الفصل الأول

مقدمة عامة

مقدمة

تنبع أهمية المحطات الكهروضوئية من كونها أحد أهم الحلول الحالية والمستقبلية لمشكلة نقص توليد الطاقة الكهربائية عن طريق المحطات التقليدية المستخدمة للوقود الاحفوري والذي أصبح خاضعا للتوجهات والتجاذبات السياسية والتجارية وكون مخزوناته الطبيعية ستنفذ خلال المائة العام القادمة كحد أقصى وستزيد تكاليف استخراجه ومعها أسعار الوقود والطاقة الكهربائية مما سيشكل كارثة حقيقية على الاقتصاد العالمي إن لم تتوفر له الحلول في المستقبل القريب.

فبدأت كبرى الدول المستهلكة للطاقة مثل الصين والولايات المتحدة الامريكية والاتحاد الأوروبي بالبحث عن مصادر بديلة عن الوقود الاحفوري بحيث تكون مستدامة وآمنة بيئياً ورخيصة فكانت الطاقة المنتجة عن طريق المحطات الكهروضوئية بديلاً مناسباً للاستثمار سواء كان ذلك من قبل القطاع الحكومي أو الخاص.

وتنبع أهمية هذا النوع من الاستثمارات لبلد مثل سورية كونها تعاني من انخفاض مستوى إنتاج الطاقة الكهربائية بسبب الحرب التي مرت بها منذ العام 2011 والتدمير المتعمد لوسائل إنتاج الطاقة ونقلها والحصار الاقتصادي والمائي المستمر عليها.

وبالرغم من تكاليف التأسيس العالية نسبيا والقيود التجارية الحالية فهي استثمار تنموي له أبعاد مستقبلية إيجابية ولابد من دعمه والتوسع في استخدامه.

سوف تتخذ الشركة المالكة لهذا الاستثمار إسماً تجارياً لها هو (الميداني لمشاريع الطاقة البديلة) وتختص في إنشاء محطات إنتاج كهروضوئية بكافة أنواعها على أن تتوسع مستقبلاً لتشمل إنشاء محطات الطاقة المركزة.

1-1 المبحث الأول: الحالة الراهنة لتوليد الطاقة الكهربائية في سورية

1-1-1 توزع استهلاك الطاقة الكهربائية

- يقدر عدد سكان الجمهورية العربية السورية للعام 2020 حوالي 17,500,000 نسمة[1] يعتمدون على الطاقة الكهربائية بنسبة 63% للاستخدامات المنزلية ,22% للصناعة , 5% للزراعة والري ,10% للتجارة والدوائر الحكومية وغيرها[2].
- تقدر حصة الفرد الواحد السنوية في سورية من الكهرباء في العام 2020 ب 1190 كيلووات ساعي بينما كانت هذه الحصة في العام 2011 تبلغ 2378 كيلووات ساعي انخفضت في العام 2014 الى 975 كيلو وات واستمرت في الانخفاض في 2016 إلى 895 كيلو وات[3] مع العلم أن متوسط حصة الفرد عالمياً بلغت في العام 2014 حوالي 3131 كيلووات في عام 2014.[4]

1-1-2 انتاج الطاقة الكهربائية ووضع معامل الإنتاج التقليدية في العام 2021[5]:

- تعتمد سورية لإنتاج الطاقة الكهربائية حالياً على محطات التوليد التقليدية / الحرارية وهي تعمل على ما يسمى بالوقود الاحفوري ويشمل النفط الثقيل (الفيول) وعلى الغاز وتبلغ احتياجات سورية من الطاقة الكهربائية حوالي 7000 ميغاوات يومياً يولد منها من 2100 الى 2400 ميغاوات بواسطة 56 محطة بقدرة إنتاجية كاملة تقدر ب 5100 ميغاوات ، 38 محطة منها تعمل على الغاز و18 تعمل على الفيول حيث يغطي الغاز 75% من قدرات التوليد ويغطي الفيول 25% الباقية بعجز كلي في امدادات الطاقة وقدره 4600 ميغاوات يومياً منها 2700 ميغاوات يومياً بسبب نقص التوريدات من الغاز و1900 ميغاوات يومياً بسبب النقص في عدد محطات التوليد العاملة وقدراتها الانتاجية والذي يؤدي بدوره الى تطبيق برامج التقنين الكهربائي.
- مع العلم أنه قبل عام 2011 كان استهلاك سورية من الوقود الاحفوري يومياً لتوليد الطاقة الكهربائية حوالي 9000 طن من الفيول و30 مليون متر مكعب من الغاز.

---

[1] https://data.albankaldawli.org/indicator/SP.POP.TOTL?locations=SY بيانات البنك الدولي

[2] ميزان الطاقة المعد في وزارة الكهرباء لعام 2015

[3] https://alwatan.sy/archives/264492 جريدة الوطن

[4] https://data.worldbank.org/indicator/EG.USE.ELEC.KH.PC بيانات البنك الدولي

[5] المهندس فواز الظاهر المدير العام للمؤسسة العامة لنقل وتوزيع الكهرباء لقاء تلفزيوني بتاريخ 01-9-2021

3-1-1 محطات توليد الطاقة الكهربائية العاملة بالوقود الاحفوري ووضعها التشغيلي لغاية 8/2021 جدول (1): [6] [7]

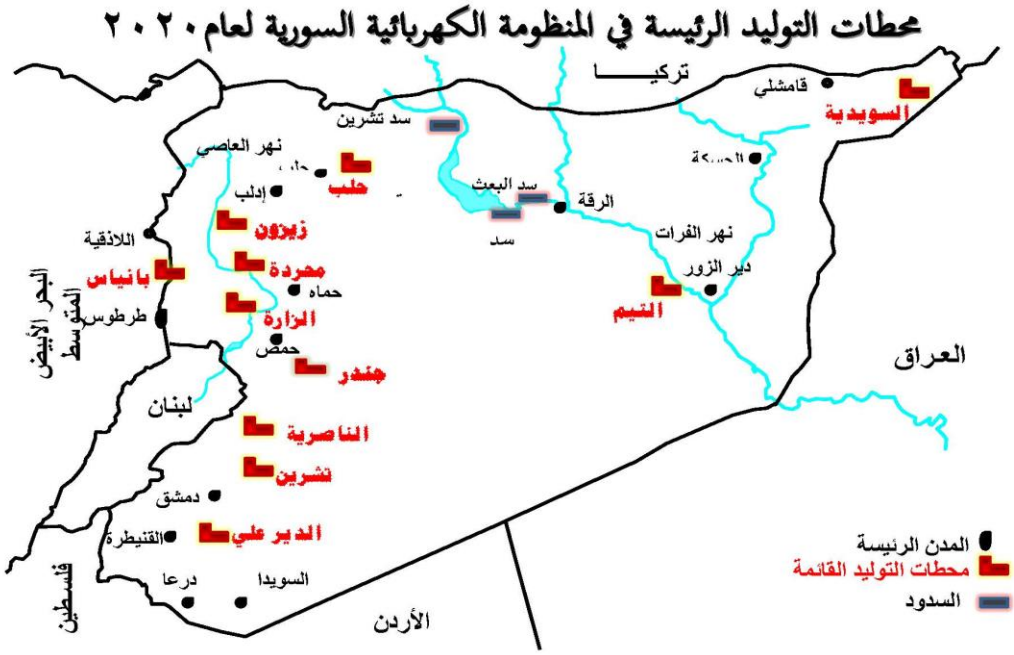
اسم المحطة	نوع الوقود المستخدم	الاستطاعة الاسمية لعام 2020 (ميغا وات)	عدد مجموعات التوليد الغازية	وضعها بالخدمة	عدد مجموعات التوليد البخارية	وضعها بالخدمة	ملاحظات
الشركة العامة لتوليد دير علي	غاز	1450	4	ضمن الخدمة	2	ضمن الخدمة	-
الشركة العامة لتوليد تشرين	غاز	675	4	ضمن الخدمة	1	خارج الخدمة	بسبب عدم توفر الغاز
الشركة العامة لتوليد الناصرية	غاز	487	3	خارج الخدمة	1	خارج الخدمة	بسبب عدم توفر الغاز
الشركة العامة لتوليد جندر	غاز	1183	6	ضمن الخدمة بنسبة 40%	3	ضمن الخدمة بنسبة 40%	حسب كميات الغاز الموردة
الشركة العامة لتوليد زيزون	غاز	487	3	خارج الخدمة	1	خارج الخدمة	مدمرة من قبل المجموعات الارهابية
الشركة العامة لتوليد بانياس	غاز	276	2	مجموعة بالخدمة ومجموعة قيد الصيانة	-	-	-
منشأة توليد التيم	غاز	68	3	خارج الخدمة	-	-	بسبب عدم توفر الغاز
محطة توليد السويدية	غاز	172	5	ضمن الخدمة	-	-	-
-	المجموع	4798	30	المجموع	8	-	38 محطة تعمل على الغاز

[6] وزارة الكهرباء التقرير الاحصائي لعام 2020

[7] المهندس فواز الظاهر المدير العام للمؤسسة العامة لنقل وتوزيع الكهرباء لقاء تلفزيوني بتاريخ 01-9-2021

تتمة الجدول

اسم المحطة	نوع الوقود المستخدم	الاستطاعة الاسمية لعام 2020(ميغا وات)	عدد مجموعات التوليد الغازية	وضعها بالخدمة	عدد مجموعات التوليد البخارية	وضعها بالخدمة	ملاحظات
الشركة العامة لتوليد تشرين	الفيول	400	-	-	2	ضمن الخدمة بحمولة 40%	تحتاج الى إعادة تأهيل
الشركة العامة لتوليد بانياس	الفيول	714	-	-	4	ضمن الخدمة	-
الشركة العامة لتوليد محردة	الفيول	660	-	-	4	ضمن الخدمة وتعمل بحمولات منخفضة	بحاجة الى إعادة تأهيل
الشركة العامة لتوليد الزارة	الفيول	660	-	-	3	2 ضمن الخدمة و1 خارج الخدمة	قيد الصيانة
الشركة العامة لتوليد حلب	الفيول	1065	-	-	5	خارج الخدمة	مدمرة من قبل المجموعات الإرهابية ويتم العمل على إعادة تأهيلها.
-	المجموع	3499	-	المجموع	18	-	-



الشكل رقم 1 توزع محطات التوليد الكهربائية التقليدية في سورية لعام 2020 / المصدر وزارة الكهرباء التقرير الاحصائي 2020.

1-1-4 أسباب العجز في توليد الطاقة الكهربائية:[8]

- بشكل رئيسي العجز يعود الى النقص في تأمين الغاز اللازم لتشغيل المحطات.

إن توليد الطاقة من المعامل ضمن الخدمة بالقدرة الإنتاجية الكاملة والتي تبلغ تقديرياً (5100 ميغا وات) يحتاج إلى 18 مليون متر مكعب من الغاز و 7 الآف طن من الفيول يومياً وتقوم وزارة النفط بتوفير كميات الفيول بشكل كامل والمشكلة تكمن في النقص الحاصل في تأمين الغاز حيث يتم تأمين ما يقارب 8 مليون متر مكعب فقط من الغاز يومياً .

- التدمير التخريب الممنهج الذي أصاب بعض محطات التوليد والتحويل وخطوط نقل الطاقة خلال فترة الحرب من قبل العصابات المسلحة مما أخرجها عن الخدمة.

[8] المهندس فواز الظاهر المدير العام للمؤسسة العامة لنقل وتوزيع الكهرباء لقاء تلفزيوني بتاريخ 01-9-2021

- قدم بعض المحطات وحاجتها إلى التحديث والتطوير وخاصة العاملة على الفيول حيث دخل بعضها الى الخدمة في سبعينات وثمانينيات وتسعينات القرن الماضي مثل محطة جندر والناصرية وزيزون وتشرين ومحرده وبانياس.
- الصيانات الدورية وأعمال التأهيل التي تحتاج إليها المحطات والتي تحتاج عادة إلى وقت طويل مما سيخفض من انتاجها أو يخرجها من الخدمة مؤقتاً.
- خروج المحطات الكهرومائية المقامة على السدود من الخدمة كسد الثورة (الفرات) بقدرة إنتاج إسمية 880 ميغاوات وسد البعث بقدرة إنتاج إسمية 80 ميغاوات وسد تشرين بقدرة إنتاج إسمية 630 ميغاوات بسبب انخفاض كمية المياه الواردة إلى السدود بشكل كبير لا يكفي لتوليد الطاقة.

1-1-5 التوجه الحكومي بخصوص محطات الطاقة الكهروضوئية

- حالياً تتوجه الحكومة الى تشجيع الاستثمار في هذا المجال عن طريق قانون الاستثمار رقم 18 الذي يقدم حوافز ضريبية لهذه المشاريع.

كما أن الحكومة قدمت أسعار تنافسية وتشجيعية لهذا القطاع كما ورد في القرار 1113 الصادر عن رئاسة مجلس الوزراء حيث حدد سعر شراء الطاقة المنتجة من المحطات الكهروضوئية ب 7 سنت يورو لكل كيلووات الساعي أي ما يعادل 207.34 ليرة سورية حسب نشرة أسعار صرف العملات الأجنبية الصادر عن مصرف سورية المركزي الخاصة بالمصارف بتاريخ 12-9-2021 مع العلم أن وزارة الكهرباء تبيع الكيلووات الساعي للمشترك المنزلي على شكل شرائح تحدد حسب كميات الاستهلاك وبسعر يبدأ من 1 ليرة سورية و أقصاه 29 ليرة سورية وللمشترك التجاري ب 29 ليرة سورية وللمشترك الصناعي والحرفي ب 19 ليرة سورية والمشترك الزراعي ب 12 ليرة سورية .

أما عند استجرار الاستطاعات العالية من الكهرباء عن طريق خطوط التوتر المتوسط والعالي فيصل سعر البيع الى 37.5 ليرة سورية للكيلووات الساعي.[9]

- نظراً لكبر العجز الحاصل بتوليد التيار الكهربائي من قبل وسائل الإنتاج التقليدية تعتبر الحكومة أن مثل هذه المشاريع ستساعد في تخفيف العجز الكهربائي والضغط على الشبكة الكهربائية العامة والتخفيف من مساوئ التقنين الكهربائي بالنسبة للأفراد او الشركات بحد سواء من حيث ارتفاع تكاليف الحلول البديلة التقليدية من معدات مثل المولدات وتقلل من استخدام وتكلفة الوقود

[9] الشركة العامة لكهرباء محافظة دمشق http://www.dec.gov.sy/energy-prices.php

اللازم لتشغيلها وتضمن استمرار عمليات الإنتاج الزراعي والصناعي والخدمي والمنزلي حيث تحدد استراتيجية وزارة الكهرباء ان مساهمة الطاقات البديلة الكهروضوئية والريحية في توليد الكهرباء ستبلغ 7% سنوياً من إجمالي الطلب لغاية العام 2030 المتوقع ان يصل إلى 80 مليون ميغاوات .

- تتجه الحكومة الى دعم المشاريع ذات الإنتاجية المتوسطة والكبيرة من الطاقة بصورة أكبر ويلاحظ ذلك في استراتيجية وزارة الكهرباء لغاية عام 2030 حيث يمكن تخصيص أراضي من أملاك الدولة لإقامة المشاريع للمحطات الكهروضوئية التي تزيد قدراتها الإنتاجية عن 5 ميغا وات كما منحت مشاريع الطاقة المتجددة حوافز ضريبية كماورد في قانون الاستثمار رقم 18 للعام 2021.
- كما ستقدم الوزارة تسهيلات للصناعيين الراغبين بالاستفادة من الطاقات المتجددة وذلك على شكل قروض وضمانات وتسهيلات تشجيعا لهذه الاستثمارات.

1-1-6 الدعم الحكومي لقطاع الكهرباء وسياسة التسعير لمنتجي الطاقة الكهروضوئية.

