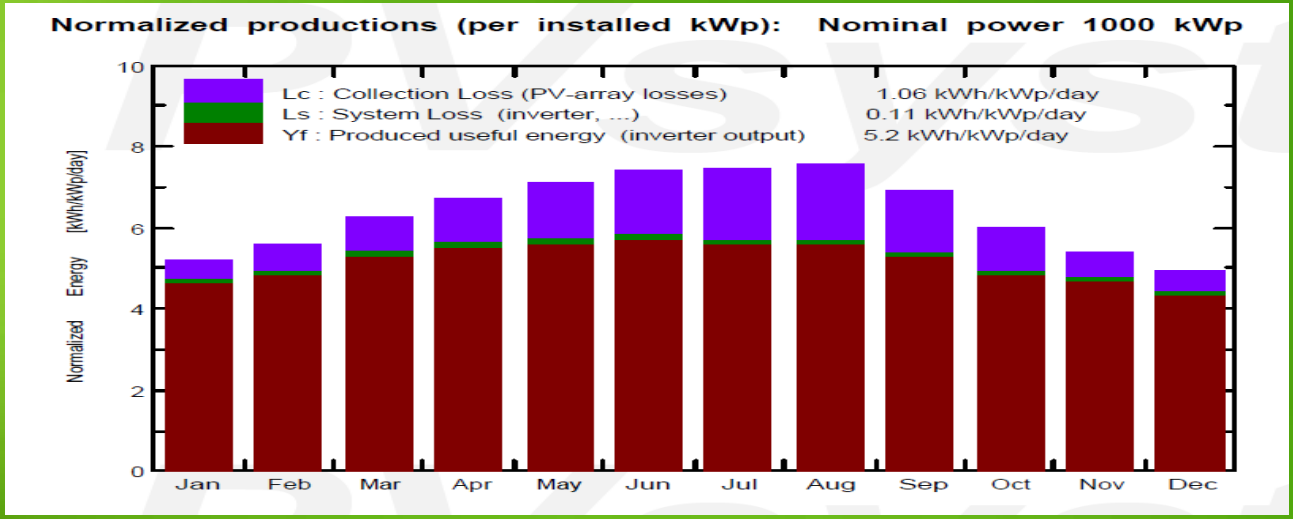
عدد الالواح الشمسية وطاقتها

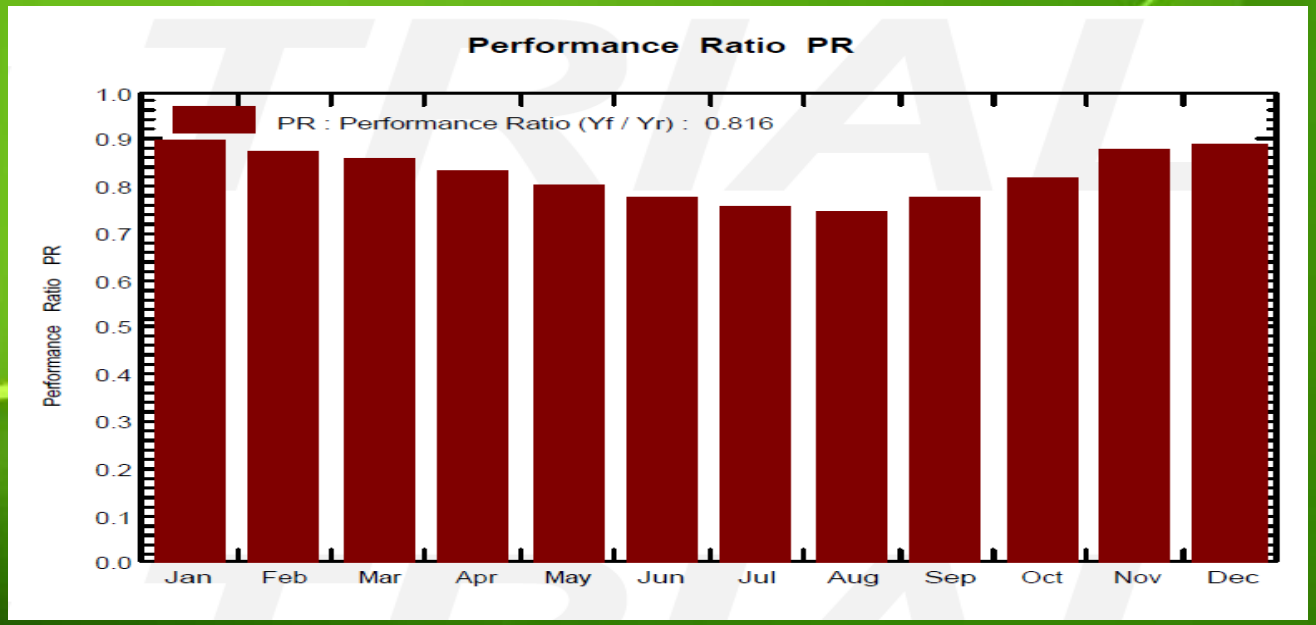
$$no.of\ PV\ cells = \frac{kWh\ (per\ day)}{hours\ of\ peak\ sunlight\ (per\ day) * PV\ cell\ rating/1000(kW)}$$

