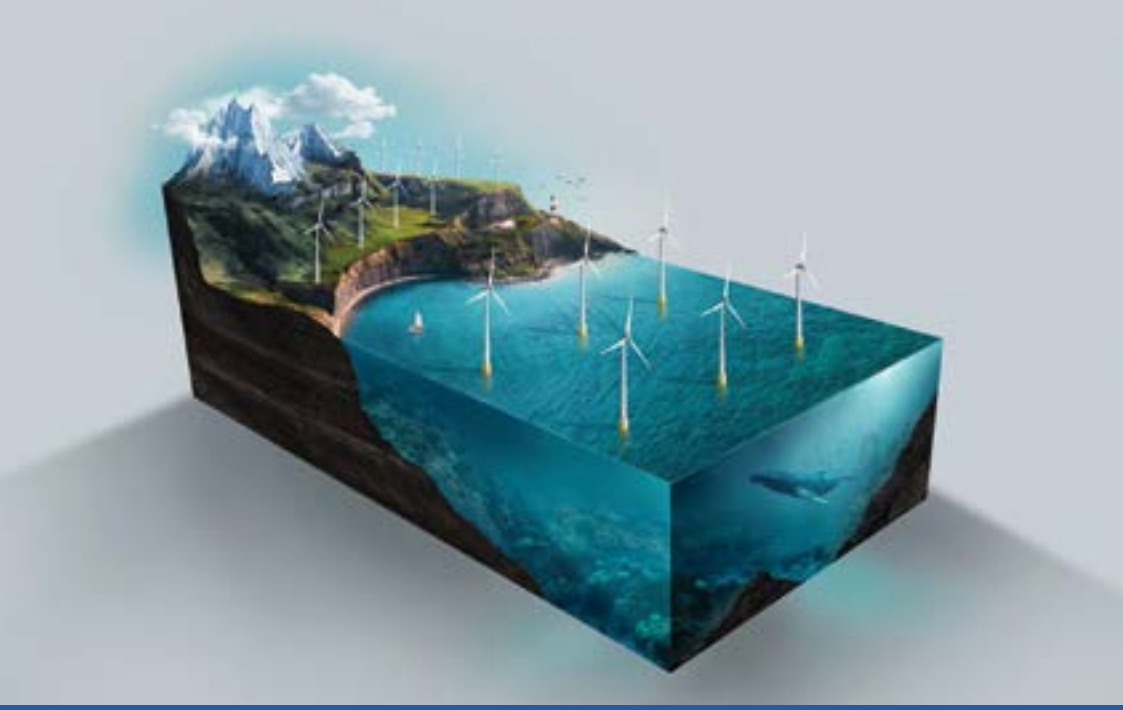


مرصد أمن الطاقة

دورية علمية نصف شهرية، تصدر عن مركز سيف بن هلال لدراسات وأبحاث علوم الطاقة.

رئيس التحرير
سعادة سيف بن هلال الشحي
الرئيس والمؤسس التنفيذي

مدير التحرير
أ.نشوة نشأت
المدير التنفيذي

سكرتير التحرير
أ.محمود مرعي

فريق الإعداد
إيمان عبد العزيـز
دينا شيرين محمد
نـــوران نبـيـــل
هدير عبد الرحمن

الإخراج الفني
أ.محمد الجندي
مدير المكتب الاعلامي

IAFES
INTERNATIONAL AGENCY FOR ENERGY SECURITY LLC

SBHRC for Studies and Research in Energy Sciences
EST 2022
مركز سيف بن هلال لدراسات وأبحاث علوم الطاقة

إحدى مؤسسات الوكالة الدولية لأمن الطاقة
A Subsidiary of the "International Agency for Energy Security"
IAFES

مساهمات قطاع التعدين السعودي في تصنيع البطاريات الكهربائية

وضعت المملكة العربية السعودية خطة لتطوير قطاع التعدين في المملكة وخاصة استخراج المعادن المستخدمة في صناعة البطاريات الكهربائية؛ حيث تسعى السعودية لإنتاج 500 ألف سيارة كهربائية بحلول 2030.

وتُقدر قيمة الثروة المعدنية في المملكة العربية السعودية بـ1.3 تريليون دولار، ويتبنى ولي العهد الأمير محمد بن سلمان خطة طموحة لتطوير التعدين في إطار سعيه نحو تنويع الاقتصاد بدلًا من اعتماد الاقتصاد على النفط والغاز فقط.

ويوضح الشكل التالي الثروة المعدنية في السعودية وفق آخر إحصاء في عام 2023:

وبحلول عام 2025، سيتم إنتاج 100 ألف طن سنويًا من الزنك و10 آلاف طن من النحاس من موقع "خنيقوية"، وبالرغم من صغر هذه الأحجام بالنسبة للمعايير العالمية فإنها تعتبر خطوة هامة في اتجاه المملكة نحو استخراج المعادن.

وفي إطار سعي المملكة في مجال التعدين على الاتجاه الدولي، عقدت شركة منارة للمعادن– التابعة للصندوق السيادي السعودي– صفقة بقيمة 3.4 مليار دولار لشراء حصة في وحدة المعادن الأساسية التابعة لشركة فالي البرازيلية، وبموجب هذه الصفقة يحق للمملكة 10% من أحد الموردين الأساسيين في العالم– النحاس والنيكل– وهما معدنان رئيسيان لإزالة الكربون.

بالإضافة إلى ذلك تسعى شركة منارة السعودية لتقديم 3 مليارات دولار سنويًا لعقد صفقتين أو ثلاث صفقات؛ وذلك لتعزيز دورها في الإنتاج المحلي، وشراء حصص من الشركات العالمية؛ وذلك لتحقيق الهدف الأكبر بوضع السعودية كأكبر مورد بدلًا من الصين في مجال المعادن والفلزات لإحداث تحول في مجال الطاقة عالميًا.

أهم 5 شركات عالمية في مجال التعدين:

BHP Group, Austrolia – 1
تبلغ القيمة الاسمية للشركة 154.3 بليون دولار، والقيمة السوقية بلغت أرباحها 42.9 بليون دولار في 2020، وتعمل في 4 دول.

