



الجمعية العلمية الملكية

دائرة التسويق والعلاقات العامة والدولية
قسم الدراسات الصناعية

دراسة وسائل تشجيع التوسع في

استخدام السخانات الشمسية في الأردن



مدير المشروع
عبد السلام النعيمات

الباحثون

م. احمد خريسات

ايل خميس اللوزي

نجدو عدنان البطاينة

تشرين الأول ٢٠٠٨



الجمعية العلمية الملكية

دائرة التسويق والعلاقات العامة والدولية

قسم الدراسات الصناعية

دراسة

وسائل تشجيع التوسع في

استخدام السخانات الشمسية في الأردن

مدير المشروع

عبد السلام النعيمات

الباحثون

اثيل خميس اللوزي

نجد عدنان البطاينة

م. احمد خريسات

تشرين الأول ٢٠٠٨



Royal Scientific Society
Marketing and International Public Relations Department
Industrial Studies Division

**MEANS TO ENCOURAGE THE EXPAND OF
SOLAR HEATERS IN JORDAN**

Project Manager

Abdel-Salam Naimat

Researchers

Nojood Al-Batayneh

Atheel Al-Iouzi

Eng. Ahmad F. Khreisat

October 2008

المملكة الأردنية الهاشمية
رقم الإيداع لدى المكتبة الوطنية
(٢٠٠٨/١٠/٣٥٤٠)

٦٩٧,٧

الجمعية العلمية الملكية. الأردن

وسائل تشجيع التوسع في استخدام السخانات الشمسية

في الأردن / إعداد الجمعية العلمية الملكية. عمان:

الجمعية ، ٢٠٠٧

() ص.

ر.ا.: (٢٠٠٨/١٠/٣٥٤٠).

الواصفات: / الطاقة الشمسية // السخانات // تكنولوجيا

الطاقة /

* أعدت دائرة المكتبة الوطنية بيانات الفهرسة والتصنيف الأولية

(ردمك) ISBN 978-9957-434-33-9

Friedrich Ebert Stiftung (FES)
P.O. Box 926238
Amman, 11110, Jordan
Tel: 00962-6-5680810
Fax: 00962-6-5696478
Email: fes@fes-jordan.org

الجمعية العلمية الملكية

ص.ب: ١٤٣٨ الجببية

عمان ١١٩٤١ الأردن

تلفون: ٩٦٢-٦-٥٣٤٤٧٠١

فاكس: ٩٦٢-٦-٥٣٤٤٨٠٦

Email: rssinfo@rss.gov.jo

ملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على واقع استخدام السخانات الشمسية في الأردن وعلى مستوى الأسر ودراسة أسباب عدم انتشارها بالصورة المتوقعة في بلد غني بالطاقة الشمسية مثل الأردن. كما هدفت الدراسة إلى التعرف على واقع قطاع صناعة السخانات الشمسية في الأردن من حيث عدد المصانع العاملة في هذا المجال وطبيعتها ومشاكل الصناعة وأفاق التطوير.

خرجت الدراسة بمجموعة من النتائج والتوصيات كان من أهمها:

- حوالي ١٣% فقط من الأسر تفتني السخانات الشمسية وهذا معدل منخفض نظرا لامكانيات الأردن الشمسية.
- ٩٠% من السخانات المستخدمة في الأردن صناعة محلية بنظام المرايا وهناك دخول لصناعة أجنبية بتكنولوجيا الأنابيب المفرغة.
- نمط السكن المنتشر في الأردن الآن يحد من امكانية تركيب سخانات شمسية حيث ان حوالي نصف عدد سكان الأردن يقطنون في شقق ضمن عمارات سكنية لا تتوفر فيها المساحات الكافية لتركيب مثل هذه الأنظمة إضافة إلى ان أنظمة التدفئة المركزية متوفرة داخل معظم المنازل مما لا يشجع السكان على الاستثمار في السخانات الشمسية.
- إدراك الأسر الأردنية لأهمية استخدام السخان الشمسي.

- صناعة السخانات الشمسية بدأت في منتصف السبعينات، و ٦٦% من الشركات التي تصنع اللواقط الشمسية هي من الشركات الصغيرة الحجم وهي اقرب إلى مشاغل صغيرة تنتج أكثر من منتج منها السخانات الشمسية.
- هناك ضرورة لتوفير سخان شمسي بأسعار مناسبة أو بالتقسيت والاهتمام بجودة السخان.
- تخفيض الكلفة الأولية للإنتاج، والاهتمام بالجودة ونوعية المواد التي تدخل في التصنيع وتخفيض أسعار السخانات المباعة سيساهم في زيادة استخدام هذه الأنظمة.
- ضرورة القيام بحملة توعية واسعة النطاق من أجل ترشيد استهلاك الطاقة وبيان أهمية وفائدة السخانات الشمسية في هذا المجال.
- أهمية دعم النشاطات البحثية المشتركة ما بين المؤسسات العلمية والمصانع في مجال تطوير صناعة السخانات الشمسية في الأردن.
- ضرورة توعية المواطن بأهمية الحصول على المنتجات الحاصلة على شهادات الجودة المعتمدة محليا ودوليا.
- ضرورة تقديم الإعفاءات الضريبية للسخانات الشمسية والمواد الأولية الداخلة في صناعتها لتقليل الكلفة الأولية لهذه الصناعة وذلك لتخفيض السعر على المستهلك.

Summary

Over more than 20 years of cooperation, The Royal Scientific Society RSS and Friedrich Ebert Stiftung FES, focus on the socioeconomic challenges in Jordan. Many studies were conducted, tackling hot issues in Jordan, recently the price of energy was increases significantly and the imported oil bill became the number one challenge for Jordan and Jordanians, so RSS, and FES agreed to conduct a study about the use of solar heaters in Jordan. The ultimate objective of this study was to shed light on the current Solar Water Heater use in Jordan on the household level, and the reasons why such systems are not used more widely in a country with an abundant source of Solar Energy such as Jordan. The objective was also to examine the Water Heater production sector by studying the companies working in this field, the nature of their work, issues they are facing and potentials for improvement.

The main findings and recommendations are:

- Only 13% of Jordanian households own a solar heater.
- 90% of solar heaters in Jordan were locally manufactured in a small factories or workshops while the Evacuated Solar Tubes were also being imported into Jordan on a smaller scale.
- Jordanians are well aware of the benefits of solar heater use but high initial costs and bad quality of some products prevent them from buying on a larger scale.
- House characteristics affect the expansion of solar heaters use in Jordan, half of Jordanians live in apartments, and therefore there is no space on buildings roofs to install solar heaters. In addition, the availability of central heating systems in many houses discourages occupants from investing further in new Solar Water heaters. But the new prices for diesel fuel will affect the rates of use for the central heating systems and generate a shift towards the use of solar heaters.

- The level of awareness among Jordanians about the importance of using Solar Water Heaters is very good.
- Tax incentives on the Solar Water Heaters and the materials used in their production are needed to reduce cost and expand the use of solar water heaters in Jordan.
- Improving product quality is a key factor in the expansion of Solar Water Heater use in Jordan.
- A strong partnership between industry and science and technology institutions is strongly recommended.
- Launching stronger awareness campaigns promoting the use of Solar Water Heaters and the added benefits for doing so will encourage citizens to invest in this technology.
- Promote the awareness of citizens on the importance of purchasing nationally and internationally Certified Solar Water Heaters.

تقديم

يسر الجمعية العلمية الملكية ان تقدم هذه الدراسة "وسائل تشجيع التوسع في استخدام السخانات الشمسية في الأردن" ضمن سلسلة دراساتها وأبحاثها المعنية بقضايا التنمية الاقتصادية والاجتماعية الشاملة في الأردن.

تأتي هذه الدراسة استمرارا لمسيرة التعاون البناء بين الجمعية العلمية الملكية ومؤسسة فريدريك ايرت الألمانية/مكتب عمان، هذا التعاون الذي انطلق منذ أكثر من عشرين عاما وتم من خلاله إصدار عدد كبير من الدراسات والأبحاث في شتى المجالات والقطاعات الاقتصادية في الأردن، فلهذه المؤسسة الكبيرة كل الشكر والتقدير.

وبهذه المناسبة تود الجمعية العلمية الملكية ان تتقدم بواقر الشكر وعظيم الامتنان إلى كل من ساهم في إخراج هذه الدراسة إلى حيز الوجود، وإلى كل من ساهم في توفير المعلومات اللازمة وتخص بالذكر أعضاء اللجنة التوجيهية للدراسة السادة: المهندس رؤوف الدباس/مستشار وزير البيئة، المهندس زياد جبريل/وزارة الطاقة والثروة المعدنية، المهندس عصام مصطفى/المجلس الأعلى للعلوم والتكنولوجيا، السيد فضل اللبدي/غرفة صناعة عمان، المهندسة سمر

جابر/المركز الوطني لبحوث الطاقة. والذين كان لهم أكبر الأثر في توجيه الدراسة ومراجعتها إلى ان خرجت إلى حيز الوجود. والى كل من ساهم في تسهيل مهمة فريق البحث في الحصول على المعلومات اللازمة للدراسة.

كما يشكر الباحثون الأنسة مهى عبيدة للجهود الكبيرة التي بذلتها في طباعة وتنسيق الدراسة.

والجمعية إذ تقدم هذه الدراسة لتأمل ان تكون مساهمة طيبة في خدمة مسيرة الأردن التنموية.

قائمة المحتويات

الصفحة

أ	ملخص (عربي)
ج	ملخص (إنجليزي)
هـ	تقديم
ز	قائمة المحتويات
ط	قائمة الجداول
ك	قائمة الأشكال
١	مقدمة، أهداف الدراسة ومنهجيتها
١	أولاً: أهداف الدراسة
٢	ثانياً: منهجية الدراسة
٥	الفصل الأول: قطاع الطاقة في الأردن حقائق وأرقام
٧	كلفة الطاقة المستوردة
٧	الإنتاج المحلي من النفط الخام والغاز الطبيعي
٨	الاستثمار في قطاع الطاقة في الأردن
٨	الطلب المستقبلي على الطاقة في الأردن
٩	• الطلب على الطاقة الأولية
٩	• الطلب على الطاقة الكهربائية
١٠	التحديات الأساسية التي تواجه قطاع الطاقة في الأردن
١١	الفصل الثاني: الطاقة المتجددة في الأردن
١١	حقائق
١٢	عوامل النجاح في استخدام الطاقة الشمسية
١٣	إستراتيجية الطاقة في الأردن
١٤	مصادر الطاقة المتجددة
١٥	الصخر الزيتي Oilshale ورمال القار Tar Sands
١٦	العناصر المشعة

١٧	الفصل الثالث: واقع استخدام السخانات الشمسية في المنازل في الأردن
	- فرص وتحديات
١٧	١-٣ عينة الدراسة
١٨	٢-٣ خصائص أرباب الأسر
٢٢	٣-٣ خصائص المسكن
٢٥	٤-٣ انتشار وخصائص السخانات الشمسية
٣٩	أهم الاقتراحات لتشجيع انتشار السخان الشمسي
٤٠	اقتراحات للصناعات الأردنية
٤١	مقترحات عامة
٤٣	الفصل الرابع: واقع قطاع صناعة السخانات الشمسية في الأردن
٤٣	١-٤ لمحة عامة عن صناعة السخانات الشمسية
٤٦	٢-٤ مدخلات الإنتاج والموردين
٤٨	٣-٤ العمالة
٥١	٤-٤ المشكلات الفنية في السخان الشمسي
٥٤	٥-٤ ممارسات خاطئة في تركيب السخانات الشمسية
	٦-٤ ممارسات خاطئة من قبل أصحاب المساكن في استخدام
٥٥	السخانات الشمسية
٥٦	٧-٤ المواصفات الفنية
٥٨	٨-٤ نظم الجودة والرقابة الفنية
٥٩	٩-٤ الدراسات والتطوير
٦١	١٠-٤ المبيعات والتسويق
٦٤	المبيعات
٦٨	١١-٤ المشاكل والاقتراحات
٧٠	المنتجات المنافسة
٧٥	الملاحق
١٠٢	قائمة المراجع

قائمة الجداول

الصفحة	اسم الجدول	رقم الجدول
٧	تكلفة الطاقة المستوردة في الأردن ٢٠٠٠-٢٠٠٦	١-١
٨	الإنتاج المحلي من النفط الخام والغاز الطبيعي	٢-٢
١٨	توزيع العينة حسب المحافظات	١-٣
١٩	التوزيع النسبي لأرباب الأسر حسب الجنس	٢-٣
٢٠	توزيع أرباب الأسر حسب الحالة الاجتماعية	٣-٣
٢١	متوسط عدد أفراد الأسر وعدد العاملين فيها حسب المحافظة	٤-٣
٢٢	متوسط الدخل الشهري للأسر حسب المحافظة	٥-٣
٢٣	ملكية المسكن حسب المحافظة	٦-٣
٢٤	نمط البناء حسب المحافظة	٧-٣
٢٥	طبيعة المسكن حسب المحافظة	٨-٣
٢٦	توفر السخان الشمسي حسب المحافظة	٩-٣
٢٧	أسباب اقتناء السخان الشمسي	١٠-٣
٢٨	نوع السخان الشمسي	١١-٣
٢٩	حالة السخان الشمسي	١٢-٣
٣٠	متوسط تكلفة صيانة السخان حسب المحافظة	١٣-٣
٣١	أهم أسباب تعطل السخان	١٤-٣
٣٢	متوسط عمر السخان الشمسي حسب المحافظة	١٥-٣
٣٣	سعة السخانات	١٦-٣
٣٣	عدد المرايا	١٧-٣
٣٤	مصدر صناعة السخان المستخدم حسب المحافظة	١٨-٣
٣٥	أسباب تفضيل الصناعة المحلية	١٩-٣
٣٥	مستوى جودة السخان	٢٠-٣
٣٦	رأي المستهلك بمستوى سعر السخان الشمسي	٢١-٣
٣٧	امتلاك مصدر آخر لتسخين المياه	٢٢-٣
٣٨	نوع المصدر الإضافي	٢٣-٣
٣٩	تقدير المستهلكين لمتوسط تكلفة تسخين المياه	٢٤-٣

تابع قائمة الجداول

الصفحة	اسم الجدول	رقم الجدول
٥١	توزيع المال حسب سنوات الخبرة	١-٤
٥٢	المشاكل التي تظهر أثناء استخدام السخان الشمسي	٢-٤
٥٢	الممارسات الخاطئة للمصانع	٣-٤
٦٦	أسباب عدم الحصول على السخانات الشمسية	٤-٤
	نسبة المساكن التي تستخدم السخان الشمسي بالنسبة لعدد المساكن في المنطقة	٥-٤
٦٨		
٧١	مقدار إنفاق الأسر على وسائل تسخين المياه	٦-٤
٧٢	خصائص المنتجات	٧-٤

قائمة الأشكال

الصفحة	اسم الشكل	رقم الشكل
٤٥	تصنيف المصانع حسب رأس المال	١-٤
٤٥	نسبة تكاليف التشغيل	٢-٤
٤٧	توزيع تكاليف التشغيل للمصانع	٣-٤
٤٩	توزيع العمال حسب طبيعة العمل	٤-٤
٥٠	توزيع العمال حسب شهادات الخبرة	٥-٤
٥٧	نسب المصانع التي تقوم بفحص منتجاتها حسب الفحص	٦-٤
٥٧	توزيع المصانع حسب الإنتاج وفق متطلبات المواصفات	٧-٤
٦٣	نسب المصانع التي تمتلك قسم تسويق واضح المعالم	٨-٤
٦٣	طرق التسويق المتبعة من قبل المنتجين ونسبها	٩-٤
٦٤	أسباب اختيار المنتج حسب رأي أصحاب المصانع ونسبها	١٠-٤
٦٧	نسب تركيب السخانات الشمسية حسب الفترات الزمنية	١١-٤
٧١	الأهمية النسبية للمنتج	١٢-٤

مقدمة، أهداف الدراسة ومنهجيتها

أولاً: أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى

١. إلقاء الضوء على واقع انتشار السخانات الشمسية في الأردن على مستوى المنازل وسبل زيادة انتشارها.

٢. إلقاء الضوء على قطاع صناعة السخانات الشمسية في الأردن والتعرف على الخصائص الفنية والاقتصادية لقطاع صناعة السخانات الشمسية في الأردن، والتعرف على نقاط القوة والضعف لهذا القطاع وما الذي يمكن عمله لتطوير هذا القطاع الهام.

٣. مراجعة القوانين والأنظمة والتشريعات المتعلقة بقطاع الطاقة بشكل عام والطاقة المتجددة بشكل خاص.

ومن خلال ما سبق تأمل الدراسة ان تكون قد خرجت بمجموعة توصيات عملية تقدم لكل من:

- الحكومة: حول ما يمكن ان تقوم به لتشجيع المواطنين على التوسع في استخدام السخانات الشمسية بما ينعكس إيجاباً على الاقتصاد الوطني من حيث توفير في العملات الصعبة المدفوعة ثمناً للنفط المستورد.
- الأسر الأردنية: حول سبل الاستفادة من الطاقة الشمسية في تسخين المياه في المنازل وإظهار الجدوى الاقتصادية لذلك.
- القطاع الخاص: حول سبل تطوير هذا القطاع، وزيادة إنتاجية المصانع القائمة وتحسين جودة المنتجات بما يقنع المواطن بالتحول لاستخدام

السخانات الشمسية بدلا عن الأنظمة المعتمدة حاليا وبالتالي تقليل اعتماد الأردن على مصادر الطاقة المستوردة.

