الأمم المتحدة

E

Distr.
LIMITED

E/ESCWA/SDPD/2015/WG.10/Report
24 November 2015
ORIGINAL: ARABIC

المجلس
الاقتصادي والاجتماعي

اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)

تقرير

اجتماع ورشة عمل بناء القدرات حول تكامل الطاقات المتجددة مع شبكات النقل والتوزيع في المنطقة العربية عمّان، 2-3 أيلول/سبتمبر 2015

موجز

نظمت الإسكوا بالتعاون مع الاتحاد العربي للكهرباء وشركة الكهرباء الوطنية في الأردن، ورشة عمل تدريبية حول تكامل مصادر الطاقة المتجددة مع شبكات النقل والتوزيع في المنطقة العربية، في عمّان يومي 2 و3 أيلول/سبتمبر 2015، في المقر الرئيسي لشركة الكهرباء الوطنية. وقد جاءت هذه الورشة استجابة لطلب الاتحاد العربي للكهرباء من الإسكوا، (الكتاب رقم 9/15/E/25، المؤرخ 2015/2/5)، وعليه، تم الاتفاق على تنظيم ورشة العمل التدريبية بهدف بناء قدرات العاملين في الوزارات والمؤسسات العاملة في مجالات الكهرباء والطاقة المتجددة.

ناقشت الورشة عدداً من المواضيع في مجالات ربط مصادر الطاقة المتجددة مع شبكات النقل والتوزيع في الدول العربية. أهمها: تكنولوجيات الطاقة المتجددة لإنتاج الكهرباء؛ متطلبات تكامل مصادر الطاقة المتجددة مع الشبكات الكهربائية؛ الفرص والتحديات؛ الجوانب الفنية والتنظيمية والمؤسساتية والاقتصادية للتكامل مع الشبكات الكهربائية؛ إضافة إلى دراسات حالة ودروس مستفادة من الخبرات المحلية والأوروبية. وقد حضر ورشة العمل 56 من العاملين في مجالات الطاقة المتجددة والشبكات الكهربائية في الدول العربية.

وتعرض هذه الوثيقة تقريراً حول ورشة العمل يتضمن: مقدمة، والهدف من ورشة العمل، والمواضيع والعروض المقدمة، وتنظيم الاعمال، ونتائج تقييم الاجتماع.

المحتويات

	الفقرات	الصفحة
مقدمة	2-1	3
الفصل		
أولاً- هدف الورشة	3	3
ثانياً- العروض المرئية	23-4	3
ألف- فرص وتحديات ومعوقات التكامل بين مصادر الطاقة المتجددة وشبكات الكهرباء	7-5	3
باء- نُهج ومتطلبات تكامل مصادر الطاقة المتجددة مع الشبكة الكهربائية في المنطقة العربية	9-8	5
جيم- "تأثير التوليد من مصادر الطاقة المتجددة غير المبرمجة على نظام الشبكة الكهربائية" و"تقييم الحد الأقصى الممكن والمجدي لحصة الطاقة المتجددة غير البرمجة"	11-10	5
دال- دور هيئات تنظيم القطاع في تحقيق التكامل بين مصادر الطاقة المتجددة والشبكات" و"إنتاج واستهلاك الطاقة في الحاضر والمستقبل عالمياً"	13-12	6
هاء- متطلبات مصادر الطاقة المتجددة في المستقبل في ضوء كود الشبكة الأوروبية المقترحة من مشغلي نظم نقل الكهرباء/ENTSO-E	14	7
واو- تكامل محطات الخلايا الكهرضوئية مع شبكات النقل والتوزيع- تجربة ABB دروس مستفادة ودراسة حالة	15	7
زاي- الأجندة الإقليمية لدعم الطاقة المستدامة للجميع مع التركيز على الطاقة المتجددة	16	7
حاء- تكامل إنتاج الكهرباء من طاقة الرياح مع شبكات النقل والتوزيع، تجربة شركة سيمنز	17	8
طاء- الأوراق الوطنية	23-18	8
ثالثاً- تنظيم الأعمال	27-24	9
ألف- مكان وتاريخ عقد الاجتماع	24	9
باء- الافتتاح	25	9
جيم- الحضور	26	10
رابعاً- تقييم الاجتماع	27	10
المرفق- قائمة المشاركين		11

مقدمـة

1- تمتلك المنطقة العربية امكانيات كبيرة من مصادر الطاقة المتجددة (خاصة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح)، وقد أعلنت معظم الدول العربية عن أهداف لاستخدام الطاقة المتجددة، من خلال خطط طويلة الأمد وفقاً لظروف كل دولة ورؤيتها، وتمثل هذه الأهداف الخطوة الأولى نحو تعزيز استخدامات الطاقة المتجددة، وتظهر الالتزام السياسي بشأن الاستخدام المستقبلي لتطبيقات الطاقة المتجددة، ويعتبر تكامل مصادر الطاقة المتجددة مع الشبكات الكهربائية أمر حاسم في تحقيق أهداف الطاقة المتجددة، ودافع لمشاريعها الكبيرة الحجم، لا سيما مشاريع الطاقة الشمسية وطاقة الرياح. والجدير بالذكر أن تحقيق النمو في توليد الطاقة الكهربائية من المصادر المتجددة في المنطقة العربية يتكامل في كثير من الأحيان، مع الشبكات الكهربائية ومع استثمارات اضافية لتحقيق أمان الشبكات وتشغيلها وموثوقيتها. ومن الضروري في هذا السياق معرفة الآثار المحتملة لإنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة، خاصة فيما يتعلق بالقدرة المجهزة اللازمة، ومتطلبات الاحتياطي، وما يخص ضبط الجهد/التوتر والذبذبة/التردد، واستقرار النظام، والتأرجحات في الطلب على الطاقة، وتشغيل ومراقبة الشبكة الكهربائية. ومن ناحية أخرى فإن تكامل الطاقة المتجددة مع الشبكات الكهربائية يعزز أمن الطاقة الكهربائية والاستقلال الطاقي على المستويين الوطني والإقليمي، ويحقق منافع اقتصادية وبيئية واجتماعية.