RIO TINTOGROUP, UNITED KINGDOM – 2
تبلغ القيمة الاسمية للشركة 111.3 بليون دولار، في حين بلغت أرباحها 44.6 بليون دولار في 2020، وتعمل في 35 دولة.

VALESA,BRAZIL – 3
تبلغ القيمة الاسمية 69.5 بليون دولار، وحققت أرباحًا 36.7 بليون دولار في 2020، وتعمل في المواقع الاستراتيجية الغنية.

GLENCORE,SWITZERLAND – 4
بلغت قيمتها الاسمية 69.1 بليون دولار، في حين بلغت أرباحها 142.3 بليون دولار عام 2020، وتنتج أكثر من 60 سلعة.

SHENHUA ENERGY, CHINA – 5
بلغت قيمتها الاسمية 66 بليون دولار، في حين بلغت أرباحها 36.7 بليون دولار عام 2020، وتعمل في مواقع عديدة.

وتتمثل أهم التحديات في الطبيعة الجغرافية في المملكة مما يجعلها أقل جاذبية للتعدين مقارنة بدول أخرى في العالم، وأيضًا شح المياه وضعف البنية التحتية اللازمة لاستخراج المعادن، ومنافسة الصين وهي إحدى الدول الكبرى في تصدير المعادن.

كما أن الحكومة السعودية تقدم امتيازات ضخمة للشركات للبدء في مجال التعدين بها كتمويل بنسب تفوق 75% من المشروع وإعفاءات ضريبية. ويطلق على قطاع التعدين "الركن الثالث" في المملكة بعد النفط والبتروكيماويات، وبحلول عام 2030 يتوقع أن يسهم القطاع بنحو 75 مليار دولار في الناتج المحلي الإجمالي وتوظيف أكثر من 250 ألف شخص فيه.

سعي إماراتي لإزالة الكربون بالتعاون مع "سيمنس" للطاقة

تسعى إمارة "أبو ظبي" لتعزيز إزالة الكربون في القطاع الصناعي عبر توقيع اتفاقيات مع شركة سيمنس للطاقة؛ حيث أعلنت عن توقيع راشد عبد الكريم البلوشي وكيل دائرة التنمية الاقتصادية – "أبو ظبي"، وكريم أمين عضو مجلس الإدارة التنفيذي لشركة سيمنس للطاقة، اتفاقية لتعزيز إزالة الكربون في القطاع الصناعي في "أبو ظبي"، وذلك في إطار دعم جهود تحقيق النمو الاقتصادي والتنمية المستدامة والحد من البصمة الكربونية في "أبو ظبي".

وتنص الاتفاقية على دعم جهود البحث والتطوير في التكنولوجيا المبتكرة مثل التحول الكهربائي وتقنية الشبكات الرئيسية للطاقة وتخزين الطاقة، وتزود القطاع الصناعي في "أبو ظبي" بالخبرة اللازمة لتصنيع حلول إزالة الكربون محليًا، وتنظيم سلسلة من ورش العمل للشركات الصناعية العاملة بالإمارة لبحث تقنيات إزالة الكربون. وتُعد الاتفاقية خطوة هامة في تعزيز تكنولوجيا إزالة الكربون وتحسين العمل في مجالات التعاون؛ لتصبح "أبو ظبي" مركزًا عالميًا رائدًا في مجالات التكنولوجيا والاستثمارات في القطاعات المستدامة وبناء اقتصاد الصفر الأخضر المستدام، وذلك ضمن استراتيجية "أبو ظبي" الصناعية.

ويوضح الشكل التالي أهم جهود دولة الإمارات في مجال التحول للطاقة النظيفة في عام 2023:

وقال خالد بن هادي، المدير التنفيذي لشركة سيمنس للطاقة: "بصفتنا شريكًا استراتيجيًا لدولة الإمارات، يسرُّنا دعم مساعي تطوير القطاع الصناعي المزدهر والمستدام في "أبو ظبي". وتستند سيمنس للطاقة إلى تاريخها الذي يعود إلى أكثر من 40 عامًا في دولة الإمارات؛ حيث تؤدي دورًا حيويًا في خطة الدولة لتحويل قطاع الطاقة، من خلال منح الأولوية لجوانب الكفاءة وإزالة الكربون والرقمنة في مشاريع الشراكات المبتكرة. ونعمل مع دائرة التنمية الاقتصادية– "أبو ظبي"؛ لتحقيق رؤيتنا وهدفنا المشترك من أجل تطوير مركز صناعي عالمي مستدام ومبتكر يركّز على تطوير رأس المال البشري في المقام الأول".

خطة الحكومة المصرية للخروج من أزمة انقطاع الكهرباء

دخلت أزمة انقطاع التيار الكهربائي في مصر شهرها السابع، دون حدوث أي تطور في هذا الملف، وسط تصريحات لبعض المسئولين البارزين بوزارة الكهرباء في مصر أن خطة تخفيف أحمال الكهرباء في مصر سوف تستمر حتى مارس 2024؛ وذلك بسبب انخفاض كميات الغاز المغذي لمحطات توليد الكهرباء بسبب تصديره. كما أنه سيتم تخفيف الأحمال بين 600–800 ميجاوات، وسيتم توزيعها على المحافظات بحيث لا تتجاوز مدة انقطاع الكهرباء 10 دقائق.

وترجع أسباب أزمة انقطاع الكهرباء في مصر إلى:

نقص الوقود "الغاز الطبيعي" المغذي لشبكات الكهرباء.

زيادة الأحمال والاستهلاك نتيجة ارتفاع درجات الحرارة بسبب التغير المناخي.

زيادة نسبة سرقات التيار الكهربائي لأكثر من 6% شهريًا من إجمالي القدرات الكهربائية.

ويوضح الشكل التالي العجز بين الإمكانيات المتاحة لمصر من الغاز الطبيعي والمازوت وما تحتاجه خلال عام 2023:

ولكي تنتهي أزمة تخفيف الأحمال وانقطاع الكهرباء، تحتاج وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة نحو 135 مليون متر مكعب من الغاز، و10 آلاف طن من المازوت؛ وبالتالي يبلغ العجز من الغاز الطبيعي نحو 30 مليون متر مكعب.

