



الطاقة والتعاون العربي

مؤتمر الطاقة العربي العاشر

أبوظبي - دولة الإمارات العربية المتحدة

21 - 23 كانون الأول / ديسمبر 2014

الورقة القطرية
جمهورية السودان

مؤتمر الطاقة العربي العاشر
الطاقة والتعاون العربي العاشر
مؤتمر الطاقة العربي العاشر
الطاقة والتعاون العربي العاشر
مؤتمر الطاقة العربي العاشر
الطاقة والتعاون العربي العاشر
مؤتمر الطاقة العربي العاشر
الطاقة والتعاون العربي العاشر

جمهورية السودان

وزارة النفط

الورقة القطرية لجمهورية السودان

للمشاركة في

مؤتمر الطاقة العربي العاشر

بإدارة الإمارات العربية المتحدة

ديسمبر 2014م

الفهرس

رقم الصفحة	البيان
2	مقدمة عامة: السودان
2	الموقع والمناخ
3	الموارد الطبيعية
3	السكان
3	المؤشرات الإقتصادية
6	البند (1) الأسس والتوجهات العامة لبرامج الطاقة في الدولة
6	الأسس والتوجهات والأهداف العامة لبرامج النفط في السودان
7	الأسس والتوجهات والأهداف العامة لبرامج الكهرباء في السودان
7	الأسس والتوجهات والأهداف العامة لبرامج الطاقة المتجددة في السودان
8	البند (2) ميزان الطاقة في السودان:
8	مصادر الإمداد
9	النقل والتوزيع
10	القطاعات المستهلكة للطاقة
15	التبادل التجاري
16	الطلب على الطاقة في السودان
19	البند (3) أسعار الطاقة في السوق المحلية
19	أسعار بيع الخام والمنتجات النفطية
22	أسعار بيع الكهرباء
23	أسعار بيع الكتلة الإحيائية
24	البند (4) نهج تطوير مصادر الطاقة
24	مصادر الطاقة الهيدروكربونية
29	مصادر الطاقة الكهرومائية والحرارية
35	مصادر الطاقة المتجددة في السودان
45	البند (5) تطور الصناعات النفطية اللاحقة
45	مصافي التكرير
50	تصنيع البتروكيماويات
51	معالجة الغاز الطبيعي وتسييله
52	نقل وتوزيع الطاقة في السودان

تابع الفهرس

67	البند (6): الإستثمارات في قطاع الطاقة
67	الإستثمارات في قطاع النفط
69	الإستثمارات في قطاع الكهرباء
71	الإستثمار في مجال الطاقة المتجددة
74	البند(7)- إجراءات الحفاظ على الطاقة وترشيد إستهلاكها
74	إجراءات الحفاظ على الطاقة وترشيد إستهلاكها في قطاع النفط
74	إجراءات الحفاظ على الطاقة وترشيد إستهلاكها في قطاع الكهرباء
76	إجراءات الحفاظ على الطاقة وترشيد إستهلاكها في قطاع الطاقة المتجددة
76	سياسات ترشيد إستهلاك الطاقة
78	البند(8) إجراءات الحفاظ على البيئة في صناعة الطاقة
78	إجراءات الحفاظ على البيئة في قطاع النفط
82	إجراءات الحفاظ على البيئة في مجال الكهرباء
83	إجراءات الحفاظ على البيئة في مجال الطاقة المتجددة
86	البند(9) العمالة في قطاع الطاقة السوداني
86	العمالة في قطاع النفط
91	العمالة في قطاع الكهرباء
93	العمالة في مجال الطاقة المتجددة
97	البند(10) الإطار المؤسسي لشئون الطاقة
97	الإطار المؤسسي لقطاع النفط
100	الإطار المؤسسي لقطاع الكهرباء
104	الإطار المؤسسي لقطاع الطاقة المتجددة
108	البند (11) البحث والتطوير في صناعة الطاقة
108	البحث والتطوير في مجال النفط
110	البحث والتطوير في مجال الكهرباء
110	البحث والتطوير في الطاقة المتجددة
116	البند (12) العلاقات الخارجية لقطاع الطاقة السوداني
116	العلاقات الخارجية في مجال النفط
121	العلاقات الخارجية في مجال الكهرباء
122	العلاقات الخارجية في مجالات الطاقات المتجددة

خارطة السودان



مقدمة عامة:

- السودان الموقع والمناخ:

يقع السودان في الجزء الشمالي الشرقي لقارة أفريقيا بين خطي العرض 8,45 درجة شمالاً و 22,8 درجة شمالاً وخطي الطول 21,49 و 38,34 درجة شرقاً وتبلغ مساحته 1,882,000 كيلو متر مربع، كما تبلغ حدوده البحرية على ساحل البحر الأحمر 750 كلم وهو بذلك ثاني الدول الأفريقية بعد الجزائر من حيث المساحة والثالث في العالم العربي بعد الجزائر والمملكة العربية السعودية والسادس عشر علي مستوى العالم. وتجاور السودان سبع دول هي مصر وليبيا شمالاً وفي الشرق والجنوب الشرقي إريتريا وإثيوبيا وجنوباً دولة جنوب السودان وفي الغرب والجنوب الغربي دولتي تشاد وأفريقيا الوسطى.

من حيث المناخ يقع السودان في المنطقة المدارية وتتنوع فيه الأقاليم المناخية ومنها المناخ الصحراوي الحار في الشمال، مناخ البحر الأبيض المتوسط على ساحل البحر الأحمر ومنطقة جبل مرة في دارفور، المناخ شبه الصحراوي في شمال الأواسط، مناخ السافانا الفقيرة في جنوب الأواسط والغرب ومناخ السافانا الغنية في التخوم الجنوبية.

يتسم المناخ المداري بإرتفاع درجة الحرارة وتبلغ درجة الحرارة في معظم أجزاء السودان أكثر من 38 درجة مئوية في معظم شهور السنة خاصة في الصيف. ويتدرج المناخ من جاف جداً في أقصى الشمال إلى حار ممطر في الصيف ومعتدل في الشتاء في مناطق السافانا في الوسط وشبه رطب في أقصى جنوب كردفان وجنوب النيل الأزرق وحار جاف صيفاً ممطر بارد شتاءً على ساحل البحر الأحمر ومنطقة جبل مرة.

وتتراوح معدلات الأمطار السنوية بين صفر - 1000 ملليمتر في أقصى الشمال تتساقط الأمطار مرة كل خمس سنوات سيما في مناطق الوسط والجنوب الغربي تتراوح معدلات الأمطار السنوية بين 500-1000 ملليمتر.

- الموارد الطبيعية:

يزخر السودان بالموارد الطبيعية حيث تبلغ مساحة الأراضي الخصبة الصالحة للإستزراع 200 مليون أكر وتصلح لمختلف أنواع الإنتاج الزراعي كما يتميز القطر بموارده المائية الهائلة وأبرزها نهر النيل وروافده والتي تقدر كمية الموارد المائية بها حوالي 90 مليار متر مكعب. كما يبلغ حجم الثروة الحيوانية حوالي 120 مليون رأس. كما يزخر السودان بالعديد من المعادن الإحفورية (النفط، الذهب، الكروم، الزنك، النحاس، الحديد، الفضة والغاز الطبيعي) ويمتلك السودان بنية تحتية مناسبة في مجالات الطرق والكباري والإتصالات بالإضافة إلى الخبرات الوطنية الواسعة والمتنوعة في مجالات الزراعة والتعدين وغيرها.

- السكان :

تم إجراء خمسة إحصاءات سكانية في السودان في السنوات 1955، 1973، 1983، 1993 و2008م. ووفقاً لإحصاء عام 2008م تم تقدير السكان بحوالي 39.1 مليون نسمة. ويمثل سكان الخرطوم حوالي 13.5% من جملة السكان. وفي عام 2012م بلغ عدد السكان 34.4 مليون نسمة نتيجة لإنفصال جنوب السودان في العام 2011م.

جدول (1-0) معلومات السكان في السودان (مليون نسمة)

السنة	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
جملة السكان	35.4	36.3	38.1	39.1	40.2	41.2	42.3	34.4	35.0	35.9

3/1 المؤشرات الاقتصادية:

الدخل القومي:

تم إنتهاج حزمة من السياسات الإقتصادية أدت الي المحافظة علي تحقيق معدلات نمو موجبة خلال العقد الأخير حيث وصل الناتج المحلي الإجمالي الي أعلى معدل نمو له في العام

2007م بنسبة 10%. ظل القطاع الزراعي يمثل العمود الفقري للاقتصاد السوداني حتي العقد الأخير من القرن الماضي ، بينما تناقصت تدريجياً نسبة مساهمته وزادت نسبة مساهمة القطاع الخدمي والصناعي كما هو موضح بالجدول (2-0).

جدول (2-0) مساهمة القطاعات الاقتصادية في الناتج المحلي الإجمالي (2005 - 2014)

السنة	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014 تقديرات
معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي (%)	5.6	9.9	10.9	6.4	5.9	5.2	2.3	2.0	3.6	2.6
نسبة مساهمة القطاع الزراعي في الناتج المحلي الإجمالي (%)	33.2	31.8	35.1	35.7	35.7	32.5	34.1	34.3	34.8	31.0
نسبة مساهمة القطاع الخدمي في الناتج المحلي الإجمالي (%)	44.8	44.3	42.2	39.1	42.9	42.8	46.5	47.5	46.7	46.0
نسبة مساهمة القطاع الصناعي في الناتج المحلي الإجمالي (%)	22.0	23.9	22.7	25.2	21.4	24.7	19.4	18.2	19.5	23.0

من الجدول أعلاه يلاحظ أن متوسط معدل النمو خلال الفترة (2010-2005) بلغ 7.3% وساهم القطاع الزراعي، القطاع الخدمي والقطاع الصناعي بمتوسط بلغ 34.0%، 23.3% و 42.7% على التوالي خلال نفس الفترة وذلك نتيجة للتغيرات التي تبعت عمليات التنقيب عن النفط والتي تمثلت في زيادة إمداد الطاقة للقطاعات المنتجة وتعزى الزيادة الكبيرة في معدل النمو للزيادة في نسبة مساهمة القطاع الصناعي الناتجة من زيادة مساهمة قطاع النفط.

ونتيجة للحصار الإقتصادي على السودان، تداعيات الأزمة المالية العالمية وإنفصال جنوب السودان في عام 2011م إنخفض معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي ليصل إلى 2.6% في المتوسط خلال الفترة (2013-2011م) وذلك بالرغم من زيادة مساهمة القطاع الخدمي بحوالي 47% في المتوسط وثبات مساهمة القطاع الزراعي لذات الفترة. ويعزى إنخفاض نمو الناتج المحلي الإجمالي إلى إنخفاض مساهمة القطاع الصناعي إلى 19.0% في المتوسط بسبب إنخفاض إنتاج النفط نتيجة لإنفصال الجنوب.

شهدت معدلات التضخم خلال الفترة حتي العام 2007م إستقراراً نسبياً حيث سجل أرقام أحادية بالإضافة الي الإستقرار في سعر الصرف. بدءاً من العام 2008م نجد أن الوضع الإقتصادي تأثر سلباً بأزمة الغذاء والوقود والأزمة المالية العالمية بالإضافة الي إنعكاس إنفصال الجنوب في يوليو 2011م وذهابه بأكثر من ثلثي إنتاج النفط الذي كان يساهم بمتوسط قدرة 13% من الناتج المحلي الإجمالي وحوالي 50% من الإيرادات القومية خلال الفترة 2010-2005م.

وعلي الرغم من التحديات التي جابهت الإقتصاد القومي متزامنةً مع العقوبات الامريكية وتوقف التمويل من مؤسسات التمويل العالمية وإرتفاع نسبة الديون الخارجية الي الناتج المحلي الإجمالي إلا ان معدلات النمو ظلت موجبة والجدول رقم (3-0) يوضح المؤشرات الإقتصادية للسودان خلال الفترة (2015-2005م).

الجدول رقم (3-0) المؤشرات الإقتصادية للسودان خلال الفترة (2015-2005)

2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	البند
38.4	37.3	36.2	35.1	33.9	41.8	40.19	39.15	38.14	37.16	36.2	السكان (مليون نسمة)
2201	1954	1541	1423	1521	1645	1577.9	1561.1	1479.8	1224.3	970.4	الناتج القومي بالفرد (دولار)
4	2.6	3.6	2.0	2.3	5.2	5.9	6.4	10.9	9.9	5.6	معدل نمو الناتج القومي الإجمالي الحقيقي
8.8	15	21.2	35.6	18.1	13	11.2	14.3	6.2	7.2	8.6	معدل التضخم (%)
8.5	8.7	8.5	9.1	12.1	12.8	15.4	21.8	20.6	19.4	21.7	الإيرادات القومية للناتج المحلي الإجمالي (%)

البند (1) الأسس والتوجهات العامة لبرامج الطاقة في الدولة:

يتم تحديد الأسس والتوجهات العامة لبرامج الطاقة بالسودان من خلال مهام وأهداف المؤسسات العاملة في مجال الطاقة في السودان والمتمثلة في وزارة النفط ووزارة الموارد المائية والكهرباء ووزارة الزراعة والغابات وبعض الإدارات المتخصصة في مجال الطاقة المتجددة . وتأتي أهم الأسس والتوجهات العامة للطاقة في السودان وفقاً للوحدات المختلفة على النحو التالي:

أولاً: الأسس والتوجهات والأهداف العامة لبرامج النفط في السودان:

- رفع معدلات إنتاج خام النفط والإحتياطي النفطي بالمربعات المختلفة.
- المحافظة على الإحتياطيات النفطية المكتشفة والعمل بمبادئ التنمية المستدامة في إستغلالها بصورة مثلى وذلك برفع معدلات الإستخلاص وزيادة نشاط الإستكشاف.
- رفع معدل إنتاج الغاز والإستفادة منه في زيادة إستقرار إمداد الكهرباء والمحافظة على الكتلة الاحيائية.
- ضمان إنسياب وتوفير الإمدادات النفطية لمقابلة الطلب المحلي بالإكتفاء الذاتي من جميع المنتجات النفطية وتوفير إحتياجات القطاعات الإنتاجية والإستهلاكية في جميع البلاد للمساهمة في الإستقرار الإقتصادي والسياسي.
- إستكمال البنيات التحتية اللازمة لمقابلة التطور في عمليات صناعة النفط.
- ترقية الأداء الفني في المنشآت النفطية وإعداد إستراتيجيات لصناعة التكرير والبتروكيميائيات .
- إتباع أفضل الطرق وإستخدام أحدث للتكنولوجيا للمحافظة على الثروة النفطية في ظل أقل تكاليف وأنظف بيئة بمنهجية الجودة الشاملة.
- مد وتشغيل خطوط أنابيب وشبكات توزيع المنتجات النفطية لتلبية إحتياجات القطاعات الإنتاجية والإستهلاكية في جميع أنحاء البلاد.

- ترقية البحوث والدراسات العلمية في مجال النفط بالتنسيق مع الجامعات والهيئات البحثية.
- إعداد ونشر اللوائح والتشريعات القانونية والجوانب المنظمة للعمل .
- ترقية وبناء القدرات المؤسسية والبشرية والعمل على تنفيذ إتفاقيات السودان في قطاع النفط
- بناء قواعد معلوماتية شاملة ومتكاملة بقطاع النفط.
- إنشاء مشروعات التنمية الإجتماعية بمناطق النفط وضمان إستخدامها لتطوير السكان المحليين.

ثانياً: الأسس والتوجهات والأهداف العامة لبرامج الكهرباء في السودان:

- توفير إمداد كهربائي مستقر.
- التركيز على التوليد الرخيص (المائي، الغاز والفحم الحجري).
- تغطية الطلب المتنامي للطاقة الكهربائية.
- تمديد الشبكات لمواقع الإنتاج الزراعية والصناعية ومناطق التعدين.
- الحفاظ على البنيات الأساسية للمنشآت الكهربائية القومية وتأمين استدامة المورد بالكفاءة المطلوبة.

ثالثاً: الأسس والتوجهات والأهداف العامة لبرامج الطاقة المتجددة في السودان:

- تخفيف الإعتماد على النفط.
- توفير الخدمات الضرورية للريف.
- توفير فرص عمالة.
- زيادة التنوع في مصادر الطاقة.
- تأمين إستمرارية الإمداد.
- تحسين المستوي الثقافي والإجتماعي والإقتصادي.
- المحافظة علي البيئة.

البند(2) ميزان الطاقة في السودان:

- مصادر الإمداد:

بدراسة ميزان الطاقة في السودان نجد أن مصادر الإمداد تتحصر في ثلاثة مصادر رئيسية وهي المواد النفطية، الطاقة الكهربائية والكتلة الإحيائية (حطب، فحم ومخلفات زراعية)، بينما تمثل مصادر الطاقة المتجددة (طاقة شمسية) نسبة ضئيلة جداً. وفي عام 2013م بلغت الطاقة التجارية (نفط وكهرباء) والطاقة غير التجارية حوالي 5.780 و 6.926 مليون طن مكافئ نفطي بنسب (45.5% و 54.5% على التوالي).

- المصادر الأولية للطاقة: وتشمل ما يلي:

أ/ **الطاقة الكهرومائية:** وهي الطاقة التي يتم تحويلها مباشرة إلى كهرباء في محطات التوليد المائية وبلغت مساهمة الطاقة الكهرومائية في عام 2013م حوالي 715 ألف طن مكافئ نفط بلغت نسبة مساهمتها 5.6% من مجموع إمدادات الطاقة الأولية بالبلاد في هذا العام مقارنة بنسبة 4.7% في العام 2012م. وشكلت جملة إنتاج الكهرباء من محطات التوليد المائي حوالي 81% من الطاقة المولده بالشبكة القومية للكهرباء للعام 2013م مقارنة بنسبة 70% خلال العام 2012م.

ب/ **النفط:** ويتواجد في صورة نفط خام يتم تكريره في مصفاتي الخرطوم والأبيض بالإضافة لكميات مستوردة من المنتجات النفطية. بلغت كمية النفط 5229 ألف طن مكافئ نفط شكلت حوالي 40% من جملة إمدادات البلاد من الطاقة الأولية في عام 2013 م بالمقارنة بنسبة العام 2012 والتي بلغت 39%.

ج/ **طاقة الكتلة الإحيائية:** عبارة عن الحطب والمخلفات الزراعية بشقيها النباتي والحيواني وبلغت جملة إمدادات هذا المصدر حوالي 6926 ألف طن مكافئ نفط حيث كانت

مساهمة هذا المصدر حوالي 54.5% من جملة الطاقة الأولية المستخدمة في البلاد في العام 2013م. مقارنة بنسبة 56.4% في العام 2012م.

- التحويلات التي تتم في منظومة الطاقة:

يتم تحويل الطاقة من صورة إلى أخرى باستخدام التقنيات المناسبة للحصول على صورة أخرى للطاقة أكثر ملاءمة للإستخدام. ويصاحب عمليات تحويل الطاقة من صورة لأخرى فقدان جزء من الطاقة. وتعتمد كمية الطاقة المفقودة على كفاءة المنظومة المستخدمة في عملية التحويل المحددة وأهم التحويلات التي تتم في منظومة الطاقة في السودان هي:

أ/ تحويل النفط الخام إلى منتجات نفطية. ويتم التحويل في مصفاتي الخرطوم والأبيض حيث تبلغ الساعات التكريرية 90 ألف برميل و15 ألف برميل في اليوم على التوالي. تبلغ كفاءة المصافي (بحساب القيمة الحرارية للخام والقيمة الحرارية للمشتقات) حوالي 98.5% .

ب/تحويل المنتجات النفطية (فيرنس ، جازاويل، فحم نفطي) إلى كهرباء وتتم في محطات التوليد الحرارية حيث نجد أن كفاءة التحويل بلغت 27% في عام 2013م وهناك تحسن ملحوظ في كفاءة محطات التوليد الحرارية نتيجة لإستخدام التقنيات الحديثة في المحطات التي أنشئت حديثاً.

ج/ تحويل الحطب إلى فحم نباتي وتتم باستخدام وسائل تقليدية ذات كفاءة متدنية للغاية تقدر بنسبة 33% فقط مما يؤدي إلى فقدان حوالي ثلثي القيمة الحرارية للحطب.

- النقل والتوزيع :

وهي عملية ضرورية لنقل الطاقة بأشكالها المختلفة من مناطق إنتاجها إلى المستهلكين ولكل نوع من أنواع الوقود وسائله المناسبة التي يتم إستخدامها في النقل والتوزيع. وتصاحب عمليات النقل والتوزيع فقدان جزء من الطاقة إعتياداً على كفاءة الوسائل المستخدمة.

بلغت جملة الفوائد في عملية النقل والتوزيع 182 ألف طن مكافئ نפט منها 167 ألف طن مكافئ نפט في عمليات نقل وتوزيع الكهرباء بينما كانت جملة الفوائد في نقل وتوزيع المشتقات النفطية حوالي 15 ألف طن مكافئ نפט.

- الطاقة النهائية:

هي عبارة عن الطاقة التي تصل إلي المستهلكين وتستخدم كما هي أي في صورتها التي وصلت بها المستهلك. في السودان بلغ إجمالي الطاقة النهائية في عام 2012م حوالي 9.482 مليون طن مكافئ نפט. يتم إمداد المستهلكين بالطاقة النهائية في ثلاثة أنواع رئيسية هي:

أ/ الكهرباء وبلغت مساهمتها حوالي 7.9% من جملة إمداد الطاقة النهائية المستخدمة في البلاد لعام 2013م.

ب/ المشتقات النفطية ومثلت حوالي 39.8% من جملة إمداد الطاقة النهائية في عام 2013م. المشتقات النفطية المستخدمة في البلاد هي البوتاجاز، البنزين، الجازاويل، الفيرنس، غاز الطائرات والكيروسين.

ج/ الكتلة الإحيائية: وقد ساهمت بحوالي 52.4% من جملة الطاقة النهائية المستخدمة في البلاد لعام 2013م.

- القطاعات المستهلكة للطاقة:

تم تصنيف المستهلكين للطاقة في السودان إلى القطاع الزراعي و القطاع الصناعي و القطاع الخدمي و قطاع النقل و القطاع المنزلي وقد كانت نسب إستهلاك هذه القطاعات من إجمالي الطاقة النهائية في عام 2013 هي 0.9% ، 11.6% ، 16.1% ، 31.4% و 40.0% على التوالي. حيث إستأثر القطاع المنزلي بأعلى نسبة مساهمة في الإستهلاك ويليه قطاع النقل وقد جاء الاداء التفصيلي للإستهلاك القطاعي وفقاً لما هو موضح بالجدول رقم (1-2).

جدول رقم (1-2) إستهلاك القطاعات من الطاقة النهائية حسب نوع الوقود للعام 2013 م

الجملة		كتلة إحيائية		نفط		كهرباء		مصدر الطاقة
النسبة (%)	الكمية (ألف ط.م.ن)	النسبة (%)	الكمية (ألف ط.م.ن)	النسبة (%)	الكمية (ألف ط.م.ن)	النسبة (%)	الكمية (ألف ط.م.ن)	القطاع
40.0	3911	62.2	3088	7.9	298	54.3	401	المنزلي
31.4	3073	-	-	79.2	2994	-	-	النقل
16.1	1579	26.2	1303	1.1	43	24.5	181	الخدمي
11.6	1133	11.6	575	10.6	400	16.3	120	الصناعي
0.9	85	-	-	1.1	43	4.9	36	الزراعي
100	9482	100	4966	100	3778	100	738	الجملة

أولاً: النفط :

تستهلك المشتقات النفطية في كل القطاعات المستهلكة للطاقة. ويتم تحويل جزء من المشتقات النفطية إلى كهرباء وهي تظهر كطاقة كهربائية في الإستهلاك النهائي لذلك تم إستبعادها من بيانات الإستهلاك النهائي للنفط تفادياً للإزدواجية فيما يلي تفصيل إستهلاك القطاعات والذي يعكسه الجدول رقم (1-2).

– المستهلك الرئيسي للمشتقات النفطية هو قطاع النقل حيث إستهلك 2994 ألف طن مكافئ نفط بنسبة بلغت 79.2% من جملة إستهلاك البلاد من المشتقات النفطية في عام 2013 م.

– بلغ إستهلاك القطاع الصناعي 400 ألف طن مكافئ نفط مثل حوالي 10.6% من جملة إستهلاك للنفط في عام 2013 م.

– أستهلك القطاع الزراعي من المشتقات النفطية 43 ألف طن مكافئ نفط بنسبة بلغت حوالي 1.1% من جملة إستهلاك البلاد من أستهلاك البلاد من النفط في عام 2013 م.

– إستهلك القطاع المنزلي 298 ألف طن مكافئ نפט من البتوجاز حيث بلغت نسبة إستهلاك هذا القطاع حوالي 7.9% من جملة إستهلاك النفط في البلاد في عام 2013 م.

ثانيا: الكهرباء:

تُستهلك الطاقة الكهربائية في كل القطاعات فيما عدا قطاع النقل كما هو موضح بالجدول رقم (1-2) ويفصل علي النحو التالي:

– القطاع المنزلي أكبر قطاع مستهلك للكهرباء في البلاد حيث إستهلك حوالي 401 الف طن مكافئ نפט بنسبة بلغت 54.3% من جملة إستهلاك البلاد للكهرباء في عام 2013 م.

– القطاع الخدمي إستهلك حوالي 181 الف طن مكافئ نפט حيث بلغت نسبة إستهلاكها 24.5% جملة إستهلاك البلاد للكهرباء في عام 2013 م.

– بلغ إستهلاك القطاع الصناعي من الكهرباء 120 الف طن مكافئ نפט بنسبة قدرها 16.3% من جملة إستهلاك البلاد للكهرباء في عام 2013 م.

– إستهلك القطاع الزراعي 36 الف طن مكافئ نפט من الكهرباء حيث بلغت نسبة 4.9% من جملة إستهلاك البلاد من الكهرباء من في عام 2013 م.