- مازال قطاع الكهرباء مدعوماً من قبل الدولة لما له من أثر ايجابي على التنمية الوطنية والدورة الاقتصادية وعلى الاستقرار السياسي والاجتماعي وأي ارتفاع في أسعارها بما لايتوائم مع المستوى العام للدخل سيؤدي حتماً الى ارتفاع مستوى التضخم المالي كما أن الانخفاض في توليدها سيؤدي إلى حصول خسائر كبيرة تطال كافة قطاعات المجتمع.
- لم تتغير أسعار بيع الكهرباء للمشتركين في سورية منذ العام 2016 وحتى اليوم بالرغم من خسائر القطاع الكهربائي من العام 2011 ولغاية 2020 والتي تقدر ب 6121 مليار ليرة سورية بين خسائر مباشرة وغير مباشرة.[10]
- تم دعم الطاقة الكهربائية ب 1800 مليار ليرة سورية في الموازنة العامة للدولة عام 2021 والبالغة 8500 مليار ليرة سورية أي ما يعادل 21.18%[11].
- حددت وزارة الكهرباء سعر الكيلووات الساعي حتى نهاية عام 2021 المستجّر من المحطات الكهروضوئية ب 0.07 يورو ما يعادل 0.082 دولار أمريكي مع العلم أن متوسط كلفة إنتاج الكيلووات

[10] http://sana.sy/?p=1461891
[11] http://www.pministry.gov.sy الموازنة العامة للعام 2021

عالمياً بالدولار الأمريكي تتراوح بين 0.06 و 0.08 دولار امريكي وهو يعتبر سعر تشجيعي بمقابل إمكانيات الإنتاج الحالية من الطاقة الكهروضوئية.[12]

- لوحظ أن سعر الكيلووات الساعي قبل صدور القرار 1113 لعام 2020 كان يبدأ من 9.35 سنت يورو ولغاية 11.8 سنت يورو.[13]

1-1-7 توزع المحطات الكهروضوئية المرخصة (قطاع خاص) من عام 2015 لغاية شهر 8 /2021

جدول(2) [14]

محافظة حمص	المرخص		المنفذ	
	العدد	الاستطاعة كيلو وات ساعي	العدد	الاستطاعة كيلو وات ساعي
2018	6	18,152	1	30
2019	5	2,030	3	830
2020	8	5,700	0	0
2021	5	6,433	1	200
المجموع	24	32,315	5	1,060

محافظة دمشق	المرخص		المنفذ	
	العدد	الاستطاعة كيلو وات ساعي	العدد	الاستطاعة كيلو وات ساعي
2015	1	26	0	0
2016	4	75	0	0
2017	0	0	5	101
2018	6	512	0	0
2019	1	12	6	512
2020	0	0	1	12
2021	0	0	0	0
المجموع	12	625	12	625

محافظة ريف دمشق	المرخص		المنفذ	
	العدد	الاستطاعة كيلو وات ساعي	العدد	الاستطاعة كيلو وات ساعي
2017	1	10,000	0	0
2018	1	140	1	140
2019	8	13,545	1	30
2020	8	2,880	5	2,515
2021	0	0	1	100
المجموع	18	26,565	8	2,785

محافظة السويداء	المرخص		المنفذ	
	العدد	الاستطاعة كيلو وات ساعي	العدد	الاستطاعة كيلو وات ساعي
2016	1	30	0	0
2017	0	0	1	30
2018	2	60	2	60
2019	6	16,260	1	30
2020	12	11,080	5	360
2021	4	400	3	300
المجموع	25	27,830	12	780

محافظة اللاذقية	المرخص		المنفذ	
	العدد	الاستطاعة كيلو وات ساعي	العدد	الاستطاعة كيلو وات ساعي
2020	2	2100	0	0
2021	1	100	1	100
المجموع	3	2200	1	100

[12] https://www.irena.org

[13] http://www.pministry.gov.sy القرار رقم 1763

[14] مديرية تنظيم قطاع الكهرباء والاستثمار في وزارة الكهرباء

محافظة طرطوس	المرخص		المنفذ	
	العدد	الاستطاعة كيلو وات ساعي	العدد	الاستطاعة كيلو وات ساعي
2015	1	180	0	0
2017	1	300	1	180
2018	9	1,240	5	420
2019	16	9,068	13	5,458
2020	8	1,850	7	2,100
2021	1	428	5	2,678
المجموع	36	13,066	31	10,836

محافظة حماة	المرخص		المنفذ	
	العدد	الاستطاعة كيلو وات ساعي	العدد	الاستطاعة كيلووات ساعي
2019	6	4,130	2	1,030
2020	17	4,800	2	200
2021	1	200	1	1,000
المجموع	24	9,130	5	2,230

اجمالي المحطات	المرخص		المنفذ	
	العدد	الاستطاعة كيلو وات ساعي	العدد	الاستطاعة كيلو وات ساعي
2015	2	206	0	0
2016	5	105	0	0
2017	2	10,300	7	311
2018	24	20,104	9	650
2019	42	45,045	26	7,890
2020	55	28,410	20	5,187
2021	12	7,561	12	4,378
المجموع	**142**	**111,731**	**74**	**18,416**

- إن المحطات الكهروضوئية المرخص لها في سورية عددها 142 محطة بإستطاعات إسمية تبلغ 111.731 ميغاوات أما المنفذة فيبلغ عددها 74 محطة باستطاعة إسمية 18.4 ميغا وات وبالمقابل فإن نقص الطاقة من الطاقة بحده الأدنى يقدر ب 2700 ميغاوات يومياً أي أنها تساهم تقريبا ب 0.69 % من الاحتياجات بافتراض عملها بالقدرة الكلية و إذا نفذت المحطات المرخص لها في الخدمة بالكامل وبإستطاعاتها الكلية ستساهم تقريباً ب 4.13% من الطاقة المطلوبة.

1-1-8 مشاريع المحطات الكهروضوئية ذات الاستطاعة العالية المنفذة أو قيد التنفيذ من قبل وزارة الكهرباء[15]

- محطة توليد الكسوة ودخلت في الخدمة عام 2019 باستطاعة 1.26 ميغاوات.
- مشروع إنشاء محطة توليد جندر باستطاعة 30 ميغاوات (قيد الإجراءات).
- مشروع إنشاء محطة توليد الشيخ نجار بحلب باستطاعة 33 ميغاوات (المتوقع دخولها الخدمة قبل نهاية العام).

1-1-9 ترتيب الدول المنتجة للطاقة الكهروضوئية عالمياً (احصائيات عام 2019)[16]

1- الصين بقدرة توليد مقدرة تبلغ 204.57 غيغاوات.

2- اليابان بقدرة توليد مقدرة تبلغ 63.192 غيغاوات.

3- الولايات المتحدة الأمريكية بقدرة توليد مقدرة تبلغ 59.068 غيغاوات.

4- ألمانيا بقدرة توليد مقدرة تبلغ 49.045 غيغاوات.

5- الهند بقدرة توليد مقدرة تبلغ 34.860 غيغاوات.

6- إيطاليا بقدرة توليد مقدرة تبلغ 20.865 غيغاوات.

7- المملكة المتحدة بقدرة توليد مقدرة تبلغ 13.346 غيغاوات.

8- استراليا بقدرة توليد مقدرة تبلغ 12.967 غيغاوات.

9- كوريا الجنوبية بقدرة توليد مقدرة تبلغ 11.952 غيغاوات.

10- فرنسا بقدرة توليد مقدرة تبلغ 10.795 غيغاوات.

[15] التقارير الإحصائية لوزارة الكهرباء

[16] https://www.irena.org/Statistics/View-Data-by-Topic/Capacity-and-Generation/Country-Rankings

1-1-10 توزع توليد الطاقة الكهربائية حسب مصادر الإنتاج عالمياً لعام 2020 والتوقعات لغاية عام 2030[17]

1- الفحم الحجري بنسبة 35.1% ولا يوجد توقع بالزيادة فوق المعدل الحالي.

2- الغاز بنسبة 23.4% المتوقع انخفاض هذه النسبة لصالح الطاقات المتجددة.

3- الطاقة الكهرومائية 16% بزيادة متوقعة 3.1% سنوياً.

4- الطاقة النووية بنسبة 10.1% ولا يوجد توقع بالزيادة فوق المعدل الحالي.

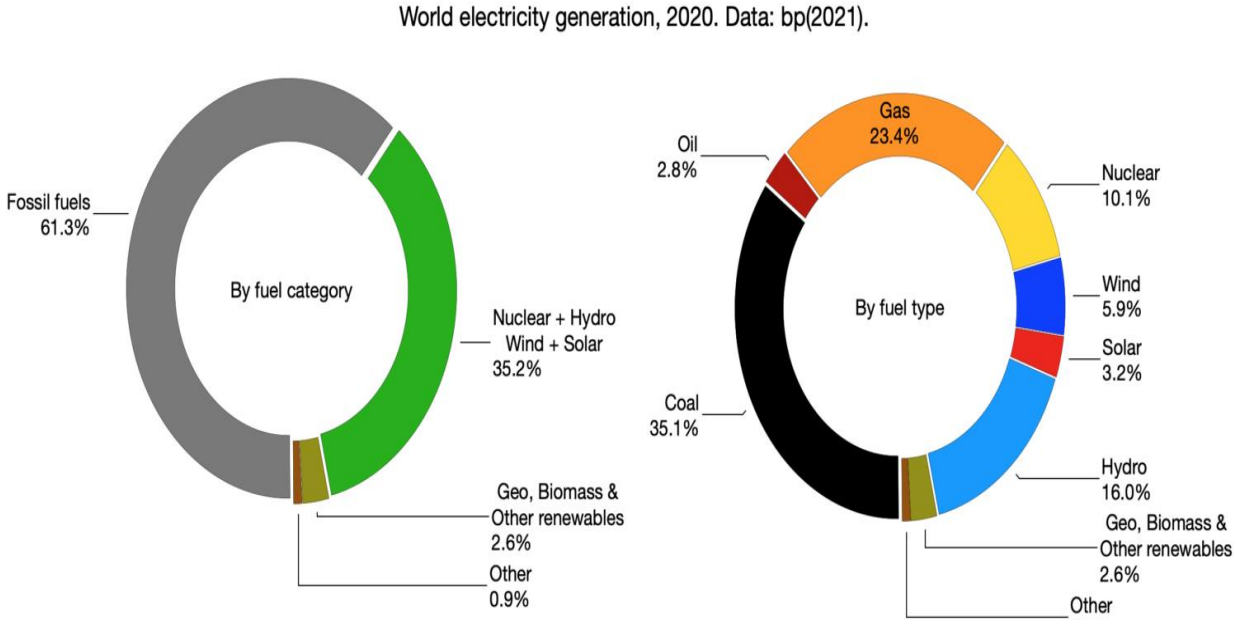
5- الطاقة الريحية 5.9% بزيادة متوقعة 4% سنوياً.

6- الطاقة الشمسية 3.2% بزيادة متوقعة 15% سنوياً.

7- النفط 2.8% المتوقع انخفاض هذه النسبة لصالح الطاقات المتجددة.

8- باقي الطاقات البديلة أو المتجددة (الطاقة الحيوية – الطاقة الحرارية الأرضية – طاقة المحيطات) 2.6% بزيادة متوقعة بين 5 و6% سنوياً.

9- أخرى 0.90%

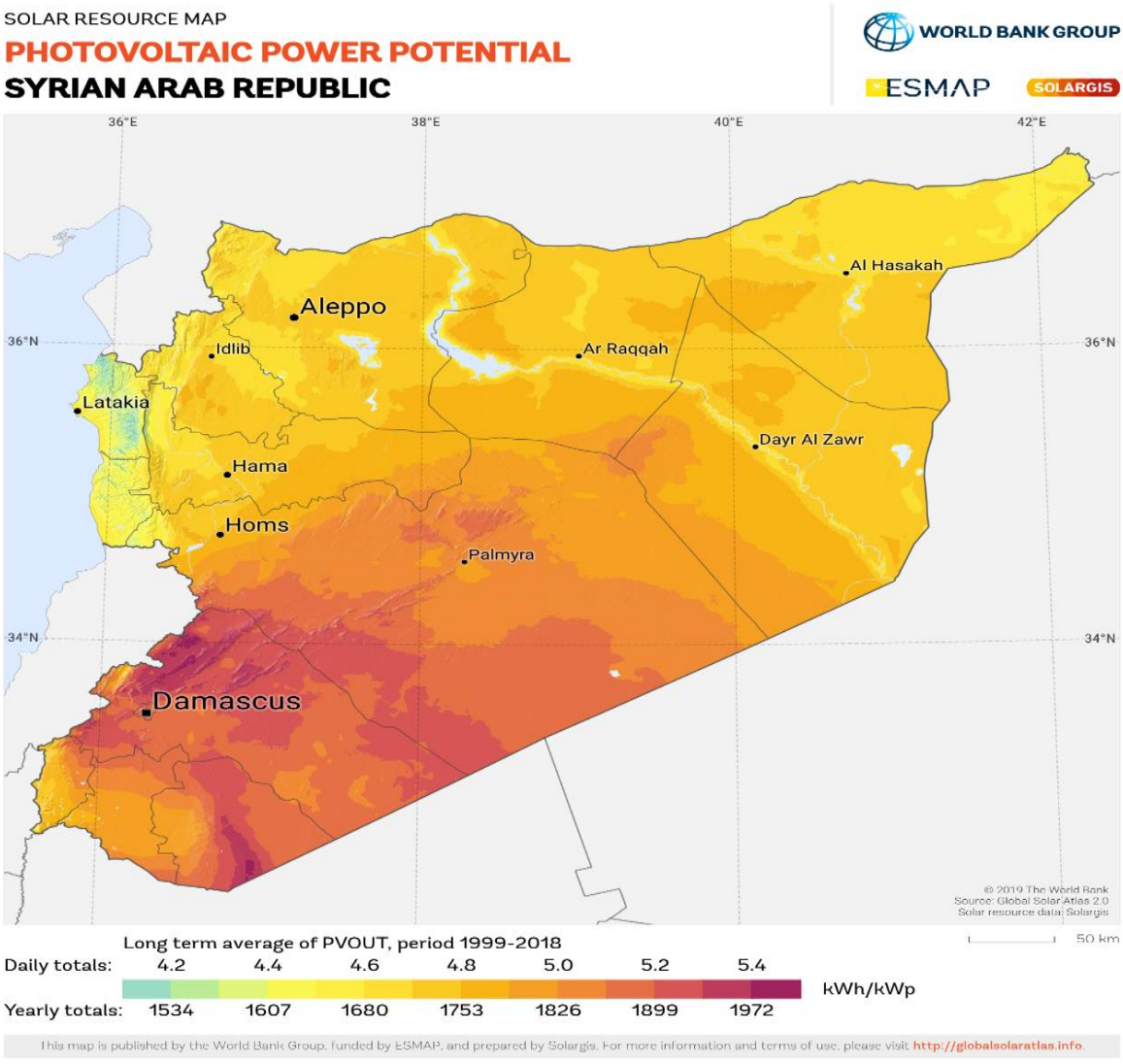


الشكل رقم 2 توزع إنتاج الكهرباء حسب مصدر الإنتاج لعام 2020 / المصدر British Petroleum

[17] https://www.iea.org

1-1-11 ميزات السطوع الشمسي في سورية [18].

- يقدر معدل الاشعاع الشمسي في سورية ب 1825 كيلوواط ساعي سنوياً في المتر المربع ووسطياً ب 1600 كيلوواط ساعي صيفاً شتاءً.
- وساعات التشميس العظمى 8 ساعات صيفاً و4 ساعات شتاءً بمعدل وسطي 6 ساعات يومياً طوال العام.
- تبلغ أيام السطوع الشمسي في سورية تقريباً 335 يوم (30 يوم غائم أو ضبابي).



الشكل رقم 3 توزع القدرة الكهروضوئية في سورية / المصدر World Bank Group

[18] المركز الوطني لبحوث الطاقة وشركة طاقة لأنظمة الحرارة والكهرباء

2-1 المبحث الثاني: مفاهيم عامة حول المحطات الكهروضوئية.

1-2-1 أنواع المحطات الكهروضوئية المخصصة لتوليد الطاقة الكهربائية *photovoltaic* / power station- PV /

أولا: المحطات الكهروضوئية المعدة للربط مع الشبكة الكهربائية العامة / On grid solar system./

- وهذه المحطات عادة مكونة بشكل أساسي من لواقط شمسية وعاكس كهربائي (انفيرتير/ معرج) ومحول للطاقة الكهربائية وهي تعمل على حقن الكهرباء المولدة من اللواقط بالشبكة الكهربائية العامة بغرض البيع.
- وتتمثل إيجابيات هذا النظام بأنه مشروع استثماري يحقق أرباح ولأنه يستخدم لدعم الشبكة الكهربائية العامة بالطاقة الكهربائية المولدة فيساهم في توفير الكهرباء في حال نقصها ويخفض من التكاليف العامة.
- ومن مساوئ هذا النظام أنه يتأثر بالعوامل التكنلوجية والمناخية فهو لا يعمل عند غياب السطوع الشمسي (ليلاً) كما أنه بحاجة إلى شروط خاصة ليتمكن من العمل على حقن الشبكة العامة الكهربائية مثل قربه من خطوط نقل الطاقة وعدم وجود التقنين الكهربائي على الشبكة الكهربائية أثناء أوقات الإنتاج كما أن قدراته الإنتاجية تتناقص سنوياً بسبب الطبيعة التكنلوجية لهذه الأنظمة.

