التوزيع: عـــام
E/ESCWA/13/4/Add.16
٥ شباط/فبراير ١٩٨٦
ARABIC
الأصل: بالانكليزيـــة

الأمم المتحدة

المجلس الاقتصـــادي والاجتماعي

اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي اسيا

الدورة الثالثة عشرة
١٩-٢٤ نيسان/ابريل ١٩٨٦
بغداد

البند ٦(أ) من جدول الأعمال المؤقت

التقدم المحرز في تنفيذ برنامج العمل
توليد وتوزيع الطاقة الكهربائية: فرص للتعاون في منطقة الاسكوا

مذكرة من الأمانة التنفيذية

Received
17 MAR 1986
ECA

تمهيـــــد

الغرض من هذا التقرير هو تقديم بيانات أساسية عن وضع الطاقة الكهربائية في كل بلد مـــن البلدان الأعضاء في الاسكوا وفي منطقة الاسكوا ككل وتحليل هذه البيانات وذلك بغية تحليل الوضـــع الراهن واستكشاف آفاق التعاون في المستقبل. وتشير البيانات الأساسية الى ما يلي: أنواع وقـــدرات محطات توليد الكهرباء العاملة والتي كانت قيد الانشاء في عام ١٩٨٢ والمحطات المخططة حتى عـــام ١٩٩٠؛ وأسماء وبلدان موردي وحدات التوليد المختلفة؛ واستهلاك الطاقة الكهربائية في مختلف القطاعات في كل بلد؛ والحمل الأقصى باليوم والساعة؛ والضغوط القياسية المستخدمة وطول خطوط النقل أو الكابـــلات المستخدمة لكل ضغط؛ وتكلفة توليد الطاقة الكهربائية وسعر بيعها لمختلف المستهلكين في كل بلد. وقـد قامت أمانة الاسكوا بتجميع هذه البيانات من ردود مختلف بلدان المنطقة على الاستبيانات، أو مـــن مصادر قومية رسمية، أو من مواد منشورة. وقد اشتقت من البيانات الأساسية بعض المؤشرات، مثـــل معامل الاستفادة ومعامل الحمل وكثافة القدرة الكهربائية ونصيب الفرد من القدرة المركبة، وذلـــك بهدف تحليل وضع الطاقة الكهربائية وآفاق التعاون في المستقبل.

ويعتبر أن هذا التقرير والبيانات المقدمة بمثابة خطوة أولى نحو انشاء قاعدة متينة للبيانـــات المتعلقة بوضع الطاقة الكهربائية في منطقة الاسكوا. وبالاضافة الى هذا فإنها تبرز بعض المسائل المتعلقـة بأى تعاون يقوم في المستقبل في هذا المجال بما في ذلك ربط شبكات الطاقة الكهربائية للبلدان المتجـاورة في منطقة الاسكوا على أساس ثنائي أو على أساس تعدد الأطراف.

مقدمـــــــة

من الناحية التاريخية، كانت مرافق الكهرباء في بدايتها في منطقة الاسكوا، كما كانت في أيـــة منطقة في العالم، تتكون من شبكات منفصلة تخدم مجتمعات محلية. وعلى مدى العقود القليلة الماضيـــة، شاع في بعض بلدان الاسكوا الاتجاه نحو زيادة حجم معدات المرافق الكهربائية والتوسع في ربط هـــذه المرافق. واليوم، تستخدم في بعض بلدان الاسكوا وحدات توليد كبيرة (حتى ٤٠٠ ميجاوات) وخطوط نقـــل عالية الضغط (حتى ٥٠٠ كيلو فولت) لتزويد الكثير من المجتمعات بالطاقة الكهربائية. وفي الوقت نفســه، توجد في بعض بلدان الاسكوا (الاردن والبحرين والجمهورية العربية السورية والعراق ومصر) شبكـــات كهربائية موحدة تتم السيطرة عليها مركزيا، وتوجد في بلدان أخرى من بلدان الاسكوا (الامارات العربيـــة المتحدة والمملكة العربية السعودية) أكثر من شبكة منفصلة تزود كل منها منطقة معينة في البلـــد بالطاقة الكهربائية؛ كما أن مجموعة ثالثة من بلدان الاسكوا (عمان وقطر واليمن الديمقراطية) لا يـــزال لديها شبكات منفصلة صغيرة تخدم مجتمات محلية. ومع ذلك فقد اثيرت أسئلة بشأن مدى كفاءة وملاءمة مركزية شبكات الطاقة الكهربائية التي تتميز بكبر حجم عملياتها وزيادة درجة ترابطها وزيادة كثافة رأس المال المستخدم فيها وتعقدها الفني في كثير من الأحيان.

والدوافع الأساسية لمركزية شبكات الطاقة الكهربائية على صعيد في البلد الواحد أو علـــى الصعيد المشترك بين البلدان هي: زيادة الكفاءة نتيجة للاشتراك في الشبكات، والوفورات المتعلقة بحجم المعدات.

والطاقة الكهربائية هي طاقة متميزة اذ يمكن نقل كميات كبيرة منها لمسافات بعيدة كما يمكـــن، فعليا، توزيعها للاستخدام على أى مستوى طبقا لرغبة المستخدم النهائي. وإمكان نقل وتقسيم الطاقـــة الكهربائية يجعل من الممكن اشتراك عدد كبير من المستخدمين المنتشرين في أماكن متفرقة في أى شبكة كهربائية في نفس الوقت دون حدوث تداخل بينهم. والاشتراك في الشبكات يتيح زيادة الكفاية الانتاجيـــة وذلك لأسباب متعددة كما هو موضح في الأمثلة التالية:

١- تنوع الأحمال: ان ما يحتاجه كل مستخدم نهائي مشترك في شبكة للطاقة الكهربائية من هذه الطاقة يختلف من وقت لآخر وأحمال مختلف جماعات المستخدمين تصل الى ذروتها في أوقات مختلفة. وفـي منطقة الاسكوا، توجد أمثلة واضحة على ذلك، على المستوى القطرى، ففي المملكة العربية السعودية حيـث وصل الحمل في عام ١٩٨٢ الى ذروته في ٦ تموز/يوليو في المنطقة الشرقية وفي ١٠ تموز/يوليو في المنطقة الوسطى وفي ١٢ تموز/يوليو في المنطقة الغربية وفي ١ تموز/يوليو في المنطقة الجنوبية. وهذه المناطـق ليس بينها ربط في الوقت الراهن. وعلى الصعيد الاقليمي، تبين بالنسبة للبلدان المتجاورة أن الأحمال قـد وصلت الى ذروتها خلال عام ١٩٨٢ في ٢٣ أيلول/سبتمبر في الأردن وفي ٢٣ تشرين الثاني/نوفمبر فـي الجمهورية العربية السورية وفي ١٨ آب/أغسطس في العراق وفي ١٠ آب/أغسطس في الكويت. والحمـل الأقصى السنوى لمناطق المملكة العربية السعودية المختلفة مجتمعة، مثلا، هو بالتأكيد أقل من مجمـوع الأحمال القصوى للمناطق المختلفة. وبالمثل، على الصعيد المشترك بين البلدان سيكون الحمل الأقصـى

السنوى للأردن والجمهورية العربية السورية والعراق والكويت مجتمعة، إذا ربطت شبكاتها بعضها ببعض، أقل من مجموع الأحمال القصوى السنوية لكل بلد. ولذلك فإن اشتراك مناطق كثيرة في شبكة الطاقة على صعيد البلد الواحد، أو اشتراك بلدان كثيرة على الصعيد المشترك بين البلدان، قد يؤدى الى تحقيق وفورات كبيرة بالنسبة للسعة الاحتياطية للشبكة.

٢- تجميع الاحتياطي: لضمان توفر الطاقة المستمدة من الشبكة في جميع الأوقات لا بد من وجود احتياطي في قدرة معدات التوليد وشبكات النقل والتوزيع. والنسبة المئوية للاحتياجات من احتياطي التوليد، لحجم وحدة معين، تقل بزيادة حجم الشبكة. والقدرة المركبة لبلدان المجموعة التي تضم الأردن والجمهورية العربية السورية والعراق والكويت هي ٦٠٠ و ٥٧٥ ٢ و ٥٣٠ ٤ و ٠٨٦ ٥ ميجاوات على الترتيب؛ كما أن الأحمال القصوى في عام ١٩٨٢ كانت ٢٤٧ و ١٠٩٠ و ٨٢٠ ٢ و ٢٨٨ ٢ ميجاوات على الترتيب. وقد كان اجمالي القدرة المركبة لهذه المجموعة من البلدان ٧٩١ ١٢ ميجاوات في حين أن الحمل الأقصى فيها كان بالتاكيد أقل من ٦٤٤٥ ميجاوات، مما يشير الى وجود قدرة احتياطية كبيرة جدا. وقد كان من الممكن أن تخفض هذه القدرة الاحتياطية كثيرا إذا ما كانت شبكات الطاقة لهذه المجموعة من البلدان قد ربطت بعضها ببعض.

٣- تبادل الطاقة: سيكون في استطاعة كل بلد مشترك في الشبكة المشتركة أن يحصل على طاقة كهربائية إضافية من البلدان الأخرى التي لديها قدرات احتياطية وذلك اذا كانت قدرة التوليد في هذا البلد لا تفي بالحمل المطلوب. وهذا هو بالضبط ما حدث بين الجمهورية العربية السورية ولبنان خلال حرب عام ١٩٧٣؛ فشبكة الطاقة اللبنانية زودت الجمهورية العربية السورية بالطاقة الكهربائية عند الطلب بسبب تعطل بعض محطات توليد الكهرباء في الجمهورية العربية السورية. قد يحدث بالطبع أن تواجه شبكات أخرى أيضا بعض الصعوبات؛ إلا انه يجرى في كثير من الحالات تقديم المساعدة بسبب تنوع الأحمال. وتكون هناك أيضا حاجة الى المساعدة بسبب تعطل الوحدات والتوقف غير المتوقع لوحدات التوليد في بعض المحطات. ولذلك فإن إمكانية التعويل على الشبكات تكون أكبر اذا كان هناك ربط بين هذه الشبكات وشبكات أخرى مع ثبات القدرات الاحتياطية.

٤- تخصص اليد العاملة: إن ربط شبكات الطاقة لمجموعات بلدان الاسكوا سيجعل فرق الاخصائيين والمهندسين والفنيين والعمال المهرة في مختلف بلدان الاسكوا قادرة على العمل معا في تصميم وانشاء وتشغيل وصيانة وإدارة شبكات الطاقة بما يؤدى الى تعزيز التعاون الفني بين هذه البلدان.