2- ونظراً لأهمية ربط مجموعات توليد الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة مع الشبكات، طلب الاتحاد العربي للكهرباء من الإسكوا التعاون لتنظيم ورشة عمل تدريبية، حول تكامل مصادر الطاقة المتجددة مع شبكات النقل والتوزيع في المنطقة العربية، وعلى هذا الأساس، تم تنظيم ورشة العمل هذه، بهدف بناء قدرات العاملين في الوزارات والمؤسسات في الدول العربية.

أولاً- هدف الورشة

3- تهدف الورشة إلى توفير فرص للحوار وتبادل الخبرات وصقل المهارات الفنية والتنظيمية والمؤسساتية حول القضايا المتعلقة بربط مجموعات توليد الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة مع شبكات الكهرباء، وتحديد المعوقات والصعوبات التي تواجه عملية الربط، وكيفية تجاوزها، إضافة للاستفادة من الخبرة الأوروبية في مجالات الربط الكهربائي وتطبيقات الطاقة المتجددة، الأمر الذي يفتح آفاقاً للاستفادة من مصادر الطاقة المتجددة، في إطار تحقيق التنمية المستدامة.

ثانياً- العروض المقدمة

4- ناقشت الورشة عدداً من الأمور أهمها: تكنولوجيات الطاقة المتجددة لإنتاج الكهرباء؛ ونُهج ومتطلبات تكامل مصادر الطاقة المتجددة مع الشبكات الكهربائية؛ والفرص والتحديات التي تواجه التكامل مع شبكات الكهرباء؛ والإطار التنظيمي والمتطلبات الفنية والمؤسساتية والاقتصادية لتكامل الطاقة المتجددة مع الشبكات الكهربائية؛ ودعم الطاقة المتجددة وربطها مع الشبكات في إطار الأجندة الإقليمية لدعم الطاقة المستدامة للجميع؛ ودراسات حالة وطنية وإقليمية ودروس مستفادة من الخبرات المحلية والأوروبية.

ألف- فرص وتحديات ومعوقات التكامل بين مصادر الطاقة المتجددة وشبكات الكهرباء

5- قدم السيد وليد الدغيلي، خبير الإسكوا، عرضاً من جزأين تضمن الجزء الأول: (أ) الطاقة وتكنولوجياتها وتطور استخدامها واستهلاكها في المنطقة العربية والعالم مع التركيز على المصادر المتجددة؛

(ب) إمكانات الدول العربية وفرصها في الاستفادة من الطاقة المتجددة لإنتاج الكهرباء من خلال عرض بيانات حول إمكانات الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، وإيجابيات ودوافع الاستفادة من تلك المصادر في المنطقة العربية، وكيف يمكن أن يكون للاستراتيجية العربية دافعاً لتعزيز نظم الطاقة المتجددة. مع عرض الوضع الراهن لشبكات الربط الكهربائي في المنطقة، بالإضافة إلى مؤشرات كلفة توليد الكهرباء من المصادر المتجددة؛ و(ج) قواعد تجهيز وإدارة الانتاج على الشبكات الكهربائية، حيث تم التأكيد على أهمية التوازن بين الانتاج والاستهلاك وجودة التيار الكهربائي وضرورة ضبط الجهد والذبذبة، كما تم عرض طريقة احتساب إجمالي القدرات المجهزة اللازمة والاعتبارات الواجبة في هذا الصدد مع تقديم أمثلة، حول ذلك؛ و(د) أشكاليات وتحديات تغذية الشبكات الكهربائية بالطاقة المنتجة من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وفي هذا الصدد أوضح: العلاقة بين القدرة الإسمية المجهزة والطاقة المنتجة وكيف يمكن تحديد القدرة المجهزة وعلاقتها بالكفاءة ودرجة الحرارة في حالة الخلايا الكهرضوئية – التأثير على كفاءة المجموعات الانتاجية العاملة على الشبكة – الحاجة إلى ربط مجموعات الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والإعتبارات اللازمة.

6- كما استعرض مشروع عين بنى مزار بالمغرب ومشروع سلونوفا 50 ميجاوات – ثم أوضح الفجوات السياسية والتشريعية والتنظيمية والمؤسساتية والتمويلية. وقد خلص العرض إلى أن قطاع الكهرباء لم يصل بعد إلى النضوج الفني والاقتصادي في بعض الدول العربية، وأن اعتماد المصادر المتجددة خاصة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح يساهم في الحل مع إدراك وجود صعوبات في هذا الاتجاه، مؤكداً على أهمية وجود الحكم الرشيد والاستقرار الأمني والسياسي والتشريعي للتغلب على تلك الصعوبات.

7- أما الجزء الثاني من عرض السيد الدغيلي فكان حول الشبكات الذكية والطاقة المتجددة وتضمن: (أ) مقدمة عن الشبكات الذكية وأهميتها في إدارة الشبكة الكهربائية خاصة فيما يتعلق بحماية التجهيزات وسرعة الاستجابة للتغيرات الطارئة على الشبكة؛ و(ب) أسباب الحاجة إلى شبكات ذكية، وأهمها، إعادة هيكلة قطاع الكهرباء، وزيادة القدرة المطلوبة من جانب المستهلكين، وإيلاء الأهمية اللازمة لكفاءة الطاقة ولنوعية الكهرباء، ودخول تطبيقات الطاقة المتجددة لإنتاج الكهرباء على الشبكات الكهربائية وإعطاء الأولوية لإنتاج الكهرباء من المصادر المتجددة، ودعم تبادل الطاقة الكهربائية بين الشبكات المتجاورة، وتحقيق التوازن بين الانتاج والاستهلاك، وأهمية المراقبة اللحظية للشبكة؛ و(ج) مواصفات الشبكات الذكية وأهم الاعتبارات والمواصفات المحددة لهذه الشبكات في كل من الولايات المتحدة والاتحاد الأوروبي والصين، موضحاً أن الشبكات الذكية تهدف، من خلال أربعة مستويات تكنولوجية، إلى تكوين نموذج مشابه لنموذج الذكاء البشري وعقل الإنسان، مع عناصر مساعدة، للقيام بالوظائف اللازمة للتحكم المثالي بالمنظومة الكهربائية؛ و(د) آليات عمل الشبكات الذكية التي تعتمد على عدة أنظمة أهمها: نظام التحكم الاشرافي والحصول على البيانات (SCADA)، ونظم نقل مرنة وبديلة (FACTS)، ونظام تحكم واسع النطاق (WACS)، ونظام مراقبة واسع النطاق (WAMS). وفي سياق متصل استعرض السيد الدغيلي أهمية ودور العدادات الذكية (Smart Meters) التي تسمح بتسجيل منحنى الاستهلاك والقراءة عن بُعد، وتسجيل المعلومات لفترات أطول ونقل المعلومات واستلامها في الاتجاهين، من الشبكة إلى المستهلك ومن المستهلك إلى الشبكة، وتعتبر العدادات الذكية الأكثر دقة وتعمل على مراقبة الخسارات على شبكة التوزيع وتتيح إدارة الطلب على الطاقة لتفادي الاستهلاك خلال فترات الذروة؛ و(هـ) إشكالات الشبكات الذكية ومنها: خصوصية المعلومات، ومخاطر التلوث الكهرمغناطيسي والكهربائي، والحاجة إلى مقاييس وأكواد. وقد خلص العرض إلى أن الشبكات الذكية ذات أهمية كبيرة في دمج الكهرباء المنتجة من المصادر المتجددة في الشبكات، ومن أجل تطبيق الشبكات الذكية لا بد من دراسة البعد الفني والاقتصادي لها ووضع إطار مؤسساتي وتنظيمي لذلك.