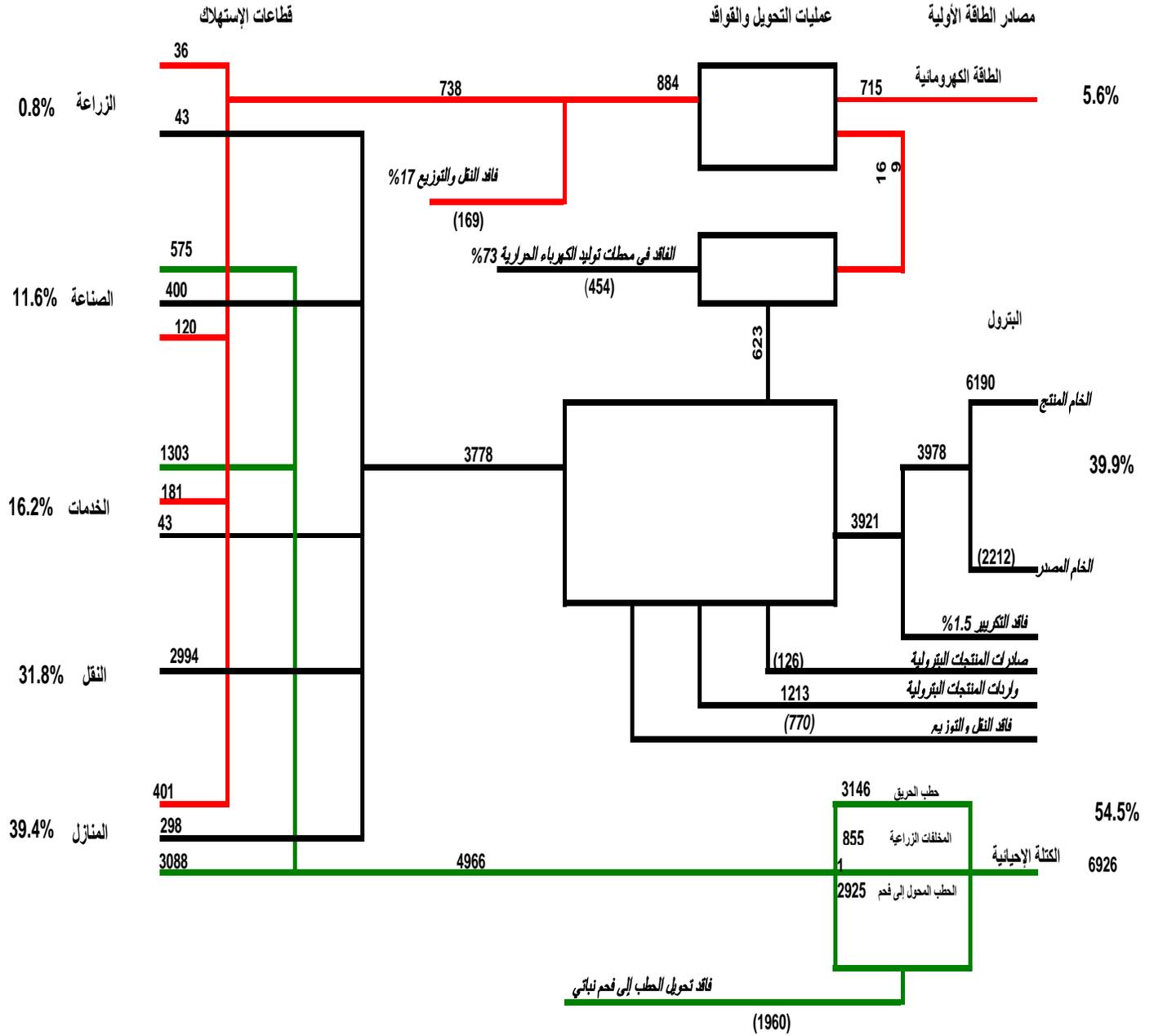
ثالثا : الكتلة الإحيائية:

بلغت جملة طاقة الكتلة الإحيائية 4966 ألف طن مكافئ نפט . تم إستهلاكها في القطاع المنزلي والقطاع الخدمي والقطاع الصناعي. وقد كان إستهلاك هذه القطاعات في عام 2013 م كالآتي:

– القطاع المنزلي وهو أكبر مستهلك لهذا الوقود إذ بلغ إستهلاكه 3088 ألف طن مكافئ نפט بنسبة قدرها حوالي 62.2% من جملة إستهلاك البلاد من الكتلة الإحيائية.

- القطاع الخدمي ويأتي في المرتبة الثانية حيث أستهلك 1303 ألف طن مكافئ نפט بنسبة قدرها حوالي 26.2% من جملة إستهلاك البلاد من الكتلة الإحيائية.
- القطاع الصناعي يأتي في المرتبة الثالثة حيث بلغ إستهلاكه من هذا الوقود 575 ألف طن مكافئ نפט حيث كانت نسبته 11.6% من جملة إستهلاك البلاد من هذا الوقود

ميزان الطاقة للسودان في العام 2013



- التبادل التجاري:

ينحصر التبادل التجاري الموجود علي صعيد قطاع الطاقة السوداني في مجال تصدير وإستيراد الخام بالإضافة إلى بعض المنتجات النفطية. حيث أن السودان قد بدأ بتصدير النفط الخام منذ عام 1999م ، وبعد تشييد مصفاة الخرطوم في عام 2000م أصبحت الكميات المنتجة لبعض المواد النفطية وهي (الغاز المسال (LPG) ، البنزين) تفوق الطلب المحلي و من ثم تم القيام بتصديرها.

وقد زاد إجمالي صادرات السودان من 5656.6 مليون دولار في عام 2006م إلى 8879.2 مليون دولار في عام 2007م وشكلت قيمة الصادرات النفطية في عام 2007م حوالي 94.8% من إجمالي قيمة الصادرات. وشكلت مجموعة الدول الآسيوية غير العربية أكبر الأسواق لصادرات السودان (في معظمها سلعة النفط) خلال عام 2007م، أولها جمهورية الصين كأكبر مستورد بنسبة 81.9% من إجمالي الصادرات تليها اليابان بنسبة 8.5%.

ونتيجة لزيادة الطلب علي الطاقة في السودان والذي يعزى للنمو السكاني والنمو الإقتصادي المضطرد وحسب الخطط المقترحة لتطوير التبادل التجاري في مجال الطاقة يتوقع إقامة ربط لشبكات الكهرباء في السودان مع الدول العربية والإفريقية منها جمهورية مصر العربية و أثيوبيا.

- الطلب على الطاقة في السودان 2000 – 2031م:

تم وضع تنبؤات الطلب على الطاقة في السودان باستخدام البيانات المفصلة والمتاحة من أنواع الطاقة المستخدمة بالقطاعات المستهلكة في مقابل المتغيرات المتوقعة في قيمة الناتج المحلي الإجمالي و تعداد السكان وعوامل مستويات وأنماط المعيشة وحسب المتغيرات المتعلقة بكفاءة استخدام التقنيات. وقد تم استخدام نموذج الوكالة الدولية للطاقة الذرية لتخطيط وتحليل الطلب على الطاقة للحصول على تنبؤات الطلب على الطاقة (بالإضافة إلى برامج عالمية أخرى أُستخدمت للتنبؤ بالطلب المستقبلي للطاقة الكهربائية). حيث تم حساب إسقاطات الطلب للطاقة النهائية الكلية وذلك حسب القطاعات المستهلكة وحسب أنواعها في عدة سيناريوهات منها السنياريو المرجعي. فالجدول (2-2) يعكس الطلب على الطاقة النهائية الكلية والذي تم حساب إسقاطاته من عام 2005م الى 2031م يزيد بمعامل 2.5%، كما أن الزيادة في الطلب على الطاقة التجارية النهائية ستكون بمعامل 6.1% وعليه فإن الطاقة التجارية ستظل تلعب دوراً مهماً متزايداً في المستقبل.

وقد إتضح من هذه النتائج أن الطلب على الطاقة التجارية النهائية سيزداد بوتيرة عالية حيث من المتوقع لها أن تساهم بمقابلة 77 % من جملة الطلب على الطاقة في عام 2031م مقارنة بـ 36% في عام 2005م.

وستكون قطاعات النقل والصناعة (الصناعة التحويلية ، البناء والتشييد والزراعة) هي القطاعات الأكبر إستهلاكاً للطاقة التجارية.

جدول رقم (2-2)

الطلب على الطاقة التجارية الكلية على حسب نوع الوقود (2005-2031م)

الجملة الكلية مليون طن مكافئ نפט	كتلة إحيائية مليون طن مكافئ نפט	كهرباء مليون طن مكافئ نفط	مواد نفطية مليون طن مكافئ نפט	نوع الوقود / العام
9.351	6.336	0.302	2.713	2005
9.584	6.424	0.323	2.837	2006
9.760	6.447	0.346	2.967	2007
9.693	6.221	0.370	3.103	2008
9.496	5.855	0.396	3.245	2009
9.343	5.521	0.424	3.398	2010
9.234	5.217	0.454	3.562	2011
9.167	4.940	0.487	3.741	2012
9.420	4.881	0.551	3.989	2013
9.709	4.830	0.623	4.256	2014
10.037	4.787	0.705	4.546	2015
10.318	4.730	0.787	4.802	2016
10.626	4.675	0.878	5.074	2017
10.965	4.622	0.980	5.362	2018
11.335	4.572	1.094	5.669	2019
11.741	4.524	1.222	5.995	2020
12.046	4.449	1.354	6.244	2021
12.381	4.377	1.501	6.504	2022
12.748	4.309	1.663	6.775	2023
13.147	4.245	1.843	7.059	2024

13.582	4.185	2.042	7.355	2025
14.107	4.137	2.271	7.699	2026
14.676	4.092	2.526	8.059	2027
15.293	4.049	2.809	8.436	2028
15.961	4.007	3.123	8.830	2029
16.685	3.968	3.473	9.244	2030
17.470	3.931	3.863	9.676	2031

البند (3) أسعار الطاقة فى السوق المحلية:

تعتبر الطاقة أحد أهم عناصر العملية الإقتصادية فى السودان وقد سعت حكومة السودان إلى توفير منتجات الطاقة رغم ندرتها وإرتفاع أسعارها وقلة مصادرها حتى تمكنت الدولة من إنتاج النفط الخام فى العام 1999م وإنتاج المنتجات البترولية من خلال مصافي الإنتاج وقد تأثرت أسعار خام النفط والمنتجات النفطية بالتحويلات والتغيرات الإقتصادية العالمية والمحلية.

(أ) أسعار بيع الخام والمنتجات النفطية:

- أسعار بيع الخام:

منذ بداية تصدير الخام السودانى فى الربع الأخير من العام 1999م، تم قياس سعر الخام السودانى (مزيج النيل) بخام ميناس الأندونيسى والذى يعتبر أكثر الخامات تقارباً لمواصفاته. وبالتالي جاء التطور فى أسعار خام مزيج النيل بناءً على التغيرات فى الأسعار العالمية لخام القياس والذى يقاس هو الآخر على خام برنت. أيضاً هنالك خامات أخرى وهى خام مزيج دار وخام الفولة وهى خامات ذات جودة أقل من خام مزيج النيل ويتم قياسها بخام دورى . الجدير بالذكر أن خام دار ينتج من مربعات 3 و7 والتي آلت مؤخراً لدولة جنوب السودان بعد الانفصال إلا أن إنتاجها ما زال يصدر عبر ميناء بورتسودان السودانى. أما خام الفولة الثقيل فهو يكرر بمصفاة الخرطوم داخلياً بينما يتم إنتاج الخفيف مع مزيج النيل والجدولين (1-3) و(2-3) يوضحان أسعار الخام الفعلية والمتوقعة خلال الفترة (2005-2031م).

جدول رقم (1-3)

أسعار خام النفط الفعلية خلال الفترة (2014-2005)

السنة	سعر مزيج النيل دولار/برميل	سعر خام الفولة دولار/برميل
2005م	60	30
2006م	65	35
2007م	70	40
2008م	75	45
2009م	80	50
2010م	85	55
2011م	90	60
2012م	95	65
2013م	100	70
2014م	105	75

ولقد تزايدت أسعار مزيج النيل متأثره بالتحويلات خلال الفترة 2014-2005م حيث بلغت 60 دولار للبرميل في 2005م وواصلت الإرتفاع لتصل إلى 105 دولار للبرميل، أما خام دار فقد إرتفع سعره من 40 دولار للبرميل في 2005م ليصل إلى 70 دولار في عام 2011م. وإرتفعت أسعار خام الفولة الثقيل متأثره بإرتفاع أسعار خام دوري وتقدر أسعاره بنسبة محددة من خام دوري لتصل إلى 75 دولار في العام 2014م.

جدول رقم (2-3) أسعار الخام المتوقعة للفترة (2031-2015)

السنة	سعر مزيج النيل دولار/برميل	سعر مزيج دار دولار/برميل	سعر خام الفولة دولار/برميل
2015م	110	90	80
2020م	135	115	105
2025م	160	140	130
2031م	190	170	160

- أسعار المنتجات النفطية:

شهدت أسعار المنتجات النفطية إستقراراً ملحوظاً بعد إنتاج النفط المحلى و بناء مصافى التكرير وبالتالي لم تتغير أسعار المنتجات النفطية خلال الفترة (2000 – 2010م) إلا بشكل طفيف ومنذ العام 2010م وحتى العام 2014م شهدت أسعار المنتجات النفطية إثر تطبيق سياسات الإصلاح الإقتصادي والتي هدفت إلى إحتواء آثار الأزمة المالية وسد الفجوات مما حتم تبني سياسات لرفع الدعم عن أسعار المحروقات تدريجياً كما هو موضح بالجدول (3-3).

جدول رقم (3-3)

أسعار المنتجات النفطية (جنيه/ طن)

نسبة الزيادة في اسعار المحروقات	السعر (جنيه/ طن)	اسم المنتج	
%37	2,000.00	LPG	البوتجاز
%37	6,514.65	REGULAR MOGAS	البنزين
%4	9,678.60	JET A1	وقود الطائرات
%40	1,839.50	KEROSINE	الكيروسين
%40	3,750.66	GASOIL	الجازاويل
%34	3,250.00	HEAVY GASOIL	الجازاويل الثقيل/ الفيرنس
%0	1,139.16	PETROLEUM COKE	الفحم النفطى

(ب) أسعار بيع الكهرباء:

تمثل الكهرباء أحد أهم مقومات الحياة الأساسية للقطاع المنزلي حيث يتم استخدامها في الإنارة والطهي والتسخين في كل المجتمعات الحضرية وأغلب المجتمعات الريفية في السودان وتمثل أيضاً المصدر الأساسي للطاقة الكثير من الصناعات الصغيرة مما يؤدي إلى زيادة الطلب عليها مع ارتفاع تكاليف إنتاجها. لم تشهد أسعار الكهرباء تغيرات كبيرة خلال الفترة (2005-2014) والجدول رقم (3-4) يوضح أسعار الكهرباء حتى النصف الأول من العام 2014م.

جدول رقم (3-4)

تعريفات بيع الكهرباء بالقطاعات حتى النصف الأول من العام 2014م

التعريف (جنيه/كيلوواط)	نسبة المساهمة في الإستهلاك	القطاع
0.19	51.38%	المنزلي
0.17	15.86%	الصناعي
0.34	15.18%	التجاري
0.16	4.61%	الزراعي
0.70	13.15%	الخدمي
	100%	إجمالي

* تنقسم تعريفات القطاع المنزلي إلى سعين (0.15 جنيه / كيلوواط) لفئة الإستهلاك أقل من 200 كيلوواط و(0.26

جنيه / كيلوواط) لفئة الإستهلاك أكثر من 200.

(ج) أسعار بيع الكتلة الإحيائية:

تشمل المصادر غير التجارية الوقود الخشبي (الذي يتكون من حطب الحريق و الفحم النباتي) بالإضافة إلي المخلفات الزراعية والحيوانية والتي كانت تمثل مصدر الإمداد الرئيسي للطاقة في السودان، حيث تصل نسبة مساهمتها إلى 80% من إمدادات الطاقة حتى عام 1999م إنخفضت لتصل إلى 56.4% بعد إنتاج النفط. تنسم أسعار الكتلة الإحيائية خاصةً الفحم النباتي بالتغيرات الموسمية حيث ترتفع الأسعار في موسم الأمطار بصورة ملحوظة وتتنخفض في موسم الصيف وتتراوح أسعاره ما بين 200-250 جنيه سوداني للجوال.

البند (4) نهج تطوير مصادر الطاقة:

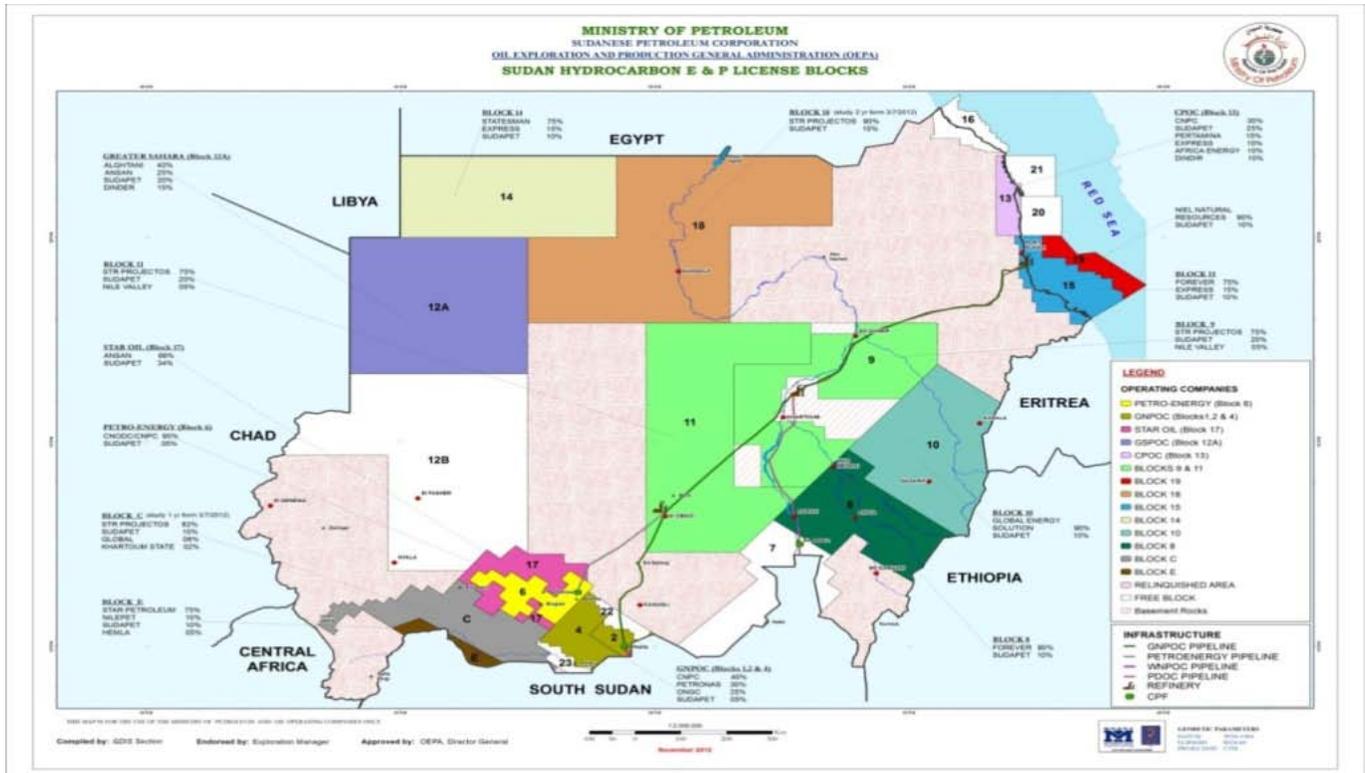
أ/ مصادر الطاقة الهيدروكربونية:

إتبع السودان نهج تخطيطى متكامل فى تطوير مصادر الطاقة الهيدروكربونية منذ بداية الصناعة النفطية بالسودان وذلك بوضع هدف إستراتيجي يمكن من تعظيم مساهمة قطاع النفط فى الإقتصاد القومى بإستكشاف وإنتاج وتكرير ونقل وتوزيع الثروات النفطية بأحدث التقنيات العلمية والمعرفية وفى ظل المعايير العالمية للمواصفات والجودة والمحافظة على البيئة والسلامة والعمل على خلق موازنة إستراتيجية فى إستخراج النفط تمكن من توفير حاجة البلاد الحالية من الوقود وزيادة الدخل مع المحافظة على حقوق الأجيال القادمة.

بدأت عمليات الإستكشاف النفطي فى السودان فى منطقة البحر الأحمر عام 1959م بواسطة شركة أجب الإيطالية، فيما تحقق أول إستكشاف للنفط فى عام 1979م فى منطقة أبوجابرة بحوض المجلد بواسطة شركة شيفرون الأمريكية وتوالت الإكتشافات مما شجع عدد من الشركات للدخول فى عمليات التنقيب. توقفت عمليات التنقيب عام 1984م لخروج شركة شيفرون من السودان. وقد تم إستئناف العمل النفطي فى العام 1997م بواسطة شركة النيل الكبرى لعمليات النفط وقد تم تصدير أول شحنة من الخام السودانى (مزيج النيل) فى نهاية العام 1999م.

- خارطة السودان النفطية:

توضح خارطة السودان الجيولوجية أن أكثر من 40% من مساحة السودان تزرخ بالنفط من خلال وجود 12 حوض رسوبي منتشرة بمناطق السودان المختلفة منها حوض المجدد ، حوض ملوط، حوض البحر الأحمر، حوض النيل الأزرق وحوض الخرطوم. وقد قسمت وزارة النفط تلك الأحواض وفقاً لتوفر البيانات والمعلومات إلى أكثر من 20 مربع وتم الترويج لها مما أسفر عن توقيع إتفاقيات قسمة الإنتاج بين الحكومة السودانية ممثلة في وزارة النفط والشركات المستثمرة من مختلف الدول مثل الصين، ماليزيا، نيجيريا وكذلك الدول العربية مثل السعودية، الكويت، اليمن، ومصر كما هو موضح في الخريطة أدناه.



- الإحتياطيات المؤكدة وتطوير الحقول:

يعتبر قطاع النفط من أكثر القطاعات تأثراً بانفصال جنوب السودان وذلك لإرتباطه الجغرافى والجيولوجى والفنى الخاص بالأحواض النفطية التى تمتد بين الشمال والجنوب بمساحات واسعة فيما يخص حقول إنتاج النفط الأمر الذى أدى إلى تغيير خارطة المكامن الحافية للإحتياطيات النفطية المؤكدة والمتوقعة ونهج تطويرها وفق إستراتيجية جديدة.

تبلغ إحتياطيات السودان من النفط حوالى 5 مليار برميل بمعامل إستخلاص يبلغ 23% وذلك فى المربعات التى تمت فيها عمليات الإستكشاف والحفر، وفى إطار تطوير وزيادة الإحتياطى النفطى إنتهجت وزارة النفط بعض الآليات الحديثة فى زيادة نسبة الإستخلاص. حيث تجري الآن دراسات فنية مثل دراسة (Improved Oil Recovery - IOR) لزيادة معامل الإستخلاص النفطى بواسطة حقن المكنم النفطى بالمياه أو الغاز، وهى دراسات طويلة المدى ويتم إجرائها أثناء النضوب الطبيعى للحقول النفطية وتم اختبار حقول مربعات 1، 2، 4 كنموذج لهذه الدراسة والتي تتم فى مراحل متفاوتة. وكانت نتائج المرحلة الاولى مبشرة جداً لهذه الحقول، ومنها على سبيل المثال إمكانية زيادة الإحتياطي النفطى لحقل هجليج من 232 مليون برميل الي 376 مليون برميل وإمكانية زيادة معامل الإستخلاص فى المتوسط من 31% الى 42% مما يشير إلى أن هنالك مجال كبير لزيادة الانتاج بتحسين معامل الإستخلاص.

- إنتاج النفط خلال الفترة (2005 – 2013):

تجري عمليات التنقيب حالياً في 7 مربعات منها 4 مربعات تحت التطوير و3 مربعات تجرى فيها العمليات الاستكشافية بينما هنالك 6 مربعات غير مرخصة حالياً وهي تحت الترويج وهي مربعات (7-12B-8-10-14-15).

يبلغ متوسط معدل الإنتاج اليومي من الحقول المختلفة حتى النصف الأول من العام 2014م حوالي 127 ألف برميل/ اليوم وتسعي وزارة النفط في خطتها الإستراتيجية إلى الوصول إلى 150 ألف برميل/ اليوم بنهاية العام 2014م وإلى 320 ألف برميل/ اليوم بنهاية العام 2017م. كما يتوقع أن يتم إنتاج الغاز الطبيعي خلال هذه الفترة من مربعات 2&4 بمعدل إنتاج 22.5 مليون قدم مكعب/اليوم. يتراوح الإحتياطي من الغاز المكتشف حتى الآن ما بين 800 - 900 مليار قدم مكعب.

تعمل في مجال التنقيب عن النفط في السودان عدد من الشركات الأجنبية الكبرى تشكلت في إتحادات (كونسورتيوم) كما هي موضحة في الجدول رقم (1-4).

الجدول رقم (1-4)

الشركات الأجنبية العاملة في مجال النفط

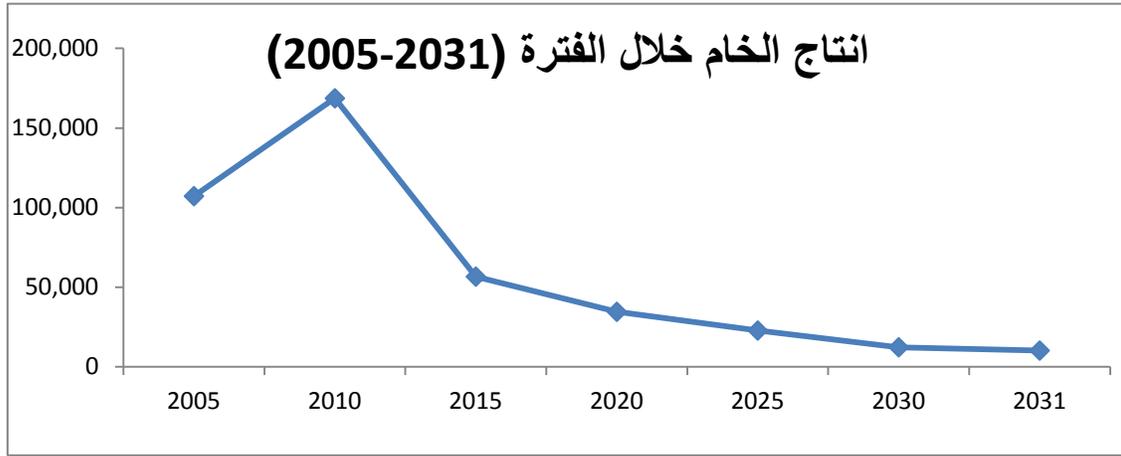
المربعات	الشركة العاملة	حالة المربعات
Blocks, 2 & 4	شركة النيل الكبرى	تحت التطوير (4 مربعات)
Block 6	شركة بترولانرجي	
Block 17	شركة إستار أويل	

Block 12A	شركة صحاري الكبرى	تحت الإستكشاف (3 مربعات)
Blocks 9-11	شركة سودان إنرجيا	
Block 26	مجموعة شركات ستيت بتروليم- اكسبريس بتروليم وسودابت	مربع).تحت التوقيع (1)
Block 12B		مربعات تحت الترويج (5)
Block 8		
Block 10		
Block 15		
Block 14		

الجدول رقم (2-4) يوضح الإنتاج السنوي من الخام السوداني خلال الفترة (2013-2005) والتوقعات المستقبلية للفترة (2031-2015).