والاشتراك في شبكات توليد الطاقة يؤدى أيضا الى تحقيق وفورات بالنسبة لحجم المعدات. فالتكلفة الرأسمالية لكل وحدة من القدرة بالنسبة لكل معدة من معدات توليد الكهرباء تقل كثيرا مع زيادة قدرة المعدة. وربط شبكات الطاقة الكهربائية يسمح باستخدام وحدات توليد أكبر حجما إذ ينبغي ألا تزيد قدرة أكبر وحدة توليد عن ١٠ في المائة من قدرة التوليد لجميع وحدات الشبكة الكهربائية وذلك لضمان توفير الطاقة الكافية وظروف التشغيل الملائمة. وبالنسبة لمجموعة من بلدان الاسكوا مثل المجموعة التي تضم الاردن والجمهورية العربية السورية والعراق والكويت فإنه ينبغي ألا تزيد قدرة أكبر

الوحدات العاملة في شبكات هذه البلدان عن ٦٠ و ٢٥٠ و ٤٥٠ و ٥٠٠ ميجاوات على التوالي. ومع ذلك فإنه يمكن استخدام وحدات تصل قدرتها الى ١٢٠٠ ميجاوات إذا ما كان هناك ربط بين شبكات هذه البلدان، الأمر الذى يؤدى الى الاستفادة من اقتصادات الحجم بالنسبة للتكاليف الرأسمالية وتكاليف التشغيل والصيانة وتكاليف الوقود.

وتكاليف التشغيل لا ترتبط، بصفة عامة، بحجم المعدة ولذلك فإن تكلفة التشغيل لكل وحدة من وحدات القدرة الاسمية تقل مع زيادة حجم المعدة. وبالاضافة الى هذا فإنه كثيرا ما تكون تكاليف الصيانة متناسبة مع التكلفة الرأسمالية التي تقل لكل وحدة من وحدات القدرة الاسمية مع زيادة حجم المعدة. ومعدل استهلاك الوقود، أى استهلاك الوقود لكل وحدة من الطاقة المولدة في المحطات التي تستخدم الوقود الاحفورى أو الوقود النووى، يقل مع زيادة حجم معدات التوليد.

ورغم ما تقدم فإن ربط الشبكات له بعض العيوب مثل: زيادة احتياجات النقل؛ والتعقيدات المتعلقة بربط الشبكات التي تختلف من ناحية الضغط والذبذبة كما هو الحال بالنسبة لشبكات معظم بلدان الاسكوا؛ والمخاطر الاضافية المتعلقة بتعطل الشبكات الكبيرة الحجم؛ والتعقدات التنظيمية والتشغيلية؛ واحتمال نشوء خلافات مع الهيئات التنظيمية المحلية.

وكي يمكن بحث فرص التعاون فيما بين بلدان الاسكوا في مجال الطاقة الكهربائية، بما في ذلك إمكانات ربط الشبكات الكهربائية لهذه البلدان، فإنه لا بد من توفر معلومات تفصيلية عن الوضع الراهن والتطورات التي ستحدث في المستقبل بالنسبة لتوليد ونقل وتوزيع الطاقة الكهربائية في كل بلد. والجزء الأول من هذا التقرير هو خطوة نحو تحقيق هذا الهدف.

أولا- وضع مصادر توليد الطاقة الكهربائية في البلدان الأعضاء في الاسكوا

الف - الأردن

إن محطات توليد الكهرباء في الأردن يستخدم فيها خليط من ماكينات الديزل والتوربينات الغازية والتوربينات البخارية. غير أن جميع الوحدات المقرر تركيبها ستكون وحدات بخارية مما يشير الى أن سلطة الكهرباء في الأردن تتجه الى استخدام البخار بدلا من استخدام الديزل. وحتى عهد قريب كانت الشركات الخاصة مسؤولة عن توليد ونقل وتوزيع الطاقة الكهربائية في مناطق امتيازها. غير أن سلطة الكهرباء في الأردن تتولى في الوقت الحاضر مسؤوليات توليد ونقل الطاقة الكهربائية في جميع أنحاء البلد، كما تتولى مسؤولية توزيعها خارج مناطق امتياز الشركات الخاصة. وقد أنشأت سلطة الكهرباء في الأردن شبكة للطاقة الكهربائية تربط جميع المناطق في الأردن. وقبل نهاية عام ١٩٨٢ كانت مناطق كثيرة متصلة بالشبكة التي يصل ضغطها الى ١٣٢ كيلو فولت والتي جرى توسيعها في عام ١٩٨٣ كي تغطي معظم أنحاء الأردن. ومن المخطط أن يستكمل قبل نهاية عام ١٩٨٦ انشاء خط ضغطه ٤٠٠ كيلو فولت ويربط بين عمان والعقبة. وتمتلك سلطة الكهرباء في الأردن أكثر من ٨٠ في المائة من القدرات المركبة في الأردن في حين تمتلك شركات خاصة مختلفة للمرافق أقل من ٢٠ في المائة. وسوف يزيد نصيب سلطة الكهرباء في الأردن باضافة وحدة قدرتها ٦٦ ميجاوات الى محطة كهرباء الحسين الحرارية ويبدأ تشغيلها قبل نهاية عام ١٩٨٥ ووحدتين قدرة كل منهما ١٣٠ ميجاوات ويبدأ تشغيلهما قبل عام ١٩٨٦. والقدرة الاجمالية التي كانت تمتلكها سلطة الكهرباء في الأردن في عام ١٩٨٢ هي ٥ر٥٠٩ ميجاوات، وستزيد هذه القدرة الى ٥ر٨٣٥ ميجاوات في عام ١٩٨٦ مقابل ٥ر٩٠ ميجاوات تمتلكها شركات المرافق الأخرى. والشبكة الأردنية موصلة بالشبكة السورية بخطين للربط عند إربد. وخطا الربط قدرتهما ١٠٠ ميجا فولت أمبير و١٠ ميجا فولت أمبير بضغط ٢٣٠ كيلو فولت و ٦٦ كيلو فولت على الترتيب؛ ويمتد كل خط لمسافة ١٧ كيلومترا داخل الأراضي الأردنية.

وبالنسبة للربط مع بلدان الاسكوا المجاورة الأخرى فإنه يمكن الربط مع المملكة العربية السعودية التي تبعد حدودها عن الشبكة الأردنية بمسافة ٣٠ كيلومترا فقط مع العراق. غير أن خطوط الربط مع العراق ستمتد لمسافة تزيد عن ٣٥٠ كيلومترا داخل الأراضي الأردنية.

باء - الامارات العربية المتحدة

لكل إمارة من الامارات (أبوظبي، دبي، عجمان، الفجيرة، رأس الخيمة، الشارقة، أم القيوين) شبكتها الكهربائية المستقلة الخاصة بها. وليس هناك ربط بين أى من الشبكات؛ كما أن هذه الشبكات تديرها جهات مختلفة هي: وزارة الكهرباء والماء، وإدارة الماء والكهرباء، وشركة دبي للكهرباء. وتدير إدارة الماء والكهرباء ٧ محطات للطاقة في أبوظبي؛ وتبلغ القدرة الاجمالية المركبة لهذه المحطات ٩٩٣ ميجاوات بما يمثل ٣٣ في المائة من اجمالي القدرة المركبة في الامارات. والمحطات التي تديرها إدارة الماء والكهرباء بها محركات من أنواع مختلفة (توربينات بخارية وتوربينات غازية ومحركات ديزل).

وتدير وزارة الكهرباء والماء ١٨ محطة للطاقة. وهذه المحطات مختلفة الأنواع والأحجام وموجودة في إمارات عجمان وأم القيوين والشارقة ورأس الخيمة والفجيرة ومعظم وحداتها تدار بمحركات ديزل أو بتوربينات غازية باستثناء محطتين بهما توربينات بخارية، احداهما في رأس الخيمة والأخرى في الشارقة. والقدرة الاجمالية المركبة لوحدات التوليد التي تديرها وزارة الكهرباء والماء هي حوالي ١١٩٧ ميجاوات بما يمثل ٤٠ في المائة من اجمالي القدرة في الامارات. وإدارة الكهرباء والماء مسؤولة عن الطاقة الكهربائية في دبي وهي تدير ٤ محطات تبلغ قدرتها الاجمالية ٧٧٩ر٦ ميجاوات بما يمثل ٣٦ر٣ في المائة من اجمالي القدرة المركبة في الامارات.

وهناك عدد من المحطات أحادية الغرض التي كانت تحت الانشاء في مختلف الامارات؛ وقد كان من المقرر أن يبدأ تشغيل هذه المحطات قبل نهاية الفترة ١٩٨٣-١٩٨٤. وبالاضافة الى هذا فإن هناك خططا لانشاء خمس محطات أخرى، أربع منها في الشارقة والخامسة على الساحل الغربي. وستكون هذه المحطة الخامسة ثنائية الغرض. ومن المتوقع أن يبدأ تشغيل هذه المحطات في الفترة ١٩٨٥-١٩٨٧.

جيم - البحرين

تغطي البحرين شبكة كهربائية ضغطها ٦٦ كيلو فولت وتربط بين جميع المحطات الموجودة في المنامة والمحرق وسترة ورفاعة وشركة البترول البحرينية وشركة البحرين للالومنيوم. ومحطتا الطاقة الموجودتان في رفاعة وسترة مرتبطتان بوصلات ربط ضغطها ٢٢٠ كيلو فولت؛ وتوجد المحطة الفرعية في أم الحسن. ومحطتا الطاقة الموجودتان في مجمع شركة البحرين للالومنيوم (٣٠٠ ميجاوات) وفي معمل تكرير البترول (٦٠ ميجاوات) تولدان الطاقة الكهربائية اللازمة في الأساس لمصنع الألومنيوم ولمعمل التكرير ولا تسهمان في الشبكة الرئيسية للبحرين إلا بقدر ضئيل. ويوجد في محطات الطاقة في المنامة ١٢ مولدا تديرها توربينات غازية وتبلغ قدرتها الاجمالية المركبة ١٢٣ ميجاوات، بالاضافة الى ٤ مولدات تديرها محركات ديزل وتبلغ قدرتها الاجمالية ٤ ميجاوات. أما المحطة الموجودة في المحرق فتبلغ قدرتها ٣٩ ميجاوات، وهي ثنائية الغرض وتستخدم في توليد الطاقة الكهربائية وتحلية مياه البحر. والمحطة الموجودة في سترة تبلغ قدرتها ٢٦ ميجاوات، وهي أيضا ثنائية الغرض وتستخدم فيها توربينات بخارية. ويجرى العمل في إضافة وحدة أخرى قدرتها ٢٥ ميجاوات الى هذه المحطة. ومحطة رفاعة هي أكبر المحطات الموجودة في البحرين وبها خمس وحدات تديرها توربينات غازية قدرة كل منها ٥٠ ميجاوات. وتوسيع هذه المحطة بانشاء محطة رفاعة ٢ المتوقع تشغيلها بكامل حمولتها قبل نهاية عام ١٩٨٦ سيضيف ست وحدات جديدة قدرة كل منها ٧٥ ميجاوات. ويوجد في البحرين أعلى كثافة للطاقة الكهربائية المركبة في منطقة الاسكوا (٨٥٦ كيلوات لكل كيلومتر مربع). ونصيب الفرد من القدرة المركبة في البحرين يضعها من هذه الناحية في المرتبة الرابعة في المنطقة بعد الكويت وقطر والامارات العربية المتحدة. غير أن محطات الطاقة المركبة التي تتبع إدارة الكهرباء في دولة البحرين تمثل جزءا صغيرا جدا من القدرة المركبة في المنطقة (١ر٦ في المائة). وقيمة معامل الاستفادة في البحرين (٨٣٨ر٠) هي أعلى القيم في المنطقة. وهذا صحيح من الناحية الظاهرية إلا أنه يرجع في الواقع الى استبعاد القدرات المركبة في مصنع البحرين للالومنيوم وفي معمل التكرير من الحسابات مع أنهما يزودان الشبكة بقدر كبير من الطاقة في ساعات الذروة.

