ملف الطاقة البديلة

خبراء: مؤهلون مناخياً لاستخدام الطاقة البديلة وغلق ملف الأزمة الكهربائية

سهى الشيخلي

في ظل الظرف الحالي الذي يعانيه العالم بصورة عامة والعراق بصورة خاصة من ازمة الوقود المستمرة وامكانية نضوب البترول بعد سنوات عدها الباحثون بانها لا تتجاوز القرن من الزمن اصبح لزاما البحث عن الطاقة البديلة.... وقد تبين ان الطاقة الشمسية هي الطاقة الاكبر المتاحة للانسان على هذا الكوكب حيث تسقط على الارض كمية من الطاقة تقدر ب (١٦٥٠٠٠ ;tW)كل يوم وهي طاقة متجددة ومتوفرة مجانا... وهي اكثر اشكال الطاقة ثراء للانسان من حيث تنوع الاستخدام.. والمنطقة العربية هي اكبر منطقة تتعرض للطاقة الشمسية وتتمتع بمناخ مناسب تماما للتطبيقات البديلة فقد تم عقد مؤتمر في دمشق في حزيران المنصرم من هذا العام دارت ابحاثه حول استثمارات الطاقات البديلة والمتجددة.. وقد شارك العراق فيه وكانت التوصيات هي –لابد من الدخول في الفترة من ٢٠٠٧–2010 لاستخدامات الطاقة البديلة وان تكون هناك ٣٠٪ من الطاقات التقليدية وتكون للعراق الحصة الكبيرة لوجود الطاقة الشمسية فيه بشكل مثالي.. وقد حضر المؤتمر دول الجوار منها ايران وسوريا التي دخلت في صناعة سخانات شمسية ولديها معامل اهلية، كذلك مصر حيث قطعت شوطا بالاضاءة بالطاقة، كذلك السعودية...

من اجل اعداد هذا الملف كان لابد لنا من الاطلاع على جهود الباحثين في الدوائر والمراكز البحثية في الوزارات العراقية ذات العلاقة....

دائرة بحوث الطاقة

التابعة الى وزارة العلوم والتكنلوجيا احدى الدوائر المهتمة ببحوث الطاقة لكن المعوقات امامها عديدة.. نلتقي عدد من باحثيها ونبدا مديرها العام الدكتور كمال حسين لطبف حيث يقول:–

بدا العراق متاخرا في مجال الطاقة البديلة رغم كونه البلد المؤهل مناخيا في هذا المضمار.. والاسباب كانت سياسية بحته.. ففي زمن الحصار أنصب الاهتمام بتصدير النفط لسد النفقات.. ولم تهتم الدولة ببحوث الطاقة الشمسية.. والعراق من اغنى البلدان في مجال الطاقة الشمسية وهو افضل مثلا من ولاية اريزونا التي تعتمد على الطاقة الشمسية في الانارة المنزلية.. بالنسبة لنا الامر يحتاج اليجهود مكثفة والى تقنيات وبحوث مثمرة من اجل تطوير ورفع كفاءة العاملين في هذا المجال.. لدينا خبرات وكفاءات عديدة وحريصة على العمل ولكن ينقصنا الكثير...

❖ متى بدأتم العمل؟

– بدانا عام ٢٠٠٦ وشكلنا دائرة بحوث الطاقة ونريد الاهتمام بالبدائل الاخرى غير النفط والغاز والمعادن فالنفط في طريقه الى النضوب ولكننا ما زلنا نعتمد عليه في ايرادات الدولة والتي يشكل تصديرها للنفط نسبة ٩٧٪.. ومع ان سعر البرميل من النفط في تزايد وربما بعد ١٠– سنوات سيصبح ١٠٠ دولارا للبرميل الواحد ولكن علينا ان لا نعتمد كليا على النفط بل البحث عن البدائل...

❖ ما هي الطاقات البديلة.. هل يمكن تحديدها حسب اهميتها؟

– لنحددها حسب اهميتها وحسب توفرها..