باء- نُهج ومتطلبات تكامل مصادر الطاقة المتجددة مع الشبكة الكهربائية في المنطقة العربية

8- قدمت السيدة مروة مصطفى من جهاز تنظيم مرفق الكهرباء وحماية المستهلك – مصر عرضاً من جزأين، الأول حول "الاعتبارات التشريعية والتنظيمية والاقتصادية" حيث استعرضت الوضع الراهن لتكنولوجيات الطاقة المتجددة في العالم والمنطقة العربية، خاصة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، والمبادرة الإقليمية لتعزيز الطاقة المتجددة، والاستراتيجية العربية لتطوير تطبيقات الطاقة المتجددة (2010-2030)، وبينت مراحل صنع القرار فيما يخص مشاريع الطاقة المتجددة وأهمها: وضع الهدف والذي يتمثل في الوصول إلى نسبة من الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة الكهربائية المنتجة، واختيار السياسات والأدوات التي تدعم تحقيق الهدف خاصة المالية والتسعيرية، والتصميم ووضع إطار لتنفيذ السياسات والأدوات وهي مرحلة مهمة لحقيق الهدف، والتنفيذ الذي يحتاج لإعداد مؤسسي وصياغة القوانين واللوائح وتوزيع المسؤوليات، والإدارة والمراقبة والضبط والتحسين والتي تتطلب رصد التطورات الفعلية، وقياس التقدم في تحقيق الهدف، وإعادة تقييم السياسات، وأخيراً تعديل الأهداف والاستراتيجيات والسياسات وتصميم الأدوات من أجل تصحيح المسار. وتضمن العرض ايضاً مناقشة الاعتبارات التشريعية والتنظيمية والاقتصادية عند وضع استراتيجيات الطاقة المتجددة مع التأكيد على عدة أمور أهمها: وضع التشريعات المناسبة والواضحة وتفادي تضاربها مع بعضها البعض، واعتبار تخطيط الطاقة المتجددة جزءاً لا يتجزأ من التخطيط الوطني الطاقة، والتخطيط الطويل المدى أمر بالغ الأهمية لمشاريع الطاقة المتجددة، والتنسيق بين الجهات ذات العلاقة، والكلفة الحالية (الثابتة والمتغيرة) لوحدة الكهرباء المنتجة على مدى عمر المشروع (LCOE) هي المقياس الرئيسي للجدوى الاقتصادية لمشاريع الطاقة المتجددة ومقارنتها بنظم التوليد الاخرى.

9- أما الجزء الثاني من عرض السيدة مروة مصطفى فتركز حول "الاعتبارات التقنية وتقييم المخاطر وتمويل المشاريع" وبدأت بمناقشة الإطار العام لمشاريع الطاقة المتجددة من حيث اتخاذ القرار والتخطيط، والتطوير، والتنفيذ، والإعتبارات الفنية والتمويلية الواجب اتخاذها عند وضع استراتيجيات الطاقة المتجددة بالإضافة إلى تقييم المخاطر. حيث أكدت على ضرورة العناية بالجوانب الفنية نظراً للطبيعة المتقطعة (غير الثابتة) لإمدادات الكهرباء من المصادر المتجددة، مع التركيز على التوليد والتوزيع وما يتعلق بهما من تخطيط متكامل ومستقبلي، وبنية تحتية، وأكواد فنية، وتحكم مركزي. وقد ناقشت أيضاً موضوع الاستثمارات وتوزيعها طوال حياة مشروع الطاقة المتجددة (من التصميم حتى التشغيل)، بالإضافة إلى عرض بعض الارشادات الخاصة بالاستثمار والتمويل ومراحلها، وسُبل جذب رؤوس الأموال اللازمة مع تحليل المخاطر النوعية والكمية وإدارتها طوال حياة المشروع، بما في ذلك المخاطر المالية والفنية والاجتماعية والبيئية والتشريعية والتنظيمية، وقد تم عرض حالة مصر وتعاملها مع تلك المخاطر خاصة المخاطر الفنية ومخاطر تعرفة التغذية (Feed-in Tariff).

جيم- "تأثير التوليد من مصادر الطاقة المتجددة غير المبرمجة على نظام الشبكة الكهربائية" و"تقييم الحد الأقصى الممكن والمجدي لحصة الطاقة المتجددة غير البرمجة"

10- قدم السيد برونو كوفا، رئيس نظام الطاقة، والأسواق والتنظيم في المجموعة الاستشارية CESI- بإيطاليا، عرضاً من جزأين، الأول حول "تأثير التوليد من مصادر الطاقة المتجددة غير المبرمجة (الطاقة المتجددة المتغيّرة) على نظام الشبكة الكهربائية"، فتناول عدداً من النقاط الفنية أهمها العوائق التي ينبغي تجاوزها لتعزيز انتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة غير المبرمجة (المتغيّرة)؛ والحسابات المتعلقة

بالاحتياطي الإضافي وميزان السعة الكهربائية المتاحة؛ ومنحنى الجهد الكهربائي وإدارة القدرة العكسية؛ ومخاطر زيادة التوليد في ظروف الحمل المنخفض (حالة إيطاليا)؛ ومخاطر التشوهات في سعر شراء الطاقة المولدة (حالة أوروبا الغربية)؛ وإشكاليات الشبكة بسبب التوليد من المصادر المتجددة (حالة إيطاليا)؛ والتعامل مع الظروف الاستثنائية وسلوك نظام الربط في حالة الظروف الديناميكية (حالة ازدياد أو انخفاض التردد).