وقيمة معامل الحمل في البحرين هي أقل القيم في المنطقة اذ أن الجزء الأكبر من الحمل يكون للاستخدامات المنزلية (٨١ر٤ في المائة) ويستخدم الجزء الأكبر منه في تكييف الهواء. وفي عام ١٩٨٢ كان العدد الاجمالي للأعطال ٦٨ وأدى ١٤ منها فقط الى قطع التيار عن المستهلكين. كما أن عدد الأعطال التي نتجت عن انخفاض الذبذبة كان عطلا واحدا فقط في عام ١٩٨٢.

وهناك امكانية لربط شبكة البحرين بالمنطقة الشرقية للمملكة العربية السعودية. وينبغي أن يدرس بتعمق ما اذا كان من الممكن تحقيق هذا الربط باستخدام كابلات بحرية أو خط هوائي.

دال - المملكة العربية السعودية

إن المملكة العربية السعودية لديها أكبر قدرة مركبة في منطقة الاسكوا (أكثر من ٠٠٠ ١٣ ميجاوات)؛ وهي تعتمد على أنواع مختلفة من المحطات الحرارية (توربينات بخارية وتوربينات غازية وماكينات ديزل) لتوليد الكهرباء (٩٣٧٥ ميجاوات) وتحلية المياه (٣٩٤٩ ميجاوات). وفي الماضي كان يجرى توفير الكهرباء بواسطة شركات صغيرة للمرافق الحضرية التي وصل عددها الى ١٠٠ شركة والتي كانت تشغّل شبكات منفصلة صغيرة ومختلفة من حيث الذبذبة والضغط. وقد نجحت المملكة العربية السعودية بعد ذلك في توحيد الذبذبة (٦٠ هيرتز) والضغط للتيار الموصّل الى المستهلك؛ كما نجحت في دمج الشركات الصغيرة العديدة في خمس مجموعات اقليمية (المجموعات الاقليمية الشرقية والوسطى والغربية والشمالية والجنوبية). وهذه المجموعات الخمس مدمجة في الوقت الحالي في شركة واحدة معروفة باسم الشركة السعودية الموحدة للكهرباء. ويتم حاليا توفير جزء من الكهرباء المولدة في المملكة عن طريق محطات التحلية التي تديرها المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة. وتمتلك الحكومة السعودية المؤسسة العامة للكهرباء التي تتولى مسؤولية تنفيذ برامج كهربة الريف.

وتقوم الشركة السعودية الموحدة للكهرباء بتشغيل خمس شبكات منفصلة. وهذه الشبكات تغطي المناطق الخمس في المملكة العربية السعودية. وتغذى شبكة المنطقة الشرقية عن طريق ١١ محطة تستخدم فيها توربينات غازية وتبلغ قدرتها الاجمالية ٢٧٤٢ ميجاوات ومحطة بخارية واحدة تبلغ قدرتها ١٦٠٠ ميجاوات وتستخدم فيها أكبر وحدات تدار بواسطة التوربينات البخارية (٤٠٠ ميجاوات). والقدرة الاجمالية المركبة في هذه المنطقة هي ٤٣٤٢ ميجاوات بما يمثل ٤٦ في المائة من القدرة الاجمالية التي تتولى إدارتها الشركة السعودية الموحدة. أما شبكة المنطقة الشرقية فإنها تغطي مدنا مثل الظهران والدمام والجبيل والقيصومة وسلوى. وينبغي أن يكون أى ربط في المستقبل بين المملكة العربية السعودية والبحرين وقطر والكويت عن طريق هذه المنطقة. وبالاضافة الى هذا فإن المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة تقوم بتشغيل محطة ثنائية الغرض في الجبيل في المنطقة الشرقية؛ وقدرة هذه المحطة ١٣٠٠ ميجاوات (١٠٠٠ ميجاوات بوحدات تديرها توربينات بخارية و٣٠٠ ميجاوات بوحدات تديرها توربينات غازية). والمحطات المخطط إضافتها في المنطقة الشرقية هي ثلاث محطات: محطة بخارية قدرتها ١٢٠٠ ميجاوات في القرية ويبدأ تشغيلها قبل نهاية عام ١٩٨٨ باستخدام وحدات قدرتها ٦٠٠ ميجاوات؛ ومحطة تستخدم فيها توربينات غازية وقدرتها ٤٤٠ ميجاوات في العثمانية؛ ومحطة بخارية أخرى في السفانية وقدرتها ٤٠٠ ميجاوات.

أما المنطقة الوسطى، التي تشمل العاصمة الرياض، فإنها تزود بالكهرباء من حوالي ٤٣ محطة للطاقة تستخدم فيها توربينات غازية و/أو ماكينات ديزل وتبلغ قدرتها الاجمالية ٢٣٥٨ ميغاواط بما يمثل حوالي ٢٥ في المائة من القدرة الاجمالية المركبة التي تديرها الشركة السعودية الموحدة للكهرباء. وباستثناء ثلاث محطات للطاقة، هي محطات الرياض ٤ و٥ و٧، فإن قدرات جميع المحطات الأخرى العاملة تقل عن ١٠٠ ميجاوات. وتقوم حاليا الشركة السعودية الموحدة للكهرباء بانشاء ثلاث محطات جديدة تستخدم فيها توربينات غازية وتبلغ قدراتها ٨٠٠ و٥٤٠ و١٧ ميجاوات و١١ محطة صغيرة تستخدم فيها ماكينات ديزل وتتراوح قدراتها بين ٢ و٦ ميجاوات. وتقوم المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة بتشغيل محطة ثنائية الغرض في العزيزية قدرتها ٥٠٠ ميجاوات.

ويجرى توليد الطاقة الكهربائية في المنطقة الغربية، التي تشمل مدينتي مكة والمدينة المقدستين، وجدة، التي تعتبر أكبر ميناء سعودي، والطائف بواسطة ٢٢ محطة. وتتراوح قدرات هذه المحطات بين ما يزيد قليلا عن ميجاوات واحد وما يقل قليلا عن ٢٠ ميجاوات وذلك باستثناء المحطات الموجودة في المدن الرئيسية الأربع المذكورة أعلاه والتي قد تصل قدراتها الى ٩٤٤ ميجاوات. وكما هو الحال في المنطقة الوسطى فإن الطاقة الكهربائية تولد بالكامل بواسطة وحدات تديرها توربينات غازية أو ماكينات ديزل. غير أن أول محطة بخارية تنشأ في المنطقة الغربية هي محطة قيد الانشاء في رابغ وقدرتها ١٠٠٠ ميجاوات. ويوجد أيضا قيد الانشاء في المنطقة بعض المحطات التي تستخدم فيها ماكينات ديزل والتي تبلغ قدرة كل منها ١٠ ميجاوات وأقل. وهناك خطط لانشاء محطات أخرى تستخدم فيها ماكينات ديزل في المنطقة الغربية وتصل قدراتها الى ٢٠ ميجاوات؛ كما أن خطط الشركة السعودية الموحدة للكهرباء تتضمن انشاء محطة قدرتها ٢٧ ميجاوات وتستخدم فيها توربينات غازية. والقدرة الاجمالية المركبة في المنطقة هي ٢١٠٩ ميجاوات بما يمثل ٥ر٢٢ في المائة من القدرة الاجمالية المركبة التي تديرها الشركة السعودية الموحدة للكهرباء.

وتقوم المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة بتشغيل عدد من المحطات الثنائية الغرض في المنطقة الغربية. ومن هذه المحطات أربع محطات في جدة قدراتها ١٢٠ و٨٤ و٢٠٠ و٥٠٠ ميجاوات ومحطة واحدة قدرتها ٢٥٠ ميجاوات تزود المدينة وينبع بالمياه العذبة. ويجرى العمل في انشاء ثلاث محطات أخرى ثنائية الغرض وسيبدأ بتشغيل هذه المحطات في عام ١٩٨٤ لتزويد مكة والطائف (٤٠٠ ميجاوات وأملج (١٠ ميجاوات) والوجه (١٥ ميجاوات) بالمياه العذبة.

ويوجد في المنطقة الشمالية، التي تحدها الحدود العراقية والأردنية، عدد من المحطات الصغيرة المستخدمة في توليد الكهرباء (أقل من ١٠٠ ميجاوات) والتي تستخدم فيها وحدات تديرها توربينات غازية أو ماكينات ديزل. وتبلغ القدرة الاجمالية المركبة في هذه المنطقة حوالي ٢٥٠ ميجاوات بما يمثل جزءا صغيرا من القدرة الاجمالية المركبة التي تديرها الشركة السعودية الموحدة للكهرباء. ومع ذلك فإنه من المخطط أن تنشأ في الجوف وحقل محطتان أكبر لتوليد الكهرباء بقدرة ١٣٥ و٣٤٠ ميجاوات. وتتضمن الخطط المستقبلية انشاء محطات اخرى أصغر: واحدة في تبوك بقدرة ٦٠ ميجاوات، وواحدة في تيماء بقدرة ١٠ ميجاوات، وواحدة في رفحه بقدرة ١٥ ميجاوات. وبالاضافة الى هذا فإن المؤسسة العامة

لتحلية المياه المالحة قائمة بانشاء ثلاث محطات ثنائية الغرض في المنطقة الشمالية: واحدة في ضبـــاء بقدرة ١٠ ميجاوات، وواحدة في حقل بقدرة ١٠ ميجاوات، وواحدة في تبوك بقدرة ٤٠٠ ميجـــاوات. وسوف يبدأ تشغيل هذه المحطات خلال الفترة بين عامي ١٩٨٣ و١٩٨٤.

وجدير بالذكر أنه ينبغي أن يكون أى ربط في المستقبل بين المملكة العربية السعودية والعراق أو الاردن عن طريق المنطقة الشمالية.

والمنطقة الجنوبية بها ٢٢ محطة لتوليد الكهرباء؛ ويستخدم في معظم هذه المحطات ماكينـــات ديزل. وتبلغ القدرة الاجمالية المركبة في هذه المنطقة ٥١٠ ميجاوات بما يمثل حوالي ٥ في المائة مـــن القدرة الاجمالية المركبة التي تديرها الشركة السعودية الموحدة للكهرباء. وفي الوقت نفسه فإن هـــذه الشركة قائمة بانشاء عدد من المحطات الجديدة في المنطقة الجنوبية. وهذه المحطات تستخدم فيهـــا أساسا توربينات غازية وتتراوح قدراتها بين ٣٠ و١٥٠ ميجاوات. وتعتزم الشركة السعودية الموحـــدة للكهرباء انشاء محطة بخارية واحدة قدرتها ٤٠٠ ميجاوات. وستكون هذه المحطة أكبر المحطات المقامـــة في المنطقة الجنوبية والاولى من نوعها في هذه المنطقة. وستكون هذه المنطقة هي منطقة الربط بيـــن المملكة العربية السعودية وجمهورية اليمن العربية أو جمهورية اليمن الديمقراطية الشعبية.