الإجراءات التي اتخذتها الحكومة للحد من أزمة انقطاع الكهرباء

أعلنت وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة يوم الثلاثاء الموافق 2024/1/2 عن زيادة في أسعار شرائح الكهرباء بنسب تتراوح بين 7 % و 20 % بحسب كمية الاستهلاك، وتنطبق هذه الزيادات على الاستخدم المنزلي والمحال التجارية.

ويوضح الشكل التالي حجم الزيادة في شرائح الكهرباء مقدرة السعر بالقروش:

وضع خطط وطنية لزيادة الطاقة المتجددة وعمل مشروعات في مجالي الطاقة الشمسة وطاقة الرياح.

تنويع مصادر إمدادات الطاقة بالتعاون مع القطاع الخاص.

تعظيم العائد من مشروعات الكهرباء وتوفير المواد الخام ا لمطلو بة .

منع تصدير الغاز الطبيعى طول مدة الصيف الماضي.

إنشاء محطات كهربائية جديدة.

مشروعات "توتال" تدعم الشبكة الكهربائية في جنوب إفريقيا

يشهد قطاع الطاقة في جنوب إفريقيا تطورًا كبيرًا خاصة مع انطلاق عدد من المشاريع المعنية بالتنقيب عن النفط والغاز، وإنشاء المحطات الشمسية؛ حيث وافقت وزارة البيئة في جنوب إفريقيا على إجراء شركة توتال الفرنسية عمليات حفر آبار استكشافية هدفها التنقيب عن النفط والغاز، وفي ضوء ذلك أعلنت شركة توتال إنرجي الفرنسية بدء إنشاء محطة طاقة شمسية بقدرة 216 ميجاوات وبطارية لتخزين الكهرباء بقدرة 500 ميجاوات لكل ساعة في جنوب إفريقيا، وقد صرحت الشركة الفرنسية بأن الخطوة تأتي بعد إبرام اتفاقية شراء الكهرباء في نوفمبر الماضي، وستزود المحطة الجديدة شركة الكهرباء الوطنية "إسكوم" بقدرة إنتاجية 75 ميجاوات من الكهرباء القابلة للنقل والتوزيع.

شركة توتال إنرجي	محطة لتوليد الطاقة الشمسية	شركة الكهرباء إسكوم	بطارية لتخزين الكهرباء
القدرة الإنتاجية	216 ميجاوات	75 ميجاوات	500 ميجاوات

والمشروع سيزود الشبكة بأكثر من 400 ميجاوات لكل ساعة سنويًا لمدة 20 عامًا، ومن المتوقع أن تدخل المحطة حيز الخدمة في عام 2025 وتطوره إلى جانب شركة توتال إنرجي ورياتيل رينيلوابلز وهيدرا ستوريدج هولدينغ، ويواجه قطاع الكهرباء في جنوب إفريقيا تحديات جمة تنتج عنه انقطاعات متكررة للتيار؛ لأن القطاع يعتمد على المحطات القديمة العاملة بالفحم، وهو ما دفع الحكومة للتوجه نحو التوسع في توليد الكهرباء من الطاقة المتجددة. وتقع المحطة الجديدة في مقاطعة نورثرن كيب بجنوب إفريقيا، ومن المتوقع أن تبلغ القدرة الإنتاجية لهذه المحطة حوالي 216 ميجاوات، وصرحت الشركة بأنه بعد الانتهاء من مرحلة الإغلاق المالي للمشروع الجديد من المقرر بدء تشغيل المحطة في 2025. وتقود شركة توتال إنرجي التحالف حيث تمتلك حصة قدرها 35 % وتتوزع الحصص المتبقية على شركتي "هيدرا ستوردج هولدنغ" و"رياتيل رينوبيلز" بواقع 35 % و30 % على التوالي، وصرح نائب الرئيس الأول لقسم الطاقة المتجددة في توتال إنرجي "فنسنت ستوكوارت" بأن محطة الطاقة المتجددة الهجينة تضم محطة الطاقة الشمسية ونظام تخزين بقدرة 500 ميجاوات لكل ساعة، ومن المتوقع أن توفر الكهرباء المتجددة بشكل مستمر للشبكة الوطنية.

مساهمة كل شركة	توتال إنرجي	هيدرا ستوردج هولدنغ	رياتيل رينوبيلز
حصة كل شركة	% 30	% 35	% 35

والحكومة في إفريقيا أعلنت عام 2022 أن هدفها هو زيادة حصة الطاقة المتجددة في جنوب إفريقيا من 11 % إلى 41 % بحلول عام 2030، وتركز الحكومة على زيادة مشروعات الطاقة الشمسية في جنوب إفريقيا.

وتعد أنظمة الطاقة المتجددة مُكلفة عند بداية تنفيذها ولكنها توفر عوائد اقتصادية مرتفعة على المدى الطويل، ويوجد عائقان يصاحبان إنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة، وهما التكلفة العالية لتقنيات الطاقة المتجددة ونظام ابتكار الطاقة، ولكن أصبحت الطاقة المتجددة أكثر كفاءة وغير مكلفة وتستخدم على نطاق واسع، وتمتلك جنوب إفريقيا وفرة من الموارد المتجددة وتزود البلاد بالفعل بشكل فعال.

"المغرب" تخطط لتحقيق طفرة في مشروعات الهيدروجين الأخضر

تتمتع المملكة المغربية بمقومات وإمكانيات تؤهلها للمنافسة في مضمار الريادة العالمية بمجال "الهيدروجين الأخضر"، بالإضافة لتطلعات المغرب للمضي في الاستثمارات بقطاع الهيدروجين الأخضر، ويأتي ذلك بالتعاون مع الشركات العالمية.

والمغرب بالفعل مؤهل للعب دور رئيسي في إنتاج الهيدروجين الأخضر نظرًا لما يحظى به من موارد تشكل مزيج مفيدًا، والمغرب يمتلك إمكانيات تؤهله لقيادة منطقة شمال إفريقيا خاصة فيما يتعلق بإنتاج الهيدروجين الأخضر، ونشرت شركة أوروا إنرجي ريسيرش دراسة تؤكد أن استيراد أوروبا الهيدروجين الأخضر من المغرب أكثر جدوى من الناحية الاقتصادية من الإنتاج المحلي في عام 2030.