١– الطاقة الشمسية... وهي متوفرة تقريبا طيلة ايام السنة

٢– طاقة الرياح –محدودة الكمية

٣– طاقة الهيدروجين حيث يعتبر كوقود جيد ويؤخذ من طاقة المياه (السدود ومساقط المياه)

٤– حرارة باطن الارض وهذه ضعيفة

٥– حرق التفايات وهي طاقة غير نظيفة واذا ما تم تصنيعها ستكون مكلفة.

❖ هل لكم تعاون مع وزارة البيئة؟

– نعم... بالفعل هناك توجة من وزارة البيئة لاستحداث هيئة تهتم بمشاريع وبحوث الطاقات البديلة والمتجددة (الطاقات النظيفة) هذه الهيئة من المفترض ان تجمع الافراد والكفاءات المشتته.. لدينا (٨٠) خبيرا يحملون شهادات الدكتوراه والماجستير... كوادرنا كفوءة وخبيرة لكن قلة الرواتب تجعلهم يفضلون العمل في الجامعة فالفرق كبير جدا بين رواتبنا ورواتب الجامعة حيث يتسلم الدكتور عندنا ٤٨٥ الف دينار بينما يتسلم نظيره في الجامعة اكثر من مليون دينار..

❖ لنعود الى الطاقة الشمسية.. كيف يتم الاعتماد عليها بتوفير طاقة بديلة... بشكل مبسط..

– المصدر الحراري للطاقة الشمسية يعتمد على مصدرين..

الاول –المصدر الحراري تحت الاشعة الحمراء ويشكل ٥٦– ٥٧٪ من الشمس

الثاني –الطيف المراي ويشكل ٣٤٪.

من المفروض ان نؤكد على استثمارنا على الجزء الحراري للطاقة ولدينا الكثير من البحوث في هذا المجال.. وقد عملنا على استثمار الحرارة في مختلف طرق التبريد والتدفئة..

مصباح بطاقة ٦٠ واط

ويرينا الدكتور لطبف كيف عمدت دائرة بحوث الطاقة على تصميم مصابيح تعمل بواسطة الخلية لخزن الطاقة الشمسية وان هذا المصباح يستخدم الان لانارة سلالم الوزارة حيث تم خصيص ١٨٠ واط لكل سلم وتعمل بطريقة التحسس للاشخاص وتعمل بواسطة خلية تغلق وتفتح بمجرد مرور الاشخاص... ويشير الدكتور لطبف الى ان هذه الطريقة هي اولى الخطوات في مشروع كبير تم تسميته ب (الانارة المنزلية) ويستمر عمل المصابيح لمدة ٢٤ ساعة وهي مصممة لتكون انارة تحت الطلب وسوف يتم الاعلان عنها قريبا..

❖ كما نرى ان مصابيح السلالم صغيرة.. كيف سيتم تصميم انارة الشوارع.. الامر ربما يحتاج الى طاقة شمسية اكبر؟

– سوف تصمم انارة الشوارع من خلال منظومة لها القابلية لمتابعة الشمس تصل الى (١و٠) درجة وتكون كفائتها بمعدل ٤٠٪ لو كانت المنظومة موجهة للشمس العامودية فقط.. لكننا جعلنا المنظومة تتحرك وتدور مع حركة الشمس لخزن اكبر كمية من الطاقة الشمسية.

الطاقة الشمسية..

المطالبة بتشكيل هيئة

ويؤكد الدكتور لطيف الى ان الحاجة ماسة الان لتشكيل هيئة تاخذ على عاتقها ايجاد البدائل عن الطاقة الكهربائية ولا يهم لاية وزارة تتبع.. بل المهم ان تشكل لتكون الجهة المهتمة بالبدائل.. ومن الممكن ان تتالف هذه الهيئة من خمسة مراكز هي:–

١– مركز الطاقة الشمسية

٢– مركز الطاقة الهيدروجينية

٣– مركزالطاقة للكتلة الحيوية (النفايات)

٤– مركز طاقة الرياح

٥– مركز طاقة مساقط المياه

وفي الامكان الاستفادة من سد دوكان الذي يمتاز بتنوع الطاقة البديلة.. كما لدينا رياح كبيرة في المنطقة الغربية من العراق وفي المنطقة الجنوبية لدينا طاقة شمسية هائلة في محافظات البصرة ، العمارة، السماوة.. نرجو ان ينصب الجهد الوطني الان لابراز هذه الهيئة وفسح المجال امامها للعمل ودعمها.. من ناحيتنا لدينا كوادر ممتازة ولها الرغبة الجادة في العمل... يجب استثمار البحوث المقدمة والا ما فائدة بحوث مركونة على الرفوف العالية... يعلوها غبار النسيان..