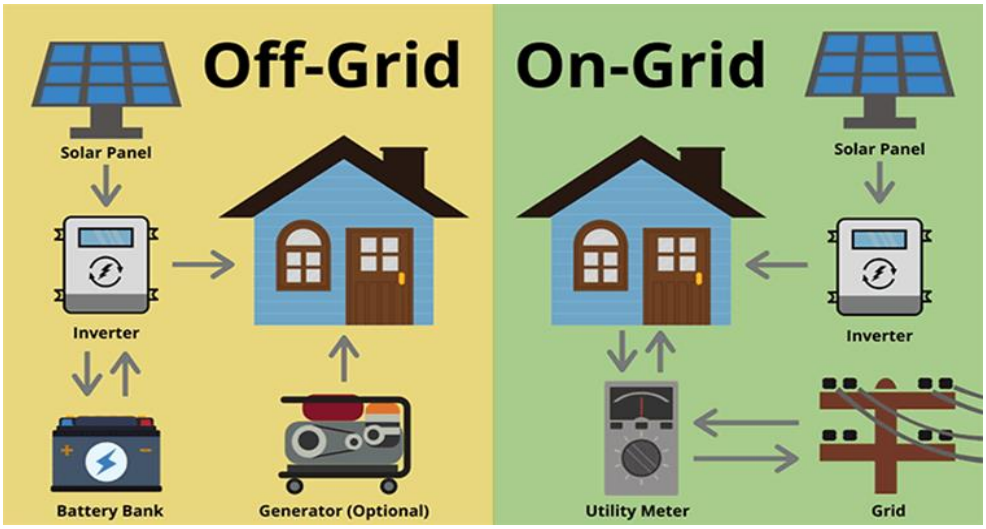
ثانيا: المحطات الكهروضوئية المستقلة عن الشبكة الكهربائية العامة /.Off grid solar system/

- وهذه المحطات عادة مكونة بشكل أساسي من لواقط شمسية وعاكس كهربائي (انفيرتير / معرج) وبطاريات وشاحن للبطاريات وهي مستقلة عادة عن الشبكة الكهربائية العامة حيث تغذي المنظومة الكهربائية المرتبطة بها نهاراً عن طريق اللواقط ويتم تخزين الزائد عن الاستهلاك في البطاريات لتستخدم مساء أو حين انخفاض القدرة المولدة عن طريق اللواقط الشمسية.

- ومن مساوئ هذا النظام ارتفاع تكاليفه بسبب حاجته الى تجهيزات إضافية مثل البطاريات وضرورة تبديلها بعد فترة من الاستعمال أو حسب استهلاكها وعدم قدرته على تلبية الأحمال الكبيرة من الطاقة الكهربائية مثل المكيفات والتدفئة.
- ومن ايجابيات هذا النظام قدرته على توفير جزء من احتياجات المنشأت الصناعية والزراعية من الطاقة مثل تشغيل مضخات المياه والانارة والتهوية ومحطات تحلية المياه كما يساهم في توفير تكاليف الطاقة الكهربائية المستجرة من الشبكة العامة ويخفف من الضغط على الشبكة العامة.

ثالثا: المحطات الكهروضوئية الهجينة (Hybrid solar system)

- وهذه المحطات عادة مكونة من لواقط شمسية وعاكس كهربائي (انفيرتير / معرج) وبطاريات وشاحن للبطاريات ووسيلة توليد طاقة إضافية مثل مولدات الديزل أو العنفات الريحية وغيرها حيث تغذي المنظومة الكهربائية المرتبطة بها نهاراً عن طريق اللواقط ويتم تخزين الزائد عن الاستهلاك في البطاريات لتستخدم مساء أو حين انخفاض القدرة المولدة عن طريق اللواقط الشمسية ويتم توفير استخدام البطاريات أو شحنها عن طريق معدات التوليد الإضافية.
- يمكن ربط هذا النظام على الشبكة الكهربائية العامة لبيع الفائض من الطاقة الكهربائية.
- ومن مساوئ هذا النظام ارتفاع تكاليف التأسيس والتشغيل مقارنة بالأنظمة الأخرى فهو يحتاج إلى تجهيزات إضافية كثيرة ومرتفعة التكلفة مثل البطاريات وملحقاتها ومولدات الطاقة الاضافية سواء كانت تعمل على الطاقات المتجددة مثل الرياح أو على الوقود وكل هذه التجهيزات تحتاج الى صيانة ومتابعة مما يزيد من التكاليف.
- وتماثل ايجابيات هذا النظام إيجابيات المحطات الأخرى بالإضافة أنها تعمل في فترات غياب السطوع الشمسي ولفترات محددة بقدرات معدات التوليد الإضافية.

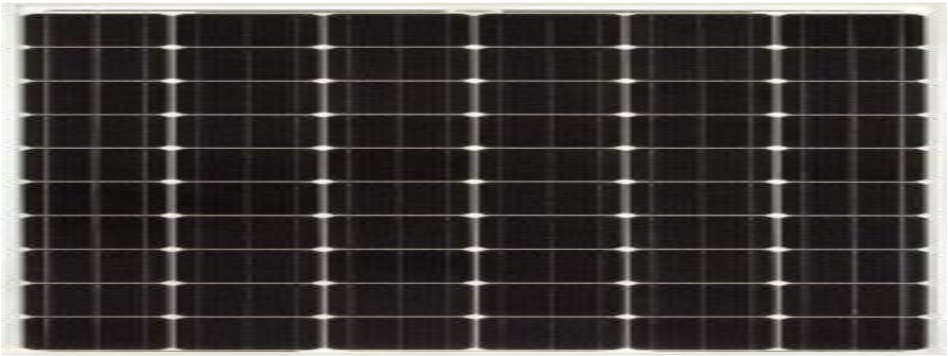


الشكل رقم 4 الفرق بين المحطات الكهروضوئية المستقلة والمرتبطة بالشبكة الكهربائية / المصدر
https://www.paradisesolarenergy.com

1-2-2 : أنواع الألواح الكهروضوئية ومواصفاتها

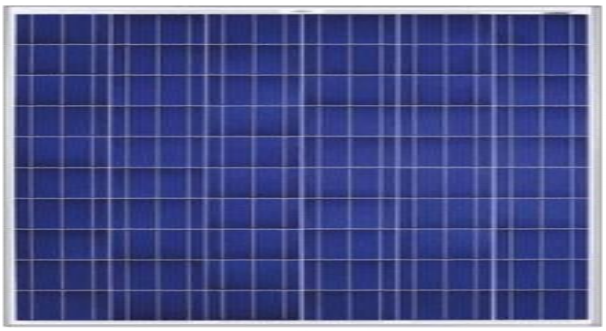
هناك 3 أنواع أساسية للألواح الكهروضوئية وهي:

أولا: ألواح مكونة من خلايا سيليكونية أحادية البلورة Monocrystalline silicon وهي عبارة عن مجموعات من السيليكون عالي النقاء مقطعة الى خلايا مربعة متصلة ببعضها ذات لون أزرق غامق أو أسود ووجود فجوات تفصل بينها وهي ذات جودة وانتاجية أعلى من غيرها من الخلايا ولكنها الأغلى ثمنا وعمرها الافتراضي يقدر ب 25 سنة وبكفاءة خلايا تصل إلى 22% وتنخفض القدرة الإنتاجية للألواح تقديرياً بنسبة 0.75%سنوياً.



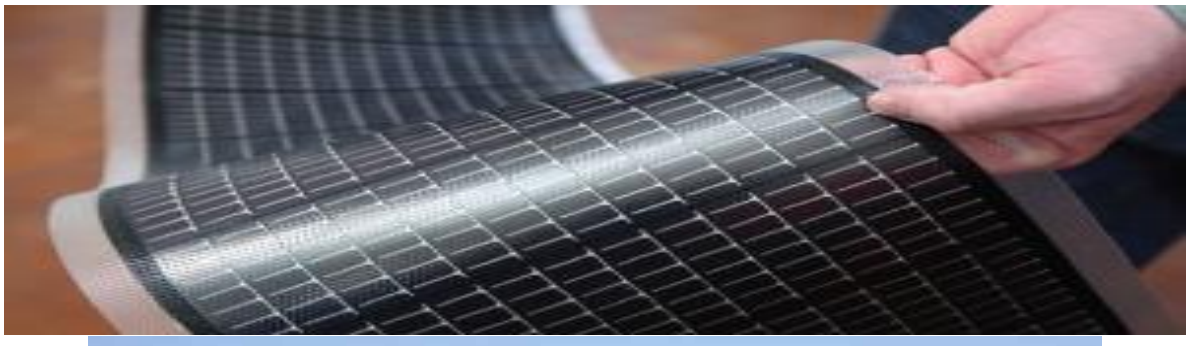
الصورة رقم 1 ألواح المونو/ المصدر https://solarabic.com

ثانيا: ألواح مكونة من خلايا سيليكونية متعددة البلورية polycrystalline silicon وهي عبارة عن مجموعات من السيليكون مقطعة على شكل مربعات متراصة وهي أقل إنتاجية وثمناً بسبب عدم نقاوة السيليكون المستخدم في تصنيعها وبالتالي نحتاج إلى عدد أكبر منها لتوليد الطاقة المطلوبة وتميز عادة بلونها الأزرق وعمرها الافتراضي يصل الى 25 سنة وبكفاءة خلايا تصل إلى 17% وتنخفض القدرة الإنتاجية للألواح تقديرياً بنسبة 0.75%سنويا.



صورة رقم 2 ألواح البولي / المصدر https://solarabic.com

ثالثا: ألواح Thin – Film أو الفيلم الرقيق وتمتاز بكونها أقل وزناً وسماكة وأكثر مرونة وانسيابية و يمكن تركيبها على أي سطح مباشرة وبسهولة أكبر وهي تصنع من عدة مواد منها السيليكون والكاديوم أو النحاس وهي ذات تكلفة إنتاج أقل من الألواح الأخرى ولكن على حساب إنتاجية أقل وتصل إنتاجية الخلايا ل 10% وعمر افتراضي أقل (حوالي 15 سنة).



الصورة رقم 3 نموذج عن ألواح Thin – Film او الفيلم الرقيق / المصدر https://www.researchgate.net

الصورة رقم 4 نموذج عن ألواح Thin – Film او الفيلم الرقيق / المصدر https://www.researchgate.net

مع العلم أن السيليكون في الطبيعة يوجد بصورة ما يسمى ثنائي أكسيد السيليكون أو السيليكات ويستخرج من طبقات الأرض الخارجية وهو المكون الأساسي للرمال ويستخرج من الرمال أو الصخور ويعتبر المكون الثاني الأكثر وفرة في العالم بعد الاكسجين.[19]

1-2-3 : مكونات اللوح الكهروضوئي

1- إطار خارجي معدني عادة من من الالومنيوم.

2- طبقة من الزجاج المقسى والذي يقوم بحماية الخلايا من العوامل الخارجية والجوية.

3- طبقة من الفينيل اثيلين لحماية وتغليف الخلايا.

[19] https://www.worldatlas.com/articles/the-most-abundant-elements-in-the-earth-s-crust.html

4- الخلايا السيليكونية .

5- طبقة من الفينيل اثيلين لحماية وتغليف الخلايا.

6- طبقة حماية خلفية تصنع عادة من البوليمير أو ما يسمى Tedlar وهي تحمي من الاشعة فوق البنفسجية والرطوبة وغيرها .

7- صندوق توصيل كهربائي.

شكل رقم 5 نموذج عن الطبقات المكونة للوح الكهروضوئي / المصدر https://www.cleanenergyreviews.info

1-2-4: الفرق بين المحطات الكهروضوئية والمحطات الشمسية المركزة

اولاً: المحطات الكهروضوئية Photovoltaics/ PV

تعمل على مبدأ استخدام الاشعاع الشمسي عن طريق اللواقط الكهروضوئية لتوليد الطاقة الكهربائية.

- تتميز بكونها تكنولوجيا نظيفة وصديقة للبيئة تستخدم مصادر طاقة لا تنضب وهي الشمس وتقلل من انبعاثات الغازات الدفيئة (ثاني أكسيد الكربون) وموفرة من حيث تكاليف التشغيل وتوفر معداتها وسهولة التركيب حيث يمكن تركيبها في أي مكان تصل اليه اشعة الشمس ويستفاد منها بشكل مباشر حيث يمكن تغذية المنازل والمشاريع باختلاف أنواعها بالطاقة الكهربائية وبشكل غير مباشر عن طريق ربطها بالشبكات العامة الكهربائية.
- وسلبياتها تكمن في أنها لا تخزن الطاقة الناتجة عنها بعد غياب الشمس إلا بشكل محدود عن طريق البطاريات وهذا النوع من التخزين يناسب الاستخدامات المحدودة للطاقة من حيث القدرة والوقت ولا يناسب عمليات دعم الشبكات الكهربائية وقد ينتج عنها بعض الملوثات في حال عدم معالجة معدات الإنتاج التالفة.

الصورة رقم 5 نموذج عن المحطات الكهروضوئية / المصدر https://en.wikipedia.org

الصورة رقم 6 نموذج عن المحطات الكهروضوئية / المصدر https://en.wikipedia.org

ثانيا: المحطات الطاقة الشمسية المركزة Concentrated Solar Power / SCP

تعمل على مبدأ تركيز حرارة الشمس عن طريق مرايا او عدسات عاكسة نحو نقطة واحدة وهذه النقطة عادة تكون برجاً او انبوباً يعمل كمستقبل حراري يخزن هذه الحرارة عن طريق السوائل والتي تقوم بدورها بتحويل المياه إلى بخار حيث يتم تجميع البخار الناتج وضغطه وتوجيهه نحو عنفات (توربينات) والتي تولد التيار الكهربائي.

- وتكمن إيجابياتها أنه يمكن لهذ النوع من المحطات تخزين الطاقة الحرارية بعدة تقنيات منها استخدام الملح المصهور وبالتالي فإن هذه المعامل تستطيع أن تعمل بشكل مستمر بعد غياب الشمس اعتماداً على حجم ونوع التخزين الحراري للمحطة (قد تصل الى 16 ساعة).
- وتكمن سلبياتها مقارنه بالطاقة الكهروضوئية بارتفاع تكاليف إنشاء محطاتها بسبب استخدمها لتكنلوجيا هجينة بين الشمسية والتقليدية (استخدام التوربينات) فهي أقرب إلى المعامل من حيث احتاجها للمساحات الواسعة وحاجتها الى ظروف مناخية مناسبة ومصادر للمياه ولا يمكن الاستفادة منها بشكل مباشر من قبل الأفراد مثلاً في المنازل كما أنه قد ينتج عنها بعض الملوثات لاستخدامها تكنلوجية هجينة مثل تسرب الزيوت أو تلوث المياه وبسبب بقايا وسائل الإنتاج مثل المعدات التالفة وغيرها.

الصورة رقم 7 محطة نور 2 للطاقة الشمسية المركزة في المغرب / المصدر https://www.evwind.es

الفصل الثاني

الحالة العملية

2-1 المبحث الأول: الدراسة الفنية لإنشاء محطة توليد كهروضوئية / شمسية باستطاعة 500 كيلو واط ساعي (0.5 ميغا) بغاية الربط مع الشبكة الكهربائية العامة On grid solar system

2-1-1 المواصفات الفنية المطلوبة لبناء المحطة:

- نحتاج الى ارض لإقامة المشروع تقدر مساحتها من 5 الى 7 دونم حيث يحتاج عادة كل 1 كيلو وات ساعي الى 10 متر مربع من الأرض.
- 1000 لوح كهروضوئي باستطاعة 500 واط لكل لوح نوع Monocrystalline وسيحمل كل لوح قاعدة معدنية بسماكة 2 ملم معالجة لتحمل العوامل الجوية (حديد مدهون أو مغلفن لمنع الصدأ والتآكل) أو قواعد المنيوم بسماكة تقريبية 5 ملم (أعلى تكلفة) كونها لا تحتاج الى لحام للتركيب ولا يتأثر بالعوامل الجوية.
- 10 أجهزة انفيرتير (عاكس كهربائي أو معرج) باستطاعة 50 كيلو واط لكل انفيرتير.
- محولة كهربائية باستطاعة 1000 كيلووات مهمتها رفع الطاقة المنتجة من 220 فولط أو 380 فولط الى 20 ألف فولط والذي سيغذي أو يحقن خطوط الكهرباء المتوسطة والتي تغذي عادة المدن.
- عداد كهربائي لقياس الكهرباء المحقونة بالشبكة الكهربائية العامة.
- الأعمال المدنية وتشمل الآتي:
  - أعمال تسوية الأرض وفرش الأرض بالحصى بسماكة 2.5 إلى 5 سم وترحيل الأتربة والمخلفات الانشائية وإزالة مسببات التظليل.