ثانيا: منهجية الدراسة

لتحقيق الأهداف المحددة لهذه الدراسة وإخراجها بالشكل المناسب فقد عمل فريق الدراسة على:

١. تشكيل لجنة توجيهية للدراسة من المعنيين من القطاعين العام والخاص ضمت في عضويتها ممثلين عن كل من: وزارة الطاقة والثروة المعدنية، وزارة البيئة، المجلس الأعلى للعلوم والتكنولوجيا، غرفة صناعة عمان، والمركز الوطني لبحوث الطاقة. حيث قام أعضاء اللجنة ومن خلال اجتماعات دورية بمراجعة خطة الدراسة وأهدافها ومضمونها وإضافة الكثير من خبراتهم العملية المتنوعة، كما وقاموا بمراجعة أدوات الدراسة (الاستبانات) واختبارها وإقرارها قبل البدء بجمع البيانات من الميدان.
٢. تجميع البيانات والدراسات والمراجع من مصادرها الرسمية المختلفة وجرى تحليلها والاستفادة منها.
٣. تصميم استبانة لعينة ممثلة (٥٠٠ أسرة) من الأسر الأردنية ومن مختلف المحافظات، للتعرف على توجهات المواطنين فيما يتعلق باستخدام السخانات الشمسية وأسباب اقتنائها لمن يمتلكها وأسباب عدم امتلاكها لمن لا يكتنيها.
٤. تصميم استبانة للشركات المنتجة والمستوردة لأنظمة تسخين المياه بالطاقة الشمسية، للتعرف على الواقع الاقتصادي والفني لهذا القطاع من حيث عدد الشركات المنتجة وحجم الإنتاج السنوي والعاملين في هذا القطاع.

ومن ثم تم إدخال الاستبانات المحصلة في الحاسوب من خلال البرامج الخاصة بذلك وجرى تحليل البيانات واستخراج الجداول الإحصائية.

٥. قام فريق الدراسة بتحليل نتائج المسح الميداني وكتابة مسودة الدراسة ومن ثم عرضها على اللجنة التوجيهية والتي أبدت عددا من الملاحظات والإضافات والتي تم الأخذ بها وتعديل الدراسة بناءا عليها.

٦. تنظيم ورشة عمل متخصصة في الجمعية العلمية الملكية دعي إليها المعنيين من القطاعين العام والخاص وتم تقديم نتائج الدراسة ومناقشتها مع الحضور.

٧. مراجعة ملاحظات واقتراحات المشاركين في ورشة العمل وتعديل الدراسة وفقا لذلك.

٨. إصدار الدراسة بصورتها النهائية ونشرها.

الفصل الأول

قطاع الطاقة في الأردن حقائق وأرقام

يعتبر نقص موارد الطاقة التقليدية المحلية التحدي الأبرز الذي يواجه الأردن، وبالتالي فإن الأردن يعتمد بشكل أساسي على مصادر الطاقة المستوردة والتي تغطي حوالي ٩٥% من احتياجاته، وقد وصلت فاتورة النفط الخام المستورد عام ٢٠٠٥ حوالي ١٦٥٦ مليون دينار أو ما نسبته ١٩% من الناتج المحلي الإجمالي، ارتفعت عام ٢٠٠٦ إلى ١٨٩٥ مليون دينار أو ما نسبته ٢٣% من الناتج المحلي الإجمالي^١.

يهدف قطاع الطاقة في الأردن إلى توفير الطاقة بمختلف أشكالها لجميع الاستخدامات بكلفة اقتصادية وفقاً للمعايير والمواصفات المعتمدة. كما يهدف هذا القطاع إلى تنويع مصادر وأشكال الطاقة لتعزيز أمن التزود، وتطوير مصادر الطاقة المحلية والتقليدية والمتجددة واستغلالها، وفتح القطاع أمام الاستثمارات الخاصة وتحسين كفاءة استخدام مصادر الطاقة وإدارتها، وتعزيز مشاريع الربط العربي والإقليمي للطاقة وتعظيم الاستفادة منها.

ويواجه قطاع الطاقة تحديات أساسية أهمها الاعتماد على الأسواق الدولية للطاقة من خلال الاستيراد المباشر، ومواجهة التكلفة المرتفعة لاستيراد النفط الخام والمشتقات النفطية، فضلاً عن الاستمرار في تلبية الطلب على المشتقات النفطية والمتوقع ان يتجاوز معدل نموه السنوي ٣%، وكذلك الاستمرار في تلبية الطلب على الطاقة الكهربائية والمتوقع ان يتجاوز معدل نموه السنوي ٤%، وتوفير التمويل اللازم للاستثمار في تطوير صناعة الطاقة ومنشآتها

^١ دائرة الإحصاءات العامة، التقرير الإحصائي السنوي ٢٠٠٦

ضمن الأطر الزمنية اللازمة لتلبية احتياجات الطاقة، ورفع كفاءة استخدامها في كافة القطاعات إلى معدلات اقتصادية، وتحسين مواصفات المشتقات النفطية لتتماشى مع المعايير والمواصفات العالمية، بما يوفر حماية البيئة والسلامة العامة.

ولمواجهة هذه التحديات، لا بد من المبادرة لتحقيق أمن التزود بالمشتقات النفطية من خلال التنويع في مصادر وأشكال الطاقة المستوردة (النفط والمشتقات النفطية، والغاز الطبيعي، والطاقة الكهربائية)، وتطوير مصادر محلية للطاقة التجارية، وتحسين كفاءة استخدام الطاقة في القطاعات المختلفة والتوسع في استخدام الطاقة المتجددة.

(الاجندة الوطنية فصل ١١)

كلفة الطاقة المستوردة

يبين الجدول (١-١) الارتفاع المتزايد في كلفة الطاقة المستوردة في الأردن خلال الفترة من عام ٢٠٠٠ وحتى عام ٢٠٠٦ حيث نلاحظ الارتفاع الواضح من ٥٦٨ مليون دينار عام ٢٠٠٠ إلى حوالي ١٨٩٥ مليون دينار عام ٢٠٠٦ وكنسبة للناتج المحلي الإجمالي من حوالي ٩,٦% إلى ٢٣%.

جدول (١-١): كلفة الطاقة المستوردة في الأردن ٢٠٠٠ - ٢٠٠٦

السنة	كلفة الطاقة المستوردة (مليون دينار)	كلفة الطاقة المستوردة كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي
٢٠٠٠	٥٦٨	٩,٦
٢٠٠١	٥٦٦	٩
٢٠٠٢	٦١٠	٩,٣
٢٠٠٣	٧٦٤	١٠,٩
٢٠٠٤	١١٥٣	١٤,٥
٢٠٠٥	١٧٧٦	٢٠
٢٠٠٦	١٨٩٥	٢٣

المصدر: وزارة الطاقة والثروة المعدنية "الإستراتيجية الوطنية الشاملة لقطاع الطاقة في الأردن، واقع ومستقبل قطاع الطاقة" كانون ثاني ٢٠٠٧.

الإنتاج المحلي من النفط الخام والغاز الطبيعي

ينتج الأردن كميات محدودة من النفط والغاز الطبيعي تساهم بنسبة بسيطة من مجمل استهلاك الطاقة في الأردن، وقد تراجع هذه النسبة من حوالي ٤,٢% عام ٢٠٠٠ إلى حوالي ٢,٦% فقط عام ٢٠٠٥.

جدول (٢-٢): الإنتاج المحلي من النفط الخام والغاز الطبيعي

السنة	إنتاج النفط (ألف طن)	إنتاج الغاز (مليار قدم ٣)	مساهمة الإنتاج المحلي من النفط والغاز لمجمّل الطاقة الكلية المستهلكة
٢٠٠٠	١,٨	١٠,٢	٤,٢
٢٠٠١	١,٦	٩,٨	٣,٧
٢٠٠٢	١,٥	٩	٣,٦
٢٠٠٣	١,٤	١٠,٢	٣,٧
٢٠٠٤	١,٢	١٠,٤	٣,٣
٢٠٠٥	١,١	٨,٥	٢,٦

الاستثمار في قطاع الطاقة في الأردن

بلغ حجم الاستثمار في مشاريع قطاع الطاقة خلال الفترة ١٩٩٨ - ٢٠٠٣ حوالي ٦٠٠ مليون دينار أردني بمعدل سنوي يزيد عن ١٠٠ مليون دينار أردني. ويقدر حجم الاستثمار في هذا القطاع خلال السنوات ٢٠٠٤ - ٢٠١٥ بحوالي ٢,٣٣ مليار دينار أردني وبمعدل سنوي يصل إلى ١٩٥ مليون دينار أردني.

الطلب المستقبلي على الطاقة في الأردن

تولد الزيادة السنوية في عدد السكان وارتفاع نسبة النمو الاقتصادي طلبا متزايدا على الطاقة في الأردن، والتي يمكن ان نلاحظها من خلال زيادة الطلب على الطاقة الأولية وعلى الطاقة الكهربائية المستهلكة.

• الطلب على الطاقة الأولية

يتوقع ان يتزايد الطلب على الطاقة الأولية في الأردن بمعدل سنوي ٥,٥% من حوالي ٧ مليون طن مكافئ نפט عام ٢٠٠٥ إلى ١٥ مليون طن مكافئ نפט عام ٢٠٢٠.

• الطلب على الطاقة الكهربائية

تشير البيانات المتوفرة لدى شركة الكهرباء إلى تزايد الحمل الأقصى من ١٧١٠ ميغاواط في عام ٢٠٠٥ إلى ٢٢٩٩ ميغاواط عام ٢٠١٠ وإلى ٣٢٤٩ ميغاواط عام ٢٠٢٠. وبمعدل نمو سنوي يصل إلى ٤,٤%. أما الطاقة الكهربائية المطلوبة فيتوقع تزايد الطلب عليها من ١٠٢٩٤ (ج. و.س) عام ٢٠٠٥ إلى ١٣٩٧٩ (ج. و.س) عام ٢٠١٠ وإلى ٢٠٣٧٧ (ج. و.س) عام ٢٠٢٠ وهذا يحتاج الى استطاعة كهربائية بحدود ٥٧٠٠ ميغاواط في ذلك العام بالمقارنة مع ٢١٠٠ ميغاواط في العام ٢٠٠٧ وبمعدل نمو سنوي يصل إلى ٧,٤%.

هذا وقد وصل نصيب الفرد من استهلاك الطاقة الأولية في الأردن عام ٢٠٠٥ حوالي ١٢٨٠ كغم مكافئ نפט. ومن استهلاك الكهرباء ١٥٨٥ كيلوواط/ساعة.

ومن ابرز خصائص قطاع الطاقة الأردني ارتفاع كثافة استهلاك الطاقة^٢ في الأردن مقارنة مع باقي دول العالم، حيث تشير بيانات عام ٢٠٠٥ إلى كثافة

^٢ وزارة الطاقة والثروة المعدنية "الاستراتيجية الوطنية الشاملة لقطاع الطاقة في الأردن، واقع ومستقبل قطاع الطاقة" كانون ثاني ٢٠٠٧.

^٣ كثافة استهلاك الطاقة: هي كمية الطاقة اللازمة لإنتاج وحدة واحدة من الناتج المحلي الإجمالي.

استهلاك الطاقة في الأردن بلغت حوالي ٨١٠ كيلو غرام مكافئ نطف لكل ١٠٠٠ دولار مقابل ٧٥٥ في الدول النامية و ٤٢٠ فقط في الدول الصناعية.

التحديات الأساسية التي تواجه قطاع الطاقة في الأردن

من خلال الاستعراض السابق يمكن تلخيص أهم التحديات التي تواجه قطاع الطاقة في الأردن بما يلي:

- الافتقار إلى مصادر محلية كافية للطاقة والاعتماد على الاستيراد.
- الكلفة الكبيرة لاستيراد النفط الخام والمشتقات النفطية خاصة في ضوء الارتفاع المتوالي في الأسعار العالمية.
- تلبية الطلب المتزايد على المشتقات النفطية والذي يتوقع ان ينمو بما لا يقل عن ٣% سنويا.
- تلبية الطلب المتزايد على الطاقة الكهربائية والذي يتوقع ان ينمو بما لا يقل عن ٤,٦% سنويا.
- إعادة هيكلة القطاع وتحرير سوق المشتقات النفطية ورفع الدعم.
- تحسين مواصفات المشتقات النفطية المنتجة محليا لتتماشى مع المواصفات العالمية.
- تأمين الاستثمارات اللازمة لتطوير قطاع الطاقة وبناء المنشآت اللازمة.
- تحسين كفاءة الاستهلاك في كل القطاعات.

الفصل الثاني الطاقة المتجددة في الأردن

تعرف الطاقة المتجددة على إنها الطاقة الناتجة من مصادر طبيعية غير ناضبة بما فيها الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة المولدة من باطن الأرض والطاقة المائية والطاقة الحيوية^٤.

يعود الاهتمام بمصادر الطاقة المتجددة في الأردن إلى بداية السبعينيات مع بداية ارتفاع أسعار البترول، حيث تم إنشاء مركز متخصص بالطاقة في الجمعية العلمية الملكية تمكن من إدخال السخان الشمسي إلى الأردن من خلال تطوير نموذج أولي ومن ثم منح رخص إنتاج لمصنعين محليين وما لبثت الفكرة ان انتشرت في أرجاء الأردن إلى ان وصل عدد الأسر التي تمتلك السخانات الشمسية إلى حوالي ٢٠% مطلع الثمانينيات من مجموع الأسر في الأردن. كما عمل المركز المذكور على تطوير استخدام الطاقة الشمسية في الأردن لغايات توليد الكهرباء خاصة للمناطق النائية ولتشغيل الآبار الارتوازية.

حقائق:

١. عدد الأيام الشمسية في الأردن تبلغ (٣١٦) يوم في السنة وذلك بمعدل عدد(٨) ساعات سطوع للشمس باليوم.
٢. زاوية ارتفاع الشمس تصل إلى ٨٣ درجة صيفا^٤.

^٤ قانون الكهرباء العام المؤقت رقم (٦٤) لعام ٢٠٠٢

٣. طبيعة المناخ الأردني مناسبة جدا" لاستخدام الطاقة البديلة كون فصل الصيف يكون لفترات طويلة، أما فصل الشتاء فتسطع الشمس فيه معظم الأيام بحيث يتم تخزين الطاقة من الخلايا الشمسية. . كما ويمتاز الأردن بصفاء الجو معظم أوقات السنة.

٤. تعتبر الأردن من الدول المثالية في إطار ما يسمى دول الحزام الشمسي وهي المناطق الواقعة بين خطي عرض (٣٥) شمالا" و (٣٥) جنوبا". وتقدر قوة الإشعاع الشمسي ما بين ٦-٧ ك و س/م².

عوامل النجاح في استخدام الطاقة الشمسية:-

يتطلب النجاح في استخدام الطاقة الشمسية الانتباه إلى عدد من العوامل ومنها:

١. الموقع الجغرافي (قوة الإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة وسرعة الرياح إضافة إلى صفاء الجو).
٢. ملائمة النظام الشمسي المتوفر مع حجم التطبيق المطلوب.
٣. نوعية المنتج (النظام الشمسي) ومدى مطابقته للمواصفات العالمية.
٤. التقنية المستخدمة في تصنيع المنتج (النظام الشمسي) حيث توجد الكثير من التقنيات المتاحة في السوق المحلي فعلى مستوى سخانات الشمسية توجد تقنيتين أساسيتين هما المرايا المسطحة والأنابيب المفرغة ولكل منها مستوى كفاءة معين.
٥. جودة وكفاءة المكونات المستخدمة.
٦. طريقة التركيب والتشغيل.
٧. خدمة الصيانة.

إستراتيجية الطاقة في الأردن

من المخطط له وفقاً لإستراتيجية قطاع الطاقة الشاملة المحدثه لعام ٢٠٠٧ في الأردن ° ان تبلغ مساهمة الطاقة المتجددة ٧% من مجمل خليط الطاقة حتى عام ٢٠١٥ و ١٠% مع العام ٢٠٢٠ ومن أهم مصادر الطاقة المتجددة في الأردن الطاقة الشمسية وطاقة الرياح التي تقدر إمكانيات الاستغلال التجاري لها بأكثر من ٢٠٠٠ ميجاوات. ولتحقيق ذلك تقوم وزارة الطاقة بإعداد الدراسات اللازمة لاستغلال الطاقة المتجددة وخاصة في مجال استغلال طاقة الرياح لأغراض إنتاج الكهرباء وعلى مستوى تجاري، وتتضمن هذه الدراسات:-

- دراسة الأبعاد الفنية والقانونية وإزالة العقبات التي تعترض استخدام هذه المصادر من خلال تشريع سيتم إصداره لهذه الغاية (قانون الطاقة المتجددة).
- طرح عطاء محطة تجارية لتوليد الكهرباء من طاقة الرياح باستطاعة إجمالية بحدود ٦٠٠ ميجاوات تمهيداً .
- تمت المباشرة من قبل المركز الوطني لبحوث الطاقة منذ ثلاث سنوات بتنفيذ برنامج واسع لقياس سرعات الرياح على ارتفاعات عالية (٥٠ متراً) تناسب مشاريع توليد الكهرباء من الرياح باستخدام ١٥ محطة قياس موزعة على مختلف المواقع في المملكة، يعمل المركز الوطني لبحوث الطاقة على تشغيلها وتحليل وتقييم التسجيلات للتعرف على المواقع الواعدة لاستخدامات طاقة الرياح المستقبلية. وقد تم تحديد ثلاث مواقع واعدة لتوليد الكهرباء من طاقة الرياح وبشكل تجاري هي منطقة حراج الكمشة في محافظة جرش ومنطقة الحرير في محافظة الطفيلة ومنطقة

⁵ وزارة الطاقة والثروة المعدنية

قطر في وادي عربة إضافة إلى مواقع أخرى تم إنشاء محطات لتوليد الكهرباء من الرياح فيها.

- السير في إنشاء صندوق ترشيد الطاقة والطاقة المتجددة بهدف توفير الدعم المالي لاستغلال مصادر الطاقة المتجددة وتشجيع برامج ترشيد استهلاك الطاقة في القطاعات المختلفة بما في ذلك زيادة انتشار أنظمة سخانات المياه الشمسية واللمبات الموفرة للطاقة وتوفيرها بأقساط مريحة للمواطنين.