لدينا مراكز بحثية في وزارة الصناعة ووزارة الكهرباء ووزارة البيئة ووزارة النفط حبذا لو يصار الى تشكيل هذه الهيئة من خلال منظومات ريادية موزعة بين الوزارات التي ذكرناها من جهتنا كدائرة نقدم النماذج الاولية والخبرة الريادية..

– وزارة الكهرباء تبقى الجهة المستفيدة

– وزارة الصناعة ستكون الجهة المصنعة

– وزارة البيئة جهة رقابية لاي منتوج لاخذ موافقتها

المردود.. الاقتصادي

ويشير الباحث العلمي في مجال الطاقة من دائرة بحوث الطاقة الدكتور نصير عبد الكريم قاسم الى ضرورة ادخال الحلقة الاكثر تقدما والداخلة بالكثير من التقنيات الخاصة بالطاقة الشمسية وهي انجاز منظومة تتبع الشمس على محورين والتي ادت الى زيادة كفاءة الكهرباء المنتجة بالطاقة الشمسية الى ٧٠٪ وهذا يوفر مردودا اقتصاديا كبيرا مثلا:– ان (١ (kvA كهرباء منتج من الطاقة الشمسية يكلف (٥٠٠) دولار عالميا. الان بعد انجاز منظومة التتبع اصبحت كلفة (١KVA 350 (دولار..

❖ منذ متى وانتم تعملون بهذه التقنية.. وهل دخلتم دورات تدريبية خارج العراق؟

– عملنا منذ سنة تقريبا.. وتدربنا كان نظريا من خلال الاطلاع على الادبيات العالمية في هذا المضمار ومن خلال الانترنيت..

❖ ما هي المدة المقررة لانارة الشوارع بواسطة الطاقة الشمسية.. وليس بالطرق التقليدية والتي لم تراعى فيها البيئة والظروف الجوية على كفاءة المنظومات العاملة؟

– سوف ننتج قريبا نماذج لمنظومات الانارة التي لم تطرق عالميا وبما يتلائم مع الظروف البيئية العراقية..

❖ ماذا تعني بغير مطروقة عالميا؟

– تم ابرام عقد مع شركات عالمية لانارة الشوارع بالطاقة الشمسية بكلفة ٢٠٠٠ دولار لكل منظومة.. وانطلاقا من هذه الكلفة وجدناها عالية.. لذا تم استثمار فكرة منظومة التتبع الشمسي بمحورين وسوف يتم تشغيلها فوق العامود الكهربائي.. لكن المنظومة المستوردة لو استخدمت لوح شمسي بقدرة ١٤٠–١٦٠ واط وبفضل استخدام منظومة تتبع بمحورين سوف يختصر هذا اللوح بلوح اصغر وبقياس ٨٠واط سيؤدي نفس الغرض. وهذا يوفر بحدود ٤٠٠ دولار.. ولم نكتفي بهذا الحد بل اخذنا بنظر الاعتبار عواصف الريح بتحولها من الاتجاه العامودي الى الاتجاه الافقي.. ونعمل على انتاج منظومة الكهرباء بالطاقة الشمسية وبتقنية التاثير الحراري وبكفاءة تصل الى ٣٥٪..

منظومات منزلية

ويصف لنا الدكتور عبد الكريم قاسم المنظومات المنزلية على انها تتكون من صحن كبيروبقطر ٣ متر، يطلى بمادة عاكسة (لماعة) للاشعة الشمسية يتم تجميع الاشعة الشمسية الساقطة على الصحن وتجمعها في بؤرة الصحن حيث يتم وضع محرك ميكانيكي في البؤرة تحول حرارة الشمس الى حركة ميكانيكية ثم تحول الى توليد كهربائي لبنتج كهرباء بقدرة تتراوح من ١–٣واط (كل واحد كيلو واط يعطي ٤ امبير).. وبالامكان انشاء صحن اخر ينتج كهرباء ويخزن في بطاريات للاستخدام ليلا..

