FRIEDRICH EBERT STIFTUNG

مؤسسة قرار للإعلام والتنمية المستدامة
THE DECISION FOUNDATION FOR MEDIA AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

نحو استخدام أمثل للطاقة الشمسية في اليمن

إعداد وتجميع:
محمد فيصل سعيد

رسوم:
ذويزن العلوي

هذا الإصدار تم طباعته وتوزيعه على هامش سلسلة
ورش العمل التي نظمتها مؤسسة قرارالإعلام والتنمية المستدامة
بالتعاون مع مؤسسة فريدريش ايبرت الألمانية في محافظات
صنعاء/ تعز/ عدن خلال الفترة (9-16 نوفمبر 2014)

اوراق عمل الكتاب مقدمة من :
أ.د مروان ذمرين
ماجد المذحجي
علي حكمت

كلمة مؤسسة قرار

في طريق التحول التدريجي من الكهرباء بالوقود الثقيل إلى الكهرباء الغازية أو الشمسية

مؤسسة قرار للتنمية للإعلام والتنمية المستدامة هي مؤسسة مدنية غير ربحية ولا حكومية تنشط في مجال تعزيز دور الصحافة في صناعة الرأي العام وتوجيهه والعمل على تقديم المبادرات والحلول لدعم استقلالية الإعلام اليمني ومساعدته نحو مزيد من الشفافية والمؤسسية وبما يعزز قيم الديمقراطية والحرية في المجتمع . ودعم المبادرات الفردية والشبابية والعمل على محاربة كل ما يعيق التنمية المستدامة الشاملة في بناء الدولة والمجتمع على حد سواء وتعزيز دور المرأة والمحافظة على التراث اليمني العظيم ، حضارة ومعمارا وفنا ، والاجتهاد في ترويجه في الداخل والخارج وبما يعزز الشراكة والتعاون مع المؤسسات الدولية وينعكس على المجتمع عامة وخاصة.

بسبب الأوضاع التي عصفت باليمن والمنطقة العربية ككل اضطرت المؤسسة للتوقف بين عامي 2012 و2014م. وإنه من دواعي سرورنا أن نستأنف نشاطنا بسلسلة ورشات عمل حلو الطاقة الشمسية بالتعاون مع مؤسسة فريدريش ايبرت وبمشاركة باحثين بارزين وعلى رأسهم العالم اليمني د/ مروان ذمرين عضو زمالة جمعية علماء ما بعد الدكتوراه في اليابان وأحد أهم العقول المطورة للصناعة الشمسية على مستوى العالم.

أهمية هذه الورش النقاشية ، وأماكن إقامتها في صنعاء ثم تعز ثم عدن ، والمخرجات الصادرة عنها (دليل المواطن المبسط حول الاستخدامات الشمسية والكتاب القيّم الذي بين أيديكم) ، تنبع من أنه لا يمكن الفصل بين مشكلات اليمن السياسية والاقتصادية ، خلال المرحلة الانتقالية خاصة ، من دون التطرق إلى ملف الطاقة في اليمن وتوظيفه في الصراع السياسي وصناعة الأزمات. يكفي مراجعة نشرة البنك المركزي وبياناته حول استيراد المشتقات النفطية (ديزل ومازوت) حيث بلغت خلال عام 2013م 6.8 مليار دولار أمريكي (أي ما يعادل 45% من موازنة الدولة لعام 2014م) ومراجعة التقارير البرلمانية حول استهلاك الديزل والمازوت لمعرفة أن 40% من إجمالي المشتقات النفطية يستهلكها قطاع الكهرباء وحده. والأسوأ أن نسبة ما تستهلكه المحطات المملوكة للحكومة التي تعمل بالديزل والماوزت (ثلاث محطات بخارية و20 محطة ديزل) انخفضت وتضاعفت الكميات المخصصة لمحطات بيع الطاقة التابعة لشركات التأجير الخاصة. وشراء الطاقة هو السوق السوداء الجديدة للفساد في اليمن. إنه أشبه بشراء كيلو حلوى بسعر كيلو ذهب أو مثل استئجار جناح في فندق ودفع مبلغ يفوق قيمة شراء ، أو بناء ، الفندق ذاته. هذا ما تفعله وزارة الكهرباء منذ 2012م: تشتري 200 ميجاوات من باخرة على البحر بمبلغ يمكن من خلاله إنشاء محطة غازية حكومية 200 ميجاوات تدوم عشرات السنين. بعبارة أخرى: بمقدور الدولة نصف قيمة الديزل الذي تقدمه لشركات التأجير خلال سنة إنشاء محطة كهربائية غازية 500 ميجاوات تدوم 25 سنة وتحقق عائدات سنوية للدولة لا تقل عن 100 مليار ريال كأرباح سنوياً.

لنلقي نظرة مجهرية على الموضوع:
كان عجز موازنة الدولة عند تسلم الحكومة التوافقية عام 2012م 233 مليار ريال ليرتفع في يناير 2014م إلى 649 مليار ريال (نحو 3 مليار دولار)، ثم يصل في مايو الماضي إلى أعلى مستوى له في تاريخ المالية: 940 مليار ريال (نحو 4 مليار دولار ونصف المليار) والذي بسببه أقرت الحكومة جُرعة سعرية ولدت سخطاً شعبياً وحاصرت إثرها جماعة الحوثيين العاصمة صنعاء وأسقطتها في 21 سبتمبر بذريعتها.
بلغة الأرقام: كان دعم المشتقات النفطية يعادل نحو 6 مليون دولار في اليوم عام 2012م ، ليرتفع بعد رفع الدعم بنسبة 200% ، وبعكس منطق الأمور ، إلى 9 مليون دولار في اليوم بدء من 2013م. والسبب ببساطة أن الحكومة التي قررت رفع الدعم -بذريعة مكافحة تهريب الديزل- أوجدت باباً خلفياً للمهربين من خلال عقود شراء الكهرباء من شركات التأجير. وبدلاً عن أن تستهلك محطات التأجير مجتمعة 231 مليون لتر ديزل كما في عام 2012م ، وبخلاف وعود وزير الكهرباء أمام البرلمان بإيقاف هذه المحطات بعد ستة أشهر ، استهلكت محطات التأجير الضعف عام 2013م: 648 مليون لتر ديزل. أي أن الحكومة حرّرت أسعار الديزل على المواطن والمزارع من هنا ، وضاعفت في نفس الوقت كميات الديزل المستوردة من الخارج ، والمدعومة ، لصالح محطات شركات بيع الطاقة.
وبالتزامن مع تضاعف استيراد الديزل والمازوت ، وزيادة الإنفاق العام ، انخفض إنتاج النفط الخام محلياً فاختلت المعادلة بين الصادرات والواردات. وعجزت الحكومة عن استيراد المشتقات النفطية فعاش اليمنيون ثلاثة أشهر من جحيم. حيث شوهدت أثناءها طوابير السيارات تقف ، بالساعات والأيام ، أمام محطات التزود بالوقود ، كما تضاعفت ساعات إطفاء الكهرباء ووصلت في بعض الأيام إلى 12 ساعة. وكل هذا سببه عدم توسع الحكومية في مشاريع البنية التحية لتوليد الطاقة عبر الغاز أو الرياح أو الطاقة الشمسية وغيرها من البدائل التي تقترحها هذه الورش وتكثف النقاش حولها أوراق العمل الثلاث بين طيات هذا الكتاب.
مشكلة في الكهرباء في اليمن تعود ، باختصار ، إلى العجز في التوليد التراكمي: كل عام يزداد طلب اليمنيين على الكهرباء بنسبة 9 إلى 10% من جهة وتزداد نسبة الفاقد (الطاقة المهدرة) داخل الشبكة الوطنية (34% في 2013م) من جهة أخرى. بموازة ذلك لم تقم الحكومة منذ 2003 بإنشاء أي مشروع استراتيجي متمثل بمحطات توليد جديدة لتغطية الزيادة السنوية في الطلب. بل العكس: تتناقص القدرة التوليدية للمحطات سنوياً وتخرج بعض مولداتها عن الخدمة لعدم الصيانة وقدم المحطات.
إن التحول التدريجي خلال سنتين من الكهرباء بالوقود الثقيل إلى الكهرباء الغازية ، والتوقف عن شراء الطاقة يمكن أن يوفر قرابة نصف الدعم الحكومي للمشتقات النفطية شريطة أن تشكل الحكومة لجنة رقابية تضم ممثلين عن الجهاز المركزي للرقابة ومنظمات المجتمع المدني لإعادة تقييم الاستهلاك الفعلي لمحطات الكهرباء العاملة بوقود الديزل وهي ذاتها توصيات البرلمان اليمني بين عامي 2006م و2010م التي لم تنفذ لليوم لأسباب شديدة التعقيد ولقوة مافيا تهريب الديزل وتحكمها بالقرار السياسي والاقتصادي في البلد.
آمل أن تستفيدوا من مادة هذا الكتاب القيمة.

محمد العبسي
رئيس المنظمة

كلمة مؤسسة فريدريش إيبرت

السيدات والسادة ، أيها الأصدقاء ،
صباح الخير

إنه ليشرفني ويسعدني أن أرحب بكم نيابة عن مؤسسة فريدريش إيبرت لسلسة الندوات التي ستقام في كل من صنعاء وتعز وعدن تحت عنوان نحو إستخدام أمثل للطاقة الشمسية في اليمن ،والتي تنظم بالتعاون مع مؤسسة قرار للإعلام والتنمية المستدامة
مؤسسة فريدريش إيبرت هي منظمة دولية غير حكومية ذات علاقات وثيقة في المجال السياسي في ألمانيا. تأسست في عام 1925 وتهدف إلى نشر المعرفة حول فوائد الديمقراطية ، عن حقوق الإنسان والمسؤولية الاجتماعية في جميع أنحاء العالم. تعمل مؤسسة فريدريش إيبرت اليوم من خلال أكثر من 100 مكتب في جميع أنحاء العالم. ، بدأنا انشطتنا الأولى في اليمن في عام 1997 وفتح المكتب في عام 1999.

إن استكشاف خيارات إستخدام الطاقة المتجددة في اليمن يدل على أن كل من الحاجة وإمكانيةالطاقة المتجددة مرتفعة : الساحل الغربي لليمن ، من باب المندب إلى المخا ، من بين أكثرالممرات رياحا في العالم ؛ بينما سماء اليمن الصافية في كثير من الأحيان تجعل منها مرشحا رئيسيا للطاقة الشمسية. وتظهر ايضا الطاقة الحرارية الأرضية بشكل متواضع .

إن التقديرات الخاصةمن قبل وزارة الكهرباء والطاقة ، بأن الطاقة المتجددةيمكن أن توفر أكثر من 50000 ميجاوات من الكهرباء ، أو مايعادل 50 مرة من مستويات الإنتاج الحالية. في ضوء انقطاع التيار الكهربائي المتكرر وتدهور الوضع الاقتصادي المتسارع ، فإن الطاقة المتجددة توفر خيارا ينبغي النظر فيه على وجه السرعة من قبل صناع السياسة اليمنية.

الطاقة المتجددة يمكن أن توفر مفتاحا لكل من التنمية الاقتصادية والمشاركة الفعالة ضد تغير المناخ. أن التنمية على نطاق واسع في مصادر الطاقة المتجددة ستؤدي إلى زيادة في قدرات التصنيع والتصدير التي من شأنها أن تولد الكثير من الدخل اللازم من صادرات الطاقة وفرص عمل جديدة في صناعة الطاقة المتجددة. إن حلول الطاقة المتجددة اللامركزية ستعزز تنمية المناطق الريفية. إلى جانب مزايا أخرى ، فإن الطاقة الشمسية ستوفر الطاقة لمحطات تحلية مياه البحر تساعد على التغلب على ندرة المياه - وهي مسألة ذات الصلة خاصة بالنسبة لليمن حيث بالفعل يتقاتل الناس الآن على أساس متكرر بسبب ندرة موارد المياه.

ومع ذلك فالتنمية على نطاق واسع في الطاقة المتجددة لا تتحقق دون الإرادة السياسية ودعم الأطر السياسية. الوضع الحالي يمكن أن يشهدعلى ذلك: بينما تحتل منطقة الشرق الأوسط الإمكانات الأكبر لاستخدام الطاقة المتجددة من أي منطقة أخرى في العالم ، إن المنطقة في نفس الوقت لديها أصغر حصة من الطاقة المتجددة في مجال الطاقة الأساسي . معظم المحللين يرون أن السبب الرئيسي لعدم وجود مرافق الطاقة المتجددة في معظم دول المنطقة هو بسبب الطريقة التي يتم بها هيكلة سياسات الطاقة حاليا.
في البحث عن التنمية الاقتصادية المستدامة يجب الوصول إلى سياسات لتشجيع استخدام الطاقة المتجددة. ولا يتأتى ذلك إلامن خلال الإرادة السياسية والسياسات الذكية التي بإمكانها جعل البلدان ناجحةفي تحويل قطاعات الطاقة تجاه الاستدامة. لذلك فإن التحدي بالنسبة لواضعي السياسات في المنطقة هو بإعادة هيكلة سياسات الطاقة بطريقة مستدامة. في حالة اليمن ، اللوم على بطء نمو قطاع الطاقة المتجددة يمكن أن يلقى بشكل مباشر على عاتق الحكومة اليمنية ودعمها خاصة للوقود المستخدم في معظم محطات توليد الكهرباء.

على هذه الخلفية ، فإن مؤسسة فريدريش إيبرت تدعم البحث عن سياسات مناسبة لتعزيز توفير الطاقة وكفاءة استخدام الطاقة وتشجع على الانتقال نحو إمدادات الطاقة التي تستند على مصادر الطاقة المتجددة. عزز الربيع العربي قناعاتنا بأن الرأي العام يمكن أن يغير السياسة في كل مكان. بسبب أن أسئلة الطاقة في كثير من الأحيان تتعلق بالمصلحة العامة (التلوث ، والطاقة النووية ، والتسعير) ، فقد حان الوقت لاستخدام زخم التغيير لعرض الأفكار حول الطاقة النظيفة والآمنة . ويحدونا الأمل في أن سياسات الطاقة الجديدة ستوفر وظائف خضراء ونزيهة و جديدة ، والتنمية الاقتصادية ، وعدالة الطاقة ، وإيجاد حل للعديد من قضايا المياه في المنطقة وفي اليمن.

