الأمم المتحدة
المجلس الاقتصادي والاجتماعي

التوزيع : محدود
ESCWA/NR/88/WG.1/12
٢٥ تشرين الثاني /نوفمبر ١
الاصل : بالعربية

RECEIVED
- 9 APR 1997
UN/ESCWA LIBRARY

اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي اسيا

ندوة تكنولوجيا الغاز الحيوى للمناطق الريفية
فى بلدان عربية مختارة
٢٦ تشرين الثانى /نوفمبر - ١ كانون الاول / ديسمبر ١٩٨٨
القاهـــرة

دور الغاز الحيوي فى مصادر الطاقة بالصومـــال

الورقـة القطـريـة
جمهورية الصومـــال الد يمقراطيـــة

اعـــداد
السيد / عبد الرشيد احمد حـــاج
وزارة التخطيط وتنميـــة وادى جوبـــا

ESCWA Documents converted to CDs.
CD # 6
Directory Name: 88-9853
NR\88_WG1.12
Done by: ProgressSoft Corp., P.O.Box: 802 Amman 11941, Jordan

دور (البيو غاز) في مصادر الطاقة بالصومال

من اهم مصادر الطاقة في الصومال هي الغابات والفضلات الحبوب مثل بقايا قصب السكر عند تكريره (BAGASSE) وطاقة الطبيعية (BIOENERGY) ..

ويلعب جمع واستخدام الاخشاب والفحم النباتي دورا كبيرا في مناطق الريفية حيث يقدر اجمال استهلاكه وقود الاخشاب في عام ١٩٨٧م بنحو ٥ر١ مليون متر مكعب ويستهلك البدو الرحل وسكان الريف المقيمين سنويا علي التوالي ٦ر٦٣ ٪ ، ٩ر٢٧٪ من اجمال وقود الاخشاب .

ان الطاقة الناتجة من بقايا قصب السكر يستخدم حاليا في مصانع السكر لتغطية بعض الاحتياجات وكمثال فان مصنع جوبا للسكر ينتج نحو ٨٠ر٠٠٠ - ١٠٠ر٠٠٠ طن من هذا الفضلات ، ويستخدم المصنع كمية المذكورة باضافة الي ٥٥٠ - ١٠٠٠ طن من وقود البترول في ادارة آلاته .

نظرا علي ان الصومال تمتلك ثروة الحيوانية تقدر بـ ٤١ر٦ مليون رأس من الابقار والجمال والاغنام والدواجن مما يعطيها قدرة علي انشاء المفاعلات بالانتاج الغاز من وقود الصلب الا انه في وقت الحاضر لا توجد في الصومال ان تغنية الاستغلال علي هذه المصادر الطاقة وانشاء مصانع للتعامل مع الفضلات ذلك لان هناك معوقات اقتصادية تواجه جمع هذه الفضلات ونقلها وتخزينها وتخلص من النفايات واستعمال النهائي .

بيد ان حكومة الصومال بعد انشائها وحدة التخطيط الطاقة بوزارة التخطيط وتنمية وادي جوبا قدوجهت باهتمامها في تنسيق بين جميع النشاطات المتعلقة لقطاع الطاقة في الصوما هذا وقد نشات الوحده في عام ١٩٨٦م بحثا عن تكنولوجيا وانتاجوا ستخدام البيو غاز في مزرعة الدواجن قرب عاصمة مقديشو ، وتصل قدرة انتاج المشروع ٨٢٨٠ م٣ من الغاز في العام . هذا وقد وافقت حكومة الصومالية علي اجراء مسح عام في جميع ارجاء البلاد لهذف الحصول علي معلومات عن طاقة البيوغاز وتقدير تكاليف انتاجه .

ان تطوير واستخدام البيوغاز في الصومال ياتي لاسباب البئية ولتخفيض استيراد الطاقة وللحد من اتلاف الغابات .

وعدم الاقبال علي التبني هذا المصدر للطاقة يرجع الي اسبات نفسية وعملية تتعلق بالتعامل مع مختلف الفضلات وقلة المصادر الضرورية .