هاء - <u>الجمهورية العربية السورية</u>

استكملت الجمهورية العربية السورية شبكة كهربائية موحدة ضغطها ٦٦/٢٣٠ كيلو فولت وتربط بين جميع المحافظات السورية. وبالاضافة الى هذا فإن الخطوط التي تربط بين الجمهورية العربية السوريـة وكل من الاردن ولبنان بضغط ٦٦/٢٣٠ كيلو فولت تعمل الآن. وقد وافقت وزارة الكهرباء على إقامة شبكـــة ضغطها ٤٠٠ كيلو فولت لتغطية البلد، وبدأت بالفعل في انشاء الخط الأول الذى يبلغ ضغطه ٤٠٠ كيلو فولت ويربط بين دمشق وحلب. وسيكون هذا الخط بمثابة العمود الفقرى للشبكة السورية الموحدة التي يبلـــغ ضغطها ٤٠٠ كيلو فولت.

ومحطات توليد الكهرباء التي تديرها المؤسسة العامة للكهرباء هي خليط من أنواع وأحجـــام مختلفة. وتعمل الآن محطة كهرمائية (٨٠٠ ميجاوات) وثلاث محطات صغيرة تقل قدراتها عـــن ١٠ ميجاوات. وهناك أربع محطات كهرمائية أخرى قيد الانشاء أو في مرحلة التخطيط. وتبلغ قدرات هـــذه المحطات ٦٠ و٤٠٠ و٣٥ و٢٥٠ ميجاوات. وقدرات المحطات البخارية الخمس العاملة هـــي ٣٠٠ و٣٤٠ و١٢٠ و٣٥ و٢٢ ميجاوات. أما بقية المحطات العاملة فتستخدم فيها توربينات غازية مع وحدات ديزل احتياطيـة أو بدون هذه الوحدات. وتبلغ القدرة الاجمالية المركبة التي تديرها المؤسسة العامة للكهربـــاء ١٩٤٥ ميجاوات. وتقوم المؤسسة العامة للكهرباء بانشاء محطة بخارية قدرتها ٣٠٠ ميجاوات في وادى الربيـــع. وبخلاف المؤسسة العامة للكهرباء، هناك بعض الوزارات (وزارة النفط ووزارة الصناعة) والقطاعات التـــي تدير عددا من محطات توليد الكهرباء التي تبلغ قدرتها الاجمالية المركبة ٦٣٠ ميجاوات (١٠٨ ميجـــاوات للمحطات البخارية، و١٢٢ ميجاوات للمحطات التي تستخدم فيها توربينات غازية، و٤٠٠ ميجاوات للمحطـات التي تستخدم فيها ماكينات ديزل).

واو - العـــراق

تغطي العراق شبكة كهربائية ضغطها ٤٠٠ كيلو فولت وتشمل عشرة محطات فرعية عند هـذا الضغط. ويبلغ طول الخطوط التي يصل ضغطها الى ٤٠٠ كيلو فولت حوالي ٥٠٠٠ كيلومتر. وهناك ثـلاث محطات كهرمائية قدراتها ٥٠ و٢٤٠ و٤٠٠ ميجاوات؛ وأربع محطات بخارية قدراتهـا ٣٠٠ و٨٠٠ و٨٤٠ و١٢٠٠ ميجاوات؛ وأربع محطات تستخدم فيها توربينات غازية وقدراتهـا ١٤٠ و١٥٠ و١٦٠ و٢٥٠ ميجاوات. وقدرات الوحدات المائية هي ٢٥ و٨٠ ميجاوات، وقدرات الوحدات البخارية هـي ١٠٠ و٢٠٠ و٢١٠ ميجاوات، وقدرات الوحدات التي تديرها توربينات غازية هي ٢٠ و٢٥ و٣٠ و٣٥ ميجاوات. وتخطط المؤسسة العامة للكهرباء لانشاء ٦ محطات أخرى لتوليد الكهرباء. وسوف يستخدم في اثنتين من هـذه المحطات توربينات غازية وستكون قدرتيهما ١٦٠ و٢٢٠ ميجاوات. أما المحطات الأربع الباقية فستستخدم في كل منها أربع وحدات قدرة ٣٠٠ ميجاوات وتديرها توربينات بخارية. وبذلك تضاف قدرة تزيد عـن ٥٠٠٠ ميجاوات الى الشبكة التي تبلغ قدرتها حاليا ٤٤٣٠ ميجاوات.

والعراق، الذى يقع بين الجمهورية العربية السورية والكويت، له محطتان فرعيتان ضغط كـل منهما ٤٠٠ كيلو فولت؛ واحدة في خور الزبير على بعد ٥٠ كيلومترا تقريبا من صفوان التي تقع علـى الحدود الكويتية؛ والاخرى في القائم التي تبعد بمسافة ٣٥ كيلومترا تقريبا من الحدود السورية. وهاتـان المحطتان الفرعيتان هما نقطتا التوصيل الملائمتان بين الكويت والعراق من ناحية والعراق والجمهوريـة العربية السورية من ناحية اخرى. وحالة الشبكات في البلدان الثلاثة (الجمهورية العربية السوريـة والعراق والكويت) تسمح بربطها بعضها ببعض بعد اجراء دراسة متعمقة للمتغيرات وللخصائص التشغيليـة لكل شبكة وذلك من أجل تحديد نوع وقدرة ومواصفات وصلات الربط ومعدات الربط البينية وغير ذلك.

زاى - عمـــان

إن المرفق المسؤول عن توليد وتوزيع الطاقة الكهربائية في عمان هو وزارة الكهرباء والمـاء. والمصدر الرئيسي لتوليد الطاقة في عمان هو محطة الغبرة لتوليد الكهرباء؛ وهي المحطة التي تـزود منطقة مسقط بالطاقة الكهربائية. وتولد هذه المحطة حوالي ٥ر٥٥ في المائة من اجمالي القدرة المركبـة في البلد. ويوجد في المحطة خمس وحدات توليد تديرها توربينات بخارية. وهذه الوحدات هي الوحـدات البخارية الوحيدة العاملة في عمان؛ وتبلغ قدرة وحدتين منها ٥٠ ميجاوات لكل وحدة في حين تبلغ قـدرة كل وحدة من الوحدات الثلاث الباقية ٥ر٨ ميجاوات. وبجانب الوحدات البخارية الموجودة في محطـة الغبرة هناك ثمانية مولدات تديرها توربينات غازية وتبلغ قدرة كل منها ٢٠ ميجاوات. وباستثناء مصنـع الاسمنت الذى توجد به محطة لتوليد الكهرباء تستخدم فيها توربينات غازية تبلغ قدرتها الاجماليـة ٥ر٥٢ ميجاوات، بما يمثل حوالي ١٠ في المائة من القدرة الاجمالية المركبة في عمان، فإن جميع محطات توليـد الكهرباء الأخرى تستخدم فيها ماكينات ديزل تتراوح قدرتها بين جزء من الميجاوات و٥ر٤١ ميجـاوات. وتمثل الطاقة الكهربائية المولدة من محطتين (الغبرة ومصنع الاسمنت في صحار) حوالي ثلثي القـدرة الاجمالية المركبة في البلد في حين لا تمثل الطاقة المولدة من المحطات الباقية البالغ عددها ٢٧ محطـة سوى ثلث الطاقة الاجمالية المركبة. ويوجد تحت الانشاء حاليا محطتان جديدتان للطاقة: محطة الرسيـل التي تبلغ قدرتها المركبة ٢٥٠ ميجاوات، وتدير مولداتها توربينات غازية؛ ومحطة قدرتها ٣٠ ميجـاوات

مضافة الى محطة توليد الكهرباء التي تخدم مجمع النحاس في صحار؛ وهي المحطة التي ستزود بالطاقة مدينة البريمي الحدودية التي تزود حاليا بالكهرباء من أبوظبي. ومن المفترض أن يبدأ تشغيل المحطتين قبل نهاية عام ١٩٨٤. وتعمل كل محطة كشبكة منفصلة تخدم مدينة معينة أو مجتمعا معينا ولا يوجد ربط بين أي من المحطات. غير أنه بمجرد ربط الشبكات في عمان سيكون من السهل ربطها بشبكات الامارات العربية المتحدة عن طريق مدينة صحار وبشبكات جمهورية اليمن الديمقراطية الشعبية عن طريق مدينة صلالة شريطة أن يقوم البلدان باقامة الشبكات التي سيتم ربطها.

حاء - قطر

إن المحطتين الرئيسيتين لتوليد الكهرباء في قطر هما محطة رأس أبو عبود ومحطة رأس أبو فنطاس. ويوجد في محطة رأس أبو عبود أربع وحدات توليد تديرها توربينات بخارية تبلغ قدرة كل منها ١٥ ميجاوات وثماني وحدات تديرها توربينات غازية وتختلف قدراتها (١٥ و١٧٫٥ و٢٥ ميجاوات). أما محطة رأس أبو فنطاس التي تعد أكبر المحطات فيوجد بها ١٤ مولدا تديرها توربينات غازية وتبلغ قدرة ستة منها ٤٤ ميجاوات لكل مولد، كما تبلغ قدرات ستة مولدات أخرى ٢٥ ميجاوات لكل منها، في حين تبلغ قدرة المولدين الباقيين ١٥ ميجاوات لكل منهما. وتربط الشبكة الرئيسية في قطر بين محطة رأس أبو عبود ومحطة رأس أبو فنطاس. غير أن هذه الشبكة الرئيسية لا تغطي البلد بكامله، وهناك عدد من الشبكات الصغيرة المنفصلة الأخرى في دخان وأبو سمرة وفي أماكن أخرى. وتغذى هذه الشبكات المنفصلة وحدات توليد تديرها ماكينات ديزل.

وإدارة الكهرباء في قطر، وهي المرفق المسؤول عن توليد وتوزيع الطاقة الكهربائية، تقوم بانشاء محطة لتوليد الكهرباء قدرتها ٦٠ ميجاوات (مولدان قدرة كل منهما ٣٠ ميجاوات يديرهما توربينان غازيان) في راس لفان. وكان من المتوقع أن يبدأ تشغيل هذه المحطة في عام ١٩٨٥. وبالاضافة الى هذا فإنه يجرى العمل في توسيع محطة رأس أبو فنطاس، وستضاف ست وحدات تديرها توربينات غازية وتبلغ قدرة كل منها ٧٠ ميجاوات. ومن المتوقع أن يبدأ تشغيل هذه الوحدات قبل نهاية عام ١٩٨٤.