مصادر الطاقة المتجددة

تعتبر مساقط المياه والطاقة الشمسية وطاقة الرياح بالإضافة إلى الطاقة المستخرجة من المخلفات العضوية، من أهم مصادر الطاقة المتجددة المعروفة والمستغلة في العالم. ومنذ عشرات السنين يسعى الأردن وبشكل جاد نحو استغلال هذه المصادر، حيث أنجز العديد من المشروعات التجريبية والتجارية الصغيرة في مجالات الطاقة الشمسية وطاقة الرياح واستخراج الطاقة من المخلفات العضوية مؤخرًا. كما بدأ الأردن مؤخرًا يروج لفكرة قناة البحرين (الأحمر/الميت) للاستفادة من فرق الارتفاع بينهما والذي يزيد عن ٣٩٠ متر. وإذا ما قدر لهذا المشروع النجاح فمن الممكن ان تساهم المصبات المائية المستحدثة بكميات تزيد عن ٦٠٠ ميغاواط من الطاقة الكهربائية، إضافة إلى ٥٠ جيجا واط ساعة يمكن ان توفره السدود الأردنية بعد التشغيل الكامل لسد الوحدة^٦.

كذلك يمتلك الأردن بعض مصادر الطاقة الممكن استخدامها عوضا عن النفط، تحت ظروف تقنية واقتصادية ملائمة. ومن أهم هذه المصادر نورد ما يلي:

^٦ طایل محمد الحجی، أنماط استهلاك المشتقات النفطية في الأردن (١٩٦٨-١٩٨٥)، الجامعة الأردنية، عمان ١٩٨٦، ص ص ٩٦-٩٧.

الصخر الزيتي Oilshale ورمال القار Tar Sands

الصخور الزيتية هي صخور رسوبية تحتوي على نسبة من المواد الهيدروكربونية العضوية الثقيلة التي يدخل في تركيبها النيتروجين والأكسجين والمسامة بزيت السجيل Kerogene. ويتراوح المحتوى الحراري للطن الواحد من الصخور الزيتية المعروفة، بين ١٤-٣٧% من المحتوى الحراري للطن من النفط الخام^٧. أما نسبة زيت السجيل من كتلة الصخر الزيتي فإنها قد تصل إلى ١٨%، وتعتبر نسبة ١٠% نسبة جيدة^٨. وعليه يمكن استغلال الصخور الزيتية بالحرق المباشر و/أو تقطير زيت السجيل منها.

تقدر الاحتياطيات المحتملة من الصخر الزيتي السطحي في مختلف مناطق المملكة بنحو ٤٠ - ٥٠ مليار طن تحتوي زهاء ٤-٥ مليارات برميل من زيت السجيل (نسبة ١٠%)^٩. وتتوزع هذه الاحتياطيات على عدة مواقع أهمها منطقة اللجون (الكرك) والعطارات وسواقة والسلطاني ووادي المغار وسط المملكة. وتسعى الحكومة حالياً إلى استخدام كافة الوسائل لاستغلال خامات الصخر الزيتي الذي يتواجد في الأردن بكميات كبيرة جداً في مناطق متعددة على شكل اكتشافات سطحية أو على أعماق مختلفة، حيث تعمل الحكومة في هذا المجال من خلال ثلاثة محاور رئيسية هي:

- مشروع استغلال الصخر الزيتي العميق / شركة شل العالمية (Shell)

^٧ يوسف النمري، الصخر الزيتي مصدر بديل محتمل للطاقة في الأردن، سلطة المصادر الطبيعية، عمان، ص ١.

^٨ Otto P. Strausz and Elizabeth Mown: Editors, Symposium on Oil Sand and Oilshale Chemistry, Montreal 1977, P2.

^٩ F.A., Daghestani, et al, The Potential of Solar Energy Application in Jordan, SES, Dept. of Mechanical Engineering, RSS, Amman 1983, pp35-36.

- مشروع التعدين السطحي للصخر الزيتي من خلال توقيع أربع مذكرات تفاهم مع شركات عالمية تمتلك التقنية المناسبة لاستخلاص النفط من الصخر الزيتي السطحي،
- مشروع توليد الطاقة الكهربائية عن طريق الحرق المباشر للصخر الزيتي بالتعاون مع الجانب الأستوني.

العناصر المشعة

هنالك توجه أردني جاد نحو استغلال الطاقة النووية من خلال بناء مفاعل نووي لتوليد الطاقة بالاستفادة من تقنيات متقدمة عالميا في بناء المفاعلات السلمية الأمر الذي يمكن ان يزيل أية مخاوف إقليمية أو دولية. حيث يتوقع ان ينجز الأردن بناء مفاعله النووي خلال ١٠ أعوام أو ١٢ عاماً، وأن تكلفته ستصل إلى مليار دولار، على ان يتم كذلك إنشاء مفاعل بحثي بكلفة ١٠ ملايين دولار.

ولهذه الغاية سوف يتم أيضا إنشاء شركة حكومية لاستكشاف واستخلاص المعادن الثقيلة، مثل اليورانيوم والزركونيوم، وتحديد احتياطياته منها، ووضع خطط إستراتيجية لها، وذلك استناداً إلى قانون الطاقة النووية الذي أقره مجلس النواب.

وستكون الشركة جزءا من هيئة الطاقة النووية ومخصصة بالاستكشاف والتعدين. على ان ينشأ مستقبلا هيئات أخرى مثل هيئة محطات نووية وهيئة سلطة رقابة إشعاعية، عندما يصبح لدى الأردن مفاعل قائم.

والإستراتيجية الوطنية للطاقة النووية تركز على الجدوى الاقتصادية لاستخدامها ومصادر توفير التكنولوجيا الخاصة بها وجدوى الاستخدام المزدوج لها في توليد الطاقة الكهربائية وتحلية مياه البحر.

الفصل الثالث

واقع استخدام السخانات الشمسية في المنازل في الأردن - فرص وتحديات

يعتمد هذا الفصل على نتائج مسح ميداني تم تنفيذه في كافة إرجاء المملكة من خلال استبيان خاص بهدف التعرف على واقع استخدام السخانات الشمسية على مستوى الأسر وتوجهات الأسر الأردنية نحو استخدام هذه الوسيلة الرخيصة لتسخين المياه.

١-٣ عينة الدراسة

بلغ حجم الأسر المشمولة بالدراسة ٥٤٦ أسرة توزعت على كافة المحافظات كما هو مبين في الجدول ١-٣ وبما يتناسب مع عدد سكان كل محافظة.

جدول (٣-١): توزيع العينة حسب المحافظات

المحافظة	عدد الأسر	%
عمان	١٩٠	٣٤,٨
الزرقاء	٧٩	١٤,٤٧
البلقاء	٣٤	٦,٢٣
مادبا	٣٤	٦,٢٣
اربد	٩١	١٦,٦٧
جرش	١٥	٢,٧٥
عجلون	٢١	٣,٨٥
المفرق	٢٤	٤,٤٠
الكرك	٢٠	٣,٦٦
الطفيلة	١٠	١,٨٣
معان	١٣	٢,٣٨
العقبة	١٥	٢,٧٥
المجموع	٥٤٦	١٠٠

المصدر: نتائج المسح الميداني ٢٠٠٧.

٣-٢ خصائص أرباب الأسر

كما نلاحظ من الجدول ٣-٢ فقد شكل الذكور ما نسبته ٦٠% تقريبا من المجموع مقابل حوالي ٤٠% من الإناث.

جدول (٣-٢): التوزيع النسبي أرباب الأسر حسب الجنس %

المجموع	جنس رب الأسرة		المحافظة
	أنثى	ذكر	
١٩٠	٧٨	١١٢	عمان
٧٩	١٩	٦٠	الزرقاء
٣٤	٢٥	٩	البلقاء
٣٤	١٠	٢٤	مادبا
٩١	٣٣	٥٨	اربد
١٥	٥	١٠	جرش
٢١	١٠	١١	عجلون
٢٤	١٢	١٢	المفرق
٢٠	٨	١٢	الكرك
١٠	٥	٥	الطفيلة
١٣	٣	١٠	معان
١٥	٨	٧	العقبة
٥٤٦	٢١٦	٣٣٠	المجموع

المصدر: نتائج المسح الميداني ٢٠٠٧.

أما عن الحالة الاجتماعية فنلاحظ وحسب ما هو متوقع ان الغالبية من المتزوجين.

جدول (٣-٣): توزيع أرباب الأسر حسب الحالة الاجتماعية

الحالة الاجتماعية	العدد	%
متزوج	٣٥١	٦٤,٤
أعزب	١٨٢	٣٣,٤
مطلق	٥	٠,٩٢
أرمل	٧	١,٢٨
المجموع	٥٤٥	١٠٠

المصدر: نتائج المسح الميداني ٢٠٠٧.

أما عن متوسط عدد أفراد الأسر فبلغ حوالي ٥,٣ فرد وهو أعلى قليلاً من معدل المملكة بحسب الإحصاءات السكانية ويتفاوت هذا المعدل بين المحافظات ليرتفع في مادبا وعجلون وجرش والكرك.

أما عن متوسط عدد العاملين في الأسرة فقد بلغ العدد ٢ مع تفاوتات بسيطة بين المحافظات.

جدول (٣-٤): متوسط عدد أفراد الأسرة وعدد العاملين فيها حسب المحافظة

المحافظة	متوسط عدد أفراد الأسرة	عدد العاملين في الأسرة
عمان	٥,٤	٢
الزرقاء	٥,٤	١,٩٧
البلقاء	٥,٩	٢
مادبا	٦,٧	٢,٨
اربد	٥,٧	٢,١١
جرش	٥,٦	١,٩٣
عجلون	٥,٧	٢,١٤
المفرق	٤,٤٥	٢
الكرك	٥,٨	٢,١٥
الطفيلة	٦,٣	٢,٤
معان	٧,٤	٢,٣
العقبة	٤,٨	١,١٣
المملكة	٥,٣	٢

المصدر: نتائج المسح الميداني ٢٠٠٧.

أما عن متوسط الدخل الشهري فقد بلغ وكما هو مبين في الجدول ٣-٥ حوالي ٥٧٧ دينار للأسرة شهريا ويتفاوت من محافظة لأخرى ويبلغ أعلاه في الكرك ٦٧٥ ديناراً وأدناه في البلقاء ٣٦٠ دينار.

جدول (٣-٥): متوسط الدخل الشهري للأسر حسب المحافظة

المحافظة	متوسط الدخل الشهري
عمان	٥٧٢
الزرقاء	٤٥٦
البلقاء	٣٦٠
مادبا	٥٨٥
اريد	٥٧٣,٣
جرش	٤٦٣
عجلون	٤١٤
المفرق	٤٥٥
الكرك	٦٧٥
الطفيلة	٤٧١
معان	٤٣٠
العقبة	٥٧٥
الممكة	٥٧٧

المصدر: نتائج المسح الميداني ٢٠٠٧.

٣-٣ خصائص المسكن

نلاحظ من الجدول ٣-٦ ان أغلب الأسر تمتلك المسكن الذي تقيم فيه

(٧٣,٣%) والبقية ٢٦,٧% مستأجر.

جدول (٣-٦): ملكية المسكن حسب المحافظة

المحافظة	ملك	مستأجر
عمان	١٣٤	٥٦
الزرقاء	٥٣	٢٦
البلقاء	٢٩	٥
مادبا	٢٧	٧
اربد	٧٤	١٧
جرش	١٢	٣
عجلون	١٨	٣
المفرق	١٩	٥
الكرك	١٦	٤
الطفيلة	٥	٥
معان	٩	٤
العقبة	٤	١١
المجموع	٤٠٠	١٤٦

المصدر: نتائج المسح الميداني ٢٠٠٧.

أما عن نمط البناء في أغلب عليه طابع البناء الحديث حيث تقيم حوالي ٧٠% من الأسر في مساكن حديثة الطراز، جدول ٣-٧.

جدول (٧-٣): نمط البناء حسب المحافظة

المحافظة	قديم	حديث
عمان	٦٩	١٢١
الزرقاء	٣٨	٤١
البلقاء	١٠	٢٤
مادبا	١٣	٢١
اربد	٢٤	٦٧
جرش	٨	٧
عجلون	٦	١٤
المفرق	٩	١٥
الكرك	٥	١٥
الطفيلة	٤	٦
معان	٢	١١
العقبة	٣	١٢
المجموع	١٩١	٣٥٤

المصدر: نتائج المسح الميداني ٢٠٠٧.

أما عن طبيعة المسكن من كونه بيتا مستقلا أو شقة في عمارة فيلاحظ تقارب النسبتين عاكسة بذلك انتشار السكن ضمن الشقق في المجتمع الأردني حيث يقيم حوالي ٥٢% في بيوت مستقلة والباقي في الشقق. وترتفع نسبة قاطني الشقق في الزرقاء مثلا إلى ٨٢% بينما تتخفف إلى ١٨% في البلقاء و ٢٠% في عجلون.

جدول (٣-٨): طبيعة المسكن حسب المحافظة

المحافظة	بيت مستقل	شقة في عمارة
عمان	٧٥	١١٤
الزرقاء	٤١	٣٧
البلقاء	٢٨	٦
مادبا	٢٥	٩
اربد	٥٥	٣٥
جرش	٩	٦
عجلون	١٦	٤
المفرق	٤	١٩
الكرك	١١	٩
الطفيلة	٥	٥
معان	٨	٥
العقبة	٣	١١
المجموع	٢٨٠	٢٦٠

المصدر: نتائج المسح الميداني ٢٠٠٧.

٣-٤ انتشار وخصائص السخانات الشمسية

يبين لنا الجدول ٣-٩ ان حوالي ٣٠% من مجموع الأسر في العينة تفتني سخانا شمسيا وهذا يفوق المعدل العام للمملكة والبالغ بحسب دراسة نفقات ودخل الأسرة حوالي ١٣% فقط، ويعزى السبب في ذلك إلى وجود تحيز في العينة حيث واجه جامعو البيانات مشكلة عدم استجابة المواطنين غير المقتنين للسخان

الشمسي للاستبيان في مقابل إقبال المواطنين المقتنين للسخانات الشمسية على الإجابة.

جدول (٣-٩): توفر سخان الشمسي حسب المحافظة

المحافظة	يتوفر سخان شمسي	%	لا يتوفر سخان شمسي	%
عمان	٥٧	٣٠,٣٢	١٣١	٦٩,٦٨
الزرقاء	٢٧	٣٤,١٨	٥٢	٦٥,٨٢
البلقاء	٤	١١,٧٦	٣٠	٨٨,٢٤
مادبا	١٠	٣٠,٣	٢٣	٦٩,٧٠
اريد	٢٨	٣٠,٧٧	٦٣	٦٩,٢٣
جرش	١	٦,٦٧	١٤	٩٣,٣٣
عجلون	١٠	٤٧,٦٢	١١	٥٢,٣٨
المفرق	٧	٢٩,١٧	١٧	٧٠,٨٣
الكرك	٥	٢٥	١٥	٧٥
الطفيلة	٤	٤٠	٦	٦٠
معان	٤	٣٠,٧٧	٩	٦٩,٢٣
العقبة	٦	٤٢,٨٦	٨	٥٧,١٤
المجموع	١٦٣	٣٠,٠٧	٣٧٩	٦٩,٩٣

المصدر: نتائج المسح الميداني ٢٠٠٧.

أما عن سبب اقتناء السخان الشمسي فقد بين المسح الميداني ان هدف توفير استهلاك الطاقة كان السبب الأكثر تكرارا (٧٥%) إضافة إلى بعض الأسباب الأخرى المبينة في الجدول ٣-١٠.

جدول (٣-١٠): أسباب اقتناء سخان الشمسي

أسباب اقتناء السخان الشمسي	التكرار	%
توفير الطاقة / الكهرباء مجدي اقتصاديا قليل التكلفة	١١١	٧٥
سرعة الحصول على المياه الساخنة	٢٠	١٣,٥١
الاستفادة من الطاقة الشمسية	٨	٥,٤١
متوفر في السوق	١	٠,٦٨
ارتفاع أسعار المحروقات	٧	٤,٧٣
من موجودات المنزل المستأجر	١	٠,٦٨
المجموع	١٤٨	١٠٠

المصدر: نتائج المسح الميداني ٢٠٠٧.

أما عن نوع السخان الشمسي المستخدم جدول (٣-١١) فقد تبين من المسح ان أغلب سخانات المستخدمة هي سخانات المرايا (٩٠%) بينما ١١% فقط استخدموا سخانات الأنابيب المفرغة كونها تكنولوجيا جديدة في السوق ولا يوجد إنتاج محلي منها ومعظم المزودين عبارة عن شركات مستوردة لا تقنع المستهلك خاصة بالنسبة لخدمة ما بعد البيع.

جدول (٣-١١): نوع السخان الشمسي

المحافظة	مرايا (فلات)	%	أنابيب مفرغة	%
عمان	٥٤	٩٤,٧٤	٣	٥,٢٦
الزرقاء	٢٣	٨٥,١٩	٤	١٤,٨١
البلقاء	٤	١٠٠	٠	٠
مادبا	٩	٩٠	١	١٠
اريد	٢٥	٨٦,٢١	٤	١٣,٧٩
جرش	١	١٠٠	٠	٠
عجلون	١٠	١٠٠	٠	٠
المفرق	٥	٧١,٤٣	٢	٢٨,٥٧
الكرك	٥	١٠٠	٠	٠
الطفيلة	٢	٥٠	٢	٥٠
معان	٤	١٠٠	٠٠	٠
العقبة	٥	٨٣,٣٣	١	١٦,٦٧
المجموع	١٤٧	٨٩,٦٣	١٧	١٠,٣٧

المصدر: نتائج المسح الميداني ٢٠٠٧.

أما عن حالة السخان الشمسي الموجود جدول (٣-١٢) فقد بينت الدراسة ان أغلبها صالح ومستخدم حيث فقط ٦,٧٥% منها معطل.

جدول (٣-١٢): حالة السخان الشمسي

المحافظة	صالح	%	غير صالح	%	متوسط مدة التعطل (شهر)
عمان	٥٣	٩٢,٩٨	٤	٧,٠٢	٤٢,٥
الزرقاء	٢٥	٩٦,١٥	١	٣,٨٥	٧,٦٦
البلقاء	٤	١٠٠	٠	٠	٠
مادبا	٨	٨٠	٢	٢٠	٤,٥
اربد	٢٨	٩٦,٥٥	١	٣,٤٥	٢٧,٥
جرش	١	١٠٠	٠	٠	٠
عجلون	١٠	١٠٠	٠	٠	٠
المفرق	٧	١٠٠	٠	٠	٠
الكرك	٤	٨٠	١	٢٠	١٠
الطفيلة	٢	٥٠	٢	٥٠	١٠
معان	٤	١٠٠	٠	٠	١
العقبة	٦	١٠٠	٠	٠	٣,٣٣
المجموع	١٥٢	٩٣,٢٥	١١	٦,٧٥	١٢,٣

المصدر: نتائج المسح الميداني ٢٠٠٧.

