الأمم المتحدة

E/C.14/2000/5

المجلس الاقتصادي والاجتماعي

Distr.: General
22 July 2000
Arabic
Original: English

اللجنة المعنية بتسخير الطاقة والموارد الطبيعية لأغراض التنمية

الدورة الثانية

١٤-٢٥ آب/أغسطس ٢٠٠٠

البند ١١ من جدول الأعمال المؤقت*

الاستخدام المتعدد الأغراض للموارد المائية

حالة توليد الطاقة الكهرمائية

تقرير الأمين العام

المحتويات

		الفقرات	الصفحة
	مقدمة	١-٤	٢
أولا -	توليد الطاقة الكهرمائية	٥-٨	٤
ثانيا -	تطورات الطاقة الكهرمائية: العالم النامي	٩-٢٤	١١
	ألف - آسيا والمحيط الهادئ	١٠-١٥	١١
	باء - أفريقيا	١٦-٢١	١٢
	جيم - أمريكا اللاتينية	٢٢-٢٤	١٤
ثالثا -	توليد الطاقة الكهرمائية على نطاق صغير	٢٥-٢٨	١٤
رابعا -	الاستنتاجات	٢٩-٣١	١٥

* E/C.14/2000/1.

270700 260700 00-52011 (A)
0052011

مقدمة

١ - تشكل الكهرباء حصة متزايدة من الطلب النهائي على الطاقة في جميع أنحاء العالم، ومن المتوقع لهذا الاتجاه أن يستمر، خصوصا في البلدان النامية. وعلى الرغم من أن أنواع الوقود الأحفورية ظلت ولا تزال تشكل مصدر الطاقة الأساسي الغالب لتوليد الكهرباء في جميع أنحاء العالم، فإن الطاقة الكهرمائية أحرزت تقدما ملموسا في كثير من البلدان. وبالنظر إلى أن الطاقة الكهرمائية تشكل موردا محليا ونتيجة لما تنطوي عليه من إمكانيات كبيرة، فإن من المتوقع أن تسهم مساهمة كبيرة في حقل توليد الكهرباء في عدد كبير من بلدان العالم النامي، لا سيما في أفريقيا وآسيا.

٢ - ويتواصل تزايد الطلب على الكهرباء تزايدا سريعا في البلدان النامية كلها تقريبا، بينما يستمر تعاظم الهوة بين العرض والطلب. وتكتسب الكهرباء أهمية متزايدة في المزيج الكلي للطاقة في البلدان النامية، لأن توافر الطاقة الكهربائية بالقدر الكافي وعلى نحو موثوق به يشكل ضرورة رئيسية من ضرورات التنمية الاقتصادية والاجتماعية.

٣ - وقد يكون نمو الطاقة الكهرمائية قد بلغ مرحلة النضج في معظم بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (انظر الشكل الأول للاطلاع على موارد الطاقة الكهرمائية الصافية الصالحة للاستغلال والنسبة المئوية المستغلة منها)، بينما لا تزال توجد إمكانية هائلة لمزيد من التنمية في العالم النامي. بيد أن الشواغل المتعلقة بالآثار البيئية والاحتياجات اللازمة للخزانات من الأراضي قد حدت في الآونة الأخيرة من المساعدة الإنمائية المتعددة الأطراف المقدمة لتنمية الطاقة الكهرمائية في البلدان النامية. وينبغي النظر في هذا الأمر في سياق المناقشات الراهنة بشأن الانبعاثات الكربونية والاحترار العالمي، مع المراعاة الحصيفة لكل من الاحتياجات الإنمائية والشواغل البيئية والاجتماعية. وتشكل الطاقة الكهرمائية، بنطاقاتها الكبيرة والمتوسطة والصغيرة، مصدرا مجربا على مدى الزمن لتوليد الكهرباء، يخلو نسبيا من انبعاثات غازات الدفيئة. والطاقة الكهرمائية لها ميزات كثيرة من الناحية الايكولوجية، في وقت يتعين فيه بذل جهود كبيرة لتخفيض انبعاثات غازات الدفيئة.

الشكل الأول – مدى نمو موارد الطاقة الكهرمائية في العالم

الطاقة الصافية الصالحة للاستغلال مقيسة بالتيراواط – ساعة، والنسبة المئوية المستغلة منها

أوروبا – منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي
٦٤٠ تيراواط – ساعة/سنة
٦٣ في المائة

أوروبا الشرقية والاتحاد السوفياتي السابق
٢٦٥ ١تيراواط – ساعة/سنة
٢١ في المائة

آسيا
١٦٥ ١ تيراواط – ساعة/سنة
٤٥ في المائة

المحيط الهادئ
١٧٢ تيراواط – ساعة/سنة
٢٣ في المائة

الشرق الأوسط وشمال أفريقيا
٢٦٠ تيراواط – ساعة/سنة
٦ في المائة

أفريقيا جنوب الصحراء
٧١٠ تيراواط – ساعة/سنة
٦ في المائة

أمريكا اللاتينية
٢٨٠ ٣ تيراواط – ساعة/سنة
١٢ في المائة

أمريكا الشمالية
٨٠٠ تيراواط – ساعة/سنة
٧٢ في المائة

المصدر: إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية بالأمانة العامة للأمم المتحدة، بناء على ''حولية إحصاءات الطاقة، ١٩٩٦'' (منشورات الأمم المتحدة، رقم المبيع E/F.99.XVII.3)؛ و ''موارد الطاقة المتجددة: الفرص والقيود، ١٩٩٠-٢٠٢٠'' (لندن، مجلس الطاقة العالمي، أيلول/سبتمبر ١٩٩٣).

