

## المحاضرة الأولى : أسواق الكهرباء

تتنوع أسواق الكهرباء في هياكلها وآلياتها وفقاً لاختلاف السياسات والتشريعات في كل دولة، وتتطور باستمرار لتلبية تحولات قطاع الطاقة والمتطلبات المتغيرة للسوق .

**1. التعريف:** سوق الكهرباء هو نظام يُستخدم لإدارة شراء وبيع الكهرباء باستخدام آليات العرض والطلب، حيث يتم توليد الكهرباء في محطات الطاقة وتتحرك من خلال نظام يُسمى بالشبكة. تشمل الشبكة محطات كهرباء فرعية ومحولات وخطوط كهرباء تربط منتجي الكهرباء والمستهلكين. يتم ربط معظم الشبكات المحلية معاً للحفاظ على الموثوقية ولأغراض تجارية، مكونة شبكات أكبر وأكثر موثوقية تساعد الموردين على إنتاج كمية مناسبة من الكهرباء باستمرار لتلبية الطلب.

فلسوق الكهرباء عدة مزايا، نذكر منها:

- يسمح بتحسين تخصيص الموارد: يتم تحديد سعر الكهرباء من خلال تقاطع العرض والطلب، مما يضمن أن يتم إنتاج الكهرباء واستهلاكها بكفاءة.
- يعزز المنافسة: المنافسة بين المنتجين والموردين للكهرباء تساعد على خفض الأسعار وتحسين جودة الخدمة.
- يسمح بدمج الطاقة المتجددة: سوق الكهرباء يسمح بدمج الطاقة المتجددة، التي هي مصادر طاقة متقطعة.
- ولسوق الكهرباء أيضاً بعض العيوب، نذكر منها:
- يمكن أن يكون غير مستقر: يمكن أن يكون سعر الكهرباء متقلباً، مما قد يسبب صعوبات للمستهلكين والشركات.
- يمكن أن يكون غير عادل: يمكن أن يتضرر المستهلكون الأكثر ضعفاً من تقلبات أسعار الكهرباء.
- يمكن أن يكون ملوثاً: يمكن أن يعزز سوق الكهرباء إنتاج الكهرباء من مصادر ملوثة، مثل الفحم والغاز الطبيعي.

**2: أنواع سوق الكهرباء:** يختلف الكهرباء اختلافاً كبيراً عن منتجات الطاقة الأخرى من حيث أنه لا يزال من غير الممكن تخزينها اقتصادياً. وهذا يعني أنه في نظامنا الكهربائي، يجب

أن يتوافق الإنتاج والاستهلاك دائماً مع بعضهما البعض. وفي حالة عدم التوازن بين العرض والطلب، سيبدأ تردد الشبكة بالانحراف عن قيمته المرجعية مما قد يؤدي، في أسوأ السيناريوهات، إلى انقطاع التيار الكهربائي.

ومن أجل التمكن من إدارة هذه الخاصية الفريدة، تم إنشاء أسواق جملة وتجزئة مختلفة وتشغيلها على آفاق زمنية مختلفة فيما يتعلق باللحظات الفعلية للإنتاج والاستهلاك. وعلى المدى الطويل، يمكن للمنتجين والمستهلكين أن يتاجروا، في أسواق العقود الآجلة، بكميات كبيرة من الكهرباء قبل عدة سنوات من تسليمها الفعلي. فهم يحمون أنفسهم (أو بلغة المتداولين: يحمون أنفسهم ضد التقلبات غير المتوقعة في أسعار الطاقة).

وعليه تختلف أسواق الكهرباء باختلاف طبيعة وكمية ومدة تشغيلها كما يلي:

**1.2. اسواق الجملة :** هو السوق الذي يتم فيه تداول الكهرباء على المدى القصير، أي التسليم في الساعات أو الأيام أو الأسابيع القادمة، حيث يتفاوض المنتجون والموردون على بيع وشراء الكهرباء، يقدم المنتجون الكهرباء، ويقدم الموردون طلبهم على الكهرباء. ويتم تحديد سعر الكهرباء من خلال تقاطع العرض والطلب، ويتم تنظيمه من قبل بورصات الكهرباء، مثل EPEX Spot في فرنسا أو Nord Pool Spot في أوروبا الشمالية.

هناك العديد من العوامل التي تؤثر على العرض والطلب على الكهرباء في سوق الجملة، أهمها:

- الظروف الجوية: إنتاج الكهرباء من مصادر متجددة، مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، يعتمد على الظروف الجوية.
- أسعار الوقود: أسعار الفحم والغاز الطبيعي والنفط تؤثر على تكلفة إنتاج الكهرباء من هذه المصادر.

• طلب الكهرباء: يختلف طلب الكهرباء حسب الموسم، ووقت اليوم، والأنشطة الاقتصادية.