وأنا أتطلع إلى نقاشات رائعة ومفيدة وتبادلا مثمرفي وجهات النظروأود أن أشكر جميع الذين ساهموا في فكرة وتنظيم هذهالندوة ، شركائنا في مؤسسة قرار للإعلام والتنمية المستدامة
وأشكر كل معدي الأوراق من الخبراء والباحثين والشكر موصول لجميع الحضور.

وشكراً

محمود قياح
مدير برامج
مؤسسة فديدريش إيبرت مكتب اليمن

صور جماعية للمشاركين في ورش العمل الثلاث (صنعاء /تعز / عدن)

الأوراق البحثية

الطاقة والاقتصاد العالمي

أ.د/ مروان ذمرين
عالم يمني في مجال الطاقة
عضو زمالة جمعية علماء مابعد الدكتوراة في اليابان

مفهوم ارتباط الطاقة بالاقتصاد لم يظهر بشكله الحالي إلا بعد النهضة الاقتصادية في القرن التاسع عشر حيث تسابقت القوى العظمى لتسيطر على منابع النفط والغاز أو توطيد العلاقات السياسية مع حكام الدول المصدرة للنفط والغاز وغيرها من المصادر الطبيعية. إلى جانب ذلك ، فان الدول المتقدمة اهتمت وبشكل خاص بتطوير كل أنواع التكنولوجيا اللازمة لاستخراج وتعدين كل ما أمكن ليساعد في تقدمها على صعيد وابتكار مصادر أخرى للطاقة تقلل من اعتمادها على مصادر الطاقة الموجودة خارج حدودها على صعيد آخر.

سأقوم هنا بتقديم بسيط لمدى استهلاك الطاقة حاليا ومن ثم عرض مختصر لمستقبل الطاقة حتى عام 2030 .

شهد القرن العشرين زيادة بنسبة عشرين ضعف السريعة في استخدام الوقود الأحفوريين عامي 1980و2006 بمعدل نمو سنوي في جميع أنحاء العالم يقدربحوالي٪2 وفقا لتقديرات الإدارة الأمريكية لمعلومات الطاقة في 2006 في إسهام إجمالي يبلغ ٪86 للطاقة في العالم.

يعتبر الفحم والنفط والغاز من أهم أنواع الوقود الاحفوري. في عام 2000 ، استحوذت الصين على ٪28 من استهلاك العالم من الفحم ، بينما استهلكت دول آسيا الأخر بما مجمله ٪19 ، وأمريكا الشمالية ٪25 والاتحاد الأوروبي٪14.

وتعتبر الصين اكبر دولة منتجة ومستهلكة للفحم هي الصين وكانت حصتها من إنتاج الفحم العالم ٪28 في عام 2000 وارتفعت إلى ٪48 في عام 2009 والدافع هو استهلاك الطاقة في قطاع الصناعة الصيني. وإذا استمر إنتاج واستهلاك الفحم بنفس المعدل كما في عام 2008 ، و إذا ما ثبت اقتصاديا أن الاحتياطي العالمي القابل للاستخراج من الفحم سيستمر لحوالي 150 سنة فان إحراق هذه الكمية هو أكثر بكثير من الكمية اللازمة لكارثة مناخية لا رجعة فيها لان الفحم هو أكبر مصدر لانبعاثات ثاني أكسيدالكربون في العالم.

وعلى الرغم أن الفحم آثار الثورة الصناعية في القرن 18و19 لكن مع ظهور السيارات والطائرات وانتشار الكهرباء ، أصبح النفط هو الوقود السائد خلال القرن العشرين كأكبر مصدر من مصادر الطاقة وتشير التقديرات إلى أن ما بين 100و 135 مليار طن من النفط قد استهلكت منذ 1850 وحتى الوقت الحاضر. يمثل الغاز الطبيعي احد أهم مصادر الوقود الاحفوري وينمو الاستهلاك العالمي للغاز بشكل كبير نظراً لأنه يعتبر رخيص نسبيا ويستخدم في توليد الطاقة الكهربائية والتدفئة وبضرر اقل للبيئة. أما بالنسبة للطاقة النووية فان هنالك ما مجموعة434 مفاعلا نوويا قابلة للتشغيل في العالم مع 66 مفاعلا أخرى قيد البناء حاليا تسهم في توفير وإنتاج ٪14-13 من الطلب على الكهرباء في العالم.

وفي ظل تفاقم أزمة المناخ وعدم استقرار أسعار النفط والغاز وخاصة في أوقات الحروب في منطقة الخليج ، فقد تعلم العالم درسا قاسيا في عام 1973 حين تأثرت إمدادات النفط بالحرب في ذلك الوقت وبدأ بتبنس مشاريع لتوليد الطاقة البديلة أو ما يعرف بالطاقة المتجددة والتي يمكن أن تأتي من الموارد التي تتجدد بشكل طبيعي مثل أشعة الشمس والرياح والأمطار والمد والجزر والأمواج والحرارة الجوفية لتحل الطاقة المتجددة محل الوقود التقليدي في أربعة مجالات متميزة هي توليد الكهرباء ، المياه الساخنة/ التدفئة ووقود السيارات ، وخدمات الطاقة في المناطق الريفية خارج الشبكة.

وعلى النقيض من مصادر الطاقة الأخرى ، توجد موارد الطاقة المتجددة في مناطق جغرافية واسعة تضمن الانتشار السريع للطاقة المتجددة ورفع كفاءة الطاقة ويؤدي إلى إستراتيجية أمنة للطاقة بالإضافة إلى التخفيف من آثار تغير المناخ وغيرها من الفوائد الاقتصادية. وفي استطلاعات الرأي العام الدولية هناك دعم قوي لتعزيز مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح. وعلى المستوى الدولي هنالك مالا يقل عن 30 دولة في جميع أنحاء العالم لديها مساهمة من الطاقة المتجددة قد تصل إلى أكثر من 20 في المئة من إمدادات الطاقة. ومن المتوقع أن تستمر في النمو بقوة خلال العقود المقبلة.

هنالك العديد من مصادر الطاقة المتجددة سأقوم بشرح أهمها هنا بإيجاز. أكثر الطاقات المتجددة إسهاماً في توليد الطاقة هي :

الطاقة الكهرومائية:

وهي مصطلح يشير إلى الكهرباء المولدة من خلال استخدام الطاقة الحركية للسقوط أو تدفق المياه. ذلك هو الشكل الأكثر استخداما على نطاق واسع من الطاقة المتجددة ، ويمثل ٪16 من استهلاك الكهرباء في العالم.

طاقة الرياح:

تأتي في المرتبة الثانية وتنمو بمعدل ٪30 سنويا ، بقدرة كلية 238351 ميجاوات في نهاية عام 2011 وفي 83 بلدا في جميع أنحاء العالم تستخدم طاقة الرياح على أساس تجاري.

الطاقة الشمسية :

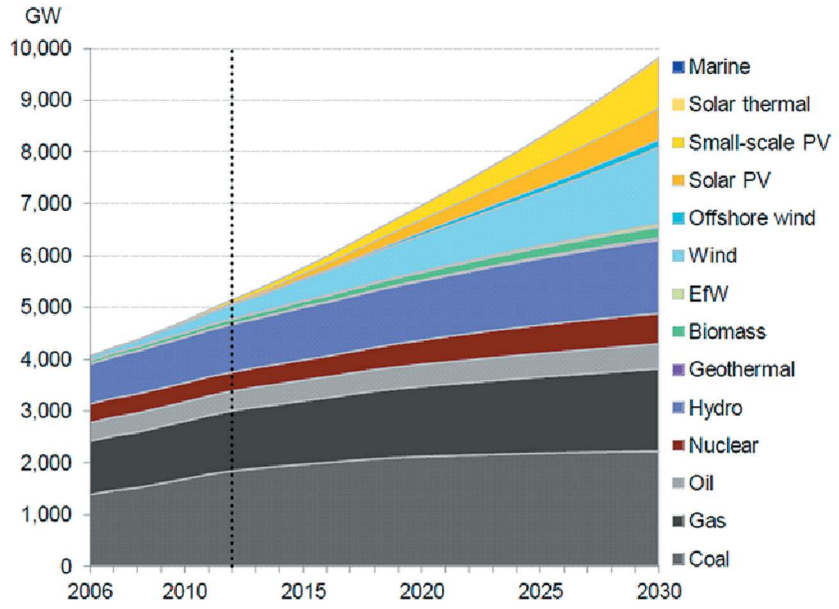
متمثلة في الضوء المنبعث والحرارة الناتجة عن الشمس قدتم تسخيرها من قبل البشر منذ العصور القديمة باستخدام مجموعة من التقنيات المتطورة باستمرار. وتشمل تكنولوجيات الطاقة الشمسية ، السخانات الشمسية والخلايا الكهروضوئية والكهرباء الحرارية الشمسية والهندسة المعمارية الشمسية ، والتي يمكن أن تقدم إسهامات كبيرة في حل بعض المشاكل الأكثر إلحاحا التي يواجهها العالم الآن. توقعت وكالة الطاقة الدولية أن الطاقة الشمسية يمكن أن توفر ثلث الطلب على الطاقة العالمي في 2060 ، في حين ستنخفض انبعاثات إلى مستويات متدنية للغاية.

طاقة حرارة الأرض:

من مصادر الطاقة المتجددة أيضاً وتستخدم الطاقة الحرارية الأرضية تجاريا في أكثر من 70 بلدا في استخدامات معظمها لأغراض التدفئة . ولكن ترتبط هذه الطاقة بجغرافيات معينة تتطلب وجود حرارة عالية بالقرب من سطح الأرض كمناطق البراكين مثلا مما جعل استخدامها محدودا بهذه المناطق.

نظرة مستقبلية

أضحت كل اقتصاديات العالم تتنافس بقوة لتضمن حصتها من الطاقة اللازمة لضمان تنمية مستدامة ولكن معظم الدول أفرطت في استعمال الوقود الاحفوري مساهمة فيما بات يعرف بظاهرة الانحباس الحراري ولم يفق العالم إلا في نهاية تسعينيات القرن الماضي وتم الاتفاق على بروتكول كيوتو للحد من ظاهرة الاحتباس الحراري إلا أن دولا لم تلتزم بعد توقيع الاتفاقية نظراً لتنامي استخدام الطاقة في دولاً نامية مثل الصين والهند والتي لا يمكن كبح استخداماتها للطاقة الرخيصة نظراً للتقدم المتسارع فيها. هنالك العديد من النظريات والسيناريوهات التي تصف مستقبل الطاقة والاقتصاد. تقليديا ، إذا افترضنا أن الاقتصاد العالمي سوف يستمر بنفس وتيرة التقدم مع الحفاظ على الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي ، فإن العالم سيستنزف الوقود الأحفوري بوتيرة متسارعة تسمح بانخفاض الأسعار بسرعة مع إبداء القليل
تجاه مخاوفنا البيئية. وستذهب المزيد من الاستثمارات إلى تقنيات موثوق بها كالغاز والطاقة النووية والفحم وستستمر شركات الكهرباء في الاستثمار في تقنيا تعتمد على الشبكات الكهربائية الموجودة. ولكن نظرا لكون الطلب على الطاقة يتزايد يوما بعد يوم نظرا لزيادة الطلب من قبل الاقتصاديات النامية ، سيكون من الصعب جدا الحفاظ على الوقود الأحفوري ، وينبغي وضع المزيد من الاستثمارات في التكنولوجيات الأكثر كفاءة ونظافة.
بالإضافة إلى ذلك ، فإن العالم بحاجة إلى بذل المزيد من الاستثمار في تكنولوجيات الشبكات المتقدمة مثل الشبكات الذكية وعمل المزيد من الدراسات والاستثمار في حلول مستقبلية لتخزين الطاقة.



المصدر : بلومبيرج لتمويل الطاقة الجديدة

في معظم توقعات مستقبل الطاقة التي تقوم بها شركات التسويق والاستثمار أو المؤسسات الحكومية ، فان حصة الطاقة المتجددة ستزيد على ٪40 من الطاقة بحلول عام 2030.

يمثل الرسم البياني أعلاه احد الأمثلة على مستقبل ونوع الطاقات المستخدمة بحلول عام 2030 وكما يمكن مشاهدته من هذا الرسم البياني وفقا لبلومبرغ لتمويل الطاقة ،فان طاقة الرياح والطاقة الشمسية ستستمر في السيطرة على حصة كبيرة من الطاقة المتجددة متجاوزة بذلك ما تنتجه محطات الطاقة الكهرومائية الكبيرة. وأنا شخصيا اتفق مع هذا. ومع ذلك ، فإن الطاقة الكهرومائية قد تكون واحدا من أقوى الخيارات لتخزين الطاقة وذلك باستخدام الفائض في الطاقة الكهربائية برفع الماء إلى خزانات عالية ومن ثم استخدام الماء المتدفق في توليد الطاقة.

سيكون هناك أيضاً إسهام آخر من الطاقات مثل طاقة المد البحرية والطاقة الحرارية الأرضية والطاقة الشمسية الحرارية بحلول عام 2030م ، إنما بإنتاجية محدودة وقليلة نظراً لارتفاع تكلفتها.أما طاقة الوقود الأحفوري فإنها تنمو ببطء وسيقلّ إجمالي إسهامها في الناتج العالمي من ٪67 عام 2012 إلى نحو ٪45 بحلول عام 2030. بينما يرجح أن يظل الوضع الحالي للطاقة النووية دون تغيير أي بحوالي ٪6 نظراً لزيادة الوعي حول السلامة النووية بعد حادث فوكوشيما في 2011 في اليابان.

الشبكات الذكية للطاقة (سمارت جريد)

في ظل الوضع الحالي لشبكات الكهرباء المركزية فإنه من الصعب الجزم بمقدار الفقد الطاقي الناجم عن فقدان القدرة على معرفة كمية العرض والطلب للتيار الكهربائي. في وسائل توليد الكهرباء التقليدية يتم تقدير مقدار الطاقة اللازمة توليدها بناء على نتائج مسبقة لمتوسط الاستهلاك اليومي حسب الوقت بحيث تتيح لمشغلي الشبكات معرفة القدر اللازم من الكهرباء يوميا او حتى على مدار الساعة.

تكون هذه المواءمة صحيحة نسبياً لشبكات صغيرة مع الأخذ بالاعتبار بإنتاج طاقة اكبر قليلاً مما يستهلك لتفادي العجز الكهربائي ولكن عندما تبدأ هذه الشبكات بالنمو تدريجيا مع التوسع العمراني والزيادة في عدد السكان يصبح من الصعب التحكم في هذه الشبكات ومعرفة مقدار الفقد الطاقي الناتج عن الربط العشوائي والأحمال الكهربائية الزائدة على الشبكة.