٤ - وقد أصبح توليد الطاقة الكهربائية محور البرامج الوطنية الجادة للتنمية الاقتصادية التي ترمي إلى تعجيل خطى النمو الاقتصادي والتنمية الاجتماعية. ومن المتوقع أن يظل النمو الطويل الأمد لاستهلاك الكهرباء قويا في الاقتصادات النامية باعتباره ناتجا بصفة رئيسية عن تحسن نوعية المعيشة البشرية: فهناك ارتباط لا لبس فيه بين ارتفاع مستويات الدخل الفردي وازدياد استخدام الكهرباء.

أولا - توليد الطاقة الكهرمائية

٥ - بلغت القدرة الفعلية لمنشآت توليد الكهرباء في العالم حوالي ١١٨ ٣ مليون كيلوواط في عام ١٩٩٦؛ والنسبة الغالبة من المحطات القائمة لتوليد الطاقة الكهربائية الصافية في العالم هي المحطات التي تستخدم الوقود الأحفوري، إذ تبلغ ٦٥,٢ في المائة، وتليها المحطات الكهرمائية التي تقارب نسبتها ٢٢,٦ في المائة، ثم المحطات النووية ونسبتها ١١,٢ في المائة، والمصادر الأخرى (الحرارية - الأرضية، والريحية، والشمسية، والكتلة الحيوية) التي تناهز نسبتها ١ في المائة. ويبين الشكل الثاني نسب الأنواع الرئيسية الثلاثة لتوليد الكهرباء: ففي عام ١٩٩٦، قاربت حصة الطاقة الكهرمائية المولدة ١٦ في المائة من مجموع الكهرباء المولدة في أفريقيا وآسيا ومنطقة المحيط الهادئ وبلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، أما في أمريكا اللاتينية فقد جاء معظم الكهرباء المولدة من المصادر الكهرمائية، إذ بلغت نسبتها ٧٤ في المائة تقريبا من مجموع الكهرباء المولدة[(١)].

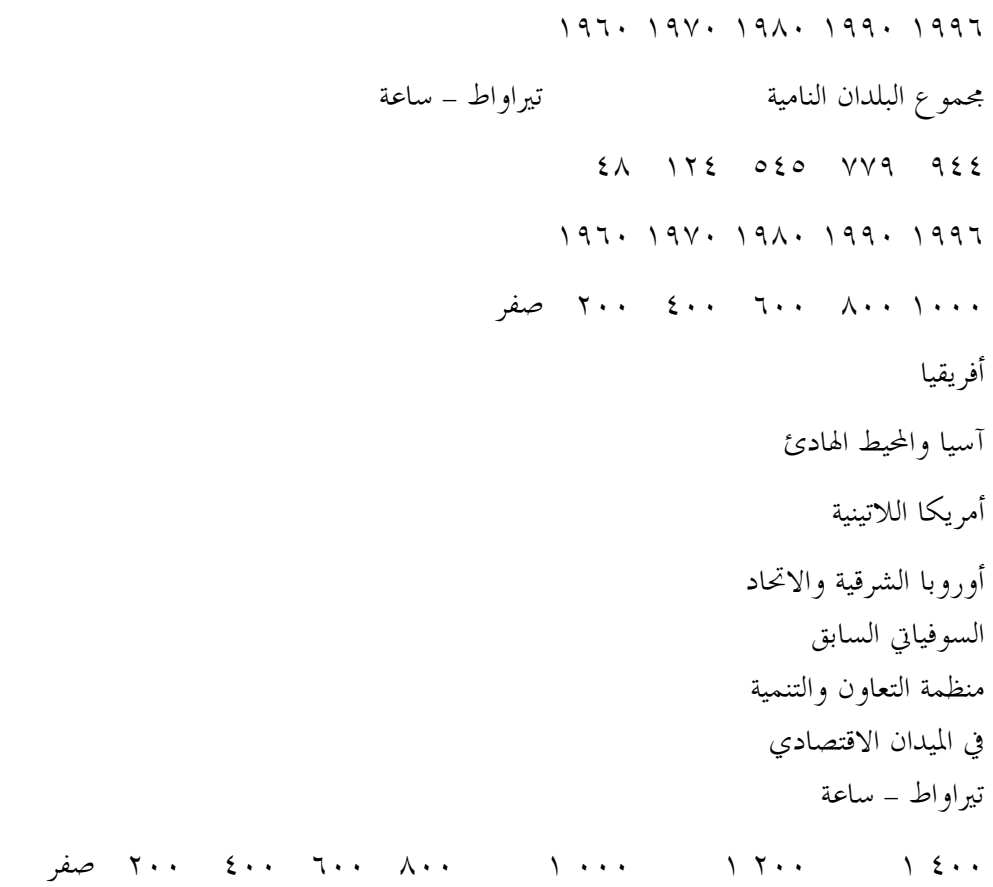
الشكل الثاني: نسب توليد الكهرباء حسب الأنواع الرئيسية في عام ١٩٩٦