الجدول رقم (2-4) الإنتاج السنوي من الخام السوداني للفترة (2031-2005)

كميات الخام المنتجة خلال العام (ألف برميل)	السنة
107,193	2005
168,656	2010
56,627	2015
34,526	2020
22,762	2025
12,241	2030
10,181	2031



وتجدر الإشارة إلى أن إنفصال جنوب السودان في النصف الثاني من العام 2011م قد أدى إلى ذهاب ثلثي الإنتاج إلى الدولة الجديدة مما يبرر الإنخفاض الكبير في الإنتاج ما بين الأعوام 2010-2015م.

ب/ الطاقة الكهرومائية والحرارية:

خلفية تاريخية عن صناعة الكهرباء بالسودان:

- عرف السودان صناعة الكهرباء منذ عام 1908م عندما تم تركيب أول مولد بطاقة 100 كيلوواط رفعت إلى 500 كيلو واط وذلك بمنطقة برى بالخرطوم.
- فى عام 1925م تعاقدت حكومة السودان مع مجموعة من الشركات البريطانية ولمدة ثلاثين عاماً لتطوير خدمات الكهرباء والمياه والمواصلات معاً داخل العاصمة القومية فأنشأت شركة النور والمياه، وبعد تأسيسها تم إستبدال وحدات التوليد القائمة بأخرى سعة 3000 كيلوواط ببرى.

- فى العام 1982 صدر قانون الهيئة القومية للكهرباء والذى ترتب عليه الإشراف على الشبكة القومية وفصل خدمات المياه عن الكهرباء.

- إعتمدت الهيئة القومية للكهرباء ومنذ عهد الهيئة المركزية للكهرباء والمياه فى العام 1966م خطة طموحة لمقابلة الطلب المتنامي على خدماتها حيث نجحت الدولة والهيئة فى إستقطاب التمويل اللازم لزيادة مواعينها فى التوليد والنقل والتوزيع، كما تمت مرحلة إحتياجات الهيئة فى شكل خطط عرفت بمشروعات الطاقة من المركز الأول فى 1967م حتى مشروع الطاقة الرابع فى 1994م، حيث أضافت هذه المشروعات للشبكة القومية 280 ميغاواط توليد مائي بالروصيرص مع 255 ميغاواط حراري فى محطة الشهيد و برى وكذلك 90 ميغاواط للشبكات المحلية بمدن الأقاليم خارج الشبكة القومية، هذا بالإضافة إلى آلاف الكيلومترات من خطوط النقل ذات الضغط العالى والمنخفض وإمدادات وتحسينات فى شبكات التوزيع وإعادة تعميم وحدات التوليد العاملة وقاطرات لنقل الوقود.

-تدار جهود حكومة السودان والهيئة القومية للكهرباء لمقابلة معدلات الطلب المتزايدة على الطاقة الكهربائية بإضافة مئات من (MWS) للشبكة القومية والشبكات الإقليمية وآلاف من الكيلومترات من خطوط النقل والتوزيع.

الطاقة المنتجة وسعات التوليد الكهربائي:

(1) التوليد الكهربائي:

يعتمد التوليد الكهربائي في السودان على مصدرين:

(أ) **التوليد المائي:** ويتم التوليد في خزانات مروحي والروصيرص وخشم القربة ويبلغ إنتاج التوليد المائي 1466 كيلوواط ويشكل حوالي 16% من الطاقة الكهربائية في السودان.

(ب) **التوليد الحراري:** ويتم في محطات قرى الحرارية (1، 2، 3، و4) وبحرى الحرارية ومحطة بورتسودان الحرارية والجدول (3-4) يوضح الأداء الفعلي لتوليد الكهرباء بالسودان خلال الفترة (2005-2013)م كما يوضح الجدول (4-4) التطور المستقبلي في إنتاج الطاقة الكهربائية للفترة (2015-2031)م.

جدول رقم (3-4)

توليد الكهرباء للفترة (2005-2013)م

السنة	التوليد الكهربائي قيفاواط/ساعة	نسبة الزيادة السنية
2005	4,029	
2006	4,521	12%
2007	5,027	11%
2008	5,516	10%
2009	6,372	16%
2010	7,673	20%

10%	8,455	2011
12%	9,435	2012
9%	10,287	2013
25%	12,819	2014

خطة التوليد المستقبلية:

تسعي الهيئة القومية للكهرباء من خلال خطة طويلة المدى إلى بلوغ 23,000 ميغاواط من ساعات التوليد بحلول العام 2030م وتهدف الخطة إلى تمديد الشبكة القومية لتشمل كل بقاع السودان وزيادة معدلات الإمداد لتصل إلى 80% بحلول العام 2030م والإستفادة من موارد الوقود المحلية.

جدول رقم (4-4)

خطة توليد الكهرباء للفترة (2015-2031)(قيقاواط ساعة)

نسبة الزيادة السنوي	التوليد الكهربائي قيقاواط/ساعة	السنة
14%	14,662	2015
11%	16,262	2016
22%	19,808	2017
8%	21,333	2018
8%	22,957	2019
14%	26,194	2020
14%	29,887	2021
14%	34,101	2022
14%	38,910	2023
14%	44,396	2024

14%	50,410	2025
14%	57,240	2023
14%	64,994	2027
14%	73,799	2025
14%	83,797	2029
14%	95,149	2030
14%	108,040	2031

(2) التوليد بالشبكة القومية والشبكات الإقليمية:

تتكون الشبكات الإقليمية من مولدات ديزل وشبكات توزيع صغيرة تقدم بصورة أساسية الإمداد الكهربائي للمدن الإقليمية الرئيسية وتمثل نسبة التوليد خارج الشبكة حوالي 5% في المتوسط لكل الفترة مقارنة بنسبة التوليد داخل الشبكة والتي تشكل 95% في المتوسط كما يلاحظ إنخفاض نسبة التوليد خارج الشبكة من 10% في العام 2005م إلى 2% في العام 2013م وذلك بعد التوسع الكبير للشبكة القومية نتيجة لدخول توليد سد مروحي. الجدول رقم (5-4) يوضح التوليد بالشبكة القومية والشبكات الإقليمية في العام 2013م.

جدول رقم (5-4)

التوليد بالشبكة القومية والشبكات الإقليمية في العام 2013م (ميجاوات-ساعة)

إجمالي التوليد (ميجاوات ساعة)	التوليد خارج الشبكة		التوليد داخل الشبكة		السنة
	النسبة من إجمالي التوليد	التوليد	النسبة من إجمالي التوليد	التوليد	

4,029	10%	392	90%	3,638	م2005
4,521	8%	353	92%	4,168	م2006
5,027	7%	371	%93	4,656	م2007
5,516	8%	442	%92	5,074	م2008
6,372	5%	309	%95	6,063	م2009
7,673	2%	139	%98	7,535	م2010
8,455	2%	161	%98	8,295	م2011
9,435	2%	180	%98	9,255	م2012
10,287	2%	183	%98	10,104	م2013

خريطة توضح مواقع محطات التوليد المائية و الحرارية



ج/ مصادر الطاقة المتجددة في السودان:

الطاقة المتجددة هي الطاقة المستمدة من الموارد الطبيعية التي تتجدد أو التي لا يمكن أن تنفذ. وتنتج الطاقة المتجددة من الرياح والمياه والشمس، كما يمكن إنتاجها من حركة الأمواج والمد والجزر ومن طاقة حرارة باطن الأرض بالإضافة للوقود الحيوي الذي ينتج من بعض المحاصيل الزراعية. حالياً أكثر إنتاج للطاقة المتجددة يُنتج في محطات القوى الكهرومائية، وتستخدم التقنيات

التي تعتمد على الرياح والطاقة الشمسية على نطاق واسع في البلدان المتقدمة وبعض البلدان النامية، كما أن إنتاج الكهرباء باستخدام مصادر الطاقة المتجددة أصبح مألوفاً في الآونة الأخيرة.

يزخر السودان بكميات كبيرة من مصادر الطاقة المتجددة خاصة الطاقة الشمسية، طاقة الرياح والطاقة المائية والتي لم تستغل بعد. وللطاقة المتجددة ميزات عديدة منها:

- تخفيف الإعتماد على النفط.
- تعمل على توفير الخدمات الضرورية للريف.
- تعمل على توفير فرص العمالة.
- تعمل على زيادة التنوع في مصادر الطاقة.
- تعمل على تأمين إستمرارية الإمداد.
- تحسين المستوى الثقافي والإجتماعي والإقتصادي.
- أقل إضراراً بالبيئة.

بدأ الإهتمام بالطاقات المتجددة في السودان في أوائل الثمانينات بعد أن ظهر الإهتمام العالمي بالطاقة المتجددة في النصف الثاني للسبعينات بعدما عرف بحرب النفط وبدأت دول عديدة تعطي إهتمام بمصادر الطاقة المتجددة وإستخداماتها وتطور تقنياتها، وبدأت الدول المتقدمة في المساهمة في تنفيذ المشروعات المشتركة مع الدول النامية بالعالم الثالث وأعلنت الأمم المتحدة عن قيام المؤتمر العالمي عن الطاقة المتجددة - بنيروبي 1981/1980م وبدأ السودان في إستقطاب مشروعات الطاقة المتجددة عن طريق الإدارة القومية

للطاقة بوزارة الطاقة والتعدين آنذاك ومعهد أبحاث الطاقة المتجددة بالمركز القومي للبحوث وقد تم خلال الفترة 1982- 2010م إستقطاب العديد من المشروعات مثل مشروع تنمية الريف بالطاقة الشمسية، مشروع تجفيف الفول السوداني بالطاقة الشمسية و مشروع إنارة ألف قرية بالطاقة الشمسية...الخ.

من خلال مشروعات الإدارة العامة لشئون الطاقة ومعهد أبحاث الطاقة و صندوق تنمية المجتمع فى مجال الطاقة الشمسية تم تركيب حوالي 2 ميقات من الطاقة الشمسية، فى المناطق الريفية والبعيدة. وتركز العمل فى القطاع الخدمي والذي يستفيد من خلاله أكبر عدد من المستفيدين حيث تم تحقيق العديد من المكتسبات منها :

- إعداد قاعدة فنية بالولايات بتعيين منسقين ولائين وتدريب عدد من المهندسين والفنيين والأساتذة بمراكز التدريب المهني.
- وضع منهج لتدريس الخلايا الشمسية فى عدد من مراكز للتدريب المهني (المركز الألماني – الخرطوم، المركز الصيني- أدرمان، الأبيض و بورتسودان).
- إعفاء أنظمة الخلايا الشمسية من الجمارك.
- تم إعداد مقترح قانون ينظم العمل فى مجال الطاقة الشمسية.

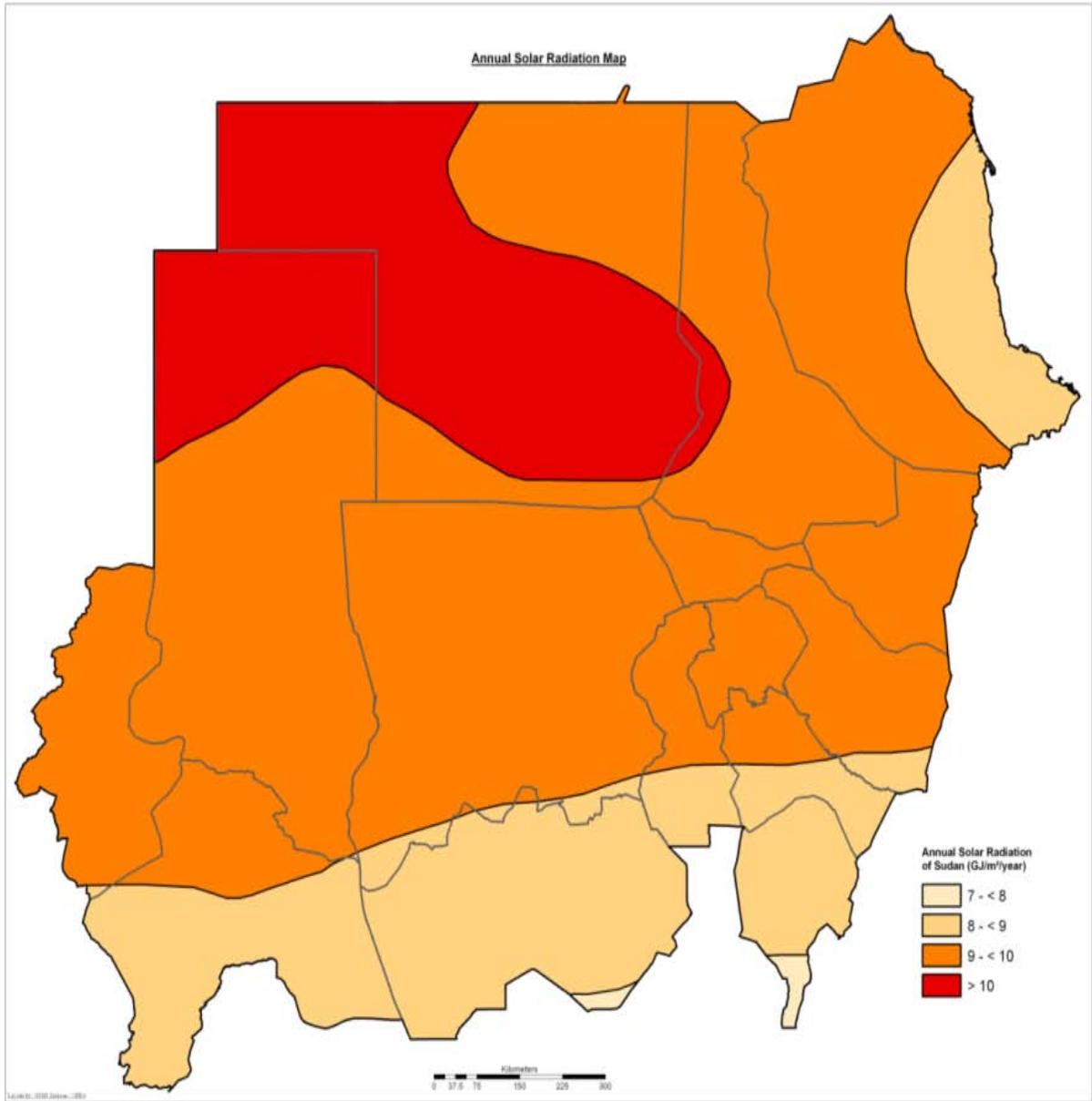
مصادر الطاقة المتجددة:

❖ مصدر الطاقة الشمسية:

هو الضوء المنبعث والحرارة الناتجة عن الشمس اللذان قام الإنسان بتسخيرهما لمصلحته منذ العصور القديمة باستخدام مجموعة من التقنيات التي تتطور باستمرار. تُعزى معظم مصادر الطاقة المتجددة المتوافرة على سطح الأرض إلى الإشعاعات الشمسية.

ومن التطبيقات التي تتم باستخدام الطاقة الشمسية نظم التسخين والتبريد و توليد الطاقة الكهربائية بواسطة محركات حرارية أو محولات فولتوضوئية من خلال التصميمات المختلفة التي تعتمد على إستغلال الطاقة الشمسية .

يتمتع السودان بطاقة شمسية في حدود ستة كيلوات/ساعة للمتر المربع في اليوم، ولمتوسط فترة سطوع لا تقل عن عشر ساعات يومياً. وتوضح قراءات هيئة الإرساد الجوية السودانية أن كميات الطاقة الشمسية الكلية والمنتشرة في بعض المدن بالسودان تبلغ في المتوسط 2.8(جيجا جول م²/سنة) وهي وحدة لحساب وحدة الكتلة الذرية.



الخريطة (1) توضح متوسط الإشعاع الشمسي السنوي

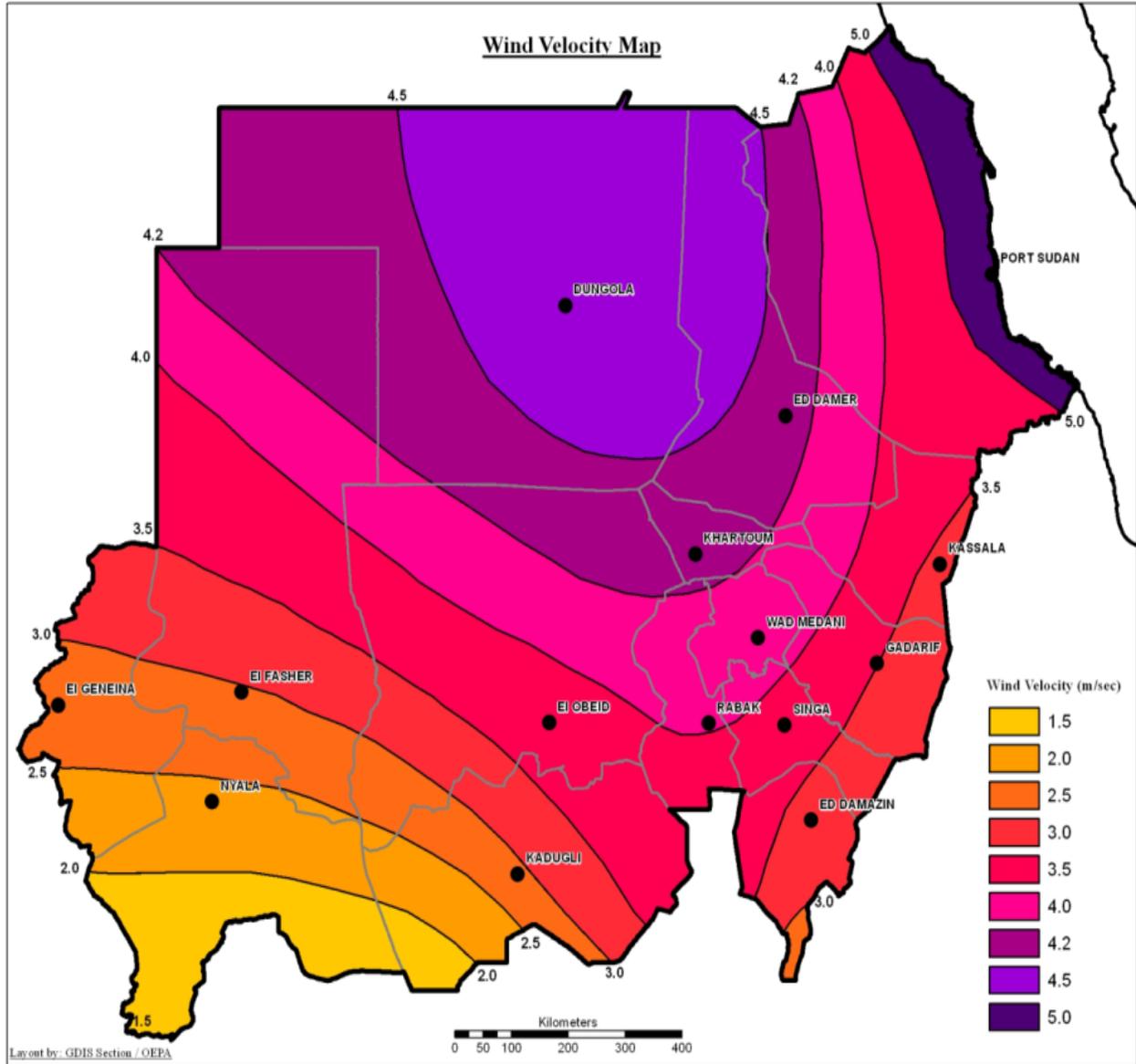
❖ مصدر طاقة الرياح:

أكدت الدراسات أن هنالك إمكانية عالية لإنتاج طاقة الرياح فى السودان خاصة فى المناطق الشرقية والشمالية والوسط ويعتبر ذلك مؤشر أولى عن إمكانيات طاقة الرياح فى السودان بصفة عامة حيث أن هناك احتمالات بوجود جيوب ذات إمكانيات طاقة رياح عالية داخل مناطق الكثافة المنخفضة.

ترتكز معرفة معلومات الرياح فى السودان على القياسات التي أجرتها هيئة الإرساد الجوية فى (53) محطة للإرساد أستخدم فى إثنين وعشرين منها تقنية أنبوب الضغط لقياس سرعة الرياح فى الساعة وفى المحطات الأخرى أستخدم مقياس بوفورت وهو مقياس (سلم) يستخدم لمعرفة سرعة الرياح - عند مستوى 10 م فوق سطح الأرض - استناداً إلى درجة فعالية الرياح فى تأثيرها على بعض المظاهر العامة الموجودة فوق سطح الأرض, ويتألف هذا المقياس من 12 درجة - بالإضافة إلى درجة السكون.

تتوفر بيانات سرعة الرياح على مدى أكثر من 10 سنوات حيث تجرى القياسات على إرتفاعات (5-50) متر. وتقوم هذه المحطات بتسجيل معلومات عن طاقة الرياح بصورة منتظمة تشمل متوسط سرعة الرياح فى الساعة وإتجاهها، أيضا توفر المحطات معلومات عن تردد توزيع سرعة الرياح الشهري والسنوي بالإضافة إلى متوسط السرعة القصوى للرياح فى أوقات حدوث العواصف فى مناطق مختلفة من السودان.

الخريطة (2) توضح متوسط سرعة الرياح



❖ مصدر المساقط المائية الصغيرة: Small waterfalls

يطلق المصطلح على القوة أو الطاقة التي يمكن إستخلاصها من مساقط المياه أو الأنهار والوديان سريعة الجريان بإستغلال كمية كافية من الماء لتوليد الطاقة الكهربائية، تتفاوت قدرة المحطات الكهرومائية الصغيرة من 10 ميغاواط إلى محطات صغيرة جداً لإمداد قرية أو مرتبطة بالشبكة العامة للكهرباء.

تقدر مصادر الطاقة المائية المتاحة في السودان بحوالي 3200 ميغاوات و حتى الآن لم يتم إستغلال سوى 50 % من هذا المصدر متمثلة في خزانات (مروي - الروصيرص - سنار - خشم القربة) أما مصادر الطاقة المائية الصغيرة فتقدر ب 63.3 ميغاوات في كل من قنوات الري بمشروع الجزيرة والمناقل ، سنار ، ترعة كنانة ، مشروع الرهد، منطقة جبل مرة و بعض المناطق في كردفان.

وفى إطار نهج تطوير مصادر الطاقات المتجددة توجد خطة للإستفادة من هذه المصادر لتوليد الطاقة الكهربائية خاصة فى المناطق التى توجد خارج نطاق الشبكة القومية للكهرباء.

❖ الطاقة المائية التيارية: Hydropower

تطلق على الطاقة التي يمكن إستخلاصها من الماء أثناء إنسيابه (مجارى الأنهار). يعتبر السودان وأحد من أكثر الدول الغنية بهذا المورد حيث يوجد به نهر النيل الذى يعتبر من أطول أنهار العالم ، ويتكون النهر من النيل الأبيض

والذى ينبع من بحيرة فكتوريا بيوغندا والنيل الأزرق وينبع من بحيرة تانا بالهضبة الأثيوبية بالإضافة الى العديد من الروافد الرئيسية.

فى إطار نهج تطوير آليات التخطيط للإستفادة من هذه الموارد المائية لتوليد الطاقة التيارية تم إجراء مسح لبعض المواقع على نهر النيل في شمال السودان بهدف معرفة الوضع المستقبلي للتوربين المائي وقد كانت هذه أول محاولة لمعرفة حجم الطاقة المتوفرة على طول 3000 كلم من نهر النيل فى فترتي أعلى منسوب وأدنى منسوب لنهر النيل و تقدر المواقع المناسبة لتشغيل هذه التقنية بحوالي 450 موقع على طول نهر النيل .

❖ طاقة الحرارة الجوفية: Geothermal

وتعتبر طاقة الحرارة الجوفية من مصادر الطاقة المتجددة التي أُستخدمت منذ فترة طويلة من خلال إستغلال مياه الينابيع الحارة، ويستفاد من هذه الطاقة الحرارية بشكل أساسي في توليد الكهرباء. وقد تم عمل عدة دراسات عن حرارة باطن الأرض فى السودان بواسطة الإدارة القومية لشئون الطاقة وبعض الشركات الأجنبية. وقد خلصت الدراسات إلى أن السودان لديه عدد من المناطق التي يمكن أن تكون ملائمة من الناحية الجيولوجية لموارد الحرارة الجوفية والتي يبلغ عددها حوالي 6 مواقع منها منطقة جبل مرة ومرتفعات البحر الأحمر شمال خط عرض 20 شمال. كما أوضحت الدراسات والمسوحات الجيولوجية والجيوفيزيائية وأبحاث النفط عدد من المناطق المحتملة كمصادر لطاقة الحرارة الجوفية والتي تحتاج لمزيد من الدراسات والتقييم وتمثل في تكوينات البراكين والتراكيب (الإنشاقات) الجيولوجية النشطة.