طاء - الكويت

في اوائل السبعينات، استكملت الكويت انشاء شبكة موحدة ضغطها ١٣٢/١٤٥ كيلو فولت. وقبل نهاية عام ١٩٨٢، كانت قدرة هذه الشبكة أكثر قليلا من ٥٠٠٠ ميجاوات اذا أضيفت قدرة محطة الدوحة الغربية التي كانت تعمل تحت الاختبار خلال عام ١٩٨٢. وإضافة محطة الدوحة الغربية التي يوجد بها ثماني وحدات قدرة كل منها ٣٠٠ ميجاوات جعل قدرة الطاقة الكهربائية في الكويت ضعف ما كانت عليه تقريبا قبل عام ١٩٨٢. كما أن هذه الاضافة قد أدخلت في الشبكة وحدات أكبر تصل قدرتها الى ٣٠٠ ميجاوات. وقبل نهاية عام ١٩٨٧ ستوصل بالشبكة الموحدة ثماني وحدات أخرى قدرة كل منها ٣٠٠ ميجاوات مما سيزيد قدرة الشبكة بنسبة ٤٧ في المائة تقريبا. وسيضاف ٢٤٠٠ ميجاوات أخرى الى الشبكة قبل نهاية عام ١٩٩٠ عندما تستكمل محطة الزور الشمالية. والمولدات قدرة ٦٠٠ ميجاوات المخطط تركيبها في هذه المحطة ستكون أكبر المولدات العاملة في منطقة الاسكوا بأسرها في عام ١٩٩٠ وذلك بفرض أن أول محطة نووية لتوليد الكهرباء في مصر لن تبدأ العمل قبل عام ١٩٩٠. وجدير بالذكر أن

الكويت تعتمد اعتمادا أساسيا على محطات الكهرباء البخارية الثنائية الغرض (توليد الطاقة الكهربائية وازالة ملوحة مياه البحر) إذ أن ناتج هذه المحطات من المياه المحلاة يمثل المصدر الرئيسي للمياه العذبة في البلد. ولذلك فإن المولدات التي تديرها توربينات غازية (٣٦٢ ميجاوات) لم تكن في نهاية عام ١٩٨٢ تمثل سوى نسبة صغيرة (٧ في المائة) من القدرة الاجمالية المركبة. وسوف تقل هذه النسبة الصغيرة الى ٤ر٨ في المائة عند بدء تشغيل محطة الزور الجنوبية في عام ١٩٨٧ والى ٣ر٦ في المائة عند بدء تشغيل محطة الزور الشمالية في عام ١٩٩٠. ووحدات التوليد التي تديرها توربينات غازية تستخدم في أغراض محددة.

وجدير بالملاحظة انه في زيادة قدرة الشبكة تستخدم وحدات أكبر حجما على أن تكون قدرة أكبر وحدة أقل من ١٠ في المائة من قدرة الشبكة مما يؤدى الى الاستفادة من اقتصادات الحجم والى المحافظة في الوقت نفسه على الأداء الفني (الاستقرار والعول وغيرهما) في الحدود المسموحة. ومن الممكن أن تربط الشبكة العراقية بشبكة الكويت التي تقع بين العراق والمملكة العربية السعودية والتي تمر شبكتها الكهربائية على بعد ٢٠ كيلومترا من الحدود العراقية والحدود السعودية. ومن الممكن أن يربط خط طوله حوالي ٧٠ كيلومترا (٢٠ كيلومترا في الأراضي الكويتية و٥٠ كيلومترا في الأراضي العراقية) شبكة الكويت بشبكة العراق. وبالاضافة الى هذا فإنه يمكن ربط الشبكة الكويتية بالمنطقة الشرقية للملكة العربية السعودية بخط وصل طوله حوالي ٩٠ كيلومترا (٢٠ كيلومترا في الأراضي الكويتية و٧٠ كيلومترا في الأراضي السعودية). غير أن هذا الربط يحتاج الى دراسة دقيقة بالنظر الى خصائص حالة الطاقة الكهربائية في المملكة العربية السعودية فيما يتعلق بالذبذبة التجارية المستخدمة (٦٠ هيرتز) وخصائص الربط بين مختلف المحطات في نفس المنطقة والربط بين مختلف المناطق وغير ذلك.

ياء - لبنان

يوجد في لبنان أنواع مختلفة من محطات توليد الكهرباء تدار بالطاقة المائية (٢٦٠ ميجاوات) والتوربينات البخارية (٤٥٠ ميجاوات) والتوربينات الغازية (١٠٠ ميجاوات). وهذا لا يشمل بالطبع وحدات التوليد الكثيرة التي تدار بماكينات ديزل والتي توجد في أماكن متفرقة في جميع أنحاء لبنان ويمتلكها أفراد أو شركات خاصة أو مصانع أو غير ذلك. ويخطط لبنان لانشاء محطة لتوليد الكهرباء باستخدام توربينات بخارية، وهي محطة الذوق ٢ التي تديرها توربينات بخارية قدرة كل منها ١٥٠ ميجاوات والتي سيبدأ تشغيلها في عام ١٩٨٨، وكذلك محطة أخرى تضم وحدة واحدة قدرتها ١٥٠ ميجاوات وتقع الى الشمال وسيبدأ تشغيلها في عام ١٩٨٩.

والشبكة الكهربائية في لبنان مربوطة بالشبكة السورية بخط ضغطه ٦٦ كيلو فولت. وقد لعب هذا الربط دورا هاما في تزويد الجمهورية العربية السورية بالطاقة الكهربائية خلال حرب عام ١٩٧٣. غير أن نقل الطاقة عن طريق هذا الخط لم تكن له أهمية تذكر خلال السنوات الماضية.

والمرفق المسؤول عن توليد ونقل وتوزيع الطاقة الكهربائية في لبنان هو شركة كهرباء لبنان. ومن المتوقع أن تعيد هذه الشركة النظر في الخطط التي وضعتها لاصلاح وتجديد شبكات النقل والتوزيع، وربما أيضا في الخطط التي وضعتها لانشاء محطات لتوليد الطاقة الكهربائية وذلك بمجرد بدء تنفيذ برنامج تعمير لبنان.

كاف - مصـــــر

يمتد في مصر خط هوائي ثنائي الدائرة ضغطه ٥٠٠ كيلو فولت من محطة السد العالـــي (٢١٠٠ ميجاوات)، التي تقع جنوب مدينة أسوان، على امتداد وادى النيل الى القاهرة بطول اجمالي يزيد عـــن ١٥٠٠ كيلومتر. وتغطي شبكة ضغطها ٢٢٠ كيلو فولت دلتا النيل؛ وتمتد هذه الشبكة غربا الى سيـــدى كرير التي تبعد بمسافة ٤٠ كيلومترا تقريبا الى الغرب من الاسكندرية، وشرقا الى السويس والسخنـــة، بحيث تغطي الجزء الأكبر من المنطقة المأهولة بالسكان في مصر. والشبكتان مرتبطتان عند محطة فرعيـــة تقع قرب الأهرامات التي تقع جنوب غرب القاهرة. أما صعيد مصر، حيث توجد المراكز الرئيسية للأحمـــال الصناعية (مصنع السماد في أسوان ومجمع الألومنيوم في نجع حمادى)، فإنه يزود بالطاقة الكهربائية عـــن طريق شبكة ضغطها ١٣٢ كيلو فولت وتغطي جميع المناطق المأهولة بالسكان من السد العالي في الجنـــوب حتى بني سويف في الشمال (تقع بني سويف على مسافة ١٢٥ كيلومترا الى الجنوب من القاهرة في حين يقـع السد العالي على مسافة ٨٠٠ كيلومتر تقريبا الى الجنوب من العاصمة).

وتغذى الشبكة الموحدة في مصر عن طريق ٣٠ محطة لتوليد الكهرباء. ومن هذه المحطات هنـاك محطتان كهرمائيتان (محطة السد العالي الذى تبلغ قدرتها ٢١٠٠ ميجاوات ومحطة خزان سد أسوان الـــذى تبلغ قدرتها ٣٠٠ ميجاوات) و١١ محطة بخارية موزعة في المناطق المأهولة في السكان في مصر وتتـــراوح قدراتها المركبة بين ٤٥ ميجاوات و٣٥٠ ميجاوات؛ أما بقية المحطات فتستخدم فيها توربينات غازيـــة وتتراوح قدرتها المركبة بين ١٧ ميجاوات و١٩٢ ميجاوات.

وتتراوح قدرات الوحدات الكهرمائية المستخدمة بين ٥ر١١ ميجاوات و١٧٥ ميجاوات وهو أكبر حجم لوحدة كهرمائية في منطقة الاسكوا بأسرها. وتتراوح قدرات الوحدات البخارية بين ١٠ ميجـــاوات و١١٠ ميجاوات. أما الوحدات التي تديرها توربينات غازية فتتراوح قدراتها بين ٥ر١٢ ميجـــاوات و٤٢ ميجاوات. وهناك عشر محطات للطاقة تحت الانشاء؛ ومن المفترض أن يبدأ تشغيلها في الفترة بين عـــام ١٩٨٣ وعام ١٩٨٦. ومن هذه المحطات هناك أربع محطات تستخدم فيها توربينات غازية؛ أما المحطـــات الست الباقية فهي محطات بخارية. وتبلغ القدرة الاجمالية المركبة التي ستضاف الى الشبكة قبل نهايـــة عام ١٩٨٦ حوالي ٤٠٠٠ ميجاوات مما سيزيد القدرة الاجمالية للشبكة الموحدة في مصر الى ما يزيد عـــن ٩٠٠٠ ميجاوات. وسوف تستخدم لأول مرة في مصر وحدات بخارية تصل قدرتها الى ٣٠٠ ميجـــاوات. وهيئة كهرباء مصر التابعة لوزارة الكهرباء والطاقة تخطط لانشاء ٩ محطات أخرى للطاقة؛ منها محطتـــان كهرمائيتان (محطة أسوان الثانية بقدرة ٣٠٠ ميجاوات ومحطة اسنا بقدرة ١٠٠ ميجاوات؛ أما بقيـــة المحطات فتشمل محطات بخارية تصل قدراتها الى ١٢٠٠ ميجاوات ومحطة واحدة تستخدم فيها التوربينـات الغازية بقدرة ٣٣ ميجاوات ومحطة للتخزين بالضخ قدرتها ٣٠٠ ميجاوات. وقد قامت هيئة المحطـــات النووية التابعة لوزارة الكهرباء والطاقة، بالفعل، بطرح مناقصة للوحدتين الأولى والثانية لتوليد الكهربـاء من الطاقة النووية بقدرة ٩٠٠ ميجاوات لكل وحدة. وستقام الوحدتان في الضبعة التي تقع الى الغرب مـن الاسكندرية. غير أن المفاوضات لا تزال جارية بشأن تمويل هذا المشروع الضخم. وقبل نهاية عـــام ١٩٨٦ ستكون القدرة المركبة للشبكة الموحدة في مصر قد زادت بحوالي ٣٩٨٩ ميجاوات كي تصل الى ما يزيـــد عن ٩٠٠٠ ميجاوات؛ ويمكن بعد ذلك إضافة قدرة محطة الطاقة النووية البالغة ٩٠٠ ميجاوات. وسيضـــاف

الى الشبكة قبل نهاية عام ١٩٩٠ قدرة تزيد عن ٦٥٠٠ ميغاواط بحيث تزيد قدرة الشبكة الى حوالي ١٧٠٠٠ ميجاوات.