على سبيل المثال ، عند بداية تفاقم أزمة الكهرباء في اليمن في نهاية تسعينات القرن الماضي ، والتي مازالت حتى الآن ، ونظرا للعجز الكبير الناتج عن التوسع العمراني وانعدام أي إضافات جديدة لتوسعة قدرة الشبكة اتخذت شركة الكهرباء حلاً مؤقتاً يضمن توصيل الكهرباء بطريقة عادلة إذا ما قامت بتقسيم العاصمة إلى مناطق ومن ثم إرسال الكهرباء إلى البعض واستثناء البعض وفق جدول زمني متداول. عند ذلك قام بعض اليمنيين بربط بيوتهم بأكثر من شبكة كهربائية فرعية من مناطق مختلفة بمعرفة شركة الكهرباء ، وهذه إحدى ظواهر الفساد ، لكي يتسنى لهم الحصول على الكهرباء بشكل دائم.

إذن بالإضافة إلى العجز الكليفي إنتاج الكهرباء لدينا شبكة رديئة تدار بوسائل بدائية وتصرف عليها المليارات من خزينة الدولة دون فائدة تذكر. إحدى الحلول كانت في خصخصة خدمة الكهرباء ولكن للأسف أصبحت المشكلة اكبر عبئاً على الدولة لان هذه الشركات محلية وتقوم بتغذية الشبكة العامة ومع الأسباب أعلاه نعرف أن المشكلة لم تحل رغم أن ما تستهلكه الجمهورية اليمنية بكاملها لا يتعدى 100 جيجا وات ساعة من الطاقة أي أن محطتي توليد كهرباء كتلك التي في سد أسوانفي جنوب مصر(بقدرة 2 جيجاوات) كفيلة بتزيد اليمن بالطاقة.

بعيداً عن مشكلة اليمن في الطاقة وإذا ما عدنا إلى توضيح مفهوم الشبكات الذكية واستخدام الطاقة بكفاءة ، سأقوم هنا بعرض بسيط لمنظومة الشبكات الذكية في المستقبل.

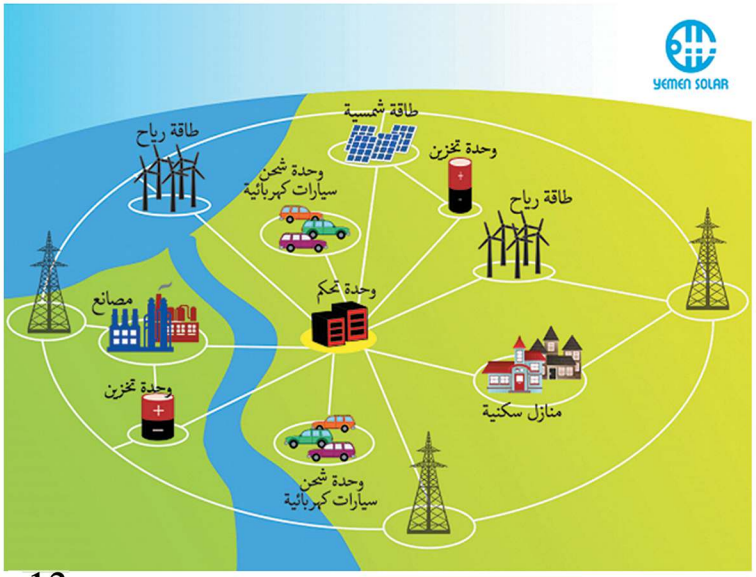
استخدمت العديد من المفاهيم المختلفة لنمذجة شبكات الطاقة الذكية. هذه المفاهيم استخدمت لدراسة الشبكات الذكية في إطار نظم معقدة تشمل دراسة تأثير عملية التحكم الالكتروني ، والبيئة ، ومدى الإدراك البشري ، ونظرية المعلومات ، والفيزياء الدقيقة ، وغيرها الكثير.

سأستعرض هنا ببساطة مفهوم الشبكات الذكية كما هو في الرسم التوضيحي في الأسفل.

تقليدياً تتكون أي منظومة كهربائية من ثلاث ركائز أساسية هي محطة توليد الكهرباء ، مناطق استهلاك الكهرباء وشبكة الربط الكهربائي بينهما ولكن الشبكات الذكية ستستخدم وحدة معالجة مركزية مجهزة بوحدة معالجة الكترونية ذات سرعة فائقة في تحليل البيانات ومعرفة أماكن العجز أو الفائض الطاقي ومن ثم إعادة توزيع الأحمال تباعا لتضمن وصول الكهرباء بسلاسة ودون فقد طاقي. برزت الحاجة الملحة لهذه الشبكات مع التطور المتسارع في استخدامات الطاقة البديلة كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح حيث تخضع هذه الأنواع من الطاقة غالبا للتغيرات المناخية.

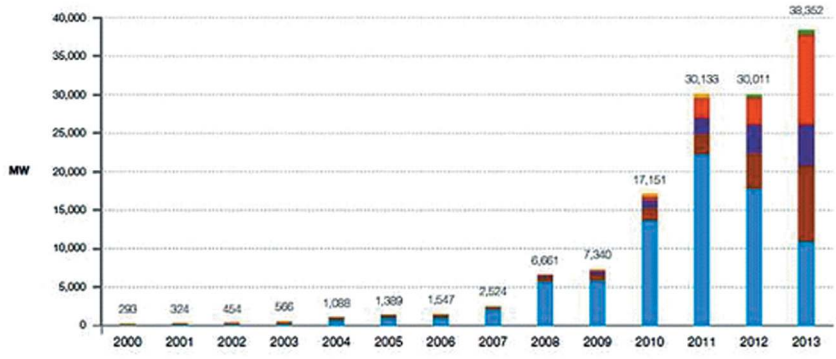
على سبيل المثال إذا كانت حاجتي من الطاقة للمنزل هي 2 كيلووات ساعة ومنظومتي الشمسية فوق سطح المنزل تنتج 3 كيلو وات ساعة فاني افقد كل ساعة حوالي 1 كيلو وات ولكن إذا ما كان منزلي مرتبط بشبكة ذكية فإنها ستقوم بسحب الفائض وتصديره إلى منزل آخر بحاجة إليه أو خزنه في بطاريات كبيره لاستخدامه ليلا عند عدم توفر الإشعاع الشمسي وكذلك الحال لطاقة الرياح عند هبوبها بسرعة او توقفها تماماً.

تكمن المشكلة الرئيسية في عملية تخزين الطاقة وهي مشكلة واجهت دولا مثل ألمانيا عندما أصبحت الطاقة المولدة من توربينات الرياح والطاقة الشمسية اكبر من أن تستوعب أو تستهلك في الشبكة المحلية ناهيك أن مثل هذا الفائض مدفوع ثمنه كدعم من الحكومة لملاك محطات الطاقة البديلة كتشجيع لحماية البيئة. أصبح الآن المستهلك في هذه الدول ليس من النوع التقليدي فمنزله وحديقته أصبحا يولدان الطاقة الكهربائية وأضحى مشاركا في عملية إنتاج الطاقة مما جعله يهتم أكثر بترشيد استهلاكه وتوسيع معرفته الاقتصادية المرتبطة بالطاقة.



الطاقة الشمسية

إن مفهوم الطاقة الشمسية واسع فمن استخداماتها ، توليد الكهرباء عبر التسخين الحراري وتحويل الطاقة الحركية إلى كهرباء ، تسخين المياه حراريا و استخدام الخلايا الشمسية في تحويل الضوء إلى كهرباء.
في هذه الورقة سأناقش الجزء الأخير وهو المتعلق بالخلايا الشمسية وسأحاول شرحها ببساطة ليتسنى للقارئ العادي تكوين فكرة ولو مبسطة عن هذه الطاقة.

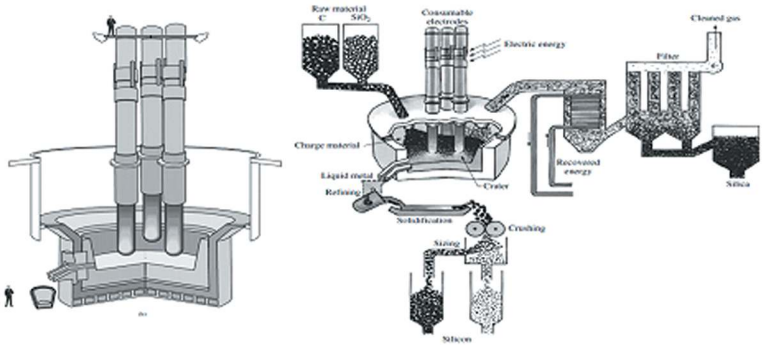


	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
RoW	88	56	80	77	29	10	105	42	76	80	284	508	n/a	n/a
MEA	n/a	n/a	n/a	n/a	1	0	0	1	1	22	55	125	365	383
China	19	5	19	10	10	8	10	20	40	160	500	2,500	3,500	11,800*
Americas	2	3	30	48	61	82	110	166	306	500	1,082	2,181	3,774	5,362
APAC	126	128	190	230	282	304	325	271	530	745	1,578	2,562	4,646	9,833
Europe	58	133	134	202	705	985	997	2,023	5,708	5,833	13,651	22,259	17,726	10,975
Total	**293**	**324**	**454**	**566**	**1,088**	**1,389**	**1,547**	**2,524**	**6,661**	**7,340**	**17,151**	**30,133**	**30,011**	**38,352**

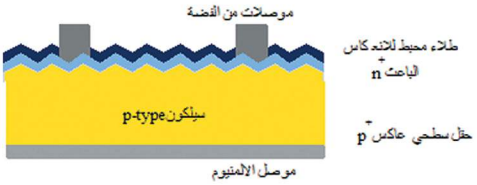
RoW: Rest of the World. MEA: Middle East and Africa. APAC: Asia Pacific.
Methodology used for RoW data collection has changed in 2012.
**This number could be increased to 12,920 MW.*

عالميا بلغت الإنشاءات العالمية من الطاقة الشمسية حوالي 38 جيجا وات سنويا في عام 2013 ووصلت إلى ما يقارب 48 جيجا وات مع توقع بزيادتها الى 55 جيجا وات في 2015 وإذا ما حسبنا الإنشاءات تراكميا فإننا قد تعدينا مرحلة الإسهام بما يقارب 160 جيجا وات (حوالي 40 ضعفا لحاجة اليمن من الطاقة) من الطاقة الشمسية. ولكي نعرق ماهية الطاقة الشمسية ، سأقوم بشرح بسيط عن طريقة صناعتها.
الخلايا الشمسية ببساطة عبارة عن مولد للتيار الكهربائي باستخدام ضوء الشمس. تقوم الخلايا الشمسية بتحويل الضوء الساقط عليها إلى الكترونات يتم فصلها في الخلية الشمسية وتصديرها إلى الحمل المتصل بها سواء كان هذا الحمل عبارة عن جهاز كهربائي أو بطارية قابلة للشحن. تتعدد أنواع الخلايا الشمسية حسب نوعية المادة المستخدمة في التصنيع والتي تتحكم بمقدار كفاءة التحويل الطاقي.

تصنع الخلايا الشمسية غالبا من مادة السيلكون المستخرج من صخور أو رمال السيليكا النقية حيث نقوم بصهر هذه الصخور في أفران خاصة لإنتاج السيلكون الخام بنقاوة تتجاوز 95% ومن ثم معالجته كيميائياً لتصل نقاوته إلى 99,9999999% بحيث يتم استخدامه لإنتاج بلورات السيلكون عالية النقاوة والتي تستخدم في المعالجات والاكتونيات الدقيقة أو بنقاوة اقل نسبيا ليستخدم في تصنيع الخلايا الشمسية.



بعد إنتاج رقائق السيليكون تتم معالجة أسطحها كيميائيا وإضافة طبقة من مادة الفسفور أو البورون لتعاكس قطبية رقيقة السيلكون مكونة بذلك وصلة ثنائية قادرة على فصل حوامل التيار التى تنتج عند تعرضها لضوء الشمس. يتم استخدام مادة نيترات السيلكون لطلاء سطح الخلية وإكسابها اللون الأزرق بحيث تحبط عملية انعكاس الضوء الساقط على الخلية وإعطاءه فرصة اكبر لدخول الخلية. بعد ذلك تتم عملية طباعة شبكة الموصلات الفضية على السطح الأمامي وشبكة الألمنيوم على السطح الخلفي ومعالجتهما حراريا وبذلك تصبح الخلية الشمسية جاهزة لإنتاج الكهرباء. يتم تجميع هذه الخلايا في صفوف على التوالي لزيادة فرق الجهد او على التوازي لزيادة التيار في عملية مشابهة نسبيا لطريقة استخدام البطاريات العادية ولذلك يحلو للبعض تسميتها بالبطاريات الشمسية.



يطلق على الخلايا المجتمعة معا بلوح الطاقة الشمسية وتجمع هذه الألواح بطريقة مشابهة لنحصل على مصفوفة من الألواح الشمسية والتي نقوم بربطها بشبكة الكهرباء الاعتيادية بعد أن نقوم بتحويل التيار المباشر إلى تيار متردد باستخدام محولات خاصة لهذه العملية.

الطاقة الشمسية تعمل في أي مكان تصل فيه أشعة الشمس إلى ألواح الطاقة الشمسية ، ولكن بعض المواقع هي أفضل من غيرها في مقدار الإشعاع الشمسي كمقياس لقوة الشمس المتوفرة على سطح الأرض ، حوالي 1000 واط لكل متر مربع. فمثلا مع ألواح شمسية أحادية البلورية ذات كفاءة 15٪ ، نتوقع أن تولد حوالي 150 وات لكل متر مربع من الخلايا الشمسية إذا ما وضعت في زاوية تقابل أشعة الشمس بشكل عمودي.

هنالك خرائط لمقدار الإشعاع اليومي بمقياس الطاقة المتاحة من أشعة الشمس ، ويعبر عنها بعدد الساعات من ضوء الشمس في مستوى الإشعاع من 1000 واط لكل متر مربع " مثلا 7 ساعات في اليمن" ومن الواضح أن أجزاء مختلفة من العالم تتميز مثل اليمن بساعات أطول من ضوء الشمس من الآخرين.

الخريطة الشمسية أدناه تعطيك فكرة عامة عن "عدد ساعات ضوء الشمس في مستوى الإشعاع من 1000 واط لكل متر مربع " للموقع الخاص بك.