- وضع القواعد البيتونية التي ستحمل القواعد المعدنية المركب عليها الألواح (التي ستساعد في ثبات الألواح عند هطول الامطار أو هبوب رياح قوية والتي قد تؤثر على مستوى الأرض أو ثبات الالواح).
- تقسيم الالواح إلى 10 مجموعات كل مجموعة 100 لوح.
- تركيب الألواح على القواعد.
- إنشاء غرفة للربط الكهربائي والمحولة.
- إنشاء غرفة للمراقبة (تحتوي عادة على أجهزة جمع البيانات عن بعد – أجهزة الرصد البيئي – أجهزة المراقبة حواسب – سيرفر – DVR – شاشات – روترات – UPS وغيرها).
- إنشاء غرفة للحراسة.
- إنشاء غرفة للإدارة.
- أعمال خدمات مياه وصرف صحي للغرف وخدمات مياه ومصارف بين صفوف الألواح.
- إنشاء طريق خدمة بين صفوف الألواح سيخدم في تسهيل عملية استبدال الألواح وصيانتها وتنظيفها والانتباه الى أن الظلال الناتجة عن الألواح لا تحجب الشمس عن الألواح التي ورائها عادة تؤخذ مساحة تعادل مساحة اللوح للتظليل أي يحتاج اللوح هنا إلى مساحة 2.5 متر تقريباً ومساحة مماثلة للتظليل أي 5 متر للوح الواحد.
- إنشاء سور معدني أو بيتوني حول المحطة لحماية المحطة يبعد حوالي 4 أمتار عن الألواح ولمنع تأثير الظلال الناتجة عنه على إنتاجية الألواح.

❖ الأعمال الكهربائية وتشمل الآتي:

- تركيب الألواح وتوصيلها وربط كل 10 عاكس كهربائي (انفيرتير) إلى لوحة تجميع تحوي تجهيزات كهربائية مثل القواطع والفيوزات والحمايات ثم ربط ها على قاطع رئيسي ولوحات كهربائية لعرض المعلومات .
- ربط القاطع الرئيسي على المحولة الرئيسية ومنها إلى العداد الكهربائي فالشبكة الكهربائية العامة.

- أعمال انارة للموقع وتركيب كاميرات مراقبة واتصالات وتمديدات كهربائية للغرف الخاصة بالمحطة.
- أعمال كهربائية من موانع صواعق وتأريض وغيرها.

❖ أعمال التسليم والربط مع الشبكة وتشمل:

- التأكد من نقط الربط الكهربائي وتمديدات الكابلات.
- التأكد من عمل المنظومة وربطها مع غرف الإدارة والمراقبة.
- التأكد من العدادات الكهربائية واستلام المشروع من قبل اللجان المختصة سواء كانت تابعة لإدارة المشروع او اللجان الحكومية.

❖ القوى البشرية اللازمة لتشغيل المحطة:

- مهندس طاقة متجددة.
- مساعد مهندس طاقة كهربائية.
- موظفي حراسة عدد 3 (مناوبات كل 8 ساعات)
- موظف خدمات ونظافة (لأعمال الغسيل وإزالة الأعشاب وغيرها).

❖ تأمين اتصال بالشبكة الهاتفية وشبكة الأنترنت.

2-1-2 الدراسات الفنية المطلوبة لإنشاء المحطة:

❖ دراسة تضاريس الأرض التي سيقام عليها المشروع حيث يفضل أن تكون باتجاه الجنوب الجغرافي حسب يتم الاستفادة القصوى من السطوع الشمسي في النصف الشمالي من الكرة الأرضية ويختلف اتجاه الألواح في النصف الجنوبي من الكرة الأرضية حيث توجه نحو الشمال الجغرافي ويفضل أن تكون سرعة الرياح متوسطة وذلك لحماية الألواح وتبريدها.

حيث أن العلاقة طردية بين شدة الاشعاع الشمسي والمردود الناتج عن الألواح وعكسية كلما زادت حرارة الألواح حيث ان الألواح تنتج الكهرباء من الأشعة الشمسية وليس من حرارتها فكلما زادت الحرارة يزداد التيار المنتج ويتخفض الجهد وبالتالي تقل القدرة المنتجة.

كما يجب أن تكون الأرض بعيدة عن مجاري السيول والأنهار والانهيارات الترابية والصخرية.

وتعتبر زاوية ميلان الألواح مهمة جداً للاستفادة من تركيز الاشعاع الشمسي فالتركيب يعتمد على خط العرض الخاص بالدولة وفي سورية هو 33 درجة فاذا كان التركيب شتاءً فتحتسب الزاوية على أساس خط العرض + 15 درجة وصيفاً خط العرض – 15 درجة وإذا كان المشروع سيعمل صيفاً وشتاءً فيعتمد عادة خط عرض الدولة.

دراسة جغرافية المنطقة والأحوال الجوية فيها من حيث كمية الأمطار والغبار والرمال والرماد والملوثات المحمولة في الهواء والتي ستؤدي عند وجودها ومع قلة الأمطار إلى ترسب جزيئاتها على الألواح وبالتالي اتساخها وضعف الاشعاع الشمسي الواصل اليها وبالتالي المردود منها وهنا تظهر ضرورة غسيل الألواح بشكل منتظم.

❖ دراسة فنية لواقع الشبكة الكهربائية في المنطقة المراد تركيب المحطة بها حيث يجب ان تكون:

- معفاة من التقنين الكهربائي أو تخضع لتقنين كهربائي ليلي أو بحدوده الدنيا وخارج أوقات الذروة حيث أن المحطة لا تستطيع حقن التيار الكهربائي في الشبكة في حال عدم وجود تيار كهربائي في الشبكة المراد حقنها.
- قرب أو بعد المحطة من الشبكة الكهربائية المراد ربطها والذي قد يزيد التكاليف في حال كونها بعيدة عنها بسبب الحاجة الى كوابل أطول للربط وبسبب وجود فاقد كهربائي نظر لطول الكوابل.
- دراسة معدلات استهلاك التيار الكهربائي بشكل عام لتحديد أوقات الذروة والضغط على الشبكة الكهربائية العامة.

❖ دراسة فنية حول قوة الاشعاع الشمسي حسب الموقع الجغرافي للمحطة ويمكن ذلك عن طريق مواقع متخصصة مثل أطلس الشمس العالمي المقدم من البنك الدولي

https://globalsolaratlas.info/

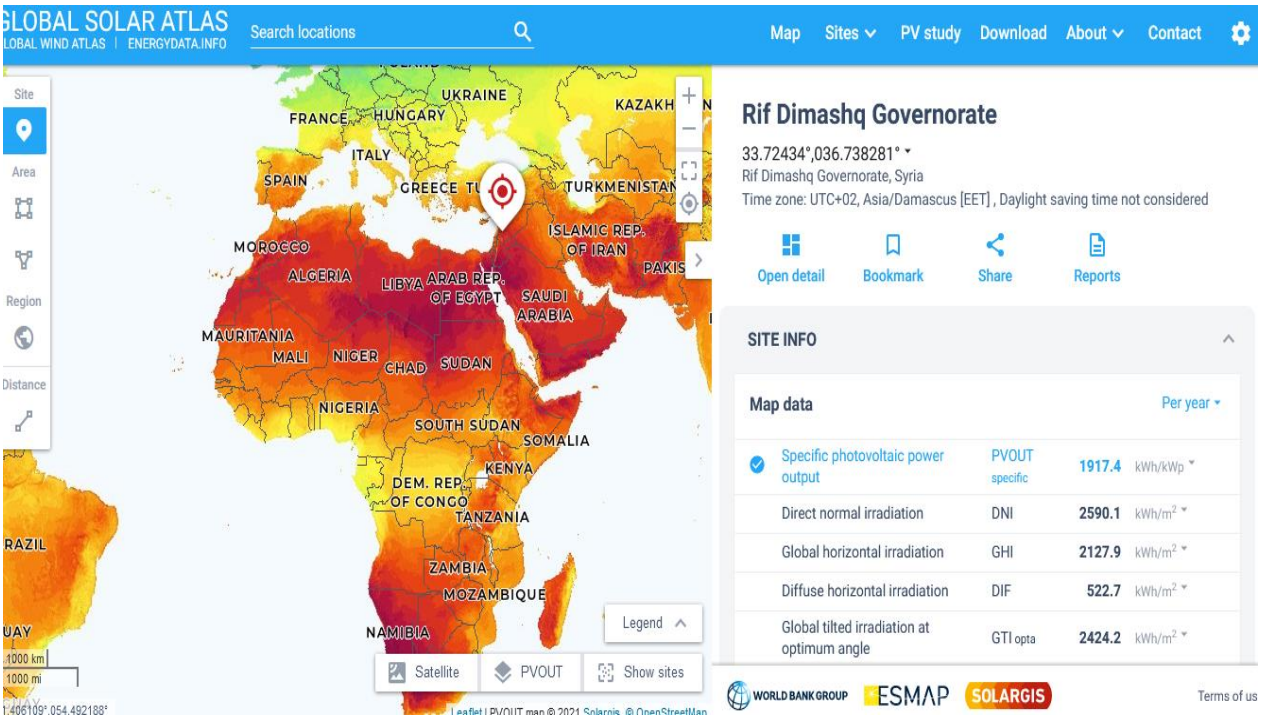
- ❖ دراسة فنية بواسطة برامج المحاكاة والتصميم ومن أشهرها برنامج PVSYST و PV*SOL واهمية هذه البرامج أنها تقدم محاكاة لمختلف أنواع أنظمة الطاقة الشمسية من الناحية التقنية والاقتصادية اعتمادا على تصميم المنظومة الأولي ومواصفاتها وموقعها الجغرافي وتمكن المصمم من تعديل مواصفات المنظمة للحصول على أفضل النتائج .
- ❖ دراسة فنية لنظام السلامة ومكافحة الحريق.

2-1-3 القدرة الانتاجية للمحطة:

إن محطة كهروضوئية باستطاعة إنتاجية 500 كيلووات تستطيع تأمين احتياجات 100 منزل من الطاقة الكهربائية (إنارة موفرة وأجهزة الكترونية وخدمية – براد – مبردة مياه – مكيف أو غسالة حسب الاستطاعة) طيلة فترة السطوع الشمسي.

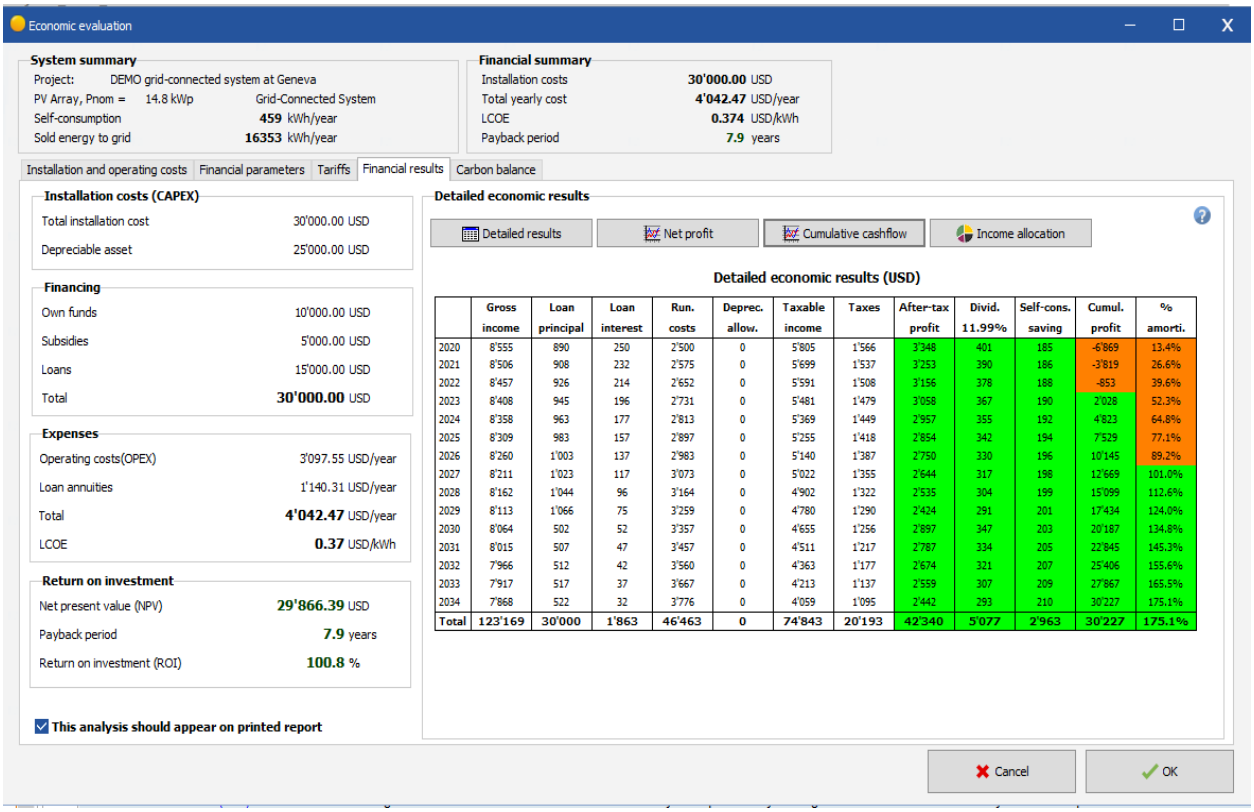
2-1-4 نماذج عن الدراسات الفنية:

أولا: نموذج عن دراسة فنية حول قوة الاشعاع الشمسي حسب الموقع الجغرافي ومثلاً على ذلك دراسة الأشعاع الشمسي في سورية حسب موقع https://globalsolaratlas.info/



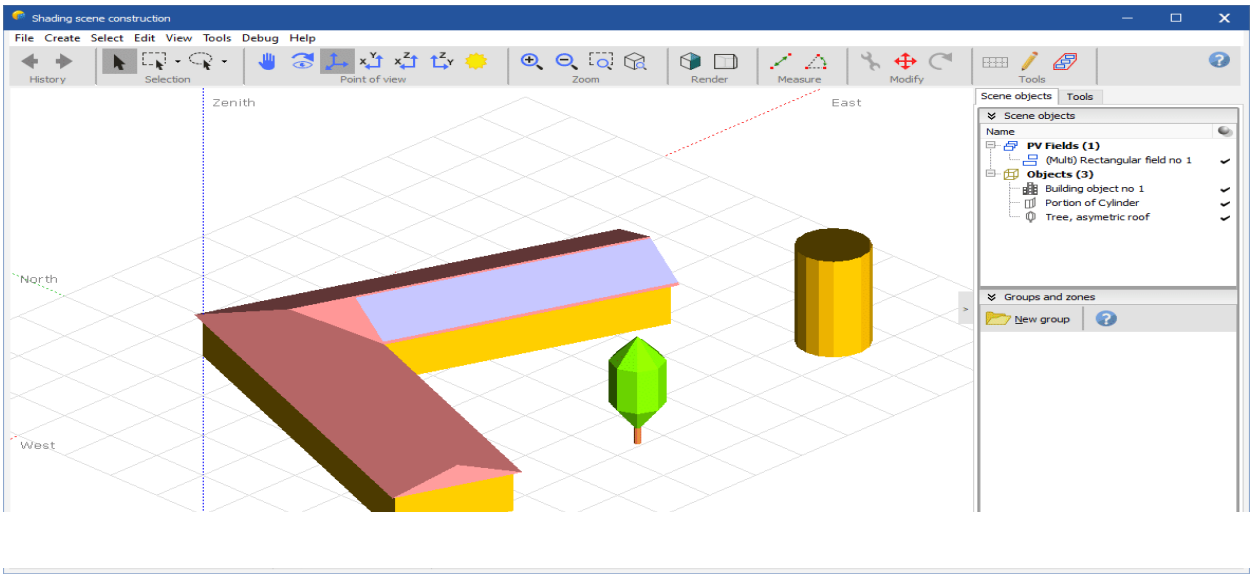
الشكل رقم 6 نموذج عن دراسة فنية للإشعاع الشمسي في سورية / المصدر https://globalsolaratlas.info

ثانيا: نموذج مبسط حول محاكاة بواسطة برنامج PVSYST[20]