Space required= no. of cell*cell area

- حيث وجد من خلال عملية المحاكاة ان عدد الالواح المطلوبة هي **2272** لوح/ميكا واط حيث ان طاقة اللوح الواحد تقدر **ب440واط** . وان المساحة المطلوبة للالواح حوالي (**4571**) $م^2$ حيث ان مساحة كل لوح 2$م^2$

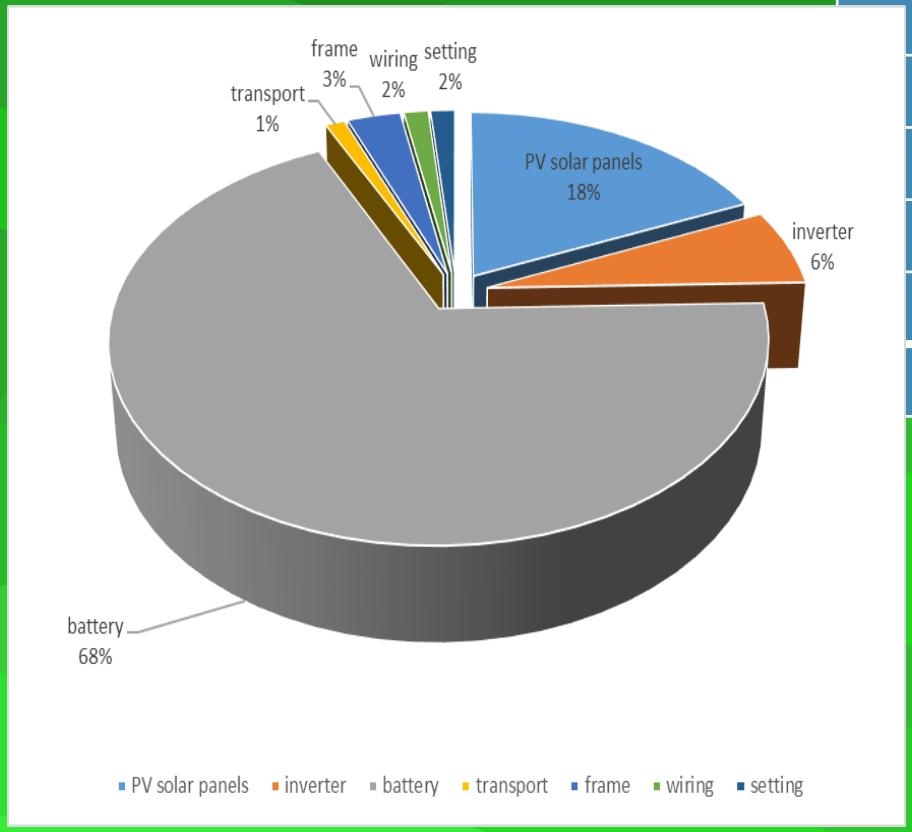
عدد الالواح الشمسية وطاقتها



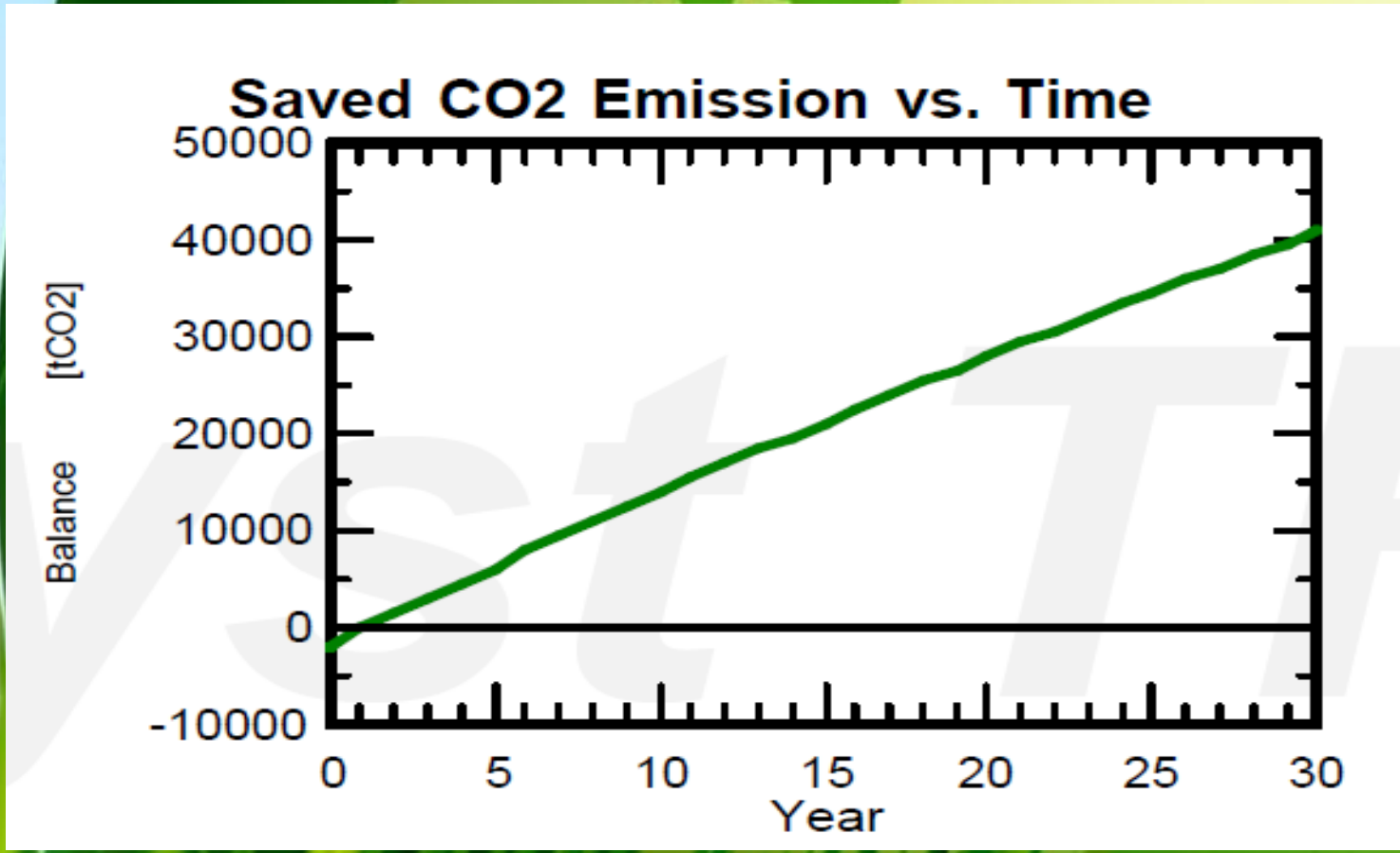


الكلفة الراسمالية والتشغيلية

parameter	no	unit cost, $	total cost,$
PV	2272	130	295360
inverter	2	50000	100000
battery	4080	270	1101600
transport	3	6000	18000
frame	2272	22	49984
wiring	114	200	22800
setting	2272	10	22720
total			1610464