❖ ما هو السعر المقرر لمثل هذه المنظومة؟

– نحن عازمون على ان لا يتجاوز السعر ١٠٠٠دولار

❖ وما هو عمره التشغيلي؟

– عمره التشغيلي يصل الى ٢٠ عاما.. وبحساب بسيط للكلف نجد ان مولدة المنزل تستهلك كل يوم ١٥–٢٠ الف دينار بين بنزين ودهن واجور تصليح وفي العام تكون الكلفة ٦ مليون دينار بينما المنظومة لا تكلف المواطن سوى مليون و٣٥٠الف دينار لمدة ٢٠ عاما..

انارة الجسور والخط السريع

ويواصل الباحث عبد الكريم قاسم شرحه بالتوصل الى البحث الذي ساهم في اعداده خبراء عراقيون بواقع ١٢ خبيرا في مختلف الاختصاصات اهم ميزاته هو زيادة كفاءة منظومات الانارة لكي تصبح بديلا ممتازا لانارة تحت الطلب بادخال متحسسات كهروبصرية تستخدم لانارة الجسور والخط السريع.. فقبل دخول الجسر مثلاً سوف تمر السيارة او الاشخص على متحسس منصوب على عامود بارتفاع ٨٠ سم مقام على جانبي الطريق صغير الحجم لا يمكن رؤيته.. عند خرق الجسم لهذا المتحسس سيتم انارة الجسر او الخط السريع ذاتيا حيث يتم الاتصال بين عمود واخر تكنلوجيا للتحكم عن بعد.. وبعد الخروج من الجسر سوف تطفا الانارة.. وبالتالي نضمن كفاءة عمل ممتاز لهذه المنظومة صيفا وشتاءا علما ان في الشتاء هناك نشاط شمسي ضعيف...

طاقة نظيفة

❖ لماذا الطاقة البديلة؟

يجيبنا عن هذا السؤال الباحث في مجال الطاقة الدكتور محمد احمد صالح قائلاً:–

الاسباب عديدة للجوء الى الطاقة البديلة من اهمها ما يلي:–

١– النفط ليس للطاقة فقط بل هو منتج صناعي مهم حيث يتم استخراج اكثر من ٢٠٠ منتج بتروكيمياوي منه فمن غير الصحيح حرقه للوقود فقط فهو مادة اولية لصناعات عديدة.

٢– ان البترول طاقة ناضبة ستنتهي قريباً والانسان مجبر على البحث عن الطاقة البديلة.

٣– الطاقات البديلة هي طاقات نظيفة غير مؤذية للبيئة ولذلك شاع وصفها بانها الطاقات الخضراء او الطاقات الصديقة للبيئة..

اما بالنسبة للعراق فالتوجه نحو الطاقة البديلة تقف وراءها اسباب منها.. ان الاقتصاد العراقي يعتمد بشكل اساس على البترول واستهلاكه محليا لانتاج الطاقة يحرم العراق من فرص اقتصادية للتطوير الداخلي مع العلم ان في العراق امكانيات هائلة..

استخدام الليزر

من مركز التقنيات البصرية في دائرة بحوث الطاقة التابع لوزارة العلوم والتكنلوجية يحدثنا الدكتور نصير مهدي هادي الباحث العلمي قائلا:–

–المركزحاليا معني بالتصاميم للمنظومات البصرية والتي تبدا من التصاميم الهندسية لجميع انواع العواكس على اختلاف انواعها، مثل الصحون العاكسة، المنظومات الاخدودية وكذلك يعنى المركزبتطوير اداء الخلايا الشمسية عن طريق استخدام تقنية النانوتكنلوجي باستخدام الليزر لتحسن اداء الخلايا الشمسية عن طريق زيادة الكفاءة لهذه الخلايا.. بالاضافة الى ذلك يعمل المركز حاليا على انشاء المنظومات اللازمة لطلاء المنظومات الشمسية الخاصة بزيادة امتصاص الاشعة الشمسية وخاصة للمنظومات الاخدودية. ..... على الدولة ان تبحث عن خيارات بديلة لتغطية حاجتها لمدة ١٠ سنوات مقبلة..