تعتمد تكلفة النظام الشمسي في الواقع على مقدار استخدامك اليومي من الطاقة وعدد ساعات ظهور الشمس في مستوى الإشعاع من 1000 واط لكل متر مربع ، فمثلا إذا كان مقدار ما تستهلكه شهريا من الكهرباء هو 1500 كيلو وات ساعة فان ذلك يعني انك تحتاج لنظام شمسي يوفر حوالي 50 كيلو وات ساعة يوميا وبمعرفتنا بأن متوسط عدد الساعات من ضوء الشمس في مستوى الإشعاع من 1000 واط لكل متر مربع في اليمن هو حوالي 7 ساعات فانك تحتاج إلى نظام شمسي بقدرة اكبر من 7 كيلو وات لتتمكن من تشغيل البيت كليا بالطاقة الشمسية نهارا وشحن البطاريات لاستخدامها ليلا. أنظمة شمسية اقل من ذلك بكثير قد لا تتعدى 1 كيلو وات تكفي لتوفير الإضاءة الضرورية مع أجهزة التلفاز والكمبيوتر.

أسعار الطاقة الشمسية هي أسعار عالمية ، فمثلا تتراوح أسعار أنظمة الطاقة الشمسية بين 3 الى 5 دولارات للوات ألواح د معتمدة على نوعية التكنولوجيا المستخدمة (تشمل ألواح الطاقة ووحدة التحكم ومحول التيار المستمر إلى تيار متردد وأسلاك التوصيل والمقسمات بالإضافة إلى قواعد التنصيب وتكلفة اليد العاملة.

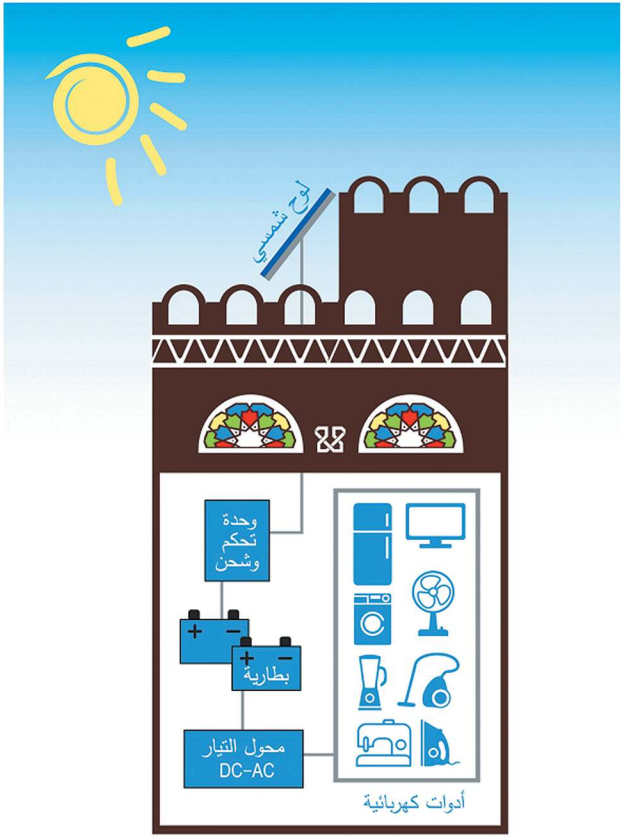
العديد من المنازل القديمة لم تكن مصممة أو بنيت بكفاءة لاستخدام الطاقة عموما. ويجب أن تأخذ في الاعتبار عند شراء وتركيب نظام الطاقة الشمسية لمنزلك بأنك تصبح شركة الكهرباء الخاصة بك ولذلك فإن كل كيلوواط ساعة إضافي من الطاقة التي تستخدمها في المنزل يعني المزيد من ألواح الطاقة والمعدات الأخرى مثل البطاريات وبالتالي المزيد من المال لتلبية احتياجات الطاقة الخاصة بك. أي ان تشغيل الأجهزة مثل سخانات المياه الكهربائية ومواقد الطهي والأفران ومكيفات الهواء بالطاقة الشمسية غير عملي ومكلف اقتصاديا.

يجب النظر في استخدام بدائل مثل الغاز الطبيعي لتسخين المياه أو الطبخ. التبريد والإضاءة عادة ما تكون أكبر مستهلكي الطاقة في المنزل بعد الأحمال الكهربائية للتدفئة ، وينبغي أن ينظر في هذين المجالين بعناية فائقة من حيث الحصول أفضل كفاءة في استخدام الطاقة المتاحة.

بذلت خطوات كبيرة في السنوات الـ5 الماضية نحو تحسين كفاءة التبريد للمكيفات الهوائية من ناحية واستخدام أضواء الفلورسنت المدمجة بتقنية الصمام الباعث ذات قوة ضوء ساطع. هذه الأضواء الفلورية هي الآن متاحة بسهولة في الأسواق.

وبحكم التجربة في صناعة الطاقة الشمسية فان مقابل كل ريال تستخدمه في استبدال الأجهزة الكهربائية القديمة غير الفعالة سوف تقوم بتوفير أكثر من ريالين في تكلفة نظام الطاقة الشمسية لتشغيلها ، لذلك يمكنك أن ترى أن الحفاظ على الطاقة أمر بالغ الأهمية ، ويمكن أن تؤتي ثمارها حقيقة عند النظر في نظام الطاقة الشمسية. الخلايا الكهروضوئية تحول طاقة الشمس إلى كهرباء على مستوى كفاءة منخفضة نسبيا (حوالي 18٪) ، لذلك فان استخدامها لتشغيل أحمال التدفئة الكهربائية عالية الطاقة يعتبر ذو كلفة اقتصادية عالية في الوقت الراهن.

البدائل الأخرى هي استخدام السخانات الشمسية الحرارية عبر التسخين المباشر للهواء أو الماء من حرارة الشمس أو السخانات الغازية والتي تعتبر أكثر كفاءة بكثير لتطبيقات التدفئة من الخلايا الكهروضوئية.



هناك العديد من المكونات التي تشكل النظام الشمسي كاملة ، ولكن المكونات الرئيسية هي:

a. ألواح الطاقة الشمسية
b. وحدة التحكم الطاقي والتحويل
c. أسلاك التوصيل والمشتركات
d. هيكل التنصيب

يتم توصيل الألواح الشمسية على التوالي أو التوازي أو دمجهما معا للوصول الى فرق الجهد والتيار اللازمين . تنتج الألواح الشمسية تيارا مستمرا ويتم توصيلة بوحدة التحكم الطاقي والتحويل والتي تقوم بإرس الجزء من التيار اللازم إلى بنك البطاريات حيث يتم تخزينه والجزء الاخر يتم تحويله الى تيار متردد ليستخدم في تشغيل الاحمال والاجهزة المنزلية.

أهم وظيفتين لوحدة التحكم هي منع الشحن الكهربائي المفرط وإيقاف أي تدفق للتيار العكسي من البطاريات مرة أخرى إلى ألواح الطاقة الشمسية ليلا. الطاقة التي أنتجها النظام الشمسية خلال النهار وخزنت في بنك البطاريات يتم تحويلها إلى تيار متردد لاستخدامها في أي وقت من نهاراً أو ليلاً.

مستقبل الطاقة الشمسية فس اليمن

إن صناعة الخلايا الشمسية تتطلب بنية تحتية صناعية قوية ولذلك فاليمن غير مؤهلة حاليا لصناعة الخلايا الشمسية نفسها ولكن صناعة تجميع الألواح الشمسية ممكنة وذات جدوى اقتصادية عالية. إذا ما ساهمت رؤوس الأموال الوطنية في استثمارات الطاقة الشمسية بالشكل الصحيح فمن الممكن أن ننقل صناعة الألواح الشمسية إلى اليمن وبحيث يتم تدريب اليد العاملة على توصيل الخلايا الشمسية ومن ثم تجميعها ورصها وإضافة الغطاء الزجاجي والخلفية الحامية للخلايا وضغطها تحت درجة حرارة تتراوح بين 150 إلى 250 درجة لتكوين لوح شمسي يغلف بأطر من الألمنيوم.

هذه الصناعة البسيطة طبقت في دول أكثر فقرا من اليمن ونجحت في توفير بعض الاحتياجات من الطاقة محليا في القرى الصغيرة بعيدا عن شبكات الكهرباء الرئيسية.

المصادر والمراجع

http://en.wikipedia.org/wiki/World_energy

Blumberg New Energy Finance outlook 2014

EPIA Global Market Outlook 2014

تعقيدات الفساد والسياسة
وإجهاض الخيارات البديلة!

ماجد المذحجي
باحث ومحلل سياسي

تعقيدات الفساد السياسية وإجهاض الخيارات البديلة !

- **مقدمة**

تتعرف هذه الورقة على مشهد أزمة الطاقة الكهربائية في اليمن في صلتها بالأزمات السياسية وصناعة الفساد خلال الأعوام الأخيرة ، وهي تقدم تحليل سريع لطبيعة التدهور الكبير الذي يشهده هذا القطاع الخدمي بالغ الأهمية والحيوية الذي يتصل بمعيشة المواطنين ومصالحهم اليومية ، مع محاولة إدراك كيف يتداخل فشل السياسيات الرسمية التي تُدير هذا القطاع مع التوظيف السياسي لعمليات التخريب المنظمة التي يتعرض لها ، وصناعة الفساد الضخمة التي تعتمد بشكل رئيسي على التدهور الذي يشهده!

وفي الأخير تعمل الورقة على إضاءة خيارات الطاقة البديلة وخصوصاً الطاقة الشمسية ، وكيف يتم إجهاض الإقبال المتزايد عليها كخيار شعبي بديل عن "المواطير" التي احتلت واجهة المشهد في اليمن كتكثيف لتداخل الفشل والفساد وانعدام الخيارات في ما يخص الطاقة الكهربائية في اليمن خلال الأعوام الأخيرة.

- **وضع الطاقة الكهربائية في اليمن**

دخلت الطاقة الكهربائية لأول مره إلى اليمن في مدينة عدن وذلك في العام 1926 لتغطية احتياجات القاعدة العسكرية للقوات البريطانية آنذاك ، حيث أنشأت محطة بخارية طاقتها 3 ميغاوات. بينما كان أول حضور لها في شمال اليمن في مدينة الحديدة ، وذلك في عام 1950 من خلال مولدين صغيرين للكهرباء طاقة كل واحد منهما 150 كيلوات (انظر في الملاحق تاريخ مختصر للكهرباء في اليمن).

ورغم هذه البداية المبكرة للكهرباء في اليمن إلا أن المآل الذي تنتهي له الآن يبدو مخيباً للآمال ، حيث تعاني المنظومة الكهربائية في اليمن مشاكل متعددة منها الضعف في قدراتها التوليدية ، وتقادم محطات التوليد وتهالك معظم شبكات التوزيع الكهربائية ، علاوة على تزايد مضطرد في الطلب على الطاقة في وقت تواجه الحكومة مصاعب كبيرة في تمويل إنشاء محطات جديدة للتوليد.

وتعتمد الجمهورية اليمنية على مقدار من الطاقة كهربائية لا يتجاوز الألف ميغاوات على أكبر تقدير ، وهو ما لا يغطي سوى حوالي 57% من عدد السكان الذي يصلون إلى حوالي 25 مليون نسمة ، ويتزايدون بمعدل 3 بالمائة سنوياً ، أما بقية السكان فما يزالون محرومين من هذه الخدمة. حيث يشير أحد التقارير الصادرة عن المؤسسة العامة للكهرباء إلى أن احتياجات اليمن الفعلية من الطاقة في الوقت الحالي تصل إلى ثلاثة آلاف ميغاوات في الساعة على أقل تقدير ، في الوقت الذي انتهى العمر الافتراضي لنصف محطات توليد الكهرباء الرئيسية باليمن ، أو أنه أوشك على الانتهاء ولم تحظ معظمهن بأي صيانة.

و(يقدر الطلب الاستهلاكي للطاقة الكهربائية بالجمهورية اليمنية بالوقت الحاضر ما يساوي(1500) ميغاوات بينما الحمل الأقصى لتوليد الطاقة الكهربائية لدى جميع المحطات بالجمهورية اليمنية ،والمنتجة تساوي(670)ميغاوات و المشتراه (260) ميغاوات كإجمالي ما يتوفر من الطاقة الكهربائية تساوي (930) ميغاوات أي وجود عجز في الطاقة الكهربائية لتغطية حاجة الطلب الاستهلاكي المحلي الحالي يساوي(570)ميغاوات..

ناهيك عن مقدار هذا العجز في تلبية الطلب الاستهلاكي يتزايد إذا ما احتسبنا الطلب الاستهلاكي التجاري والصناعي للطاقة الكهربائية والذي يحتاج لكبار المستهلكين (المشاريع الصناعية) والذي لا يلبي ولم يدخل في احتسابنا واستقراءنا لمقدار العجز في تلبية الطلب الاستهلالي لصغار المستهلكين (الأسر والمنازل والمحلات التجارية الصغيرة)يساوي(570) ميغاوات ويلجا اضطرارا أولئك أصحاب المشاريع الصناعية الاعتماد على إنتاج طاقة كهربائية يومية تحتاجها مشاريعهم الصناعية والإنتاجية باستخدام مولدات خاصة تسعى لشرائها وتشغيلها ذاتيا.وبالتالي مقدار حاجتها للطاقة الكهربائية (100%)خارج عن دائرة الاستهلاك العام القائم رغم الشكوى من العجز في هذا الاحتياج العام ، ورغم خروج استهلاك كبار المستهلكين من إنتاج محطات القطاع العام الحكومي ممثلا بالمؤسسة العامة للكهرباء مؤسسة الدولة.أضف إلى انه يتم التعرض لفاقد في الطاقة الكهربائية المنتجة بسبب سوء الشبكة الكهربائية وإهمال جودة الصيانة لها بما يضمن تقليص مقدار الفاقد ويزيد من استمرار وجود هذا الفاقد الذي يذهب هباء منثورا ومقداره (30%) من مجمل الطاقة الكهربائية المنتجة)

وعلاوة على ما سبق تعززت مشكلات الطاقة الكهربائية في اليمن نتيجة الاعتداءات المتكررة على خطوط نقل الطاقة بدءاً من عام 2011 وحتى الان. وقد أدت هذه الاعتداءات إلى خلق ظاهرة الانطفاءات الكهربائية المتكررة ، والتي وان كانت واحده من أسبابها الرئيسية تتغذى على الاعتداءات فأنها أيضا تتفاقم في أحد مستوياتها بسبب عدم وجود خطة مزمنة لدى الحكومة تواكب النمو والاحتياج.

- توظيف الطاقة الكهربائية في إطار الصراع السياسي!