والجدول التالي يوضح جهود المغرب للتوجه للطاقة المتجددة إلى 52 % بحلول عام 2030 بحيث تتم إضافة 20 % من الطاقة الشمسية و20 % من طاقة الرياح و12 % من الطاقة الكهرومائية، في حين يتجه المغرب للاعتماد على الطاقة المتجددة بنسبة 80 % بحلول عام 2050.

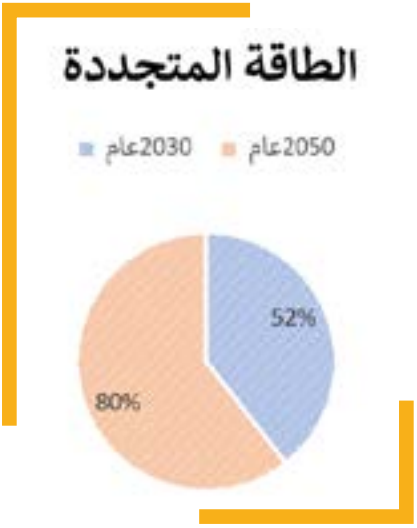
نوع الطاقة	عام	النسبة المئوية
الطاقة الشمسية	2022	% 20
طاقة الرياح	2022	% 20
الطاقة الكهرومائية	2022	% 12

العام	عام 2030	عام 2050
نسبة الطاقة المتجددة	% 52	% 80

والجدير بالذكر أن المغرب يتكبد تكلفة كبيرة للحصول على الطاقة وبما يشكل عائقًا كبيرًا أمام التنمية في المغرب، وتكلفة الطاقة تصل لمستويات قياسية تجاوزت في عام 2022 الـ15 مليار دولار، وارتفع العجز التجاري في المملكة بنسبة 56.5 % إلى 311 مليار درهم في عام 2022 بدعم رئيسي من ارتفاع تكاليف الطاقة.

والمملكة قد فكرت منذ أكثر من 15 عامًا في التوجه للطاقة المتجددة وكل ما يتعلق بالطاقة الشمسية، والآن في ضوء التطورات الجيوسياسية والتي يشهدها العالم فإن مجموعة من الدول الأوروبية تبحث عن بدائل للغاز الروسي، الأمر الذي يمكن أن يشكل فرصة للمملكة فيما يتعلق بالهيدروجين الأخضر.

وعقدت المملكة عدة اتفاقيات مع إسبانيا وألمانيا وبريطانيا لإنتاج الهيدروجين الأخضر في ضوء توجه المملكة لمستقبل الطاقة النظيفة، وأعلنت بالفعل شركة أمريكية تدعى فيردي عن اعتزامها الاستثمار في قطاع الهيدروجين الأخضر، من خلال توقيع اتفاقية تطوير وتشغيل مشروع لآليات التحليل الكهربائي بقدرة 2 ميجاوات.



وتخطط شركة "طاقة المغرب" لتطوير محطة للطاقة المتجددة جنوب المملكة المغربية وتبلغ قدرتها الإنتاجية 6000 ميجاوات، وستخصص لإنتاج الهيدروجين الأخضر باستثمار يبلغ 100 مليار درهم (حوالي 10 مليارات دولار)، وتعتبر شركة "طاقة المغرب" هي أول منتج خاص للكهرباء في البلاد، وتمتلك شركة أبو ظبي الوطنية للطاقة حوالي 85 % من رأسمالها وتدير أكبر محطة حرارية تعمل بالفحم في إفريقيا والشرق الأوسط، وتضم المحطة 6 وحدات تبلغ قدراتها الإنتاجية 2056 ميجاوات، وتعتبر هذه المحطة هي المشروع الأكبر في المغرب من حيث حجم الاستثمار والقدرة الإنتاجية إفريقيا وكذلك مشروعات طاقة الرياح في ظل الطلب المتزايد على الكهرباء في إفريقيا.

يُذكر أن "طاقة المغرب" تعتزم استثمار 1.6 مليار دولار لزيادة إنتاجها من الطاقة المتجددة، وتراهن طاقة المغرب على استقطاب تمويلات من شركاء محليين وأجانب لإنجاز المشروع الضخم، وتعول الشركة على تجربة الشركة الأم طاقة الإماراتية التي تقود عدة مشاريع للطاقة المتجددة عبر العالم.

كما أن التقدم في إنجاز هذا المشروع مرهون بسياسة الحكومة المغربية بخصوص الهيدروجين الأخضر، وهدف المشروع هو الارتقاء بالبلاد لنادي الدول ذات المؤهلات القوية في هذا القطاع المستقبلي، والاستجابة للعديد من المشروعات التي يتطلع لها المستثمرون الدوليون.

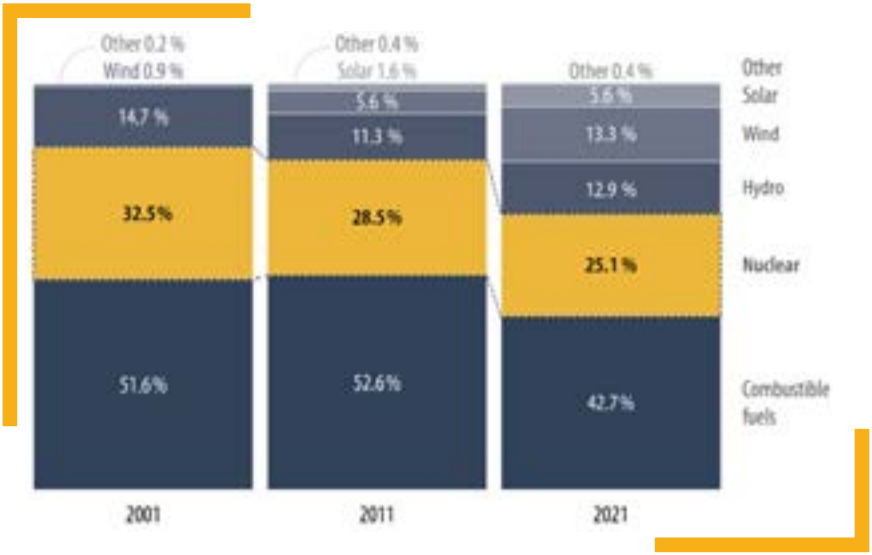
ومن المتوقع أن تسهم "طاقة المغرب" في تلبية حوالي 40 % من الطلب المحلي على الكهرباء، ولكن الإنتاج الآن يعتمد فقط على الفحم وتخطيط الطاقة لتقليل حصة الفحم ليصل للنصف بحلول عام 2035.