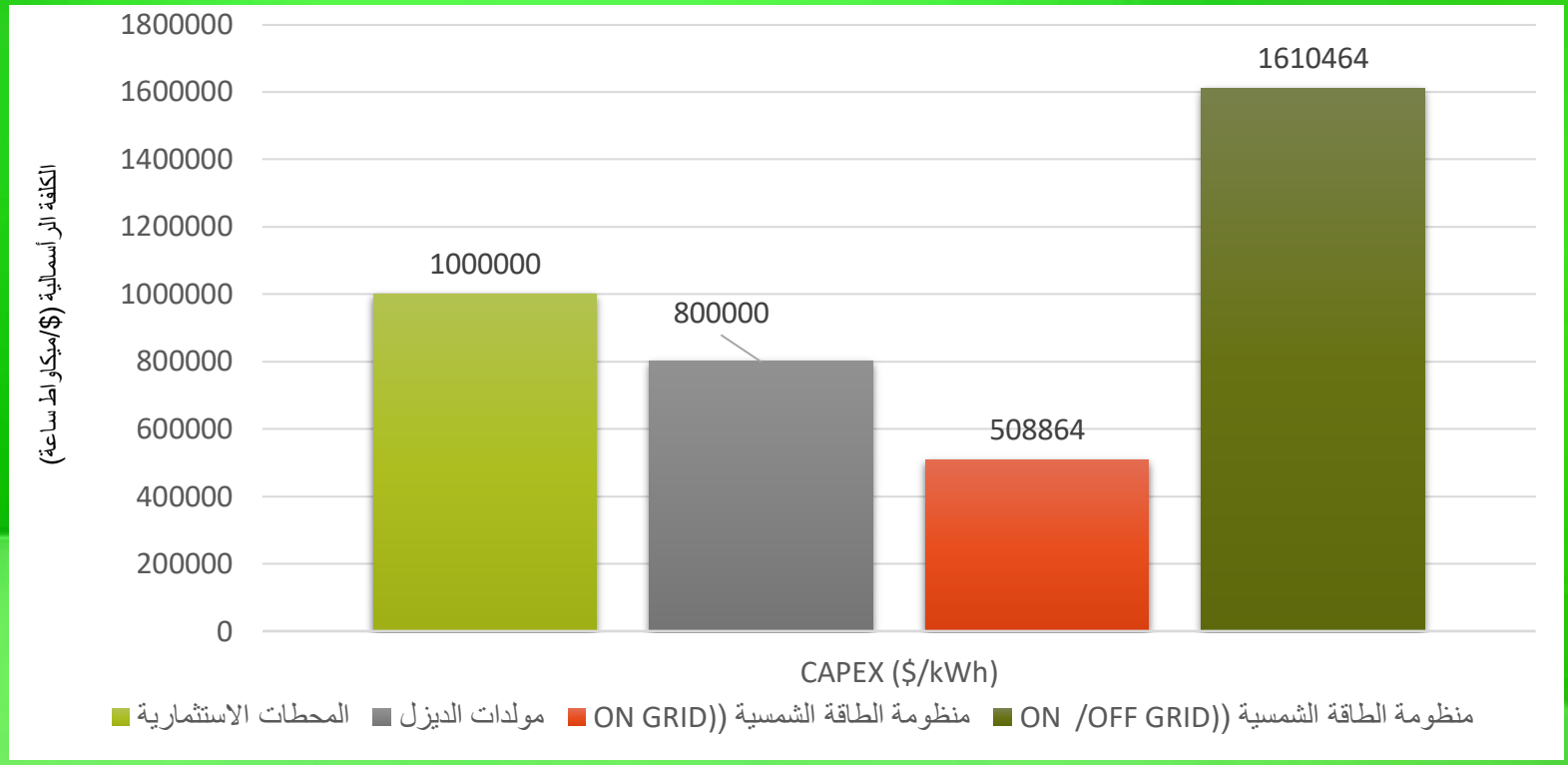


الانبعاث الكاربوني

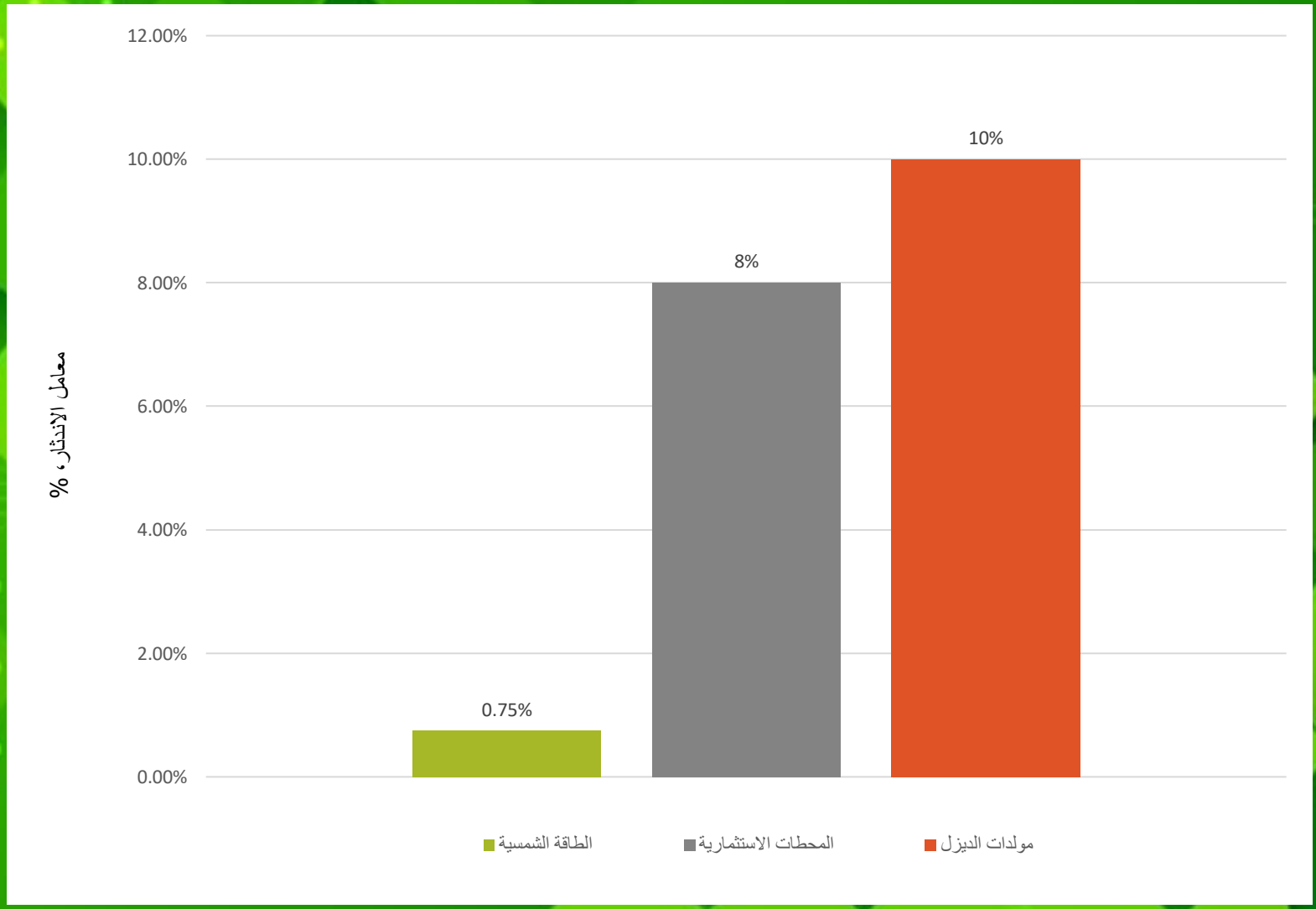


تكاليف منظومة الطاقة الشمسية مقارنة مع مصادر الطاقة الاخرى

مصادر الطاقة	الكلفة الرأسمالية $/ميكاواط ساعة
المحطات الاستثمارية	1000000
مولدات الديزل	800000
منظومة الطاقة الشمسية(ON GRID)	508864
منظومة الطاقة الشمسية(ON/ OFF GRID)	1610464