وسوف توسع الشبكة المصرية كي تشمل سيناء. وبعد ذلك ستكون هناك امكانية لربط هذه الشبكة بشبكة الأردن المفترض مدها الى العقبة. والوسيلة الوحيدة للربط بين الشبكة المصرية والشبكة الأردنية هي استخدام كابل بحرى يعبر خليج العقبة ويربط طابا في مصر بمدينة العقبة في الأردن. وسيبلغ طول هذا الكابل البحرى ما يزيد قليلا عن ١٠ كيلومترات.

لام - الجمهورية العربية اليمنية

ان المرفق المسؤول عن توليد ونقل وتوزيع الطاقة الكهربائية في الجمهورية العربية اليمنية هو المؤسسة العامة اليمنية للكهرباء. وتدير هذه المؤسسة حوالي ٣٨ محطة للطاقة وتزيد قدرة ثلاث فقط من هذه المحطات عن ٥ ميغاواط؛ أما باقي المحطات فقدرتها صغيرة. ومحطات الطاقة الرئيسية الثلاث تزود بالكهرباء المدن الكبرى وهي صنعاء (٤٤ر٦ ميجاوات) والحديدة (٢٦ ميجاوات) وتعز (٢٢ ميجاوات). أما محطات التوليد الصغيرة فإنها موزعة في جميع أنحاء اليمن لتزويد المدن الأصغر بالكهرباء. والقدرة الاجمالية المركبة لمحطات التوليد التي تديرها المؤسسة العامة اليمنية للكهرباء هي ١٢٠ ميجاوات تقريبا. غير أنه يجرى حاليا انشاء محطتين بخاريتين كبيرتين في راس قنتيب (١٥٠ ميجاوات) والمخا (١٦٠ ميجاوات). ومن المقرر أن يبدأ تشغيل محطة راس قنتيب في عام ١٩٨٣؛ كما جرى بالفعل تشغيل بعض الوحدات أثناء اعداد هذا التقرير. ولا يوجد حاليا في اليمن شبكة تربط بين جميع محطات التوليد؛ غير أن هناك خط نقل يربط بين المدن الرئيسية الثلاث وهي صنعاء والحديدة وتعز. وضغط هذا الخط ١٣٢ كيلو فولت.

وهناك امكانيات للربط بين اليمن والمنطقة الجنوبية من المملكة العربية السعودية عن طريق صنعاء وأبها. وبالاضافة الى هذا فإنه يجرى اعداد دراسات بشأن ربط اليمن باليمن الديمقراطية؛ وهناك عدة بدائل مقترحة لهذا الربط، مثل البدائل التالية: '١' مد خط ربط ضغط عالي بين المحطة الفرعية الرئيسية في تعز (اليمن) ومحطة الكهرباء تحت الانشاء في الحسوة (اليمن الديمقراطية)؛ و'٢' مد خط ضغط عالي بين تربة (اليمن) ومحطة الحسوة؛ و'٣' مد خط ربط بين يريم (اليمن) والحسوة؛ و'٤' مد خط ربط بين المحطة الفرعية في ذمار (اليمن) وعدن.

ميم - جمهورية اليمن الديمقراطية الشعبية

كانت حالة موارد الطاقة الكهربائية في اليمن الديمقراطية موضع دراسة مستفيضة من جانب احدى الشركات الاستشارية. وقد كان من المتوقع أن ينتهي قبل نهاية عام ١٩٨٤ العمل في اعداد مشروع تقرير الدراسة المعنون «دراسة فنية اقتصادية للطاقة الكهربائية في جمهورية اليمن الديمقراطية الشعبية». وعلى أى حال فإن هذا التقرير يتضمن عرضا مختصرا للحالة في اليمن الديمقراطية.

يوجد في اليمن الديمقراطية أربع شبكات منفصلة للكهرباء في عدن وأبين ووادى حضرموت والمكلا، وذلك بالاضافة الى عدد من محطات التوليد الصغيرة (من ٢٠٠ الى ٧٠٠ كيلوات) التي تنتشر في جميع أنحاء المحافظات الست في البلد.

والشبكة الرئيسية للكهرباء في اليمن الديمقراطية هي شبكة محافظة عدن. وهناك ربط بين هذه الشبكة ومحطات التوليد الثلاث (المنصورة وخور مكسر والرجيف) التي تبلغ قدرتها الاجمالية ٥ر١١٠ ميجاوات. وهذه المحطات بها وحدات توليد تديرها، في الأساس، ماكينات ديزل؛ باستثناء محطة الكهرباء في الرجيف التي توجد بها خمس وحدات تديرها توربينات غازية وقدرة كل منها ميجاوات واحد. والقدرة المركبة لشبكة عدن تمثل ما يزيد عن ٧٧ في المائة من اجمالي القدرات المركبة التي تديرها المؤسسة العامة للطاقة الكهربائية.

ومن المتوقع أن يبدأ في الفترة ١٩٨٦-١٩٨٧ تشغيل أول محطة بخارية لتوليد الكهرباء في اليمن الديمقراطية في الحسوة بوحدتين قدرة كل منهما ٢٥ ميغاواط. وتجرى في الوقت الحالي دراسة مشروع لانشاء محطة بخارية أخرى للطاقة قدرتها ١٠٠ ميجاوات. والمؤسسة العامة للطاقة الكهربائية قائمة باستكمال توسيع محطتي جعار وخلف باضافة وحدات ديزل تبلغ قدرتها الاجمالية أربعة ميجاوات في كل محطة. أما محطة شحار التي كان مقررا أن يبدأ تشغيلها في عام ١٩٨٥ فيوجد بها ثلاث وحدات تديرها ماكينات ديزل وقدرة كل منها ٢ر٢ ميجاوات.

وفيما يتعلق بالربط بين الشبكات المختلفة فإن خط الربط بين عدن وأبين بضغط ١٣٢ كيلو فولت والذى تجرى دراسته حاليا سيكون أول خطوة نحو ربط الشبكات اذا ما أثبتت الدراسة الجارية المتعلقة بالطاقة الكهربائية في اليمن الديمقراطية أن هذه الشبكة ستكون مجدية من الناحيتين الفنية والاقتصادية. وستغطي هذه الشبكة اليمن الديمقراطية بكامله كما ستكون هناك امكانية لربطه بالبلدان المجاورة وهي المملكة العربية السعودية وعمان والجمهورية العربية اليمنية.

ثانيا- توليد الطاقة الكهربائية

تصنف قدرات توليد الطاقة الكهربائية في الدول الأعضاء في الاسكوا على حسب نوع المحرك. وبعض المؤشرات التي قد تكون مفيدة عند النظر في إقامة أى تعاون في المستقبل بين الدول الأعضاء في الاسكوا تشمل ما يلي: نصيب الفرد من القدرة المركبة والقدرة المركبة لكل وحدة مساحة؛ وقدرة أكبر وحدة للتوليد لكل نوع من المحركات؛ والقدرة المركبة للمولدات التي تديرها محركات مائية أو توربينات بخارية أو توربينات غازية أو ماكينات ديزل في كل دولة من الدول الأعضاء في الاسكوا كنسبة مئوية من القدرة الاجمالية المركبة في البلد وكذلك كنسبة مئوية من القدرة الاجمالية المركبة لنفس النوع من المحركات في المنطقة ككل.

وأكبر قدرة مركبة في المنطقة ككل (٩٣٧٥ ميجاوات) موجودة في المملكة العربية السعودية التي توجد فيها أيضا أكبر قدرة مركبة تديرها توربينات غازية (٦٧٥٣ ميجاوات) وأكبر حجم للوحدات

التي تديرها توربينات بخارية (٤٠٠ ميجاوات) وأكبر حجم للوحدات التي تديرها توربينات غازية (٩٠ ميجاوات). ونصيب الفرد من الطاقة المركبة في الكويت هو أكبر الأنصبة (٣٣٠٧ وات لكل فرد)؛ كما أن البحرين لديها أكبر قدرة مركبة لكل وحدة مساحة (٨٥٦ كيلو وات لكل كيلومتر مربع). والجمهورية العربية اليمنية بها أقل هذه المؤشرات (١٢٠ ميجاوات، و١٧ وات للفرد الواحد، و٦ر٠ كيلوات لكل كيلومتر مربع). ويوجد في مصر أكبر قدرة كهرمائية (٢٤٤٥ ميجاوات) ويستخدم فيها أكبر الوحدات الكهرمائية الموجودة في المنطقة (١٧٥ ميجاوات). وفيما يتعلق بالاعتماد على نوع معين من المحركات فإن مصر هي أكبر الدول اعتمادا على الطاقة الكهرمائية إذ أنها تمثل ٦ر٤٧ في المائة من القدرة المركبة فيها. وفي الكويت، تمثل القدرة المركبة من الوحدات البخارية ٩٣ في المائة من قدرة التوليد المركبة. أما في قطر فإن النسبة المئوية نفسها (٩٣ في المائة) تنطبق على الوحدات التي تديرها توربينات غازية؛ في حين أن الطاقة الكهربائية التي كانت تولد في الجمهورية العربية اليمنية حتى نهاية عام ١٩٨٢ كانت تولد كلها بواسطة وحدات تديرها ماكينات ديزل. ولمصر أكبر نسبة مئوية للوحدات الكهرمائية في منطقة الاسكوا (٥٦ في المائة)؛ أما الكويت فلها أكبر نسبة مئوية للمولدات البخارية (٩ر٣٢ في المائة)؛ والمملكة العربية السعودية لها أكبر نسبة للوحدات التي تديرها توربينات غازية (٦ر٥٧ في المائة) وللوحدات التي تديرها ماكينات ديزل (٥٢ في المائة). وأنصبة مختلف أنواع المحركات في المنطقة بأكملها هي كما يلي: ٣٤٠ ٤ ميجاوات (٣ر١٣ في المائة) للمحركات المائية؛ و٣٦٢ ١٤ ميجاوات (١ر٤٤ في المائة) للتوربينات البخارية؛ و٨١١ ١١ ميجاوات (٣ر٣٦ في المائة) للتوربينات الغازية؛ و٩٧٩ ١ ميجاوات (١ر٦ في المائة) لماكينات الديزل. والقدرة الكلية المركبة لهذه الوحدات هي ٤٩٢ ٣٢ ميجاوات.