وقد بلغ متوسط عدد مرات صيانة السخان حوالي ١,٨٦٦ مرة خلال فترة الاقتناء.

أما عن متوسط كلفة صيانة السخان جدول (٣-١٣) فقد بلغت حوالي ١٠ دنانير ترتفع في المحافظات الجنوبية إلى ١٠٠ دينار في الطفيلة و ٨٥ دينار في الكرك.

جدول (٣-١٣): متوسط كلفة صيانة سخان حسب المحافظة

المحافظة	متوسط كلفة صيانة السخان بالدينار
عمان	٨,٦٦
الزرقاء	٢,٧٤
البلقاء	٠
مادبا	٥٠
اربد	٨,٢٧
جرش	٠
عجلون	٦
المفرق	٠
الكرك	٨٥
الطفيلة	١٠٠
معان	٣٥
العقبة	٧,٣٣
المجموع	١٠,٤

المصدر: نتائج المسح الميداني ٢٠٠٧.

أما عن أهم أسباب تعطل السخان الشمسي فكما هو مبين في الجدول (٣-١٤) فإن عيوب الصناعة كانت السبب الرئيسي، الأمر الذي يدل على ضرورة العمل للارتقاء بمستوى وجودة المنتج لمعالجة مثل هذه العيوب.

جدول (٣-١٤): أهم أسباب تعطل السخان

السبب	التكرار	%
الصقيع	١	٥,٥٦
عدم التسخين	١	٥,٥٦
تنفيس الأنايب وتكسر المرايا	٨	٤٤,٤٤
اهتراء الخزان	١	٥,٥٦
رواسب وتكلسات	٢	١١,١١
صنع محلي سيء	٢	١١,١١
الإهمال (قديم)	٢	١١,١١
أخرى	١	٥,٥٦
المجموع	١٨	١٠٠

المصدر: نتائج المسح الميداني ٢٠٠٧.

أما عن متوسط عمر السخان الذي تفتنيه الأسرة فنلاحظ من الجدول (٣-١٥) ان غالبية الأسر تفتني سخانات قديمة نسبيا وبمتوسط عمر ٧ سنوات للسخان مع تفاوت ما بين المحافظات.

جدول (٣-١٥): متوسط عمر سخان الشمسي حسب المحافظة

المحافظة	متوسط عمر السخان الشمسي (سنة)
عمان	٦,٩٣
الزرقاء	٥
البلقاء	٤
مادبا	١١,٥
اربد	١٠,٢٥
جرش	٠
عجلون	٩,٨٣
المفرق	٩,٣٣
الكرك	١١
الطفيلة	٣,٣٣
معان	٦,٥
العقبة	٧,٦
المجموع	٧,٣٥

المصدر: نتائج المسح الميداني ٢٠٠٧.

أما عن متوسط سعة السخان المستخدم فقد تبين ان اغلبها من فئة ١٠٠ لتر و ١٥٠ لتر جدول (٣-١٦).

جدول (٣-١٦): سعة السخانات

متوسط سعة السخان (ليتر)	التكرار	%
١٠٠	٢٧	٤٨,٢١
١٥٠	٨	١٤,٢٩
١٦٠	١	١,٧٩
١٨٠	٣	٥,٣٦
١٨٥	١	١,٧٩
٢٠٠	١١	١٩,٦٤
٢٥٠	١	١,٧٩
٣٠٠	٢	٣,٥٧
٤٠٠	٢	٣,٥٧

المصدر: نتائج المسح الميداني ٢٠٠٧.

وبالنسبة لعدد المرايا للسخان فنتبين من الجدول (٣-١٧) ان اغلب السخانات

المستخدمة لها ٣-٤ مرايا.

جدول (٣-١٧): عدد المرايا

عدد المرايا	التكرار	%
٢	٢	٤,٤٤
٣	٢٥	٥٥,٥٦
٤	١٧	٣٧,٧٨
٦	١	٢,٢٢
المجموع	٤٥	١٠٠

المصدر: نتائج المسح الميداني ٢٠٠٧.

أما عن مصدر صناعة السخان فأكثر من ٩٠% من السخانات محلية
الصناعة جدول ٣-١٨.

جدول (٣-١٨): مصدر صناعة السخان المستخدم حسب المحافظة

المحافظة	مصدر السخان	
	محلي	مستورد
عمان	١٥	٢
الزرقاء	١٥	٠
البلقاء	٠	٠
مادبا	٤	٠
اربد	٣	٢
جرش	٠	٠
عجلون	٣	٠
المفرق	٠	٠
الكرك	٠	٠
الطفيلة	٠	٠
معان	٢	٠
العقبة	١	٠
المجموع	٤٣	٤

المصدر: نتائج المسح الميداني ٢٠٠٧.

وعن أسباب تفضيل الصناعة المحلية على الأجنبية كانت الإجابات كما هي
في الجدول (٣-١٩).

جدول (٣-١٩): أسباب تفضيل الصناعة المحلية

السبب		%
مطابقة للمواصفات العالمية وجودتها ومثانتها	١٢	٣٥,٢٩
الأرخص في السوق	١٧	٥٠
توفرها بالسوق	٢	٥,٨٨
جيد ولا يوجد بديل أجنبي	١	٢,٩٤
منتجات مجربة	١	٢,٩٤
لا يوجد بديل	١	٢,٩٤
المجموع	٣٤	١٠٠

المصدر: نتائج المسح الميداني ٢٠٠٧.

وبالنسبة لرأي المستهلكين بمستوى جودة السخان أشار حوالي ٦٥% منهم إلى ان سخاناتهم ممتازة و ٣٣% متوسطة الجودة ولم يشر أي من المجيبين إلى كونها سيئة. جدول (٣-٢٠)

جدول (٣-٢٠): مستوى جودة السخان

	العدد	%
ممتاز	٣١	٦٤,٥٨
متوسط	١٦	٣٣,٣٣
ضعيف	١	٢,٠٨
سيء	٠	٠
المجموع	٤٨	١٠٠

المصدر: نتائج المسح الميداني ٢٠٠٧.

بلغ متوسط سعر شراء سخان الشمسي حوالي ٣٠٤ دينار (المرايا+ الأنايبب المفرغة). وبسؤال المستهلكين عن رأيهم بسعر السخان الشمسي في السوق بين حوالي ٤٢,٥% منهم ان السعر مرتفع مقابل ٥٧% اعتبروا السعر مقبول. جدول (٣-٢١).

جدول (٣-٢١): رأي المستهلك بمستوى سعر السخان الشمسي

المحافظة	مرتفع	مقبول	منخفض
عمان	٨	١١	١
الزرقاء	٥	١٠	٠
البلقاء			
مادبا	٣	١	٠
اربد	٢	٢	٠
جرش			
عجلون	١	٢	٠
المفرق			
الكرك			
الطفيلة			
معان	١	١	٠
العقبة			
المجموع	٢٠	٢٧	١

المصدر: نتائج المسح الميداني ٢٠٠٧.

أما عن امتلاك مصدر آخر لتسخين المياه إضافة إلى السخان الشمسي فقد بين حوالي ٧٥% من المجيبين ان لديهم مثل هذا المصدر جدول ٣-٢٢. وكانت

التدفئة المركزية وسخانات الغاز هي المصادر الأكثر شيوعا ٣٥% لكل منها مقابل حوالي ٣٠% لسخانات الكهرباء جدول ٣-٢٤.

جدول (٣-٢٢): امتلاك مصدر آخر لتسخين المياه

المحافظة	نعم	لا	المجموع
عمان	١٨	٢	٢٠
الزرقاء	٦	٩	١٥
البلقاء			
مادبا	٤	٠	٤
اربد	٤	٠	٤
جرش			
عجلون	٢	١	٣
المفرق			
الكرك			
الطفيلة			
معان	٢	٠	٢
العقبة			
المجموع	٣٦	١٢	٤٨

المصدر: نتائج المسح الميداني ٢٠٠٧.

جدول (٣-٢٣): نوع المصدر الإضافي

المحافظة	تدفئة مركزية	كهرباء	غاز	المجموع
عمان	٨	٦	٤	١٨
الزرقاء	١	٤	٢	٧
البلقاء				
مادبا	١	٠	٣	٤
اربد	٢	١	١	٤
جرش				
عجلون	٠	٠	٢	٢
المفرق				
الكرك				
الطفيلة				
معان	١	٠	١	٢
العقبة				
المجموع	١٣	١١	١٣	٣٧

المصدر: نتائج المسح الميداني ٢٠٠٧.

وبالنسبة لتقديرات المستهلكين لمتوسط كلفة تسخين المياه شهريا بغض النظر عن الوسيلة المستخدمة فكما هو موضح في الجدول (٣-٢٤) فقد قدر المستهلكون هذه الكلفة بحوالي ٣٠ دينار شهريا وتتفاوت من محافظة لأخرى تبعا لمستوى الدخل ودرجات الحرارة شتاء، ففي عمان تصل إلى ٤٠ دينار بينما تنخفض في اربد والعقبة إلى حوالي ٧,٥ دينار فقط.

جدول (٣-٢٤): تقدير المستهلكين لمتوسط كلفة تسخين المياه

المحافظة	متوسط كلفة التسخين شهريا (دينار)
عمان	٤٠,٤٦
الزرقاء	٢١,٤٢
البلقاء	١٨,٦
مادبا	٢٦,٢٥
اربد	٧,٦٦
جرش	٨,٥
عجلون	١٢,٥
المفرق	١٣
الكرك	٢٣
الطفيلة	١٢,١
معان	١٣,٤
العقبة	٧,٥
المجموع	٢٨,٩

المصدر: نتائج المسح الميداني ٢٠٠٧.

أهم الاقتراحات لتشجيع انتشار السخان الشمسي

فيما يلي بعض الاقتراحات من المواطنين لتشجيع انتشار السخان الشمسي على مستوى الأسر في الأردن:

- ٠١ تشجيع استخدام سخانات الشمسية لتوفير الطاقة والمحافظة على البيئة وكونه وسيلة آمنة و صحية لا تسبب التلوث للبيئة

- ٠٢ الاهتمام بتوعية المواطنين(عن طريق الإعلان في الصحف ووسائل الإعلام المختلفة) عن أهمية السخان الشمسي وجدواه الاقتصادية خصوصا" في فصل الشتاء .
- ٠٣ إعفاء السخانات الشمسية من ضريبة المبيعات، وكذلك إعفاء المواد الأولية الداخلة في صناعتها من الرسوم الجمركية تشجيعا للصناعة المحلية مما سيؤدي إلى تخفيض سعرها وتشجيع المواطنين على شرائها.
- ٠٤ إلزام أصحاب البنايات أو الشركات العاملة في مجال الإسكان إيجاد مساحات تساعد على استخدام السخانات الشمسية، بحيث يكون التركيب إجباري.
- ٠٥ تطوير آلية تمكن المواطن من شراء السخان الشمسي بتمويل ميسر ويمكن حث صندوق التنمية والتشغيل على تقديم مثل هذا التمويل
- ٠٦ تطوير خدمات صيانة السخانات الشمسية من خلال الاهتمام بتدريب الفنيين المؤهلين من خلال مؤسسة التدريب المهني.
- ٠٧ الاهتمام بنوعية المياه بحيث تكون خالية من الكلس والذي تبين انه من أهم أسباب حدوث أعطال في السخانات الشمسية الأمر الذي يستدعي صيانتها بتكلفة عالية.
- ٠٨ تشجيع البحث العلمي في مجال تطوير تكنولوجيا السخانات الشمسية المستعملة في الأردن.

اقتراحات للصناعات الأردنية:-

- يشمل هذا الجزء اقتراحات المواطنين الموجهة للصناعات الأردنية:
- ٠١ توفير السخان الشمسي بأسعار مناسبة والاهتمام بجودة السخان.

- ٠٢ تطوير السخانات الشمسية محلية الصنع وتصغير حجمها مع رفع كفاءتها كي لا تأخذ مساحة واسعة على الأسطح.
- ٠٣ تشجيع القطاع الخاص على إنشاء مصانع محلية متطورة وتشجيع انتشارها بشكل أكبر في السوق المحلي بحيث تكون منافسة للصناعة المستوردة المماثلة.
- ٠٤ إيجاد نظام لتركيب السخانات الشمسية المشتركة في البنايات الكبيرة.
- ٠٥ إيجاد نظم حديثة فعالة للتسخين الشمسي خاصة في فصل الشتاء.
- ٠٦ تشجيع الأردنيين على العمل في مجال هذه الصناعات من خلال التدريب وتقديم ظروف العمل المناسبة من حيث الأجر والمزايا الأخرى.

مقترحات عامة:

١. استعمال السخانات الشمسية في مجال التدفئة المنزلية، فعلى الرغم من وجود بعض المصانع المحلية ورغم توفر هذه التقنية من مصادر مستوردة بحيث يتم ربط السخانات الشمسية بالتدفئة المنزلية خلال فصل الشتاء بحيث يتم رفع درجة الحرارة مبدئياً للماء والاحتفاظ بالماء الساخن إلا ان هذه الخدمة لم تلقى الراج الكافي في السوق الأردنية بسبب ارتفاع الأسعار.
٢. البحث عن استراتيجيات جديدة لتسويق السخانات الشمسية في الأردن، حيث لوحظ فقدان حلقة الوصل بين المواطنين وصناعة السخانات الشمسية. فبالرغم من النهضة العمرانية التي شهدتها المملكة مؤخراً إلا ان حجم سوق الصناعات للسخانات كان في تناقص.

٣. العمل على إيجاد صندوق وطني لدعم شراء السخانات الشمسية المعتمدة وبالتالي دعم المصانع التي تلتزم بتصنيع السخانات الشمسية حسب متطلبات المواصفة الأردنية والمواصفات العربية.
٤. تطوير ونشر حملات توعوية بشكل اكبر لتوضيح فوائد السخانات الشمسية كوسيلة لترشيد استهلاك الطاقة.
٥. دعم الأبحاث العلمية في مجال السخانات الشمسية وربطها مع واقع واحتياجات الصناعة الحلية لإنتاج منتجات أفضل تلبي المتطلبات المحلية.
٦. تعزيز ودعم مشاركة مؤسسات البحث العلمي والجامعات في تنظيم ورفع الكفاءة والإنتاجية للمنتجين على غرار نظام "أستاذ جامعي لكل مصنع" في الجامعة الأردنية بحيث يتم تخصيص عضو هيئة تدريسية لمساعدة المصانع في إيجاد حلول لمشاكل الإنتاج.
٧. توعية المواطن بأهمية الحصول على المنتج من موردين وموزعين ومصنعين معتمدين لدى الجهات المعنية.
٨. معالجة الاستغلال الخاطئ من قبل التجار للإعفاءات الممنوحة على أجهزة ومعدات توفير الطاقة والطاقة المتجددة حسب قرار مجلس الوزراء الموقر رقم ٨٩٨ والمتخذ في جلسته المنعقدة بتاريخ ٢٠٠٨/٣/٤ وعدم عكس الوفر على سعر نظام التسخين

الفصل الرابع

واقع قطاع صناعة السخانات الشمسية في الأردن

تظهر الدراسة وبحسب بيانات غرفة صناعة عمان بوجود ما يقارب ثلاثة عشر شركة لصناعة السخانات الشمسية في عمان وشركتين في غرفة صناعة الزرقاء، وقد تم جمع البيانات المتعلقة من قبل هذه المصانع بواسطة الاستبانة المبينة في الملحق رقم (٣).

٤-١ لمحة عامة عن صناعة السخانات الشمسية

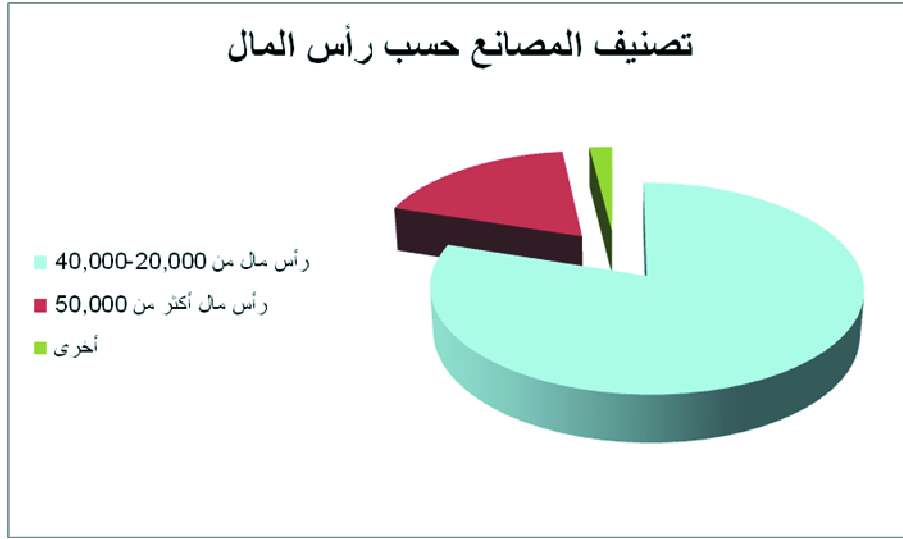
ابتدأت صناعة السخانات الشمسية في منتصف السبعينات، وهذا يدل على ان صناعة السخانات الشمسية هي من الصناعات متوسطة القدم بالمقارنة مع الصناعات الأخرى وليست من الصناعات الجديدة في الأردن.

وتظهر الدراسة بان ما يقارب ٦٦% من الشركات التي تصنع اللواقط الشمسية هي من فئة الشركات صغيرة الحجم برأس مال مسجل يتراوح ما بين ٢٠,٠٠٠ - ٣٠,٠٠٠ دينار. مما يدل على ان صناعة السخانات الشمسية هي من الصناعات الصغيرة الحجم مقارنة بالصناعات والاستثمارات الأخرى بل ويمكن تصنيف معظمها كمشاغل.