معامل الاندثار لمنظومة الطاقة الشمسية ومصادر الطاقة الكهربائية الاخرى



حساب كلفة المستهلك من الوقود لمولدات الديزل

$$E\,(kWh) = P \times h \times d$$

$$Ckwh = fuel\ load\ (\frac{lit}{hr})/P$$

$$C(liter) = E \times Ckwh$$

$$Cost = fuel\ price\ \left(\frac{\$}{lit}\right) \times C$$

Where

E = active electric energy in output of the diesel engine in kWh

P = active electric power in output of the diesel engine in kW

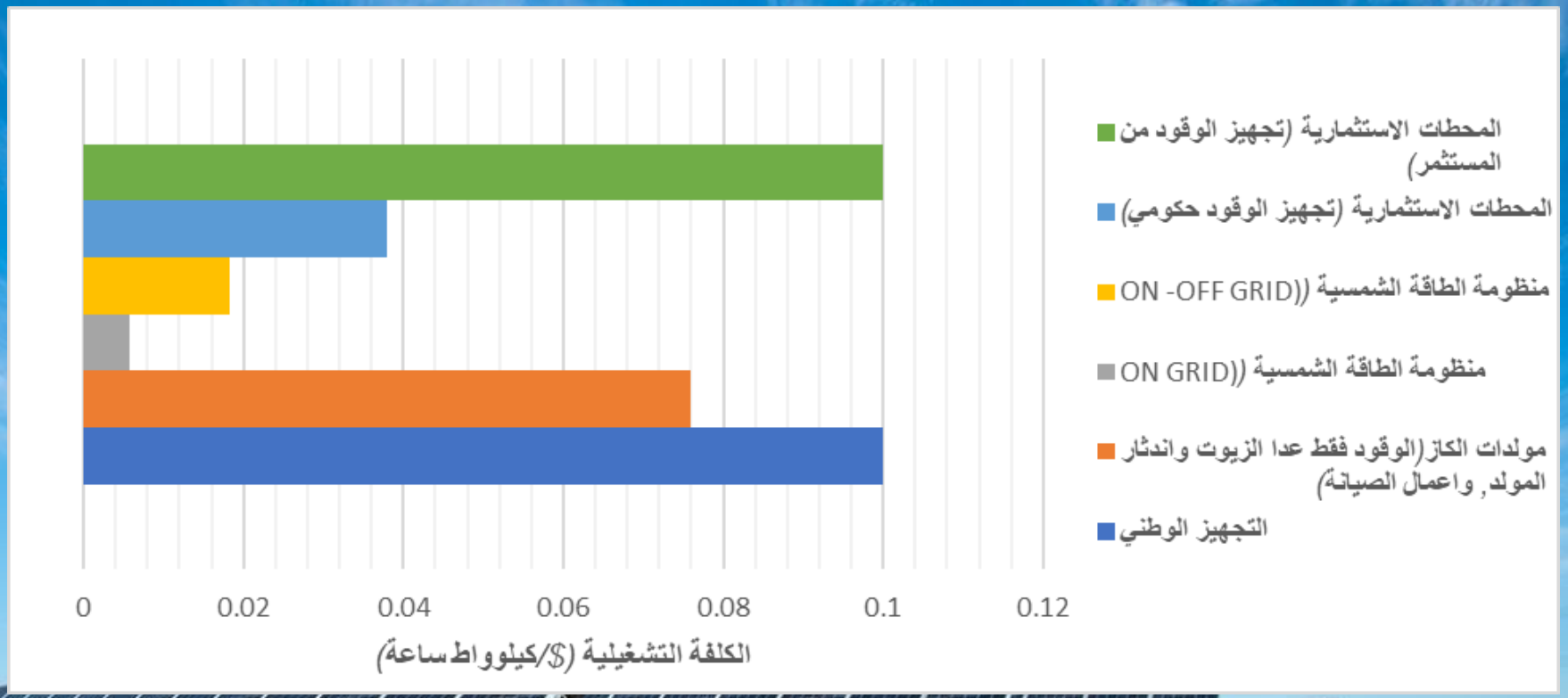
h = number of hours per day the genset runs

d = number of days the power generator runs

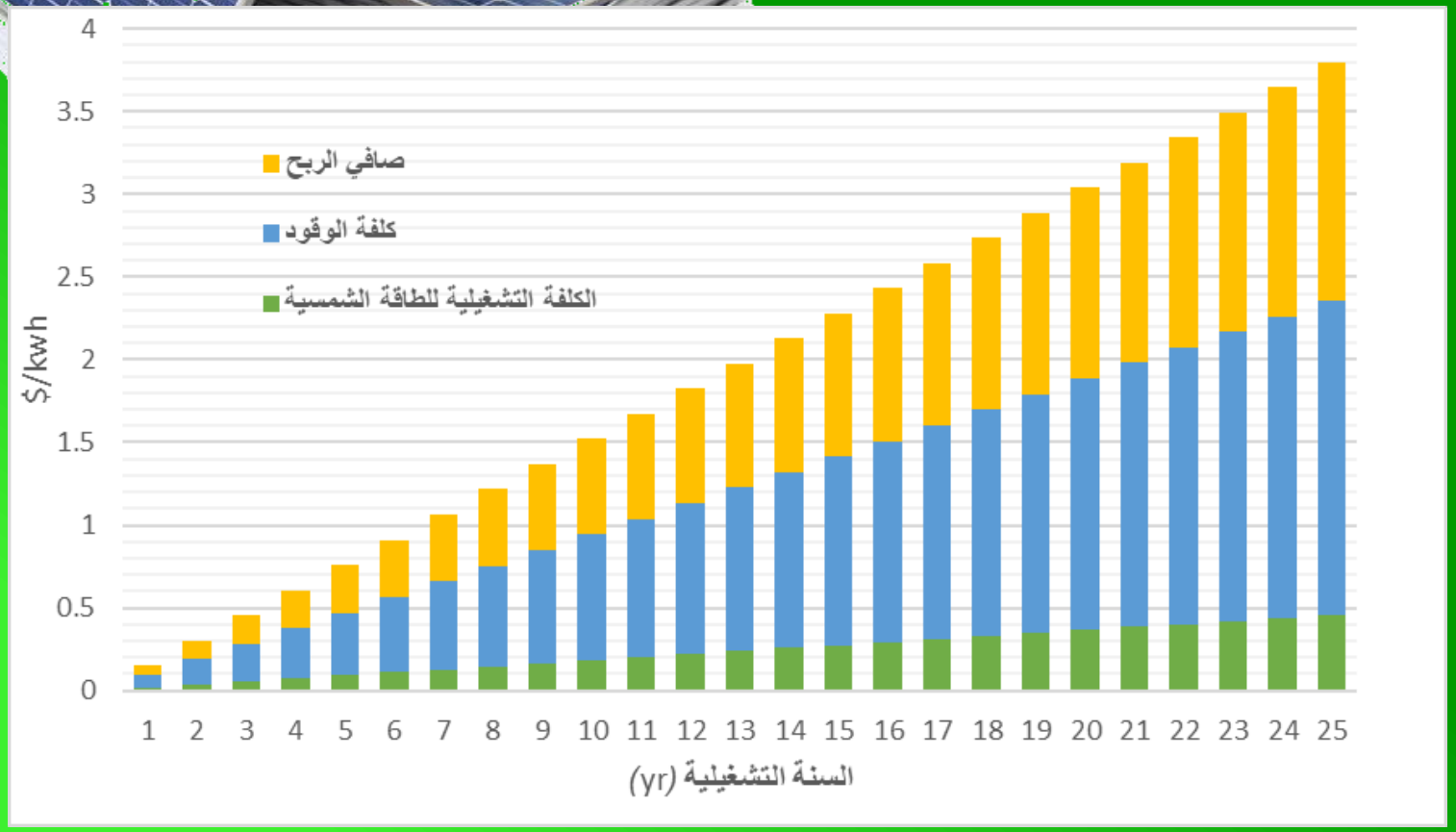
Ckwh = Consumption of fuel per kWh (usual value is between 0.3 and 0.6 l/kWh)