من شحة الكهرباء إلى مشروع الطاقة النووية السلمية!

– اما فيما يتعلق بالانشطة النووية السلمية فهناك توجه لبحث الامكانات العلمية والفنية لانشاء محطة نووية لانتاج الطاقة الكهربائية،خاصة ان هذه المفاعلات هي مفاعلات متخصصة تقنيا بمجال انتاج الطاقة الكهربائية ولا يمكن استخدامها لاغرض اخرى باي حال من الاحوال يقول الدكتور هاي: ان النية تتجه الان لاعداد الدراسات الفنية لانشاء محطة نووية بقدرة Gw١ التي تساوي الف ميكاواط ونتطلع الى ان تتبنى الدولة هذا الاتجاه الاستراتيجي خاصة بعد انتهاء اعمال لجنة المفتشين الدوليين عن اسلحة الدمار الشامل (الانموفيك) خاصة فيما يتعلق الامر بالجانب النووي... والطاقة النووية مستخدمة دوليا بشكل واسع ولاغراض انتاج الطاقة الكهربائية. ويبلغ المعدل الدولي لانتاج هذه الطاقة بحدود ٢٠٪ من انتاج الطاقة الكهربائية عالميا.. وتجدر الاشارة الى ان عدد المفاعلات في العالم ٤٥٠ مفاعلا، في اوروبا وروسيا هناك ٢٥٠ مفاعل، وفي الولايات المتحدة يوجد ١٢٠ مفاعلا، وتمتاز تلك المفاعل بقدرتها العالية لانتاج الطاقة الكهربائية وهي اكثر من ١ Gw، وعمرها التشغيلي طويل نسبيا (حوالي ٦٠ سنة).. اما المساوئ فهي معقدة فنياً وتتطلب مهارات عالية وتقتية معقدة وتخصيصات مالية كبيرة ومشاكلها معقدة في مجال سلامة التشغيل، التلوث الاشعاعي، الحوادث النووية. الى جانب مشاكل الفضلات النووية وتلوث البيئة والسلامة العامة.

طاقة الرياح.. متى نستثمرها؟

تعتبر الرياح من اهم الطاقات البديلة للوقود التي تعتمد على وزن الهواء ومكعب سرعته وعلى مساحة الفضاء...

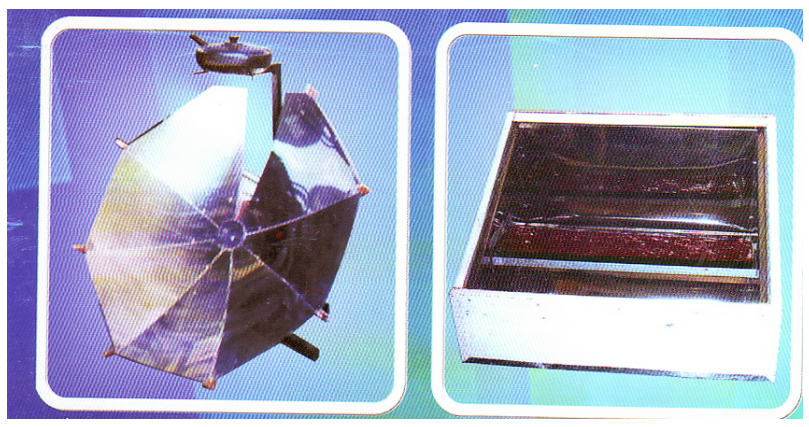
يقول الباحث العلمي محمود حاجم من مركز الطاقات المتجددة في دائرة بحوث الطاقة – وزارة العلوم والتكنلوجيا –