خطة تطوير قطاع الطاقة المتجددة:

بناءً على ما ذكر حول مصادر الطاقة المتجددة في السودان تم وضع خطة إستراتيجية قطاعية وفق رؤية تخطيطية لإستغلال مصادر الطاقة المتجددة بحيث تسهم بنسبة مقدره في تحقيق الكفاية والإستدامة والتنمية الإقتصادية والإجتماعية. وذلك بحصر وتقييم مصادر الطاقة المتجددة والتعرف على التقنيات المتاحة وتوطينها من أجل تنمية الريف بإقامة مشروعات رائدة بإستقطاب الإستثمارات الدولية والأقليمية وخاصةً العربية وذلك لتحقيق الأهداف التالية:

1. تحقيق مساهمة محددة لتقنيات الطاقة المتجددة المختلفة تقدر بحوالي (1,943 ميغاوات) حتى العام 2031م.
2. توفير طاقة مستدامة ونظيفة تقدر بحوالي 5,160 قيقاواط/ساعة بنهاية العام 2031م.
3. تحسين المستوى الإجتماعى والتعليمى والصحى بالريف بإستهداف 30% من القرى بتغطية الخدمات الريفية فيها بالطاقة المتجددة وذلك بإستهداف 1.1 مليون مشترك.
4. تنمية قدرات العاملين بالقطاع وذلك بتوفير البرامج التدريبية والتأهيلية لضمان توفير كادر مؤهل لتنفيذ مشاريع الخطة القطاعية.

البند (5) تطور الصناعات النفطية اللاحقة:

بعد إكتشاف النفط في السودان ولإكمال منظومة الصناعة النفطية السودانية كان لابد من إنشاء مصافي التكرير وخطوط نقل الخام والمنتجات النفطية والمستودعات التخزينية والموانى ومراكز توزيع المنتجات النفطية لتوفير الخدمات اللازمة لتسهيل عملية إنسياب الخام والمنتجات النفطية للتصدير والتوزيع المحلى.

أ- مصافى التكرير:

تم إنشاء أول مصفاة تكرير فى السودان ببورتسودان فى عام 1964 قبل إكتشاف وإستغلال النفط فى السودان بطاقة تكريرية قدرها 25000 برميل /اليوم وتوقفت عن العمل فى عام 1999 حيث كانت تعمل على تكرير الخام المستورد (العربى الخفيف) آنذاك تم إنشاء مصفاة أبوجابرة عام 1992 بسعة تكريرية تبلغ 2000 برميل/اليوم ثم تم إنشاء مصفاة الأبييض والخرطوم.

مصفاة الأبييض:

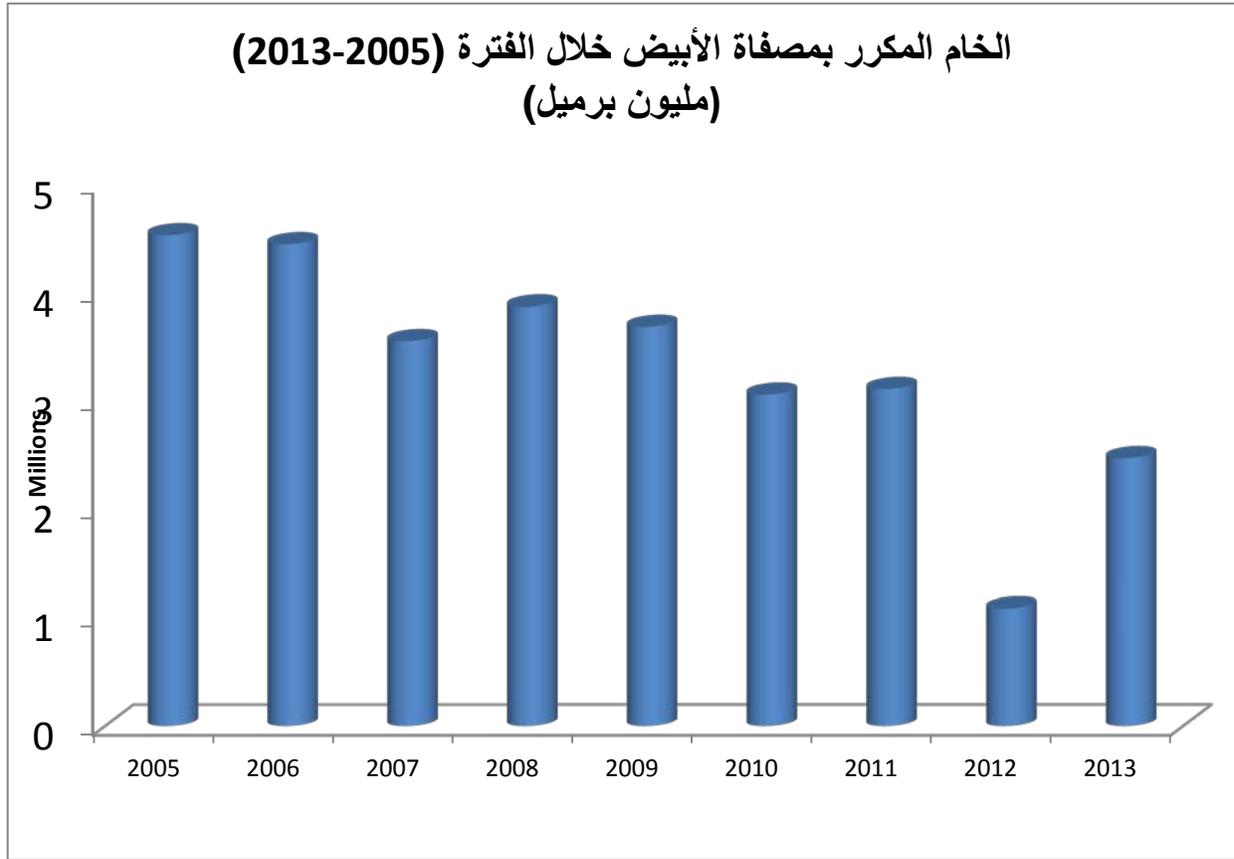
أنشئت مصفاة الأبييض فى العام 1996م بمدينة الأبييض عاصمة ولاية شمال كردفان بطاقة تكريرية قدرها (10) ألف برميل / اليوم، وقد تم رفع الطاقة التكريرية إلى (15) ألف برميل/اليوم ومن المخطط أن يتم توسيع مصفاة الأبييض لرفع طاقة التكرير الي 50 ألف برميل يومياً.

وتعتبر المصفاة، مصفاة بسيطة التركيب حيث تتكون من حلقات التخزين والمبادلات الحرارية ووحدات التسخين وبرج التقطير الرئيسي وأبراج تنقية المنتجات، تعتمد المصفاة في إمداد النفط الخام على خط الأنابيب الممتد من حقول هجليج والوحدة ماراً بالأبيض ومن ثم إلى ميناء الصادر وذلك عبر خط فرعي يصل بين المصفاة وخط الأنابيب. وتكرر مصفاة الأبيض خام مزيج النيل السوداني المنتج من مربعات 17، 4، 2، وخام مربع 6 الخفيف وتستخلص المصفاة منتجات الكيروسين والجازاويل والفيرنس والنافتا والتي يمكن توضيحها بالجدول رقم (1-5) أدناه.

جدول رقم (1-5)

الخام المكرر و المشتقات النفطية المستخلصة بمصفاة الأبيض (2005- 2013م)

الخام المكرر (برميل)	المنتجات النفطية (طن متري)				السنة
	فيرنس	جازولين	كيروسين	نافتا	
4,531,481	385,330	141,606	40,405	27,299	2005
4,448,319	385,352	140,899	41,439	24,245	2006
3,557,055	307,604	114,010	30,937	19,070	2007
3,872,548	339,663	126,600	32,510	24,547	2008
3,689,090	316,467	122,760	31,029	23,292	2009
3,061,983	260,028	102,751	25,425	20,218	2010
3,113,694	274,694	99,680	23,952	19,899	2011
1,085,104	99,578	33,625	8,034	8,379	2012
2,473, 841	214,136	78,787	19,444	18,357	2013



ويخلص الجدول رقم (2-5) أدناه الخطة المستقبلية للمصفاة بالنسبة لكميات الخام المتوقع تكريرها والمنتجات المستخلصة للفترة من 2014م وحتى العام 2031م.

جدول رقم (5-2) الخام المتوقع تكريره والمنتجات المستخلصة بالطن المترى

بمصفاة الأبيض (2031-2014م)

الخام المكرر (بالطن المترى)	المنتجات النفطية (طن مترى)							السنة
	الفحم	فيرنس	جازولين	كيروسين	نافتا	بنزين	غاز	
734694	-	468000	175592	43347	36000	-	-	2014
673469	-	429000	161000	39600	33000	-	-	2015
734694	-	468000	175592	43347	36000	-	-	2016
673469	-	429000	161000	39600	33000	-	-	2017
2472496	71702	484609	872791	163185	-	605762	174558	2018
2266455	65727	444225	800059	149586	-	555281	160012	2019
2472496	71702	484609	872791	163185	-	605762	174558	2020
2266455	65727	444225	800059	149586	-	555281	160012	2021
2472496	71702	484609	872791	163185	-	605762	174558	2022
2266455	65727	444225	800059	149586	-	555281	160012	2023
2472496	71702	484609	872791	163185	-	605762	174558	2024
2266455	65727	444225	800059	149586	-	555281	160012	2025
2472496	71702	484609	872791	163185	-	605762	174558	2026
2266455	65727	444225	800059	149586	-	555281	160012	2027
2472496	71702	484609	872791	163185	-	605762	174558	2028
2266455	65727	444225	800059	149586	-	555281	160012	2029
2472496	71702	484609	872791	163185	-	605762	174558	2030
2266455	65727	444225	800059	149586	-	555281	160012	2031

مصفاة الخرطوم:

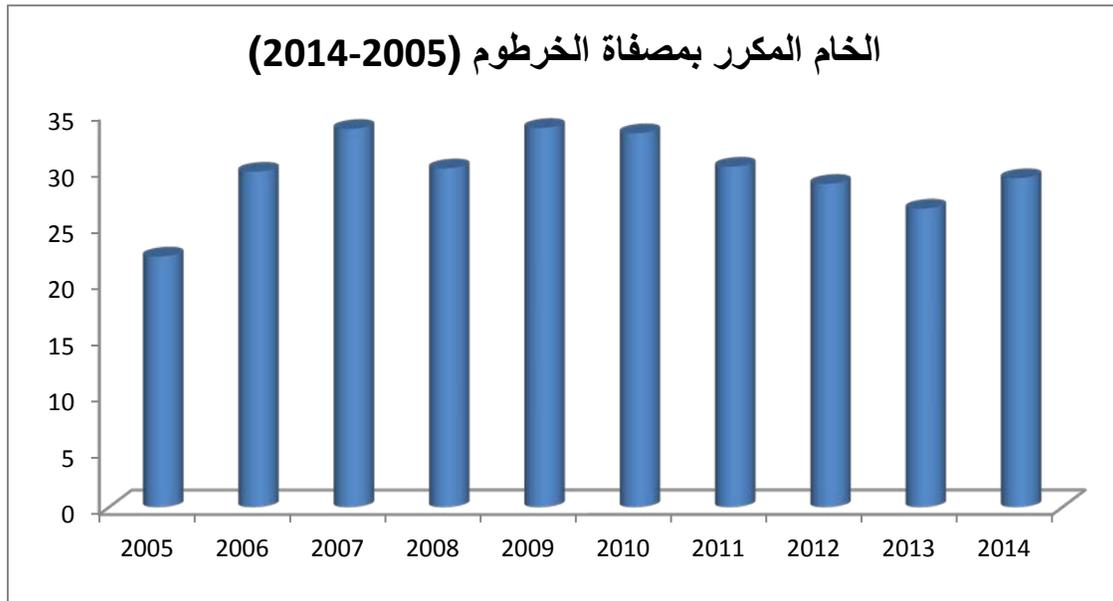
تقع المصفاة شمال الخرطوم بمنطقة الجيلي وقد بدأ العمل في إنشائها عام 1998م بموجب إتفاقية شراكة بين وزارة الطاقة والتعدين والشركة الوطنية الصينية للنفط CNPC بواقع 50% لكل طرف. بدأ الإنتاج التجارى للمصفاة فى أبريل من عام 2000 م لتعمل المصفاة على تكرير خام مزيج النيل بطاقة تكريرية قدرها 50 ألف برميل / اليوم. ثم في عام 2006م تمت توسعة المصفاة على مرحلتين لتصل طاقتها التكريرية في المرحلة الأولى إلى 62 ألف برميل/اليوم و المرحلة الثانية إلى 100 ألف برميل/اليوم ، وتنتج مصفاة الخرطوم البتوجاز والجازأويل وغاز الطائرات والبنزين والفيرنس وفحم الكوك. ومن المخطط أن ترتفع طاقة المصفاة إلى 200 ألف برميل/اليوم فى المرحلة الثالثة من التوسعة. والجدول رقم (3-5) التالى يوضح الكميات المكرره والمنتجات النفطية بمصفاة الخرطوم (طن متري).

جدول رقم (3-5)

الكميات المكرره والمنتجات النفطية بمصفاة الخرطوم

إجمالى الخام المكرر بالبرميل	فحم نفطى	جازاويل ثقيل	بتوجاز	غاز طائرات	جازاويل	بنزين	المنتج
							السنة
طن متري							
22,275,526	90,013	25,756	259,456	201,269	1, 193,120	917,578	2005
29,784,356	205,931	176,429	322,588	182,264	1, 675,968	1,139,077	2006
33,598,352	316,768	319,223	309,188	117,206	1,951,714	1,205,050	2007

30,074,707	296,140	341,092	287,198	105,433	1,737,033	1,083,720	2008
33,682,159	310,834	457,362	337,536	123,683	1,982,139	1,112,303	2009
33,211,825	322,032	379,768	327,413	133,616	1,860,390	1,241,909	2010
30,235,983	285,163	321,413	311,840	133,882	1,651,867	1,150,216	2011
28,696,004	268,102	277,230	319,690	117,924	1,655,445	1,009,800	2012
26,542,772	255,52	253,610	289,360	79,440	1,515,560	1,009,740	2013
29,200,000	244,000	282,000	347,000	106,000	1,604,000	1,167,000	2014



(ب) تصنيع البتروكيماويات:

فى إطار توسيع المنشآت النفطية فى السودان لتحقيق الإستفادة القصوى من مخرجات الصناعة النفطية وتوطينها داخليا لتوفير حاجة البلاد بصورة متكاملة تم إنشاء مصنع الخرطوم للبتروكيماويات فى العام 2001م لإنتاج حبيبات البولى

بروبلين ويعمل المصنع بسعة إنتاجية تبلغ 15000 طن في العام . تغطي 25% من طلب السوق المحلي في تلك الفترة، وقد تم إعداد دراسات لتوسعة المصنع لزيادة الطاقة الإنتاجية لمقابلة الطلب المتزايد. ولكن يرتبط تنفيذ هذه الدراسة بإنشاء التوسعة الثالثة لمصفاة الخرطوم التي تعتبر المصدر الأساسي لمدخلات إنتاج المصنع من منتج البوتجاز (LPG) وذلك باستخدام المركبات الأخرى الموجودة ضمن غاز البوتجاز والتي يمكن استخلاصها وهي (الإيثين) لإنتاج مادة البولي إيثيلين المطلوبة لصناعة المواسير والخزانات التي تتحمل الضغوط العالية.

وفي إطار التخطيط للإستفادة من المشتقات البترولية تم إعداد دراسة لإنتاج سماد اليوريا من الفحم البترولي.

(ج) معالجة الغاز الطبيعي وتسييله:

تحتوى الأحواض الرسوبية فى السودان على الغاز الطبيعي حيث تم إكتشاف الغاز الطبيعي والمكثف بمنطقة البحر الأحمر منذ سبعينيات القرن الماضى وقد بلغت الكمية المكتشفة من بئرين حوالى الـ 500 بليون قدم مكعب .

الآن ينتج الغاز المصاحب فى مربعى 4 و 6 وتبلغ الكمية المخزونة فى المربعين حوالى 850 بليون قدم مكعب وقد تم وضع خطة للإستفادة منه فى توليد الكهرباء بمحطة كهرباء الفولة الحرارية بطاقة إنتاجية قدرها 405 ميقات. كما تشير الإستكشافات إلى أن هنالك كميات مقدره من الغاز بمربع 8 بحوض النيل الأزرق ومربع 13 بحوض البحر الأحمر.

فى إطار تطوير صناعة الغاز تم إنتهاج إستراتيجية واضحة وفقاً للخطة الخمسية لقطاع النفط (2012-2016) تعمل على تحديد حجم الإحتياجات من الغاز الطبيعى بكل المربعات والعمل على إستخراجه فى حالة وجود كميات تجارية للإستفادة منه فى الإستهلاك المحلى والتصدير.

(د) نقل وتوزيع الطاقة فى السودان:

أولاً: النقل والتوزيع فى مجال النفط:

صاحبت فترة إنتاج النفط فى السودان تطورات عديدة فى القطاعات المختلفة مع زيادة الطلب على المنتجات النفطية حيث أصبح النفط مصدر الطاقة الأول فى السودان، وفى سبيل توفير حاجة البلاد وتلبية الطلب المحلى، كان لا بد من تقوية وتطوير البنية التحتية لقطاع النفط عامة ونلاحظ تطور وتزايد الطلب على المنتجات النفطية خلال الفترة (2000-2013م) ومن المتوقع أن يبلغ الطلب المحلى على النفط أكثر من 12 مليون طن من المنتجات النفطية بحلول العام 2031 م .

النقل:

تأثر قطاع النقل بالطفرة الكبيرة فى قطاع النفط حيث أصبح هنالك إسهام واضح للنقل بواسطة خطوط الأنابيب بالإضافة لمواعين النقل الموجودة للمنتجات النفطية من نقل برى وسكك حديدية حيث أنشئت حوالى ثلاثة خطوط لنقل الخام إضافة إلى خطوط المنتجات النفطية إلى داخل وخارج البلاد خلال الفترة (2000م-2009م).

1- خطوط نقل الخام :

(أ) خط أنابيب صادر الخام (هجليج – بشائر):

تم إنشاء ميناء بشائر لتصدير النفط الخام في عام 1999 م وتبلغ الطاقة التصميمية للخط 200 ألف برميل / اليوم. ويمتد الخط بطول 1610 كلم وقطر 28 بوصة من حقول هجليج والوحدة حتى ساحل البحر الأحمر عند ميناء بشائر (1) (18 كلم جنوب بورتسودان). يمر الخط بمصفاةي الأبيض والخرطوم لتزويدهما بإحتياجاتهما من الخام . تمت ايلولة هذا الخط كلياً لحكومة السودان فى الأول من سبتمبر من العام 2013م وسوف يتم تشغيله بواسطة العمالة السودانية التى حصلت على خبرات واسعة فى مجال الصناعة النفطية تمكنها من إدارة هذا القطاع بجودة وفعالية تامة.

(ب) خط أنبوب الفولة – الخرطوم:

تم تشييده فى العام 2003م بطول 720 كلم وقطر 24 بوصة . تبلغ الطاقة التصميمية للخط 200 ألف برميل / اليوم لنقل الخام المنتج من مربع 6 وتوصيله إلى مصفاة الخرطوم. وقد تم تشييد الخط بواسطة الشركة الصينية الهندسية لخطوط أنابيب النفط.

(ج) خط أنبوب عدارييل – بشائر 2 :

تم تشييده فى العام 2006م بطول 1400 كلم وقطر 32 بوصة و تبلغ طاقته التصميمية حوالى 500 ألف برميل / اليوم لنقل مزيج دار المستخرج بواسطة شركة بترودار من مربعى 3 و 7 إلى ميناء بشائر (2) لتصدير النفط على البحر الأحمر. وبعد إنفصال جنوب السودان أصبحت مربعات 3 و7 تتبع

لحكومة جنوب السودان بينما يتبع الخط إلى حكومة السودان وعليه تم وضع إتفاقيات تحكم العلاقة بين الدولتين فيما يلى تعرفه ورسوم نقل خام حكومة الجنوب والشركات العاملة بها.

2- خطوط نقل المنتجات :

(أ) خط أنبوب منتجات النفط (بورتسودان - الخرطوم):

تم إنشاء الخط في عام 1976م لنقل المنتجات النفطية الرئيسية بطول 815 كيلومتر وبقطر (8) بوصات. الخط مزود بخمسة محطات ضخ رئيسية تضم هيا - الروجل - عطبرة - الشجرة - الجيلي، بالإضافة لمحطة إستلام ببورتسودان، تم تأهيل الخط فى عام 1996م وزيادة طاقته ليصل إلى 600 ألف طن فى العام وتم تشغيله ليعمل فى إتجاهين صادر ووارد. كما تم إعداد دراسة مؤخراً لتطوير الخط بإضافة محطات جديدة وتطوير المحطات الموجودة لتصل سعته الى 3 مليون طن فى العام لمقابلة زيادة الطلب المحلى على منتج الجازاويل.

(ب) خط أنبوب صادر البنزين:

يمتد خط صادر البنزين بطول 741 كلم و بقطر (12) بوصة بين الرويان وميناء الخير ببورتسودان بطاقة تصميمية 1.5 مليون طن فى العام. لتصدير الفائض من منتج البنزين. والجدول رقم (4-5) يوضح منقولات المنتجات النفطية خلال الفترة (2005 - 2013م). كما يوضح الجدول رقم (5-)

(5) التوقعات المستقبلية لمنقولات المنتجات النفطية خلال الفترة (2014 – 2031م).

جدول رقم (4-5)

منقولات المنتجات النفطية خلال الفترة (2005 – 2013م) (بالطن)

السنة	الجازولين	البنزين	الكيروسين	الجملة
2005م	13,273	43,049	0	56,322
2006م	133,694	545,138	0	678,832
2007م	388,251	518,703	276	907,230
2008م	434,604	369,503	1,287	805,394
2009م	173,456	249,084	677	423,217
2010م	275,904	321,022	223	597,149
2011م	366,724	224,711	0	591,435
2012م	249,075	156,329	1,511	406,915
2013م	508,966	90,907	0	599,873

جدول رقم (5-5)

التوقعات المستقبلية لنقل المنتجات النفطية خلال الفترة

(2014 – 2030م) (بالطن)

السنة	الجازولين	البنزين	الكيروسين	الجملة
2014	1,433,949	156,000	0	1,589,949

13,663,940	1,200	159,120	2,154,378	2015
13,663,952	1,212	162,302	2,230,959	2016
13,663,964	1,224	165,548	2,279,687	2017
13,663,976	1,236	168,859	2,313,556	2018
13,663,989	1,249	172,237	2,397,908	2019
13,664,001	1,261	175,681	2,486,413	2020
13,664,014	1,274	179,195	2,579,283	2021
13,664,027	1,287	182,779	2,676,732	2022
13,664,039	1,299	186,434	2,778,991	2023
13,664,052	1,312	190,163	2,886,300	2024
13,664,066	1,326	193,966	2,998,911	2025
13,664,079	1,339	197,846	3,117,089	2026
13,664,092	1,352	201,803	3,241,112	2027
13,664,106	1,366	205,839	3,371,273	2028
13,664,119	1,379	209,955	3,507,878	2029
13,664,133	1,393	214,155	3,651,249	2030

(ج) الخطوط المقترحة للفترة القادمة:

متوقع أن يتم تنفيذ عدد من خطوط الأنابيب الداخلية لنقل المنتجات النفطية في الفترة القادمة والجدول رقم (5-6) يوضح الخطط المقدمة لتغطية مناطق الإستهلاك في جميع أنحاء البلاد وذلك لما يتمتع به النقل بخطوط الأنابيب من ميزه نسبية مقارنة ببقية الوسائل.

جدول رقم (5-6)

خطوط الأنابيب لنقل المنتجات النفطية الداخلية

متسلسل	اسم الخط	طول الخط (كلم)
1	الخرطوم - مدنى	200
2	مدنى - سنار - ربك	220
3	مدنى - القصارف	205
4	ربك - الأبيض	278
5	الأبيض - المجل	228
6	المجلد - نيالا - الفاشر	390
7	عطبرة - مروى - دنقلا	234
8	هيا - كسلا	234
9	الجيلى - مطار الخرطوم الجديد	125
	إجمالى أطوال الخطوط	2114

3- النقل عبر السكك الحديدية:

تنقل المنتجات النفطية عن طريق السكك الحديدية في عربات تتراوح سعتها بين 22 و 43 طناً ومجهزة بإمكانات تتناسب مع نوع الوقود ومواصفاته والجدول رقم (5-7) يوضح الفناطيس العاملة بالسكة حديد للعام 2011م.

جدول رقم (5-7)

عدد الفناطيس العاملة بالسكة حديد

الطرز	الحمولة بالطن	العدد الكلي	العدد المستغل	معدل المستغل لكلي
7708-7848	35	140	35	25%
8000-8250	35	250	215	86%
7000-7707	22-35-43	200	23	12%
7990-7999	43	15	5	33%
الجملة		605	278	46%

4- النقل النهري :

تبلغ الطاقة الكلية للصنادل 9000 طن موزعة على 31 صندل. الجرارات مملوكة لهيئة النقل النهري والشركة السودانية للنقل النهري.

5- النقل البري في مجال النفط والسوائل:

ظهر النقل البري في مطلع ثمانينات القرن الماضي إثر تزايد معدلات إستهلاك المواد النفطية مقابل الطاقة المحدودة للناقل الأساسي في ذلك الوقت وهو السكة حديد وأصبح النقل البري من أهم وأكبر وسائل نقل المواد النفطية في السودان حيث يمثل حوالي 90% من نقل النفط والسوائل عدا تلك المنقولة عبر خطوط الأنابيب بين مدن السودان المختلفة.

جدول رقم (5-8)
عدد الناقلات وحمولتها

متوسط الحمولة بالجالون	عدد الناقلات	العدد	الشركات وأسماء الأعمال
16000 – 9500	1690	48	المالكة لعدد 15 ناقلة فأكثر
8500 – 5500	260	28	المالكة لأقل من 15 ناقلة
-	1950	76	الإجمالي

جدول رقم (5-9)

كميات المنتجات النفطية المنقولة بالنقل البرى فى السودان خلال الفترة (2005-2013م)

عدد الوحدات الناقلة	الكميات المنقولة (طن/كيلومتر)	العام
987	1,846,000	2005م
1,535	1,913,000	2006م
1,920	1,984,000	2007م
1,835	2,180,000	2008م
1,820	2,379,000	2009م
1,846	2,182,000	2010م
1,929	2,218,000	2011م
1,950	2,332,000	2012م
1,950	1,943,321	2013م

التوقعات المستقبلية

من المتوقع أن تزايد سعات ووسائل قطاع النقل البري في السودان حتى 2030م بنسبة (70%) تقريباً وكذلك حسب معدلات الزيادة في الفترة السابقة والخطة المستقبلية للتوسع في هذا القطاع.