11- أما الجزء الثاني الذي قدمه السيد برونو كوفا فيركز على "تقييم الحد الأقصى الممكن والمجدي لحصة الطاقة المتجددة غير البرمجة"، من خلال عدد من النقاط، أهمها: الشبكة ونظام التوصيل بها وتأثير الكهرباء المولدة بالرياح على موثوقية الشبكة؛ واستقرار الجهد وأهمية حسن الأداء في الظروف الديناميكية؛ وتحليلات النظام والشبكة مع التركيز على إجراءات تقييم تأثير القدرة الائتمانية (Capacity Credit) على نظام طاقة الرياح وكذلك الاحتياطي الإضافي وموازنة القدرة الكهربائية، من أجل التعامل مع عدم ثبات القدرة المولدة من الطاقة المتجددة؛ والتعريف العام لاحتياطيات التشغيل وتفعيلها وتحليل تغيُّراتها الإحصائية على المديين البعيد والقصير؛ ونظم التوصيل بالشبكة وتوسيعها الأمثل والتحقق من أداء النظام.

دال- "دور هيئات تنظيم القطاع في تحقيق التكامل بين مصادر الطاقة المتجددة والشبكات" و"إنتاج واستهلاك الطاقة في الحاضر والمستقبل عالمياً"

12- قدم السيد أرنستو بونافي، خبير تنظيم قطاع الكهرباء/ميثاق الطاقة، عرضاً من جزأين، الجزء الأول حول "دور هيئات تنظيم القطاع في تحقيق التكامل بين مصادر الطاقة المتجددة والشبكات". وتناول عدداً من القضايا أهمها: (أ) تحرير قطاع الكهرباء والهيئات التنظيمية الوطنية، حيث ناقش نظام الترخيص والملكية، وحماية المستهلك، والتكامل الإقليمي، والأهداف العامة للهيئات واختصاصاتها، والمساءلة، والإطار القانوني، والمراجعة القضائية، والصلاحيات (وضع التعرفة وقواعد ومعايير الشبكات، ومراقبة السوق، والوصول إلى المعلومات، وحماية المستهلك)، والاستدامة البيئية؛ و(ب) أهم فوائد الطاقة المتجددة وإيجابيات ربطها مع الشبكات، وتشمل: تقليل الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية وتلبية الطلب المتزايد على الطاقة ودعم أمنها على المدى الطويل، وتعزيزالمنافسة في السوق، ودعم التنمية الصناعية وإمدادات الكهرباء إلى المناطق الريفية، بالإضافة إلى حماية البيئة. ومن أجل تعزيز مصادر الطاقة المتجددة ينبغي العمل على عدة محاور أهمها: الإطار التشريعي والتنظيمى؛ وضع أهداف وطنية للطاقة المتجددة واعتماد الآليات الملائمة لتحقيقها، بالإضافة للوصول إلى الأسواق والتعامل مع آلياتها؛ (ج) أهداف مشاركة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة في الدول العربية حتى 2030، بالإضافة إلى مؤشر الطاقة "Energy Index" في الدول العربية، وعرض بعض المعلومات والاحصاءات حول مشاريع الطاقة المتجددة ونسبة مشاركتها في الدول العربية وأوروبا، ونسبة مشاركة الطاقة المتجددة لكل وحدة منتجة من الكهرباء "Euro/Mwh" (في دول أوروبا) عام 2012.

13- أما الجزء الثاني من العرض الذي قدمه السيد ارنتسو بونافي، فبدأ بنبذة حول "إنتاج واستهلاك الطاقة في الحاضر والمستقبل عالمياً"، وناقش استثمارات وقدرات الطاقة المتجددة في المناطق المختلفة من العالم عام 2013، مع التركيز على الاستثمارات في منطقة المتوسط (والتي يتوقع أن تصل إلى 23 مليار يورو عام 2023)، وتشغيل نظم النقل في منطقة المتوسط، بالإضافة إلى نظم الطاقة (الغاز، أسواق الكهرباء، كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة) في منطقة الاتحاد من أجل المتوسط والذي يضم أكثر من 40 دولة، ثم ناقش مواثيق الطاقة (الميثاق الأوروبي عام؛ ومعاهدة ميثاق الطاقة عام 1994؛ والميثاق الدولى الجديد للطاقة عام 2015)، وما يتعلق بهذه المواثيق من تشريعات، أمن الطاقة، ومنافسة الأسواق، وتنمية مستدامة، والتجارة والنقل، وتسوية المنازعات، والسيادة الوطنية، واستثمارات. وفيما يخص الميثاق الدولى الجديد للطاقة فقد اعتمد في لاهاي في 20 و21 أيار/مايو 2015، وهو إعلان سياسي، وليس ملزماً قانوناً.

هاء- متطلبات مصادر الطاقة المتجددة في المستقبل في ضوء كود الشبكة الأوروبية المقترحة من مشغلي نظم نقل الكهرباء/ENTSO-E

14- قدم السيد باسكال برتوليني، مدير المشاريع في شبكة نقل الكهرباء/RTE في فرنسا، عرضاً حول "متطلبات مصادر الطاقة المتجددة في المستقبل في ضوء كود الشبكة الأوروبية المقترحة من مشغلي نظم نقل الكهرباء/ENTSO-E"، وناقش الدروس المستفادة من ربط الطاقات المتجددة مع شبكات الكهرباء باعتبار أن تطوير شبكات نقل الكهرباء كان المحرك الأساسي لتطوير مصادر الطاقة المتجددة في أوروبا، ومن المنتظر أن تقوم الخطة العشرية لتطوير شبكات النقل "2014 TYNDP" بدعم تكامل أسواق الكهرباء في أربع مناطق من أوروبا (دول البلطيق - إسبانيا مع البرتغال - آيرلندا مع بريطانيا - إيطاليا)، وقد أخذت استثمارات ربط المصادر المتجددة مع الشبكة في الاعتبار، حيث يتم إمداد 30-100 تيرا وات ساعة سنوياً من الطاقات المتجددة إلى الشبكة، والجدير بالذكر أن تطوير نظم الشبكات الذكية سوف يساعد على زيادة كفاءة الطاقة وتحسين التوازن بين الانتاج والاستهلاك، إلا انه من المتوقع أن تكون تدفقات الطاقة على الشبكة أكثر تقلباً بسبب ربط المصادر المتجددة مع الشبكة، خاصة عبر المسافات الطويلة في جميع أنحاء أوروبا. وعليه فإن ربط المصادر المتجددة مع الشبكات في البلدان العربية ربما يحتاج إلى تطوير كبير لنظم شبكات النقل.