منذ اندلاع أحداث عام 2011 تضررت بشكل كبير الخدمات العامة المقدمة لعموم المواطنين ، وكان قطاع الطاقة الكهربائية الحيوي بشده المتضرر الأبرز من تبعات هذا الصراع حيث شهدت خطوط نقل الطاقة استهدافاً منظماً ضمن أغراض سياسية ، الأمر الذي أدى إلى تدهور متصاعد في تقديم هذه الخدمة الأساسية لعموم المواطنين الذي وصل نصيبهم من الوقت في الطاقة إلى حدود الساعة او الاثنتين في اليوم أثناء ذروة الأزمة.

لم يؤدي الاتفاق السياسي على إنهاء الصراع في اليمن ضمن ما عرف بالمبادرة الخليجية إلى إنهاء أزمة الطاقة ومختلف الأزمات الأخرى التي عقدت الأوضاع المعيشية ، بل شهد الأمر تصاعداً مستمراً كان واضحاً للمراقبين انه تعدى الوظيفة السياسية للجماعات المتصارعة ليتداخل معه مصالح صغيرة لبعض الجهات علاوة على استثماره في صناعة الفساد ذات المصالح الكبيرة والمتداخلة.

لقد أدى تصاعد الصراعات السياسية والمسلحة ، وتصاعد نهم الاستحواذ على مؤسسات الدولة من قبل الأطراف السياسية "الشريكة" إلى إتاحة مصالح المواطنين والدولة لهجمات تخريبية بغرض الابتزاز ، وكانت أبراج الكهرباء وأنابيب النفط الهدف الأساسي لهذا التخريب ، وكل ذلك جعل الحياة اليومية لليمنيين واليمنيات تتردى بشكل سريع وجعلهم مكشوفين تماماً أمام تحديات ومخاطر حقيقية تتصاعد باستمرار.

لقد تم توظيف الاعتداء التخريبي على خطوط الطاقة الكهربائية من مختلف الأطراف السياسية بغرض خلق احتقان شعبي واستثماره سياسياً في إطار الدعاية المتبادلة بطريقه غير مسبوقة ومبتذلة ، وعلى الرغم توفر معلومات واضحة عن الأفراد والعصابات القائمين على عمليات التخريب التي تعرضت لها خطوط الطاقة ، ووضعهم في ما يعرف بـ القائمة السوداء فلم يتم التحرك أبداً لضبطهم من قبل الأجهزة المختصة منذ 2011 وحتى الآن ، وهو ما يضع المسألة برمتها خارج فكرة العجز عن الضبط ليصبح الأمر تواطؤ مكشوف وفج.

-الفساد ودوره في أزمة الطاقة

يُشكل الفساد ضمناً أحد أهم المحركات القائمة على خلق أزمة الطاقة في اليمن ، وتبدو معالم هذا الفساد متصلة بقضيتين أساسيتين ، هما:

-1 سياسة شراء الطاقة

يتم الاعتماد دوماً على فكرة ضرورة توفير الطاقة بأي ثمن لكي لا يبقى المواطنين في الظلام ، وذلك لتبرير سياسة شراء الطاقة التي تشكل احد اكبر منابع الفساد وهدر المال العام ، حيث (إن شراء الطاقة ، أشبه بشراء كيلو حلوى بسعر كيلو ذهب أو مثل استئجار جناح في فندق ودفع مبلغ يفوق قيمة شراء ، أو بناء ، الفندق ذاته. هذا ما تفعله وزارة الكهرباء : تشتري 200 ميغاوات من باخرة على البحر بقرابة 19 مليار ريال سنوياً وبوسعها بهذا المبلغ إنشاء محطة غازية حكومية 200 ميغاوات تدوم عشرات السنين.)

-2 توليد الكهرباء بالديزل

ويشير الصحفي محمد العبسي إلى الكلفة الهائلة لـتوليد الكهرباء بالديزل ، حيث يمكن (بنصف قيمة الديزل المستهلك في سنة إنشاء محطة كهربائية غازية بقدرة 400 ميغاوات تدوم لـ25 سنة وتحقق عائدات سنوية للدولة لا تقل عن 100 مليار ريال.ذلك أن توليد 400 ميغاوات بالديزل يكلف مليوني و200 دولار باليوم بينما توليد نفس الكمية بالغاز يكلف 126 ألف دولار فقط) ، وهنا الأمر ليس سياسة حكومية خاطئة فهو متصل بضرورة البقاء في الاعتماد على الديزل الذي هو واحد من السلع الأعلى ثمناً في عملية التهريب الواسعة للمشتقات النفطية في اليمن نحو الخارج ، وذلك اعتماداً على فارق الأسعار حيث يتم شراءه بالسعر المدعوم وبيعه بالسعر العالمي —أو اقل قليلاً— في أسواق القرن الأفريقي على سبيل المثال ، ويتم بذلك تحقيق أرباح هائلة.

ويتم الاعتماد على عملية سرقة مخصصات الحكومية للمحطات الكهربائية المعتمدة على الديزل للحصول عليه بشكل كبير ، وهو أمر يساهم فيه توفر فائض من الديزل بسبب توقف المحطات والشبكة الكهربائية أثناء ضرب خطوط نقل الطاقة ، حيث يتم بيع هذا الديزل في السوق السوداء التي توسعت كثيراً نتيجة أزمات التموين للمشتقات النفطية التي تكررت كثيراً منذ 2011.

- إعاقة خيارات الطاقة البديلة(الطاقة الشمسية أنموذجا)

على الرغم من أن اللائحة التنظيمية لوزارة الكهرباء والطاقة اليمنية تُشير في البند 17 من المادة (2) إلى التالي (متابعة التطورات في تقنيات مصادر الطاقة الكهربائية المختلفة وإبداء الرأي في استخدام هذه المصادر) ، وأيضاً تُشير في البند 18 من ذات المادة إلى ضرورة (الاهتمام بالطاقة الجديدة والمتجددة كبديل استراتيجي للطاقة التقليدية والعمل على تحقيق الاستفادة العظمى من المصادر الطبيعية المتاحة وذلك بالتنسيق مع الجهات ذات العلاقة) إلا انه لم يبدأ بدأ وجود أي مؤشرات على وجود توجهات رسمية في البحث والعمل على تطوير مصادر الطاقة الكهربائية ، وتعزيز بدائل الطاقة مثل الطاقة الشمسية.

وعلى الرغم من كون الطاقة الشمسية يمكن أن تشكل بديلاً جيداً في اليمن في ظل أزمة الطاقة المتكررة ، ويمكن العمل على تعميمها كخيار على المواطنين لمواجهة أزمة الانطفاءات المتكررة التي تشهدها البلاد ، إ لا أن التوجهات العامة تقول بوجود تحرك رسمي معادي لتوجهات الاعتماد على الطاقة الشمسية متصل بمصالح كبيرة ستتضرر كبيراً إذا تم هذا الأمر.

حيث يعتمد الكثير من المواطنين على مولدات الكهرباء الصغيرة لتوليد الطاقة في منازلهم أو لتسيير أعمالهم لمواجهة انقطاع الكهرباء ، ولقد تضخمت تجارة "المواطير" بشكل كبير في الثلاث الأعوام الأخيرة ، ويوجد تقدير عام يقول بصناعة فساد كاملة تحرك الاعتماد على هذه "المواطير" عبر العمل على ضرب الطاقة وخلق الاحتياج لها ، وهو ما يتداخل أيضاً مع عملية الفساد في بيع الديزل والبترول في السوق السوداء ، حيث يضطر الكثيرين لشرائهم بأسعار خياليه في فترات أزمات تموين المشتقات النفطية لتشغيل "المواطير" ، وهي أزمات التموين التي تترافق بشكل غريب مع عمليات تخريب خطوط الطاقة ، ليصبح العائد هنا أرباحاً خيالية على مستوردي المولدات الكهربائية ومهربي المشتقات النفطية على حد سواء.

هكذا صناعة للفساد تقاوم بشدة التوجه نحو خيارات الطاقة البديلة وخصوصاً الطاقة الشمسية التي ستؤدي إلى تقليل الاعتماد على "المواطير" وتخفض الطلب بالتالي على الديزل والبترول.

الأنظمة كان قد بدأ بالارتفاع من عموم المواطنين رغم أسعارها المرتفعة نسبياً بسبب استمرار مشكلات انطفاء الكهرباء خلال السنوات الأخيرة ، كونها خيار استراتيجي أكثر جدوى ، ولكن هذا الاتجاه بدأ بالتراجع بعد ارتفاع كبير شهدته أسعار هذه الأنظمة بعد رفع أسعار التعرفة الجمركية على مكوناتها التي يتم استيرادها من الخارج وخصوصاً في الآونة الأخيرة.

ولا يمكن تفسير هذا الأمر إلا لضغوط مورست لتعطيل الإقبال على هذا الخيار بسبب تضرر مصالح أطراف كثيرة من هذا الأمر.

توصيات

- تعزيز توجه المواطنين نحو خيارات الطاقة البديلة والصديقة للبيئة خصوصاً تلك المعتمدة على الطاقة الشمسية.
- حث البنوك على تقديم قروض ميسره وطويلة الأمد للمواطنين ، والأعمال الصغيرة لتركيب أنظمة الطاقة الشمسية.
- العمل على خفض التعرفة الجمركية على مكونات أنظمة الطاقة الشمسية المستوردة للمساهمة في خفض تكاليفها وتعزيز كخيار مقبول للمواطنين.
- عمل دراسات في المناطق الريفية للتعرف على وضع المواطنين في الريف وتقييم كمية الطاقة الكهربائية التي يحتاجها ، والبدء في إقامة نظام يستطيع أن يتلاءم مع دخل الأسر الريفية ، حيث أن سكان الريف يمثلون 70 بالمائة من سكان اليمن ويفتقدون إلى طاقة مستديمة خصوصاً وان والطاقة الكهربائية لم تغط احتياجات سكان المدن.

ملحق

-1 تاريخ مختصر للكهرباء في اليمن*:

البدايات الأولى لدخول الكهرباء في اليمن كانت في مدينة عدن في العام 1926 لتغطية احتياجات القاعدة العسكرية للمستعمر البريطاني آنذاك حيث أنشأت محطة بخارية طاقتها 3 ميغاوات ، ثم حدث بعض التوسع لتغطية احتياجات مدينة عدن من خلال محطة حجيف البخارية وبعض المحطات الأخرى كما عرفت محافظات حضرموت ولحج وأبين الكهرباء من خلال مولدات صغيرة في بيوت السلاطين وبعض الميسورين.

بدأ دخول الكهرباء في مدينة الحديدة في عام 1950 من خلال مولدين صغيرين للكهرباء طاقة كل واحد منهما 150 كيلوات ، وفي مدينة تعز بدأت الكهرباء بمولدات صغيرة في المرافق الخاصة بالإمام في عام 1955 وفي عام 1960 أنشأت أول شركة كهرباء محلية سميت شركة تعز الأهلية كما تأسست شركة مماثلة في صنعاء في عام 1959 ، أما في الحديدة فقد تأسست شركة كهرباء ومياه الحديدة في عام 1965 ولكن كانت جميعها بقدرات توليدية متواضعة.

وفي تاريخ 1/7/1975 صدر القانون رقم (12) لسنة 1975م بدمج شركات الكهرباء الأهلية الثلاث المذكورة آنفاً في كل من صنعاء وتعز والحديدة في مؤسسة للكهرباء والتي تبنت لاحقاً إنشاء محطات للكهرباء لمواجهة الاحتياج المتنامي للطاقة الكهربائية ، حيث تم إنشاء محطة ذهبان في صنعاء بقدرة 21 ميغاوات ومحطتي الحالي في الحديدة وعصيفره في تعز وبقدرة توليدية 16 ميغاوات لكل منهما كما أنشأت محطات أصغر في مختلف المدن الأخرى ، إلا أن الطلب المتزايد على الكهرباء استدعى مواكبة النمو في الكهرباء النمو المستمر في مختلف مجالات الحياة مما استدعى بناء محطات التوليد البخارية الكبيرة وتركيب شبكات توزيع كبيرة للاستفادة من تلك الطاقة المولدة التي أنتجتها محطة رأس كتيب البخارية التي افتتحت في عام 1984 وكانت قدرتها التوليدية 150 ميجا وات ومحطة المخاء البخارية التي افتتحت في عام 1987 وبقدرة توليدية مقدارها 160 ميغاوات غطت الاحتياج للكهرباء في المدن الرئيسية الواقعة في المثلث صنعاء – تعز – الحديدة من خلال ما عرف بالمنظومة الوطنية للكهرباء والتي شملت شبكة للجهد الفائق (132 ك.ف.) ومحطات تحويل رئيسية وفرعية ومركز للتحكم الوطني ومحطات الديزل وذلك لخدمة المواطنين في المدن الواقعة في المثلث المذكور والتي شملت بالإضافة إلى المدن الرئيسية الثلاث كلا من مدن إب وذمار وباجل وعمران وغيرها ومصنعي الإسمنت في كل من باجل وعمران.

أما في مدينة عدن فقد تم إنشاء محطة خورمكسر في عام 1975 م بقدرة 25ميجاوات. وتوسعت لاحقا بقدرة إضافية 16 ميجاوات. وفي عام 1982م أنشأت محطة المنصورة بقدرة 65 ميجاوات. كما تم بناء محطة الحسوة الكهروحرارية في نهاية الثمانينات بقدرة توليدية 166 ميجاوات.

كما أنشأت العديد من محطات الديزل في عدد من المدن في باقي المحافظات لتغطية الاحتياج للكهرباء في تلك المدن.

وفي عام 1997 تم افتتاح مشروع الربط الكهربائي بين كل من تعز وعدن وهو المشروع الذي بدأ العمل لتنفيذه في عام 1993 بغرض ربط المنظومتين الكهربائيتين في شمال الوطن وجنوبه وهو مما ساعد في تحسين أداء المؤسسة العامة للكهرباء بشكل عام.