- التخزين:

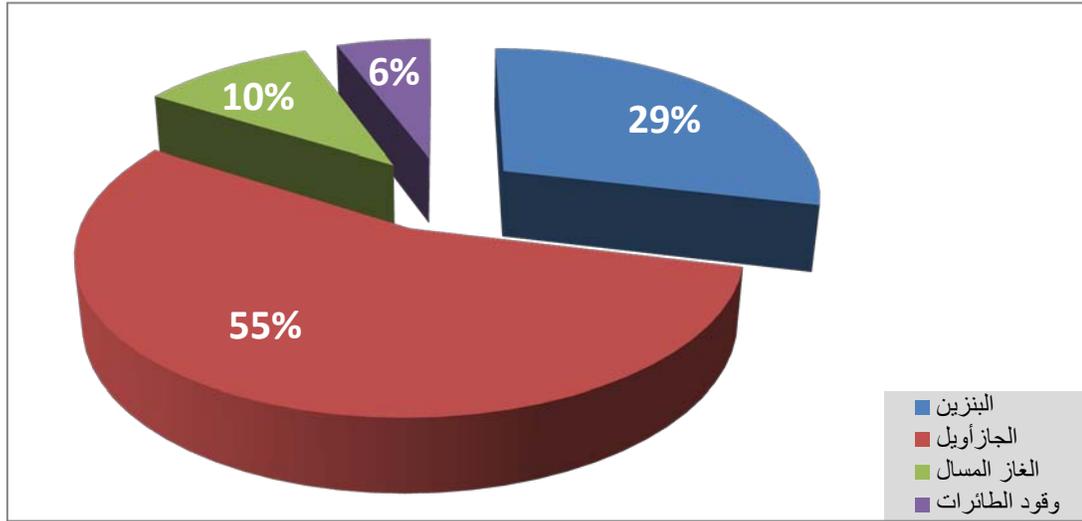
شهد قطاع التخزين تطوراً ملحوظاً في بنياته التحتية التي أسهمت بصورة واضحة في توفير حاجة المستهلك من المنتجات النفطية في كل أنحاء البلاد. وقد بلغت السعات التخزينية للمنتجات النفطية بالسودان حتى العام 2013م ما يقارب 850 ألف متر مكعب. وتتوزع ملكية هذه السعات التخزينية بين الحكومة وشركات التوزيع الخاصة في السودان حسب المنتجات الرئيسية كما هو موضح بالجدول رقم (5-10).

جدول رقم (5-10)

السعات التخزينية للمنتجات النفطية في السودان بمراكز التوزيع الرئيسية (متر مكعب)

النسبة من الإجمالي	الإجمالي	القطاع الخاص	الحكومة	الجهة المنتج
29%	242,651	58,251	184,400	البنزين
55%	465,684	136,321	329,363	الجازأويل
10%	87,590	11,680	75,910	الغاز المسال
6%	47,643	27,643	20,000	وقود الطائرات
100%	843,568	233,895	609,673	إجمالي القطاع

شكل السعات التخزينية للمنتجات بالبلاد بمراكز التوزيع الرئيسية (بالألف متر مكعب)



توزيع المنتجات النفطية داخل السودان:

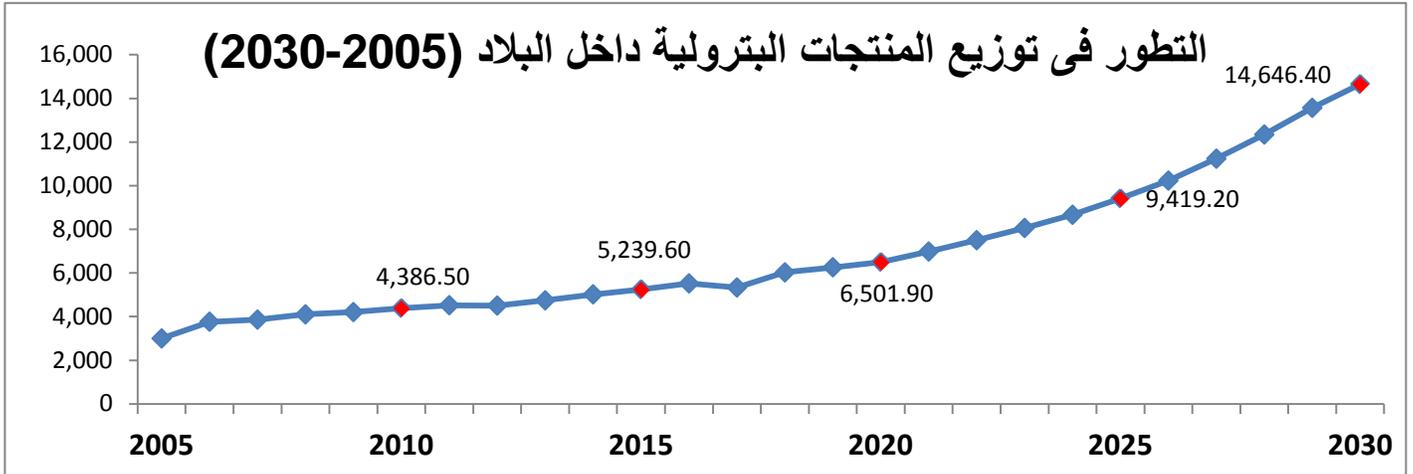
يتم توزيع المنتجات النفطية عبر الشركات العاملة في مجال التوزيع والتي يبلغ عددها (34) شركة تعمل في مجال توزيع المنتجات النفطية البنزين، الجازأويل، الفيرنس والجت والبوتجاز بينما توجد بعض الشركات تتخصص في توزيع منتج واحد مثل شركات توزيع البوتجاز، الجدول رقم (5-11) يوضح الكميات الموزعة من المنتجات النفطية عبر شركات التوزيع على المستوى القومي.

جدول رقم (11-5)

إجمالي توزيع المنتجات النفطية بالسودان للفترة (2005-2030) (بالطن المترى)

السنة	البنزين	الجازاويل	البوتجاز	الجت	الكيروسين	الفيرنس	الفحم النفطي	الإجمالي
2005	421.7	1,763.9	165.6	199.4	11.7	435.9	-	2,998.1
2006	525.2	2,209.3	273.3	290.3	7.5	458.0	-	3,763.6
2007	576.1	2,316.0	255.2	202.8	44.8	465.8	-	3,860.8
2008	650.2	2,548.7	272.8	192.7	11.9	424.7	-	4,101.0
2009	730.4	2,444.0	288.1	193.8	9.2	540.5	-	4,205.9
2010	828.8	2,385.8	324.7	227.1	4.5	545.5	70.1	4,386.5
2011	852.2	2,291.5	337.5	273.2	4.2	587.8	173.6	4,519.9
2012	863.5	2,420.3	399.6	226.3	4.6	391.9	197.3	4,503.5
2013	880.7	2,593.7	411.6	163.7	5.4	507.7	180.2	4,743.1
2014	930.7	2,723.4	419.9	180.0	1.3	507.7	256.0	5,019.0
2015	958.6	2,859.6	428.3	198.0	1.0	538.1	256.0	5,239.6
2016	997.0	3,031.2	471.1	209.9	0.8	554.3	256.0	5,520.2
2017	1,046.8	3,182.7	50.0	224.6	0.8	570.9	256.0	5,331.8
2018	1,078.2	3,341.9	529.3	231.4	0.8	588.0	256.0	6,025.6
2019	1,110.6	3,509.0	534.6	236.0	0.9	611.5	256.0	6,258.5
2020	1,143.9	3,684.4	539.9	240.7	0.9	636.0	256.0	6,501.9
2021	1,212.5	4,016.0	566.9	255.1	1.0	674.2	256.0	6,981.7
2022	1,285.3	4,377.5	595.3	270.4	1.0	714.6	256.0	7,500.1
2023	1,362.4	4,771.4	625.1	286.7	1.0	757.5	256.0	8,060.1
2024	1,444.1	5,200.9	656.3	303.9	1.1	802.9	256.0	8,665.2
2025	1,630.8	5,668.9	689.1	322.1	1.1	851.1	256.0	9,419.2
2026	1,668.6	6,292.5	737.4	338.2	1.1	936.2	256.0	10,230.0
2027	1,818.7	6,984.7	789.0	355.1	1.2	1,029.8	256.0	11,234.5
2028	1,982.4	7,753.0	844.2	372.9	1.2	1,132.8	256.0	12,342.5

13,564.8	256.0	1,246.1	1.2	391.5	903.3	8,605.9	2,160.8	2029
14,646.4	256.0	1,370.7	1.2	411.1	699.5	9,552.5	2,355.3	2030



ثانياً: النقل والتوزيع في مجال الكهرباء:

- خطوط نقل الكهرباء والسعات التحويلية:

هناك أربعة مستويات جهد بشبكات خطوط النقل تقوم بربط محطات التوليد بمراكز الأحمال وهي 500 كيلوفولت ، 220 كيلوفولت ، 110 كيلوفولت ، 66 كيلوفولت . الجدول رقم (5-12) يوضح أطوال خطوط النقل وسعات المحطات التحويلية المركبة حتى عام 2013م.

جدول رقم (5-12)

خطوط نقل الكهرباء والسعات التحويلية للعام 2013

المجموع	خطوط الجهد 66	خطوط الجهد 110	خطوط الجهد 220	خطوط الجهد 500	البند
8,641	293	1,075	6,308	965	أطوال دوائر خطوط النقل (كيلومتر)
13,000	71	3,320	6,099	3,510	سعات المحطات التحويلية (ميغافولت أمبير)

- شبكات توزيع الكهرباء:

تختلف أحمال شبكات التوزيع الداخلية عن الخطوط الرئيسية حيث تتمثل في ثلاثة مستويات تعمل على ربط التوزيع الداخلى للشبكات وهى 33 كيلو فولت و 11 كيلو فولت و 0.415 كيلو فولت وقد شهدت هذه الشبكات نمواً مضطرباً بنسبة 124% خلال الفترة 2006-2013م كما هو موضح بالجدول رقم (5-13).

جدول رقم (5-13)

خطوط شبكات التوزيع الداخلية للعام 2013م

2013م	2010م	2006م	العام
10,435	4,876	3,112	33 ك ف
11,781	9,581	6,539	11 ك ف
41,116	24,969	18,462	0.415 ك ف
63,332	39,426	28,113	المجموع

- التطور في مبيعات الكهرباء وعدد الزبائن:

من الجدول رقم (5-14) أدناه نلاحظ أن الفترة 2006-2013 قد شهدت تطوراً ملحوظاً في كمية الطاقة المباعة وعدد المستخدمين حيث نجد أن كمية الطاقة المباعة إزدادت بنسبة 149% بينما إزداد عدد المستخدمين بنسبة 127% خلال الفترة 2006-2013م.

جدول رقم (5-14)

التطور في الطاقة الكهربائية المباعة (قيقاواط ساعة)

نسبة الزيادة	2013	2010	2006	السنة
149%	8,605	6,026	3,457	جملة الطاقة المباعة (قيقاواط . ساعة)
127%	2,087,270	1,584,331	920,950	إجمالي عدد الزبائن

- توقعات الطلب على الطاقة الكهربائية:

قامت الهيئة القومية للكهرباء بإعداد دراسة لتوقعات الطلب على الكهرباء حتى العام 2030م من خلال مسح سوق الطاقة والذي هدف إلى جمع بيانات ومعلومات عن القطاعات المستهلكة للطاقة في السودان (القطاع السكني، القطاع التجاري والصناعي الصغير والقطاع التجاري الكبير والقطاع الصناعي) لتوفير بيانات حقيقية عن إستخدامات أنواع الطاقة المختلفة. والجدول رقم (5-15) يوضح التوقعات المستقبلية للطلب على الكهرباء.

جدول رقم (5-15)

الطلب المتوقع على الطاقة الكهربائية للفترة (2030-2015)

السنة	2015	2020	2025	2030
الطاقة الكهربائية المطلوبة (ميغاواط)	6693	8995	11205	13883
معدل الزيادة للفترة	131%	34%	25%	24%

من الجدول (5-15) يتوقع أن يزداد الطلب على الكهرباء بمعدلات متناقصة خلال الفترة حيث يتوقع أن يبلغ حجم الطلب على الكهرباء حوالي 6693 ميغاوات في العام 2015 بنسبة زيادة قدرها 131% مقارنة بالعام 2010 ومن ثم يزداد بمعدلات متناقصة بنسبة 34%، 25% و 24% للاعوام 2020م و 2025م و 2030م على التوالي.

البند (6): الإستثمارات فى قطاع الطاقة:

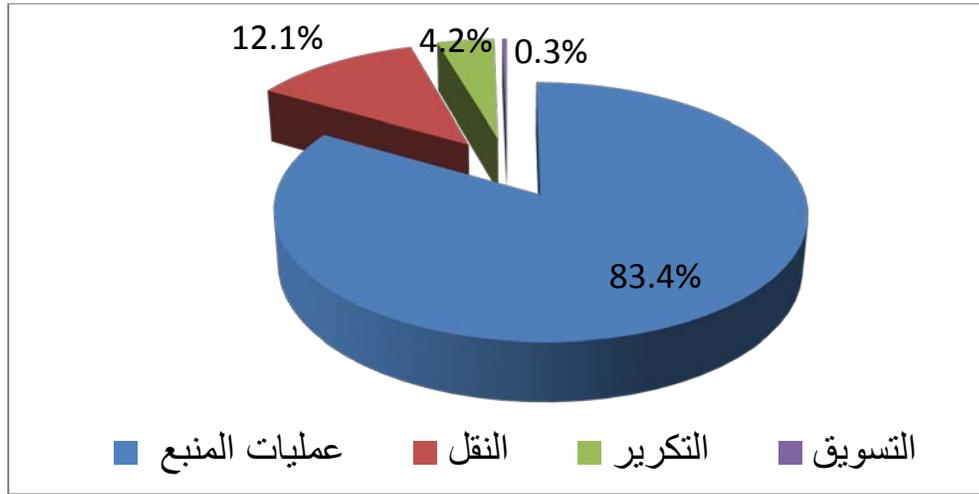
أولاً: الإستثمارات فى قطاع النفط:

بلغ إجمالي الإستثمارات فى قطاع النفط السودانى حوالى 24 مليار دولار أمريكى حتى العام 2013 بمشاركة أكثر من 10 دول أجنبية فى مختلف مجالات الصناعة النفطية (عمليات المنبع ، عمليات المصب و مجال التسويق وتوزيع المنتجات النفطية داخل البلاد) . وتعتبر الصين أكبر المستثمرين فى قطاع النفط السودانى مقارنة بالدول الأخرى تليها ماليزيا ثم الهند وتمثل إستثمارات الدول الآسوية حوالى 84 % من إجمالي الإستثمارات الأجنبية المباشرة فى الصناعة النفطية فى السودان . الجدول رقم (1-6) أدناه يوضح حجم الإستثمارات الأجنبية بالمجالات المختلفة.

الجدول رقم (1-6)

الإستثمارات الأجنبية فى قطاع النفط حتى العام 2013

النسبة	حجم الإستثمار مليار دولار	المجال
83.4 %	20,272.30	عمليات المنبع
12.1 %	2,950.20	النقل
4.2 %	1,013.00	التكرير
0.3 %	80.20	التسويق
100.0 %	24,315.70	الإجمالى



الإستثمارات المستقبلية في قطاع النفط :

يعتبر قطاع النفط من القطاعات الحديثة في السودان ويتوقع أن يتوسع بصورة أكبر في المستقبل وتشير المعلومات الأولية الى وجود شواهد نفطية تقع في الأحواض الرسوبية المنتجة بالسودان. إضافة الى ذلك يجري الآن تنفيذ مشروعات زيادة الإحتياطي النفطي في المربعات المنتجة (IOR) و (EOR) كما تم الترويج وبدء العمليات الإستكشافية في عدد من المربعات النفطية الجديدة حيث تم الترخيص لشركة سودان إنرجيا التي تمثل البرازيل الشريك الأكبر فيها في مربعي 9 و 11. وتجري حالياً العمليات الإستكشافية في 7 مربعات بواسطة 5 شركات مشغلة منها 4 مربعات منتجة و 3 مربعات تحت الإستكشاف ومربع تحت التوقيع عدد 5 مربعات تحت الترويج.

الإستثمارات المتاحة في مجال عمليات المصب:

1. التوسعة الثالثة لمصفاة الخرطوم بمقدار 100 ألف برميل/اليوم.

2. توسعة مصفاة الأبيض لتصل إلى 50 ألف برميل/اليوم.
3. تشغيل مصفاة بورتسودان الحالية بطاقة 50 ألف برميل/اليوم وإنشاء مصفاة جديدة بطاقة تكريرية 150 ألف برميل/اليوم.
- تفاصيلها موضحة بالجدول رقم (2-6)

الجدول رقم (2-6) الإستثمارات المتاحة في مجال عمليات المصب

التكلفة مليار دولار	وصف المشروع	الهدف الإستراتيجي المشروع	إسم المشروع
1.5	إنشاء مصفاة بسعة تكريرية 100 ألف برميل/اليوم مجاور للمصفاة القديمة على مرحلتين 50 ألف في كل مرحلة.	زيادة السعة التكريرية من 100 ألف برميل/اليوم إلى 200 ألف برميل/اليوم.	مشروع توسعة مصفاة الخرطوم.
0.374	يتم تنفيذ المشروع على ثلاثة مراحل تمثل المرحلة الأولى إعداد دراسة الجدوى الأولية والتفصيلية ، المرحلة الثانية إعداد التصاميم الأساسية للتوسعة و المرحلة الثالثة تشمل التصاميم التفصيلية والتنفيذ.	زيادة السعة التكريرية لمصفاة الأبيض من 15 ألف برميل/اليوم الى 30 ألف برميل.	مشروع توسعة مصفاة الأبيض.
تحت الدراسة	تحت الدراسة	تشبيد المصفاة لتكرير 100 ألف برميل/اليوم بهدف توفير حاجة البلاد وتصدير الفائض	تشبيد مصفاة بورتسودان.

ثانياً: الإستثمارات في قطاع الكهرباء:

أظهرت دراسة توقعات الطلب المستقبلي علي الطاقة الكهربائية نمواً مضطرباً يؤكد على ضرورة الإستفادة من كل مصادر الطاقة الكهربائية المتوفرة بالسودان

وتمديد شبكات النقل والتوزيع لربط مناطق جديدة بالشبكة القومية وتدعيم الشبكة الحالية، مع تشجيع المستثمرين للدخول في كل مجالات صناعة الكهرباء وبناء السدود بشروط ميسرة وتشجيع الربط الكهربائي مع دول الجوار. الجدول رقم (3-6) يوضح خطة التوليد المستقبلية لمحطات التوليد الرئيسية حتى العام 2031م.

جدول رقم (3-6)

خطة التوليد المستقبلية لمحطات التوليد الرئيسية حتى العام 2031م

رقم	نوع التوليد	محطة التوليد	الولاية	السعة التصميمية ميقاواط	بداية التشغيل
1	حرارى	البحر الأحمر – المرحلة الأولى	البحر الأحمر	600	2017
2	حرارى	الخرطوم	الخرطوم	56	2018
3	حرارى	البحر الأحمر – المرحلة الثانية	البحر الأحمر	900	2019
4	هيدرو	محطة توليد سد الشريك	نهر النيل	420	2020
5	طاقة شمسية-حرارى	CSP	الشمالية	50	2022
6	حرارى	البحر الأحمر – المرحلة الثالثة(أ)	البحر الأحمر	300	2022
7	هيدرو	محطة توليد سد كجبار	الشمالية	300	2024
8	حرارى	البحر الأحمر – المرحلة الثالثة(ب)	البحر الأحمر	300	2024
9	حرارى	البحر الأحمر – المرحلة الثالثة(ج)	البحر الأحمر	300	2026
10	حرارى	البحر الأحمر – المرحلة الرابعة(أ)	البحر الأحمر	300	2027
11	هيدرو	محطة توليد سد دقش	نهر النيل	312	2028
12	حرارى	البحر الأحمر – المرحلة الرابعة(ب)	البحر الأحمر	300	2029
13	حرارى	البحر الأحمر – المرحلة الرابعة(ج)	البحر الأحمر	300	2031
اجمالى السعات المضافة				4,438	

ثالثاً: الإستثمار في مجال الطاقة المتجددة:

المشاريع الإستثمارية المقترحة في مجال الطاقة المتجددة لإنتاج الكهرباء:

تمثل الطاقة الشمسية و طاقة الرياح أهم مصادر الطاقة المتجددة بالسودان والذي يزخر بإمكانيات للطاقة الشمسية تصل إلى 900 فيقواط و طاقة رياح 8,000 ميقات، والتي لم تستغل الإستغلال الأمثل حتى الآن ، وتشجع الدولة الإستثمار في مجالاتها المختلفة والتي تمتاز بأنها طاقة غير ناضبة وغير ملوثة للبيئة ، وأثبتت التجارب أنها يمكن أن تساهم بفاعلية في توفير إمداد متجدد للطاقة .

الإستثمار في مجال الطاقة المتجددة يعمل على تحقيق التنمية المستدامة وذلك من خلال الإعتماد على مزيج متنوع من مصادر الطاقة التقليدية والنظيفة والإستفادة من قاعدة إقتصادية متنوعة تتيح للدولة إطالة أمد إستثمار مواردها من النفط .

تشير الدراسات المستقبلية لزيادة الطلب المتوقع على الكهرباء ليصل إلى 13886 ميقات في العام 2031م نسبةً للنمو والتطور السكاني ومتطلبات التنمية والنمو الإقتصادي مما يعظم الحاجة الي تطوير مصادر الطاقة المتجددة لتصل نسبة مساهمتها إلى 22 % من التوليد الكهربائي في العام 2031م.

الشركات العاملة بالسودان في مجال الطاقة المتجددة :

تقوم الشركات التي تعمل في مجال الطاقة المتجددة في السودان بأعمال إستيراد وتركيب أنظمة الطاقة المتجددة وتقديم خدمات ما بعد البيع. ويعمل معظمها في مجال الطاقة الشمسية من تركيب وتدريب وصيانة كما يقوم بعضها

بالتصنيع المحلي لبعض الأنظمة خاصة أنظمة التحويل الحراري و المتمثلة في
المواقد الشمسية، المجففات الشمسية، السخانات الشمسية والمقطرات بالإضافة
لتصنيع بعض أجزاء من طلمبات الرياح و التوربينات المائية وحوامل الخلايا
الشمسية.

الشركات السودانية العاملة في مجال الطاقة المتجددة:

1. شركة سولار مان.
2. شركة فات.
3. الشركة العالمية لأعمال الكهرباء والميكانيكا.
4. شركة تروبيكال تكنولوجي.
5. مجموعة كردفان لأعمال الطاقة الشمسية.
6. شركة زمردة المحدودة.
7. شركة دارم الهندسية المحدودة.
8. شركة سيداب للخدمات الإستثمارية والهندسية المحدودة.
9. شركة صلاح إنتربرايز.
10. شركة عادية العمرانية.
11. شركة فلاش المحدودة.
12. مجموعة سويتشس.
13. شركة سبأ للطاقة الشمسية.
14. شركة إي إم إي تكنولوجي المحدودة.

خطة انتاج الطاقة المستقبلية:

إستوعبت الخطة القومية للطاقة كل المتغيرات الإقتصادية والصناعية و
الزراعية والسكنية في البلاد حتى العام 2031م والذي قُدر عدد السكان فيه

بحوالي 52.61 مليون نسمة كما تشير الدراسات المستقبلية على توقعات الطلب على الكهرباء الى بلوغة 8,397.88 ميقاوات فى نفس العام.

وبعد أن تم حصر مصادر الطاقة المتجددة بالبلاد والتعرف على إمكانية الوفر لكل مصدر وأماكن توفره ، حددت الخطة الأهداف حتى العام 2031م مشتملةً علي مشاريع طاقة الرياح لإنتاج الطاقة الكهربائية بطاقة كلية قدرها 1000 ميقاواط وبتكلفة تبلغ 11,5 مليار جنيه سوداني، مشاريع الطاقة الشمسية لإنتاج الطاقة الكهربائية باستخدام تكنولوجيا الطاقة الشمسية المركزة (CSP) بطاقة كلية قدرها 600 ميقاواط وبتكلفة تبلغ 16,5 مليار جنيه سوداني، مشاريع الطاقة الشمسية باستخدام الخلايا الضوئية بطاقة كلية قدرها 165 ميقاواط وبتكلفة تبلغ 3 مليار جنيه سوداني، مشروع لإنتاج 100 ميقاوات طاقة كهربائية من حرارة باطن الأرض الجوفية وبتكلفة تبلغ 3.2 مليار جنيه سوداني، مشاريع لإستغلال المساقط المائية الصغيرة بمناطق متفرقة بالبلاد بطاقة كلية قدرها 63 ميقاواط وبتكلفة تبلغ 1.3 مليار جنيه سوداني، مشاريع متنوعة لتطبيقات الطاقة الشمسية الحرارية (سخان شمسي، موقد شمسي، مقطر شمسي و مجفف شمسي) بالإضافة لتقنية الطلمبات الهوائية وبتكلفة تبلغ 0.23 مليار جنيه سوداني.

البند (7)- إجراءات الحفاظ على الطاقة وترشيد إستهلاكها:

أولاً: إجراءات الحفاظ على الطاقة وترشيد إستهلاكها فى قطاع النفط:

- إعتمدت الخطة الخمسية عدد من سياسات الترشيد لإستهلاك المنتجات البترولية التى إشتملت على سياسات رفع الدعم عن المنتجات البترولية بهدف ترشيد إستهلاكها بتخفيض حجم الطلب عليها.
- إصدار العديد من القوانين والإجراءات والوائح الامنية التى تعمل على منع تهريب المنتجات البترولية للدول المجاورة نتيجة لإتساع الحدود وسهولة عبورها كما أن معظم هذه الدول تعاني من نقص فى توفير المنتجات البترولية والذي يترتب عليه إرتفاع أسعار هذه المنتجات بها.
- تبني العديد من سياسات الخصخصة لعدد كبير من الشركات الحكومية بهدف تخفيض الإنفاق الحكومي الإستهلاكي فى العديد من السلع ومن بينها الوقود.
- إشتملت الخطة القومية للطاقة علي مشروعات عديدة للطاقات المتجددة لتوفير بدائل نظيفة وترشيد إستهلاك النفط فى بعض القطاعات الإستهلاكية خاصة القطاع المنزلي.