المصدر: إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية بالأمانة العامة للأمم المتحدة، بناء على ''حولية إحصاءات الطاقة'' (منشورات الأمم المتحدة)، أعداد مختلفة.

٦ - وعلى النطاق العالمي، زاد توليد الطاقة الكهرمائية من ٤٤٨ ٠٤١ ٢ مليون كيلوواط - ساعة في عام ١٩٨٧ إلى ٣٢٤ ٥٨٨ ٢ كيلوواط - ساعة في عام ١٩٩٦، أي بمقدار ٨٧٦ ٥٤٦ مليون كيلوواط - ساعة خلال فترة السنوات العشر، وبذا فإن متوسط الزيادة السنوية يقارب ٢,٣ في المائة[٢]. ووفقا لما ورد في ''المنظور الاستشرافي للطاقة على المستوى الدولي، ٢٠٠٠'' الصادر عن وكالة معلومات الطاقة بالولايات المتحدة، تبلغ الزيادة المسقطة في استهلاك الطاقة الكهرمائية ٥٤ في المائة فيما بين عامي ١٩٩٧ و ٢٠٢٠، أي ما يكفي بالكاد للإبقاء على حصة الطاقة الكهرمائية وغيرها من مصادر الطاقة المتجددة عند حوالي ٨ في المائة من مجموع الاستهلاك العالمي من الطاقة. ومن المتوقع أن يحدث نصف هذه الزيادة تقريبا في العالم النامي حيث يجري حاليا تخطيط وتشييد بعض المشاريع الضخمة للطاقة الكهرمائية.

٧ - ويبين الشكل الثالث مجموع الطاقة الكهرمائية المولدة في المناطق المختلفة فيما بين عامي ١٩٦٠ و ١٩٩٦. وفي تلك الفترة، كانت بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي هي المنتج الأكبر، بفارق كبير، للطاقة الكهرمائية، إذ يناهز مجموع ما أنتجته منها ٨٢٥ ٣٣٧ ١ مليون كيلوواط - ساعة (حوالي ٣٣٨ ١ تيراواط - ساعة) في عام ١٩٩٦، بينما بلغ إنتاج بقية العالم من الطاقة الكهرمائية حوالي ٤٩٩ ٢٥٠ ١ مليون كيلوواط - ساعة. ويبين الشكل الفرعي المدرج في إطار الشكل الثالث المستوى المنخفض نسبيا لمجموع الطاقة الكهرمائية المولدة في جميع البلدان النامية، الذي يناهز ١٨٦ ٩٤٤ مليون كيلوواط - ساعة (حوالي ٩٤٤ تيراواط - ساعة)، أي ٧٠ في المائة من مجموع الطاقة الكهرمائية المولدة في بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي في عام ١٩٩٦[٢].

الشكل الثالث - توزيع الطاقة الكهرمائية المولدة حسب المنطقة، ١٩٦٠-١٩٩٦



المصدر: إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية بالأمانة العامة للأمم المتحدة، بناء على ''حولية إحصاءات الطاقة'' (منشورات الأمم المتحدة)، أعداد مختلفة.

٨ - وفي عام ١٩٩٦، كانت بلدان أمريكا الشمالية الأعضاء في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي هي المنتج الأكبر للطاقة الكهرمائية، إذ ناهز مجموع إنتاجها ٨٢٨ ٧٢٨ مليون كيلوواط - ساعة، أي ما نسبته ٢٩ في المائة من المجموع العالمي للطاقة الكهرمائية المولدة، وتليها أمريكا اللاتينية بإنتاج قدره ٢٢٢ ٥٠٢ مليون كيلوواط - ساعة، أي ما نسبته ١٩ في المائة. أما بلدان أوروبا الأعضاء في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي وبلدان آسيا والمحيط الهادئ فقد ناهزت حصة كل منهما ١٧ في المائة من المجموع العالمي للطاقة الكهرمائية المولدة. وكانت حصص المناطق الأخرى كما يلي: أوروبا الشرقية والاتحاد السوفياتي السابق ١١ في المائة؛ وبلدان المحيط الهادئ الأعضاء في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي ٥ في المائة؛ وأفريقيا ٢ في المائة (انظر الشكل الرابع والجدول). واحتلت المراتب الخمس الكبرى بين منتجي الطاقة الكهرمائية في عام ١٩٩٦ كندا والولايات المتحدة الأمريكية والبرازيل والصين والاتحاد الروسي. وبلغت حصة هذه البلدان مجتمعة أكثر من نصف المجموع العالمي للطاقة الكهرمائية المولدة[١].