ملخص

ولكن حان الوقت الذي يجب فيه نشر هذا المصدر الرخيص للطاقة بناء علي توصيات الاتية :-

- بناء مشروع تجريبي للبيوغاز في مزارع الدواجن لنشر تكنولوجيا في مناطق الارياف
- حفظ الغابات وتقديم مصادر طاقة بديلة .
- تخصيص رأس المال من خلال الميزانية القومية او طلب معونة من وكالات العالمية لتدعيم في تنفيذ مفاعل بيوغاز .
- يجب لبرنامج التوسعي ان يعمل جنبا الي جنب مع انظمة الاعتماد والخدمات الفنية.

مقدمـــــة

عدد سكان الصومال ٥و٨ مليون نسمة (باستثناء اللاجئين)ويصـــل دخل الفرد السنوى حوالى ٢٦٠ دولار امريكى

جمهورية الصومال الديمقراطية غنية بمواردها الطبيعية رغـــم ان هذه الموارد لم تستغل تجاريا.

الصادرات الرئيسيـــة للصومال هى : الثروة الحيوانيـــة الموز والجلود واللبـــان.

الملامح الجغرافيـــة للـــوطن

الموقـع : تقع الصومال فى القسم الشرقى من القارة الافريقيـــة يحدها من الشرق والشمال المحيط الهندى وخليج عدن ،ومن الغرب والجنـــوب جيبوتى واثيوبيا وكنيا.

المساحة: تبلغ المساحة الاجمالية لجمهورية الصومال (٦٣٨٠٠٠كم مربعـــا) والتى ٢و٨ مليون هكتار منها صالحة للزراعة بينما ٨و٢٨مليون هكتار آراضى صالحة للرعى ،واما باقى المساحة فهى اراضى غير صالحـــة للزراعة ،وللصومال ساحل يمتد نحو (٣٣٣٠)كلومترا.

الانهـــار: يمر فى البلاد نهران هما جوبا وشبيلـــى - والمناخ : درجة الحرارة المتوسطة فى طول العام تتراوح بين ٢٥ - ٣٥درجة مئوية.

وحدة تخطيط الطاقة لوزارة التخطيط وتنمية وادى جوبا الصومال

أنشئت وحدة تخطيط الطاقة بوزارة التخطيط القومى وتنمية وادى جوبا فى عام ١٩٨٤م- بشخصين أحدهما مرشد والاخر من خريجى الجامعـــة ثم انشئت الوحدة فى السنوات الثلاث الاخيرة لتشمل ستة خريجين واربعة من طلبـــةخريجى ثانوية عامة وسكرتارية دائمـــة - المهمة الاساسية لوحدة تخطيط الطاقـــة هى التنسيـــق بين جميع النشاطات المتعلقـــة بقطاع الطاقـــة فى الصومال - وتقع على الوحـــدة مسئوليـــة تعييـــن مشاريـــع الطاقـــة الجديـــدة التخطيطات الانشائيـــة للطاقـــة وارشـــاد الموســـات والهيئـــات التنفيذية وكذلك قيام بمسح ومعاينـــة تتعلـــق بطاقة فى جميع انحاء الوطـــن.

ومن أهم اهداف الرئيسيـــة للوحدة وفق استخدام الوقود المستورد وتشجيـــع نظام الانظمة المضادة للاتلاف الغابات - وكذلك على تشجيـــع استخـــدام الطاقـــة المحليـــة ،ضمان الطاقـــة الكافيـــة للقطاعات الانتاجيـــة

وتشجيع على حفظ الطاقة وتطوير المصادر البديلة مثل الطاقة الشمسية ،طاقة الرياح ،الطاقة المائية والغاز الطبيعي وما الى ذلك - وتشمل أهداف الوحدة ايضا على المساعدة على كتابة الاقتراحات وعمل مقارنة فيما بينها وذلك للمهتمين لها من الدول المتبرعة - والوحدة لها مركز لجمع المعلومات المتعلقة بطاقة انشئ في يناير ١٩٨٥م وزود المركز باجهزة كمبيوتر في براير ١٩٨٦م. وهذه الكمبيوترات تختزن جميع المعلومات المتوفرة والمتعلقة بالطاقة في الصومال - ثم تقوم بمعالجتها وتحليلها وتصنيعها حتى تكون سهلة الاستخراج عند الحاجة .