	Gross income	Loan principal	Loan interest	Run. costs	Deprec. allow.	Taxable income	Taxes	After-tax profit	Divid. 11.99%	Self-cons. saving	Cumul. profit	% amorti.
2020	8'555	890	250	2'500	0	5'805	1'566	3'348	401	185	-6'869	13.4%
2021	8'506	908	232	2'575	0	5'699	1'537	3'253	390	186	-3'819	26.6%
2022	8'457	926	214	2'652	0	5'591	1'508	3'156	378	188	-853	39.6%
2023	8'408	945	196	2'731	0	5'481	1'479	3'058	367	190	2'028	52.3%
2024	8'358	963	177	2'813	0	5'369	1'449	2'957	355	192	4'823	64.8%
2025	8'309	983	157	2'897	0	5'255	1'418	2'854	342	194	7'529	77.1%
2026	8'260	1'003	137	2'983	0	5'140	1'387	2'750	330	196	10'145	89.2%
2027	8'211	1'023	117	3'073	0	5'022	1'355	2'644	317	198	12'669	101.0%
2028	8'162	1'044	96	3'164	0	4'902	1'322	2'535	304	199	15'099	112.6%
2029	8'113	1'066	75	3'259	0	4'780	1'290	2'424	291	201	17'434	124.0%
2030	8'064	502	52	3'357	0	4'655	1'256	2'897	347	203	20'187	134.8%
2031	8'015	507	47	3'457	0	4'511	1'217	2'787	334	205	22'845	145.3%
2032	7'966	512	42	3'560	0	4'363	1'177	2'674	321	207	25'406	155.6%
2033	7'917	517	37	3'667	0	4'213	1'137	2'559	307	209	27'867	165.5%
2034	7'868	522	32	3'776	0	4'059	1'095	2'442	293	210	30'227	175.1%
Total	123'169	30'000	1'863	46'463	0	74'843	20'193	42'340	5'077	2'963	30'227	175.1%

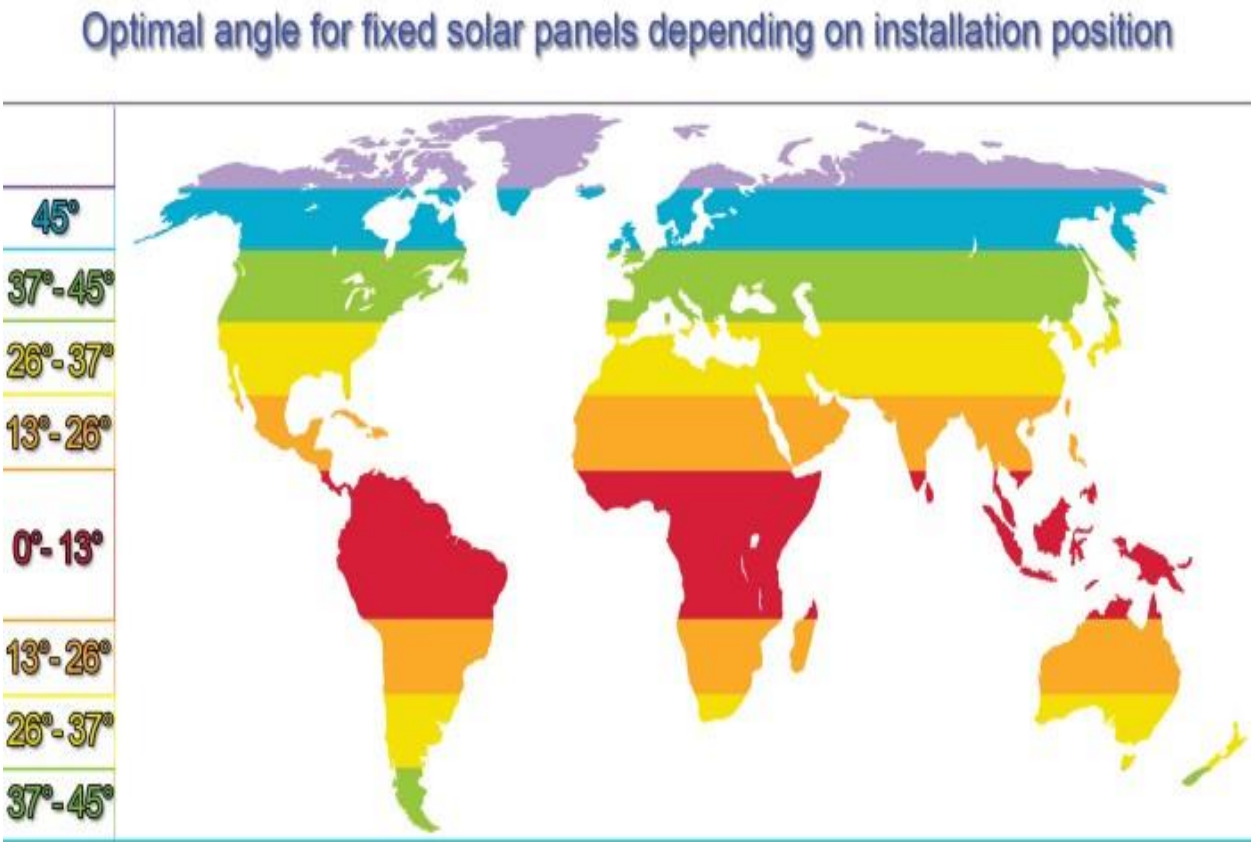
الشكل رقم 7 نموذج عن محاكاة بواسطة برنامج PVSYST / المصدر WWW.PVSYST.COM



الشكل رقم 8 نموذج عن محاكاة بواسطة برنامج PVSYST / المصدر WWW.PVSYST.COM

[20] https://www.pvsyst.com/

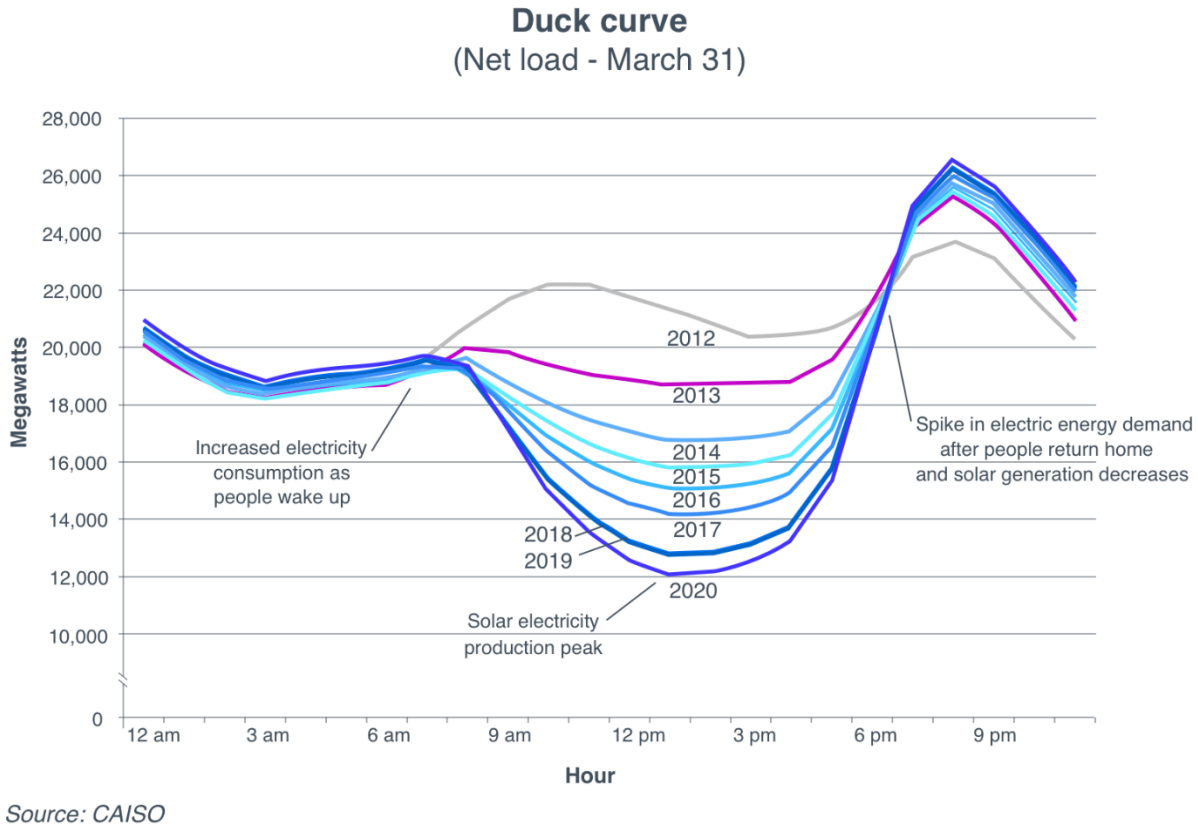
ثالثا: نموذج عن الزوايا المثلى لميلان الألواح.[21]



الشكل رقم 9 نموذج عن زوايا الميل المثلى للألواح الشمسية / المصدر https://www.chikolar.com

[21] https://www.chikolar.com/news/industry/140.html

رابعا: نموذج عن دراسة معدلات استهلاك التيار الكهربائي بشكل عام لتحديد أوقات الذروة والضغط على الشبكة الكهربائية العامة. (The duck curve منحنى البطة لمدينة كاليفورنيا بالولايات المتحدة الامريكية)



الشكل رقم 10 منحنى البطة لقياس معدل الاستهلاك الكهربائي / المصدر www.caiso.com

خامسا: نموذج عن مشاكل التظليل الناجم عن خطأ حساب المساحات بين الألواح.

الصورة رقم 8 نموذج عن مشكلة التظليل بين الالواح / المصدر https://www.researchgate.net

2-2 المبحث الثاني: الدراسة القانونية لإنشاء محطة توليد كهروضوئية مغذية للشبكة الكهربائية العامة.

2-2-1 القوانين والقرارات النافذة:

1- قانون الكهرباء رقم 32 لعام 2010 وبالأخص المادة 28 منه التي تسمح بشراء الكهرباء من مشاريع الطاقة المتجددة.

2- قرار مجلس الوزراء رقم 1113 لعام 2020 والمحدد لأسعار شراء الكهرباء من مشاريع وأنظمة الطاقة المتجددة كما حدد هذا القرار كيفية احتساب الاستجرار وتسديده للمستثمر وسقف الاستطاعات المسموح بها للمشاريع المرخص لها لغاية 31-12-2021.

3- القرار رقم 1091 لعام 2012 الصادر عن وزارة الكهرباء وهو الدليل الاجرائي لمنح الرخص والتصاريح الخاصة بمزاولة نشاط توليد الكهرباء (نموذج رقم 7).

4- قانون الاستثمار رقم 18 لعام 2021 (في حال خضوع المشروع لهذا القانون يحصل المشروع على حوافز ضريبية كما ورد في المادة 21 – تخفيض من ضريبة الدخل بنسبة 75% لمدة 10 سنوات).

5- قانون الحفاظ على الطاقة رقم 3 لعام 2009.

6- استراتيجية وزارة الكهرباء للطاقة المتجددة لغاية العام 2030.

2-2-2 التوجه الحكومي نحو الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة:

1- ان التوجه الحكومي هو توجه داعم ومشجع لهذا النوع من المشاريع الاستثمارية في المرحلة الحالية نظراً لأهميتها من ناحية الحاجة الى تعويض الفاقد من الطاقة الكهربائية والمولدة من مصادر التوليد التقليدية (الاحفورية) وخاصة للمشاريع الصناعية والزراعية والذي بالتالي ستخفف من الضغط على الشبكة الكهربائية العامة ويحقق توزيع أفضل للتيار الكهربائي ويحد من اعتماد المشاريع المستفيدة من هذه الطاقة على وسائل توليد الطاقة التقليدية وتكاليفها العالية.

2- تتجه المؤسسات الحكومية المعنية بالقطاع الكهربائي إلى وضع نظم ومعايير وقوانين ستسهم في تنظيم قطاع توليد الطاقة الكهربائية عن طريق مصادر الطاقة المتجددة وبالتالي رفع كفاءته وانتاجيته.

2-2-3 أهم المتطلبات القانونية والتنظيمية لعقود توريد الطاقة الكهربائية عن طريق المحطات الكهروضوئية:

1- سند ملكية أو عقد ايجار بكامل مدة العقد للأرض التي سيقام عليها المشروع.

2- دراسة فنية كاملة للمشروع متضمنة نوعيه ومواصفات الأجهزة والمعدات المستخدمة وكفالاتها وشهادات الجودة والاختبار الخاصة بها.

3- دراسة جدوى اقتصادية للمشروع.

4- مخطط للأرض التي سيقام عليها المشروع موضحاً عليه مكان تركيب اللواقط وتوزيعها.

5- موافقة اللجان الحكومية التي ستقوم بفحص الأرض وتختار نقطة الربط مع الشبكة الكهربائية العامة.

6- موافقة المركز الفني لبحوث الطاقة على الدراسات الفنية الخاصة بالمشروع.

7- التاريخ المتوقع لبدء تنفيذ المشروع والتاريخ المتوقع لدخوله في الخدمة.

8- سجل تجاري للشركة المالكة للمشروع.

9- رخصة صادرة عن وزارة الكهرباء لتنفيذ مشاريع توليد الطاقة الكهربائية.

10- عقد لشراء الكهرباء المنتجة عن طريق المحطات الكهروضوئية بين المستثمر والشركة العامة للكهرباء في المحافظة التي يتبع لها المشروع.

11- عقد بين المستثمر والشركة المنفذة للمشروع.

2-2-4 ملاحظات قانونية عامة:

1- مدة العقد 25 سنة ميلادية.

2- المؤسسات الحكومية المسؤولة والمشرفة على المشروع هي:

- وزارة الكهرباء.
- الشركة العامة للكهرباء في المحافظة التي يتبع لها المشروع.
- المؤسسة العامة لنقل وتوزيع الكهرباء.
- المركز الوطني لبحوث الطاقة.

3- يخضع العقد لأحكام قانون الكهرباء والأنظمة النافذة ذات الصلة.

4- يحتسب سعر كل كيلو واط ساعي يغذي به المشروع الشبكة الكهربائية العامة ب 7 سنت يورو وحتى نهاية عام 2021 ويسدد بالليرة السورية للمستثمر وفق نشرة أسعار صرف العملات الأجنبية الصادرة عن مصرف سورية المركزي الخاصة بالمصارف بتاريخ الاستحقاق.

5- تحل الخلافات المتعلقة بالعقد بالتنسيق مع وزارة الكهرباء وفي حال تعذر ذلك يكون القضاء الإداري السوري الجهة المخولة حل النزاعات وفق القوانين والأنظمة في الجمهورية العربية السورية.

6- حسب القرار رقم 1113 حدد سقف الاستطاعة المنتجة بأن لا تتجاوز 10 ميغا واط (10 الاف كيلو واط) وألا تقل عن 100 كيلو واط .

7- يمنع بيع الطاقة المتولدة عن المشاريع مباشرة إلى المستهلكين.

2-3 المبحث الثالث: الدراسة التسويقية

2-3-1 الواقع التسويقي للمحطات الكهروضوئية المرتبطة بالشبكة الكهربائية العامة في سورية:

- حسب القوانين الحالية الناظمة لعملية توليد الطاقة الكهربائية عند طريق الموارد المتجددة فإنه يسمح بتوليد الطاقة عن طريق المنشأت المملوكة للقطاع العام أو الخاص أو المشترك وحقن الشبكة الكهربائية العامة بها لتوزيعها من قبل المؤسسة العامة لنقل وتوزيع الكهرباء ولكن لا يسمح ببيعها أو توزيعها مباشرة للمستهلكين وتسدد وزارة الكهرباء للمستثمرين قيمة الطاقة المحقونة بالشبكة بالليرة السورية وبنتيجة ذلك فان العملية التسويقية في هذه الظروف مقيدة وغير تنافسية كونها خاضعة لاستراتيجيات الحكومية المعلنة من الطاقة البديلة وشروطها واحتياجاتها والتسهيلات المقدمة من قبلها وبالتالي لا تحتاج الى استراتيجية تسويقية بل تحتاج إلى استثمارات مالية مدروسة.

- ويجب الأخذ بالاعتبار ان المحطات الكهروضوئية حالياً تعتبر مصادر توليد مساندة لمصادر التوليد التقليدية المعتمدة على الوقود الاحفوري وليست بديلا عنها أو منافسا لها نظرا لإمكانيات الإنتاج الضخمة التي تتمتع بها وسائل الإنتاج التقليدية مقارنة بالمحطات الكهروضوئية وكون الوقود التقليدي متوفر من غاز أو بترول واعتماد الدول عليها مازال أساسيا كما ان التكنلوجيا المستخدمة في المحطات الكهروضوئية مازالت قيد التطوير التكنولوجي ولم تصل بعد إلى مرحلة منافسة وسائل إنتاج الطاقة التقليدية أو الكهرومائية أو النووية.