الشكل الرابع – النسب الإقليمية للطاقة الكهرمائية المولدة في عام ١٩٩٦

آسيا والمحيط الهادئ

%١٧

أفريقيا

%٢

أمريكا اللاتينية

%١٩

منظمة التعاون والتنمية في

الميدان الاقتصادي – أوروبا

%١٧

المجموع العالمي للطاقة الكهرمائية المولدة

في عام ١٩٩٦: ٥٨٨ ٢ تيراواط – ساعة

منظمة التعاون والتنمية في الميدان

الاقتصادي – أمريكا الشمالية

%٢٩

منظمة التعاون والتنمية في الميدان

الاقتصادي – المحيط الهادئ

%٥

أوروبا الشرقية والاتحاد

السوفياتي السابق

%١١

المصدر: إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية بالأمانة العامة للأمم المتحدة، بناء على ''حولية إحصاءات الطاقة، ١٩٩٦'' (منشورات الأمم المتحدة، رقم المبيع E/F.99.XVII.3).

التوزيع الإقليمي للطاقة الكهرمائية المولدة، ١٩٩٦

(بملايين الكيلوواط - ساعة)

العالم	٢ ٥٨٨ ٣٢٤
آسيا والمحيط الهادئ	٤٣٣ ٣٤٧
أفريقيا	٥٨ ٧٧٩
أمريكا اللاتينية	٥٠٢ ٢٢٢
منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي - أوروبا	٤٥٢ ٤٦٦
منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي - أمريكا الشمالية	٧٢٨ ٨٢٨
منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي - المحيط الهادئ	١٣٦ ٠٥٤
أوروبا الشرقية والاتحاد السوفياتي السابق	٢٧٦ ٦٢٨

المصدر: إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية بالأمانة العامة للأمم المتحدة، بناء على ''حولية إحصاءات الطاقة، ١٩٩٦'' (منشورات الأمم المتحدة، رقم المبيع E/F.99.XVII.3).

ثانيا – تطورات الطاقة الكهرمائية: العالم النامي

٩ – توجد حاليا مشاريع كثيرة للطاقة الكهرمائية قيد التنفيذ أو قيد التخطيط بغرض التشييد في عدة بلدان من بلدان العالم النامي. ويرد أدناه استعراض لأهم مشاريع الطاقة الكهرمائية في مختلف مناطق العالم النامي. ومن الواضح أن إنشاء هذه المرافق الكهرمائية سيسهم إسهاما كبيرا في إدامة نمو الطاقة المتجددة في المستقبل المنظور.

ألف – آسيا والمحيط الهادئ

١٠ – تنطوي الموارد المائية في آسيا على إمكانيات هائلة في مجالي توليد الطاقة الكهرمائية والري معا. فهناك عدة منظومات نهرية رئيسية تنطوي على قدر ممتاز من الطاقة الكهرمائية، ويتيسر فيها تشييد سدود ذات ارتفاعات منخفضة وأحجام كبيرة من الدفق. بيد أن التباين الموسمي في التهطال يمثل عاملا حاسما في تطوير معظم هذه المواقع. ففي حالة انخفاض التدفقات الهيدرولوجية بقدر كبير عن المستويات المتوقعة لفترات ممتدة من الزمن نتيجة للجفاف ستحدث انخفاضات حادة في الناتج من الطاقة الكهرمائية مما يسبب قدرا كبيرا من عدم التيقن من الإيرادات الآتية من الطاقة الكهرمائية.

١١ – وهناك حاليا عدة مشاريع للطاقة الكهرمائية قيد التنفيذ في المنطقة: فكل من جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية والصين ولاو وماليزيا وفييت نام والهند لديها خطط لإضافة منشآت كبيرة للطاقة الكهرمائية في العقد التالي أو نحوه. وفي الصين، ستتجاوز القدرة الفعلية لتلك المنشآت ٣٠ غيغاواط. ويجري العمل حاليا في المرحلة الثانية لتشييد سد الجنادل الثلاثة، الذي ستبلغ قدرته ١٨,٢ غيغاواط، ولدى انتهاء هذه المرحلة سيبدأ توليد الكهرباء من السد. وعند إتمام هذا المشروع في عام ٢٠٠٩، من المتوقع أن ينتج السد ما يصل إلى ٠٠٠ ٨٥ مليون كيلوواط – ساعة من الكهرباء سنويا. وقد أعلنت الصين عن خطط لإنشاء ١٢ قاعدة رئيسية للطاقة الكهرمائية في البلد[٣].