يتم الاستفادة من هذه الطاقة باستخدام (توربينات) رياحية بنوعيها : التوربين ذو المحور الافقي، والتوربين ذو المحور العامودي وكلاهما يمكن استخدامه لتوليد الطاقة الكهربائية او لطحن الحبوب اوضخ المياه او لادارة ضواغط غاز التبريد او لحقن الهواء في برك الماء لتنشيطها كاستخدام مباشر.. تبدا هذه المحطات بالانتاج الفعلي للتيار الكهربائي عند سرعة رياح تتجاوز التسعة امتار ويتم ايقافها عن العمل عند رياح بسرعة عشرين مترا بالثانية (حفاظا عليها)... ان دائرة الارصاد الجوي العراقية تشير الى ان معدل سرعة الرياح على ارتفاع عشرة امتار لعموم العراق هو اربعة امتار بالثانية وهذا وحده ليس سببا لعدم انتشار تكنلوجيا طاقة الرياح بالعراق بل لكون العراق من الدول النفطية وهذه الطاقة قد تقلل من الاعتماد على النفط لذلك عاد العمل بها اثناء الازمة النفطية عام ١٩٧٣,.. اما الان فتوجه العالم نحو هذا المصدر من الطاقة لاسباب تتعلق بالبيئة وموضوع الاحتباس الحراري وتنفيذا لاتفاقية كيوتو ولارتفاع اسعار الطاقة... ومن بنود الاتفاقية ان المبالغ التي تنفق على مشاريع الطاقة البديلة يتم حسم قيمتها من مقدار الضريبة المتوجبة على الدولة عما تطلق من ملوثات للغلاف الأرضي... في العراق الطاقة الكهربائية تباع للمواطن بسعر مدعوم اي اقل من الكلفة ومشاريع الطاقة البديلة يفترض ان تتلقى نفس القدر من الدعم.. قد يقول البعض لكن الهواء حركته ليست دائمة.. الجواب هو ان الطاقة المتولدة من الرياح كتيار كهربائي يمكن أن يتم تخزينه بعواكس مخصصة لهذه المهمة.. ان استخدام تقنية طاقة الرياح يمكن ان يساهم بحل ازمة الطاقة الكهربائية وايصالها الى اقصى المناطق ويعطي للعراق وجها حضاريا مواكبا للعصر ولتنشيط البحث العلمي.. ويرينا الباحث (ماكيت) لمحطة رياح قام بتصميمها واعدادها وله بها براءة اختراع وحقوق الملكية ويشير الى ان هذا المنجز يمكن ادراجه ضمن الخطط الاستراتيجية للاستثمار واقامة مشاريع صناعية تمكن العراق من ان يكون مصدرا لهذه التقنية.. وان هذه المحطة اكثر مردودا واقل كلفة ولا يصدر عنها اي ضجيج ومزودة بمانعة صواعق.. وقد سبق أن قام الباحث بتنفيذ عدة محطات ريحية موثقة.. وهو على استعداد لتنفيذ وحدة نموذجية بطاقة واحد كيلو واط تعمل بسرعة رياح مقدارها ٥ أمتار في الثانية..

اما حول استثمار طاقة الرياح في مركز الطاقات المتجددة فهناك مجموعة من البحوث تسير في ثلاثة اتجاهات بحثية الاول يتعلق بانجاز خارطة الرياح للعراق والتي تسمح ببناء قاعدة معلومات للاستخدامات المستقبلية لطاقة الرياح.. والاتجاه الثاني هو انجاز منظومات محلية لتوربين الرياح بقدرة ١كيلو واط حيث سيتم انتاج منظومتين.. وسيتم في الاتجاه الثالث استيراد منظومتين تعملان بالرياح لانتاج طاقة مقدارها ١٨ الى ٢٠ كيلوواط وسيتم نصبها مبدئيا في بغداد والناصرية..