والجدير بالذكر أن البرنامج الاستثماري للشركة يقوم بالعمل على زيادة بأكثر من 1000 ميجاوات من القدرة الإنتاجية من الكهرباء من مصادر متجددة من خلال محطات للطاقة الشمسية والريحية، ويساعد ذلك على خفض البصمة الكربونية بنسبة 25 %.

وهدف الشركة الدخول في مشروعات تحلية مياه البحر لمواكبة خطط الحكومة المغربية لمواجهة الإجهاد المائي والذي تعاني منه البلاد لسنوات متتالية، وذلك عن طريق المشاركة في تطوير محطات في عدد من المدن الساحلية.

هل تستغني "أوروبا" عن الطاقة النووية وخاصة الروسية؟

لم تبدأ رحلة عدد من الدول الغربية وخاصة الأوروبية بإغلاق مفاعلاتها النووية وتقليل الاعتماد عليها في عام 2023 فقط، ولكن يوضح الرسم البياني التالي أن اعتماد الدول الأوروبية على الطاقة النووية لإنتاج الكهرباء قل تدريجيًا عبر السنوات 2001 و2011 و2021 حتى انتقل من 32.5 % إلى 28.5 % ثم إلى 25.1 % على التوالي. ولكن ليست كل الدول تتخلص من طاقتها النووية أصلًا؛ فهناك فرنسا التي اعتمدت عام 2021 على الطاقة النووية بنسبة 69 % في إنتاج الكهرباء.



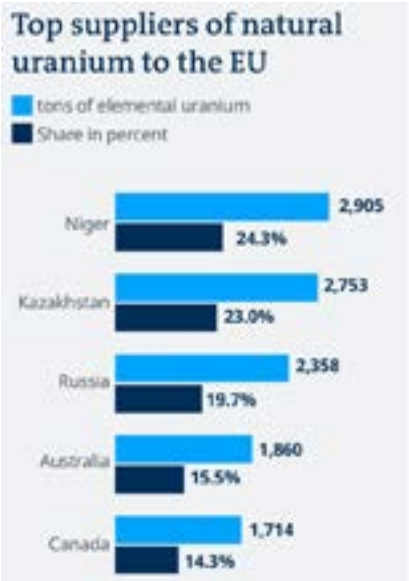
بدأ الحديث عن الإغلاق أو التوسع في إنشاء المفاعلات النووية منذ زمن في القارة الأوروبية ولكن تمت إعادة فتح هذا الملف خاصة في إبريل 2023 بعد أن أعلنت فنلندا عن تشغيلها لمفاعل نووي سيلبى حاجة فنلندا من الكهرباء بنسبة 40 %، وفي نفس الوقت يعد مصدر طاقة نظيفًا. ومع تشغيل ذلك المفاعل النووي الذي يعد الأول في القارة الأوروبية بعد 16 عامًا من انقطاع تشغيل مفاعلات نووية جديدة بأوروبا، فإن أصواتًا عدة في أوروبا راحت تندد بذلك المفاعل مثل ألمانيا التي ترى أن تلك المفاعلات النووية لها آثار جانبية لا يمكن تخيلها.

ولذلك أعلنت ألمانيا في إبريل 2023 أنها أغلقت بالفعل آخر ثلاثة مفاعلات نووية على أرضها. ودفع ألمانيا لاتخاذ هذه الخطوة عدة دوافع منها اتجاهها للاعتماد على الطاقة المتجددة كليًا، والحيطة من الوقوع في كارثة مماثلة لكارثة مفاعل فوكوشيما الياباني عام 2011 الذي أدى لآثار خطيرة نتيجة الانصهار النووي الذي نتج عن زلزال ضرب البلاد. وكانت ألمانيا تخطط لهذا الإغلاق ولكن تم تأجيله عامًا بأكمله بسبب الحرب الروسية الأوكرانية وخوف ألمانيا من مواجهة نقص الطاقة؛ لذا حبذت أن تستمر في استخدام المفاعلات النووية فترة أطول حتى حققت مخزونًا مطمئنًا من الطاقة ثم قامت بإتمام خطوة الإغلاق.

وبالإضافة إلى ألمانيا فإن إسبانيا أكدت يوم الأربعاء 28 ديسمبر 2023 خططها لإغلاق جميع محطاتها النووية في البلاد التي تساهم بخمس إنتاجها من الكهرباء بحلول عام 2035. وكان مجلس الوزراء الإسباني قد وافق على الإغلاق التدريجي للمحطات الخمس المتبقية التي تضم سبعة مفاعلات بحلول عام 2035، بدءًا بوحدة المراز 1 في نوفمبر 2027 تليها الوحدة الثانية في أكتوبر 2028. وكان من المقرر أن يتم تنفيذ هذه الخطة التي تمت الموافقة عليها في عام 2006 بحيث يتم التخلص من كافة المفاعلات النووية الإسبانية في الفترة من 2021 إلى 2027. وقالت إدارة النفايات المشعة إن تفكيك المحطات السبع القائمة حاليًا سيتكلف 22.4 مليار دولار.

وتنوى إسبانيا بذلك تقليل إنتاجها للكهرباء من مصادر الطاقة غير المتجددة؛ حيث إنه من المقرر بحلول عام 2030 أن تزيد طاقة الرياح من 50 إلى 62 جيجاوات، والطاقة الكهروضوئية من 38 إلى 76 جيجاوات.

علاوة على ذلك، وافقت الوزارة الإسبانية للتحول البيئي والتحدي الديموغرافي على ما مجموعه 150 مليون يورو لدعم 36 مشروع تخزين فيما يتعلق بمحطات توليد الكهرباء من الطاقات المتجددة.