*المصدر: وزارة الكهرباء والطاقة ، المؤسسة العامة للكهرباء ، اطلاله تاريخية

http://www.pec.com.ye/index.files/page378.htm

FRIEDRICH
EBERT
STIFTUNG
تعقد مؤسسة قرار للتنمية المستدامة والاعلام
بالتعاون مع مؤسسة فريدريش إيبرت الالمانية
سلسلة ندوات تحت عنوان
نحو استخدام امثل للطاقة الشمسية في اليمن - الفرص والتحديات»
The Decision Foundation for Media and Sustainable Development
in cooperation with the German Friedrich Ebert Foundation
organizes a series of seminars under the title of
"Towards the use of solar energy in Yemen – chances & challenges"

نحو خلق بيئة مناسبة لاستخدام
الطاقة الشمسية

علي عبدالقادر حكمت
ماجستير طاقة شمسية

المقدمة

يقدر عدد سكان الجمهورية اليمنية حالياً 25 مليون نسمة تقريبا ، 70% من السكان يتوزعون في المناطق الريفية والقرى بينما يعيش الباقي في مراكز المدن وعواصم المحافظات. وعلى الرغم من سكان الأرياف يشكلون ثلثي إجمالي عدد السكان إلا أن حوالي 40% فقط منهم يستفيدون من الطاقة الكهربائية الموفرة من شبكة التوليد الخاصة بالمؤسسة العامة للكهرباء الحكومية ، والتي وصل إنتاجها في عام 2011م من الطاقة الكهربائية بحسب آخر تقرير لإحصائيات الطاقة الدولي

(Energy Information Administration - International Energy Statistics) إلى 5.834 بليون كيلو وات منخفضة عن إنتاج عام 2010مبنسبة 20% والمقدر بـ 7.29 بليون كيلو وات محتلة بذلك المرتبة 114 بين دول العالم في إنتاج الطاقة الكهربائية ، ويبلغ استهلاك الفرد من الكهرباء 190 كيلو وات فقط في عام 2009م بالمقارنة بالمتوسط السائد في دول الشرق الأوسط وشمال أفريقيا وهو 1,418 كيلو وات ومتوسط عالمي بلغ 2,751 كيلو وات.

يتم أنتاجتلك الطاقة الكهربائية بمصدرين متاحين حاليا هما النفط والغاز وإنتاجها يستهلك من النفط حوالي سبعمائة وستون ألف طن (ثمانمائة مليون لتر تقريبا) من الديزل ، وحوالي مليون طن (مليار وستون مليون لتر تقريبا) من المازوت (النفط الثقيل) سنوياً (حسب إحصائية تمت بعام 2008م) ،وحتى عام 2009 ، كانت كل الكهرباء يتم توليدها من خلال احتراق زيت النفط الثقيل الديزل وذلك عند إطلاق محطة توليد كهرباء مأرب 1 التي تعمل بالغاز. وفي عام 2010 كانت محطات توليد الكهرباء التي تدار بالنفط الثقيل والديزل تمثل 70% من توليد الكهرباء الذي يتم توصيله بشبكة الكهرباء ، علاوة على ذلك ، هناك ملايين وحدات توليد الكهرباء التي تدار بالديزل والمملوكة لمؤسسات صناعية أو تجارية ومنازل لمكافحة انقطاع الكهرباء المتكرر أو عدم الحصول على الكهرباء من خلال شبكة الكهرباء. وكانت السمة الأساسية لأنظمة توليد الكهرباء بالاستعانة بزيت النفط الثقيل/الديزل هي ارتفاع سعر الكهرباء ونسبة التلوث العالية. وبالرغم من أن متوسط تعريفة المستهلك هي 8 سنت أمريكي لكل كيلو وات/ساعة والتي تعتبر أعلى من أسعار المستهلكين في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا فإنها تغطي 25% فقط من التكلفة الاقتصادية للإنتاج. ولذلك ، يعتبر تنويع مصادر الطاقة والانتقال التدريجي إلى مزيج توليد كهرباء أقل تكلفة من الأمور اللازمة بالنسبة للتنمية المستدامة طويلة المدى لقطاع الطاقة. وقد تم إجراء العديد من الدراسات لتحديد أقل سعر لخطة التوسع في توليد الكهرباء وكانت النتيجة التي تم قبولها على نطاق واسع هي أن توربينات الدورة المركبة التي تدار بالغاز والتي تعتمد على استخدام الغاز الطبيعي الذي يتم إنتاجه محليا هو أقل الخيارات المتاحة تكلفة. وقامت الحكومة بتطوير رؤية طويلة المدى لقطاع الكهرباء لضمان تحقيق تنمية مستدامة للقطاع في عام 2008م. ومن العناصر الهامة في الإستراتيجية هو تطبيق سياسة إنتاج الكهرباء باستخدام الغاز لتقليل تكلفة توليد الكهرباء بصورة كبيرة وبذلك يتم تقليل الدعم الحكومي لها. بالرغم من ذلك ، فإنه لتحديد نطاق وزمن تنفيذ برنامج توليد الكهرباء باستخدام الغاز يجب أن تتوافر كميات كافية ولفترة كافية من الغاز الطبيعي. ومنذ 2011م ، أشارت التقارير إلى أن احتياطي الغاز المعتمد كان 10.2 تريليون قدم مكعب منها 9.2 تريليون قدم مكعب يتم تصديرها كغاز طبيعي مسال. وقد قامت

الحكومة بتخصيص تريليون قدم مكعب من احتياطي الغاز المعتمد لتوليد الطاقة. وتعتبر هذه الكمية كافية فقط لدعم عمليات محطة مآرب 1 عند معامل قدرة 80% لمدة 25 عاما. وفي حين أن هناك احتياطيات غاز أخرى مثبته ولكن غير معتمدة ، تشير التقارير إلى أن إجمالي الاحتياطي الحالي غير المخصص يكفي فقط إلى دعم محطة مأرب 1 ومأرب 2 وهي لازالت تحت الإنشاء. وسوف يؤدي ذلك إلى دعم توليد الكهرباء بمقدار 1000 ميجا وات لمدة 20 عام. وذلك لا يعتبر كافيا لتلبية الطلب على الوقود من اجل التوسع المطلوب في قدرات توليد الكهرباء.

بناء على ذلك ،كثر الحديث وأقيمت العديد من الدراسات والورش في كيفية البحث عن بدائل أخرى لتوليد الطاقة الكهربائية تماشيا مع الاتجاه العالمي نحو توليدها بواسطة مصادر بديلة (متجددة) بدلا عن المصادر المستنفذة ، وتعتبر مصادر الطاقة المتجددة صديقة للبيئة تحد من انبعاث الغازات السامة مثل غاز أول أكسيد الكربون إلى الغلاف الجوي والأضرار البيئة الأخرى المصاحبة لمصادر احتراق الوقود الأحفوري ، من هذه الدراسات نورد أهم مصادر الطاقة المتجددة المتوفرة باليمن.

مصادر الطاقة المتجددة باليمنوتطبيقاتها:

بالرغم من غياب التشريعات والقوانين المشجعة لاستخدام مصادر الطاقة المتجددة في توليد الكهرباء بالجهورية اليمن أو ضعفها في بعض النواحي ، لوحظ في الثلاث السنوات الأخيرة تنامي استخدام مصادر تلك الطاقة الشمسية بصورة فردية بعد أن كانت منحصرة في البرامج والمشاريع المقدمة من دول ومنظمات عالمية ، لكن المحبط في معرفة أن سبب تنامي هذا التوجه ليس الوعي بالقيمة البيئية بالإضافة إلى تكلفتها الرخيصة على المدى الطويل ، وإنما في أنها أصبحت خياراً بديلا عن مولدات الديزل بعد الأزمة السياسية التي مرت بها البلاد وارتفاع تكلفة المشتقات النفطية وانعدامها في أغلب الأحيان. من أجل ذلك نورد أهم مصادر الطاقة المتجددة باليمن وما تم تطبيقه.

1- الطاقة الشمسية:-

تمتلك اليمن مقومات مشجعة في توفر مصادر الطاقة المتجددة كالرياح ، الإشعاع الشمسي ، والجيوحرارية ، حيث يتراوح معدل طاقة الإشعاع الشمسي مابين 450-550 Cal/cm2-/day. مع معدل متوسط لساعات طلوع الشمس يتراوح مابين 7.3-9.1 Hours/Day ، وخاصة أيام فصل الشتاء (أكتوبر - فبراير) والتي تزيد ساعات طلوع الشمس عن ثماني ساعات مما يوفر فرصا اكبر في توفير المياه الساخنة المطلوبة. يصل عدد المنازل بالمناطق الريفية إلى 500,000 منزل ومرفق مما يمثل ضرورةملحة لتوفير منظومة الألواح الشمسية تنتج العشرات من الميجا وات لتغطية العجز الحاصل بالكهرباء الريفية. من أهم التطبيقات الموثقة في استخدامأنظمة الألواح الشمسية في أنظمة نقل خطوط الاتصالات بقدرة قصوى 60.4 كيلو وات ، محطات نقل البث التلفزيوني بقدرة قصوى 14 كيلو وات موزعة بين 19 محطة ، تم أنشاء العديد من المدارس والمراكز الطبية في المناطق الريفية النائية وتم تزويدها بمنظومة الطاقة الشمسية بقدرة قصوى 20 كيلو وات. ومؤخرا تم توظيف الطاقة الشمسية في أنظمة الري الزراعية وقد وصلت أعلى قدرة قصوى لمضخة تستخدم الطاقة الشمسية إلى 65 كيلو وات في مزرعة بمنطقة تهامة.

2- طاقة الرياح:-

الطبيعة الجغرافية لليمن تمثل عاملاً مساعدا في استخدام طاقة الرياح والتي تتوفر بسرعة واتجاه متلائمة لإنتاج الطاقة الكهربائية ، بوجود شريط ساحلي بطول يتجاوز 2500 كم وبعمق داخلي يصل مابين 30-60 كم ابتداء بالبحر الأحمر ومرورا بخليج عدن وانتهاء بالبحر العربي ، بمتوسط سنوي تصل سرعة الرياح إلى أكثر من8 م/ث في معظم المناطق الساحلية (قيست أعلى قيمة 10م/ث). تلك العوامل الجوية تمثل حافز مثالي في إنتاج الطاقة الكهربائية بالتوربينات الهوائية ليس فقط في المناطق الساحلية وإنما في السهول الداخلية والمرتفعات الجبلية أيضا. وبالرغم من ذلك فأن محاولات توليد الكهربائية عن طريق طاقة الرياح لا زالت محدودة في اليمن ،حيث أن التكلفة التأسيسية لإنتاج الميجا وات الواحد تتراوح بين 1.5-2.2 مليون دولار ،إلا أنه تم التخطيط والدراسات لأنشاء عدة مشاريع لإنتاج الكهرباء بواسطة توربينات الرياح ومن أهمها مشروع مزرعة الرياح بالمخا والذي تعثر البدء في هذا المشروع حيث أن المتوقع أن يصل أنتاج المزرعة إلى 60 ميجا وات بتكلفة 144 مليون دولار وكان التأخير بسبب الأوضاع السياسية وتعدد مراحل عمل المشروع.

3- الطاقة الجيوحرارية :

تتميز اليمن بأرض ذات طبيعة بركانية ، وبوجود أكثر من سبعة مناطق توجد بها الينابيع الحارة الطبيعية تمثل اليمن مصدرا مهما في إنتاج الطاقة الكهربائية باستغلال التدفق الحراري في باطن الأرض وقد ثبت من خلال خريطة العالم للتدفق الحراري أن اليمن وايطاليا تمتلكان نفس كمية التدفق الحراري بواقع 60 mW/cm2.

وقد أجريت دراسة ممولة من البنك الدولي عام 1984م عن طريق شركة GeothermexInc ، وكان موضوع الدراسة عن أمكانية إنتاج الطاقة الكهربائية من خلال التدفق الحراري بمحافظة ذمار. وقد توصلت هذه الدراسة إلى أنه يمكن إنشاء محطة جيوحرارية بقدرة إنتاجية تصل إلى 250-125 ميجا وات. لذلك أوصت الشركة بإجراء العديد من الدراسات في مناطق أخرى باليمن.

4- تكنولوجيا الغاز الحيوي:

تعتبر اليمن كبلد زراعي من أكثر البلدان هدرا لمقومات إنتاج الغاز الحيوي (العضوي) من المخلفات الزراعية والحيوانية والتي يمكن استبداله عن الغاز الطبيعي في توليد الكهرباء أو الغاز المنزلي المستخدم في الطبخ وخاصة في المناطق الريفية.لأول مرة تم تأسيس أول مشروع لإنتاج الغاز الحيوي في اليمن عام 1990م في محافظة لحج قرية المنصورة بمساعدة من منظمة دول غرب أسيا الاقتصادية الاجتماعية ESCWA وتمويل مشترك من كلاصدوق الامم المتحدة للأنماء UNIFEN والحكومة الهولندية. وفوائد المشروع تتضمن الأتي:

- توفير طاقة نظيفة ورخيصة تستخدم في الطبخ.
- إنتاجأسمدة طبيعية ونظيفة.
- حل المشاكل الناتجة عن طرق التخلص من المخلفات الزراعية.
- الحد من انتشار الأوبئة والأمراض الناتجة من ترك المخلفات أو المترتبة من حرقها.

الوضع التشريعي والقانوني لقطاع الطاقة المتجددة

علي الرغم من وجود بناء هيكلي قانوني لتنمية استخدام تطبيقات الطاقة الجديدة والمتجددة في اليمن إلا أن هذا البناء يفتقر إلي نقطتين أساسيتين هما:

(1) محدودية مشاركة القطاع الخاص

تمثل محدودية مشاركة القطاع الخاص في النواحي المختلفة لنشر استخدامات الطاقة المتجددة قصورا في ديناميكية الأنظمة المتواجدة حاليا علي الساحة الوطنية الهادفة لتعظيم الاعتماد علي الطاقة المتجددة في توفير مصادر نظيفة للطاقة وتستطيع أن تفي بجانب غير قليل من الطلب المتزايد علي الطاقة في اليمن وفي تأمين مصادر للطاقة تضمن استدامتها للأجيال القادمة ، ويشبه قصور دور القطاع الخاص في هذا المجال الحركة علي ساق واحدة ، وهو ما يعني ضرورة بحث سبل تفعيل دور القطاع الخاص في اليمن.

(2) تزايد الاعتماد علي التمويل الأجنبي لمشروعات الطاقة المتجددة

تكاد تنحصر مبادرات استخدام الطاقة المتجددة في التطبيقات المختلفة (تسخين المياه ، إنتاج الطاقة الكهربية ، .. إلخ) في وجود دعم مالي أجنبي للمشروعات القائمة في اليمن ، و لازال الدور الأساسي للتمويل يقوم علي أساس وجود مصادر تمويل أجنبية لينحصر دور مصادر التمويل المحلية في جانب هامشي ، ويسبب تعاظم الجانب الأجنبي للتمويل في وضع شروط يضمن معها رواج أسواق الطاقة المتجددة والأعمال ذات الصلة بها (المكاتب الاستشارية ، النقل ، قطع الغيار ، .. إلخ) في الدول الأجنبية وبالتالي ضمور مثيلاتها في البلاد ، وهو ما يدعو إلي إيجاد دعم مالي محلي لمشروعات الطاقة المتجددة في البلد.