واو- تكامل محطات الخلايا الكهرضوئية مع شبكات النقل والتوزيع- تجربة ABB دروس مستفادة ودراسة حالة

15- قدم السيد بيترو رابوني، من شركة ABB، عرضاً حول "تكامل محطات الخلايا الكهرضوئية مع شبكات النقل والتوزيع- تجربة ABB دروس مستفادة ودراسة حالة"، بدأ العرض بمقدمة عن تكنولوجيات الأتمتة في النظم الكهربائية، حيث يُحقق دخل سنوى بحدود 42 مليار دولار ويعمل في هذا المجال 150 ألف عامل، ويتم استثمار حوالى 1.5 مليار دولار سنوياً في مجالات البحوث والطوير. وقد تمت مناقشة عدد من الجوانب الفنية منها: أكواد الشبكة؛ والخلايا الشمسية؛ والدعم الهندسي لتصنيع المكونات الإلكترونية؛ والمحولات الكهربائية؛ ومتوافقات التيار الكهربائي. وفي النهاية تم عرض أهم العوامل التي تؤدي إلى تكامل ناجح بين أنظمة الخلايا الكهرضوئية ونظم الشبكة الحديثة.

زاي- الأجندة الإقليمية لدعم الطاقة المستدامة للجميع مع التركيز على الطاقة المتجدد

16- قدم السيد صلاح قنديل، من قسم الطاقة - إدارة سياسات التنمية المستدامة، الإسكوا، عرضاً حول "الأجندة الإقليمية لدعم الطاقة المستدامة للجميع مع التركيز على الطاقة المتجددة"، وركز على القضايا التالية: (أ) أمن الطاقة وترابطه مع التحدّيات التي تواجه المنطقة العربية، وأهمها الصحة والفقر والجوع والبطالة والتعليم والمياه وأمن الطاقة، وكيف يمكن تحويل هذه التحديات إلى أهداف وغايات تحقق التنمية المستدامة في المنطقة. وفي إطار تحقيق الأهداف التنموية العربية تم التعرف على 15 أولوية للمنطقة العربية صدرت عن مجلس وزراء الشؤون الاجتماعية العرب، عمّان 11 أيار/مايو 2014؛ و(ب) الطاقة المتجددة في إطار ريو+20 وأهداف التنمية المستدامة- SDGs، وقد تم عرض ما جاء حول الطاقة المتجددة في كل من الوثيقة الختامية الصادرة عن ريو+20: "المستقبل الذي نصبو اليه"، وأهداف التنمية المستدامة، لا سيما الهدف السابع "ضمان حصول الجميع بتكلفة ميسورة على خدمات الطاقة الحديثة الموثوقة والمستدامة" وغاياته الثلاث (ضمان حصول الجميع على خدمات الطاقة الحديثة الموثوقة بتكلفة ميسورة؛ وتحقيق زيادة كبيرة في حصة الطاقة المتجددة في مجموعة مصادر الطاقة العالمية؛ ومضاعفة المعدل العالمي للتحسن في كفاءة استخدام

الطاقة). وقد تم عرض المؤشرات المقترحة لقياس تلك الغايات؛ و(ج) مبادرة الأمين العام للأمم المتحدة حول توفير "الطاقة المستدامة للجميع" والأجندة الاقليمية لتفعيلها، وقد تم التعرف على برنامج العمل العالمي لمبادرة توفير"الطاقة المستدامة للجميع" ومقترحات اللجان الإقليمية الخمس في بيانهم المشترك الصادر في تونس، الحمامات في تشرين الثاني/نوفمبر 2014، ومجالات العمل المقترحة والتي شملت 8 مجالات ذُكرت الطاقة المتجددة مباشرة في واحدة منها "مراجعة الأطر الخاصة بالطاقة المتجددة" كما ذكرت بشكل غير مباشر في ستة منها، وفي نهاية العرض تم التأكيد على ضرورة توظيف أهداف التنمية المستدامة (خاصة الهدف السابع) ومبادرة الأمم المتحدة لتوفير "الطاقة المستدامة للجميع"، والتفاعل والفهم المعمّق للمسارات الإقليمية والدولية المتعلقة بالطاقة المتجددة من أجل تعزيز مصادرها، وربط تجهيزات إنتاج الكهرباء منها بشبكات الكهرباء في الدول العربية.

حاء- تكامل إنتاج الكهرباء من طاقة الرياح مع شبكات النقل والتوزيع، تجربة شركة سيمنز

17- قدم السيد حسان درويش من شركة سيمنز، عرضاً تضمن: (أ) نبذة عن شركة سيمنز حيث يعمل فيها 343 ألف عامل مع إستثمارات سنوية تبلغ حوالى 72 مليار يورو، منها 4.1 مليار يورو في البحوث والتطوير؛ و(ب) عرض دراسة حول تصميم الشبكات المستفيدة من مصادر الطاقة المتجددة وأكوادها، فواقد النقل، تحليل نوعية القدرة، تصميم نظم الحماية، المعدات المساعدة، حلّ المشاكل التقنية؛ و(ج) التكامل مع الشبكة (مثال مزرعة الرياح) ونظم التحكم عن بُعد وشبكات الاتصال ونُظم الرصد والتحكم في القدرة العكسية؛ و(د) عرض أربع دراسات حالة حول الطاقة المتجددة وربطها مع الشبكة (استخدام الخلايا الكهرضوئية وطاقة الرياح في مدينة ALLGÄU/المانيا بحلول عام 2022 - تكامل الطاقة المتجددة مع الشبكة/شمال إنكلترا - الطاقة المتجددة في الحرم الجامعي سافونا/إيطاليا) - تكامل الشبكات الذكية ميلان/إيطاليا (EXPO 2015 Milan).