2-3-2: تحليل SWOT لمشاريع المحطات الكهروضوئية المرتبطة بالشبكة الكهربائية العامة :

أولا: نقاط القوة Strengths

- مصادر الطاقة المستعملة في التوليد مجانية ومتوفرة ولا تنضب (الاشعاع الشمسي) ولا تتأثر بتقلبات الأسواق من حيث الأسعار وكميات الإنتاج ولا تستغل في السياسات الدولية كأداة للضغط أو العقوبات على الدول كما هو الحال في الوقود التقليدي أو المحطات الكهرومائية.
- تشجع الدول استخدامها والاستثمار فيها كونها طاقة نظيفة وذات أثر بيئي إيجابي حيث لا ينتج عنها أية انبعاثات مثل الغازات الدفيئة الناتجة عن وسائل الإنتاج التقليدية أو خطرة مثل الطاقة النووية.
- توفر المعدات والتكنلوجيا المستخدمة في التوليد حيث لا يوجد احتكار لها أو حظر كلي أو جزئي على استخدامها كما هو الحال في تكنلوجيا الطاقة النووية كما يمكن تصنيع هذه المعدات محليا.
- اثبتت قدرتها على توفير بدائل مساندة لنقص الطاقة الكهربائية المنتجة من الوقود الاحفوري مثلاً محطة بقدرة 500 كيلووات تستطيع توفير احتياجات 100 منزل.
- مساهمتها في تخفيض تكاليف شراء الوقود الاحفوري لأغراض توليد الطاقة وتساعد في حل مشكلة نقص الوقود الاحفوري.
- تقلل العبء على ميزانية الدولة لناحية تخفيض جزء من الدعم المالي المقدم لقطاع الكهرباء.
- الطلب المتزايد عليها من قبل المستثمرين والقطاعات الإنتاجية حيث تمكنهم من توفير الطاقة عند نقصها من المصادر العامة مما يساعد في استمرار الاعمال اليومية وتخفض تكاليف استجرار الطاقة الكهربائية من المصادر التقليدية سواء كانت حكومية او خاصة مثل مولدات الديزل وبيع الفائض عن طريق الحقن بالشبكة العامة.
- ذات انتشار واسع لأنها امنة وذات عمر انتاجي طويل وسهلة التركيب والاستخدام مقارنه بغيرها من وسائل الإنتاج التقليدية او المتجددة وذات تكاليف تشغيلية وصيانة مقبولة.
- لا تحتاج إلى تكاليف تسويق عالية في حال إمكانية البيع بشكل مباشر للمستهلك.

ثانيا: نقاط الضعف Weaknesses

- بالرغم من التطور التكنلوجي المستمر لتقنيات الطاقة الكهروضوئية إلا أنها مازالت تعتبر مساندة لمحطات الإنتاج الكهربائية التقليدية وليست بديلاً أو منافساً حيث مازالت هذه التكنلوجية مقيدة بمقدار التطور التكنلوجي والعوامل الطبيعية مثلا لا يمكن توليد الطاقة عند غياب الاشعاع الشمسي وبالتالي تتأثر الإنتاجية والمردود المادي بفترة التوقف.
- ضعف البنية التحتية للشبكات الكهربائية العامة والذي سيوثر على إمكانيات نقل الكهرباء المنتجة أو التوسع بالإنتاج.
- التغيرات في السياسات الحكومية في مجال الطاقة البديلة مثل تخفيض أسعار بيع الطاقة المنتجة أو زيادة نسب الضرائب أو فرض شروط تقنية – تنظيمية جديدة عليها أو إلغاء التسهيلات المقدمة مما سيؤثر على ربحية الاستثمارات.
- عدم وجود تشريع وقانون موحد ينظم عمل مشاريع إنتاج الطاقة الكهربائية باستخدام الطاقات المتجددة.
- مصاريف التأسيس المرتفعة نسبياً حيث قد تحتاج هذه الاستثمارات إلى تسهيلات مصرفية وحكومية قد لا تتوفر.

ثالثا: الفرص المحتملة Opportunities

- ارتفاع الطلب على إنتاج المحطات الكهروضوئية حيث يقدر التزايد العالمي في استهلاك الطاقة الكهربائية ب 2.1% سنوياً لغاية العام 2040 وبسبب رخص تكلفة إنتاج الطاقة الكهروضوئية مقارنة بغيرها من وسائل الإنتاج سواء التقليدية أو المتجددة.[22]

[22] https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2019/electricity

حيث يبلغ سعر إنتاج الكيلووات عالمياً المنتج في المحطات الكهروضوئية ما بين 0.06 الى 0.08 دولار أمريكي والطاقة الريحية البرية 0.053 والريحية البحرية 0.115 ,الغاز بين 0.046 و0.137 ,الطاقة النووية 0.155, الطاقة الكهرومائية 0.047, الفحم 0.109 , البترول بين 0.04 الى 0.14 , الطاقة الشمسية المركزة بين 0.06 و 0.1[23]

مع العلم أن متوسط سعر بيع الكيلووات عالمياً للمستهلك يبلغ حوالي 0.136 دولار أمريكي للاستهلاك المنزلي و 0.121 دولار أمريكي للقطاعات الأخرى وأعلى سعر بيع هو في المانيا ب 0.364 دولار أمريكي للكيلووات.[24]

- إمكانية تصدير الطاقة المنتجة إلى الخارج بعد تحقيق الكفاية محلياً مما يشجع إلى زيادة الاستثمارات والتوسع.
- زيادة الطلب على الطاقة الكهربائية في سورية بسبب أعمال إعادة الإعمار مما سيساهم في رفع كفاءة المحطات والاعتماد عليها لتأمين الاحتياجات الكهربائية وجذب الاستثمارات الجديدة.

رابعا: التهديدات Threats

- منافسة محطات توليد الطاقة الريحية والمحطات الشمسية المركزة للمحطات الكهروضوئية مثلاً تستطيع المحطات الشمسية تخزين الحرارة الناتجة عن التوليد لاستخدامها بعد غياب الاشعاع الشمسي واستخدامها لتوليد الكهرباء ليلاً.
- منافسة وسائل الإنتاج التقليدية او الكهرومائية الحكومية للمحطات الكهروضوئية من حيث قدرات الإنتاج والأسعار والدعم الحكومي.
- عدم استقرار الوضع الأمني والاقتصادي متمثلاً بالتضخم والذي قد يؤدي إلى فقدان المنشأة وخسارة الاستثمار.

[23] https://www.irena.org
[24] https://www.globalpetrolprices.com/electricity_prices/

SWOT Analysis

لمشاريع المحطات الكهروضوئية المرتبطة بالشبكة الكهربائية العامة

نقاط الضعف WEAKNESSES	نقاط القوة STRENGTHS
1- العوامل الطبيعية. 2- ضعف البنية التحتية لشبكات نقل الطاقة. 3- التغيرات في السياسات الحكومية في مجال الطاقة البديلة سلبا. 4- عدم توحيد التشريعات الناظمة للقطاع. 5- مصاريف التأسيس مرتفعة.	1- مصادر الطاقة مجانية – متوفرة – لا تنضب. 2- طاقة نظيفة – أمنة. 3- توفر المعدات والتكنلوجيا اللازمة وسهولة تركيبها واستخدامها. 4- بديل مساند لمصادر انتاج الطاقة التقليدية. 5- بتزايد الطلب عليها كونها تخفض التكاليف سواء للإنتاج أو لشراء الوقود التقليدي وذات تكاليف تشغيل منخفضة. 6- مرغوبة من المستثمرين ومشجعة من الحكومات. 7- ذات انتشار واسع. 8- لا تحتاج الى تسويق غالبا.
التهديدات THREATS	**الفرص المحتملة OPPORTUNITIES**
1- المنافسة من وسائل انتاج الطاقة البديلة والتقليدية الخاصة والحكومية. 2- الاستقرار الأمني والاقتصادي (التضخم).	1- ارتفاع الطلب العالمي على الطاقة الكهربائية وخصوصا الرخيصة. 2- قابلة للتصدير 3- ازدياد الطلب على الطاقة بسبب احتياجات إعادة الاعمار.

3-3-2 استراتيجية وزارة الكهرباء لدعم مشاريع الطاقة البديلة لغاية العام 2030

- بدء العمل بهذه الاستراتيجية في العام 2020 ولغاية العام 2030 وتستهدف الوصول الى رفع نسبة مساهمة قطاع الطاقات البديلة (الكهروضوئية والريحية) في احتياجات الطاقة لعام 2030 والتي تقدر ب 40 مليون طن من الوقود الاحفوري إلى 5% بتوفير يقدر ب 2 مليون طن من الوقود بقيمة 750 مليون يورو.
- أن تصل مساهمة الطاقات البديلة الى 7% من احتياجات الطاقة الكهربائية المتوقع أن تصل إلى 80 مليون ميغاوات أي 5,6 مليون ميغاوات.
- توفير 5000 فرصة عمل جديدة.
- إنتاج 1500 ميغاوات من الطاقة الكهروضوئية

حيث ستنفذ وزارة الكهرباء مشاريع كهروضوئية باستطاعة 500 ميغاوات بكلفة 450 مليون يورو لصالحها , 500 ميغاوات للاستثمار من القطاع الخاص والعام والمشترك مع ضمان شراء الكهرباء المنتجة منها بتكلفة مقدرة ب 195 مليون يورو , 200 ميغاوات مشاريع متوسطة وصغيرة كهروضوئية و100 ميغا ريحية حتى 10 ميغاوات مع ضمان شراء الكهرباء المنتجة منها بتكلفة مقدرة ب 360 مليون يورو.

300 ميغاوات كهروضوئية لمشاريع مستهلكي الطاقة من القطاع الحكومي والصناعي والزراعي والموارد المائية والتجاري والمنزلي وغيرها.

- تقديم أراضي غير صالحة للزراعة للمشاريع التي يزيد قدرة انتاجها عن 5 ميغاوات ومقابل نسبة 1% من انتاج المشروع.
- منح القروض والتسهيلات والاعفاءات الضريبية.

2-4 المبحث الرابع الدراسة المالية لمشروع انشاء محطة توليد كهروضوئي باستطاعة 500 كيلووات ساعي مغذية للشبكة الكهربائية العامة.

2-4-1 ارقام تمهيدية

1- ملاحظات عامة.

- الأسعار الوردة في هذه الدراسة وضعت بعد دراسة ميدانية للسوق واستشارة خبراء تقنيين.
- أسعار التجهيزات بالليرة السورية خلال فترة شهر 8-2021.
- تم احتساب معدل الخصم بنسبة 13%(كون الفائدة على القروض تقدر حاليا بين 10.5 و 13%)

2- تكلفة الأصول :

جدول رقم (3)

الأصول	التكلفة الفردية ليرة سورية	العدد	التكلفة الاجمالية ليرة سورية	ملاحظات
أراضي	10,000,000	7 دنم	70,000,000	
الالواح الكهروضوئية	576,000	1000	576,000,000	استطاعة اللوح الواحد 500 واط
قواعد معدنية للألواح مع التركيب	112,000	1000	112,000,000	من الحديد المغلفن
الانفيرتير/ المعرج	14,400,000	10	144,000,000	استطاعة الانفيرتير الواحد 50 كيلووات

محولة كهربائية	12,800,000	1	12,800,000	استطاعة 1000 كيلو وات
قيمة أعمال مدنية	22,400,000	1	22,400,000	اعمال الأرض وشبكات المياه وغيرها
قيمة أعمال الكهرباء	12,800,000	1	12,800,000	توصيل وتركيب المعدات والتجهيزات
قيمة أعمال الغرف	4,000,000	4	16,000,000	
تجهيزات مراقبة وحواسب وكابلات وقواطع ولوحات ربط	80,000,000	1	80,000,000	متضمنة كوابل ربط المحطة مع الشبكة العامة .
استشارات ودراسات هندسية واشراف على التنفيذ	60,800,000	1	60,800,000	
المجموع			1,106,800,000	ليرة سورية

3- التكاليف التشغيلية التقديرية (جدول رقم 4)

البند	العدد	التكلفة التشغيلية الاجمالية لكامل مدة المشروع	الملاحظات
رواتب وأجور	3 موظفين	426,631,633	مهندس طاقة +مساعد مهندس +عامل خدمات (زيادة 9% كل سنتين)
حراسة	3 موظفين	193,923,470	3 موظفي كل 8 ساعات مناوبة) زيادة 9% كل سنتين)
عقد صيانة دورية		91,813,992	مرة كل 3 أشهر (زيادة 10% كل سنتين)
مصاريف اتصالات ونثريات مختلفة	1,800,000 سنويا	45,000,000	
المجموع		757,369,095	ليرة سورية.

4 - الاهتلاكات :

احتسبت الاهتلاكات على الألواح ومستلزماتها والأعمال المدنية والكهربائية على عمر المشروع الإنتاجي وقدره 25 سنة واحتسبت الاهتلاكات للأجهزة والمعدات الإلكترونية على عمر 10 سنوات بقيمة اجمالية 1,036,800,000 ليرة سورية أي باهتلاك سنوي وقدره 50,112,000 ليرة سورية لأول 10 سنوات و 28,800,000 ليرة سورية لباقي السنوات 15 بإجمالي اهتلاك 933,120,000 ليرة سورية.

قدرت قيمة الخردة ب 10% من قيمة المشروع التأسيسية مع استبعاد قيمة الأرض وتساوي 103,680,000 ليرة سورية.

5- الإيرادات (جدول رقم 5)

عام	متوسط عدد ساعات التشميس اليومية	الإنتاج اليومي بالكيلووات مع معدل تناقص إنتاجية سنوي 0.75%	عدد أيام السنة المشمسة	الإنتاج السنوي من الكيلووات الساعي	قيمة الإنتاج باليورو (7 سنت يورو للكيلووات الواحد)	قيمة الإنتاج الإجمالي بالليرة السورية باعتماد سعر صرف 2962.02	تخصم ضريبة 3%	قيمة الإنتاج الصافي بعد خصم الضريبة بالليرة السورية.
1	6	500	335	1,005,000	70,350	208,378,107	6,251,343	202,126,763.79
2	6	496.25	335	997,463	69,822	206,815,271	6,204,458	200,610,813.06
3	6	492.53	335	989,982	69,299	205,264,157	6,157,925	199,106,231.96
4	6	488.83	335	982,557	68,779	203,724,675	6,111,740	197,612,935.22
5	6	485.17	335	975,187	68,263	202,196,740	6,065,902	196,130,838.21
6	6	481.53	335	967,874	67,751	200,680,265	6,020,408	194,659,856.92
7	6	477.92	335	960,615	67,243	199,175,163	5,975,255	193,199,908.00
8	6	474.33	335	953,410	66,739	197,681,349	5,930,440	191,750,908.69
9	6	470.78	335	946,259	66,238	196,198,739	5,885,962	190,312,776.87
10	6	467.24	335	939,162	65,741	194,727,248	5,841,817	188,885,431.04
11	6	463.74	335	932,119	65,248	193,266,794	5,798,004	187,468,790.31
12	6	460.26	335	925,128	64,759	191,817,293	5,754,519	186,062,774.38
13	6	456.81	335	918,189	64,273	190,378,663	5,711,360	184,667,303.58
14	6	453.38	335	911,303	63,791	188,950,824	5,668,525	183,282,298.80
15	6	449.98	335	904,468	63,313	187,533,692	5,626,011	181,907,681.56
16	6	446.61	335	897,685	62,838	186,127,190	5,583,816	180,543,373.95
17	6	443.26	335	890,952	62,367	184,731,236	5,541,937	179,189,298.64
18	6	439.94	335	884,270	61,899	183,345,751	5,500,373	177,845,378.90
19	6	436.64	335	877,638	61,435	181,970,658	5,459,120	176,511,538.56
20	6	433.36	335	871,056	60,974	180,605,878	5,418,176	175,187,702.02
21	6	430.11	335	864,523	60,517	179,251,334	5,377,540	173,873,794.26

172,569,740.80	5,337,208	177,906,949	60,063	858,039	335	426.88	6	22
171,275,467.74	5,297,179	176,572,647	59,612	851,603	335	423.68	6	23
169,990,901.74	5,257,451	175,248,352	59,165	845,216	335	420.51	6	24
168,715,969.97	5,218,020	173,933,990	58,721	838,877	335	417.35	6	25
4,623,488,479	**142,994,489**	**4,766,482,968.0234**	**1,609,200.12964**	**22,988,573.28**		**68,622.606**		**اجمالي**

يبلغ اجمالي الإيرادات المقدرة الكلية 1,609,200.13 يورو قيمتها بالليرة السورية 4,766,482,968 بقيمة صافية بعد خصم الضرائب والرسوم 4,623,488,479 ليرة سورية.