ثانياً: إجراءات الحفاظ على الطاقة وترشيد إستهلاكها فى قطاع الكهرباء:

الخطة القومية لكفاءة الطاقة :

- تهدف الخطة الوطنية لكفاءة الطاقة الكهربائية بالسودان إلى تحقيق وفرة في الطاقة الكهربائية تقدر بحوالي 9.7% من إجمالي الطلب على الطاقة الكهربائية بالسودان ابتداءً من العام 2015م حتى عام 2020م .
- شملت الخطة إجراءات تحقيق كفاءة الطاقة في التوليد بشقيه المائي والحراري كما شملت مشروعات الطاقة المتجددة من طاقات رياح وطاقة شمسية . وتستهدف الخطة إنتهاج آليات لخفض إستهلاك الإنارة بالقطاع السكني وخفض الإستهلاك في المباني الحكومية مع إستخدام أجهزة منزلية عالية الكفاءة .
- ويعتبر توفير الوقود الأحفوري من مبادئ الطاقة وذلك حفاظاً لحقوق الأجيال القادمة.

جدول رقم(7-1) ملخص إجراءات الحفاظ على الطاقة

الرقم	البند	الإجراء
1	خفض إستهلاك الإنارة بالقطاع السكني	إستبدال مليون لمبة تنجستن بلمبات الفلورسنت المضغوطة CFL .
2	خفض إستهلاك الكهرباء في المباني الحكومية	تخفيض 15% من الإستهلاك الحكومي .
3	تحسين معامل القدرة في القطاع الصناعي	التحسين من 0.6 - 0.8 إلى 0.95 .
4	خفض الفقد في شبكات النقل .	من 5.3% إلى 3% في الفترة من 2011م إلى 2020م .
5	تخفيض الفقد في شبكات التوزيع .	خفض الفقد من 15% إلى 12% في الفترة من 2011م إلى 2016م .

ثالثاً: إجراءات الحفاظ على الطاقة وترشيد إستهلاكها في قطاع الطاقة المتجددة:

تستهدف الخطة القومية للطاقة تطبيق العديد من الإجراءات والسياسات بهدف ترشيد إستهلاك الطاقة المتجددة ويشمل:

- الإستخدام الأمثل والأكثر كفاءة لمصادر الطاقة لمواجهة تحديات أمن الطاقة والتغيير المناخي .
- إعتداد معايير الكفاءة المتقدمة للأجهزة المنزلية والمعدات الصناعية وتشجيع برامج تمويل مبتكرة لتحسين كفاءة إستخدام الطاقة.
- إنشاء البنية التحتية اللازمة لتعزيز كفاءة إستخدام الطاقة.
- التسعير بما يحقق إقتصاديا الإستخدام الأمثل لمصادر الطاقة مع مراعاة الشرائح الضعيفة لتشجيع الكفاءة في إستخدام الطاقة في مختلف القطاعات.
- تشجيع الحلول التقنية لجعل الكفاءة أرخص من خلال الإنفاق على البحث وتطوير تقنيات حديثة أو بمساعدة المستهلكين لشراء المنتجات عالية الكفاءة .

رابعاً: سياسات ترشيد إستهلاك الطاقة:

تتبنى الدولة العديد من السياسات والإجراءات بهدف ترشيد إستهلاك الطاقة في ظل قلة المعروض عالمياً مقارنة بالطلب المتزايد وتأتي أهم السياسات كما يلي:

- العمل علي توعية المستهلك بأهمية التحكم في الطاقة .
- إجراء الدراسات لتقييم إمكانية الإقتصاد في الطاقة ببعض القطاعات .
- إجراء دراسات ميدانية وتطوير أشكال جديدة للطاقة والتقنيات الفعّالة .
- إجراء فحوص الطاقة في الوحدات الصناعية ذات الإستهلاك المرتفع من الطاقة.
- دراسة مجالات توزيع إستهلاك الطاقة ومختلف إستخداماتها .
- تدريب وتأهيل الكادر البشري الموجود في مجالات إدارة الطاقة وإجراء فحوص ومراجعات في (Energy Auditing) .

البند (8) إجراءات الحفاظ على البيئة في صناعة الطاقة:

البيئة هي المحيط المادي والحيوي والمعنوي الذي يعيش فيه الإنسان ويحصل فيه على مقومات حياته من غذاء, كساء, دواء ومأوى ويمارس فيه حياته مع أقرانه من البشر ويتمثل هذا المحيط في عناصر أساسية هي التربة والماء والهواء وما تحويه من مكونات مادية أو كائنات حية.

ولأهمية البيئة وأثرها على حياة الإنسان إنعقد المؤتمر الدولي الأول بستوكهولم في عام 1972م تحت شعار "أرض واحدة" أقر بأهمية معالجة المشاكل البيئية والتي تتمثل في الآتي :

- التلوث البيئي :

يشمل تلوث الهواء والماء والغذاء ويعني أي تغيير في خواص البيئة مما قد يؤدي للإضرار بالكائنات الحية .

- إستنزاف الموارد الطبيعية :

يمثل التطور التكنولوجي خطراً على البيئة لإستنزاف الموارد الطبيعية ودمار بعضها ويعني الإستنزاف إزالة الأشجار والذي يسبب التصحر, إنجراف التربة, إنقراض بعض الحيوانات البرية والبحرية بالإضافة إلى نفاذ بعض موارد الطاقة كالنفط.

أولاً : إجراءات الحفاظ علي البيئة في قطاع النفط :

أولت الدولة إهتماماً خاصاً بقطاع البيئة في إطار تحقيق التنمية المستدامة وذلك بتخصيص وزارة للبيئة في هيكل الحكم وتضمين الإعتبارات البيئية في العملية التنموية وإيجاد الآليات التنظيمية لحماية البيئه وفي قطاع النفط تعتبر المؤسسة السودانية للنفط ممثلة في الإدارة العامة للبيئة والسلامة والصحة هي الآلية التنظيمية لحماية البيئة وسلامة وصحة العاملين في قطاع النفط إذ أنها الجهة الرقابية على جميع الشركات العاملة في قطاع النفط حيث تم إنشاؤها في العام 2003م كمستشارية ثم تم ترفيعها إلى إدارة عامة في العام 2006م لتقوم بدورها الرقابي على كل مجالات صناعة النفط من المنبع إلى المصب من عمليات الإستكشاف والتنقيب والتطوير والإنتاج والنقل والتكرير والتوزيع والتصدير , كما تعمل على سلامة العاملين وصحتهم والوقاية من الحوادث وفقد الأرواح وكذلك صحة وسلامة المواطنين في مناطق الصناعة النفطية، كما تعمل على نشر ثقافة البيئة والصحة والسلامة وتوعية العاملين في قطاع النفط والمواطنين وفي أداء دورها هذا تعمل الإدارة بتنسيق تام مع وزارة البيئة والمجلس الأعلى للبيئة.

القوانين واللوائح التي تحكم عمليات الرقابة على البيئة:

إن النهج الرقابي الذي تنتهجه الإدارة العامة للبيئة والسلامة في دورها الرقابي لحماية البيئة وسلامة وصحة العاملين والمواطنين في قطاع النفط مستمد من القوانين والتشريعات الصادرة من عدة جهات رسمية في السودان وعلي رأسها دستور السودان الإنتقالي لسنة 2005م والذي نص على حق المواطنين

في بيئة سليمة ومعافاة كما إشتراط دراسة الجدوي البيئية لكل مشاريع التنمية والمشاريع الإستثمارية كأساس للتصديق عليها.

تم إصدار لأحة حماية البيئة في صناعة النفط في سنة 2002م وتم تعديلها سنة 2005م ثم عدلت مرة أخرى في 2011م وقد شملت التشريعات المطلوبة لحماية البيئة في صناعة النفط لتواكب كل التغيرات التي حدثت مؤخراً بدءاً من الإستكشاف وإنتاج النفط مروراً بالنقل والتوزيع والتخزين وعمليات التكرير والصناعات البتروكيميائية . تم أيضاً في العام 2013م إصدار لائحة تختص بتنظيم العمل في نقل وتوزيع وتخزين المنتجات النفطية وذلك حفاظاً على البيئة من التلوث من جراء تلك العمليات , كما أن الإتفاقيات الحديثة في مجال الإستكشاف وقسمة الإنتاج جعلت التسبب في تلوث وتدهور البيئة وعدم تدارك المخالفات وإزالة الضرر موجب لإلغاء الإتفاقيات والعقود.

أيضاً تم إصدار المرشد والموجهات لتكون معيناً للمستثمرين في قطاع الصناعة النفطية للإستهداء بها في مجال البيئة والسلامة والصحة المهنية و تم توزيعها على كل الشركات العاملة وتضم :

- مرشد الصحة والسلامة والبيئة في صناعة النفط في السودان .
- برنامج الصحة والسلامة والبيئة .
- التوجيهات للصحة والسلامة والبيئة .
- المعايير (المواصفات) الهندسية للصحة والسلامة والبيئة .
- برنامج تقنية الصحة والسلامة والبيئة .
- خطة درء الكوارث .

التطبيقات في مجال البيئة :

على الصعيد العملي فقد تم قيام مشروع المعالجة الإحيائية للمياه المصاحبة للنفط بكل من منطقة هجليج (شركة النيل الكبرى لعمليات النفط GNPOC) ومنطقة بليلة (شركة بتروانيرجي لعمليات النفط) ويتبع ذلك الآن قيام هذه المعالجات الإحيائية في الحقول المختلفة لمعالجة المياه المصاحبة للنفط , وكذلك هنالك مشروع متكامل بالتعاون مع هذه الشركات وإدارة الغابات في السودان وبعض الجهات الأخرى في إستزراع الأرض في تلك المناطق بأشجار الغابات بالتركيز على أشجار المهوقني والتيك وذلك لإنتاج الأخشاب وزيادة الرقعة الخضراء مما يؤثر إيجاباً علي البيئة في السودان.

ومن التحديات البيئية أيضاً وجود النفايات الصناعية التي تتمثل بصورة أكبر في وجود كميات كبيرة من المواد الكيميائية منتهية الصلاحية التي كانت تستخدم في الصناعة النفطية وتوجد متفرقة في أماكن مختلفة في السودان وتقديماً من أن تصبح هذه المواد مهدداً للبيئة في السودان , قامت الإدارة العامة للبيئة والسلامة بالتخطيط لإنشاء وحدة لمعالجة النفايات الخطرة ضمن خطة العام 2014م للتخلص من تراكم هذه النفايات ومن المتوقع أن تبدأ هذه الوحدة العمل في العام 2016م ثم تتم التوسعة لاحقاً ومن المتوقع أن يتم إنشاء وحدات أخرى في مواقع مختلفة من أماكن الصناعة النفطية ليصبح السودان خالياً من تراكم النفايات الخطرة في العام 2030م ، كما أن تعاظم أعداد البراميل والحاويات المعدنية والبلاستيكية الفارغة التي كانت تحتوي على المواد الكيميائية يتم

التخلص منها عن طريق كبسها وتحويلها إلى شرائح يسهل ترحيلها لجهات تعمل علي إعادة تصنيعها للتحكم في كيفية التخلص منها بالصورة الصحيحة والمناسبة , وتمتد هذه الخطة من العام 2014م حتى 2030م لضمان الإستمرار في معالجة النفايات والتقليل ومحاولة الحد من أضرارها البيئية .

أما فيما يختص بالنفايات المنزلية فإنه يتم نقلها الي مرادم خاصة للتخلص منها عن طريق الفصل والتجميع ومن ثم الحرق , وتوجد محطات لمعالجة الصرف الصحي في الحقول والمنشآت المختلفة , بما في ذلك معامل معالجات متجولة تخدم تجمعات غير ثابتة , كما هو الحال في نشاطات المسح الجيوفيزيائي .

السلامة والصحة المهنية :

ألزمت وزارة النفط جميع الشركات العاملة في مجال النفط بإنشاء إدارات الصحة والسلامة والبيئة (HSE) وإتباع إجراءات السلامة بالإضافة إلى الرقابة المستمرة والفاعلة للدولة على هذه المشاريع , كما يأتي الإهتمام بالصحة المهنية في المنشآت النفطية والصناعة النفطية عامةً على حسب ما تقتضيه طبيعة العمل بحيث يتم كشف طبي دوري للعاملين لتسجيل حالات الأمراض المهنية ومتابعتها, إضافة إلى تفتيش بيئة العمل من الناحية الصحية .

كما تقوم وزارة النفط بالتنسيق مع الجهات ذات الصلة في العمل البيئي محلياً مثل المجلس الأعلى للبيئة والموارد الطبيعية والهيئة العامة للمواصفات والمقاييس و وزارة البيئة والغابات والتنمية العمرانية وتشارك فعاليتها المتعددة

الخاصة بالعمل في مجال البيئة , كما تعمل الوزارة على الإستفادة من التجارب العالمية في مجال وضع وتحديث مواصفات حماية البيئة والحد من التلوث.

ثانياً : إجراءات الحفاظ علي البيئة في مجال الكهرباء :

تم تطبيق العديد من الإجراءات بهدف الحفاظ علي البيئة في مجال الكهرباء ومنها:

- التوسع في التوليد المائي لتخفيف الآثار البيئية للتوليد الحراري.
- إدخال مشاريع الطاقة المتجددة مثل طاقة الرياح ،الشمسية والجوفية كبديل للتوليد الكهربائي الحراري والذي يؤثر سلباً علي البيئة من خلال زيادة معدل الانبعاثات الكربونية.
- ترشيد إستهلاك الكهرباء للقطاع المنزلي من خلال إعتقاد إستخدام وسائل إضاءة أقل أثراً على البيئة.
- تطوير وتحسين شبكات نقل وتوزيع الكهرباء وذلك بتحميل المحولات والأسلاك بالحمولات المناسبة.
- إشتملت الخطة الإستراتيجية للكهرباء على بعض مشروعات التوليد الكهربائي بإستخدام الغاز الطبيعي في التوليد الحراري الذي تقل فيه نسبة الانبعاثات الكربونية.

ثالثاً : إجراءات الحفاظ على البيئة في مجال الطاقة المتجددة :

الطاقة المتجددة وأثرها على البيئة :

- طاقة الرياح :

وهي إحدى الطاقات النظيفة والأمنة في الإستخدام ، كما تعتبر طاقة مستدامة وهي تستخدم لتوليد الكهرباء ولا يصاحب ذلك أي تلوث بيئي أو إنبعاثات لغازات دفيئة , إضافة إلى ذلك تعتبر طاقة الرياح موجودة بوفرة (مصدر متوفر) غير مستنفذة أي مستمرة وهي طاقة بديلة للطاقة الإحفورية.

الأثر السالب لطاقة الرياح تمثل في أنها تحتاج إلى أراضي مسطحة وشاسعة المساحة كما أنها تؤثر على الحياة البرية خاصة الطيور.

- الطاقة الشمسية :

وهي مثل طاقة الرياح نظيفة وأمنة ومستمرة وكذلك هي طاقة صديقة للبيئة وتخلو من إنبعاثات الغازات الدفيئة. ويمكن تركيب الخلايا الشمسية على أسطح المباني أي لاتحتاج لمساحات شاسعة كما في طاقة الرياح ، كما أن تقنية الطاقة الشمسية لاتحتاج إلى الماء لكي تولد الطاقة الكهربائية.

- طاقة الحرارة الجوفية :

وتعرف أيضاً بطاقة باطن الأرض وهي عبارة عن مياه ساخنة توجد لأعماق مختلفة داخل باطن الأرض وذلك حسب موقع الينابيع الساخنة. والتي قد تصل لأعماق أكثر من أربعة آلاف متر تحت سطح الأرض. هذه المياه الساخنة تستغل في توليد الطاقة الكهربائية.

تقدر الإنبعاثات الغازية بحوالي 10% لغاز ثاني أكسيد الكربون وكميات قليلة منها غاز الميثان.

- طاقة الكتلة الإحيائية :

يذخر السودان بتنوع موارد الكتلة الإحيائية التي تدخل في إنتاج الطاقة وتشمل محاصيل الطاقة مثل التبين (SwitchGrass), المخلفات الزراعية, مانيور, منتجات الغابات ومخلفات المناطق الحضرية. مما أدى إلى إصدار العديد من الإجراءات التي تمنع من استخدام الكتلة الإحيائية (Biomass) للحصول على الطاقة والتي تحدث إنبعاثات غازية تختلف باختلاف طريقة الحرق, نوع التكنولوجيا المستخدمة وأنواع التحكم في الإنبعاثات أو التلوث, وتتمثل الغازات الملوثة في أكاسيد النيتروجين وثاني أكسيد الكبريت وأول أكسيد الكربون.

إضافة إلى ذلك تم تبني مشروعات إحاطة شجرية (Safeguards) إلى جانب عملية خلع الأشجار عن طريق صحيح بهدف تحسين خواص التربة و مستوى المخزون من الكربون فيها ورفع مستويات التغذية من العناصر المختلفة في التربة ، كما تعمل على منع تدهور التربة ومنع الإنجراف والتعرية.

البند (9) العمالة في قطاع الطاقة السوداني:

أولاً: العمالة في قطاع النفط :

يعتبر القطاع النفطي ذو طبيعة خاصة ومتفردة حيث تتداخل فيه أنشطة متعددة وتتم إدارة قطاع النفط من خلال وزارة النفط والمؤسسة السودانية للنفط ويقومان بالدور الرقابي علي كل الأنشطة إستكشافاً وتكريراً ونقلأً وتوزيعاً وفي ظل هذا الدور نضطلع بالرقابة علي العديد من الإجسام الإدارية للشركات بالقطاع العام والخاص وعلى جميع أنشطة النفط المتعددة بالأصالة عن نفسها وبالنيابة عن بعض أجهزة الدولة و المؤسسات والشركات الحكومية كشركة سودابت ومصفاة الأبيض والشركة السودانية لخطوط أنابيب البترول وشركة بترول ترانس وشركة النيل للنفط , شركات عمليات النفط العاملة بالمربعات المرخصة وشركة مصفاة الخرطوم التي تعمل وفق المعايير الدولية لصناعة النفط وبموجب إتفاقيات محددة بين الحكومة وبعض الجهات الأجنبية ، مجموعة شركات القطاع الخاص السوداني والأجنبي والتي تعمل في مجال نقل و توزيع المنتجات النفطية وهناك مجموعة تتمثل في شركات الخدمات الحقلية وفق عقود مع الشركات المشغلة (تجاز العقود بواسطة وزارة النفط)-عليه فإنه يمكن تصنيف تلك المنظومات إلى ثلاث: منظومة تعمل بقوانين ولوائح الخدمة المدنية ومنظومة تعمل بلائحة المؤسسات والهيئات الحكومية ومنظومة تعمل وفق قانون الشركات لسنة 1925م مقروءة مع قانون العمل.

يعمل بالوحدات النفطية عدد كبير جداً من العمالة السودانية والأجنبية في التخصصات المختلفة (الفنية، الإدارية والمالية... الخ) التي تم حصرها وفقاً

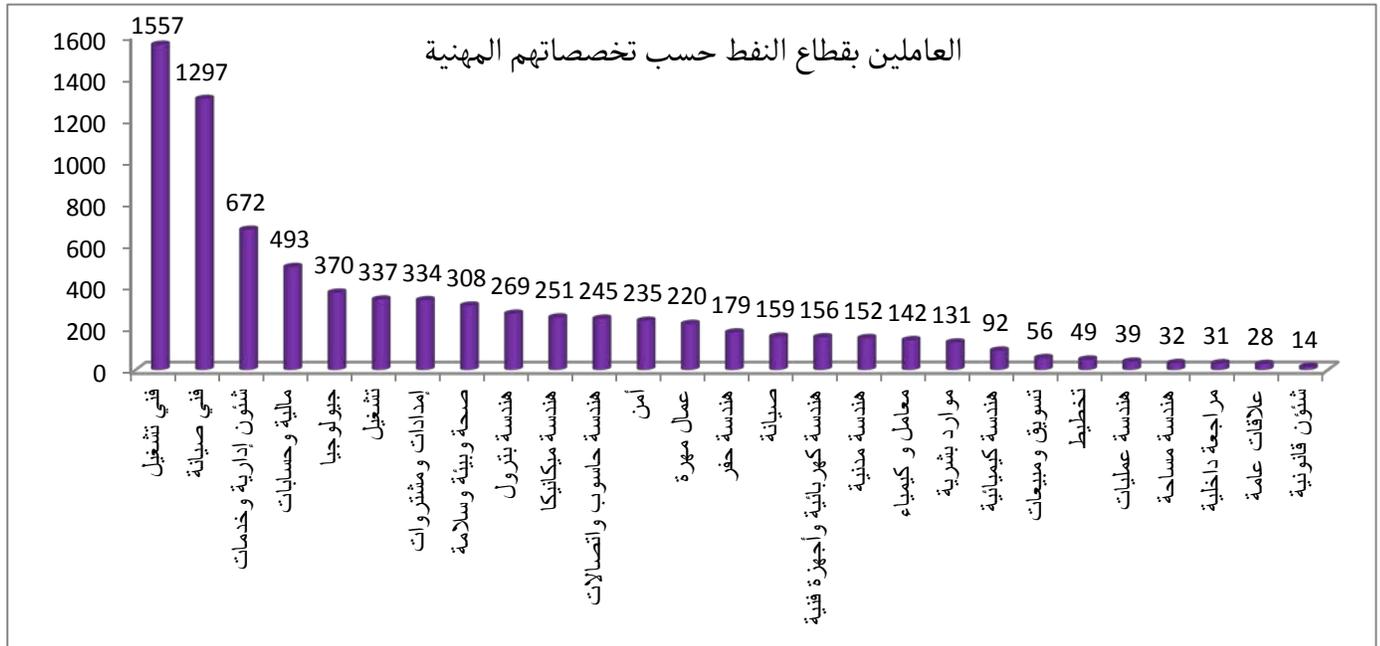
لبرنامج الخطة الخمسية الإستراتيجية لقطاع النفط للفترة (2012-2016) حيث بلغ عدد العمالة الوطنية بقطاع النفط حتى العام 2012م حوالي 7848 عامل في كل من وزارة النفط ، الشركات الحكومية والشركات المشغلة تفصيلها حسب التخصصات كما موضح بالجدول رقم (1-9).

جدول رقم (1-9)

العمالة حسب التخصصات المهنية بقطاع النفط

م	التخصص المهني	عدد العمالة	الوزن النسبي
1	فني تشغيل	1557	19.84%
2	فني صيانة	1297	16.53%
3	شئون إدارية وخدمات	672	8.56%
4	مالية وحسابات	493	6.28%
5	جيولوجيا	370	4.71%
6	تشغيل	337	4.29%
7	إمدادات ومشتريات	334	4.26%
8	صحة وبيئة وسلامة	308	3.92%
9	هندسة نفط	269	3.43%
10	هندسة ميكانيكا	251	3.20%
11	هندسة حاسوب واتصالات	245	3.12%
12	أمن	235	2.99%
13	عمال مهرة	220	2.80%
14	هندسة حفر	179	2.28%
15	صيانة	159	2.03%
16	هندسة كهربائية وأجهزة فنية	156	1.99%
17	هندسة مدنية	152	1.94%
18	معامل و كيمياء	142	1.81%

19	موارد بشرية	131	1.67%
20	هندسة كيميائية	92	1.17%
21	تسويق ومبيعات	56	0.71%
22	تخطيط	49	0.62%
23	هندسة عمليات	39	0.50%
24	هندسة مساحة	32	0.41%
25	مراجعة داخلية	31	0.40%
26	علاقات عامة	28	0.36%
27	شؤون قانونية	14	0.18%
	المجموع	7848	100%



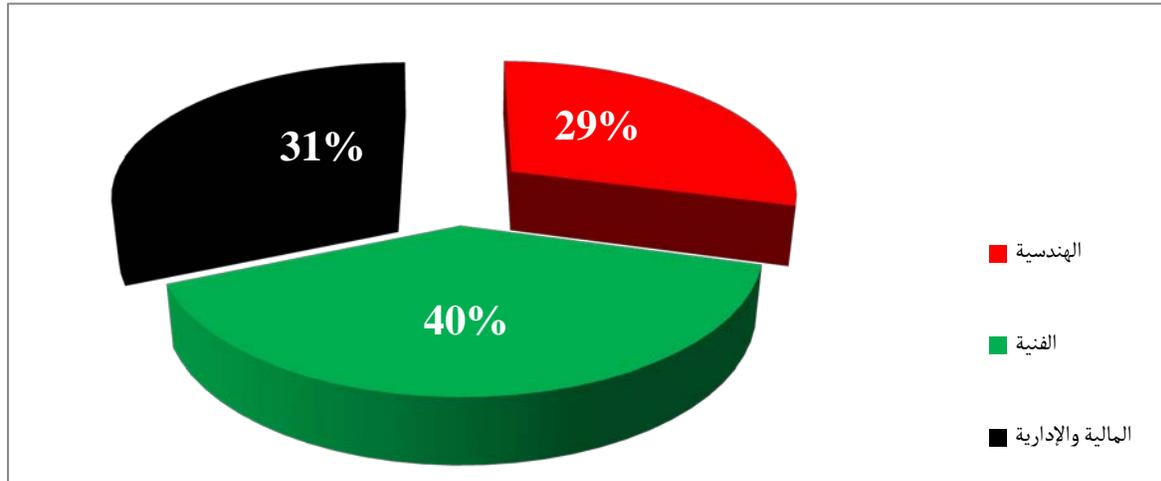
من الجدول السابق يمكن تصنيف العاملين وفق التخصصات المهنية المختلفة بقطاع النفط إلى ثلاثة مجموعات حيث تشكل مجموعة التخصصات الفنية نسبة

40% تليها التخصصات الإدارية والمالية 31% وأخيراً التخصصات الهندسية بنسبة 29% من إجمالي العاملين كما هو موضح بالجدول رقم (9-2) والرسم البياني أدناه:

جدول رقم (9-2)

تصنيف العاملين وفق التخصصات المهنية

النسبة	العدد	التخصص
29%	2291	التخصصات الهندسية
40%	3105	التخصصات الفنية
31%	2452	التخصصات الإدارية والمالية
100%	7848	الإجمالي



جدول رقم (9-3) التوقعات المستقبلية للعمالة بقطاع النفط حتى العام 2030م:

العام	عدد العمالة	معدل التغير النسبي السنوي
2011م	7848	-
2012م	8443	8%
2013م	9028	7%
2014م	9412	4%
2015م	10141	8%
2016م	12115	19%
2017م	13205	9%
2018م	14394	9%
2019م	15689	9%
2020م	17101	9%
2021م	18640	9%
2022م	20318	9%
2023م	22147	9%
2024م	24140	9%
2025م	26312	9%
2026م	28681	9%
2027م	31262	9%
2028م	34075	9%
2029م	37142	9%
2030م	40485	9%



من الجدول رقم (9-3) والرسم البياني السابقين نلاحظ ان هنالك تطور في العمالة بقطاع النفط السوداني خلال الفترة 2011-2030م بمعدلات متفاوتة حيث بلغ متوسط معدل التغير النسبي السنوي في العمالة في قطاع النفط 7% للفترة السابقة 2011-2013م بينما بلغ متوسط معدل التغير النسبي السنوي للفترة 2014-2016م حوالى 10% وهى عبارة عن خطة متوقعة في المدى القصير وفقاً لبرنامج الخطة الخمسية الإستراتيجية لقطاع النفط (2012-2016م). أما التوقعات المستقبلية للفترة (2017-2030م) فهى عبارة عن إسقاطات بمعدل تغير ثابت يقدر بنسبة 9% لكل سنة خلال الفترة.