تعمل هذه الصناعات بمعدل ستة أيام في الأسبوع وبمعدل ٤٦ ساعة أسبوعياً أي لمناوبة فقط في اليوم، وبحسب المصانع فان الوقت المخصص للإنتاج الكلي لجميع المنتجات هو ما يقرب الـ ٥-٦ ساعات يوميا وهو ما يعني استغلال فقط ما يقارب ٦٥-٧٠% من وقت المصنع في الإنتاج.

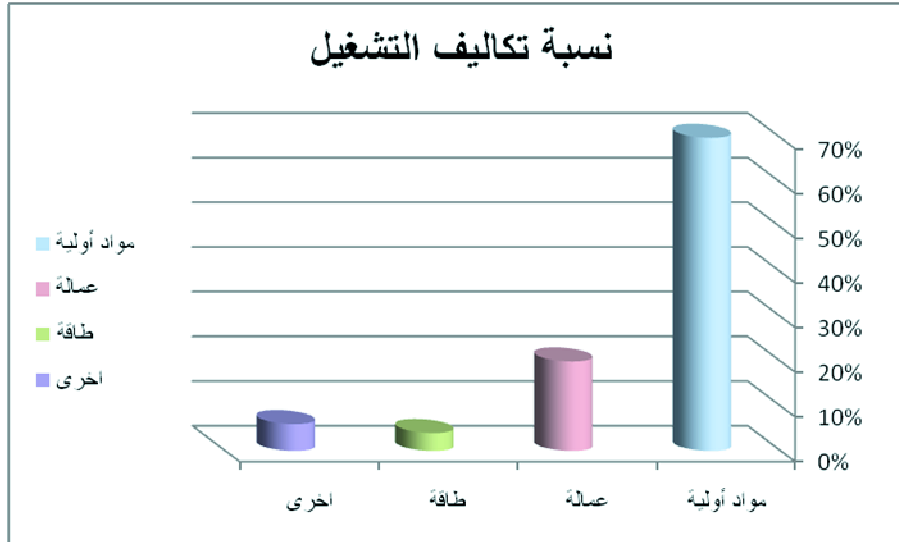
وتظهر الدراسة بأن أغلبية المصانع (ما يقارب ٨٠%) ذات طاقة إنتاجية من ٥٠,٠٠٠ - ٨٠,٠٠٠ سخان سنوي، ولكن الإنتاج الفعلي للسخانات ينقص لمعظم الشركات إلى ٢٠,٠٠٠ - ٤٠,٠٠٠ سخان سنوي باستثناء بعض المصانع كما سيوضح لاحقاً. مما يدل على أن فعالية المصانع هي ما يقرب إلى ٦٠% فقط، وهذا يدل على الإنتاجية المتدنية للمصانع ويعود ذلك لعدة أسباب ستوضح لاحقاً.

وبحسب الدراسة فإن أكثر من ٨٠% من المصانع تتفق على أن تكاليف التشغيل للمصانع تتركز على المواد الأولية بما يعادل ٧٠% ، ويليهما تكاليف العمالة بما يقارب الـ ٢٠% كما هو موضح بالرسم البياني.



المصدر: استبانة المنتجين.

شكل (١-٤)



المصدر: استبانة المنتجين.

شكل رقم (٢-٤)

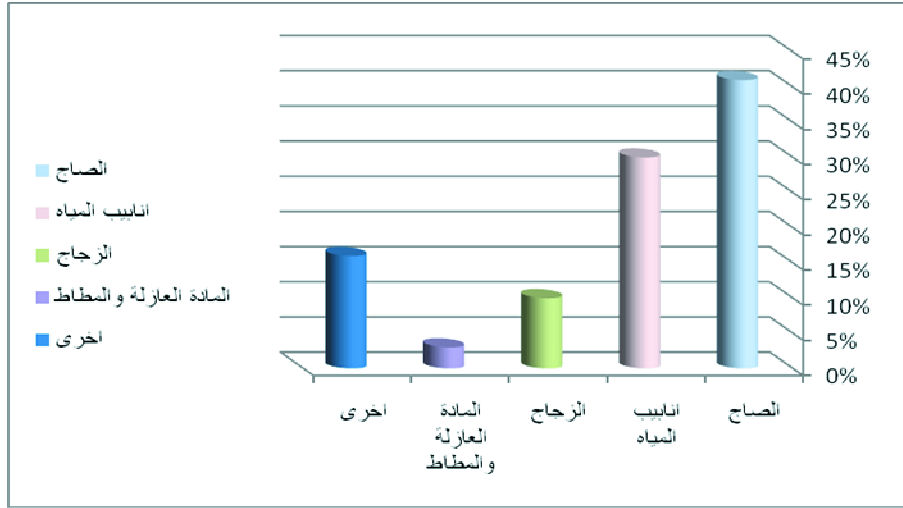
٤-٢ مدخلات الإنتاج والموردين

يتم إنتاج السخانات الشمسية باستعمال عدة مدخلات إنتاج، أولية أو وسيطة، وكما يلي:

١. الصاج المجلفن للصندوق الخارجي فقط ١٠% من المصانع تستخدم الألمنيوم للصندوق الخارجي.
٢. أنابيب المياه نصف أنش و اثنين ونصف أنش.
٣. العازل الحراري (٥٥% من المصانع تستخدم الصوف الصخري كعازل حراري و ٤١% تستخدم الفايبر غلاس).
٤. الدهان.
٥. الزجاج.

وكون معظم المصانع صغيرة الحجم كما بينا سابقا فهي لا تستورد هذه المواد مباشرة بل تحصل عليها من السوق المحلية ومن التجار الذين يستوردونها لأغراض مختلفة وفي صناعات متعددة الأمر الذي سيصعب عملية الفصل بين مدخلات الإنتاج المستعملة في صناعة السخانات الشمسية والاستعمالات الأخرى.

أما من حيث المواد الأولية الأكثر تأثيرا في كلفة السخان الشمسي فتبين الدراسة بان الصاج المجلفن وأنابيب المياه تشكل حوالي ٧١ % من الكلفة. كما هو موضح في الرسم البياني:



المصدر: استبانة المنتجين.

شكل (٤-٣)

توزيع تكاليف التشغيل للمصانع

وبينت الدراسة بأن المصانع تشكو من الأمور التالية فيما يتعلق بالمواد الأولية:

١. الكلفة العالية للمواد الأولية وخاصة الصاج المجلفن وأنابيب المياه، مما يؤثر على ارتفاع السعر النهائي للسخان الشمسي، مما يؤدي إلى تراجع الطلب على شراء السخانات الشمسية.
٢. الأسعار المتذبذبة للمواد الأولية، حيث ان ٥٠% من المصانع شكت من تذبذب أسعار المواد الأولية وعدم استقرارها، مما يؤثر في كمية إنتاج السخانات الشمسية حسب سعر المواد الأولية.
٣. شمول السخانات الشمسية بضريبة المبيعات مما يرفع السعر النهائي على المستهلك (إذا كان سعر السخان الشمسي قبل الضريبة حوالي ٢٦٠ دينار ففرض ضريبة المبيعات يرفع السعر إلى حوالي ٣٠٠ دينار بفارق حوالي ٤٠ دينار تكفي في كثير من الأحيان لشراء سخان كهربائي).

٤. استخدام بعض المصانع لمواد أولية ذات جودة متدنية مما يضر بالموصفات الفنية للسخان الشمسي المنتج ويضر بسمعة الصناعة المحلية ويقل الطلب على الإنتاج. ويضر أيضا بحجم المبيعات للمصانع الأخرى بحيث يكون سعر سخانات ذات الجودة المنخفضة أقل بكثير منه للسخانات ذات الجودة العالية.

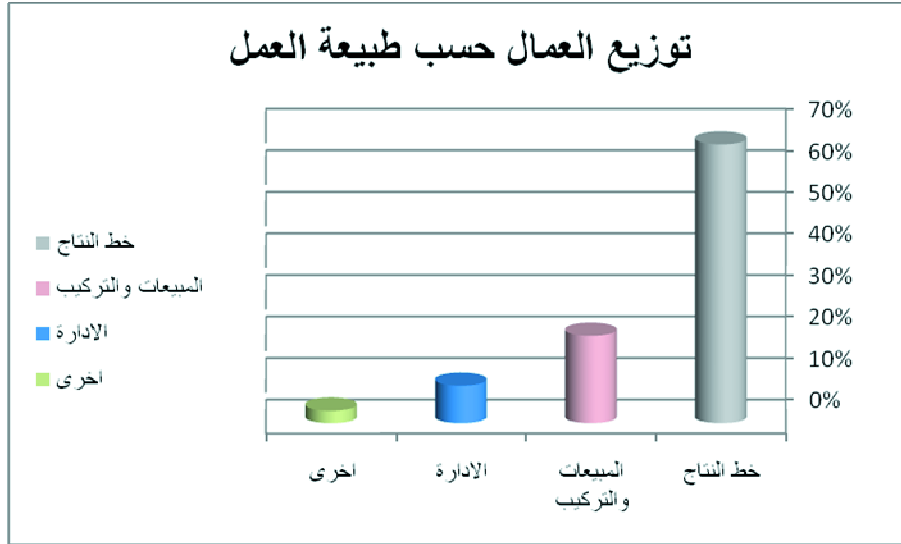
يلاحظ من الدراسة ان ما يقارب الـ ٧٢% من المصانع تعتمد الموردين المحليين ويتم اختيارهم بناء على الخبرة السابقة في التعامل معهم ومن ثم حسب سعر العرض للمواد الأولية. وان هذه المصانع تعتمد نفس المورد لمدة تزيد عن خمس سنوات وبن سياسة المصانع تحتم عدم تغيير المورد إلا إذا توفر لدى مورد آخر المواد بأسعار منافسة بفارق ملحوظ.

وكذلك فان النسبة ذاتها (٧٢%) من المصانع لا تكثر بشهادات فحص ولا تطالب بوجود أية أدلة للتحقق من مطابقة المواد للمواصفات الفنية اللازمة لإنتاج سخانات ذات جودة عالية أو مطابقة للمواصفات والمقاييس الموضوعة من قبل مؤسسة المواصفات والمقاييس والجمعية العلمية الملكية. وبحسب بعض المصانع المنتجة للسخانات الشمسية، فان هذا يؤدي إلى قيام المصانع الموردة للمواد الأولية بمحاولة خفض الكلفة على حساب النوعية والجودة للمواد الأولية والوسيلة.

٤-٣ العمالة

يتراوح عدد العاملين في المصانع من ٤-٧ عمال (٦٧% من المصانع) كما هو موضح في الرسم البياني:

وتتوزع العمالة في معظمها على خط الإنتاج بمعدل نسبة ٦٧% وثلثيها التركيب والمبيعات بنسبة ٢١% ومن ثم الإدارة بنسبة ٩%.



المصدر: استبانة المنتجين.

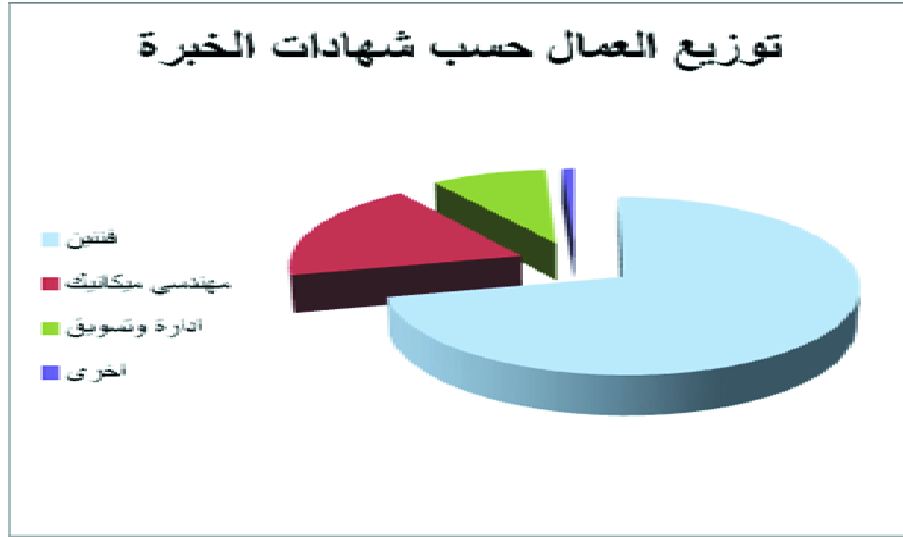
شكل (٤-٤)

ويلاحظ فقدان الملامح الواضحة لبعض الأقسام، مثل قسم الجودة والرقابة الفنية داخل معظم المصانع حيث غالبا ما يكون المشغل عبارة عن خط الإنتاج وعدم توفر متخصصين في قسم التسويق الذي غالبا ما يدمج بقسم المبيعات والتركيب.

ويلاحظ من الدراسة بان خبرات العمال تتلخص في ثلاث اقسام رئيسية

وهي:

١. فنيين تشكيل صاج ومعادن.
٢. مهندسي ميكانيك وإنتاج.
٣. حاملو شهادة إدارة وتسويق.



المصدر: استبانة المنتجين.

شكل (٤-٥)

وبالنسبة لجنسية العمالة في المصانع المحلية بينت الدراسة ان أكثر من ٩٢% من العاملين هم من العمالة المحلية، الأمر الذي يشير إلى إمكانية توفير فرص عمل كبيرة للأردنيين في هذا القطاع ان اتبعت السياسات والإجراءات الكفيلة بتطوير هذا القطاع وتشجيع المواطنين على اقتناء السخانات الشمسية.

أما الأجور المدفوعة للعمالة المحلية فتتراوح من ٢٠٠-٣٠٠ دينار شهريا وهي جيدة نسبيا مقارنة بقطاعات أخرى.

ويتفق أغلب المصانع بعدم وجود إشكالية في وجود الخبرات اللازمة لصناعة السخانات الشمسية، ولكن يشكو حوالي ٢٠% من المصانع من تدني إنتاجية العمال.

هذا ويتوزع العمال بحسب سنوات الخبرة كالتالي:

جدول (٤-١): توزيع العمال حسب سنوات الخبرة

عدد سنوات الخبرة	النسبة المئوية
أقل من سنتين	٢%
من ٢-٥ سنوات	٤٧%
من ٥-١٠ سنوات	٤١%
أكثر من ١٠ سنوات	١٠%

هذا وتتركز العمالة ذات الخبرة أكثر من ١٠ سنوات في مجال الإدارة وأغلبهم أصحاب العمل.

وقد أظهرت الدراسة بان ٦٧% من المصانع لا تمتلك نظم حوافز وتدريب لعمالها، في حين ان النسبة الباقية تملك برامج تدريب في مواضيع الطاقة المتجددة ودورات اللحام ومشاكل السخانات الشمسية. وأيضا تمتلك برنامج مكافآت سنوية وتبين ان هذه المصانع تحقق معدلات ربح أعلى من المصانع التي لا توفر نظم الحوافز والتدريب لعمالها.

٤-٤ المشكلات الفنية في السخان الشمسي

بالاستفسار عن المشاكل ومواطن الخلل في صناعة السخانات الشمسية، فتبين ان ما يقارب عن ٧٦% من المنتجين لم يذكروا أو يجيبوا على وجود أية مشاكل تواجههم أثناء تسويق السخان الشمسي.

أما بالنسبة لـ ١٤% الباقون فقد تم الاستفسار عن المشكلات الفنية "الخلل" التي تظهر أثناء استخدام السخان الشمسي وكانت النتائج كما هي مبينة في الجدول والرسم البياني التالي:

جدول (٤-٢): المشاكل التي تظهر أثناء استخدام السخان الشمسي

النسبة المئوية	المشاكل التي تظهر أثناء استخدام السخان الشمسي
٣٤%	تكسر الزجاج
٢٦%	مشاكل الصقيع
١٤%	التكلس
١١%	التسرب من الأنابيب والصمامات "نقاط الشبك"
٨%	الصدأ
٧%	أخرى

ويلاحظ من خلال الجدول أن ٦٠% من المشاكل والخلل الذي يشكو منه مستخدمو السخانات الشمسية تتركز في تكسر الزجاج ومشاكل الصقيع، تليها بنسبة ٢٥% كلا من التكلس ومشاكل التسرب من الأنابيب.

ومن مشكلات التصنيع التي تواجهها المصانع ما يلي:

جدول (٤-٣): الممارسات الخاطئة للمصانع

النسبة المئوية	الممارسات الخاطئة للمصانع
١٨%	الصدأ
١٥%	مساحة الامتصاص
٩%	طبقة الدهان
١١%	المواد العازلة
٢٩%	الزجاج المستخدم
١٢%	خزان الماء الساخن
٤%	أخرى

وتكون مساوى التصنيع فيما يلي:

١. عدم تزويد نظام السخان الشمسي بأية محابس تفريغ للهواء. في حالة زيادة الضغط الناجم عن الحرارة الزائدة (Safety valve / هواية)
٢. عدم وجود المساحة الكافية لفعالية امتصاص الحرارة، بحيث يتم لحم سطح مادة الامتصاص بالأنابيب أو استخدام تباشيم لهذا الغرض، أو استخدام عدد اقل من الأنابيب داخل السخان واستخدام مسافات كبيرة بين الأنابيب مما يقلل من فعالية امتصاص الحرارة وخاصة في فصل الشتاء.
٣. عدم وجود مرحلة معالجة أولية من تنظيف وتجفيف قبل الدخول في مرحلة الدهان، بالرغم من استخدام وسائل أخرى من قبل المصانع الكبيرة في استخدام مادة الامتصاص.
٤. استخدام مواد أولية ذات كفاءة اقل، مثل الزجاج ذو السماكات القليلة وأنواع سيئة من الصاج المجلفن مما يؤدي إلى تكسر الزجاج والصدأ في اللاقط، ويلاحظ ان عدد قليل من المصانع تستخدم لواقط الألمنيوم التي يفضل استخدامها وأيضا عدم مقاومة السخان للتغيرات الجوية وقصر عمره.
٥. عدم إحكام إغلاق اللواقط الشمسية أو عزلها من العوامل الخارجية في عملية الصنع بحيث يؤدي ذلك إلى خلل في صناعة السخانات الشمسية من حيث تخلل المطر والتسرب من الأنابيب. مما يؤثر على لون مادة الامتصاص وتقليل فعالية السخان.
٦. عدم وجود دراسة شاملة عن المواد العازلة المستخدمة، حيث يتم استخدام سماكات تقريبية وغير دقيقة للمواد العازلة. بالإضافة إلى عدم أخذ الاحتياطات المطلوب اتخاذها في تركيب المادة العازلة مع السطح المعزول بحيث يتم ترك فراغات من الهواء مما يقلل من كفاءة العزل.