**2.2. اسواق التجزئة:** هو السوق الذي يتم فيه تداول الكهرباء على المدى الطويل، أي للتسليم على مدى عدة أشهر أو سنوات. حيث يبيع الموردون الكهرباء إلى العملاء النهائيين، مثل الأفراد والشركات، فعادة ما تكون أسعار الكهرباء في سوق التجزئة أعلى من سوق الجملة، لأن الموردين يجب أن يغطوا تكاليفهم الثابتة، مثل تكاليف النقل وتوزيع الكهرباء، ويتم تنظيمه من قبل الموردين، الذين يقدمون عقود كهرباء للعملاء النهائيين.

ان العوامل التي تؤثر على أسعار الكهرباء في سوق التجزئة هي نفسها التي تؤثر على أسعار الكهرباء في سوق الجملة، بالإضافة إلى:

• السياسات العامة: يمكن للحكومات التدخل في سوق الكهرباء لدعم بعض مصادر إنتاج الكهرباء، مثل الطاقة المتجددة.

• سلوكيات المستهلكين: يمكن للمستهلكين اختيار تعديل استهلاكهم للكهرباء بناءً على الأسعار

**3.2. سوق العقود المبرمة :** هو سوق غير رسمي حيث يتفاوض المشاركون مباشرة فيما بينهم، دون وساطة بورصة أو أي هيئة سوقية أخرى، يستخدم سوق العقود المبرمة من قبل المشاركين الذين يرغبون في التفاوض على عقود كهرباء مخصصة. يمكن أن يكونوا منتجين للكهرباء، أو موردين للكهرباء، أو مديرين للشبكات، أو شركات كبيرة، هناك نوعان من العقود المحتملة:

**1.3.2. العقود الآجلة:** التي تتطوي على التسليم على المدى الطويل ، عقد شهري/ربع سنوي أو موسمي يلتزم فيه بشراء (للمشتري) وبيع (للبيع) كمية من الكهرباء بسعر محدد اليوم ولكن للتسليم والدفع في تاريخ لاحق. أي هو عقد طويل الأجل بين طرفين، يلتزم فيه منتج كبير ومشتري على مدى فترات تتراوح من 10 إلى 30 عامًا (مع مراعاة العديد من البنود ومراجعات الأسعار المنتظمة)، ففي بلجيكا، يتم تداول العقود الآجلة في بورصة ICE Endex وفي بورصة الطاقة الأوروبية (EEX). والاحتمال الآخر هو أن تدخل شركتان في عقد. مع بعضها البعض، والذي يُطلق عليه غالبًا عقد خارج البورصة (OTC)

**2.3.2. العقود "الفورية":** التي تتضمن تسليمًا قصير الأجل خلال يوم، عقد مع الدفع و/أو التسليم خلال اليوم السابق، عقد الدفع و/أو التسليم "في اليوم السابق لليوم التالي" عطلة نهاية الأسبوع، عقد الدفع و/أو التسليم خلال عطلة نهاية الأسبوع.

- ترتبط الأنواع الثلاثة (الجملة، التجزئة، العقود المبرمة) لأسواق الكهرباء ببعضها البعض. يؤثر سعر الكهرباء في سوق الجملة على سعر الكهرباء في سوق التجزئة. يمكن استخدام سوق العقود المبرمة لتداول عقود الكهرباء التي يتم تداولها لاحقًا في أسواق الجملة أو التجزئة. ويمكن توضيح ذلك أكثر من خلال الجدول التالي:

اهم الفروقات بين أسواق الكهرباء

نوع السوق	المميزات
سوق الجملة	- يتم تداول الكهرباء على المدى القصير، - يتم تنظيمه من قبل بورصات الكهرباء، - يتم تحديد سعر الكهرباء من خلال العرض والطلب .
سوق التجزئة	- يتم تداول الكهرباء على المدى الطويل، - يتم تنظيمه من قبل الموردين، - عادة ما تكون أسعار الكهرباء اعلى من أسواق الجملة.
سوق العقود المبرمة	- سوق غير رسمي، - يتم التفاوض مباشرة مع المشاركين، - يمكن استخدامه لتداول عقود الكهرباء المخصصة.

**3. تسعير الكهرباء:** ان الظروف الخاصة بأسواق الكهرباء في تغير نحو مزيد من التبادل التجاري للكهرباء كسلعة ، وليس كما كان سائد في السابق في النظر الى الكهرباء على انه خدمة عامة تخضع للتسعير الحكومي وليس لقوى العرض والطلب ، ان تسعير الكهرباء هو عملية تحديد سعر الكهرباء، وهناك العديد من الطرق لتسعير الكهرباء، ولكن أكثر طريقتين شيوعاً هما تسعير الوقت والتسعير حسب الاستهلاك.

**3.1. تسعير الوقت :** هو أبسط طريقة لتسعير الكهرباء. يتمثل في فرض رسوم على العملاء بناءً على كمية الكهرباء التي يستهلكونها في كل ساعة. يختلف سعر الكهرباء عادةً حسب وقت اليوم والموسم والطلب العام على الكهرباء، حيث تطبق العديد من شركات المرافق تسعير وقت الاستخدام، حيث تختلف أسعار الكهرباء حسب الوقت من اليوم. وترتبط ساعات الذروة، عادة خلال المساء عندما يكون الطلب في أعلى مستوياته، بمعدلات أعلى، في حين أن ساعات خارج الذروة تكون بمعدلات أقل. وهذا يشجع المستهلكين على تحويل استهلاكهم للطاقة إلى فترات خارج أوقات الذروة، مما يساعد على موازنة الحمل على شبكة الطاقة.