في حين أن إسبانيا تخطط للتخلص التدريجي من الطاقة النووية إلا أن هناك العديد من الدول الأوروبية– بالإضافة إلى الولايات المتحدة الأمريكية– لا تنوي الاستغناء عن الطاقة النووية مثل فرنسا وبلجيكا وفنلندا اللاتي يخططن لإطالة عمر مفاعلاتها النووية، بالإضافة إلى رومانيا وبلغاريا وسلوفينيا اللاتي يخططن لبناء محطات نووية جديدة. كما تخطط الولايات المتحدة لبناء مفاعلات طاقة نووية أكثر كفاءة تُعرف باسم المفاعلات المعيارية الصغيرة. وفي مؤتمر COP28 قامت 25 دولة بتوقيع إعلان الطاقة النووية الثلاثية بحلول عام 2050، ومعظم هذه الدول كانت دولًا أوروبية. ويزعم التيار المؤيد للتوسع في المفاعلات النووية أن هذه خطوة مهمة نحو التحول الأخضر والوصول للحياد الكربوني، والأهم من ذلك هو توفير الطاقة في أوروبا بعد قطع الغاز والنفط والطاقة النووية من روسيا بعد الحرب الروسية الأوكرانية.

وبالنظر لأهمية الطاقة النووية الروسية للقارة الأوروبية، سنجد أن أوروبا بشكل عام وبالأخص أربع دول أوروبية حتى الآن تعتمد بشكل كبير على الوقود النووي الروسي وهي فنلندا، التشيك، سلوفاكيا، المجر، وبلغاريا. ويوضح الرسم البياني التالي حجم الاعتماد الأوروبي على الطاقة النووية الروسية عام 2021 قبل الحرب.

كما أنه في عام 2023 زادت واردات أوروبا من الوقود النووي الروسي مقارنة بعام 2021، حسبما قالت وكالة التوريد الأوروبية.

وللتدليل أيضًا على أهمية الوقود النووي الروسي، يكفي العلم بأن أوروبا بعد الحرب الروسية الأوكرانية لم تفرض عقوبات على روسيا في مجال الطاقة النووية بل فرضته فقط على النفط والغاز؛ وذلك لأن روسيا تمتلك 45 % من إجمالي اليورانيوم الموجود بالعالم والذي هو أساسي لتشغيل محطات المفاعلات النووية؛ ولذلك تدفع أمريكا حتى الآن لروسيا ما يقرب من مليار دولار سنويًا لتأمين الوقود النووي الروسي بالرغم من العقوبات بعد الحرب الروسية الأوكرانية.

وبالرغم من اعتماد أوروبا بشكل كبير على الطاقة النووية الروسية حتى بعد وجود تيار يدعو لإغلاق المفاعلات النووية بأوروبا، فإن هناك اتجاهًا عامًا في القارة الأوروبية نحو الاستقلال والاستغناء عن روسيا فيما يخص الطاقة النووية، وتبلور ذلك الاتجاه مؤخرًا في قرار بريطانيا يوم 8 يناير 2024 بتخصيص ما يعادل 380 مليون دولار لإنتاج الطاقة النووية المستدامة للأجيال القادمة؛ وذلك بهدف التخلص من اعتمادها على الطاقة النووية الروسية؛ حيث تم الإعلان عن أن أول مفاعل نووي في

هذه الخطة سيتم تشغيله في أوائل الثلاثينيات من القرن الحالي في شمال غرب إنجلترا.

وجاء أيضًا قرار فرنسا – على لسان وزيرة الطاقة الخاصة بها أنييس بانييه– أنها تعتزم بناء ثماني محطات نووية جديدة، بالإضافة إلى 6 محطات كانت قد أعلنت عنها في وقت سابق؛ لذا فإن فرنسا بذلك تنوى إنشاء 14 محطة نووية بهدف المضي قدمًا في طريقها لقلة الاعتماد على الوقود الأحفوري والخروج من عباءة روسيا للطاقة النووية.

ما هو الدور الروسي في بناء 6 مفاعلات نووية جديدة في "الهند"؟

يشهد ملف الطاقة في الهند تحولًا كبيرًا، بفضل التوسع في بناء وحدات نووية جديدة لتوليد الكهرباء، وستبنى المفاعلات الجديدة في محطة كودانكولام للطاقة النووية في ولاية تاميل نادو بجنوب الهند، وتتكون الوحدات الست من مفاعلات VVER–1200، وهي أحدث تصميمات المفاعلات النووية الروسية، ومن المتوقع أن تبدأ الوحدات الجديدة العمل بحلول عام 2027 وستوفر ما يصل إلى 6000 ميجاوات من الكهرباء، وهو ما يكفي لتزويد أكثر من 10 ملايين منزل بالكهرباء.

تسعى روسيا إلى توسيع نفوذها في السوق النووية العالمية. كما أنها تمثل دفعة كبيرة للهند، التي تسعى إلى زيادة اعتمادها على الطاقة النووية لتلبية احتياجاتها المتزايدة من الطاقة. وسيعمل هذا المشروع على تعزيز التعاون النووي بين الهند وروسيا باعتبارهما شريكين استراتيجيين لتلبية احتياجات العالم المتزايدة من الطاقة.

تقع أسواق الطاقة النووية العالمية فى قبضة روسيا عن طريق شركة "روساتوم" والتي هي أكبر مصدر للوقود النووي والمفاعلات في العالم، وذلك بسبب امتلاكها للتكنولوجيا الحديثة لبناء مفاعلات نووية بأقل تكلفة وأكثر كفاءة مع الاهتمام بإجراءات السلامة. خاصة بعد اعتماد كل من وكالة الطاقة الدولية والاتحاد الأوروبي الطاقة النووية، كأحد مصادر الطاقة النظيفة والتي تشكل مصدرًا أساسيًا لتحقيق الحياد الكربوني.

في ظل الاعتماد الدولي على اليورانيوم كوقود أساسي للطاقة النووية؛ حيث تعتمد الدول المستخدمة للطاقة النووية على استيراد اليورانيوم من روسيا التي هي مصدر أساسي له؛ مما يجعلها قادرة على توسيع نفوذها في السوق النووية العالمية.