معوقات استخدام الطاقة المتجددة باليمن

تصنف معوقات تصنيع ونشر استخدامات الطاقة الجديدة والمتجددة في الدول النامية بشكل عام واليمن بشكل خاص إلى معوقات فنية ومالية ومؤسساتية وفنية ، وفيما يلي توضيح لكل منها:-

- معوقات مالية واقتصادية

تتركز هذه المعوقات في ارتفاع التكلفة الرأسمالية لمشروعات الطاقة المتجددة مع قصور (أو غياب) آليات التمويل ، فضلاً على الاعتقاد الخاطئ بأن الاستثمار في مثل هذه المشروعات يمثل مخاطرة مالية علي الرغم من كونها طاقة تحافظ علي البيئة ، كما أن بعض البنوك ومصادر التمويل قد لا تشجع القروض والاستثمارات في مجالات ناشئة بالمقارنة بمشروعات الطاقة التقليدية ، ويدعم ذلك أن الاستثمارات في مجالات الطاقة المتجددة قد لا تكون ذات قيمة عينية واضحة ، وقد لا تكون ناجحة من الناحية الاقتصادية (تحليل التكلفة والمنفعة) إذا ما قورنت بفرص استثمارية أخرى ، ويمكن للحكومة تشجيع الاستثمار في مجالات الطاقة الجديدة والمتجددة من خلال:

- وضع سياسات ذات منطلق بيئي مثل الإعفاء أو التخفيض من الرسوم الضريبية والجمركية على إنتاج الطاقة من مصادر متجددة وغير ضارة بالبيئة ووضع ضرائب وغرامات على المصادر الأكثر تلويثاً.
- تقديم المساعدات والدعم المالي وضمان قروض المشاريع التي تدفع نحو استخدام المصادر المتجددة.
- وضع وتطوير المعايير والتشريعات ذات الصلة بالمصادر الجديدة والمتجددة ضمن مفهوم "الكل شركاء معنيون".
- إعادة النظر في نظم تسعير المنتجات النفطية وربطها بجودة الوقود.

هذا بالإضافة إلي مراعاة تقديم مقترحات المشروعات مفصلة ومشتملة على توصيف الإجراءات والآليات وبرنامج التنفيذ المقترح للمشروع ، وتحديد الاحتياجات الفنية والتقنيات والمعدات والخبرات اللازمة للتنفيذ ، وتقدير القيمة الإجمالية للاستثمارات وبنودها ، وتقييم الفوائد المالية المباشرة وغير المباشرة للمشروع شاملة الفوائد الناتجة عن تقليل الاعتماد علي الوقود الأحفوري وما لهذا من فوائد بيئية.

معوقات مؤسساتية وهيكلية

إن إنتاج واستخدام التكنولوجيات المتقدمة في إنتاج الطاقة (مثل: الطاقة الشمسية ، وطاقة الرياح ، والوقود الحيوي) يحتاج إلى تضافر جهود عدد كبير من الشركاء منهم شركات التصنيع والمستخدمين ، والسلطات التشريعية والتنفيذية ذات الصلة (منها وزارات الكهرباء والطاقة والنقل والبيئة ، ووزارة المالية (الجمارك ، والضرائب) والبحث العلمي والمواصفات والمقاييس) ، لذا يجب تحديد الأدوار وخطط التنفيذ ووضع نظام إداري متكامل للتنسيق بين هذه الأطراف من أجل الوصول إلى إنتاج الطاقة من مصادر متجددة.

- معوقات فنية وتقنية

تحتاج إجراءات توطين تكنولوجيات الطاقة المتجددة في اليمن إلي إجراءات نقل معرفة تصنيع معدات وتكنولوجيات الطاقة الجديدة والمتجددة ، ويتطلب ذلك خبرة فنية يفتقر إليها اليمن. لذا يراعى التوسع في هذا المجال علي مراحل تهتم بتحديد قائمة أولويات للمكونات التي يمكن نقل تقنيات تصنيعها في الوطن وذلك بناء علي دراسة وافية للقدرات المحلية في التصنيع وما تتطلبه إجراءات تصنيع مكونات ومعدات الطاقة المتجددة ومدي توافر الأيدي العاملة والاستثمارات التي يمكن من خلالها تنمية الجانب المعرفي في المحافظات مع ضرورة أن تعمل المؤسسات العلمية والتجارية مع بعضها البعض في شكل متكامل ومتناغم.

إن غياب الجانب المعرفي والمعلوماتي ذو الصلة بتصنيع مكونات وأنظمة الطاقة المتجددة تعتبر من المعوقات الفنية التي تحول دون نشر تطبيقات الطاقة المتجددة ونشر تطبيقاتها.

معوقات متعلقة بالوعي

إن عدم أو قلة الاهتمام باستخدام المصادر المتجددة لإنتاج الطاقة والفهم الخاطئ لطبيعة عمل وتطبيقات تكنولوجيات الطاقة المتجددة من قبل الأطراف المعنية والمجتمع بأسره إنما تشكل عائقاً كبيراً نحو الاعتماد علي المصادر النظيفة في إنتاج الطاقة ، ويقوي هذا العائق الشعور العام لدى المؤسسات والأفراد بقلة جدوى المساعي المتعلقة بالبيئة من ناحية ومن جدوى استخدام نظم تعتمد علي ظواهر طبيعية متغيرة (مثل الشمس والرياح) ، وهنا يبرز دور الإعلام والتوعية للدفع نحو تأهيل الأفراد والمجتمعات ككل نحو مفهوم صحيح لإنتاج الطاقة من مصادر نظيفة وصديقة للبيئة ، مع مراعاة ألا تقتصر التوعية على الحملات الإعلامية للجمهور وتشجيعه للتحول إلى تكنولوجيا الطاقة الجديدة والمتجددة فقط ، بل يجب أن تمتد إلى تكرار التدريب والتثقيف الفني من خلال البرامج التدريبية والندوات العلمية وورش العمل والمؤتمرات للمهندسين والفنيين ، بل ومتخذي القرار في مجال الطاقة والنقل ، الأمر الذي يساعد علي توضيح الحقائق الاقتصادية والبيئية والفنية في هذه المجالات.

أيضا تأتي برامج تثقيف الشركاء المعنيين وتقديم وتبسيط المعلومات التقنية والفنية المتعلقة باستخدام وإنتاج الطاقة من مصادر متجددة ، وترجمتها إلى لغة مالية وقانونية كعامل مساعد ومشجع للمؤسسات المالية للاستثمار في هذا المجال ، فضلاً على حث صناع القرار على اعتماد إنتاج الطاقة من مصادر صديقة للبيئة ومتجددة كعنصر طبيعي ومتكامل (لا عبء أو زيادة) ضمن سياسات وخطط إنتاج الطاقة في اليمن.

أنظمة التحجيم لمنظومات الألواح الشمسية وتطبيقاتها:

من أجل استخدام منظومة الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح في توليد الطاقة الكهربائية والمراد توظيفها في أغراض معينة مثل الاستخدامات المنزلية والتجارية أو في حالة مضخات المياه لزمت الحاجة إلى ما يسمى بتحجيم تلك المنظومة وملائمتها لتتوافق مع الأحمال المراد تزويدها بالكهرباء لضمان تخفيض التكلفة وزيادة الكفاءة والحد من المشاكل المصاحبة لإنشاء منظومة الألواح الشمسية مثل مساحة السطوح والنظام التركيبي لها وغيرها.

أنظمة التحجيم تتنوع بناء على معرفة المعدل اليومي للقدرة الكهربائية الاستهلاكية المتطلبة للأحمال والألواح المتوافرة والوقت اللازم لتشغيلها يوميا سواء في فترات النهار أو الليل على مدار السنة. وسواء كانت لاستخدامات منزلية او تجارية أو لمضخات المياه فإن نظام التحجيم يتطلب خمس خطوات تضمن معرفة كاملة لمتطلبات تأسيس منظومة الطاقة الشمسية وتحديد مكوناتها وقبل ذكر هذه الخطوات نذكر أولاً المكونات الفنية اللازمة لتكوين منظومة توليد الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية وهذه المكونات مختصرة تمثل النظام الشمسي المثالي وهي :

1) المصفوفة الشمسية- مجموعة من الألواح الشمسية موصلة على التوالي والتوازي بناء على مقدار الجهد والتيار المطلوبين.
2) منظم الشحن – ووجوده ضروري في حالة وجود بطاريات لتنظيم عملية الشحن وحماية البطاريات من زيادة حمولة الشحن.
3) بنك البطاريات – مجموعة من البطاريات موصلة على التوالي والتوازي بناء على الجهد والتيار المطلوبين للخزن والاستيعاب بالبطاريات.
4) محول AC–محولInverter يتطلب وجوده في حالة تحويل التيار المستمر DC والناتج من مصفوفة الألواح الشمسية إلى تيار متردد AC المنتقل للأدوات الكهربائية ذات القدرة المترددة .
5) أحمال كهربائية مستمرة ومترددة ويقصد بها الأجهزة والمعدات الكهربائية التي تتطلب تيارا مستمرا كالتلفاز وبعض اللمبات والمضخات الزراعية أو تيارا مترددا.
6) توازن النظام – ويقصد بها أدوات التوصيل وأفضلية معيارية سلامة وامن النظام الطاقي وتشمل كابلات التوصيل وقواطع الكهرباء والفيوزات والمفاتيح وصندوق تجميع المصفوفة وأجهزة القياس الكهربائية.

بعد توفر هذه المكونات نورد الخطوات اللازم إتباعها في تحجيم منظومة الطاقة الشمسية وهذه الخطوات تتمثل بالآتي:

1. معرفة وتحديد متطلبات القدرة الكهربائية المطلوبة (استهلاك كل قطعة كهربائية والفترات الزمنية اللازمة لتشيغلها).
2. تحسين متطلبات القدرة الكهربائية ، وذلك بمحاولة استبعاد الأجهزة الكهربائية المتطلبة لقدرة أعلى مثل غسالة الملابس وسخان المياه ومضخة المياه أو على الأقل تقليل ساعات تشغيلها ، بالإضافة إلى محاولة استبدال لمبات النيون الشمعية بلمبات الفلورنست والتي تعطي نفس شدة الإضاءة ولكن بقدرة أقل بكثير.
3. تحجيم نظام بنك البطاريات (البطاريات الموصلة على التوالي والتوازي)، وتتم أولا بتحديد الفترة اللازمة لاستخدام الكهرباء من البطاريات حتى يتم حساب الفترة اللازمة لشحنها من الألواح الشمسية في أوقات النهار أو الاستعانة بمولد كهربائي لشحنها في حالة غياب الشمس. ولاننسى أهمية معرفة المواصفات الفنية للبطاريات مثل تأثير درجة الحرارة – مقدار التفريغ (النسبة الزمنية اللازمة لسحب القدرة المستوعبة من البطارية)- القدرة المرتدة المستوعبة من البطارية (العلاقة بين القدرة المخزونة في البطارية وتيار التفريغ إلى الحمل)- العمر الحياتي للبطارية – الصيانة اللازمة للبطاريات .
4. تحديد الساعات اليومية المتوفرة لطلوع الشمس والمقصود هنا معرفة القدرة الإشعاعية الطاقية على مدار ساعات النهار والناتجة من أشعة الشمس والساقطة على الألواح الشمسية ، ويتم حسابها بمعرفة كلا من :- الموقع الجغرافي (خطي الطول والعرض)- زاوية واتجاه ميلان الألواح – معرفة الحالة الجوية اليومية - نظام تركيب الألواح (ثابت أو متحرك).
5. تحجيم مصفوفة الألواح الشمسية ، ويقصد بمصفوفة الألواح الشمسية العدد اللازم لتوصيل الألواح على التوازي (بمعرفة قيمة التيار القصوى لكلا من القدرة المطلوبة والقدرة القصوى للألواح)، بالإضافة إلى توصيلها على التوالي (متطلب جهد خزن البطاريات)، وعليه فأن عدد الألواح على التوالي في عددها على التوازي يعطي العدد الكلي اللازم لتوصيل هذه المصفوفة.

وبالإضافة إلى ذلك توجد أنواع اخرى من أنظمة التحجيم تعرف بالتحجيم المهجن وفيه يتم إدخال أكثر من مصدر توليد الكهرباء مثل مولدات الديزل او توربينات الرياح والتي تضاف مع الألواح الشمسية.

هل من الممكن إنشاء مصنع لتجميع الألواح الشمسية باليمن ؟!:

من خلال عملي في مطار صنعاء صالات الركاب كموظف جمارك رصدت حالات نادرة لا تتجاوز عدد أصابع اليد الواحدة لاستيراد خلايا شمسية لغرض تجمعيها في ألواح محلياً ، وعند سؤال المستوردين عن السبب وهل هي لأغراض تجارية أو استهلاك شخصي أفادوا بأنها للاستخدام الشخصي وإنها المحاولة الأولى لتجميعها يدوياً ، ولم يتم رصد أي محاولة فنية ناجحة لتجميع الألواح الشمسية والسبب في ذلك في الافتقار المعلومات الفنية للمواد المطلوبة في عملية التجميع مثل نوع الزجاج وصندوق الربط المعدني ، لوح التوصيل الخلفي ، أسلاك التوصيل الأمامية والخلفية بين الخلايا ومادة اللحام اللازمة لذلك. بالإضافة إلى توفر آلآت خط إنتاج أوتوماتيكي مبرمج لتجميع هذه الخلايا ويتراوح تكلفة شراء خط الإنتاج مابين 10,000-100,000 دولار وتضمن هذه الآلات جودة وضمان أكبر من التجميع اليدوي. وبناء على ذلك لازال الكلام مبكرا عن إمكانية تجميع الألواح الشمسية باليمن.

دور الجمارك والضرائب في استيراد مكونات المنظومة الشمسية:

أهمية دور مصلحتي الجمارك والضرائب في تنظيم عملية الاستيراد للسلع المختلفة تتمثل بحماية صناعة المنتجات المحلية وصيانة السوق الوطني من إغراقه بالمنتجات المقلدة أو الحد من المنتجات الضارة بصحة المواطنين أو التي تشكل ضرراً على البيئة. بالمقابل يتم تشجيع دخول بعض السلع التي يمكن أن تزيد من التطور التعليمي والعلمي للبلاد بالإضافة إلى دخول بعض السلع التي تساهم في رفع مستوى الشعب اقتصاديا وعلمياً أو حتى على المستوى الطبي الخدمي.