C = Consumption of fuel in liter

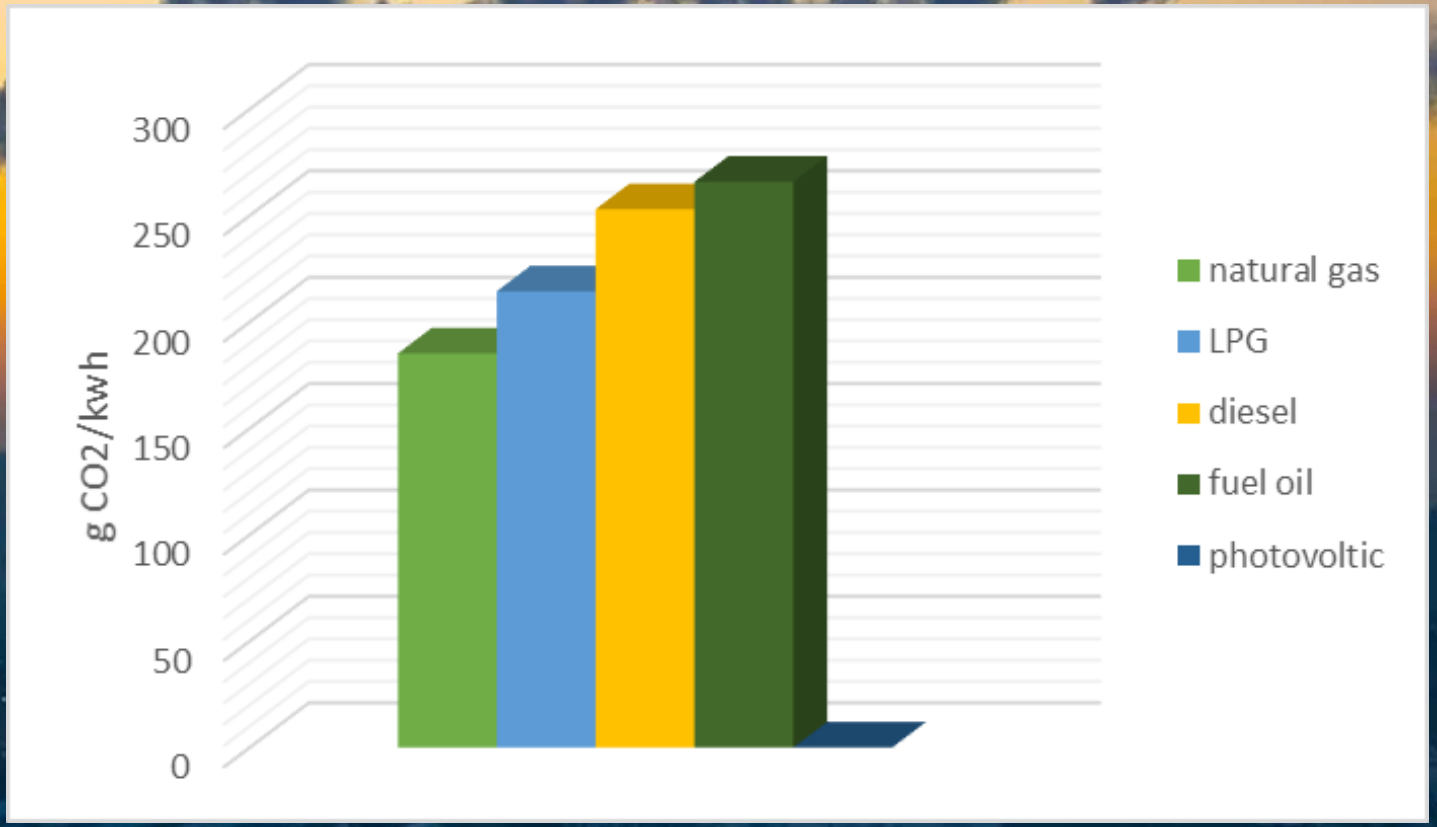
مقارنة الكلفة التشغيلية للطاقة الشمسية مع مصادر اخرى للطاقة الكهربائية