الطاقات الاحيائية

اما فيما يخص الطاقات الاحيائية (Biomass)، فيشير الباحث في مجال الطاقات البديلة والمتجددة الدكتور محمد احمد صالح الى ان من انشطة المركز استثمار المنتجات والفضلات الزراعية المحلية لاغراض انتاج الوقود، كذلك الاستفادة من (الانكاتيات) المحلية لانتاج الهيدروجين لاستخدامه في منظومات انتاج الطاقة



هل يشهد العام القادم ولادة المحطات الكهرومائية؟

هل يشهد العام القادم ولادة محطات كهرومائية وتنتهي الى الابد ازمة الطاقة الكهربائية لدينا ونتخلص من كل مشاكلها؟ ربما حسب رأي الخبراء فمثل هذا الحل ممكن في منطقة كردستان ولكن ماذا بشأن المناطق الاخرى؟

من وزارة البيئة –قسم نوعية الهواء يحدثنا الدكتور عبد الكريم وحيد قائلا:–

من ناحيتنا كدائرة معنية لا ننظر الى الكلفة لاية وسيلة ممكنة للطاقة البديلة بل ينصب اهتمامنا كليا على التقليل من تلوث الهواء والعيش في بيئة نظيفة فمثلا استخدام الطاقة الشمسية في الانارة وفي تشغيل السخان المنزلي هي طاقة نظيفة، غير ان استخدام النفايات بديلا هو من اردأ الوسائل البديلة للطاقة ذلك ان حرق النفايات في مواقع معينة لم تلقَ التاييد وهو مشروع طرحته وزارة الكهرباء الا اننا رفضناه كونه يلوث الهواء..

طاقة الغاز الطبيعي

ويشير الدكتور وحيد الى ان المواقع الاستراتيجية لابار النفط تنبعث منها غازات تستخدم منها للصناعات البتروكيمياوية وبواقع ٣٠٪.. اما الباقي فهو طاقة مهدورة.. واود ان اشير هنا الى ان هذا الغاز هو المصاحب لعملية استخراج النفط وهو بالطبع غير الغاز السائل المستخدم في الطبخ... انه من انتاج المصافي.. وهذا الغاز يمكن استخدامه كوقود لتشغيل محطات الوقود.. وزارة النفط تعمل الان على ذلك.. ونحن كوزارة معنية بالبيئة نميل لهذه الطريقة ولدينا توجهات ان يكون الوقود الغازي مستثمرا بشكل اوسع واعم ذلك لان مشاكله اقل مقارنة بالوقود السائل الذي يحتوي على مركبات سامة مثل زيت الوقود (النفط الاسود) حيث يحوي على ملوثات عديدة منها غاز اكاسيد الكبريت، اكاسيد النتروجين، اكاسيد الكاربون اضافة على احتوائه على معادن ثقيلة مثل الرصاص، ومشتقات عضوية لا حصر لها ومواد متطايرة منها (مركبات هايدروكاربونية)

محطات كهرومائية

ويذكر الدكتور وحيد ان استخدام المحطات الكهرومائية لتوليد الطاقة لا يؤثر بطبيعة الحال على تلوث الهواء.. وتجدر الاشارة الى ان في اقليم كردستان هناك مشاريع تحت الدراسة وهي مشاريع واعدة.. اخص بالذكر منها دراسة لاقامة ١٠–١٥ مشروعا لتوليد الطاقة الكهربائية عن طريق الطاقة المائية ومن المحتمل ان العام القادم سيشهد انجاز تلك المشاريع...

بين النظرية والتطبيق

وختاماً كنا لابد لنا من ايضاح امور عديدة منها اننا لمسنا خلال اعداد هذا الملف ان هناك توجهات مشتته لدى الدوائر المعنية بالطاقة البديلة وان المجمع في مبنى الجادرية يضم دوائر بحثية لوزارات الصناعة، العلوم والتكنلوجيا يجمعها الحماس العراقي في العمل لكن العمل يضيع في اروقة تلك الدوائر بين الروتين الاداري والنظرية والتطبيق فالباحث العراقي وجدناه يتميع بافكار خلاقة لكنه يصطدم في اغلب الاحيان بعراقيل عدة اغلبها مهنية.. كما ان روتين وزارة التصنيع المنحلة ما زالت تكبل العمل في ارتجالية موروثة.. كما كانت شكوى غالبية تلك الدوائر هو عدم الاهتمام اللازم الاستمرار العمل وتطوره كما ان عائق تدني الاجور وقلة الموازنة يكبل العمل في تلك المراكز برغم اهمية عملها..