كما تمتلك روسيا حوالي 40 % من إجمالي البنية التحتية في العالم لتحويل اليورانيوم، بالإضافة إلى وجود 8 محطات لتوليد الكهرباء من أصل 103 والتي تمثل 10 % من إجمالي طاقة الكهرباء النووية في الاتحاد الأوروبي. وتشير الإحصائيات إلى ارتفاع صادرات روسيا النووية منذ بدء الحرب على أوكرانيا مما أدى إلى زيادة إيرادات الكرملين؛ حيث وصلت مبيعات الوقود النووي والتكنولوجيا إلى الخارج بنحو 20 % في عام 2022 وينشط هذا القطاع في دول مثل إيران والصين والهند.

كانت الحكومة الهندية قد قررت فتح الاستثمارات الأجنبية في الطاقة النووية من أجل الوصول إلى طاقة نظيفة وتقليل الانبعاثات الكربونية.

ووقعت الهند وروسيا اتفاقية لبناء 6 مفاعلات نووية جديدة، وذلك بتكلفة تبلغ 9.3 مليار دولار، وذلك خلال زيارة رئيس الوزراء الهندي ناريندرا مودي لموسكو؛ لتعزيز التعاون بين البلدين في المجال النووي.

وأوصت الحكومة الهندية بوقف كافة المحطات التي تعمل بالفحم

واستبدالها بمفاعلات صغيرة؛ حيث وصلت القدرة الإنتاجية للطاقة النووية في الهند إلى 6780 ميجاوات بالإضافة إلى 21 وحدة بسعة 7000 ميجاوات.

وتمتلك الهند نحو 7.5 جيجاوات من الطاقة الذرية وتعمل على التوسع فيها لتصل إلى 22.5 جيجاوات بحلول عام 2031، وتسعى إلى الحصول على مصادر نظيفة لتوليد الكهرباء لتخفيف اعتمادها على الفحم الذي يدخل في 70% من الكهرباء في الهند.

لذلك التزمت الهند بتوليد نصف قدرة الكهرباء من مصادر نظيفة من أجل تحقيق هدفها الرئيسي وهو الحياد الكربوني بحلول عام 2070.

نقلة صينية في مشاريع المحطات النووية من "الجيل الرابع"

تعد الصين من الدول المرشحة لامتلاك تكنولوجيا متقدمة في بناء المحطات النووية للاستخدام السلمي لتوليد الكهرباء، وبدأت الصين في بناء محطة "شيداووان" الصينية للطاقة النووية باستخدام المفاعلات عالية الحرارة، وهي تعتبر أول محطة نووية من الجيل الرابع في الصين ودخلت حيز التنفيذ التجاري بعد وصولها بنجاح إلى 168 ساعة من التشغيل التجريبي.

المحطة يتم تنفيذها عبر شركة شنغهاي إحدى أهم الشركات في الصين لتوريد الأدوات والمعدات الخاصة بهذا المشروع، وسيجعل هذا المشروع الصين على قائمة الدول التي تقدم ابتكارًا في مجال الطاقة النووية؛ حيث إن الصين دائمًا ما تحاول إيجاد مصادر الطاقة الآمنة والنظيفة من أجل تحقيق الاستدامة وتقليل انبعاثات الكربون للوصول إلى الحياد الكربوني.

ويقوم المفاعل على تحويل الطاقة النووية والحرارية والميكانيكية والكهربائية لتوليد الطاقة، من خلال تبريد الغاز عالي الحرارة باستخدام تكنولوجيا الجيل الرابع مع إمكانية الاعتماد عليه كبديل عن مصادر الوقود الأحفوري. ويعد اكتمال هذه المحطة من أهم خطوات

جمهورية الصين في تحقيق الاكتفاء الذاتي في مجال تكنولوجيا الطاقة النووية؛ حيث إن الشركة أسهمت في إنتاج حوالي 93.4 % من المعدات المستخدمة في المفاعل.

واتجهت الصين إلى إنعاش استثماراتها في مجال الطاقة النظيفة والمتجددة؛ مما جعل البعض يطلق عليه "أوبك" المصادر المتجددة. ففي عام 2022 قدرت استثمارات الصين في مشاريع الطاقة المتجددة بما يفوق حجم الاستثمارات في باقي دول العالم. ففي الماضي اعتمد اقتصاد الصين على مصادر الوقود الأحفوري؛ حيث أدت مصادر النفط والفحم إلى دور كبير في عملية التنمية. وكانت نقطة التحول في عام 2006 عندما تم إصدار قانون الطاقة المتجددة ومن ثَمَّ اعتمدت الصين على خطة توسعية في مجال الطاقة النظيفة.

وفي عام 2015 تعهد الرئيس الصيني ببناء نظام جديد للطاقة للوصول إلى الحياد الكربوني بحلول عام 2060، ويذكر أن الصين أصبحت أكبر باعث لغازات الاحتباس الحراري في العالم، بالإضافة إلى ذلك أكبر منتج لمصادر الطاقة النظيفة من الرياح والشمس والطاقة الكهرومائية؛ حيث تسعى إلى الوصول إلى 25 % من إجمالي مصادر الطاقة في الصين بحلول عام 2030 وتوليد 33 % من الكهرباء من مصادر الطاقة النظيفة بحلول عام 2025.

وتعمل الصين حاليًا على الاستغناء عن استخدام الفحم في تشغيل محطات الطاقة حيث تتقدم السباق العالمي لبناء مفاعلات نووية جديدة، كما تتجه إلى تقليل الاعتماد على التكنولوجيا الأجنبية في ظل وجود توترات مع الغرب.

"روسيا" تتخذ خطوات جديدة نحو تقليص الصادرات النفطية لـ"أوروبا"

بدأت روسيا الاتحادية في اتخاذ عدة خطوات نحو تقليل الاعتماد على السوق الأوروبية لتصدير نفطها الخام؛ حيث قال نائب رئيس الوزراء الروسي المسئول عن شئون الطاقة ألكسندر نوفاك يوم 27 ديسمبر 2023 إن روسيا ستخفض صادراتها النفطية إلى أوروبا من 40–45 % إلى

4–5 %، في حين أنها ستعوض هذا الانخفاض بتصديرها للمواد النفطية لدول أخرى مثل الصين والهند.