ومن برامج الكمبيوتر المتبعة في المركز:
(1. World Star; 2. Louts 3. Data Base 4. Symphone 5. FramWork)

والوحدة تامل انشاء مكتبة طاقة عصرية وكذلك اساليب عصرية ببرمجة الكمبيوتر.

مصادر طاقة بيوماس في الصومال

من اهم مصادر طاقة بيوماس في الصومال هي الغابات وفضلات حبوب مثل بقايا القصب عند تكريره (Bagasse) طاقة الطبيعية (Bioenergy) ٩٨٪ من الاسر في الصومال يستخدمون الاخشاب والفحم النباتي كمصادر الطاقة الطهي وهذه المصادر هي المعتمدة - ويتوقع استمرارها حتى يتم الحصول على مصادر اخرى بديلة .

يقدر اجمالي استهلاك وقود الاخشاب في عام ١٩٨٧م بنحو ١و٥ مليون متر مكعب ويتركز هذا الاستهلاك في المناطق الريفية حيث يستهلك البدو الرحالة وسكان الريف المقيمون سنويا على التوالي ٦و٦٣٪ و ٩و٢٧٪ من اجمالي وقود الاخشاب ،اقل من ٨و٧٪ من تلك الكمية تستعمل في صورة فحم نباتي .

بالرغم من الجهود المتواصلة التي تقوم بها الحكومة لاستنبات الاراضي المحيطة بنهر (شبيلي) فان الاساليب المحلية للحصول على الطاقة غير متزنة مع الحاجة - وبذلك يلعب جمع وقود الاخشاب دورا خطيرا في اتلاف الغابات.

فمعظم الاسر في الريف والمناطق النائية لا يجدون مصادر بديلة لوقود الاخشاب غير روث المواشي وبقايا المنتجات الزراعية - لان مصادر الطاقة التقليدية او الشمسية او طاقة الرياح غير متوفرة او غالية بالنسبة لهم - ان الطاقة الناتجة من بقايا القصب يستخدم حاليا في مصانع السكر لتغطية بعض احتياجاتها - وكمثال : فان مصنع جوبا للسكر ينتج سنويا نحو ٨٥٫٠٠٠ - ١٠٠٫٠٠٠ طن من هذه الفضلات

ويستخدم المصنع الكمية المذكورة بالاضافة الى ٥٥٠ - ١٠٠٠ طن من الوقود البترولي في ادارة الالات - حيث تصل الطاقة الناتجة في هذه الحالة الى عشرة جيجوات ساعة.

في الوقت الحاضر لا توجد في الموصل اجهزة ومولدات كهربائية تستخلص الغاز من الوقود الصلب مثل الاخشاب، الفحم بنوعيه وبقايا الخضراوات المضغوطة وغير المضغوطة.

بيد ان اجهزة من هذا النوع قد ركبت بمربيات وبمحطات ثابتة في من الدول الافريقية.

وباستخدام تلك الاجهزة يمكن اكتساب طاقة تتراوح بين ٤٠٪ الى ٥٠٪ بالمقارنة الى انواع الوقود الاخرى مثل الديزل ووقود الزيت - هذا ويشترط ان لا تزيد رطوبة الوقود الصلب عن ٢٥٪ والا يزيد اقصى حجم له عن ٥×٥×٥ سم وبذلك فان الغاز المستخلص من هذا الوقود تتراوح حرارته بين ١٠٠٠ - ١٢٠٠ كيلو سعر/م٣ مما يدل على انه يمكن استخدامه وحدة كبديل للبترول وزيت الديزل.

جـــدول رقـــم (١)