طاء- الأوراق الوطنية

18- فلسطين: قدم السيد أيمن اسماعيل ورقة تضمنت معلومات حول: (أ) مصادر الطاقة وخصائص قطاع الطاقة في فلسطين، والذى يعتمد على استيراد 88 في المائة من إحتياجاته من إسرائيل، ويواجه عجزاً في الإمدادات يصل إلى 67 في المائة؛ و(ب) الترتيبات المؤسساتية مع التركيز على هيكلة القطاع والنظم والقوانين الحاكمة لقطاع الطاقة؛ و(ج) الاستراتيجية العامة للطاقة المتجددة، والتي تهدف إلى رفع مشاركة الطاقة المتجددة إلى 10 في المائة في القدرة الكهربائية بحلول عام 2020؛ و(د) المبادرة الفلسطينية للطاقة الشمسية والتي تهدف إلى تركيب 5 ميجاوات من الخلايا الكهرضوئية على أسطح 1000 منزل حتى عام 2015؛ و(هـ) أهم مشاريع الطاقة المتجددة في القطاعات المختلفة.

19- المغرب: قدم السيد مولاي هجو ورقة حول "المنظومة الكهربائية والطاقات المتجددة بالمغرب" ركزت على: تحديات تنمية النظام الكهربائي المغربي، واستراتيجية تنمية وتطوير النظام الكهربائي في المغرب، والمنظومة الكهربائية بالمغرب، والقدرة الإجمالية عام 2014، والشبكة الكهربائية، ومصادر تلبية الطلب على الطاقة، وبرنامج تطوير الطاقات المتجددة (إستراتيجية الطاقة المتجددة، الإطار التشريعي والتنظيمي، الإطار التقني، حلول وبرامج لتسهيل تطوير الطاقات المتجددة).

20- المملكة الأردنية الهاشمية: قدمت السيدة الشيماء رجائي جبر ورقة تضمنت نبذة عن وضع الطاقة في الأردن، ومقارنة مزيج الطاقة في عامي 2010 و2020، ومعلومات عن الإطار التشريعي للطاقة المتجددة، والتعرفة المرجعية للكهرباء المنتجة ومن مصادر الطاقة المتجددة المختلفة (فلس/ك.و.س)، وسبل

تطوير نظم الطاقة المتجددة، ومشاريع الطاقة المتجددة المخطط لها في عام 2016 (592 م.و.)، وعام 2017 (842 م.و.)، وعام 2018 (1025 م.و.)، والمتطلبات الفنية من شركة الكهرباء الوطنية لربط مشاريع الطاقة المتجددة بالشبكة.

21- السودان: قدم السيد أيمن قادر ورقة، أعدّها السيد ياسر سعيد، حول المشاريع الحالية والخطط المستقبلية للطاقة المتجددة، تضمنت نبذة عن قطاع الكهرباء (الكهرباء المولدة والمستهلكة، الاستهلاك لكل فرد ونسبة إمدادات الكهرباء)، والمشاريع التحضيرية المنفذة (أطلس الشمس وأطلس الرياح)، والمشاريع الجارية (3 مشاريع رياح بقدرة 300 ميجاوات، 4 مشاريع طاقة شمسية بقدرة 20 ميجاوات، برنامج إنارة القرى بالطاقة المتجددة، استخدام الطاقة الشمسية في ضخ المياه في قطاع الزراعة)، والخطط المستقبلية للطاقة المتجددة حتى عام 2031 (مشاركة الطاقة المتجددة بحوالي 29 في المائة من القدرة الكهربائية المركبة، و13.6 في المائة من كمية الطاقة الكهربائية المولدة).

22- مصر: قدمت السيدة إيمان عبد الخالق حسن ورقة حول الخبرة المكتسبة للشركة المصرية لنقل الكهرباء (EETC) في مجال مشاركة القطاع الخاص في مشاريع الطاقة المتجددة، مع نبذة عن استراتيجية الطاقة المتجددة والتي تهدف إلى مشاركة طاقة الرياح في الكهرباء المولدة بحوالى 12 في المائة بحلول عام 2020 بالإضافة إلى 3500 ميجاوات من الطاقة الشمسية بحلول 2027، وناقشت الإجراءات الرئيسية لتفعيل هذه الاستراتيجية من أجل تفعيل دور القطاع الخاص، وأهم هذه الإجراءات إصلاح التعرفة (أسعار الكهرباء) وإصدار تعرفة التغذية (FIT)، وإصدر قانون الطاقة المتجددة في كانون الأول/ديسمبر 2014، بالإضافة إلى إصدار قانون الاستثمار رقم 17 في آذار/مارس 2015.

23- وأخيراً أكد المشاركون في الجلسة الختامية على أهمية ما تم بحثه خلال ورشة العمل وأنه يجب متابعة العمل من أجل تعزيز تكامل مصادر الطاقة المتجددة مع شبكات النقل والتوزيع في المنطقة العربية. وفي نهاية الاجتماع، تم توزيع شهادات الحضور على المشاركين.

ثالثاً- تنظيم الأعمال

ألف- مكان وتاريخ عقد الاجتماع

24- عقد اجتماع ورشة العمل التدريبية حول تكامل مصادر الطاقة المتجددة مع شبكات النقل والتوزيع في المنطقة العربية، يومي 2 و3 أيلول/سبتمبر 2015 في عمّان في المملكة الأردنية الهاشمية، في المقر الرئيسي لشركة الكهرباء الوطنية.

باء- الافتتاح

25- تحدث في إفتتاح ورشة العمل كل من السيد صلاح قنديل من قسم الطاقة - إدارة سياسات التنمية المستدامة - الإسكوا، والسيد فوزي خربط، أمين عام الاتحاد العربي للكهرباء، والسيد عبد الفتاح الدرادكة، مدير عام شركة الكهرباء الوطنية بالأردن، واستُهلت كلمات الافتتاح بالترحيب بالحضور والشكر لكل من ساهم في إعداد ورشة العمل وتجهيز وثائقها، وأكدت الكلمات في مجملها على أهمية ورشة العمل في تطوير الكفاءة الفنية للعاملين في مجالات الطاقة المتجددة وربطها مع الشبكات، وضرورة استغلال هذا اللقاء في نقل وتبادل الخبرات ورفع القدرات الفنية للمشاركين وصقل مهاراتهم التنظيمية والمؤسساتية.