١٢ – وفي الهند، تشكل الطاقة الكهرمائية حوالي ٢٢ في المائة من مجموع الطاقة الفعلية لتوليد الكهرباء (١٠٤ ٢١ ميغاواط مما مجموعه ٨٠٣ ٩٦ ميغاواط في عام ١٩٩٦)[١]. وهناك خطط لتحقيق زيادة كبيرة في قدرات توليد الطاقة الكهرمائية في السنوات القليلة التالية – تقارب ٣٥,٥ غيغاواط بحلول عام ٢٠١٢. ومن المعروف أن هناك قيد التنفيذ حاليا اثنى عشر مشروعا كبيرا ستضيف إلى القدرة الفعلية القائمة ما يصل إلى ٠٠٠ ٤ ميغاواط، ومن المقرر إنجازها في غضون بضع سنوات. وتجابه الهند حاليا مشاكل خطيرة في مجال الإمداد بالطاقة الكهربائية حيث يُقدر أن القدرة الراهنة على توليد الكهرباء تقل بحوالي ٣٠ في المائة عن مقدار الطلب. ونتيجة لذلك، يلزم للهند حاليا أن تخصص استثمارات

ضخمة لإضافة قدرات جديدة في مجال توليد الطاقة الكهربائية. وتتوقع الهند أن يصل مجموع الإضافات اللازمة إلى ٥٠٠ ١١١ ميغاواط بحلول عام ٢٠٠٧[٤].

١٣ - ونُفذت أيضا عدة مشاريع للطاقة الكهرمائية في البلدان الأخرى في المنطقة. ففي فييت نام، تبلغ حصة الطاقة الكهرمائية حاليا حوالي ٦٠ في المائة من مجموع قدرات توليد الكهرباء في ذلك البلد، التي تناهز ٠٠٠ ٥ ميغاواط، ويجري حاليا التخطيط لتشييد محطة للطاقة الكهرمائية قدرتها ٦٠٠ ٣ ميغاواط ينتظر أن تدخل حيز التشغيل في غضون عقد أو نحوه. وأحيت ماليزيا خططا سابقة لمشروع كبير للطاقة الكهرمائية في ساراواك، وإن كانت قدرة التوليد المقررة لهذا المشروع قد خُفضت إلى ٥٠٠ ميغاواط. وتوصلت تايلند إلى اتفاق مع جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية لشراء طاقة كهربائية إضافية من محطات للطاقة الكهرمائية في جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية[٥].

١٤ - وقد قُدرت إمكانيات الموارد الكهرمائية في نيبال بما يصل إلى ٠٠٠ ٨٣ ميغاواط، وإن كانت نسبة المستغل منها تقل عن ١ في المائة. ويوجد قيد التنفيذ حاليا مشروع للطاقة الكهرمائية قدرته ١٤٤ ميغاوات، بتمويل من مصرف التنمية الآسيوي والحكومة اليابانية؛ كما توصلت نيبال والهند إلى اتفاق للاضطلاع المشترك بمشاريع كهرمائية، من المقرر أن تكون الهند السوق الرئيسية المحتملة لها[٦]. وستقوم الهند أيضا بتطوير عدد من مشاريع الطاقة الكهرمائية في بوتان في غضون العقد التالي، كي تتمكن من استيراد الكهرباء إلى عدد من الولايات الهندية الواقعة ضمن الشبكة الكهربائية لشرقي البلد. وتعتمد سري لانكا اعتمادا يكاد يكون كليا في توليد الكهرباء على مصادر الطاقة الكهرمائية، مما يجعلها معرضة لتأثيرات التقلبات في هطول الأمطار(٥).

١٥ - وفي جمهورية إيران الإسلامية، تقدر القدرات الجديدة التي يمكن إنشاؤها بحلول عام ٢٠٢٠ لتوليد الكهرباء من المصادر الكهرمائية بنحو ٠٠٠ ٦ ميغاواط[٥].

باء - أفريقيا

١٦ - في كثير من البلدان الأفريقية، تشكل الطاقة الكهرمائية حصة جد كبيرة من المقدار الفعلي لقدرات توليد الكهرباء، ومن المتوقع أن تزيد هذه الحصة بنسبة الضعف في العقدين التاليين: ففي اثيوبيا وجمهورية الكونغو الديمقراطية وزامبيا وكوت ديفوار وموزامبيق، تكاد تكون كل الكهرباء الواصلة إلى الشبكات آتية من المصادر الكهرمائية[٧].