٧. استخدام الصاج ذو السماكات المنخفضة في تصنيع اسطوانة الخزان الحراري. مما يؤدي إلى فقدان درجة حرارة الماء الساخن عند استخدامه في الصباح الباكر أو في فترات الجو البارد.

٤-٥ ممارسات خاطئة في تركيب السخانات الشمسية

وبالاستفسار عن طرق تركيب السخانات الشمسية وكذلك من الملاحظات التي وردت من المسؤولين في الشركات عن المشاغل، لوحظ ان الممارسات الخاطئة تتركز فيما يلي:

١. عدم تحديد العدد اللازم للمرايا عند التركيب، حيث يتم تركيب ٣-٤ مرايا للسخان الشمسي دون دراسة كميات استهلاك الماء الفعلية في المنزل وعدد أفراد الأسرة التي تقطن المنزل.
٢. عدم وجود أي دراسة عن حجم اسطوانة خزان الماء الساخن بالمقارنة مع عدد المرايا.
٣. وضع اسطوانة خزان الماء الساخن في مستوى منخفض بالنسبة للمرايا مما يقلل من حجم الماء الساخن المستغل .
٤. تغذية مرايا الخزان بالماء البارد واخذ الماء الساخن من نفس الجهة أو من الجانبين، مما يؤثر على كفاءة السخان الشمسي.
٥. عدم اخذ زاوية الميلان الأفقي المطابق للمواصفات عند التركيب وهي زاوية الميلان ٤٥° عن الأفق، حيث يتم زيادة هذه الزاوية أو تقليلها عند تركيب السخان.

٦. عدم الأخذ بعين الاعتبار الحواجز والموانع الموجودة في المحيط، حيث لا يؤخذ بعين الاعتبار الحواجز الموجودة أمام المرايا ولا الحواجز الموجودة أثناء حركة الشمس صيفا و شتاءا.

٧. عدم اخذ الحيطة أثناء نقل أجزاء السخان الشمسي، حيث تتعرض المرايا إلى الكسر والصدم مما يؤدي إلى تداخل أجزاء النظام الشمسي و الذي يؤدي إلى مشاكل التسرب والصدأ.

حيث لوحظ ان ٦٢% من الشركات تقوم بالتركيب من قبل الفنيين دون وجود مشرف خبير بهذه الأمور وعدم وجود تدريب كافي لهذه العمالة في هذه الأمور.

٤-٦ ممارسات خاطئة من قبل أصحاب المساكن في استخدام السخانات الشمسية

بعد طرح الاستفسارات على أصحاب المصانع عن وجود بعض الممارسات الخاطئة من قبل أصحاب المنازل التي تؤثر على كفاءة السخان الشمسي لوحظ ما يلي:

١. رفض أصحاب المنازل تركيب العدد اللازم من المرايا أو الحجم اللازم لخزان الماء الساخن كما ينصح بها من قبل المصنع، حيث يرغب أصحاب المساكن تركيب ٣ مرايا في حين قد يلزم الأمر عددا أكبر من اللواقط أو عددا اقل اعتمادا على عدد أفراد الأسرة وكمية الاستهلاك.
٢. عدم قيام أصحاب المساكن مالكي العمارات أو المنازل بإجراء الصيانة الدورية اللازمة للسخان من حيث تنظيف الزجاج أو استبداله في حالة الكسر، أو تبديل المواد العازلة أو مراقبة مواد الامتصاص أو الصدأ الناتج في السخان.

٣. وجود بعض الموانع والحواجز في محيط المرايا بعد تركيب نظام السخان الشمسي مثل لواقط الأقمار الصناعية أو بناء جديد كالجدران أو أي شيء قد يؤدي إلى حجب أشعة الشمس عن السخان، مما يعيق عملية امتصاص أشعة الشمس وتقليل كفاءة السخان الشمسي وعدم إعطاء أفضل النتائج.

٤-٧ المواصفات الفنية

تقدم مؤسسة المواصفات والمقاييس عددا من المواصفات والمقاييس لفحص سخانات الشمسية وهذه المواصفات غير إلزامية وإنما اختيارية لضبط جودة سخانات الشمسية وبالتالي فإذا ما أردنا حقيقة ضبط جودة سخانات الشمسية المنتجة محليا والمستوردة فلا بد من الزامية تطبيق المواصفة الفنية.

ويلاحظ بأن فقط ٢٦,٧% من المصانع تلتزم بإنتاج السخانات الشمسية حسب المواصفات الأردنية المعتمدة، و ٦,٧% منها تفحص حسب متطلبات مواصفات أخرى مثل المواصفات الأوروبية والأمريكية ASHRAE.

وتعتمد المواصفة الأردنية عددا من المتطلبات لفحص الجودة وهي:

١. كفاءة السخان الشمسي.

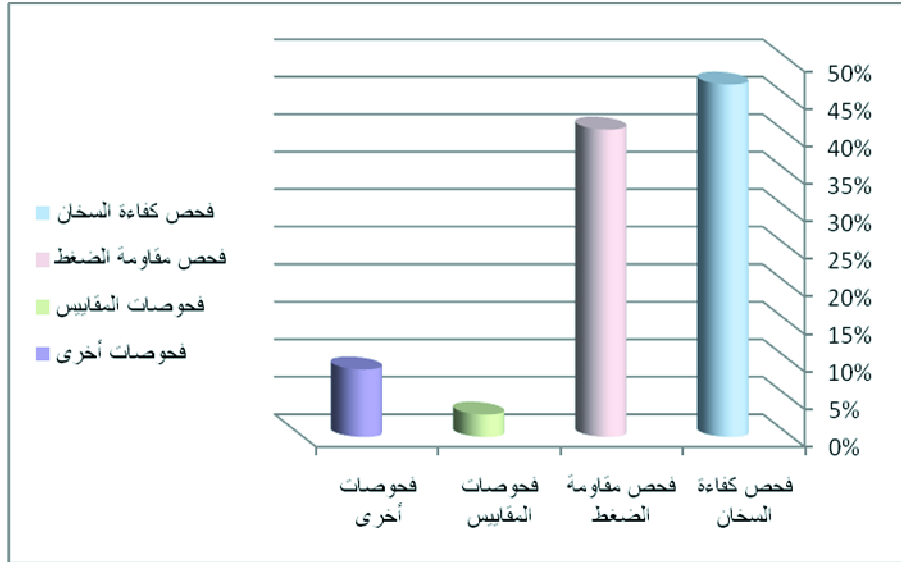
٢. مقاومة التجمد.

٣. مقاومة التخلل للمطر.

٤. مقاومة الصدم.

٥. مقاومة الصدمة الحرارية.

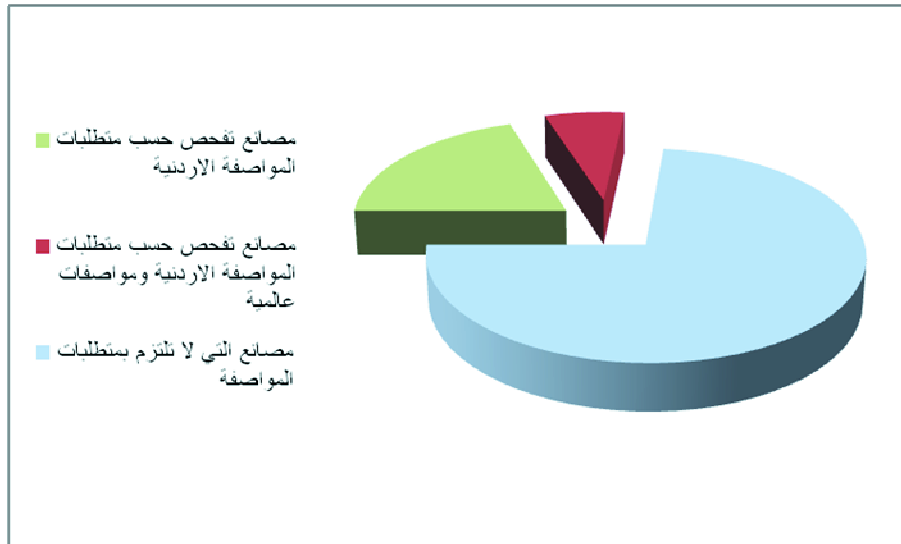
ويلاحظ بأن معظم الفحوصات للسخان الشمسي تتركز في فحص الكفاءة ومن ثم فحص مقاومة الضغط، وبأن المصانع لا تلتزم بها وليس لديها المعرفة الكافية بمتطلبات المواصفات الأخرى.



المصدر: استبانة المنتجين.

شكل (٤-٦)

نسب المصانع التي تقوم بفحص منتجاتها حسب الفحص



المصدر: استبانة المنتجين.

شكل (٤-٧)

توزيع المصانع حسب الإنتاج وفق متطلبات المواصفات

وتوضح الدراسة بان المصانع التي تلتزم بفحص سخانات في الجمعية العلمية الملكية تحقق المتطلبات التالية:

١. فحص الكفاءة.
٢. فحص القدرة.
٣. منحى السخان الشمسي للفعالية وهبوط الضغط.

٤-٨ نظم الجودة والرقابة الفنية

كما تبين الفقرة السابقة فان فقط ٢٦,٧% من المصانع لديها قسم لضمان جودة منتجاتها، ويتراوح عدد العاملين في هذا القسم ما بين ١-٢ من العمال. وأغلبية هذه المصانع تستخدم مهندسي ميكانيك للإشراف على الفحص أو فنيين للقيام به. وإن ما تبقى من المصانع تقوم بفحوصات ظاهرية للمنتج من قبل أشخاص في خط الإنتاج فقط.

وأوضحت الدراسة بان جميع المصانع تعامل جميع السخانات المنتجة على أساس مستوى جودة واحد، وبأنه لا يوجد أي إنتاج محلي يعتمد مستويات أخرى للجودة.

وقد أفاد المعنيين في المصانع بأنها تقوم بإجراء عملية فحص السخانات الشمسية في أماكن فحص خارجية كالجمعية العلمية الملكية، وبان هناك فترة انقطاع منذ أكثر من أربع سنوات منذ الفحص الأخير للسخانات الشمسية. علما بان فحوصات السخانات الشمسية كانت تكلف بمقدار ٢٧٥ دينار وارتفعت إلى ٤٠٠ دينار مؤخرًا. أي بنسبة ٦٨% تقريباً.

٤-٩ الدراسات والتطوير

تظهر الدراسة بان ١٣,٣% من المصانع فقط قد قامت بإجراء تطوير على منتجاتها من السخانات الشمسية. وتتكون اغلب نواحي التطوير فيما يلي:

١. تطوير أنظمة السخانات الشمسية لبرك السباحة.
٢. تصميم أنظمة سخانات شمسية حسب متطلبات شقق فندقية، ومستشفيات ومجمعات سكنية وفنادق.
٣. ربط أنظمة السخانات الشمسية مع أنظمة التدفئة المنزلية وأنظمة سخانات المياه الأخرى.
٤. تطوير وتحديث في نوعية وجودة المواد الداخلة في الإنتاج.

وقد أظهرت الدراسة فقدان التعاون بين مؤسسات البحث العلمي و مصانع السخانات الشمسية أو الاستفادة من برنامج دكتور لكل مصنع، حيث لا يوجد أي تعاون ما بين الطرفين لتطوير المنتجات أو إدخال منتجات أخرى للطاقة الشمسية للأسواق الأردنية بالرغم من وجود عدة دراسات جامعية وعلمية من قبل المجلس الأعلى للعلوم و التكنولوجيا والجمعية العلمية الملكية والجامعات الأردنية والمركز الوطني لبحوث الطاقة.

ويعود ذلك لعدة أسباب أهمها:

١. صغر حجم رأس المال والاستثمار من قبل المصانع.
٢. قلة الدعم المالي من الحكومة لتطوير الصناعات الشمسية.
٣. عدم اقتناع المصانع بإمكانية تسويق المنتجات الشمسية الأخرى وذلك:
 - أ. ارتفاع سعر المنتجات البديلة.
 - ب. الحاجة إلى التغيير الجذري في هيكلية المصانع.
 - ج. عدم وجود الخبرات الكافية في المصانع لإنتاج مثل تلك الصناعات.

د. مقاومة السوق المحلي والمواطن الأردني لهذه التغييرات في نمط معيشتة.

وتظهر الدراسة بان ٢٠% من المنتجين يواجهون بعض المشاكل في تركيب السخانات في العمارات وذلك للأسباب التالية:

١. صغر حجم سطح العمارة بالمقارنة مع عدد الشقق، مما يؤدي إلى تركيب عدد قليل من الشقق واستثناء الباقي من تركيب السخانات الشمسية بالرغم من رغبة أصحابها في تركيب السخانات الشمسية.
٢. عدم الحصول على موافقة أصحاب الملك لتركيب السخان بالرغم من رغبة المستأجرين.
٣. وجود إمكانية لتركيب السخانات لكامل عمارة البناء ولكن وجود خلاف بين أصحاب الشقق على توزيع المياه والكلف يحول دون ذلك.
٤. ازدحام أسطح العمارات بلواقط الأقمار الصناعية.

وتظهر الدراسة كذلك بان الصناعات المحلية للسخانات الشمسية هي صناعة للسخانات التقليدية "flat plates"، وبان أغلبية المصانع لا تملك الخبرات الكافية والمعدات اللازمة والمعرفة بالتقنيات اللازمة لإنتاج أنواع أخرى من السخانات كالأنابيب المفرغة من الهواء والسخانات المركزة.

وهذا وقد بينت الدراسة بان ٣٣% من المصانع قد شاركت في معارض للسخانات الشمسية ولكن فقط ٢٠% من هذه المصانع قد حصلت على فوائد في تطوير منتجاتها وتطوير تقنياتها.

٤-١٠ المبيعات والتسويق

توضح الدراسة بان ٨٦,٧% من المصانع لا تمتلك ملامح واضحة لقسم التسويق لديها، حيث ان اغلب المصانع تفتقر إلى هذا القسم ولا يوجد هيكلية واضحة للخطط التسويقية وعمليات التسويق. حيث يتم دمج مهام قسم التسويق مع مهام أصحاب المشغل، ضمن المهام الإدارية. على الرغم من ان اغلب العاملين في قسم التسويق هم من ذوي الشهادات الجامعية في إدارة الأعمال أو شهادات التسويق.

وتظهر الدراسة بان اغلب المصانع لا تمتلك وسائل لتحديد الحصة السوقية لديها باستثناء حجم المبيعات لديها وعدم إدراك أهمية التسويق للمنتجات. وهذا ولوحظ بان ٨٦,٧% من المصانع لا تحدد احتياجات السوق من المصانع وقيمة الطلب المتوقعة مما يؤدي إلى:

١. الطلب المفاجئ على السخانات الشمسية كما حدث في العاملين الماضيين وعدم قدرة المصانع على تلبية احتياجات السوق.
 ٢. الإنتاج السريع دون فحص جودة المنتجات.
 ٣. عدم القدرة على تسويق المنتج في الأسواق ذات الطلب بسبب ضعف القدرة على تحديد تلك الأسواق وعدم وجود إستراتيجية للبيع.
 ٤. القيام بعملية الإنتاج دون معرفة المنافسين والمخاطرة في كمية المخزون.
- وقد بينت الدراسة كذلك بأن ٩٣,٣% من المصانع تنتج للسوق المحلي فقط دون وجود قدرة للتصدير للأسواق الخارجية.

أما المصانع المصدرة فلا يزيد حجم تصديرها عن ١٠% من إنتاجها، وتتركز الأسواق المصدر لها في السعودية ولبنان وسوريا. بالرغم من وجود اتفاقيات تجاربه مع عدة دول لتشجيع التجارة مثل تركيا، سوريا ولبنان وفلسطين لكنها غير مستغلة حتى الآن.

وعزت المصانع أسباب عدم التوسع في هذه الأسواق للأمور التالية:

١. عدم وجود تحديد للمنافسة من قبل شركات الدول المنافسة في هذا المجال.
٢. عدم وجود دراسة عن مقدار حجم السوق الفعلي وحجم الطلب للسخانات الشمسية في تلك الدول.
٣. انخفاض أسعار المشتقات النفطية في بعض الدول وخاصة دول الخليج مما يؤدي إلى زيادة الطلب على السخانات التي تعمل على الوقود النفطي.
٤. تحتاج إلى حجم استثمار كبير مقارنة برأس المال المسجل للشركات.

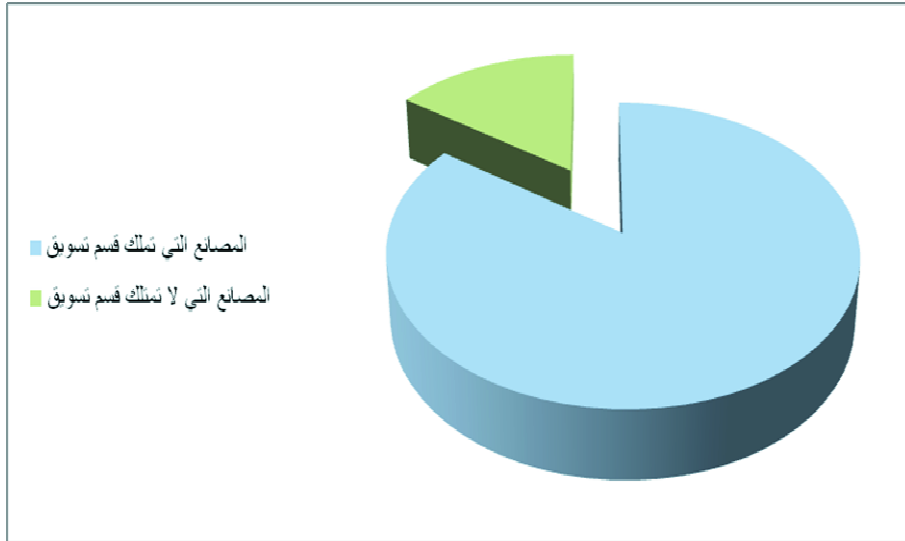
هذا وقد اختلفت طرق تسويق السخانات لدى المصانع، وقد تركزت في الإعلانات في الجرائد، وتوزيع الكتيبات "البروشورات" والبيع عن طريق مندوبيين كما هو موضح بالرسم البياني. وبالرغم من وجود عدة طرق تسويقية للمنتج، إلا أنه لا يوجد لدى المصانع طرق لقياس فعاليتها ومدى إدراك الزبائن لقيمتها.