استهلاك وقود (البيوماس) فى الصومال مقدرة بطن متـــرى

المدينـــــة		وحدات فيزيائيـة ١٩٨٧م
الفحم النباتى	(طن مترى)	٩٠و٤٥٠
وقود الاخشاب	(متر مكعب)	٣٩٨و٨٦٠
بقايا قصب السكر		
عند تكريـــره	(طن مترى)	١١٠و٠٠٠
بيوغـاز	(متر مكعب)	ـــــــ
الريف المقيـــــم		
الفحم النباتى	(طن مترى)	١٧و٥٥٠
وقود الاخشاب	(متر مكعب)	١و٣١٠و٢٦٠
بقايا قصب السكر		ـــــــ
عند تكريره	(طن مترى)	ـــــــ
بيو غـاز	(متر مكعب)	
الريف المتنقـــــل		
وقود الاخشاب	(طن مترى)	٢و٩٨٥و٨٨٠
بقايا قصب السكر		
عند تكريره	(طن مترى)	ـــــــ
بيوغـاز	(متر مكعب	ـــــــ
المجموع الكلـــــى		
الفحم النباتى	(طن مترى)	١٠٨و٠٠٠
وقود الاخشاب	(متر مكعب)	٤٦٩و٥٠٠
بقايا قصب السكر		
عند تكريره	(طن مترى)	١١٠و٠٠٠
بيوغاز	(متر مكعب)	ـــــــ

مصادر بيوماس الاساسية المستخرجة من الفضلات لتزويد مصانع انتاج البيوغـــاز

تمتلك الصومال ثروة حيوانيـة تقدر ٤١و٢ مليون طن من الابقار والجمال والاغنام والدواجـن مما يعطيها القدرة المالية على انشاء مفاعلات لانتاج الغـاز مستخدمـة فضلات الحيوانات كمواد الخام كما ويمكن ايضا استخـدام الفضلات الزراعيـة لنفس الغرض للحصول على مصادر الطاقة الاضافيـة.

رغـم ان تقنيـة الاستغلال من مصادر للطاقة من هذا النوع كانـت معروفة لبعض دول العالم منذ فترة طويلة الا ان الصومال لم تكن لها ايـة خبرة في هذا المجال سواء في انشاء المصانع او التعامل مع الفضلات والمواد اللازمة لانتاج ،ذلك لان هناك معوقات اقتصادية تواجه جمع هذه الفضلات ونقلها وتخزينهـا والتخلص من النفايات والاستعمال النهائـي.

هذا وقد وافقت حكومة الصومال حاليا على اجراء مسح عام في جميع ارجاء البلاد لهدف الحصول على معلومات عن طاقة البيوغاز وتقدير تكاليـف انتاجـه وعلى العموم فان معدلات انتاج الغاز تنخفض كلما انخفض التحلـل التدريجي للفضلات ولمواجهة هذا يجب على الحكومة مراعاة الاختلاف الكمـي والنوعـي بين الانواع الكثيرة من الفضلات ذات المصادر المختلفة - فمثـلا فضلات الحيوانات تتوقف كميا ونوعيا على غذاء الحيوان وصحته - ومن ناحية اخرى فان حجم الحرارة التي يمكن ان تنتـج من البيوغاز تعتمد على نوع الفضـلات فالغاز الناتـج من فضلات الدواجـن اغنـى في سعرات الحرارية من الغـاز الناتج عن فضلات الابقـار والاغنام - ولكن معظم المزارعيـن الصومال يستخدمـون في كل عام كميات كبيرة من روث الدواجن وحيوانات الاخرى كسماد عضوي للتربـة بدلا من توجيهها الى مجال انتاج البيوغاز ،من اجل ذلك فان انشاء مفاعلات انتاج البيوغاز ستمكـن للمزارعيـن من الحصول على الطاقة وسماد طيب غنـي بالنتروجيـن والذي يتبقـى بعد استخلاص الغاز.

جـدول رقـــم (٢)

كميات انتاج الغاز النموذجية من روث الحيوان وبقايا الزراعية

نوع الفضـــلات	كمية الغاز مقدرة (متر مكعب/كجم/مزروث)
روث البقر	٠٩و٠ - ٣و٠
روث الدواجن	٣و٠
النفايات الزراعية	٣و٠ - ٤٢و٠
روث الدواجن / الاعشاب	٣٥و٥

جدول رقم (٣)

مقارنة بين البيوغاز ووقود الغازات الاخرى من حيث حجم الحرارة

نوع الغاز	حجم الحرارة (جول/متر مكعب)
البيوغاز	٢٠ - ٢٦
الغاز الطبيعي	٩و٣٨ - ٤و٨١
غاز البروبان	٤و٨١ - ٢و٩٦
غاز الفحم الحجري	٧و١٦ - ٥و١٨

حجوم انواع اخرى من الوقود الدفع مع السعرات الحرارية المكافئة بـ(٢٨م٣) من بيوغاز (فى ٢و٢٢ جول/متر مكعب = ٦٦٢ ميجا جول).