وبلغ سعر الكيلو وات الساعي = 207.341 ليرة سورية قبل حسم الرسوم والضرائب و 201.121 ليرة سورية بعدها.

6- الضرائب والرسوم:

يقتطع من اجمالي الإيرادات حالياً 3% ضرائب ورسوم بقيمة تبلغ 142,994,489 ليرة سورية.

7- حجم الإنتاج الكلي

يبلغ حجم الإنتاج الكلي المقدر من الطاقة = 22,988,573 كيلووات.

8- رأس المال العامل اللازم للتشغيل

وحسب على أساس التكاليف التشغيلية لمدة عام = 18,200,000 ليرة سورية.

9- التكلفة الثابتة والمتغيرة.

- إجمالي التكاليف النقدية الثابتة للمشروع = 757,369,095 ليرة سورية.
- إجمالي التكاليف الدفترية (قسط الاستهلاك) للمشروع = 933,120,000 ليرة سورية.
- إجمالي التكاليف الثابتة للمشروع = 757,369,095+933,120,000= 1,690,489,095 ليرة سورية.
- لاتوجد تكاليف متغيرة للمشروع.
- متوسط التكلفة الثابتة للوحدة = 74 ليرة سورية / كيلو وات .

10 – كلفة الاستثمار المبدئي = رأس المال الثابت + رأس المال العامل اللازم لبداية التشغيل.

= 1,106,800,000 + 18,200,000= 1,125,000,000 ليرة سورية.

11– قيمة المشروع في نهاية عمره الإنتاجي = الخردة + رأس المال العامل

= 103,680,000+ 18,200,000 = 121,880,000 ليرة سورية.

12– متوسط التدفق النقدي السنوي الصافي = التدفق النقدي السنوي الصافي المتوقع / العمر الإنتاجي للمشروع.

= 3,866,119,384 / 25 = 154’644,775 ليرة سورية.

13– متوسط صافي الربح السنوي بعد الضريبة = صافي الربح السنوي بعد الضريبة / العمر الإنتاجي للمشروع.

= 2,932,999,384/ 25= 117,319,975 ليرة سورية.

14– متوسط تكلفة الاستثمار = (كلفة الاستثمار المبدئي + قيمة المشروع بنهاية عمره الإنتاجي) / 2

= (1,125,000,000 + (121,880,000) / 2 = 623,440,000 ليرة سورية.

15 – القيمة الحالية للتدفقات النقدية السنوية الصافية = 1,243,430,671 ليرة سورية.

2-4-2 معايير دراسة الجدوى المالية

2-4-2-1 معيار صافي القيمة الحالية

- صافي القيمة الحالية للمشروع = 118,430,671 ليرة سورية.
- عند اعتماد معامل خصم 13% كان معيار صافي القيمة الحالية موجب فالمشروع مجدي وذو جدوى اقتصادية.

2-4-2-2 معيار فترة استرداد رأس المال المستثمر

= كلفة الاستثمار المبدئي / متوسط التدفق النقدي السنوي الصافي

= 1,125,000,000 / 154'644,775= 7.27 سنة.

- المعيار لاسترداد رأس المال لهذه المحطة هو 8 سنوات حسب الخبراء التقنيين وهنا بلغ 7.57 سنة بفارق 1.27 سنة فالمشروع مجدي وذو جدوى اقتصادية.

2-4-2-3 معيار متوسط العائد على رأس المال المستثمر

- تم اعتبار معدل تكلفة رأس المال العامل 11% تماشياً مع معدل الفائدة السائد للبنوك في سورية .
- معيار معدل العائد على رأس المال المستثمر = (متوسط صافي الربح السنوي بعد الضريبة / متوسط كلفة الاستثمار) * 100

= (623,440,000/117,319,975) * 100 =18.82%

وهو أكبر من معدل تكلفة رأس المال وبالتالي فالمشروع مجدي وذو جدوى اقتصادية.

2-4-2-4 معيار دليل الربحية

= القيمة الحالية للتدفقات النقدية السنوية الصافية / تكلفة الاستثمار المبدئي.

= 1,243,430,671 / 1,125,000,000 = 1.11 > 1

وهو أكبر من الواحد وبالتالي فالمشروع مجدي وذو جدوى اقتصادية.

2-4-2-5 معيار معدل العائد الداخلي

بلغ معيار معدل العائد الداخلي 15% وهو أكبر من معدل الخصم والذي يبلغ هنا 13% وبالتالي المشروع مجدي وذو جدوى اقتصادية.

2-4-3 تحليل حساسية المشروع

2-4-3-1 حساسية المشروع من حيث سعر بيع الوحدة

- معدل الأمان (سعر بيع الوحدة) = (صافي القيمة الحالية للمشروع / القيمة الحالية للمبيعات) X 100

= (118,430,671 / 1,456,383,949) X 100 =8.1318%

- معدل التغيير في سعر بيع الوحدة (الكيلووات) = 207.34 X 8.1318% = 16.86 ليرة سورية.
- الحد الأدنى لسعر بيع الكيلووات بالليرة السورية = 207.34 – 16.86 =190.48 ليرة سورية.
- الحد الأدنى لسعر بيع الكيلووات باليورو = 190.48/ 2962.02 = 0.64 يورو.

فأي سعر بيع اقل من 0.64 يورو سيجعل صافي القيمة الحالية للمشروع سالبة وبالتالي يصبح المشروع غير مجدي.

(جدول رقم 6)

السنة	الإنتاج بالكيلووات	سعر شراء الكيلووات بالليرة السورية	قيمة الإنتاج بالليرة السورية	القيمة الحالية ل 1 ل.س تستلم بنهاية السنة بمعدل خصم 13%	القيمة الحالية للمبيعات بالليرة السورية
1	1,005,000	207.3414	208,376,700	0.885	184,414,625
2	997,463	207.3414	206,813,875	0.7831	161,957,039
3	989,982	207.3414	205,262,771	0.6931	142,268,587
4	982,557	207.3414	203,723,300	0.6133	124,944,343

109,752,391	0.5428	202,195,375	207.3414	975,187	5
96,386,731	0.4803	200,678,910	207.3414	967,874	6
84,669,362	0.4251	199,173,818	207.3414	960,615	7
74,367,724	0.3762	197,680,014	207.3414	953,410	8
65,314,560	0.3329	196,197,414	207.3414	946,259	9
57,366,647	0.2946	194,725,934	207.3414	939,162	10
50,384,653	0.2607	193,265,489	207.3414	932,119	11
44,252,250	0.2307	191,815,998	207.3414	925,128	12
38,875,323	0.2042	190,377,378	207.3414	918,189	13
34,143,414	0.1807	188,949,548	207.3414	911,303	14
29,986,637	0.1599	187,532,426	207.3414	904,468	15
26,336,997	0.1415	186,125,933	207.3414	897,685	16
23,128,351	0.1252	184,729,988	207.3414	890,952	17
20,314,709	0.1108	183,344,513	207.3414	884,270	18
17,851,322	0.0981	181,969,430	207.3414	877,638	19
15,676,590	0.0868	180,604,659	207.3414	871,056	20
13,766,502	0.0768	179,250,124	207.3414	864,523	21
12,097,673	0.068	177,905,748	207.3414	858,039	22
10,612,016	0.0601	176,571,455	207.3414	851,603	23
9,323,212	0.0532	175,247,169	207.3414	845,216	24
8,192,291	0.0471	173,932,815	207.3414	838,877	25
1,456,383,949		4,766,482,968		22,988,573	المجموع

2-4-3-2 حساسية المشروع من حيث كلفة الاستثمار المبدئي

- معدل الأمان عن طريق كلفة الاستثمار المبدئي = (صافي القيمة الحالية / كلفة الاستثمار المبدئي) X 100

= (1,125,000,000 / 118,430,671) X 100 = 10.5272 %

- معدل التغيير في كلفة الاستثمار المبدئي = 1,125,000,000 X 10.5272% = 118,430,671 ليرة سورية
- كلفة الاستثمار بحده الأعلى = 1,125,000,000+ 118,430,671 = 1,243,430,671 ليرة سورية.

فاذا زادت تكلفة الاستثمار المبدئي عن 1,243,430,671 ليرة سورية سيجعل ذلك صافي القيمة الحالية للمشروع سالبة وبالتالي يصبح المشروع غير مجدي.

2-4-3-3 حساسية المشروع من خلال التكاليف الثابتة النقدية.

- معدل الأمان عن طريق التكاليف الثابتة النقدية السنوية = (صافي القيمة الحالية / القيمة الحالية للتكاليف الثابتة) X 100

= (118,430,671 / 175,002,308)X100

= 67.68%

- معدل التغيير في التكاليف الثابتة النقدية الاجمالية = 757,369,095 X 67.68% = 512,587,403 ليرة سورية.
- قيمة التكاليف الثابتة النقدية الاجمالية بحدها الأعلى = 757,369,095+ 512,587,403 = 1,269,956,498 ليرة سورية.

- فاذا زادت التكاليف الثابتة النقدية الاجمالية عن 1,269,956,498 ليرة سورية سيجعل ذلك صافي القيمة الحالية للمشروع سالبة وبالتالي يصبح المشروع غير مجدي.

(جدول رقم 7)

السنة	التكاليف الثابتة النقدية السنوية بالليرة السورية	القيمة الحالية ل 1 ل.س تستلم بنهاية السنة بمعدل خصم 13%	القيمة الحالية للتكاليف الثابتة النقدية بالليرة السورية
1	18,200,000	0.8850	16,107,000
2	18,200,000	0.7831	14,252,420
3	19,696,000	0.6931	13,651,298
4	19,696,000	0.6133	12,079,557
5	21,328,640	0.5428	11,557,186
6	21,328,640	0.4803	10,244,146
7	23,110,418	0.4251	9,824,239
8	23,110,418	0.3762	8,694,139
9	25,054,975	0.3329	8,340,801
10	25,054,975	0.2946	7,381,196
11	27,177,205	0.2607	7,085,097
12	27,177,205	0.2307	6,269,781
13	29,493,364	0.2042	6,022,545
14	29,493,364	0.1807	5,329,451
15	32,021,198	0.1599	5,120,189
16	32,021,198	0.1415	4,530,999
17	34,780,080	0.1252	4,354,466
18	34,780,080	0.1108	3,583,633
19	37,791,159	0.0981	3,707,313
20	37,791,159	0.0868	3,280,273
21	41,077,522	0.0768	3,154,754
22	41,077,522	0.0680	2,793,271
23	44,664,374	0.0601	2,684,329
24	44,664,374	0.0532	2,376,145
25	48,579,230	0.0471	2,288,082
المجموع	757,369,095		175,002,308

نتيجة : حسب دراسة الجدوى المالية للمشروع تبين ان المشروع مجدي وذو جدوى اقتصادية وننصح بالاستثمار به .

2-4-4 تحليل مالي في حال حدوث تغير في سعر بيع الوحدة (الكيلووات)

2-4-4-1 في حال زيادة سعر الكيلووات إلى 8 سنت يورو أو انخفاضه إلى 6 سنت يورو مع الإبقاء على معدل خصم 13% أصبحت المعطيات كالتالي:

(جدول رقم 8)

البند				ملاحظات
سعر الكيلو وات	0.07	0.06	0.08	يورو
تكاليف التأسيس	1,106,800,000	1,106,800,000	1,106,880,000	ليرة سورية
اجمالي التكاليف الثابتة النقدية	757,369,095	757,369,095	757,369,095	ليرة سورية
اجمالي التكاليف الدفترية (قسط الاهتلاك)	933,120,000	933,120,000	933,120,000	ليرة سورية
التكاليف الكلية الثابتة للمشروع	1,690,489,095	1,690,489,095	1,690,489,095	ليرة سورية
رأس المال العامل اللازم للتشغيل	18,200,000	18,200,000	18,200,000	ليرة سورية
قيمة الخردة	103,680,000	103,680,000	103,680,000	ليرة سورية
قيمة المشروع في نهاية عمره الانتاجي	121,880,000	121,880,000	121,880,000	ليرة سورية
حجم الإنتاج الكلي	22,988,573	22,988,573	22,988,573	كيلووات
قيمة الإيرادات الكلية طيلة فترة المشروع (يورو)	1,609,200	1,379,314	1,839,086	يورو
اجمالي قيمة الإيرادات الكلية طيلة فترة المشروع بالليرة السورية)	4,766,482,968	4,085,556,830	5,447,409,106	ليرة سورية
الضرائب والرسوم على الإيرادات 3%	142,994,489	122,566,705	163,422,273	ليرة سورية
صافي قيمة الإيرادات الكلية طيلة فترة المشروع بالليرة السورية)	4,623,488,479	3,962,990,125	5,283,986,833	ليرة سورية
سعر بيع الكيلووات قبل الضريبة	207.341	177.721	236.962	ليرة سورية
سعر بيع الكيلووات بعد الضريبة	201.121	172.390	229.853	ليرة سورية

صافي الربح السنوي المتوقع بعد الضريبة	2,932,999,384	2,272,501,030	3,593,497,738	ليرة سورية
التدفق النقدي السنوي الصافي المتوقع	3,866,119,384	3,205,621,030	4,526,617,738	ليرة سورية
القيمة الحالية للتدفق النقدي الصافي المتوقع	1,237,690,123	1,035,876,918	1,439,503,327	ليرة سورية
القيمة الحالية للتدفقات النقدية السنوية المستقبلية الصافية	1,243,430,671	1,041,617,466	1,445,243,875	ليرة سورية
معيار صافي القيمة الحالية	118,430,671	(83,382,534)	320,243,875	ليرة سورية
متوسط تكلفة الاستثمار	623,440,000	623,440,000	623,440,000	ليرة سورية
متوسط صافي الربح السنوي بعد الضريبة	117,319,975	90,900,041	143,739,910	ليرة سورية
معيار متوسط العائد على رأس المال المستثمر	%18.82	%14.58	%23.06	ليرة سورية مع اعتبار تكلفة راس المال العامل = 11%
متوسط التدفق النقدي السنوي الصافي	154,644,775	128,224,841	181,881,821	ليرة سورية
معيار فترة استرداد رأس المال	7.27	8.77	6.21	سنة
معيار دليل الربحية	1.11	0.93	1.28	
معيار العائد الداخلي	%15	12%	17%	
حساسية المشروع / سعر بيع الكيلووات باليورو	0.064	0.064	0.065	الحد الأدنى لسعر بيع الكيلووات باليورو
حساسية المشروع / كلفة الاستثمار المبدئي	1,243,430,671	997,925,948	1,445,243,875	كلفة الاستثمار المبدئي بحده الأعلى بالليرة السورية.
حساسية المشروع / التكاليف الثابتة النقدية	1,269,909,364	396,508,975	2,143,309,753	التكاليف النقدية الثابتة بحدها الأعلى بالليرة السورية.

1- نتائج التحليل المالي في حال حصول زيادة في سعر بيع الكيلووات الى 8 سنت يورو مع الإبقاء على معدل خصم 13%

- زيادة الإيرادات الاجمالية بنسبة 14.285% لتصل الى 5,447,409,106 ليرة سورية.
- من حيث معيار فترة استرداد رأس المال انخفضت الفترة من 7.27 سنة الى 6.21سنة والفترة المعيارية هي 8 سنوات فالمشروع مجدي وذو جدوى اقتصادية.
- من حيث معيار صافي القيمة الحالية حيث ازداد بنسبة 170.40% ليصل الى 320,243,875 ليرة سورية ولكون صافي القيمة الحالية موجبة فالمشروع مجدي وذو جدوى اقتصادية .
- من حيث معيار متوسط العائد على رأس المال المستثمر حيث ازداد ليصبح 23.06% وهو أكبر من تكلفة رأس المال العامل والتي تساوي 11% فالمشروع مجدي وذو جدوى اقتصادية.
- من حيث معيار دليل الربحية فقد ارتفع الى 1.28 وهو ذو قيمة أكبر من الواحد فالمشروع مجدي وذو جدوى اقتصادية.
- من حيث معيار العائد الداخلي فقد ارتفع الى 17% وهو أكبر من معدل الخصم والذي يساوي 13% فالمشروع مجدي وذو جدوى اقتصادية.
- ومن حيث حساسية المشروع فقد ارتفع الحد الأدنى لسعر بيع الكيلووات والحد الأعلى لكل من تكلفة الاستثمار المبدئي والتكاليف الثابتة النقدية.
- إن المشروع بهذه القيم مجدي وذو جدوى اقتصادية وننصح بالاستثمار به.