جيم- الحضور

26- حضر ورشة العمل 56 مشاركاً من الدول العربية، ومحاضرون من جنسيات عربية وأوروبية، وترد أسماء المشاركين في المرفق.

رابعاً- تقييم الاجتماع

27- وُزعت على المشاركين في الاجتماع استمارة تقييم، وتبيّن من تحليل نتائج 42 إستمارة تمت تعبئتها، أن تقييم الاجتماع جاء على النحو التالي: وجدت نسبة 83 في المائة من المشاركين أن الاجتماع كان جيداً إلى جيد جداً؛ ونسبة 73 في المائة وجدت أن الاجتماع حقق أهدافه إلى حد مقبول؛ و83 في المائة وجدت أن إعداد الاجتماع كان من جيد إلى جيد جداً؛ و76 في المائة وجدت ارتباطاً بين خبرات المشاركين بموضوع الاجتماع؛ وفيما يتعلق باتاحة المجال لتبادل الخبرات وجدت نسبة 73 في المائة أنها كانت من جيدة إلى جيدة جداً؛ وفيما يتعلق بإتاحة فرصة لإقامة اتصالات عمل جديدة وجدت نسبة 68 في المائة أنها كانت من جيدة إلى جيدة جداً؛ وفيما يتعلق بالاستفادة من الاجتماع في المستقبل وجدت نسبة 73 في المائة من المشاركين أنها كانت من جيدة إلى جيدة جداً؛ وفيما يتعلق بوضوح العروض المقدمة والترتيبات التنظيمية قبل وأثناء الاجتماع وجدت نسبة 70 في المائة على التوالي أنها كانت من جيدة إلى جيدة جداً؛ وأخيراً وجدت نسبة 93 في المائة من المشاركين أن هناك حاجة لمتابعة أنشطة تتعلق بالموضوع.

المرفق(*)

قائمة المشاركين

ألف- الدول الأعضاء في الإسكوا

المملكة الاردنية الهاشمية

السيد اياد مصطفى سليمان رواشده
مهندس في مركز الطاقة
مركز الطاقة
جامعة العلوم والتكنولوجيا الأردنية
بريد إلكتروني: eyad74@just.edu.jo

السيد زكريا محمود أحمد دلالعه
أستاذ مساعد
الجامعة الألمانية الأردنية
بريد إلكتروني: zakaria.dalalah@gju.edu.jo

السيد عادل بدر عبد الحسين الرياحي
خبير مهندس، طاقة
وزارة التخطيط
بغداد/بريد المأمون
بريد إلكتروني: enginadil_2005@yahoo.com

السيدة الشيماء رجائي جبر
مهندس
شركة الكهرباء الوطنية

السيدة أروى رزق جبر ابو كاشف
مهندس مساعد، مديرية الطاقة المتجددة
مفوض وزارة الطاقة النافذة الاستثمارية
وزارة الطاقة والثروة المعدنية
بريد إلكتروني: Arwa@memr.gov.jo

السيدة هدى هزايمة
رئيس قسم
شركة كهرباء محافظة أربد
بريد إلكتروني: h.hazaimeh@ideco.com.jo

السيد أحمد ابراهيم محمد حسين
مدير قسم
الطاقة والانتاجية من أجل عالم أفضل (ABB)
بريد إلكتروني: ahmad.alhussein@jo.abb.com

السيد عزة السنكري
مهندس مبيعات، طاقة شمسية
الطاقة والانتاجية من أجل عالم أفضل (ABB)
بريد إلكتروني: izzat.al-sankari@jo.abb.com

السيد وليد سويدان
مدير مبيعات، الجهد المتوسط
الطاقة والانتاجية من أجل عالم أفضل (ABB)
بريد إلكتروني: waleed.sweidan@jo.abb.com

السيد عدنان غرايبه
مدير الصيانة
الطاقة والانتاجية من أجل عالم أفضل (ABB)

السيد لؤي فيصل الدجاني
مدير عام الشركة
الطاقة والانتاجية من أجل عالم أفضل (ABB)

السيد علاء عمرو
رئيس قسم التسويق والمبيعات
الطاقة والانتاجية من أجل عالم أفضل (ABB)
بريد إلكتروني: ala.amr@jo.abb.com

السيدة روزان محاسنة
مهندس كهربائي
شركة كهرباء محافظة إربد
بريد إلكتروني: rozan.mahasneh@ideco.com.jo

السيد سامي زواتين
مهندس
شركة توزيع الكهرباء

السيد أحمد القضاة
مهندس
شركة توزيع الكهرباء

السيد عطا صافي
مهندس
شركة السمرا لتوليد الكهرباء

(*) صدر هذا المرفق كما ورد من القسم المعني.

المملكة الاردنية الهاشمية (تابع)

السيد عايد الضمور
مهندس
شركة السمرا لتوليد الكهرباء

السيد أسامه شحاده محمود سعاده
أستاذ مساعد، مدير مركز الطاقة
مركز الطاقة، جامعة العلوم والتكنولوجيا الأردنية
بريد إلكتروني: ossaadeh@just.edu.jo

الإمارات العربية المتحدة

السيد حمد مصبح الطنيجي
مدير الإدارة العامة لشبكات النقل والتوزيع
هيئة كهرباء ومياه الشارقة
بريد إلكتروني: hamad.dtd@sewa.gov.ae

السيد خليفة محمد الطنيجي
مدير إدارة المنطقة الوسطى
هيئة كهرباء ومياه الشارقة
بريد إلكتروني: khalifa.alteniji@sewa.gov.ae

السيد أحمد راشد سعيد راشد تريس الظاهري
مدير قسم استثمار الأصول والأداء
شركة أبو ظبي للتوزيع
بريد إلكتروني: ardhaheri@addc.ae

السيد راشد محمد عبدالله راشد المزروعي
رئيس شعبة تركيب وصيانة العدادات
شركة أبو ظبي للتوزيع
بريد إلكتروني: rashed.almazrooei@addc.ae