١٧ - وفي شرق أفريقيا، توجد لدى اثيوبيا خطط تستهدف تحقيق زيادة كبيرة في قدرات توليد الكهرباء في ذلك البلد. وقد تمت إقامة محطة للطاقة الكهرمائية في غربي اثيوبيا قدرتها ٣٤ ميغاواط، ويجري في الوقت نفسه تحسين المنشآت الأخرى القائمة. ويوجد قيد التشييد

منشأتان للطاقة الكهرمائية قدرتاهما ١٨٤ ميغاواط و ٧٣ ميغاواط؛ ومن المتوقع بحلول عام ٢٠٠٣ أن يبدأ تشغيل منشأة للطاقة الكهرمائية على نهر غوجيب قدرتها ١٥٠ ميغاواط، ويُعتزم إقامة منشآت غيرها للطاقة الكهرمائية. ويجري التخطيط لإقامة محطة للطاقة الكهرمائية على النيل في شمال السودان قدرتها ٣٠٠ ميغاواط، وقد تم فيما يبدو تأمين التمويل اللازم لذلك. وفي جنوب أوغندا، وعلى نهر النيل أيضا، يجري توسيع منشأة شلالات أوويتر للطاقة الكهرمائية لزيادة قدرتها على توليد الكهرباء بمقدار ٢٠٠ ميغاواط. وهناك منشأة كهرمائية أخرى على النيل قدرتها ٢٥٠ ميغاوات ينتظر أن تدخل حيز التشغيل بحلول عام ٢٠٠٢، وهي تمثل المشروع الأكبر ضمن عدة مشاريع للتوليد المستقل للطاقة الكهرمائية يجري حاليا تطويرها في أوغندا. ويجري تخطيط مشروع لإقامة منشأة للطاقة الكهرمائية في شمال غرب أوغندا قدرتها ١٨٠ ميغاواط، وكذلك منشأة أخرى أصغر حجما تتراوح قدرتها من ١٠ إلى ١٢ ميغاواط[٧].

١٨ - وفي الجنوب الأفريقي، ستزداد قدرة توليد الكهرباء في أنغولا بنسبة تقارب الضعف عندما تكتمل منشأة كابندا للطاقة الكهرمائية التي ستبلغ قدرتها ٥٢٠ ميغاوات. أما مشروع مياه الهضاب في ليسوتو، الذي يتضمن إنشاء سدود وأنفاق وخطوط أنابيب، فهو مصمم على أن يشتمل على قدرة على توليد الطاقة الكهرمائية مجموعها ٢٧٤ ميغاواط، وتوجد قيد التشغيل بالفعل كمرحلة أولى لذلك منشأة كهرمائية قدرتها ٨٠ ميغاواط. وتعتزم زامبيا تجديد مرافق توليد الكهرباء في شلالات فيكتوريا وتتوقع أن تعيد إلى هذه المنشآت قدرتها الكاملة على توليد الكهرباء، وهي ١٨٠ ميغاواط[٧].

١٩ - وفي غرب أفريقيا، توجد لدى غانا خطط لإقامة منشأة إضافية للطاقة الكهرمائية على نهر بلاك فولتا ستبلغ قدرتها على توليد الكهرباء ٤٠٠ ميغاواط، ويحتمل أن توفر طاقة كهربائية للتصدير إلى بوركينا فاسو وكوت ديفوار ومالي. وافتتحت في غينيا في تموز/يوليه ١٩٩٩ منشأة غارافي للطاقة الكهرمائية التي تبلغ قدرتها ٧٥ ميغاواط. وهذه هي أكبر منشأة للطاقة الكهرمائية في البلد، وستمد كوناكري، عاصمة غينيا، بالطاقة الكهربائية. وتوجد قيد المناقشة حاليا خطط لإقامة منشأة ذات قدرة أكبر (٩٠٠ ميغاواط) تقع بعد منشأة غارافي في اتجاه أدنى المجرى على نهر كونكوري[٧].

٢٠ - وفي وسط أفريقيا، تعتزم جمهورية الكونغو الديمقراطية إجراء توسعة أخرى لمنشأة إنغا الكهرمائية القائمة على نهر الكونغو. والهدف المقصود لمحطة إنغا الثانية التي تبلغ قدرتها ٢ ٠٠٠ ميغاواط ومنشأة إنغا الكبرى التي تبلغ طاقتها ٤٠ ٠٠٠ ميغاواط هو أساسا توفير طاقة كهربائية للتصدير إلى الجنوب الأفريقي. وقدرة هذين المشروعين معا تكاد تكافئ

القدرة الفعلية الحالية في جنوب أفريقيا. وتوجد قيد التنفيذ أو التخطيط حاليا عمليات أخرى للتوصيل فيما بين البلدان. فمشروع نهر كويني المشترك بين أنغولا وناميبيا لتوليد الطاقة الكهرمائية سيتألف من منشأة لتوليد الطاقة الكهربائية تتراوح قدرتها من ٢٠٠ إلى ٣٨٠ ميغاواط لإمداد الطاقة الكهربائية إلى أنغولا وجنوب أفريقيا وناميبيا[٧].