ثالثا- أحمال الطاقة الكهربائية

إن الأحمال في بلدان الاسكوا لا تصل الى الحد الأقصى في نفس الوقت، أى أن هناك تنوعا في الأحمال بين مختلف الدول الأعضاء في الاسكوا، وكذلك بين مختلف شبكات الطاقة الكهربائية المنفصلة في نفس البلد وذلك بالنسبة للبلدان التي لا يوجد فيها بعد شبكات كهربائية موحدة. وتتميز الأحمال القصوى في بلدان الاسكوا الواقعة في شمال الجزيرة العربية وفي العراق بأنها متزامنة الى حد كبير مع ارتفاع درجة حرارة الجو في الصيف وتحدث دائما خلال أشهر الصيف (حزيران/يونيو وتموز/يوليو وآب/أغسطس). وهذا أمر معقول الى حد كبير إذ أن جزءا كبيرا من الطاقة الكهربائية المنتجة يستهلك في تبريد الهواء خلال الصيف. غير أن الحمل الأقصى يحدث في أيلول/سبتمبر في الأردن وفي تشرين الثاني/نوفمبر في الجمهورية العربية السورية وفي كانون الأول/ديسمبر في مصر. والمناخ في هذه البلدان الثلاثة بارد نسبيا في الصيف؛ ولذلك فإن تبريد الهواء لا يمثل جزءا كبيرا من حمل الطاقة الكهربائية. والشيء نفسه ينطبق على لبنان وعلى الجزء الأكبر من الجمهورية العربية اليمنية رغم عدم توفر البيانات المتعلقة بأوقات وصول الأحمال الى ذروتها في البلدين. ومعامل الاستفادة الذى يعرف بأنه نسبة الحمل الأقصى الى القدرة المركبة يتراوح في منطقة الاسكوا بين ٤١ر٠ و٨٢٨ر٠ . والحد الأعلى لعامل الاستفادة هو الرقم الخاص بالبحرين ويبدو أن قيمته ظاهرية إذ أنه في حساب القدرة المركبة في البحرين لم تؤخذ في الاعتبار القدرات المركبة لمحطة شركة البحرين للألومنيوم ومحطة معمل التكرير بالرغم من أن هاتين المحطتين تغذيان شبكة البحرين بجزء من الحمل خلال ساعات الذروة. وفي الواقع فإن أعلى قيمة

لعامل الاستفادة هي قيمة العامل الخاص بمصر والتي تشير الى أنه يوجد في مصر أقل قدرة احتياطيـــة. وفي منطقة الاسكوا، تتراوح قيمة عامل الحمل لمختلف الشبكات الكهربائية بين ٠ر٤٠٦ و٠ر٧٣ (يعـــرّف عامل الحمل على أنه نسبة الحمل السنوى المتوسط الى الحمل الأقصى).

رابعا- استهلاك الطاقة الكهربائية

إن مقادير الاستهلاك الاجمالي من الطاقة الكهربائية في البلدان الأعضاء في الاسكوا في سنـــوات مختارة خلال السبعينات والثمانينات، وكذلك المعلومات المتوفرة عن توقعات استهلاك الطاقة الكهربائية حتى عام ٢٠٠٠، تعطي صورة عن مختلف بلدان الاسكوا بالنسبة لهيكل استهلاك الطاقة الكهربائيـــة ولمستوى هذا الاستهلاك. ومن الواضح، أنه في الفترة من عام ١٩٧٠ حتى عام ١٩٨٠ كان معدل الزيادة في استهلاك الطاقة الكهربائية في جميع بلدان الاسكوا مرتفعا جدا باستثناء اليمنين ولبنان، في حيـــن أن الفترة من عام ١٩٧٠ الى عام ١٩٧٥ قد شهدت انخفاضا في معدل زيادة استهلاك الطاقة الكهربائيـــة. وهذا بالطبع إنعكاس لمعدلات التنمية العالية التي تحققت في معظم بلدان الاسكوا بعد عام ١٩٧٣ بسبـــب الزيادة الملحوظة في الدخل القومي لهذه البلدان نتيجة لزيادة عائدات النفط. وقد زاد الاستهـــلاك الاجمالي لبلدان منطقة الاسكوا من ٠٩٤ ٧١ جيجاوات ساعة في عام ١٩٨٠ الى ٤٢٤ ٧٩ جيجاوات ساعة فـــي عام ١٩٨٢ بمعدل نمو قدره ٧ر١١ في المائة، في حين أن معدل النمو المتوسط في الفترة ١٩٧٥ - ١٩٨٠ كـــان ٣٠ في المائة. وفي عام ١٩٨٢، بلغ استهلاك الطاقة الكهربائية في منطقة الاسكوا ٤٢٤ ٧٩ جيجاوات ساعة، أى بزيادة قدرها ١٦ في المائة عن رقم الاستهلاك المناظر لعام ١٩٨١. ويمكن تفسير هذا بأنه يرجع الـــى أن الاستهلاك في بعض بلدان الاسكوا، كالعراق في عام ١٩٨١، كان أقل من الاستهلاك في عـــام ١٩٨٠، أى أن معدل الزيادة بين هاتين السنتين كان سلبيا. وربما كان هذا راجعا الى حرب الخليج إذ أنه في السنـــة الأولى لهذه الحرب كان السلاح الجوى الايراني لا يزال نشطا وفرضت قيود على الاضاءة في المدن العراقية.

وفي عام ١٩٨٢، كانت نسب استهلاك الطاقة الكهربائية في المملكة العربية السعودية ومصـــر والعراق والكويت هي ٥ر٢٨ في المائة و٤ر٢٠ في المائة و١٤ في المائة و٩ر١٢ في المائة من اجمالي الطاقـــة الكهربائية المستهلكة في منطقة الاسكوا على الترتيب. وعلى النقيض من هذا فإن بلدان الاسكوا التسعـــة الباقية قد استهلكت ما يقل عن ٢٥ في المائة من اجمالي الاستهلاك في المنطقة خلال تلك السنـــة. وبالنسبة لنصيب الفرد من استهلاك الطاقة الكهربائية فإن الكويت هي الأولى في المنطقة ونصيب الفـــرد فيها ٨٠٠ ٧ كيلوات ساعة، يليها البحرين (٤٦٨ ٥ كيلوات ساعة للفرد الواحد) والامارات العربية المتحـــدة (٦٣٠ ٤ كيلوات ساعة للفرد الواحد)؛ والمملكة العربية السعودية (٥٤٤ ٢ كيلوات ساعة للفرد الواحـــد). ونصيب الفرد من استهلاك الطاقة الكهربائية في الجمهورية العربية اليمنية هو أقل الأنصبة في المنطقـــة (٢٧ كيلوات ساعة للفرد الواحد). ويعد القطاع المنزلي أكبر مستهلك للطاقة في معظم بلدان الاسكـــوا. ففي عام ١٩٨٢ استهلك هذا القطاع ما يزيد عن ٨١ في المائة و٧٠ في المائة و٤٩ في المائة و٤٦ في المائـــة من اجمالي استهلاك الطاقة الكهربائية في البحرين والجمهورية العربية اليمنية والكويت والمملكة العربية السعودية على الترتيب. غير أن القطاع الصناعي كان أكبر مستهلك للطاقة في عام ١٩٨٢ في مصـــر (٥ر٥٥ في المائة) وفي الجمهورية العربية السورية (٤١ في المائة). واستهلاك الطاقة الكهربائية في القطـــاع

الصناعي في المملكة العربية السعودية والأردن يمثل جزءا كبيرا من الاستهلاك الاجمالي (٣٨ في المائة و٣٢ في المائة)؛ غير أن استهلاك هذا القطاع لا يزال أقل من استهلاك القطاع المنزلي. والأرقام الخاصة بالاستهلاك القطاعي في العراق لم تكن متوفرة؛ وإلا لبدا القطاع الصناعي على أنه أكبر مستهلك للطاقة الكهربائية في ذلك البلد.

خامسا- الضغوط والذبذبات القياسية

إن نقل وتوزيع الطاقة الكهربائية في مختلف بلدان الاسكوا يلعبان دورا هاما في أى تعاون يقوم في المستقبل في هذا المجال بين تلك البلدان. وعند دراسة جدوى الربط بين الشبكات الكهربائية لمختلف البلدان يعتبر شكل الشبكة واختيار الضغط القياسي عند مختلف مستويات النقل والتوزيع وكذلك مقدار الذبذبة التجارية بمثابة العوامل المحددة. وأكبر ضغط للنقل في منطقة الاسكوا هو ضغط الخط الهوائي الذى ينقل الطاقة المولدة في محطة السد العالي ومحطة خزان أسوان في جنوبي مصر الى محطة فرعية قرب القاهرة عند ضغط ٥٠٠ كيلو فولت والذى سيربط بالشبكة القومية المصرية عند ضغط ٢٢٠ كيلو فولت. وتقوم بلدان أخرى من بلدان الاسكوا باستخدام (العراق) أو انشاء (الجمهورية العربية السورية) شبكات ضغطها ٤٠٠ كيلو فولت. وتستخدم المملكة العربية السعودية ضغطا قدره ٣٨٠ كيلو فولت في بعض من شبكاتها الخمس المنفصلة؛ في حين تستخدم الكويت الضغط ٥١٢/٣٠٠ كيلو فولت كضغط قياسي عال لشبكتها. ويستخدم حاليا الضغط ٢٢٠/٣٣٠ كيلو فولت في الكثير من بلدان الاسكوا (الاردن والامارات العربية المتحدة والمملكة العربية السعودية ومصر)، كما سيستخدم هذا الضغط قريبا في البحرين. وتنتشر في جميع أنحاء المنطقة، في الاردن والامارات العربية المتحدة والمملكة العربية السعودية والعراق وقطر والكويت ومصر والجمهورية العربية اليمنية شبكات ضغطها ١٣٢ كيلو فولت. ويقتصر استخدام الضغط ١١٥ كيلو فولت والضغط ١١٠ كيلو فولت على بعض المناطق في المملكة العربية السعودية. والضغط القياسي العالي موحد بدرجة أكبر في معظم بلدان الاسكوا إذ أن هذه البلدان تستخدم الضغط ٦٦ كيلو فولت والضغط ٣٣ كيلو فولت كضغط قياسي للنقل، باستثناء المملكة العربية السعودية التي تستخدم الضغط ٦٩ كيلو فولت كضغط قياسي للنقل والجمهورية العربية السورية التي تستخدم الضغط ٣٠ كيلو فولت كضغط أقل للنقل. وبالنسبة لضغط النقل الفرعي فإن جميع بلدان الاسكوا تقريبا تستخدم الضغط ١١ كيلو فولت باستثناء المملكة العربية السعودية التي تستخدم الضغط ١٣٫٨ كيلو فولت. وتستخدم بعض بلدان المنطقة (الأردن والكويت ومصر) أكثر من ضغط واحد للنقل الفرعي، إذ تستخدم الضغط ٦٫٦ كيلو فولت والضغط ٣٫٣ كيلو فولت بالاضافة الى الضغط ١١ كيلو فولت. ويستخدم في منطقة الاسكوا ضغطان قياسيان منخفضان للتوزيع وهما ٢٢٠/٣٨٠ فولت (الاردن والبحرين والمملكة العربية السعودية والجمهورية العربية السورية والعراق ومصر والجمهورية العربية اليمنية) و٢٤٠/٤١٥ فولت (الامارات العربية المتحدة وعمان وقطر والكويت واليمن الديمقراطية). وبالاضافة الى هذا فإن الضغط القياسي ١٢٧/٢٢٠ فولت يستخدم في بعض أجزاء المملكة العربية السعودية.