نوع الوقود	
الغاز الطبيعي	١٦ (متر مكعب)
البنزين	٧و١٩ (لتر)
زيت الديزل	٤و١٧ (لتر)

عملية بناء خزان التخمير

توضع المواد اللازمة للتخمير فى غرفة التخمير عن طريق نوافذ مخصصة لهذا الغرض وغالبا ما تكون هذه المواد روث المواشى او البقايا الزراعية وحجم الخزان يتوقف على عدد الحيوانات والمزارع التى تزوده بالمواد الخام - ويلزم ايضا ان تكون نسبة الماء فى الماده المخمرة ٩٠٪ من الحجم الكلى وبذلك تشغل المواد الجافة نسبة ١٠٪ الباقية ،وذلك لان نسبة الغاز هى التى تتحكم فى كمية الغاز الناتج.

والغاز يتكون عندما تصل حرارة المواد المخمرة الى (١٠ درجة مئوية)،واقصى حرارة لعملية التخمير يجب الا تزيد عن ٣٥ - ٣٥ درجة مئوية ،الروث بعد خلطه بكمية الماء المناسبة يدخل فى حجرة التخمير عن فتحة كالباب ،وبعد فترة يتجمع غاز الميثان المتكون من عملية التخمر فى اعلى جزء من الحجرة وهذا الجزء يعمل كاناء لتجميع الغاز .

ولتخفيف التكاليف الى اقل ما يمكن يجب اختيار قطع وآلات بناء المفاعل بعد معرفة ودراسة حالة التربة فى المكان المراد انشاء المفاعل فيه.

التطور التاريخى لتقنية البيوغاز

البيوغاز ينتج من عملية تخمر لاهوائى ،وهو يستخلص من الفضلات العضوية المضغوطة فى غياب الاكسجين .

ويحتوى على ٦٠٪ من غاز الميثان ٤٠٪ غاز (ثانى اكسيد الكربون) ويحتوى ايضا على نسب قليلة من مواد اخرى كالنتروجين ،الهيدروجين ،اول اكسيد الكربون ،الاكسجين وبعض الاثار من كبريتيد الهيدروجين (يذكر).

لقد انشئت مفاعلات صغيرة لانتاج البيوغاز قبل ٣٠ عاما فى العالم الثالث وتختلف المفاعلات فيما بينها حسب التصميم والمواد المستخدمة فى البناء - فمثلا عند تصميم مفاعل بيوغاز لانتاج الميثان من فضلات العائلة ومواشيها بحيث يوخذ الفضلات من مرحاض الاسرة ومن حظيرة المواشى المجاورة للمنزل - فمن المنطقى عند ذلك انشاء المفاعل على ارض جانبية لا تبعد كثيرا عن محن السكن - ومن جهة اخرى اذا كان المفاعل قد صمم ليعمل بفضلات مجموعة سكنية او قرية فمن الضرورى انشائه بعيدا عن منطقة السكن (الاقامة).

ومن المواد اللازمة لبناء مفاعل (بيوغاز) هى على سبيل المثال الطوب الخراسانة الاسمنت - المطاط - الحديد .....،

ان انتاج الغاز يمكن ان يكون متقطع او مستمر وهناك ثلاثة انواع رئيسية من مفاعلات الانتاج :

١- على شكل كرة
٢- على شكل قبة ثابتة
٣- على شكل برميل عائم .

فى ايام حرب اكتوبر ١٩٧٣م. عندما ارتفعت اسعار الزيوت تأثرت الدول المستوردة بهذا الارتفاع حيث انخفض كثيرا مستوردا تها من الزيوت والصومال باعتبارها احدا هذه الدول يستحسن ان تعتمد على مصادر البيوغاز لتلبية حاجة الريف والمناطق البعيدة عن المدن حيث يصعب وصول انواع الطاقة العادية وان وصلت بتكاليف غالية .

فى عام ١٩٧٩م عمل خبير هندى بالتعاون مع بلدية العاصمة مقديشو مفاعل جو بار(Gobar) صغيرة لانتاج البيوغاز فى حى باقشيد فى العاصمة وقد كان المشروع التجريبى ينتج ٤م٣ من الغاز من روث الابقار.