وقد لوحظ بأن المصانع تعتقد أن زبائنهم يعتمدون في اختيار المنتج على السعر بالدرجة الأولى ومن ثم كفاءة المنتج كما هو موضح في الرسم البياني.

وعند ملاحظة كيفية وأسباب اختيار الزبون للمنتج من شركة معينة دون غيرها، فإنها تحصر اختيارهم لها في "اسم الشركة المصنعة" ثم نصائح متعهدي البناء والسعر أخيراً.

وتعزي المصانع عن أسباب عدم وجود قسم تسويق للمنتجات للأسباب التالية:

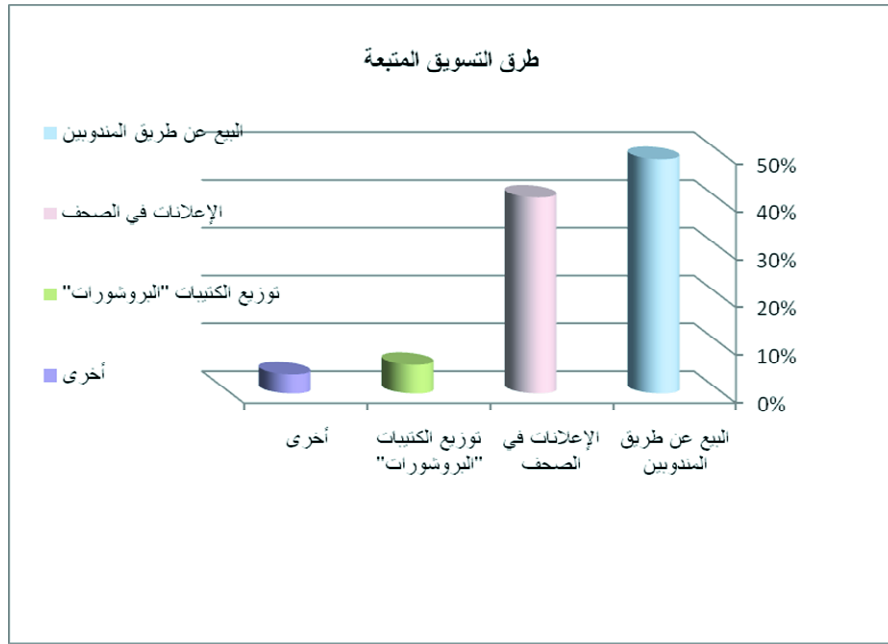
١. صغر حجم المصانع وقلة حجم الاستثمار.
٢. قلة عدد العاملين في المصانع.
٣. التكاليف المرتفعة للخوض بتجارب التسويق المحترفة.
٤. عدم وجود الخبرات الكافية لدى المصانع في هذه الناحية.
٥. قلة الطلب على المنتجات.



المصدر: استبانة المنتجين.

شكل (٨-٤)

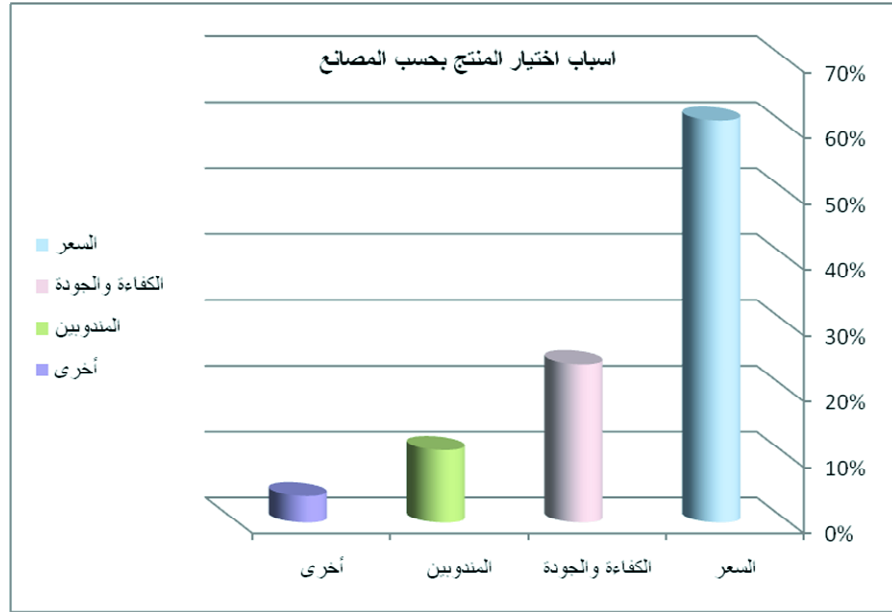
نسب المصانع التي تمتلك قسم تسويق واضح المعالم



المصدر: استبانة المنتجين.

شكل (٩-٤)

طرق التسويق المتبعة من قبل المنتجين ونسبها



المصدر: استبانة المنتجين.

شكل (١٠-٤)

أسباب اختيار المنتج حسب رأي أصحاب المصانع ونسبها

المبيعات

بحسب ما أظهرت الدراسة فإن ٣٣,٣% من المصانع تمتلك قسم خاص بالمبيعات ويعمل فيها أشخاص ذوي خبرة بإدارة الأعمال وفنيي تصنيع وهندسة كما هو موضح في الرسم البياني.

أما بالنسبة إلى ٦٧% الباقون فيندمج قسم المبيعات بقسم الإدارة والتركيب أو تعتمد على مندوبين خارجيين كمتعهدي البناء وتركيب شبكات المياه والصرف الصحي.

وتعتمد المصانع على عدة طرق لبيع المنتج ومن أهمها إعلانات الصحف واسم الشركة ووجود مندوبي مبيعات.

وتظهر الدراسة بان ٦٧% من المصانع لا تمتلك نقاط توزيع وبيع لمنتجاتها باستثناء موقع المصنع نفسه، وأما بالنسبة ل ٣٣ % الباقون فيوجد هناك من ٢-٣ مناطق بيع متفرقة تتوزع اغلبها في محافظة العاصمة عمان.

وتظهر الدراسة أيضا ان محافظة العاصمة تحتل المرتبة الأولى بعدد المنازل التي تركيب السخانات الشمسية بالنسبة للعدد الكلي تليها العقبة ومحافظة البلقاء كما هو موضح بالرسم، (الإحصاءات العامة ٢٠٠٦)

وتظهر الدراسة بان فقط ٢٦,٧% من المصانع تعتمد نظام العمولة والحوافز على حجم المبيعات لمندوبيها وذلك لتشجيع ودفع عمليات البيع.

كما وتشير الدراسة بان ٥٣,٣% من المصانع أفادوا ان هناك زيادة ملحوظة في حجم الطلب على السخانات الشمسية في السنتين الأخيرتين مقارنة بالسنوات الأخيرة، حيث ان الطلب قبل خمس سنين كان في أدنى مستوياته وقد عزي أكثر من ٩٦% من أسباب هذه الزيادة إلى ارتفاع أسعار المحروقات في الثلاث سنوات الأخيرة، حيث أدت هذه الزيادة إلى حث المواطنين على التفكير في أساليب لتوفير نفقات الأسرة. وبحسب تلك المصانع فان الزيادة في حجم المبيعات قد تراوح ما بين ٢٥% - ٣٠%.

هذا وقد توزعت المبيعات على عدة محافظات تركزت أهمها في محافظة العاصمة تليها اربد والزرقاء كما هو موضح بالرسم البياني.

وهذا وقد أشار ٨٠% من المصانع بعدم وجود أي خدمة صيانة ما بعد البيع باستثناء صيانة نظام السخانات الشمسية لدى بعضها وذلك حسب طلب الزبون.

وقد أشارت المصانع بان اغلب الشكاوي على تركيب السخانات الشمسية تتركز فيما يلي:

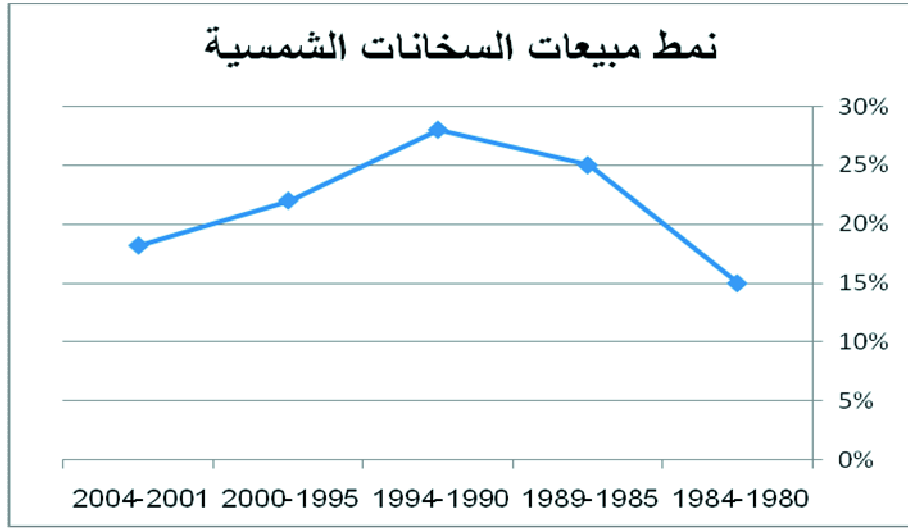
١. "ضعف كمية" الماء الساخن في فترة الشتاء.
٢. عدم وجود ماء ساخن بكميات كافية.
٣. مشكلات الصقيع.
٤. مشكلات التسرب.

ويتم التعامل مع هذه الشكاوي بالإصلاح حسب مدة الكفالة للسخان والتي تصل إلى خمس سنوات في معظم المصانع.

وتعود أسباب عدم الإقبال على شراء السخان الشمسي لعدة أسباب مبينة في الجدول التالي:

جدول (٤-٤): أسباب عدم الحصول على السخانات الشمسية

أسباب عدم الحصول على السخانات الشمسية	النسبة المئوية للتكرار
عدم توفر المنتج	٣٦%
السعر المرتفع	٢٨%
عدم الاقتناع بفعاليتها	١٧%
الحاجة إلى منتج آخر في فصل الشتاء	١٠%
مساحة البناء	٢%
أخرى	٧%



المصدر: دائرة الإحصاءات العامة.

شكل (١١-٤)

نسب تركيب السخانات الشمسية حسب الفترات الزمنية

جدول (٤-٥): نسبة المساكن التي تستخدم السخان الشمسي بالنسبة لعدد المساكن في المنطقة

المنطقة	نسبة المساكن التي تستخدم السخان الشمسي بالنسبة لعدد المساكن في المنطقة
عمان	٢٢,٨
العقبة	٢٢,١
البلقاء	١٧,٩
الطفيلة	١٧,٨
الزرقاء	١٧,٣
اربد	١٦,٠
مادبا	١٥,٨
جرش	١٣,٣
عجلون	١٠,٧
المفرق	٨,١
الكرك	٧,٢
معان	٤,٧

المصدر: دائرة الإحصاءات العامة، نفقات ودخل الأسرة.

٤-١١ المشاكل والاقتراحات

تتعرض صناعة سخانات الشمسية المحلية إلى عدة مشاكل وضغوط تعيق الإنتاج ونسبة بيع السخانات الشمسية، ومن الجدير بالذكر بأن مجلس الوزراء في قراره رقم ٨٩٨ في جلسته المنعقدة بتاريخ ٢٠٠٨/٣/٤ قدم إعفاءات واسعة على الرسوم الجمركية وإخضاع الضريبة العامة على المبيعات بنسبة (الصفر)

على المعدات والأجهزة والقطع الخاصة بترشيد الطاقة والطاقة المتجددة ومن أهم هذه المشاكل التي تراها المصانع ما يلي:

١. استيراد سخانات الشمسية من الخارج بأسعار منافسة وخاصة الأنابيب المفرغة المستوردة من الصين.
٢. الصناعات المحلية ذات الجودة المنخفضة والتي لا تحقق متطلبات المواصفات الأردنية والعالمية مما يسبب ضررا للصناعات المحلية عن طريق:
 - أ. إيجاد سخانات ذات جودة اقل بأسعار زهيدة
 - ب. الضرر بسمعة الصناعات المحلية مما يقلل من فرص شراء السخانات الشمسية.
٣. صغر مساحات الأسطح والعدد الكبير للشقق في العمارة الواحدة، حيث يؤدي ذلك إلى عدم تركيب السخانات الشمسية لجميع الشقق وإنما لنسبة قليلة منهم. وأيضا اكتظاظ الأسطح ووجود الكثير من العوائق كأسطح القرميد ولواقط الأقمار الصناعية.
٤. أسعار السخانات المرتفعة مقارنة بالأجهزة الأخرى المستخدمة في تسخين المياه.
٥. غلاء المعيشة لدى المواطنين، وعدم وجود ثقافة التوفير لدى المجتمع الأردني.
٦. عدم وجود التوعية الكافية لدى المواطنين بأهمية السخانات الشمسية والطرق الصحيحة لاستخدامها.
٧. عدم وجود ميزة للسخانات الشمسية المصنعة محليا والسخانات ذات الكفاءة والجودة العالية في العطاءات الحكومية.

ومن أهم الاقتراحات التي أبدتها المصانع في سبيل تشجيع صناعة سخانات الشمسية ما يلي:

١. تطوير أنظمة للرقابة على جودة التصنيع المحلي وإعطاء علامات الجودة للمصانع التي تلتزم بالموصفات والمقاييس الأردنية.
٢. إيجاد صندوق وطني لدعم سخانات الشمسية، بحيث يعمل على إعطاء القروض الميسرة لشراء السخانات ذات الجودة المطابقة للمواصفات الأردنية.
٣. خفض ضريبة المسقفات للمنازل التي تلتزم بوضع السخانات الشمسية.
٤. إعفاء السخانات الشمسية من ضرائب المبيعات.
٥. القيام بحملة وطنية لتوعية المواطنين بأهمية السخانات الشمسية ومقدار التوفير الذي تعطيه للأسر.

المنتجات المنافسة

يوجد هناك ثلاثة منتجات رئيسية للسخانات الشمسية في الأردن وهي:

١. سخانات الماء التي تعمل على الغاز السائل.
٢. سخانات الماء الكهربائية.
٣. التدفئة المركزية.

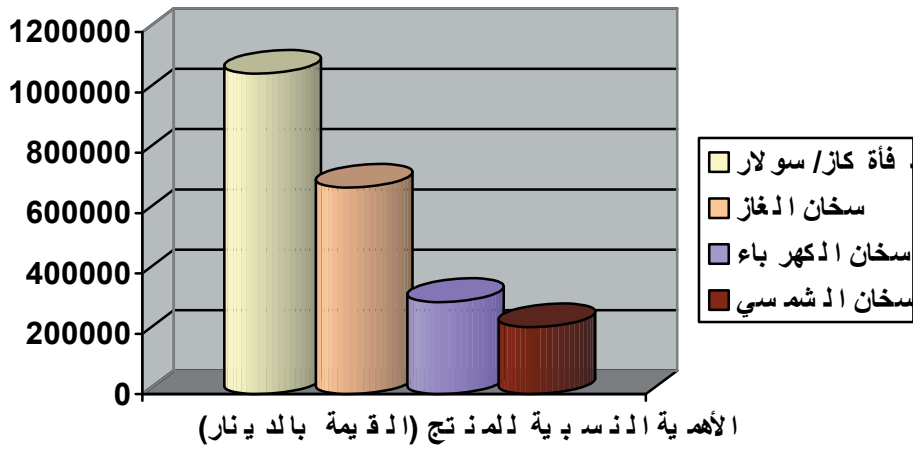
وحيث ان اغلب المساكن التي تستخدم التدفئة لغايات تسخين المياه تستخدمها في حال غياب الشمس في فصل الشتاء وذلك عندما يكون استخدام سخان الشمسي غير ممكن، فان السخان الشمسي يعتبر وسيلة ثانوية لتسخين المياه. ان اكبر منافس للسخانات الشمسية هي سخانات الغاز وسخانات الكهرباء.

ويظهر الجدول والرسم البياني التاليين مقدار إنفاق الأسر على وسائل تسخين المياه المختلفة:

جدول (٤-٦): مقدار إنفاق الأسر على وسائل تسخين المياه

المنتج	الإنفاق على وسائل تسخين المياه (القيمة بالدينار)
التدفئة المركزية	١٠٦٢٤٨٠
سخان الغاز	٦٨٤٥٦٨
سخان الكهرباء	٣٠٥١٠٩
السخان الشمسي	٢٢١٦١١

المصدر: نفقات ودخل الأسرة دائرة الإحصاءات العامة ٢٠٠٦.



شكل (٤-١٢)

أما من حيث القيمة فالتدفئة المركزية تحتل المرتبة الأولى وذلك بسبب ارتفاع التكلفة الأساسية لتكبيها.

ولذا إذا استثنينا التدفئة المركزية فإننا نلاحظ بان سخانات الغاز تحتل المرتبة الأولى بالأهمية النسبية للوسائل المستخدمة في تسخين المياه.