ثانياً: العمالة فى قطاع الكهرباء:

في إطار التوسع المضطرد في استخدام الطاقة الكهربائية والتوسع في التوليد الكهربائي لمقابلة الطلب فقد تم إعداد خطة لإستقطاب العمالة بقطاع الكهرباء حتى العام 2013م ، حيث وُجد أن هنالك حاجة لعدد 2.5 فرد لكل ميغاواط بقطاع الكهرباء توزيعهم كالتالى: 1.75 عامل/فنى ، 0.5 مهندس، 0.167 محاسب/مالي، 0.083 موظف. الجدول رقم (9-4) يبين العمالة المطلوبة حتى عام 2031م.

جدول رقم (9-4)

العمالة المطلوبة لقطاع الكهرباء حتى العام 2031م

إجمالي الكادر البشرى	الموارد البشرية لمقابلة التوسع لكل التخصصات					السنة
	موظف	محاسب/مالي	عامل/فنى	مهندس	الساعات المركبة (ميغاواط)	
6307	209	421	4415	1262	2523	2012م

6933	230	463	4853	1387	2773	م2013
7778	258	520	5444	1556	3111	م2014
8330	277	556	5831	1666	3332	م2015
10465	347	699	7326	2093	4186	م2016
12447	413	831	8713	2490	4979	م2017
12944	430	865	9060	2589	5177	م2018
15300	508	1022	10710	3060	6120	م2019
16446	546	1099	11512	3289	6578	م2020
17368	577	1160	12157	3474	6947	م2021
17650	586	1179	12355	3530	7060	م2022
18514	615	1237	12959	3703	7405	م2023
20368	676	1361	14257	4074	8147	م2024
21235	705	1418	14865	4247	8494	م2025
22090	733	1476	15463	4418	8836	م2026
23015	764	1537	16111	4603	9206	م2027
22998	764	1536	16098	4600	9199	م2028
24947	828	1666	17463	4990	9979	م2029
25873	859	1728	18111	5175	10349	م2030
26748	888	1787	18723	5350	10699	م2031

ثالثاً: العمالة في مجال الطاقة المتجددة :

يواجه قطاع الطاقة المتجددة تحديات كبيرة بما يحتاجه من عمالة ماهرة قادرة على التعامل مع كل التطورات السريعة في التقنيات المستخدمة ، عليه تحتاج معظم الولايات إلى إنشاء بناء مؤسسى يهتم بالطاقة المتجددة مع إستقطاب دعم المنظمات وتشجيع المنظمات التطوعية فى المجال ووضع برامج مدروسة لخلق قاعدة فنية لأنشطة التركيب والصيانة وخدمات ما بعد البيع ، الجدول رقم (5-9) يوضح العمالة المطلوبة لتنفيذ الخطط و المشاريع المقترحة فى قطاع الطاقة المتجددة فى الفترة من العام 2014م حتى العام 2031م.

جدول رقم (5-9)

الإحتياج من الكادر البشرى للطاقات المتجددة

الجملة	العمالة المطلوبة				التقنية
	2031-27م	2026-22م	2021-17م	2016 - 14م	
330	135	110	60	25	الطاقة الشمسية الحرارية
50	10	12	13	15	الطاقة الشمسية الضوئية
540	85	160	110	185	طاقة الرياح
40	0	0	0	40	حرارة باطن الأرض
70	15	15	24	16	المساقط المائية الصغيرة
1030	الجملة				

جدول رقم (9-6) تصنيف العاملين في مجال الطاقة المتجددة

عدد العاملين	الجهة	بيان
12	الإدارة العامة لشئون الطاقة- وزارة النفط	المركز
72	المركز القومي لأبحاث الطاقة – وزارة العلوم والاتصالات	
17	إدارة الطاقة المتجددة و البديلة –وزارة الموارد المائية و الكهرباء	
121	13 ولاية	الولايات عدا ولاية غرب دارفور
222	المركز + الولايات	المجموع

الجدول رقم (9-6) يوضح الإحتياج من الكادر البشرى لتنفيذ الخطة القطاعية في مجال الطاقة المتجددة وفقا للأنشطة والمشروعات المقترحة حتى العام 2031م.

تأهيل ورفع قدرات الكادر الموجود بالقطاع:

لتحقيق الهدف القطاعي الرئيس فقد تم وضع 27 مشروعاً لإستخدامات التقنيات الناضجة لكل تطبيقات مصادر الطاقة المتجددة المتوفرة في السودان موزعة حسب التوزيع الجغرافي لتوفر المصدر ، إن تقنيات الطاقة المتجددة متطورة بصورة مستمرة و ذلك للإهتمام العالمي الشديد بإستغلال مصادر الطاقة النظيفة المتجددة وبالتالي فقد تم تخصيص بند لبناء القدرات والتأهيل عند حساب تكلفة المشروعات المختلفة.

-التدريب:

بدأ التدريب في مجال الطاقة المتجددة في العام 1984م و ذلك بإدخال كورس متخصص بجامعة الخرطوم – كلية الهندسة. يشتمل هذا الكورس على جانب نظري و آخر عملي يستمر لمدة عام يتم بعده منح دبلوم عالي في مجال الطاقة المتجددة، كما يتم تصعيد للمتفوقين في المشاريع البحثية لمدة عام ثاني لنيل درجة الماجستير وذلك بالتعاون والتنسيق مع جامعة نيومكسيكو بالولايات المتحدة الأمريكية.

تم إدخال مناهج في مجال الطاقة المتجددة (تقنيات إستخدام الطاقة الشمسية) بعدد أربعة مراكز من مراكز التدريب المهني وهي:

- المركز الألماني – الخرطوم.

- المركز الصيني- أمدرمان.

- مركز التدريب المهني- الأبيض.

- مركز التدريب المهني- بور تسودان.

كما نفذت الإدارة العامة لشئون الطاقة ومركز أبحاث الطاقة عدد من الورش التدريبية في مجالات الطاقة المتجددة المختلفة مع مراكز التدريب المهني ومراكز الشباب ومركز الفلاحة المدرسية بوزارة التربية والتعليم العام بالإضافة للتدريب العملي أثناء تركيب وتشغيل نظم الطاقة الشمسية بالولايات.

الجدول رقم (7-9) يوضح عدد المتدربين في البرامج المختلفة في مجال الطاقة المتجددة حيث تم تدريب وتأهيل عدد 25,393 مشارك بواسطة الإدارة العامة لشئون الطاقة ، المركز القومي لأبحاث الطاقة وجامعة الخرطوم .
تجدر الإشارة إلى أن عدد الخبراء في مجال الطاقة المتجددة بلغ 24 خبير .

جدول رقم (7-9) عدد المتدربين في مجال الطاقة المتجددة

الجهة	نوع التدريب	العدد	العدد الكلي
الإدارة العامة لشئون الطاقة	البناء المؤسسي	28	893
	المهندسين والفنيين	419	
	التركيب	325	
	التمويل	51	
	التوعية	38	
	أخرى	32	
المركز القومي لأبحاث الطاقة	متنوع	24350	24350
جامعة الخرطوم	دراسات عليا	150	150
المجموع			25393

جدول رقم (8-9) عدد العاملين في مجال طاقة الكتلة الإحيائية

الرقم	الجهة	عدد العاملين
1	الهيئة القومية للغابات	437
2	وزارة الزراعة	837
3	وزارة العلوم والتقانة - معهد أبحاث الطاقة	9
4	وزارة النفط - الإدارة العامة لشئون للطاقة	13
5	وزارة الموارد المائية والكهرباء	4
المجموع		1318

البند (10) الإطار المؤسسي لقطاع الطاقة:

يتمثل الهيكل التنظيمي لقطاع الطاقة في السودان وفق مصادر الطاقة المختلفة في وزارة النفط ، وزارة الموارد المائية والكهرباء، الهيئة القومية للغابات وهي الجهة المسؤولة من ادارة الكتلة الإحيائية ، ثم المركز القومي لأبحاث الطاقة .

أولاً : الطاقة النفطية:

• الهيكل التنظيمي لوزارة النفط:

تم إنشاء وزارة النفط لتضطلع بالمهام والإختصاصات التالية:

- إقتراح السياسات والخطط في مجال النفط .
- الإشراف على عمليات الإستكشاف والتنقيب عن النفط والغاز في كامل التراب السوداني ومياهه الإقليمية وجرفه القاري.
- الترويج للإستثمارات في قطاع النفط ووضع السياسات الكفيلة بجذب المستثمرين مع المحافظة على حقوق الدولة.
- إبرام العقود نيابة عن الدولة مع المستثمرين ومنح التراخيص وفق القانون.
- الرقابة على الشركات المرخص لها بالإستكشاف النفطي وفق العقود والتراخيص الممنوحة.
- تمثيل الدولة في كل حقوقها في مجال الثروات النفطية وفق الإتفاقيات الموقعة.

- وضع المواصفات الفنية للمنشآت والمنتجات ومتطلبات حماية البيئة والسلامة المتعلقة بالصناعة النفطية.
- الإشراف على الشركات العامة الحكومية وتلك التي تساهم فيها الحكومة فى مجال النفط ومشتقاته.
- تطوير الحقول وإستخراج النفط ونقله وتكريره وبيعه وتصدير خام النفط المصنع ومشتقاته.
- الإشراف على نقل وتوزيع وبيع مشتقات النفط محلياً.
- الإشراف على البحوث والدراسات فى مجال النفط فى مواجهة الآثار السالبة لعمليات إستخراج وصناعة النفط ووضع وإعداد الخطط والبرامج النموذجية لدرئها وحماية البيئة بالتنسيق مع الجهات ذات الصلة.
- تنمية وتأهيل الكوادر البشرية فى مجال النفط.
- تنمية وتطوير العلاقات مع المؤسسات والمنظمات الإقليمية والدولية المعنية.

● الوحدات المكونة للوزارة:

تقوم وزارة النفط بالإشراف المباشر على الوحدات التي تقع تحت مسؤولياتها وهي:

- المؤسسة السودانية للنفط.
- شركة سودابت لعمليات النفط المحدودة.
- شركة النيل للنفط المحدودة.

ثانياً : الطاقة الكهربائية :

تم إنشاء وزارة الموارد المائية والكهرباء وفقاً للمرسوم الجمهورى رقم (29) لسنة 2012م لتضطلع بالمهام والإختصاصات التالية:

• المهام:

- 1- توفير إمداد كهربائى مستقر.
- 2- التركيز على التوليد الرخيص (المائى، الغاز والفحم الحجرى).
- 3- تغطية الطلب المتنامى للطاقة الكهربائية.
- 4- تمديد الشبكات لمواقع الإنتاج الزراعية والصناعية ومناطق التعدين.
- 5- توفير مياه الرى للمشاريع الكبرى.
- 6- زيادة الرقعة الزراعية المروية (بقنوات الرى وعبر الطلمبات).
- 7- توفير مصادر المياه للإنسان والحيوان عبر مشاريع حصاد المياه ومحطات مياه الشرب فى المدن.
- 8- الحفاظ على البنيات الأساسية للمنشآت المائية القومية وتأمين استدامة المورد المائى بالكفاءة المطلوبة.

• الإختصاصات فى مجال الكهرباء والسدود:

- وضع السياسات والقواعد العامة والمتعلقة بتوليد الطاقة الكهربائية من مختلف مصادرها ونقلها وتوزيعها وإجازة الخطط والبرامج العامة للكهرباء وترجمتها إلى مشروعات ومتابعة تنفيذها.
- تنظيم ورقابة الأنشطة المتعلقة بالتوليد والنقل والتوزيع للطاقة الكهربائية.

- الإشراف على الهيئات العامة والشركات الخاصة والمختلطة التي تعمل في مجال توليد وتوزيع وبيع الطاقة الكهربائية.
- إقترح خطة الدولة في مجال بناء السدود ومتابعة تنفيذها والإشراف الفني على السدود لأغراض التوليد الكهربائي.
- تنفيذ المشروعات المرتبطة والمتصلة ببناء السدود وإدارتها إلى حين أيلولتها إلى الجهة المختصة.
- تقديم الإستشارات الفنية للدولة في كل ما يتعلق بصناعة الكهرباء.
- تحديد أسعار الطاقة الكهربائية وقوائم الأسعار.
- وضع المواصفات والأنماط والمقننات الفنية للمعدات والآلات والماكينات والأجهزة الإلكترونية لضمان النظام الكهربائي في السودان، وتحديد شروط وضوابط السلامة العامة الواجب توفرها في المنشآت الكهربائية وأعمال التمديدات الكهربائية.
- إبرام العقود والإتفاقيات نيابةً عن الدولة في مجال الطاقة الكهربائية والسدود والموافقة على عقود الإمداد الكهربائي مع الشركات ومنح رخص الإستثمار في هذا المجال.
- تحديد المواصفات والمعايير لإستيراد وتركيب وتشغيل المولدات الحرارية ومراقبة السلامة المهنية للعاملين والمخاطر التي قد يتعرض لها الجمهور.
- تشجيع الإستثمار في مجال توليد الطاقة وتوزيعها وتنمية مواردها وذلك بالتنسيق مع الجهات ذات الصلة.

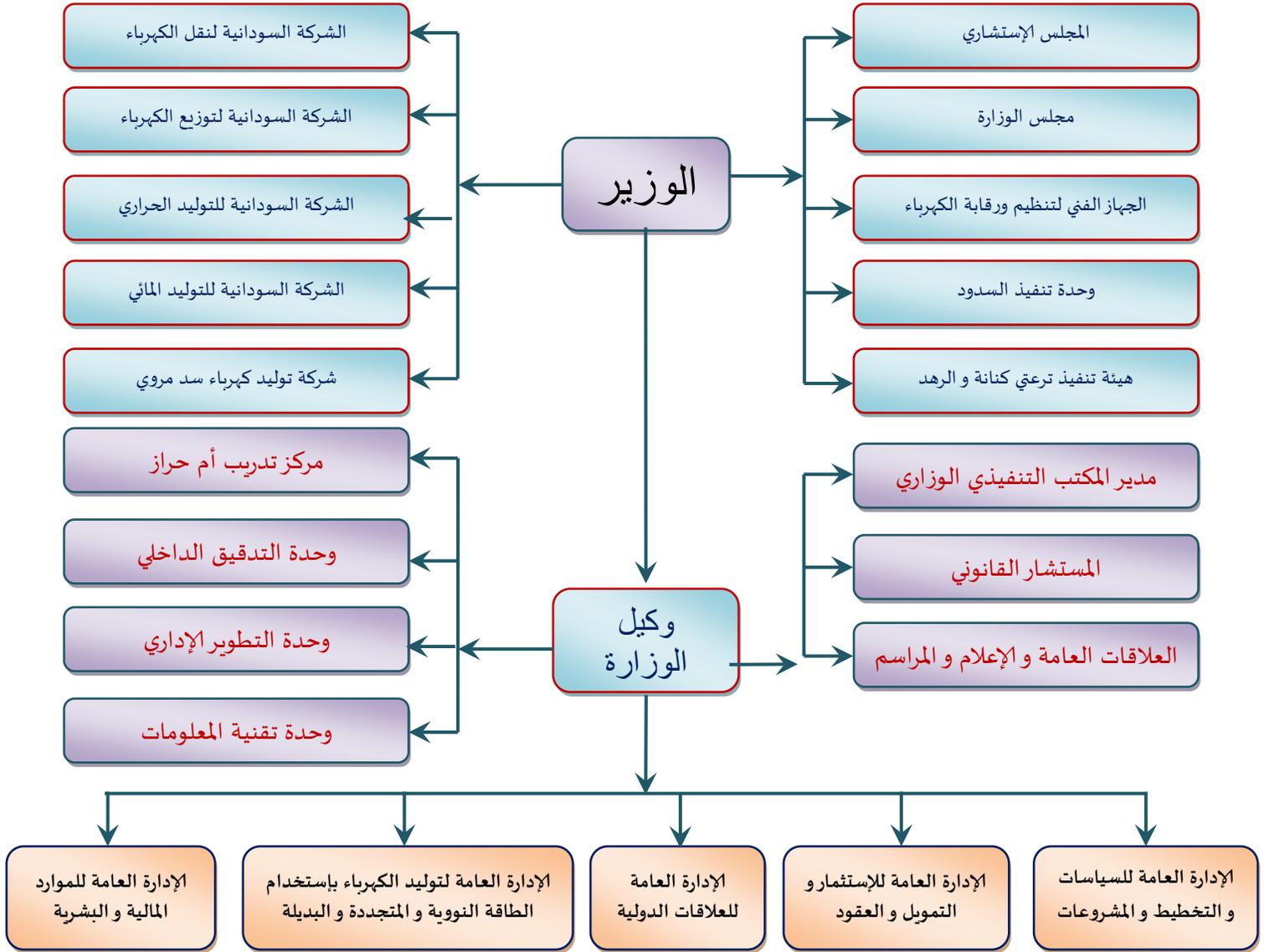
- اقتراح الضوابط والشروط البيئية الواجب توفرها عند استخدام تقنيات الكهرباء ومتابعة تنفيذها وفقاً لقوانين البيئة.
- تطوير استخدام الطاقات البديلة في إنتاج الكهرباء.

● **الوحدات المكونة للوزارة فيمايلي قطاع الكهرباء:**

- رئاسة الوزارة
- الوحدات التي يشرف عليها الوزير:
- الجهاز الفني لتنظيم ورقابة الكهرباء.
- وحدة تنفيذ السدود.
- محطة البحوث الهيدرولكية.
- الشركة السودانية لنقل الكهرباء المحدودة.
- الشركة السودانية لتوزيع الكهرباء المحدودة.
- الشركة السودانية للتوليد الحرارى.
- شركة كهرباء سد مروى المحدودة.

الهيكل التنظيمي

لوزارة الموارد المائية والكهرباء



ثالثاً: الطاقة المتجددة:

الهيكل التنظيمي:

الهيكل التنظيمي للطاقة المتجددة يتكون من المؤسسات ذات الصلة، ويشمل وزارة النفط ، وزارة العلوم والاتصالات، وزارة الموارد المائية و الكهرباء حيث تقوم هذه الجهات بأدوار مختلفة في المجال وهي موضحة بالجدول (1-10) .

جدول (1-10) الوحدات العاملة في قطاع الطاقة المتجددة

النشاط	الجهة
السياسات و التخطيط – الترويج و النشر التجاري – حصر المصادر	الإدارة العامة لشئون الطاقة – وزارة النفط
البحوث و التطوير و التدريب – النشر الإعلامي	- مجلس أبحاث الطاقة – وزارة العلوم و الاتصالات - الهيئة العامة للأبحاث الجيولوجية – وزارة المعادن - الجامعات
إنتاج الكهرباء	إدارة الطاقة المتجددة و البديلة – وزارة الموارد المائية والكهرباء
توريد الأنظمة – التركيب و التشغيل والصيانة	شركات القطاع الخاص

1/ الإدارة العامة لشئون الطاقة – وزارة النفط:

أنشئت الإدارة العامة لشئون الطاقة في العام 1980م بغرض الإهتمام

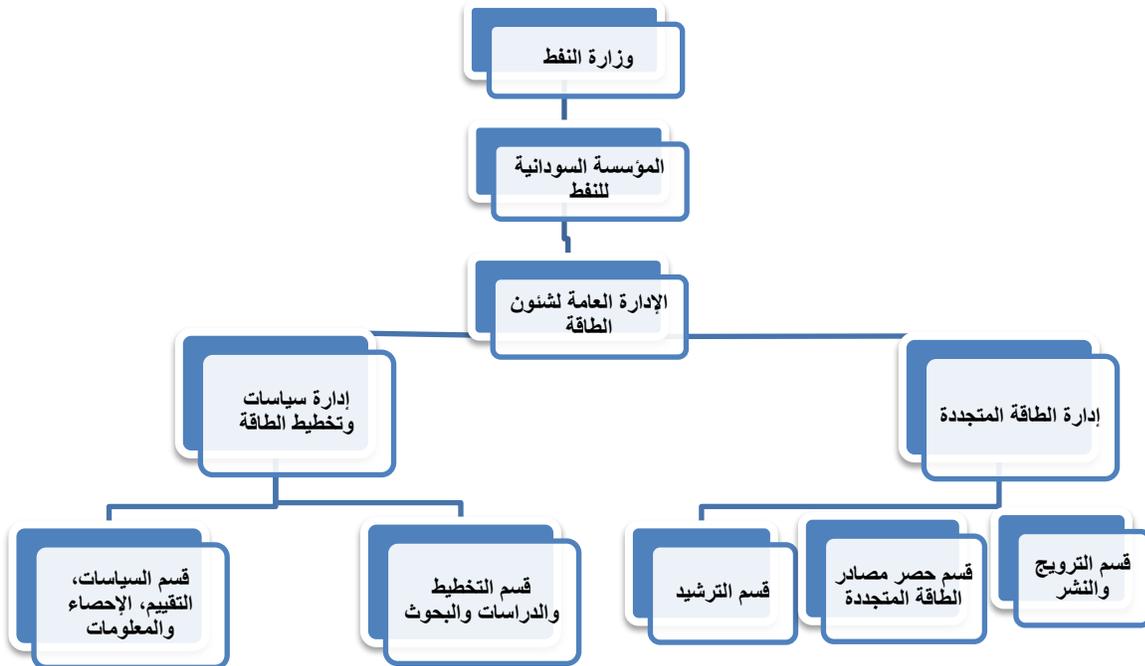
بالشأن القومي للطاقة وتعمل الإدارة من خلال:

- إدارة سياسات وتخطيط الطاقة: تقوم الإدارة بوضع الخطط والسياسات القومية لقطاع الطاقة ضمن الخطط الإستراتيجية للبلاد ووضع ونشر

ميزان الطاقة وإعداد دراسات التقييم القومي للطاقة بالإضافة إلى دراسات توقعات الطلب على الطاقة.

- **إدارة الطاقة المتجددة:** تهتم بحصر وتقييم مصادر الطاقة المتجددة ، كما تقوم بالنشر والترويج لتقنيات الطاقة المتجددة وإقامة المشروعات الرائدة وإعداد الدراسات والخطط ورسم السياسات التي تشجع نشر الطاقة المتجددة والإستثمار فى المجال بالإضافة إلى التوعية بأهمية ترشيد إستهلاك الطاقة.

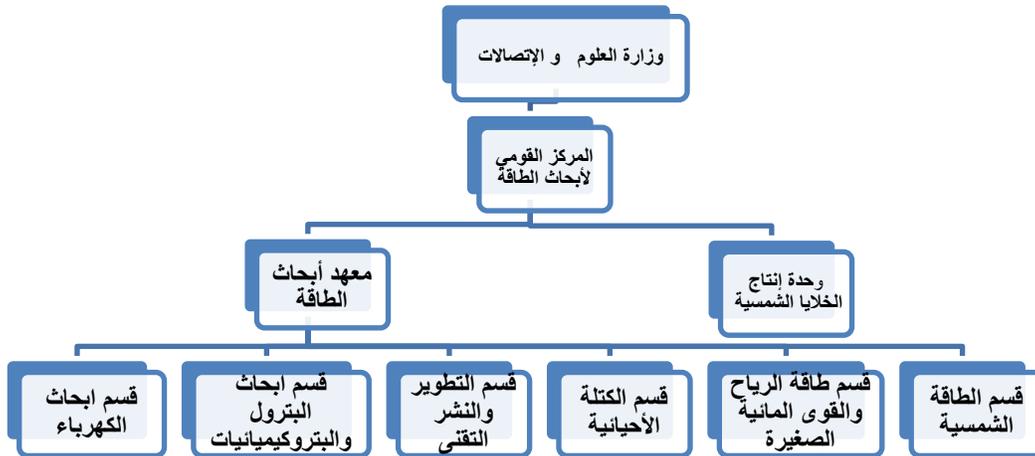
الهيكل التنظيمي للإدارة العامة لشئون الطاقة



2/ المركز القومي لأبحاث الطاقة - وزارة العلوم و الإتصالات:

تم إنشاء المركز القومي لأبحاث الطاقة فى عام 1972م. حيث كان النشاط مقتصرًا على الأبحاث فى مجال الطاقة الشمسية و بحلول عام 1978م توسع العمل حيث تم إنشاء شعبتين جديدتين للأبحاث فى طاقة الرياح و طاقة الكتلة الإحيائية. ثم أنشئ مجلس أبحاث الطاقة فى عام 1983م و فى عام 2001م وبموجب المرسوم الدستوري رقم (12) للعام 2011م أنشئت وزارة العلوم والتكنولوجيا حيث آلت تبعية المركز القومي لأبحاث الطاقة إليها و بموجب المرسوم الجمهورى رقم (29) للعام 2012م أصبحت وزارة العلوم و الإتصالات. كما يهدف المركز القومي لأبحاث الطاقة إلى إجراء البحوث الأساسية و التطبيقية فى مجال الطاقة المتجددة و الترويج للقيمة التطبيقية لنتائج البحوث وحث القطاع العام و الخاص لتطبيق تلك النتائج لزيادة الإنتاج و الإرتقاء بالخدمات.