٢١ - وفي شمال أفريقيا، في مصر، تبلغ نسبة الطاقة الكهرمائية المولدة من المحطات المائية الثلاث في أسوان ٥١ في المائة من مجموع قدرة توليد الكهرباء في البلد. بيد أنه لا يتوقع حدوث نمو في الطاقة الكهرمائية الفعلية في مصر خلال السنوات القليلة المقبلة إلا بقدر ضئيل جدا[٨].

جيم - أمريكا اللاتينية

٢٢ - في أمريكا الوسطى والجنوبية، وأساسا في باراغواي والبرازيل وبيرو وشيلي وفنزويلا وكولومبيا، توفر السدود الكهرمائية ٥٠ في المائة أو أكثر من مجموع القدرة الفعلية لمرافق توليد الطاقة الكهربائية، وتوجد حاليا خطط لإضافة مقادير كبيرة إلى تلك القدرة في عدة بلدان في المنطقة. وفي الأرجنتين تبلغ نسبة الطاقة الكهرمائية حوالي ٤٣ في المائة من القدرة الفعلية لمرافق توليد الكهرباء[٩].

٢٣ - وفي شيلي، تشكل الطاقة الكهرمائية المولدة من الأنهار المتدفقة غربا من جبال الأنديز المصدر الأكبر للكهرباء، إذ تبلغ نسبتها ٨٠ في المائة تقريبا من القدرة الفعلية لمرافق توليد الكهرباء. وقد أثر الجفاف الكبير الذي استمر من أواخر عام ١٩٩٧ إلى أن انقضى جزء كبير من عام ١٩٩٩ تأثيرا شديدا على قطاع الكهرباء في ذلك البلد، ونفذ خلالها نظام دوري لقطع التيار الكهربي عن سنتياغو، العاصمة. ونتيجة لذلك، تعمل شيلي حاليا على تنويع مصادرها الرئيسية للطاقة المستخدمة في توليد الكهرباء[٩].

٢٤ - ويأتي مصدر البرازيل الرئيسي للكهرباء من الطاقة الكهرمائية، التي توفر حوالي ٩٥ في المائة من الطاقة الكهربائية في ذلك البلد. وبالاشتراك مع باراغواي، تحتفظ البرازيل بأكبر مجمع في العالم للطاقة الكهرمائية، وهو منشأة إيتايبو التي تبلغ قدرتها ٠٠٠ ١٢ ميغاواط[٩].

ثالثا - توليد الطاقة الكهرمائية على نطاق صغير

٢٥ - تتعرض البلدان النامية كلها تقريبا لضغط سياسي واجتماعي يدفعها إلى توصيل الكهرباء إلى المناطق الريفية المتناثرة. وكثيرا ما يكون إمداد المناطق الريفية بالكهرباء مقيدا بقلة الكثافات السكانية وضآلة القدرة الشرائية لدى سكان الريف، مما يحد من إمكانية استخدام خيارات الإمداد اللامركزي القادرة على الاستمرار تجاريا. وفي سياق البحث عن أدنى الوسائل تكلفة لتوفير الكهرباء للمناطق الريفية، يمكن أن تمثل المحطات الكهرمائية

اللامركزية المتوسطة والصغيرة خيارا جذابا لإدماج المناطق الريفية في منظومة ''الشبكة المحلية''.

٢٦ - وقد أصبحت المصادر المتوسطة للطاقة الكهرمائية، التي تتراوح قدرتها بين ٠,٥ و ٢ ميغاواط، تمثل بدرجة متزايدة وسيلة جذابة لتوليد الاحتياجات الكهربائية الأساسية، باستخدام الموارد المائية للأنهار الصغيرة، خصوصا في المناطق البعيدة عن الشبكة الوطنية. وهذه الوسيلة تعتبر من التكنولوجيات المكتملة التطور، وهي معززة بتقنيات جديدة للتصميم، وتعد مناسبة للبلدان المتقدمة النمو والنامية على السواء.

٢٧ - وقد أنجزت الأمم المتحدة دراسة استقصائية لتقييم الموارد المتوسطة للطاقة الكهرمائية في ٤٦ بلدا ناميا، استهدفت تحديد المشاريع الممكنة التنفيذ تقنيا والجذابة اقتصاديا لتزويد المناطق المعزولة بالكهرباء. وتبين نتائج هذه الدراسة النطاق الهائل لإمكانيات هذه التكنولوجيا في كثير من المناطق، وأوضحت مشاريع المتابعة التي اضطُلع بها في بعض المواقع ضرورة مراعاة الأبعاد البيئية والاجتماعية والاقتصادية لدى تطوير هذه الموارد.