وعند دراسة خصائص المنتجات نلاحظ التالي:

جدول (٤-٧): خصائص المنتجات

الخصائص/المنتج	سخان الغاز	سخان الكهرباء	السخان الشمسي
معدل السعر	١٥٠-١٨٠ دينار	٥٥-٧٥ دينار	٣٥٠-٥٢٠ دينار
معدل صرف الأسرة الشهري	٥-٧ دنانير	١٠-١٥ دينار شهري	-
الاعتماد عليه	يوفر الماء الساخن دائما عند الحاجة	يحتاج إلى فترة مسبقة قبل الحاجة إليه	لا يوفر الماء الساخن شتاء وهناك مشاكل في توفر المياه الساخنة في الصباح الباكر أو عند الاستخدام المفرط للمياه الساخنة
الصيانة	يحتاج إلى صيانة دورية سنوية ضد التكلس والسناج داخل المراجل والمداخن	لا يحتاج إلى الكثير من الصيانة باستثناء بعض التكلس كل ٤ سنين	مشاكل الصقيع وتكسر الزجاج لدى بعض الصناعات ذات الجودة المنخفضة
التوفر	وجود وكلاء في جميع محافظات المملكة	وجود وكلاء في جميع محافظات المملكة	اغلب المصانع لا تمتلك أكثر من موقع أو موقعين للبيع

على الرغم من توفير مصاريف الطاقة للسخانات الشمسية إلا ان استخدام سخانات الغاز كان أوسع منه لاستخدام السخانات الشمسية ويعود ذلك للأسباب التالية:

١. توفر المنتج في كثير من نقاط البيع في المملكة، وبالتالي زيادة العرض يؤدي إلى زيادة على الطلب.
٢. انخفاض أسعار المشتقات النفطية نسبيا في بداية ومنتصف التسعينيات مما أدى إلى وجود ميزة للسخانات التي تعمل على المشتقات النفطية بسبب رخص ثمنها وقلّة المصاريف الشهرية.
٣. زيادة استخدام سخانات الغاز في التسعينيات أدى إلى نمو سوق تجاري لسخانات الغاز إضافة إلى وجود ميزات تنافسية من ناحية الجودة والأداء والمواصفات.
٤. إمكانية استخدام السخان والاعتماد عليه في جميع الأوقات والفصول وعند الحاجة إليه.
٥. إمكانية استخدام سخان الغاز حتى في المنازل التي تستخدم السخانات الشمسية.
٦. كلفة الصيانة لسخانات الغاز اقل بكثير من كلفة الصيانة للسخانات الشمسية، بالرغم من جودة السخانات الشمسية وعدم الحاجة لإجراء صيانة لفترات طويلة تصل لـ ٨-١٠ سنوات، إلا ان بعض الصناعات المحلية ذات الجودة المنخفضة تتطلب تكاليف صيانة مرتفعة مقارنة بسخانات الغاز.
٧. وجود وسائل بيع وتسويق ذات فعالية اكبر من المستخدمة في صناعة السخانات الشمسية.
٨. عدم الحاجة إلى مساحات واسعة على السطح لتركيبها وبالتالي تقادي أي إخراج بين سكان العمارات والجيران.

الملاحق

ملحق (١)

Name	Position	Address
Raouf Dabbas	Ministry of Environment Senior Advisor	Tel: 5560113 Fax: 5560288 P.O. Box: 1408 Amman 11941 Jordan neet@nets.com.jo E-mail:
Fadel Labadi	Director of SMEs Department at Amman Chamber of Industry	Tel: 4643001 Mobile: 0777 480332 Fax: 4647852 P.O. Box: 1800 Amman 11941 Jordan smes_manager@aci.org.jo E-mail:
Ziad Jebril	Director of Alternative Energy and Energy Efficiency Department/ Ministry of Energy & Mineral Resources	Tel: 5803060 Fax: 5865714 P.O. Box: 140027 Amman Jordan Email: drenewable@memr.gov.jo
Isam Mustafa	The Higher Council for Science and Technology	Tel: 5803060 Fax: 5865714 P.O. Box: 140027 Amman Jordan
Samar Jaber	Rational Use of Energy & Solar Thermal Division	Tel: 962-6-5344701 Fax: 962-6-5338043 Mobile: 079-5255213 P.O. Box: 1945 Amman 11941 Jordan E-mail: s.jaber@nerc.gov.jo

ملحق (٢)

--	--

رقم الاستبانة

الجمعية العلمية الملكية
دائرة التسويق والعلاقات العامة والدولية
قسم الدراسات الصناعية

مشروع وسائل تشجيع التوسع في استخدام
السخانات الشمسية في الأردن
استبيان الأسر

--

٠١ المحافظة

--

٠٢ المدينة/القرية

اسم العداد:	تاريخ تعبئة الاستبانة:	٢٠٠٧ / /
اسم المدقق:	تاريخ التدقيق:	٢٠٠٧ / /
اسم المفرغ:	تاريخ التفريغ:	٢٠٠٧ / /

جميع البيانات الواردة في هذه الاستبانة لأغراض إحصائية وليست لأي غرض آخر وتعتبر سرية بموجب قانون الإحصاءات العامة رقم ٢٤ سنة ١٩٥٠ وتعديلاته

أولاً: البيانات الشخصية

الخصائص الديمغرافية والاجتماعية والاقتصادية الحالية للأسرة.

(١) الجنس:

(٢) أنثى

(١) ذكر

(٢) الحالة الاجتماعية

(٢) أعزب

(١) متزوج

(٤) أرمل

(٣) مطلق

(٣) المستوى التعليمي

(٢) أمي

(١) غير ملتحق

(٤) ابتدائي

(٣) ملم

(٦) دبلوم مهني

(٥) إعدادي

(٨) معهد

(٧) ثانوي

(١٠) دراسات عليا

(٩) جامعة

٤) عدد أفراد الأسرة فردا

٥) عدد العاملين من الأسرة فردا

٦) الدخل الشهري دينار

٧) نوع السكن

٢) مستأجر

١) ملك

٨) نمط البناء

٢) حديث

١) قديم

٩) نوع المسكن

٢) شقة في عمارة

١) بيت مستقل

ثانياً: بيانات عن السخان الشمسي

(١) هل تمتلك سخان شمسي في منزلك

(١) نعم (٢) لا

إذا كان الجواب السابق نعم:

أ. ما الذي دفعك لاقتناء سخان شمسي

ب. ما نوع السخان المستعمل

(١) مرايا (فلات) (٢) أنابيب مفرغة

أ. هل هذا السخان

ب. (١) صالح وقيد (٢) غير صالح

الاستخدام

د. إذا كان السخان غير صالح

- كم مرة أجريت صيانة للسخان
- كم تكلفة الصيانة لكل مرة

- سبب عدم صلاحية سخان
- المدة الزمنية لتعطل السخان شهر
- ب. عمر السخان: سنة
- ج. سعة السخان: لتر
- د. عدد المرايا الموجودة في السخان الشمسي:

.....

هـ. مصدر صناعة السخان الشمسي

(١) محلي (٢) مستورد

و. سبب تفضيل هذه الصناعة:

.....

ز. ما رأيك بجودة وكفاءة السخان الشمسي الذي تمتلكه:

(١) ممتاز (٢) متوسط

(٣) ضعيف (٤) سيء

• لماذا

.....
.....
.....

ح. كم كان سعر شراء السخان الشمسي: دينار

ط. هل تعتقد ان سعر السخان الشمسي؟

(١) مرتفع (٢) مقبول (٣) منخفض

ي. هل ترى ان استخدام السخان الشمسي مجد اقتصاديا؟

(١) نعم (٢) لا

ك. هل تمتلك مصدر آخر لتسخين المياه؟

(١) نعم (٢) لا

ل. ما نوع المصدر الآخر

(١) تدفئة مركزية (٢) كهرباء

(٣) غاز (٤) غيرها

- تقدير كلفة تسخين المياه شهريا دينار
- معدل عدد أيام استخدام المصدر البديل يوم

إذا كان جواب سؤال (١) لا:

أ. ما هو النظام المستخدم في البيت لتسخين المياه

(١) تدفئة مركزية (٢) كهرباء

(٣) غاز (٤) غيرها

ب. كلفة تسخين المياه دينار

ج. هل فكرت بامتلاك سخان شمسي؟

(١) نعم (لماذا) (٢) لا (لماذا)

د. ما هي أسباب عدم امتلاك السخان الشمسي؟

(١) عدم قناعة (٢) عدم قدرة مالية

(٣) ارتفاع السعر (٤) عدم توفر مساحة لتركيب السخان

الشمسي عليها

(٥) غير ذلك (اذكر) (٥) عدم المعرفة بجدوى استخدام السخان الشمسي

(٢) اقتراحاتك لتشجيع انتشار سخان الشمسي

أ) للحكومة

(١)

(٢)

(٣)

للصناعة الأردنية

(١)

(٢)

ملحق (٣)

--	--

رقم الاستبانة

الجمعية العلمية الملكية

دائرة التسويق والعلاقات العامة والدولية

قسم الدراسات الصناعية

مشروع وسائل تشجيع التوسع في استخدام

السخانات الشمسية في الأردن

استبيان المنتجين

--

١. المحافظة

--

٢. المدينة/القرية

اسم العداد:	تاريخ تعبئة الاستبانة:	٢٠٠٧ / /
اسم المدقق:	تاريخ التدقيق:	٢٠٠٧ / /
اسم المفرغ:	تاريخ التفريغ:	٢٠٠٧ / /

جميع البيانات الواردة في هذه الاستبانة لأغراض إحصائية وليست لأي غرض آخر وتعتبر سرية بموجب قانون الإحصاءات العامة رقم ٢٤ سنة ١٩٥٠ وتعديلاته

أولاً: معلومات عامة

- ١-١ سنة التأسيس:.....
- ٢-١ نوع المؤسسة:.....
- ٣-١ رأس المال المسجل:.....
- ٤-١ حجم الاستثمار الفعلي:.....
- ٥-١ سنة البدء بتصنيع السخانات الشمسية:.....
- ٦-١ عدد ساعات العمل السنوية:.....
- ٧-١ عدد ساعات الإنتاج الفعلية:.....
- ٨-١ عدد ساعات الصيانة:.....
- ٩-١ طاقة المصنع الإنتاجية للسخانات:.....
- ١٠-١ إنتاج المصنع السنوي الفعلي للسخانات:.....

ثانياً: تكاليف التشغيل

نوع الكلفة	%
مواد أولية	
عمالة	
طاقة	
أخرى	

ثالثاً: مدخلات الإنتاج "الأولية والوسيطة"

ملاحظات	طرق التأكد من المواد "شهادات المطابقة، فحص .."	التوفر	كلفة الضرائب، الشحن، الجماركالخ	كلفة الشراء	المصدر "بلد المنشأ"	مدخل الإنتاج
			الجمارك:			
			الشحن:			
			المبيعات:			
			الجمارك:			
			الشحن:			
			المبيعات:			

رابعاً: الطاقة الأولية والمنتجات

ملاحظات	ضرائب على المنتج	سعر المنتج	حجم التصدير	% حجم المبيعات	الإنتاج السنوي	عدد ساعات العمل للمنتج	نوع المنتج

آلية طريقة التسعير:

خامسا: خط الإنتاج للسخانات الشمسية:

ملاحظات	استخدامات أخرى للماكينة	عدد العمال توزيع العمال"	كلفة الصيانة	معدل التعطل	عمر الآلة	نوع الآلة

مجالات التطوير الفني للالات:.....

سادسا: العمالة

ملاحظات	معدل الأجر	الخبرة والتدريب	الإنتاجية	نوع العمالة	عدد العمال	مجالات العمل
						الإدارة
						الإنتاج
						الجودة والرقابة الفنية
						التسويق والمبيعات
						التركيب والصيانة

١. هل توجه مشكلة في الحصول على العمالة المدربة للعمل في صناعة

السخانات الشمسية؟

نوع العمل:..... المهارة المطلوبة:.....

نوع المشكلة:.....

٢. ما رأيك بمستوى الإنتاجية للعمال:.....

٣. ما هي الوسائل المستخدمة في رفع الإنتاجية "التدريب، الحوافز، ".....

سابعاً: المواصفات الفنية

- ١-٧ نوع مادة الأنابيب:
- ٢-٧ عدد الـ Risers, Header، الأقطار:
- ٣-٧ كفاءة السخان الشمسي:
- ٤-٧ مقاومة التجمد:
- ٥-٧ مقاومة الصدم:
- ٦-٧ مقاومة التخلل للمطر "Rain penetration":
- ٧-٧ مقاومة الصدمة الحرارية:
- ٨-٧ مدة حفظ الماء الساخن "كفاءة النظام":
- ٩-٧ سعة خزان الماء الساخن:

ثامنا: الجودة والرقابة

١. هل يوجد قسم لضمان الجودة المنتجات:.....
٢. عدد العاملين وخبرتهم في مجال الجودة:
٣. هل يوجد نظام/ شهادات في نظام الإدارة البيئية " ISO 14001 "
٤. هل يتم الإنتاج حسب مواصفات محددة؟
- ان كان نعم: ما هي المواصفة:.....
٥. عمليات الفحص "Inspection" وضبط الجودة:

ملاحظات	مستويات الجودة	معدل الإنتاج غير المطابق	نسبة الإنتاج غير المطابق	تكلفة الفحص	الفحص داخلي أو خارجي	نوع الفحص	نوع المنتج

٦. ما هي آلية التعامل مع المنتجات غير المطابقة:.....
٧. هل يوجد تصنيف لمستويات جودة المنتج:.....

تاسعا: الدراسات والتطوير

١-٩ التطوير على المنتجات منذ التأسيس:

.....

٢-٩ التعاون مع مؤسسات الدعم البيئي أو البحث العلمي لتطوير

الصناعة:

.....

٣-٩ دراسة لملائمة المنتج الاختلاف بأنواع البناء

ومساحته:.....

٤-٩ دراسات على تطوير تصميم المنتج الأنابيب

المفرغة.....

.....

.....

٥-٩ الطرق غير التقليدية المتوفرة التي يمكن إنتاجها،

و Concentration plates،vacuumed tubes

٦-٩ المشاركة في المعارض / الوسائل للإطلاع على آخر التقنيات:

.....

عاشرا: التسويق

- ١-١٠ هل يوجد قسم تسويق في المصنع:.....
- ٢-١٠ عدد العاملين في القسم
- ٣-١٠ شهادات الخبرة:.....
- ٤-١٠ هل يوجد لدى المصنع دراسة "تعاون مع مؤسسات " لتحديد
احتياجات السوق:
- ٥-١٠ هل لدى المصنع دراسة عن المنتجات المنافسة:.....
- ٦-١٠ نسبة الإنتاج للسوق المحلي:.....
- ٧-١٠ الأسواق الأخرى للمنتج:.....
- ٨-١٠ دراسة سنوية عن الحصة السوقية:
- ٩-١٠ طرق تسويق المنتج:وطرق قياسها:.....
- ١٠-١٠ أهم الأمور التي يفكر بها الزبون عند اختيار المنتج:.....

الحادي عشر: المبيعات

١-١١ هل يوجد قسم مبيعات في المصنع:.....

٢-١١ توزيع مناطق البيع:

٣-١١ نسب الزبائن بالنسبة للمناطق:.....

٤-١١ طرق بيع أخرى:

٥-١١ نظام الحوافز موجود "ماهيته؟:.....

٦-١١ نمط المبيعات لآخر فترة خمس سنوات "Trends of sales":

.....

٧-١١ الأسباب "حسب رأي المصنع" في نمط المبيعات:

٨-١١ خدمة ما بعد البيع:

.....

.....

.....

.....

٩-١١ معالجة الشكاوى / الاقتراحات :

.....

١١ - ١٠ أهم المشاكل "الخلل" في المنتج:

.....

١١ - ١١ أماكن توزيع الخدمة:

.....

.....

.....

١١ - ١٢ الكفالة:

١١ - ١٣ نظام الصيانة الدورية:.....

١١ - ١٤ الخدمات الاستشارية:

الثاني عشر: تركيب النظام

١٢- ١ هل يتم تركيب نظام سخان شمسي من قبل المؤسسة أم بالتعاون مع شركات أخرى أو يترك للعميل:

.....
.....
.....
.....

١٢- ٢ دراسة لطريقة التنزيل "اتجاه الشمس ، الابنية المجاورة، اتجاه الألواح، حجم البناية....الخ":

.....
.....
.....
.....

١٢- ٣ الإشراف والتأكد من عملية التركيب

.....

١٢- ٤ كلفة تركيب

النظام:.....

الثالث عشر: مشاكل واقتراحات

١-١٣ أهم المشاكل التي تواجهها

.....

.....

.....

.....

٢-١٣ اقتراحاتك لتطوير صناعة السخانات الشمسية في الاردن

.....

.....

.....

.....

٣-١٣ سبل دعم الحكومة لتطوير صناعة السخانات الشمسية في

الأردن:

- إعفاءات ضريبية وجمركية
- حوافز
- أخرى

لقد أنعم الله على الأردن ومعظم الدول العربية بوفرة الإشعاعات الشمسية لفترات تزيد عن ٣٠٠ يوم في السنة وبقوة إشعاع تزيد عن ٥ ك واط ساعة/م^٢ في اليوم، حيث يتم تسخين المياه من خلال أنظمة السخانات الشمسية والتي زاد عددها عن ٢٠٠ ألف وحدة تستخدمها ٢٥% من منازل المملكة، وتعمل على توفير ما مقداره ١٠٠ ألف طن سنوياً من الوقود، وتساهم في خفض انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون بنحو ٣٠٠ ألف طن سنوياً. وتمتاز السخانات الشمسية بسهولة التركيب والكفاءة العالية، حيث المجال ما زال مفتوحاً لرفع كفاءتها وخفض تكلفتها، لا سيما وان في الأردن الآن أكثر من ٥٠ شركة تعمل على تصنيع أنظمة السخانات الشمسية منذ بداية استخدامها في المملكة عام ١٩٧٣.

قائمة المراجع

- ٠١ وزارة الطاقة والثروة المعدنية.
- ٠٢ المركز الوطني لبحوث الطاقة.
- ٠٣ دراسة نفقات ودخل الأسرة (٢٠٠٦)، دائرة الإحصاءات.
- ٠٤ دائرة الإحصاءات العامة.



Royal Scientific Society

Marketing and International Public Relations Department
Industrial Studies Division

MEANS TO ENCOURAGE THE EXPAND OF **SOLAR HEATERS IN JORDAN**



Project Manager
Abdel-Salam Naimat

Researchers

Nojood Al-Batayneh Atheel Al-louzi

Eng. Ahmad F. Khreisat

October 2008