وهذه الكمية من الغاز كانت تكفى حاجة ستة اشخاص من الطاقة الطهى والانارة والروث المستخدم فى تغذية المفاعل كان يجمع من ثمانية ابقار ولكن مشروع مفاعل(جوبار) لم ينجح بسبب قلة روث الحيوانات وعدم وجود بيانات تتعلق بتكنولوجيا (بيوغاز) من حيث تطبيق والانتاج والتوزيع.

ومنذ تلك النكسة التى اصابت المشروع اصبحت حكومة الصومال محترسة من تطوير جمع معلومات البيوغاز وتقنية استخدامه فى المناطق الريفية.

الاقتراحات الممكنة حول تعاون اقليمـــــى

نظرا على ان الطاقة احدى وسائل الاقتصادية المهمة فى اى بلد فان حكومة الصومال انشئت وحدة الطاقة بوزارة التخطيـــط القومـــــى فى عام ١٩٨٤م. وقد نشرت الوحدة فى عام ١٩٨٦م بحثا عن تكنولوجيـــــة انتاج واستخدام البيوغـاز فى مزرعـة دواجـن قرب العاصمـــــة مقديشـــو.

وكان هـدف هذا البحـث ترويـج وتنبيـه الوعـى العام الى تطبيـق واستخدام البيوغاز.

ومشـروع البيوغاز التجريبـى الذى نشرتـه الوحدة فـى بحثهـا يقـع فى مزرعـة دواجـن يبعـد ١٥كم من العاصمـة وتصل قدرتهـا الانتاجيـة ٨٢٨٠م٣ من الغاز فى العام ،وهذه الطاقـة تغطى الاحتياجات فى المزرعـة لاكثر من مواقد اربع أسر واضاءة غرف الطعام لاكثر من ٤٠ شخصا وتحرك مولدا كهربيا قدرته ٦ كيلووات لتزويد المزرعة بالطاقة الكهربية.

وتبلغ تكاليف المشروع مايقرب من ٤٠٠٠ دولار امريكى ،والمفاعل من صنـع صينـى ويشبـه مفاعـل طورته جمايكا والمواد اللازمـة للبناء غالبيتها من الطوب والاسمنـت.

وتنوى حكومة الصومال ان تتبادل الآراء المتعلقة بتكنولوجية البيوغاز مع الدول الاعضاء فى (RSCNA) ومعظم الدول العربيـة .

والصومال فى هذه المرحلة تحتاج الى مساعدات مالية فى تطبيق مثل هذه التقنية من خلال التعاون الاقليمـــى .

خـــــاتمـــــــــــــة

ان تطوير واستخدام البيوغاز في العوامل او في بلد اخر ياتي لاســـــباب بيئية ولتخفيض استيراد الطاقـــة وللحد من اتلاف الغابات.

وعدم الاقبال على هذا التبني هذا المصدر للطاقة يرجـــع الى اسباب نفسية وعملية تتعلق بالتعامل مع مختلف الفضلات وباختصار قلة المصادر الضرورية (راس المال - المواد الخام - الارض - الوقت).

ولكن حان الوقت الذي يجب فيه نشر هذا المصدر الرخيص للطاقة البشريـــة بين الريـــف.

توصيـــــات:

١- بناء على مشروع تجريبي (البيوغاز) في مزرعة الدواجن لنشر تكنولوجيـــا في مناطق اريافنا.

٢- حفظ الغابات وتقديم مصادر طاقة بديلة مثل بيوغاز الناتج من فضلات الحيوانية وبقايا زراعيـــة.

٣- تخصيص راس المال من خلال الميزانية القومية او طلب معونة من الوكالات العالمية لتدعيم في تنفيذ مفاعل بيوغاز.

٤- ليكون فعلا يجب لبرنامج التوسعي ان يعمل جنبا الى جنب مع الانظمة الاعتماد والاعانات والخدمات الفنية.

٥- اذا لم يتوفر راس المال والوسائل الضرورية لاهالي الريف فان معايير عائدات مغرية على استثمار تكون قليلة الاهمية.

UNESCWA LIBRARY
20011388