٢٨ - أما المنظومات الصغيرة للطاقة الكهرمائية، التي تتكون من سدود صغيرة يسهل تشييدها على الأنهار الصغيرة والجداول المائية، باستخدام الردم بالقمامة أو بالصخور، وتُوصل بتوربينات صغيرة ومولدات كهربائية تتراوح قدراتها من ١ إلى ٥٠ كيلوواط، فيمكن أن تفي باحتياجات أسرة واحدة أو عدة أسر معيشية. والمنظومة الصغيرة لتوليد الطاقة الكهرمائية تتألف في المعتاد من ''محرك جدولي''[١٠]، حيث تساق المياه من أحد الجداول المائية إلى خط للأنابيب كي تكتسب طاقة كافية لتسيير منظومة تتكون من مولد كهربائي غير مسفري متردد التيار وذي مغنطيس دائم وموصول بعجلة توربينية برونزية مخددة ومنافث جامعة. ويمكن استعمال هذه المنظومة في نظم الطاقة الكهربائية المعتمدة على البطاريات، حيث يتم توليد الكهرباء بمعدل ثابت ثم تخزن في بطاريات. وفي المواقع التي يتوافر فيها ضغط كاف ومعدلات كافية للتدفق، يمكن توليد الكهرباء بفلطيات أعلى لنقلها عبر مسافات طويلة حيث تخفض الفلطية لشحن البطاريات.

رابعا - الاستنتاجات

٢٩ - لكي يتم التصدي لتحديات التنمية المستدامة، ينبغي إبقاء جميع الخيارات متاحة فيما يتعلق بتكنولوجيا توليد الكهرباء. والمصادر المائية تستمد طاقتها من مورد متجدد، ومن ثم فإنها بحكم التعريف متجددة؛ ولذا فإن الطاقة الكهرمائية تنطوي على إمكانيات كبيرة لتحقيق انخفاض في انبعاثات غازات الدفيئة إذا استعيض بها عن المصادر القائمة والمزمع إنشاؤها لتوليد الكهرباء بواسطة حرق الوقود الأحفوري. ويتميز التوسع في استخدام الطاقة الكهرمائية بأنه فعال من حيث التكلفة، ولا يحدث تشوهات في الأسواق، ويمكن أن يخفض بشدة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من قطاع الطاقة الكهربائية.

٣٠ - بيد أن هناك عيوبا بيئية ترتبط بالطاقة الكهرمائية، خصوصا فيما يتعلق بآثار السدود على النظم الإيكولوجية النهرية. ويلزم معالجة الآثار التي تسبب تدهورات بيئية، مثل التغيرات الإيكولوجية، والآثار التي تتعرض لها الأسماك، وانخفاض تدفق المياه. ومن الآثار الواضحة للمشاريع الكبيرة لتنمية الطاقة الكهرمائية تهجير السكان، وهو أمر يمكن تقليله إلى الحد الأدنى بجملة وسائل منها على سبيل المثال التدقيق في اختيار الموقع وتصميم المشروع على نحو يقلل المنسوب الأعلى للخزان.

٣١ - ويمكن أن تؤدي الاعتبارات البيئية، وخصوصا الانبعاثات الكربونية في حالة الوقود الأحفوري وتدمير الموائل في حالة السدود الكهرمائية، على سبيل المثال، إلى تعقيد عملية اختيار أنواع الوقود المناسبة للمحطات الجديدة للطاقة الكهربائية. وكثيرا ما تتداخل مع ذلك أيضا الاعتبارات المالية والاجتماعية.

الحواشي

(١) حولية إحصاءات الطاقة، ١٩٩٦ (منشورات الأمم المتحدة، رقم المبيع E/F.99.XVII.3).

(٢) حولية إحصاءات الطاقة (منشورات الأمم المتحدة)، أعداد مختلفة.

(٣) سد الجنادل الثلاثة، الصين، الموقع الشبكي (http://www.coxnews.com/washington/gorges.htm).

(٤) ''الاستعراض الإقليمي لجنوب آسيا''، وكالة معلومات الطاقة بالولايات المتحدة، الموقع الشبكي (http://www/eia.doe.gov/).

(٥) وكالة معلومات الطاقة بالولايات المتحدة، ''المنظور الاستشرافي للطاقة على المستوى الدولي، ٢٠٠٠''، آذار/مارس ٢٠٠٠، الصفحة ٩٣ (من النص الانكليزي).

(٦) البيان الذي أدلى به وفد نيبال في دورة فريق الخبراء الحكومي الدولي المفتوح باب العضوية المخصص لموضوع الطاقة والتنمية المستدامة، ٦-١٠ آذار/مارس ٢٠٠٠، نيويورك.

(٧) ''الطاقة في أفريقيا''، الموقع الشبكي لإدارة معلومات الطاقة (http://www.eia.doe.gov/).

(٨) انظر ''المنظور الاستشرافي للطاقة على المستوى الدولي''...، الصفحة ١٠٧ (من النص الانكليزي).

(٩) ''موجزات التحليل القطري: أمريكا الوسطى والجنوبية''، الموقع الشبكي لإدارة معلومات الطاقة (http://www.eia.doe.gov/).

(١٠) منظومات الطاقة وتصميمها: المنظومات الصغيرة المبتكرة للطاقة الكهرمائية منذ عام ١٩٨٠، الموقع الشبكي (http://www/microhydropower.com).