وأضاف نوفاك أن روسيا لم تكن تصدر المواد النفطية للهند من قبل ولكن بلغت الصادرات النفطية الروسية للهند 40 % من إجمالي الصادرات. كما بلغت صادرات روسيا النفطية للصين ما يقرب من 45– 50 %؛ حيث أعلن نوفاك أنه سيتم تصدير الغاز إلى الصين بما يقرب 22 مليار متر مكعب.

وكانت روسيا في وقت لاحق من عام 2023 قد أعلنت عن خفض إنتاجها من النفط طواعية، وعلى غرار ما اتخذته السعودية من قرار في أوبك بلس بتخفيض النفط بمقدار مليون برميل يوميًا. ولكن تعهدت السعودية بتخفيض النفط بمقدار 500 ألف برميل يوميًا وتم تمديد ذلك القرار حتى ديسمبر 2024.

ووفقًا لرويترز فإن روسيا تخطط لخفض صادراتها النفطية التي تُنقل عن طريق البحر بمقدار يتراوح من 100 إلى 200 ألف برميل إضافيين في اليوم الواحد.

وعلى صعيد آخر، انخفضت صادرات روسيا من الغاز الطبيعي المسال إلى أوروبا أيضًا في عام 2023 بنسبة 1.9 % أي 15.8 مليون طن متري. كما خفضت روسيا من تصديرها للغاز الطبيعي المسال لآسيا في عام 2023 بنسبة 11 % أي 14.9 مليون طن متري. وبشكل عام خفضت روسيا تصديرها للغاز الطبيعي المسال للعالم أجمع في 2023 بنسبة 6 %.

والجدول التالي يوضح كميات الغاز الطبيعي المسال الروسي بالمليون طن في العامين 2022 و 2023.

mln tons	2023	2022
Yamal LNG	18.7	20.8
-Europe	13.9	15.1
-Asia	4.6	5.2
Sakhalin-2 (Asia)	10.1	11.2
Kriogaz-Vysotsk	0.8	0.7
-Europe	0.8	0.7
LNG Portovaya	1.4	0.4
-Europe	1.1	0.3
-Asia	0.2	0.0
Total Asia	14.9	16.7
Total Europe	15.8	16.1
Total LNG exports	31.0	33.0

وبالنظر إلى عائدات روسيا من تصديرها للغاز والنفط سنلاحظ أنه خلال الربع الأول من عام 2023، تراجعت إيرادات الطاقة بنسبة 45 % على أساس سنوي إلى 19.6 مليار دولار. وتلك خسارة كبيرة بالنسبة

للاقتصاد الروسي الذي يعتمد بشكل أساسي على عوائد النفط والغاز؛ حيث قالت وكالة الطاقة الدولية إن إيرادات النفط والغاز الروسي شكلت ما يقرب من نصف الميزانية الفيدرالية لروسيا في عام 2021.

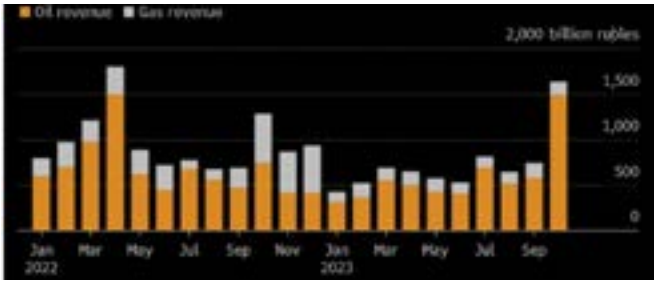
وقد قال البنك المركزي في مراجعته للاستقرار المالي الروسي إن إيرادات أكبر منتجي النفط والغاز الطبيعي في روسيا انخفضت بنسبة 41 % في الأشهر التسعة الأولى لعام 2023. كما أضاف البنك المركزي أن سعر خام الأورال الروسي انخفض في التسعة أشهر الأولى بنسبة 26 % في المتوسط.

ولكن بالنظر للرسم البياني التالي سنرى أن إيرادات النفط والغاز الروسي ارتفعت في أكتوبر إلى أعلى مستوياتها منذ إبريل 2022 بسبب ارتفاع أسعار النفط ووقف الدعم الحكومي لمصافي التكرير.

وقالت بلومبرج إن بيانات وزارة المالية الروسية أظهرت أن صافي إيرادات النفط تضاعف تقريبًا بين إبريل وأكتوبر؛ حيث بلغ إجماله 11.3 مليار دولار وشكل 31 % من إجمالي صافي إيرادات ميزانية روسيا لذلك الشهر.

وكما تمت الإشارة في أول التقرير أن الصادرات الروسية من النفط والغاز تمت إعادة توجيهها إلى الهند والصين؛ لذا فإن روسيا لم تتأثر كثيرًا بخفض الإمدادات لأوروبا أو حتى بالعقوبات الأوروبية عليها، والدليل على ذلك أن عجز الموازنة العامة لروسيا عام 2023 بلغ 1 % مما يعني أنه سجل تحسنًا بعد أن كان 2 % في 2022.

ولكن من محل قراءتنا للصادرات الروسية للهند، فإنه لا يجب على روسيا التعويل كثيرًا على ذلك المنفذ حيث إن روسيا شهدت عددًا من المشاكل بسبب طرق الدفع؛ فالهند تريد أن تدفع بالروبية ولكن روسيا لا تريد أن تقبل سوى بالروبل الروسي؛ ومن ثم شهدنا في ديسمبر 2023 توجه عدد من السفن الروسية المحملة بالنفط والغاز بعيدًا عن السواحل الهندية وقيل إن ذلك التوجه كان بسبب مشاكل في طريقة الدفع.



IAFES
INTERNATIONAL AGENCY
FOR ENERGY SECURITY LLC

SBHC for Studies and Research in Energy Sciences
EST. 2022
مركز سيف بن هلال لدراسات وأبحاث علوم الطاقة

حدى مؤسسات الوكالة الدولية لأمن الطاقة
A Subsidiary of the "International Agency for Energy Security"

IAFES

مرصد أمن الطاقة

دورية علمية.

نصف شهرية.

تصدر عن
مركز سيف بن هلال
لدراسات وأبحاث علوم الطاقة.