مملكة البحرين

ابراهيم خليل ابراهيم أحمد
رئيس مجموعة العقود
هيئة الكهرباء والماء
بريد إلكتروني: ebrahim.khalil@ewa.bh

السيد جعفر ابراهيم علي سند
مهندس كهربائي أول
هيئة الكهرباء والماء
بريد إلكتروني: jaafar.sanad@ewa.bh

الجمهورية التونسية

السيد الحبيب بن سالم باش
مدير الدراسات والتخطيط
الشركة التونسية للكهرباء والغاز
بريد إلكتروني: hbach@steg.com.tun

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

السيد بو جمعة ياسين
مهندس دراسات
الشركة الجزائرية للكهرباء
بريد إلكتروني: boudjema.yacine@sonelgaz.dz

جمهورية السودان

السيد أشرف عباس يسن قدور
مهندس كهربائي
الشركة السودانية لنقل الكهرباء
بريد إلكتروني: ashgadoor@yahoo.com

السيد حمدي عثمان صديق البدوي
مهندس حماية
الشركة السودانية لنقل الكهرباء
بريد إلكتروني: hamdi_elect@hotmail.com

السيد محمد سيد احمد عبدالله الأمين
مهندس مشروع
مشروع طاقة الرياح
بريد إلكتروني: mohsed70@gmail.com

دولة فلسطين

السيد أيمن فؤاد مصطفى اسماعيل
مدير عام إدارة كفاءة الطاقة
مديرية كفاءة الطاقة
سلطة الطاقة الفلسطينية
بريد إلكتروني: aymanismail1967@gmail.com

السيدة إشراق سرحان رضا جرار
كهرباء منطقة طوباس المساهمة العامة
رئيس قسم التخطيط والطاقة المتجددة، شركة كهرباء طوباس، فلسطين
بريد إلكتروني: ishraq1987@hotmail.com

السيدة مريم اسعد عبدالله رمضان
مهندس كهرباء
شركة توزيع كهرباء الشمال
بريد إلكتروني: mariam.ramadan@nedco.ps.

جمهورية مصر العربية

السيدة مروة مصطفى محمد محمد خليل
مدير إدارة التخطيط
جهاز تنظيم مرفق الكهرباء وحماية المستهلك
بريد إلكتروني: marwa.mostafa@egyptera.org

السيدة إيمان رشاد سعيد عبد الخالق حسن
مدير عام محطات القطاع الخاص للطاقة المتجددة
الشركة المصرية لنقل الكهرباء
بريد إلكتروني: eman_eetc@yahoo.com

السيدة هالة مصطفى الخولي
كبير مهندسي الإدارة العامة لطاقة الرياح
بهيئة تنمية واستخدام الطاقة الجديدة والمتجددة

المملكة العربية السعودية

السيد عبد العزيز بن علي بن حسين السلطان
مدير إدارة هندسة الاتصالات وأتممة المحطات
الشركة السعودية للكهرباء
بريد إلكتروني: aasultan2@se.com.sa

السيد فايز عبدالله الشراوي
مدير دائرة الشمال الشرقي لنقل الطاقة
الشركة السعودية للكهرباء
بريد إلكتروني: amnnedu@ng.sa

المملكة المغربية

مولاي عبد اللطيف هجو
مهندس الدولة، رئيس مصلحة العرض والطلب
المكتب الوطني للكهرباء والماء الصالح للشرب
بريد إكتروني: hejjou@onee.ma

السيد إحسان بلعرابي
المكتب الوطني للكهرباء والماء الصالح للشرب ONEE
بريد إلكتروني: i.belarabi@onee.ma

باء- الخبراء

ميثاق الطاقة - Energy Charter/بلجيكا بروكسل

السيد أرنستو بونافي
خبير تنظيم قطاع الكهرباء، ميثاق الطاقة
بريد إلكتروني: ernesto.bonafe@eui.eu

CESI

السيد برونو كوفا
رئيس نظام الطاقة، والأسواق والتنظيم
بريد إلكتروني: bruno.cova@cesi.it

RTE International/فرنسا

السيد باسكال برتوليني
مدير المشاريع- شبكة نقل الكهرباء/RTE
بريد إلكتروني: pascal.bertolini@rte-france.com

سيمنز

السيد حسن درويش
الطاقة المتجددة والطاقة مع كود الشكبة
بريد إلكتروني: hassane.darwich@siemens.com

السيد بونيور شاشافالي
الطاقة المتجددة والطاقة مع كود الشبكة
ألمانيا

(ABB)

السيد أحمد الحسين
مدير شعبة الشرق الأدنى والعراق
بريد إلكتروني: ahmad.alhussein@jo.abb.com

السيد بيترو رابوني
مهندس
الطاقة والانتاجية من أجل عالم أفضل (ABB)
بريد إلكتروني: pietro.raboni@it.abb.com

جيم- الجهات المنظمة

الإتحاد العربي للكهرباء

السيد فوزي خربط
الأمين العام
بريد إلكتروني: fkharbat@nepco.com.jo

السيدة لينا عبد القادر
مساعدة إدارية
بريد إلكتروني: auptde@nepco.com.jo

السيدة دينا مصالحة
مساعدة إدارية
بريد إلكتروني: dmsalha@nepco.com.jo

شركة الكهرباء الوطنية

السيد عبد الفتاح الدرادكة
مدير عام شركة الكهرباء الوطنية
بريد إلكتروني: adradkah@nepco.com.jo

السيد محمد فاعوري
مدير العلاقات العامة
بريد إلكتروني: mfaouri@nepco.com.jo

السيد أنس هشام أبو دياب
مهندس تخطيط انتاج
بريد إلكتروني: aabarayan@nepco.com.jo

السيد منذر يوسف عبدالله البشيتي
مهندس تشغيل
بريد إلكتروني: montheralbshiti@yahoo.com

اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)

السيد صلاح قنديل
مسؤول شؤون اقتصادية بقسم الطاقة
إدارة سياسات التنمية المستدامة

السيد وليد الدغيلي
إستشاري الأسكوا بقسم الطاقة

السيدة نهى زيادة
مساعد إداري بقسم الطاقة
إدارة سياسات التنمية المستدامة