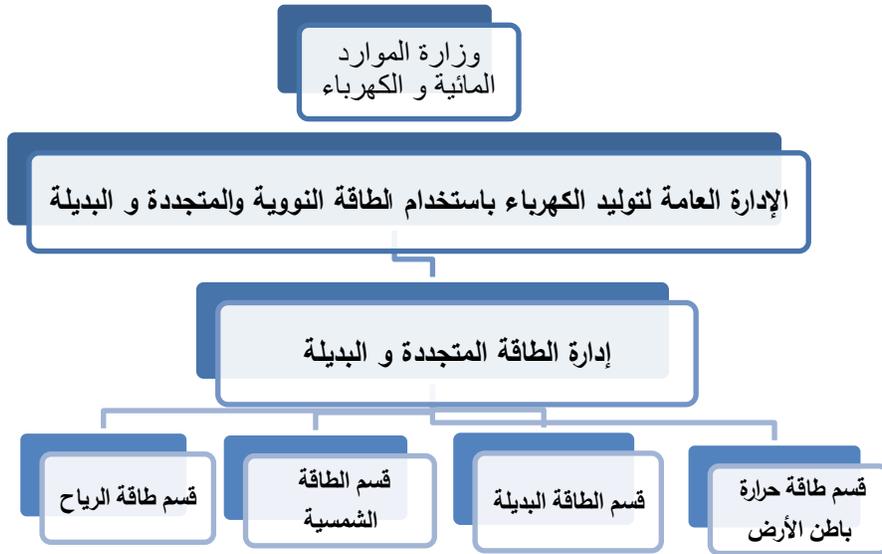
الهيكل التنظيمي للمركز القومي لأبحاث الطاقة



3/ إدارة الطاقة المتجددة والبديلة - وزارة الموارد المائية و الكهرباء:

أنشئت الإدارة العامة لتوليد الكهرباء باستخدام الطاقة النووية والمتجددة والبديلة كأحد الإدارات العامة بوزارة الكهرباء والسدود للعمل على تنويع مصادر توليد الكهرباء لتشمل مصادر الطاقة المتجددة وتحتوى الإدارة أقسام متخصصة فى حرارة باطن الأرض والطاقة الشمسية والرياح وخطط لإنشاء محطات توليد لإستغلال المصادر المتجددة.

الهيكل التنظيمي لإدارة الطاقة المتجددة و البديلة - وزارة الموارد المائية و الكهرباء



البند (11) البحث والتطوير فى صناعة الطاقة:

أولاً: البحث والتطوير فى مجال النفط:

تعتبر عمليات البحث والتطوير فى قطاع النفط من أهم النشاطات فى الشركات العاملة فى القطاع , كما أولت الدولة إهتماماً بهذا المجال حيث أنشئت مختبرات النفط المركزية فى العام 2000م بهدف توفير خدمات التحاليل المخبرية التي يحتاج إليها قطاع النفط فى مراحلها المختلفة من إستكشاف وإنتاج ونقل وتكرير وتوزيع وتعتبر من مشاريع البنية الأساسية الحيوية التي تساعد على تنمية وتطوير صناعة النفط بالإضافة إلى الإعتماد عليها كمختبرات مرجعية تساعد الدولة على ممارسة دورها السيادي والرقابي على قطاع النفط .

وفى إطار التطوير والتحسين المستمر تم تأهيل المختبرات وتطويرها لمركز بحثى للقيام بالدراسات والبحوث التطويرية بالإضافة إلى المراكز البحثية بالشركات والوحدات البحثية الأخرى بقطاع النفط .

تم إجراء العديد من الدراسات خلال الفترة السابقة فى مجالات مختلفة وهى:

1. تقييم الخامات :

- خام مزيج النيل.
- خام ثار جاث.
- خام بترودار.
- خام أبو جابرة وبانتيو.
- خام شركة حديدة.

- خام شركة إستار أويل.

2. الدراسات الفنية:

- إزالة الأحماض.
- تحسين إنسيابية الخامات ذات اللزوجة العالية.
- إعادة تكرير الزيوت الراجعة.
- المياه المنتجة مع النفط وإمكانية إستغلالها.
- الإستخلاص المعزز للنفط الخام.
- دراسة حقل دفرا.

3. الدراسات الإقتصادية والمالية:

تم تنفيذ العديد من الدراسات التى تهدف الى دراسة وتحليل الأداء الإقتصادى والفنى لقطاع النفط وتوفير المعلومات والمؤشرات الكافية التى تساعد فى اتخاذ القرارات السليمة ومن بينها:

- دراسة إقتصاديات الطلب على المنتجات النفطية.
- دراسة إصلاح دعم المنتجات النفطية.
- دراسات جدوى لبعض المشروعات النفطية.
- دراسات تقييم أثر المشروعات على اداء منظومة قطاع النفط.
- دراسة تسعير المنتجات النفطية وفقاً لسياسات الإصلاح.

4. الدراسات المستقبلية :

- تقييم الخامات المنتجة من الحقول المختلفة.

- الإستخلاص المعزز للنفط الخام بعدة طرق.
- دراسات خاصة بالحقول (Field Development Studies) .
- دراسات خاصة بالتآكل.
- دراسات في مجال التكرير.
- تقديم الحلول للمشكلات التي تنتج من خلال الأنشطة اليومية لقطاع النفط.
- تحسين البيئة.
- تحسين جودة المواد النفطية.
- دراسات إقتصادية ومالية.

ثانياً: البحث والتطوير في مجال الكهرباء:

- تم إعداد خطة طويلة المدى (ربع قرنية) تهدف لتطوير وتنمية قطاع الكهرباء ليواكب الطلب المتنامي على الكهرباء في السودان.
- إكمال تنفيذ مشروعات الربط الكهربائي مع دولة إثيوبيا والبدء في مشروع الربط الكهربائي مع دولة مصر لتحقيق الإتصال مع شمال أفريقيا وغرب آسيا.
- التوسع في التوليد المائي والطاقة المتجددة وطاقة باطن الأرض.

ثالثاً: البحث والتطوير في الطاقة المتجددة :

الطاقة المتجددة بأنواعها من طاقة شمسية وطاقة رياح وغيرها من مصادر الطاقة "الطبيعية" تعتبر الأمل في توفير الطاقة في المستقبل , وأهمية الأبحاث

العلمية في مجال الطاقة المتجددة كإستثمار في المستقبل حتى لا يقتصر الأمر على إستخدام تقنيات الطاقة المتجددة وإنما المساهمة في تطوير وتوطين هذه التقنيات , خاصة أن الطاقة المتجددة أصبحت من أهم البحوث العلمية في العالم لأنها طاقة لا تنضب ومن ناحية أخرى غير ملوثة للبيئة ولها تطبيقات متعددة في جميع المجالات.

تقدم نتائج البحث العلمي دعماً قوياً لإستخدام الطاقة المتجددة في مختلف تطبيقاتها كتوليد الكهرباء في المناطق النائية وإستخراج المياه والتطبيقات الحرارية مما يؤدي إلى توطين هذه التقنيات وتحقيق التنمية المستدامة . تهدف الدراسات والبحوث في مجال الطاقة المتجددة إلى سد النقص في الطاقة التقليدية وإمداد الشبكة بالطاقة المستدامة بتكلفة تشغيل منخفضة مع الإستفادة المثلى والإستغلال الكامل لمصادر الطاقة المتجددة وبالتالي دفع عجلة التنمية في ولايات البلاد المختلفة .

يشمل البحث والتطور في مجال الطاقة المتجددة التصنيع والتدريب والتطوير في مجالات الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، التوربينات التيارية.

❖ الطاقة الشمسية:

أ- تجميع ألواح الطاقة الشمسية الكهروضوئية:

يوجد حالياً مصنع لتجميع الخلايا الشمسية بالمركز القومي لأبحاث الطاقة-وزارة العلوم والإتصالات ، ويتكون المصنع من خطي إنتاج. خط تجميع صيني وخط تجميع هندي، تم إنشاء الخط الصيني في العام 2003م بينما تم إنشاء الخط الهندي في العام 2007م. الطاقة الإنتاجية للمصنع تقدر بحوالي 2

ميجاوات بمعدل واحد ميجاوات لكل خط في العام. يتم إستجلاب المواد الخام من الصين وتشمل الخلايا الشمسية أحادية التبلور، أشرطة نحاسية، زجاج ومواد شفافة.

ب- في مجال تصنيع وحدات التطبيقات الحرارية:

أنشئت شركة أعمال الطاقة الشمسية في العام 1983م وهي مملوكة للقطاع الخاص. وتعتبر الشركة رائدة في مجال التصنيع والتطوير والتدريب والأعمال الاستشارية وتشمل مناشط الشركة الآتي:

- التصنيع والتوزيع لأنظمة التسخين الحراري المستخدمة في الطبخ، التسخين ، التجفيف والتقطير.
- تصميم وإنشاء وتركيب أنظمة الطاقة الشمسية كالملمبات الشمسية ووحدات الإتصالات والإنارة ، بالإضافة إلى تصنيع الألواح المعدنية وخزانات المياه
- تدريب العاملين حيث ساعدت الشركة في تأهيل طلاب الجامعات والدراسات العليا، كما تم تدريب عدد كبير من خريجي التدريب المهني في مجال اللحام المعدني وأعمال الصاج المعدني.

❖ طاقة الرياح:

توجد شركة صحاري الهندسية وشركة أسماج وقد شاركت هذه الشركات في التصنيع المحلي لطلبة CWD الهولندية التي تم تصميمها بصورة تتناسب مع ظروف السودان. كما شاركت الهيئة القومية لتوفير المياه

سابقاً بالتعاون مع المركز القومي لأبحاث الطاقة في التركيب والتشغيل والتقييم لأداء ظلمبات Kijito الكينية و ظلمبات Southern cross البريطانية.

❖ التوربينات التيارية:

تم تعاون فني بين المركز القومي لأبحاث الطاقة و كلية الهندسة بجامعة وادي النيل في مجال تصنيع بعض أجزاء التوربين المائي . كما قامت جامعة وادي النيل بإجراء مسوحات ميدانية لحصر المواقع المناسبة لتركيب التوربينات التيارية على طول نهر النيل. وقامت الإدارة العامة لشئون الطاقة بالتعاون مع كلية الهندسة جامعة وادي النيل بنشر وحدتين إيضاحيتين من التوربينات المائية بالولاية الشمالية في كل من مدينتي دنقلا ومروي.

دراسات الجدوى الإقتصادية و الفنية و البيئية والبحوث العلمية المطلوبة لمشاريع الطاقة المتجددة:

حققت نظم الطاقة المتجددة في مجال طاقة الرياح و الطاقة الشمسية وحرارة باطن الأرض الجوفية تطوراً ملموساً و بدأ دخولها إلى حيز الإستخدام الموسع مع توفر المعلومات المرتبطة بها من المناطق المختلفة ، و هنالك حاجة إلى إتخاذ إجراءات متعددة أصبحت من أولويات و أبعديات الإستخدام لهذه التقنيات ، لذا لابد من إجراء دراسة جدوى إقتصادية و فنية و بيئية قبل البدء في

إستخدام هذه التقنيات بالمناطق المختلفة والجدول رقم (1-11) يوضح الإحتياج من البحوث العلمية والدراسات المستقبلية في مجال الطاقة المتجددة :

جدول رقم (1-11) من البحوث العلمية و الدراسات المستقبلية في مجال الطاقة المتجددة

التكلفة (ألف جنيه سودانى)	البحوث العلمية و الدراسات	المصدر
22.5	تطوير و نشر المضخات الهوائية	طاقة الرياح
41.5	مشروع خارطة الرياح بالسودان	
186	نقل و تطوير تقانة المولدات الهوائية	
37.5	متبع الشمس (Solar Tracker)	الطاقة الشمسية
1,000	توطين وتطوير تقنية المتبع الشمسى	
170	مشروع إختيار محول 150 واط بإستخدام أحمال مختلفة	
159	مشروع التحكم فى المحولات المستخدمة فى الطاقة الشمسية	
500	دراسة مصائر خام السيلكون بالسودان لإنتاج الخلايا الشمسية	
500	المعالجة العلمية لخام السيلكون	
1,000	إنتاج نماذج من قوالب السيلكون مع الجهات ذات الصلة	
500	توطين التطورات الحديثة ورفع كفاءة الخلايا الشمسية	
4,000	مشروع تحسين مصانع تجميع الخلايا الشمسية وزيادة الإنتاجية	
3,000	مشروع تطوير تصنيع المحولات ومنظمات الشحن واللمبات فى الطاقة الشمسية	
448	تطوير تقنيات التسخين الحرارى (المقطر الشمسى ، السخان الشمسى ، الفرن الشمسى و مخازن التبريد الشمسى)	
605	السخانات الشمسية لتوليد الكهرباء (سخانات الأنابيب المفرغة و المكثفات الحرارية)	
45	مشروع نقل و تطوير تقنية المساقط المائية الصغيرة	

1,000	مسح المناطق الواعدة لتقنية المساقط المائية فى المشاريع الزراعية وجبل مرة	المائية
16	تطوير تقنية المضخات التيارية	
13,230.5	الجملة	

البند (12) العلاقات الخارجية لقطاع الطاقة السوداني:

أولاً: العلاقات الخارجية في مجال النفط:

يهدف قطاع النفط لتوسيع دائرة الإنفتاح الخارجى وخلق علاقات إستراتيجية مستدامة ذات منافع متبادلة مع الدول الخارجية بصورة عامة والدول العربية بصورة خاصة تسهم فى تطوير قطاع النفط وفق الرؤى والتطلعات التى تسعى الدولة إلى تحقيقها فى مختلف المجالات الدولية والعمل على تفعيل إتفاقيات التعاون والبروتوكولات الموقعة لتحقيق الفائدة المرجوة من تبادل الخبرات والمعلومات التى تمكن من دعم وتطوير قطاع النفط وتقوية العلاقات القائمة وفتح علاقات إستراتيجية جديدة تعمل على جذب الإستثمارات الأجنبية والدعم الخارجى. وتتمثل الأهداف الإستراتيجية للعلاقات الخارجية لقطاع النفط فى:

- تقوية الروابط بين الدول العربية عبر المشاركات الإقتصادية من خلال جذب الإستثمارات العربية للعمل فى قطاع النفط السودانى.
- المساهمة فى تمثيل القطاع النفطى وفقاً للرؤى والتطلعات التى يسعى القطاع إلى تحقيقها فى مختلف المجالات الدولية والعربية.
- تفعيل إتفاقيات التعاون والبروتوكولات الموقعة لتحقيق الفائدة المرجوة من تبادل الخبرات والمعلومات لما فيه من دعم العلاقات الإقتصادية والإستثمارية بالدول العربية.
- السعى لمستقبل علاقات خارجية مميزة فى ظل تكنولوجيا الإتصالات والمعلومات .

– التواصل مع المنظمات الدولية والإقليمية والإستفادة من المخرجات المختلفة تلك المنظمات.

النفط والمنظمات العالمية:

لأهمية دور الإتصالات والعلاقات الخارجية، لقد إكتسب السودان عضوية عدد من المنظمات والهيئات الدولية والإقليمية ذات الصلة بالنفط وبلغ عدد تلك المنظمات والهيئات حوالى 7 محافل دولية وهى:

- منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط (الأوبك - OAPEC).
- مؤتمر الطاقة العربى.
- منتدى التعاون العربى الصينى.
- منظمة الدول المصدرة للبترول (الأوبك) OPEC: يشارك السودان بصفة دولية كمراقب حتى الآن.
- رابطة منتجي النفط الافارقة African Petroleum Producer's Association (APPA)
- مؤتمر آسيا للنفط والغاز (OGA).
- منتدى الطاقة الدولى (IEF).

تهدف مشاركات السودان فى الفعاليات العربية للإستفادة من الخبرات والتعاون بين الدول العربية المنتجة والمصدرة للنفط لتحقيق أفضل السبل لتطوير الصناعة النفطية وإقامة مشاريع مشتركة والمساهمة فى إرساء أسس التكامل الإقتصادى العربى المأمول ومن خلال المشاركة فى مؤتمر الطاقة العربى تتحقق العديد من المزايا منها:

- التعرف على الأبعاد الدولية وآثارها على الدول العربية.
- إيجاد إطار مؤسسى للأفكار والتصورات العربية حول قضايا النفط والطاقة لبلورة رؤى متوائمة بشأنها.
- تنسيق العلاقات بين المؤسسات العربية العاملة فى النشاطات المرتبطة بالطاقة والتنمية.
- دراسة الإحتياجات العربية من الطاقة حاضراً ومستقبلاً ودراسة وسائل تلبيتها.
- التعرف على الإمكانيات العربية والجهود المبذولة لتطوير مصادر الطاقة والتنسيق بين هذه الجهود وتطويرها.
- تعزيز الحوار والتعاون ، ودفع التنمية والتقدم .

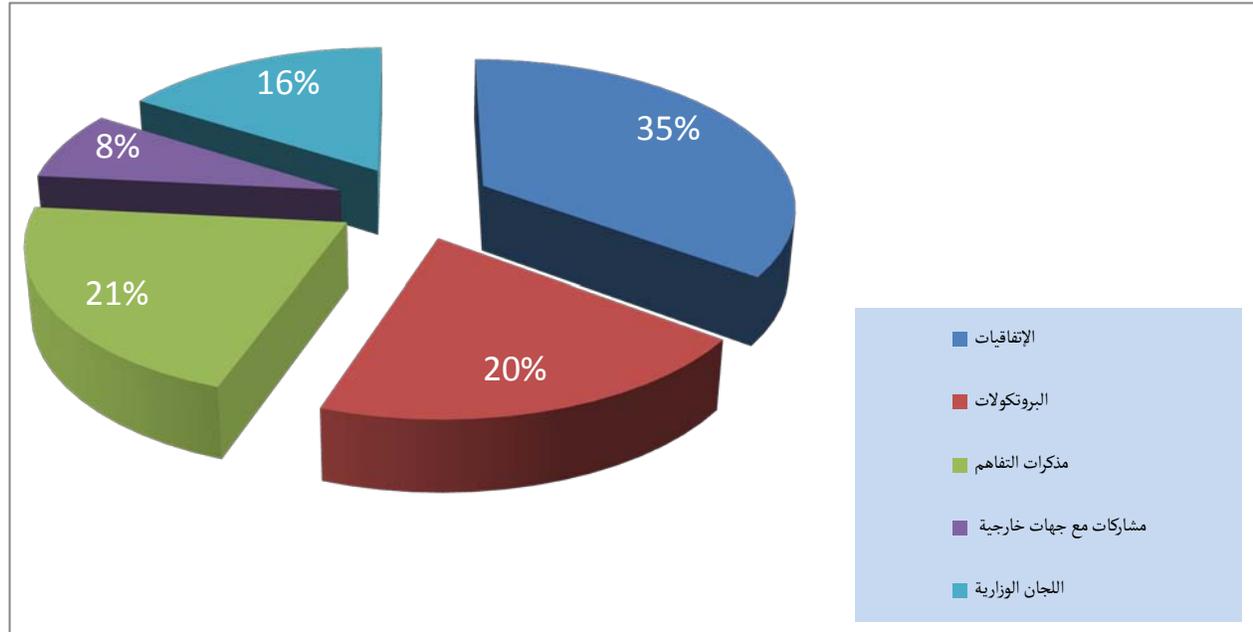
التعاون مع الدول العربية والأجنبية:

شمل التعاون السودانى فى مجال النفط العديد من الدول العربية والتي تبلغ حوالى 13 دولة من بين 30 دولة عاملة أجنبية فى مجال النفط السودانى وذلك فى مختلف مجالات التعاون والعلاقات الدولية. لوزارة النفط علاقات خارجية مميزة نتجت عنها مجموعة من الإتفاقيات والبروتوكولات ومذكرات التفاهم واللجان الوزارية المشتركة وهى على النحو التالى حسب ما هو موضح بالجدول رقم (1-12).

جدول رقم (1-12)

الإتفاقيات والبروتوكولات ومذكرات التفاهم واللجان الوزارية

النسبة	عدد المعاملات	نوع المعاملات	الرقم
35.1 %	33	الإتفاقيات	1
20.2 %	19	البروتكولات	2
21.3 %	20	مذكرات التفاهم	3
7.4 %	07	مشاركات مع جهات خارجية أخرى	4
16 %	15	اللجان الوزارية	5
100 %	94	الإجمالي	



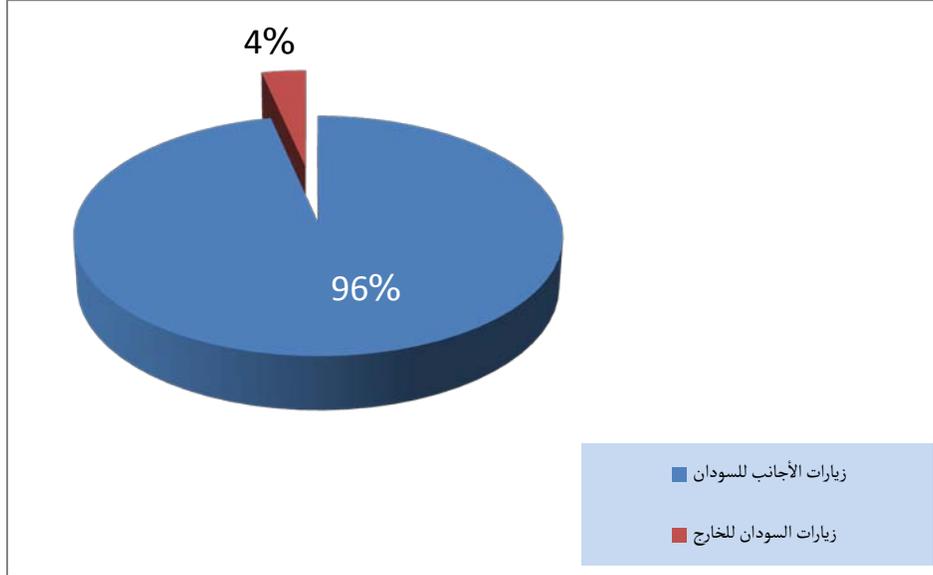
تبادل الزيارات الخارجية :

تم تبادل العديد من الزيارات الخارجية فى مختلف المجالات ولمختلف الفئات الوظيفية بالدولة مثل الزيارات الرئاسية والزيارات الوزارية وزيارات الوفود وذلك فى إطار تمكين التعاون مع الدول الصديقة والشقيقة لضمان تبادل المنافع السياسية والإقتصادية وغيرها والجدول رقم (2-12) يوضح عدد الزيارات المتبادلة بين السودان والدول الأخرى خلال الفترة 2000-2012م :

جدول رقم (2-12)

الزيارات المتبادلة بين السودان والدول الأخرى

السنة	زيارات السودان للدول الخارجية	زيارات الأجانب للسودان	اجمالي الزيارات	النسبة السنوية
2000م	2	83	85	6.7%
2001م	1	82	83	6.5%
2002م	0	87	87	6.9%
2003م	4	82	86	6.8%
2004م	4	83	87	6.9%
2005م	2	90	92	7.3%
2006م	3	132	135	10.7%
2007م	7	37	44	3.5%
2008م	5	15	20	1.6%
2009م	5	26	31	2.4%
2010م	8	46	54	4.3%
2011م	3	210	213	16.8%
2012م	6	242	248	19.6%
الإجمالى	50	1215	1265	100%



ثانياً: العلاقات الخارجية في مجال الكهرباء :

بدأت صناعة الكهرباء في السودان منذ العام 1908م ومنذ ذلك التاريخ سعى السودان حثيثاً لتطوير هذه الصناعة معتمداً على المنهج العلمي مستنيراً بتجارب الدول المتقدمة والدول الإقليمية في العالم العربي والأفريقي وعلى صعيد الخدمات الإستشارية والفنية إمتدت علاقات السودان إلى الدول المتقدمة مثل فرنسا وألمانيا وإنجلترا. وأيضاً إمتدت علاقات السودان في مجال الطاقة إلى الدول الصديقة مثل الصين حيث أسهمت الصين في توسيع البنية التحتية في مجال الطاقة الكهربائية من محطات توليد وخطوط نقل للكهرباء، ووجود السودان كعضو مؤسس وفعال في جامعة الدول العربية جعله يرتبط بالأمانة العامة لشئون الطاقة بالجامعة العربية وأشترك في كل لجانها الفنية المرتبطة

وغير المرتبطة بالإتحاد العربي للكهرباء. أما على صعيد القارة الأفريقية فأن وجود السودان كعضو من المؤسسين للإتحاد الأفريقي جعله فاعلاً في كل نشاطات الإتحاد الفنية التي تعنى بقطاع الكهرباء مثل إتحاد منتجي وناقلي وموزعي الطاقة الكهربائية بأفريقيا ومنظمة الكوميسا ومنظمة دول شرق أفريقيا لتبادل الطاقة الكهربائية والربط الكهربائي مع أثيوبيا والتحضير للربط الكهربائي مع مصر ومع دول شرق أفريقيا والربط الكهربائي العربي بالجامعة العربية.

ثالثاً: العلاقات الخارجية في مجالات الطاقة المتجددة :

العلاقات العربية:

- يوجد تعاون بين السودان وباقي الدول العربية في مجال الطاقة المتجددة متمثلاً في وزارة الموارد المائية والكهرباء لوضع الخطة الوطنية لكفاءة وترشيد الطاقة السودانية.
- كما توجد علاقة مع المنظمة العربية للطاقة الذرية في مجال التعاون الفني وبناء القدرات.
- تم توقيع بروتوكول مع وزارة الكهرباء والطاقة المصرية "هيئة الطاقة المتجددة" في مجال تنمية قدرات العاملين لتقييم مصدر طاقة الرياح بولاية البحر الأحمر قدمت من خلاله تسهيلات فنية تتمثل في وضع مواصفات للمعدات وتجهيز العطاءات.

العلاقات الإقليمية:

في مجال العلاقات الإقليمية توجد علاقات مع الجهات الآتية :

- اللجنة الاقتصادية والاجتماعية التابعة للأمم المتحدة لدول غرب آسيا (الإسكوا) وهو تعاون فني في مجال ميزان الطاقة ويشمل بناء القدرات.
- السوق المشتركة لدول شرق ووسط إفريقيا (الكوميسا) و يوجد تعاون في مجال وضع سياسات الطاقة لتكون موحدة في الإقليم ، سياسات تبادل سلع الطاقة ومشروعات في مجال الطاقة لخدمة دول الإقليم.

العلاقات الدولية:

توجد علاقة مع وكالة الطاقة الذرية في مجال الدعم الفني وبناء القدرات.