والذبذبة التجارية القياسية في جميع شبكات الطاقة الكهربائية في المنطقة هي ٥٠ هيرتز، باستثناء المملكة العربية السعودية التي تستخدم فيها ذبذبة قياسية قدرها ٦٠ هيرتز.

سادسا- تسعيـــر الطاقة الكهربائية

من المعروف ان تكلفة توليد الكهرباء تعتمد على عدة عوامل مثل: حجم الاستثمار الرأسمالي في محطة التوليد، وتكاليف الوقود، وتكاليف التشغيل والصيانة، ومعدلات الخصم، ومعدل الفائدة على الاستثمار الرأسمالي. ولذلك فإن تكلفة التوليد تختلف من بلد الى آخر في منطقة الاسكوا. وتتراوح هذه التكلفة بين ١٣ دولارا لكل ميجاوات ساعة في مصر و١٤٦ دولارا لكل ميجاوات ساعة في الجمهورية العربية اليمنية. وانخفاض تكلفة التوليد في مصر ترجع الى ان مايزيد عن ٤٠ في المائة من الطاقة المولدة ناتج من محطات مائية لا تستخدم الوقود والى ان هذه المحطات قد انشئت خلال الفترة بين الخمسينات والستينات بتكلفة منخفضة جدا نسبيا. وبالاضافة الى هذا فان الحكومة المصرية تدعم الوقود المباع الى وزراة الكهرباء دعما كبيرا. وعلى النقيض من هذا فان تكلفة وحدة الطاقة الكهربائية المولدة هي اعلى ما تكون في الجمهورية العربية اليمنية حيث تستخدم توربينات غازية وماكينات ديزل صغيرة جدا نسبيا كمحركات في محطات التوليد. وكما سبق ان ذكر فان الاستثمار الرأسمالي لكل كيلووات مركب يزيد بسرعة مع صغر حجم وحدة التوليد، كما ان معدلات استهلاك الوقود تكون للوحدات الصغيرة أكبر مما هي للوحدات الكبيرة. ولذلك فإن البلدان التي تستخدم وحدات صغيرة نسبيا في محطات توليد الكهرباء مثل الامارات العربية المتحدة وعمان واليمن واليمن الديمقراطية، تعاني من ارتفاع تكلفة توليد الطاقة الكهربائية. وتعتمد تكاليف النقل، الى حد كبير، على حجم وشكل الشبكة، وتيار الحمل في شبكة التوزيع المنخفضة الضغط، وقيم ضغوط النقل والنقل الفرعي والتوزيع، وغيرها. وجدير بالذكر ان ربط الشبكات الكهربائية لبلدين أو اكثر من بلدان الاسكوا يؤدى الى زيادة تكاليف النقل.

وبالنسبة للدعم الذى تقدمه الحكومات لاسعار الطاقة الكهربائية فانه من الواضح ان جميع بلدان الاسكوا، باستثناء الاردن، تدعم الطاقة الكهربائية. وكل بلد له، بالطبع، فلسفته الخاصة به بالنسبة لمسالة الدعم. فالامارات العربية المتحدة وعمان والكويت تدعم الطاقة الكهربائية دعما كبيرا، في حين تقدم مصر واليمن واليمن الديمقراطية اقل الدعم. ويحمل الاردن المستخدمين النهائيين بالتكلفة الحقيقية للكهرباء بالاضافة الى مبلغ معين لتغطية التكاليف الادارية العامة والنفقات الاخرى.

سابعا- المشاكل العامة المتعلقة بالتعاون في مجال شبكات الطاقة الكهربائية

ان التعاون في مجال شبكات الطاقة الكهربائية في منطقة الاسكوا، او بمعنى اخر الربط بين الشبكات الكهربائية في الدول المتجاورة الاعضاء في الاسكوا، له جوانبه السياسية والمالية بالاضافة الى ما له من مشكلات فنية. والمشكلات الفنية التي يثيرها هذا التعاون في منطقة الاسكوا يشمل ما يلي: اختلاف الظروف المؤدية الى انشاء وتشغيل محطات الطاقة؛ واختلاف المعلمات الفنية للشبكات الكهربائية القائمة وخاصة بالنسبة للضغط والذبذبة المستخدمين؛ وتوزيع فيض الطاقة؛ ومستويات تيار قصر الدائرة؛ وظروف الاستقرار؛ واستراتيجية التحكم؛ ومستويات العول؛ والفرق في كثافة التيار ونوع المآخذ؛ والتوزيع الجغرافي للمناطق التي يوجد بها فائض او نقص في الطاقة؛ والعقبات التي تعترض انشاء خطوط النقل والمحطات الفرعية.

وتنشأ الجوانب السياسية من اختلاف الظروف السياسية والاقتصادية والاجتماعية والجغرافية للبلدان الاعضاء في الاسكوا.

وتنشأ المشكلات المالية من صعوبة اجراء تقييم موضوعي للمزايا العامة للتعاون او تحديد المزايا والمساوئ المتعلقة بكل بلد على حدة.

والتشغيل المشترك للشبكات الكهربائية والربط بين الشبكات ينطويان على تركيب معدات تستخدمها عدة بلدان، ويؤثران في الوقت نفسه على تشغيل الشبكات الكهربائية القومية. ولذلك فانه من الضرورى ان يقيم موضوعيا ما سيحصل عليه كل بلد من مزايا وما سيتعرض له من اضرار نتيجة للربط، ثم يوضع طبقا لذلك نظام ملائم للتعويض الاقتصادى. وهذه المهمة معقدة جدا بسبب تعدد العوامل ذات الصلة ولان اجراء حسابات دقيقة يحتاج الى قدر هائل من البيانات التي قد تتغير في اى وقت.

وتنشأ ايضا صعوبات تنظيمية لأن آثار التشغيل المشترك للشبكات تنعكس عادة على الأطراف المتعددة والمشتركة في الشبكات المرتبطة، ولذلك فانه ينبغي ايضا ان تعقد الاتفاقات على الصعيدين دون الاقليمي والاقليمي.

ثامنا - ملاحظات ختامية

بدأ في اواسط الستينات الحديث عن التعاون في مجال الطاقة الكهربائية فيما بين البلدان العربية بما فيها البلدان الاعضاء في الاسكوا. غير أنه بعد عشرين عاما تقريبا من الاجتماعات والمناقشات لم يتحقق الا القليل.

وقد تركزت الاجتماعات والمناقشات على الجوانب الفنية لربط شبكات الطاقة الكهربائية للبلدان المتجاورة. الا انه من المعتقد ان المسألة الاساسية هي مسألة سياسية في المقام الأول ومن الممكن ان تحل المشكلات الفنية والاقتصادية بعد الاتفاق على المسألة السياسية.

وبمجرد اتخاذ قرار سياسي بشأن انشاء شبكة كهربائية موحدة على المستوى الاقليمي او المستوى دون الاقليمي او حتى على مستوى الاطراف المتعددة فانه يمكن عندئذ للخبراء الفنيين والاقتصاديين ان يجتمعوا معا ويتخذوا اجراء بالنسبة لتنفيذ القرارات التي يتخذها السياسيون. ومن الامثلة الواضحة على ذلك النشاط الذى يضطلع به مجلس التعاون لدول الخليج العربية.

غير ان هناك بعض الملاحظات الختامية المتعلقة بحالة الطاقة الكهربائية في الدول الاعضاء في الاسكوا والتي يجدر ذكرها. وقد تكون هذه الملاحظات مفيدة لواضعي السياسات عند اتخاذ اى قرارات تتعلق بربط شبكات الطاقة الكهربائية. كما ستكون هذه الملاحظات مفيدة بالنسبة للخبراء الفنيين الذين قد يكلفون بالاضطلاع بدراسات فنية اقتصادية سابقة لدراسات الجدوى او بدراسات للجدوى بالنسبة لربط الشبكات على الصعيدين الاقليمي ودون الاقليمي.

وتشمل هذه الملاحظات مايلي:

١- قامت بعض بلدان الاسكوا، بالفعل، بانشاء شبكات كهربائية موحدة تشمل جميع المناطق في البلدان. كما ان بلدانا اخرى في سبيلها الى انشاء شبكاتها الموحدة. كذلك فإن مجموعة ثالثة من البلدان لايزال امامها شوط طويل قبل ان تنشىء شبكات موحدة للكهرباء.

٢- تختلف قدرة الشبكات الكهربائية اختلافا كبيرا من بلد الى بلد. وهي تتراوح بين ١٤٠ ميجاوات و ٩٣٧٥ ميجاوات. كما ان قدرة اكبر الوحدات تختلف من بلد الى بلد وتتراوح بين ٥٠ ميجاوات و٤٠٠ ميجاوات.

٣- تختلف المواصفات والمقاييس الموحدة بالنسبة للمعدات الكهربائية، وخاصة المعدات الكبيرة مثل التوربينات والمولدات وغيرها، من بلد الى بلد وكذلك من محطة للطاقة الى محطة اخرى في نفس البلد، بل ومن وحدة الى اخرى في نفس المحطة.

ومن الواضح ايضا ان قائمة الموردين الذين قاموا بتوريد وحدات لتوريد الكهرباء الى بلدان منطقة الاسكوا او تعاقدوا على توريدها تشمل حوالي ٣٠ موردا من حوالي ١٣ بلدا من بينها اتحاد الجمهوريات الاشتراكية السوفياتية وفرنسا والمملكة المتحدة والولايات المتحدة الامريكية واليابان وغيرها.

٤- تختلف ضغوط النقل عند مستويات الجهد الفائق من بلد الى بلد في منطقة الاسكوا (٥٠٠ كيلوفولت في مصر و ٤٠٠ كيلوفولت في العراق ٣٨٠ كيلوفولت في المملكة العربية السعودية، وغير ذلك). وبالاضافة الى هذا فان ذبذبة التشغيل في المملكة العربية السعودية هي ٦٠ هيرتز في حين انها ٥٠ هيرتز في جميع الدول الاخرى الاعضاء في الاسكوا. والاختلاف في ضغط النقل وفي الذبذبة يضيف تعقيدات اخرى الى معدات الربط بين مختلف الشبكات.

٥- تختلف تكلفة توليد وحدة الطاقة اختلافا كبيرا (تتراوح بين ١٣ دولارا لكل ميجاوات ساعة و٢٢٩ دولارا لكل ميجاوات ساعة). على حسب نوع محطة التوليد وتكلفة اليد العاملة وتكلفة الوقود وغيرها. وينبغي ان يؤخذ هذا في الاعتبار بعناية عند الاضطلاع بدراسات الجدوى الفنية والاقتصادية المتعلقة بالربط بين الشبكات على اساس ثنائي او على اساس تعدد الاطراف.