صافي الربح لمنظومة الطاقة الشمسية



انبعاثات غاز ثنائي اوكسيد الكاربون من مصادر الطاقة مختلفة حسب نوع الوقود



الاستنتاجات

1. تواجد الحقول النفطية في أماكن مفتوحة وبعيدة عن المدن وساعات النهار الطويلة تجعلها اكثر ملائمة لتنصيب منظومات الطاقة الشمسية
2. الانخفاض الحاد في تكاليف النصب والتشغيل لمنظومات الطاقة الشمسية جعلها مصدرا مهما للطاقة وتنافسيا مع مصادر الطاقة المتجددة الأخرى والتقليدية
3. لجات العديد من الدول وخصوصا دول الشرق الأوسط الى الاستعانة بالطاقة المتجددة وخصوصا منظومات الطاقة الشمسية في الحقول النفطية لتشكل مصدرا للطاقة إضافة الى مصدر لتوليد البخار وتعزيز انتاج النفط كما في عمان والكويت وهناك دراسات في ليبيا ومصر حول اعتمادها في الحقول النفطية
4. برامج المحاكاة تعطي نظرة أولية ومستقبلية عن الأنظمة الشمسية من حيث التكلفة والجودة إضافة الى المساحة المطلوبة للتنصيب والظروف البيئية وحسب متطلبات المشروع المراد تطبيقه فيها . حيث وجد إمكانية تطبيق منظومة الالواح الشمسية في العراق وبكلف تنافسية جدا مع كلف مصادر الطاقة التقليدية (مولدات الديزل والتجهيز الوطني)

التوصيات

- السعي الى الاستفادة من الطاقة الشمسية في ديمومة العمليات النفطية في الحقول النفطية خاصة ان الابار هي في اماكن مفتوحة ذات سطوع شمسي قوي.
- اعداد قاعدة بيانات تخص الطاقة الشمسية بالتعاون مع مركز الفكر .
- نظرا لانخفاض تكاليف مشاريع الطاقة الشمسية، نصب منظومة للطاقة الشمسية ضمن الحقول المنتجة للنفط بالرفع الصناعي كمصدر للطاقة خلال ساعات النهار لتكون اول مشروع في العراق للطاقة المتجددة ضمن الحقول النفطية لتزويد المضخات والحماية الكاثودية للانابيب بالطاقة من خلال الواح الطاقة الشمسية
- اجراء دراسة بحثية لإمكانية لمعالجة النفط الثقيل باستخدام البخار (CRUDE UPGRADE)من خلال تنصيب منظومة الطاقة الشمسية ال Concentrating Solar Powerفي الحقول النفطية العراقية كما هو معمول به في المشاريع المذكورة انفا
- اقامة الدورات التدريبية فيما يخص برامج المحاكاة المتخصصة في تصميم انظمة الطاقة الشمسية
- هناك العديد من الحواجز السياسات والتقنية والمالية والبيئية التي تحول دون توليد الطاقة الكهروضوئية في العراق. يمكن حل بعض هذه المشكلات تقنيًا وبدعم مالي.
- بالنظر لتباين أسعار النفط العالمي فمن الضروري اللجوء الى التنوع الاقتصادي من خلال اللجوء الى مصادر أخرى غير النفط الخام كمصدر للطاقة

شكرا لاصغائكم