2- نتائج التحليل المالي في حال حصول انخفاض في سعر بيع الكيلووات إلى 6 سنت يورو مع الإبقاء على معدل خصم 13%

- نقصت الإيرادات بنسبة 14.285% لتصل إلى 3,962,990,125 ليرة سورية.
- من حيث معيار فترة استرداد رأس المال ازدادت الفترة من 7.27 سنة الى 9.18 سنة والفترة المعيارية هي 8 سنوات فالمشروع غير مجدي وليس له جدوى اقتصادية.
- من حيث معيار صافي القيمة الحالية انخفضت قيمته ليصبح سالبا بقيمة (128,224,841) ليرة سورية ولكون صافي القيمة الحالية سالبا فالمشروع غير مجدي وليس له جدوى اقتصادية .
- من حيث معيار متوسط العائد على رأس المال المستثمر حيث انخفض ليصبح 14.58% وهو أكبر من تكلفة رأس المال العامل والتي تساوي 11% فالمشروع مجدي وذو جدوى اقتصادية.
- من حيث معيار دليل الربحية فقد انخفض الى 0.93 وهو ذو قيمة أصغر من الواحد فالمشروع غير مجدي وليس له جدوى اقتصادية.
- من حيث معيار العائد الداخلي فقد انخفض الى 12% وهو اقل من معدل الخصم والذي يبلغ 13% فالمشروع غير مجدي وليس جدوى اقتصادية.
- ومن حيث حساسية المشروع فقد انخفض الحد الادنى لسعر بيع الكيلووات والحد الأعلى لكل من تكلفة الاستثمار المبدئي والتكاليف الثابتة النقدية بحيث أصبحت اقل من القيم الاصلية.
- ان المشروع بهذه القيم الغير متوازنة غير مجدي ولا جدوى اقتصادية له ولا ننصح بالاستثمار به.

2-4-5 تحليل مالي في حال حدوث تغير في معدل الخصم وسعر الكيلووات

2-4-5-1 في حال ارتفاع معدل الخصم من 15% الى 24% وتغير سعر الكيلووات من 7 سنت يورو الى 8 سنت يورو أصبحت المعطيات كالتالي:

(جدول رقم 9)

البند					ملاحظات
معدل الخصم	%15	%24	%15	%24	
سعر الكيلو وات	0.07	0.07	0.08	0.08	يورو
تكاليف التأسيس	1,106,800,000	1,106,800,000	1,106,880,000	1,106,880,000	ليرة سورية
اجمالي التكاليف الثابتة النقدية	757,369,095	757,369,095	757,369,095	757,369,095	ليرة سورية
اجمالي التكاليف الدفترية (قسط الاهتلاك)	933,120,000	933,120,000	933,120,000	933,120,000	ليرة سورية
التكاليف الكلية الثابتة للمشروع	1,690,489,095	1,690,489,095	1,690,489,095	1,690,489,095	ليرة سورية
رأس المال العامل اللازم للتشغيل	18,200,000	18,200,000	18,200,000	18,200,000	ليرة سورية
قيمة الخردة	103,680,000	103,680,000	103,680,000	103,680,000	ليرة سورية
قيمة المشروع في نهاية عمره الإنتاجي	121,880,000	121,880,000	121,880,000	121,880,000	ليرة سورية
حجم الإنتاج الكلي	22,988,573	22,988,573	22,988,573	22,988,573	كيلووات
قيمة الإيرادات الكلية طيلة فترة المشروع باليورو	1,609,200	1,609,200	1,839,086	1,839,086	يورو
اجمالي قيمة الإيرادات الكلية طيلة فترة المشروع بالليرة السورية)	4,766,482,968	4,766,482,968	5,447,409,106	5,447,409,106	ليرة سورية
الضرائب والرسوم على الإيرادات 3%	142,994,489	142,994,489	163,422,273	163,422,273	ليرة سورية

صافي قيمة الإيرادات الكلية طيلة فترة المشروع بالليرة السورية)	4,623,488,479	4,623,488,479	5,283,986,833	5,283,986,833	ليرة سورية
سعر بيع الكيلووات قبل الضريبة	207.341	207.341	236.962	236.962	ليرة سورية
سعر بيع الكيلووات بعد الضريبة	201.121	201.121	229.853	229.853	ليرة سورية
صافي الربح السنوي المتوقع بعد الضريبة	2,932,999,384	2,932,999,384	3,593,497,738	3,593,497,738	ليرة سورية
التدفق النقدي السنوي الصافي المتوقع	3,866,119,384	3,866,119,384	4,526,617,738	4,526,617,738	ليرة سورية
القيمة الحالية للتدفق النقدي الصافي المتوقع	1,100,645,565	724,912,733	1,279,356,835	841,133,876	ليرة سورية
القيمة الحالية للتدفقات النقدية السنوية المستقبلية الصافية	1,104,350,717	725,473,381	1,283,061,987	841,694,524	ليرة سورية
معيار صافي القيمة الحالية	(20,649,283)	(399,526,619)	158,061,987	(283,305,476)	ليرة سورية
متوسط تكلفة الاستثمار	623,440,000	623,440,000	623,440,000	623,440,000	ليرة سورية
متوسط صافي الربح السنوي بعد الضريبة	117,319,975	117,319,975	143,739,910	143,739,910	ليرة سورية
معيار متوسط العائد على رأس المال المستثمر	%18.82	% 18.82	%23.06	% 23.06	ليرة سورية مع اعتبار تكلفة راس المال العامل = 11%
متوسط التدفق النقدي السنوي الصافي	154,644,775	154,644,775	181,064,710	181,064,710	ليرة سورية
معيار فترة استرداد رأس المال	7.27	7.27	6.21	6.21	سنة
معيار دليل الربحية	0.98	0.64	1.14	0.75	

معيار العائد الداخلي	15%	15%	17%	17%	
حساسية المشروع / سعر بيع الكيلووات باليورو	0.071	0.103	0.07	0.104	الحد الأدنى لسعر بيع الكيلووات باليورو
حساسية المشروع / كلفة الاستثمار المبدئي	1,104,350,717	725,473,381	1,283,061,987	841,694,524	كلفة الاستثمار المبدئي بحده الأعلى بالليرة السورية.
حساسية المشروع / التكاليف الثابتة النقدية	653,339,410	(2,656,498,980)	1,553,674,637	(1,663,414,585)	التكاليف النقدية الثابتة بحدها الأعلى بالليرة السورية.

1- نتائج التحليل المالي في حال ارتفاع معدل الخصم من 15% إلى 24% وتغير سعر الكيلووات من 7 سنت يورو إلى 8 سنت يورو.

- ارتفع اجمالي الإيرادات بحوالي 14.285% عند زيادة سعر الكيلووات الى 8 سنت يورو ولم يتأثر بتغير معدل الخصم ارتفاعا او انخفاضا.
- صافي القيمة الحالية أصبح بقيمة سالبة عند سعر 8 سنت يورو ومعدل خصم 15% وسالبا عند معدل خصم 24% سواء كان السعر 7 او 8 سنت يورو وبالتالي أصبح المشروع عند هذه المعدلات والاسعار غير مجدي ولا ينصح بالاستثمار به.
- صافي القيمة الحالية موجب القيمة عند معدل خصم 15% وبسعر 8 سنت يورو وبالتالي المشروع مجدي وينصح بالاستثمار به.
- معيار فترة استرداد رأس المال كان اقل من فترة الاسترداد المعيارية (8 سنوات) بكافة المعدلات والاسعار المقارنة فالاستثمار غير مجدي ولا ننصح به وفق هذا المعيار.
- معيار متوسط العائد على رأس المال المستثمر فبلغ 18.82% عند سعر 7 سنت يورو بمعدل خصم 15% و24% وبلغت قيمته 23.06% عند سعر 8 سنت يورو بمعدل خصم 15% و24% وهو اعلى من تكلفة رأس المال العامل والتي تبلغ هنا 11% فالاستثمار مجدي وننصح به.
- معيار العائد الداخلي عند سعر 7 سنت يورو ومعدل خصم 15% ومعدل خصم 24% بلغ 15% وعند سعر 8 سنت يورو ومعدل خصم 24 % بلغ 17% وهو يساوي او اقل من معدلات الخصم فالاستثمار هنا غير مجدي اما عند سعر 8 سنت يورو ومعدل خصم 15% بلغ معدل العائد الداخلي 17% وهو اكبر من معدل الخصم فالاستثمار هنا مجدي وننصح به .
- معيار دليل الربحية كانت قيمته اقل من الواحد عند سعر 8 سنت يورو ومعدل خصم 15% وعند معدل خصم 24% سواء كان السعر 7 او 8 سنت يورو وبالتالي أصبح المشروع عند هذه المعدلات والاسعار غير مجدي ولا ينصح بالاستثمار به.
- معيار دليل الربحية كانت قيمته أكبر الواحد عند سعر 8 سنت يورو ومعدل خصم 15% وبالتالي المشروع مجدي وينصح بالاستثمار به.

- من حيث حساسية المشروع كانت القيم اقل من القيم الاصلية لكلفة الاستثمار المبدئي والتكاليف الثابتة النقدية وأكبر من الحد الأدنى لسعر بيع الوحدة عند سعر 8 سنت يورو ومعدل خصم 15% وعند معدل خصم 24% سواء كان السعر 7 او 8 سنت يورو.
- من حيث حساسية المشروع عند سعر 8 سنت يورو ومعدل خصم 15% ارتفع الحد الادنى لسعر بيع الكيلووات والحد الأعلى لكل من تكلفة الاستثمار المبدئي والتكاليف الثابتة النقدية.
- عند سعر بيع للوحدة 8 سنت يورو بمعدل خصم 15% يصبح المشروع مجدي وننصح بالاستثمار به.

النتائج العامة

1- ان أرباح هذه المشاريع متناقصة بسبب انخفاض القدرات الإنتاجية بشكل سنوي وثبات سعر شراء الكيلووات الساعي حيث انخفض صافي الربح السنوي المتوقع بعد الضريبة في السنة الأولى للمشروع من 133,814,764 ل.س ليصل في السنة الأخيرة من العمر الإنتاجي الى 91,336,740 ل.س أي بنسبة 31.74% كما ان صافي التدفق النقدي السنوي الصافي المتوقع انخفض من 183,926,764 ل.س في بداية المشروع ليصل في نهايته الى 120,136,740 ل.س أي ما نسبته 34.68%.

2- بينت دراسة الجدوى المالية وتحليل الحساسية أن هذا المشروع مجدي وذو جدوى اقتصادية بالقيم المالية الحالية من حيث سعر بيع الكيلووات الساعي بسعر 7 سنت يورو ومعدل خصم 13%.

3- تبين بعد دراسة الجدوى المالية لعدة سيناريوهات من ناحية اختلاف سعر بيع الكيلووات (6، 7، 8) سنت يورو واختلاف معدل الخصم (13%، 15%، 24%) أن المشروع لديه حساسية عالية للتضخم الاقتصادي فزيادة التضخم ستؤدي حتما إلى خسارة الاستثمار حيث أن:

- أن سعر بيع 6 سنت يورو للكيلووات سيؤدي إلى ظهور قيمة صافي القيمة الحالية للمشروع بشكل سالب مع أي معدل خصم 13%، 15%، 24%
- أن سعر بيع 7 سنت يورو للكيلووات مع ارتفاع معدل الخصم الى 15% و24% سيؤدي الى ظهور قيمة صافي القيمة الحالية للمشروع بشكل سالب.
- أن سعر بيع 8 سنت يورو للكيلووات مع ارتفاع معدل الخصم الى 15% سيؤدي الى ظهور قيمة صافي القيمة الحالية للمشروع بشكل موجب.
- أن سعر بيع 8 سنت يورو للكيلووات مع ارتفاع معدل الخصم الى 24% سيؤدي الى ظهور قيمة صافي القيمة الحالية للمشروع بشكل سالب.

التوصيات العامة

1- نوصي مصرف سورية المركزي بالتوجيه بتخفيف العقبات أمام حصول المستثمرين في هذه المشاريع على القروض الميسرة سواء كان ذلك من القطاع المالي الحكومي أو الخاص.

2- نقترح على وزارة المالية تقديم الحوافز والاعفاءات الضريبية لمثل هذه المشاريع لما لها من أهمية حيوية للاقتصاد السوري.

3- نوصي وزارة الإدارة المحلية بتقديم الأراضي المجانية لهذه المشاريع بما يتوافق مع المادة 23 من قانون الاستثمار رقم 18 لعام 2021.

4- نوصي رئاسة مجلس الوزراء بالعمل على توفير الضمانات الحكومية لشراء للكهرباء المنتجة من هذه المشاريع طيلة فترة الاستثمار وبأسعار متوافقة مع معدلات التضخم لضمان استمرارية المشروع.

5- توحيد القوانين الناظمة لعمل هذه المشاريع حيث أن هذه المشاريع تخضع لعدة قوانين منها قانون الكهرباء رقم 32 وقانون الاستثمار رقم 18 وقرار مجلس الوزراء رقم 1113 مما سيساعد في تسهيل تأسيس وعمل هذه المشاريع.

6- في حال تحقيق الكفاية للسوق المحلية واستقرار الإنتاج الكهربائي العام نوصي بالسماح بتصدير الطاقة المنتجة إلى خارج القطر لما له من أثر في زيادة الأرباح والتشجيع على التوسع في الاستثمار.

7- تشجيع الاستثمار الخارجي في هذه المشاريع لما له من فائدة من استقطاب رؤوس الأموال والتكنلوجيا الحديثة وتطوير الخبرات المحلية.

8- نوصي وزارة الكهرباء بإصلاح شبكات نقل الكهرباء العامة وزيادة توزعها لضمان انتشار المحطات الكهروضوئية وتقليل الفاقد الكهربائي.

المراجع

1- كتاب الطاقة الكهرو شمسية Energy Photovoltaic تأليف دكتور مهندس كاميليا يوسف محمد صادر عن وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة في جمهورية مصر العربية .

2- المركز الوطني لبحوث الطاقة NERC – الدكتور مظهر حمو رئيس قسم الطاقات المتجددة.

3- وزارة الكهرباء السورية – مديرية تنظيم قطاع الكهرباء والاستثمار – السيدة هيام الامام مدير تنظيم قطاع الكهرباء والاستثمار.

4- شركة طاقة لأنظمة الحرارة والكهرباء – المهندس بسام السقباني.

5- شركة الباني للتجارة – السيد عبد الهادي الباني.

6- الهيئة العامة للاستشعار عن بعد www.gors.sy

7- هيئة الاستثمار السورية http://sia.gov.sy

8- المهندس فواز الظاهر المدير العام للمؤسسة العامة لنقل وتوزيع الكهرباء & المهندس محمود رمضان المدير العام للمؤسسة العامة لتوليد الكهرباء – مقابلة تلفزيونية مع الهيئة العامة للإذاعة والتلفزيون سورية / برنامج ملف للنقاش / بتاريخ 01-9-2021
https://www.facebook.com/Syrian.TV2/videos/4469323619780492

9- الوكالة العربية السورية للأنباء سانا
www.sana.sy

10- المؤسسة العامة لتوليد الكهرباء
http://peeg.gov.sy

11- الشركة العامة لكهرباء محافظة دمشق
http://www.dec.gov.sy

12- الهيئة الحكومية الدولية الخاصة بتغيير المناخWNEP- WMO
https://www.ipcc.ch

13- البيانات المفتوحة للبنك الدولي.
https://data.albankaldawli.org
https://pubdocs.worldbank.org

14- الوكالة الدولية للطاقة.
https://www.iea.org
15- الوكالة الدولية للطاقة المتجددة.
https://www.irena.org
16- اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي اسيا / اسكوا
https://www.unescwa.org
17- https://globalsolaratlas.info
18- /https://www.pvsyst.com
19- /https://www.paradisesolarenergy.com
20- https://www.cleanenergyreviews.info
21- https://www.caiso.com
22- /https://www.solarchoice.net.au
23- /https://www.worldenergydata.org
24- /https://www.globalpetrolprices.com
25- https://www.nsenergybusiness.com
26- https://www.worldatlas.com
27- https://solarabic.com
28- قانون الكهرباء رقم 32 لعام 2010.
29- قرار وزارة الكهرباء رقم 1091 لعام 2013 الدليل الاجرائي لمنح الرخص والتصاريح.
30- القرار رقم 1113 لعام 2020 الصادر عن رئاسة مجلس الوزراء والمحدد فيه أسعار شراء الكهرباء المنتجة من مشاريع الطاقة المتجددة.
31- القرار رقم 1763 لعام 2016 الصادر عن رئاسة مجلس الوزراء والمحدد فيه أسعار شراء الكهرباء المنتجة من مشاريع الطاقة المتجددة.