هذا الدور المزدوج تم تحديد مساره في مقدار فئة الرسوم الجمركية أو الضريبية اللازم تحصيلها عند دخول هذه السلع عبر منافذ البلاد ويتم تحصيلها عبر الدوائر الجمركية المتواجدة بتلك المنافذ.

من خلال النظام المنسق للتعريفة الجمركية والمقر بواسطة منظمة الجمارك العالمية والذي من خلاله تم تقسيم السلع المستوردة في فصول وبنود محددة بحسب النوع والغرض والكمية. تجلت سياسة دور الجمارك في إقرار فئة الرسم الجمركي والضريبي لكل بند يصنف تلك السلع ،وعادة تكون نسبة الرسم الجمركي 5% من القيمة الجمركية والرسوم الضريبية (1%+5%+5%) من مجموع إضافة الرسم الجمركي إلى القيمة الجمركية. بحيث تزيد فئة الرسم الجمركي في حالة وجود سلعة مماثلة محلية (كالعسل 25% و البن 25% والملابس والمنسوجات 10%) أو حالة ضررها الصحي أو البيئي (كالتبغ 25% والبطاريات 10% والمواد البلاستيكية 10%) ، وتقل إلى درجة الإعفاء إذا كانت سلعة خدمية أو علاجية (الأدوية والكتب التعليمية 0% ، وأجهزة الكمبيوتر الشخصية 0%).

أما بالنسبة لمنظومة الألواح الشمسية فرسومها 5% جمركية + (1%+5%+5%) ضريبية من إجمالي القيمة الجمركية لها مثلها مثل المولدات الكهربائية. وقبل اشهر قليلة تدرس مصلحة الجمارك في إمكانية إعفاء الرسوم الجمركية لمنظومة الطاقة الشمسية في توجه الدولة نحو دعم استخدام توليد الكهرباء بالطاقة الشمسية ليس فقط في المنازل أولإغراض تجارية وإنما والاهم منهما في مضخات المياه الزراعية أو مياه الريف. وبالنسبة لرأيي الشخصي أن ذلك لا يكفي وإنما اقترح أن يتم بالمقابل رفع فئة الرسم الجمركي على مولدات الكهرباء القائمة على الوقود الاحفوري لما فيها من ضرر بيئي على البلاد بالمدى الزمني القصير و البعيد.

وكما أسلفنا سابقا فان هذه الخطوات من قبل مصلحة الجمارك قد تساهم في زيادة استخدام مصادر الطاقة المتجددة الألواح الشمسية أوتوربينات الرياح ولكن ذلك لن يتم بشكل كافي إلا بعد تضافر حملات التوعية والدعم الحكومي ممثلا بالجهات ذات العلاقة (وزارات الكهرباء ، البيئة ، الإعلام والثقافة) كلا بحسب تخصصه ومهامه. مع أهمية إدخال القطاع الخاص في تلك المنظومة مع وجود المنظمات المحلية والدولية والدول الراعية في مجال استخدام الطاقة المتجددة بالعالم.

المراجع والمصادر :

1. المؤسسة العامة للكهرباء (PEC).
2. مصلحة الجمارك اليمنية (الإدارة العامة للإحصاءوالتخطيط).
3. قانون التعريفة الجمركية لعام 2012م.
4. مشروع مزرعة الرياح بطاقة 60 ميجاوات بالمخا ،إطار سياسة إعادة التوطين ، ملخص تنفيذي.
5. Energy Information Administration - International Energy Statistics, 2012
6. وثيقة خاصة بالبنك الدولي ، وثيقة رقم PAD—651.
7. Energy and Renewable Profile, Republic of Yemen,
Regional Conference For Renewable Energy,
Middle East And North African Countries, , 2004 , Sana'a, Yemen.
8. The World Bank, Report No: ISR13893.
9. A Guide To Photovoltaic (PV) System Design And Installation
California Energy Commission ,.
10. سياسات الطاقة المتجددة إقليميا وعالميا ، محمد الخياط و ماجد محمود ، الطاقة والاقتصاد ، 2009م.

اليمن
YEMEN

التوصيات

(توصيات ورش العمل الثلاث المنعقدة في صنعاء وعدن وتعز)

التوصيات

أوصى المشاركون في سلسلة ورش عمل (نحو استخدام أمثل للطاقة الشمسية في اليمن.. الفرص والتحديات) التي نظمتها مؤسسة قرار للإعلام والتنمية المستدامة بالتعاون مع مؤسسة فريدريش ايبرت الألمانية في كل من صنعاء وتعز وعدن خلال الفترة من 9 نوفمبر حتى 16 بجملة من التوصيات التي من شأنها الإسهام في خلق بيئة مناسبة لاستخدام الطاقة الشمسية، على النحو التالي:

1- تقليل الاعتماد على توليد الطاقة بالوقود الثقيل وفق خطة مزمنة والانتقال إلى استخدام الطاقة البديلة النظيفة، كالطاقة الشمسية، أو عبر وقود الغاز الطبيعي كخيار استراتيجي أفضل وأكثر ملائمة لليمن.

2- إنشاء مراكز أبحاث متخصصة في الطاقة المتجددة، وسن قوانين تعمل على خفض تكاليف نظم الطاقة الشمسية ورفع مواصفات مكوناتها المختلفة.

3- إلغاء جزء من المبالغ المخصصة لشراء الطاقة الكهربائية وتحويلها إلى قروض ميسرة أو دعم للمواطنين لشراء منظومات الطاقة الشمسية.

4- حث مؤسسات الإقراض على تقديم قروض ميسرة للمشاريع الإبداعية للباحثين في مجال الطاقة البديلة

5- إيجاد سياسات عامة فاعلة تضمن تطور مجالات تنمية الطاقة وتفعل عمليات الرقابة والمحاسبة والمشاركة المجتمعية، ودراسة الاستفادة من تجارب الدول الأخرى في مجال إنتاج الطاقة الشمسية، وبخاصة توصيات مؤتمر الأمم المتحدة الذي عقد في كيوتو باليابان (COP2) عام 1997 والخاص بتعاون دول العالم الصناعية للحد من انبعاث غازات الاحتباس الحراري بإقامة مشاريع بيئية في الدول النامية كجزء من حصتها في المحافظة على البيئة وذلك بإقامة مشاريع طاقة شمسية في اليمن.

6- يجب أن يكون مشروع الطاقة الشمسية مشروعاً استثمارياً، تروج له مؤسسات الدولة ومنظمات المجتمع المدني كخيار أمثل للطاقة ضمن حزمة خيارات أخرى: كالغاز الطبيعي والرياح وغيرها من البدائل.

7- وضع مستهدف قومي للاعتماد على الطاقة الشمسية في صورة نسبة مئوية تتزايد تدريجيا، حتى تصل إلى 50% عام 2050م وإيجاد خطة حالية وأخرى مستقبلية قبلتين للتنفيذ على أرض الواقع في إدارة المنظومة الكهربائية، واختيار المصدر المناسب للطاقة المتجددة"شمس/رياح/ أو تقليدية.

8- الاستخدام الأمثل للطاقة الشمسية يجب أن يراعي المكان المناسب لاستخدامات الطاقة الشمسية، وأيضاً أن يراعي أنواع كفاءة الألواح الشمسية والبطاريات، وإصدار معايير ومواصفات قياسية لاستيراد أو إنتاج واستخدام الطاقة الشمسية.

9- التركيز على أهمية استخدام الطاقة البديلة "الألواح الشمسية – الطاقة الشمسية" اقتصادياً وإعلامياً بهدف توعية الرأي العام بأهمية هذا النوع من الطاقة ومزاياها، وضرورة الرقابة الفاعلة والصارمة على جودة البطاريات والخلايا الشمسية التي سيتم استيرادها إلى اليمن.

10- السعي الحثيث لتصنيع وإنتاج الخلايا الشمسية ومستلزماتها الأخرى محلياً بالتعاون مع القطاع الخاص، وضرورة الرجوع إلى بيوت الخبرة المحلية عند إنشاء المشروعات القومية الكبيرة بحيث تبنى على دراسات هندسية واقتصادية تضمن نجاحها.

التوصيات

11- تشجيع ودعم إنشاء صناعات صغيرة لمكونات أنظمة الطاقة الشمسية ممولة من الصندوق الاجتماعي للتنمية أوجهات تمويلية أخرى.

12- ضرورة عمل دراسة متخصصة من قبل كوادر متخصصين في مجال الطاقة الشمسية بتوضيح مزاياها/عيوبها وكلفتها الاقتصادية.

13- إقرار الإعفاء الضريبي الكامل لمنتجات ومصانع الطاقة الشمسية والإعفاء الجمركي الكامل لمستلزمات مشاريع الطاقة الشمسية، استيراداً أو تصنيعاً، أسوة بمجال المعلومات.

14- تشجيع الاستثمار في مجال الطاقة البديلة، وفق آليات وطنية تدعم التنمية المستدامة وتكافح الفساد، وإعطاء تسهيلات للشركات العالمية للمشاركة في مشاريع إنتاج الطاقة الشمسية، ووضع إجراءات صارمة تراعي مستوى دخل الفرد في اليمن، وأن يكون دور الدولة عاملاً مساعداً وداعماً حتى تكون مستلزمات الطاقة الشمسية متاحة لجميع المواطنين عبر التسهيلات المختلفة التي بوسع مؤسسات الدولة والقطاع الخاص والقطاع المختلط ومنظمات المجتمع المدني القيام بها.

15- مشاركة الحكومة في مشاريع إنتاج الطاقة الشمسية بمنح الأراضي الصحراوية اللازمة لنصب أجهزة الطاقة الشمسية للشركات المستثمرة مقابل إيجار سنوي بسيط أو مشاركة في الأرباح، الدعوة إلى تشكيل مجموعات من القطاع الخاص لإنشاء مصانع إنتاج مكونات الطاقة الشمسية، مع دخول البنوك الحكومية بأسهم فيها.

وفي سبيل تعزيز زيادة الطلب على منتجات الطاقة الشمسية ينبغي اتخاذ العديد من الإجراءات المقترحة كالتالي:

a. إصدار تشريع بإلزام المباني والمنشآت الجديدة باستخدام الطاقة الشمسية، والتدرج في حظر استخدام الكهرباء في التسخين والتدفئة والتكييف، في كبرى المدن والمحافظات اليمنية.

b. وضع برنامج عملي يتم بموجبه إلزام المجالس المحلية باستخدام الطاقة الشمسية في إنارة شوارع المدن والطرق السريعة.

c. حث شركات الإعلان على استخدام الطاقة الشمسية في تغذية الإعلانات على الطرق.

d. فرض ضريبة على السخانات الكهربائية الحرارية لدفع الناس للتوجه إلى البدائل الأخرى، و استخدام عائد الضريبة للإنفاق على أبحاث تطوير السخانات الشمسية.

e. تخفيض الضرائب العقارية على المباني التي تستخدم الطاقة الشمسية.

f. تقديم الحكومة الدعم الفني للأهالي لتركيب وحدات الطاقة الشمسية.

g. افتتاح وإنشاء معامل وأقسام خاصة بالطاقة الشمسية وأبحاثها في المعاهد والجامعات ورفدها بالتجهيزات اللازمة.

h. إنشاء محطات تحلية مياه بالطاقة الشمسية الحرارية في المناطق الساحلية، وتشجيع المصانع والفنادق والمراكز التجارية الجديدة على استخدام الطاقة الشمسية بحد يصل إلى 30 % من الطاقة الاستهلاكية.

التوصيات

16- إيجاد سياسات عامة فاعلة تضمن ترشيد المال العام ومكافحة الفساد في ملف الكهرباء، وتشجيع الاستثمار في مجال الطاقة البديلة، ورفع نسبة الوعي لدى المواطن بفوائد استخدام الطاقة الشمسية، ودعم الأعمال الصغيرة لتركيب أنظمة الطاقة الشمسية.

17- تشكيل لجنة مراقبة مؤلفة من الجهات الحكومية المعنية ومنظمات المجتمع المدني للنزول الميداني إلى محطات توليد الطاقة لتقييم أدائها والتدقيق في كمية استهلاك الوقود وكمية الطاقة المنتجة الفعلية مقارنة بكميات الوقود المخصصة لهذه المحطات. حيث إن آخر تقييم لاستهلاك المحطات الحكومية تم في عام 2006م.

18- إيقاف عقود شراء الطاقة المبرمة مع الشركات الخاصة بالتزامن مع توفير بدائل وإصلاح وصيانة محطات ومولدات المؤسسة العامة للكهرباء العاطلة والخارجة عن الخدمة بفعل الفساد والإهمال والتقادم.

19- التوجه نحو اعتماد أنظمة الطاقة الشمسية والتخلص التدريجي من زيادة كلفة الرسوم الجمركية لها ورفع الرسوم على المولدات التي تعمل بالوقود الثقيل.

20- ضرورة تحسين شبكة الكهرباء والشروع في أنظمة الشبكات الذكية، وتحسين وتجديد الشبكة الحالية للربط الكهربائي، ووضع الدراسات لتقييم كمية الطاقة المتولدة وتحديد كمية الاحتياج للطاقة في كل مناطق الربط الشبكي ومن ثم وضع المقترحات الفنية والعلمية لتحقيق الوصول إلى إنتاج الطاقة الكافية لمناطق الربط.

21- وضع برامج وأنشطة توعوية عبر وسائل الإعلام المختلفة وصولاً إلى خلق وعي جماهيري بأهمية الانتقال إلى استخدام الطاقة البديلة.

22- الضغط على الجهات القضائية من اجل محاسبة ومعاقبة المتورطين بعملية تخريب خطوط نقل الطاقة وكذلك المتورطين بمنح عقود شراء الطاقة بطرق مخالفة للقوانين ويشوبها الفساد.

23- وضع دراسات ميدانية لوضع الطاقة في اليمن وتحديد الطرق المثلى لعملية توليد الطاقة ونوعيتها. وعمل دراسات في المناطق الريفية للتعرف على وضع المواطنين في الريف وتقييم كمية الطاقة الكهربائية التي يحتاجها، والبدء في إقامة نظام يستطيع أن يتلاءم مع دخل الأسر الريفية، حيث أن سكان الريف يمثلون 70 بالمائة من سكان اليمن ويفتقدون إلى طاقة مستديمة خصوصاً وان والطاقة الكهربائية لم تغط احتياجات سكان المدن.

www.fesyemen.org
info@fesyemen.org
KARARYEMEN@GMAIL.COM