**3.2.. تسعير الاستهلاك:** هو طريقة أكثر تعقيداً لتسعير الكهرباء. يتمثل في فرض رسوم على العملاء بناءً على الكمية الإجمالية للكهرباء التي يستهلكونها خلال فترة زمنية معينة. يكون سعر الكهرباء عادةً ثابتاً، ولكنه قد يختلف حسب الكمية المستهلكة.

من بين اهم العوامل التي يمكن أن تؤثر على تسعير الكهرباء، نذكر مايلي:

• **تكلفة إنتاج الكهرباء :** تختلف تكلفة إنتاج الكهرباء حسب مصدر الطاقة المستخدم. تكون الكهرباء المنتجة من الوقود الأحفوري، مثل الفحم والغاز الطبيعي، عادةً أرخص من الكهرباء المنتجة من مصادر الطاقة المتجددة، مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.

• **طلب الكهرباء** : يختلف طلب الكهرباء حسب الوقت اليوم والموسم والظروف الجوية. يكون الطلب على الكهرباء عادةً أعلى خلال ساعات الذروة، مثل الصباح والمساء.

• **السياسة الحكومية** : يمكن للحكومات التدخل في سوق الكهرباء للتأثير على الأسعار. على سبيل المثال، يمكن للحكومات دعم مصادر الطاقة المتجددة أو فرض ضرائب على الوقود الأحفوري.

يمكن أن يكون لتسعير الكهرباء تأثيرًا كبيرًا على المستهلكين. حيث يمكن للمستهلكين تقليل تكاليف الكهرباء عن طريق الانتباه إلى استهلاكهم واتخاذ خيارات مستنيرة بشأن مزود الكهرباء الخاص بهم، فيما يلي بعض النصائح للمستهلكين لتقليل تكاليف الكهرباء:

• استخدم الأجهزة الموفرة للطاقة

• تشغيل الأجهزة الكهربائية فقط عند الحاجة إليها

• استخدام الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح

**4: تنظيم سوق الكهرباء:** تلعب الأجهزة التنظيمية لسوق الكهرباء دورًا مهمًا في تشغيل

أسواق الكهرباء. فهي تساهم في ضمان أن تعمل الأسواق بطريقة عادلة وفعالة، وأن تلبي احتياجات المستهلكين والمجتمع ككل، فتوليد الكهرباء ونقلها وتوزيعها ينطوي على شبكة من التنظيمات تهدف إلى ضمان الاعتمادية والتكلفة المناسبة والاستدامة البيئية، فمن بين مميزات هذه الأجهزة مايلي:

• **ضمان المنافسة في السوق** : يمكن للجهات التنظيمية حظر الممارسات المضادة للمنافسة، مثل الأسعار التنافسية أو الاحتكارات. يمكنهم أيضًا تنظيم هيكل السوق، على سبيل المثال من خلال الحد من عدد مزودي الكهرباء المسموح لهم بالعمل في منطقة معينة.

• **حماية المستهلكين** : يمكن للجهات التنظيمية التأكد من أن المستهلكين لديهم إمكانية الوصول إلى معلومات موثوقة عن الأسعار وعروض الخدمات. يمكنهم أيضًا تنظيم ممارسات الفواتير والتحصيل لدى مزودي الكهرباء.

• **دعم أمن الإمداد** : يمكن للجهات التنظيمية التأكد من أن إمدادات الكهرباء كافية لتلبية الطلب. يمكنهم أيضًا تنظيم تخطيط إمدادات الكهرباء والوصول إلى البنية التحتية للنقل والتوزيع، يمكن أن يساعد ذلك في منع انقطاع الكهرباء.

• **تشجيع الانتقال إلى مصادر الطاقة النظيفة** : يمكن للجهات التنظيمية تشجيع دمج مصادر الطاقة المتجددة، مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، في الشبكة الكهربائية. يمكنهم أيضًا تنظيم

أسعار الكهرباء لتعزيز استخدام مصادر الطاقة النظيفة، ويمكن أن يساعد ذلك في تقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري.

يمكن أن تختلف أهداف تنظيم سوق الكهرباء من بلد إلى آخر. في بعض البلدان، تُعطى الأولوية للمنافسة وكفاءة السوق. في بلدان أخرى، ينصب التركيز على حماية المستهلكين وأمن الإمداد، يمكن أن تختلف طرق تنظيم سوق الكهرباء أيضاً. يمكن للجهات التنظيمية استخدام مزيج من اللوائح والسياسات والحوافز لتحقيق أهدافها، حيث تتمثل أهم عيوب تنظيم سوق الكهرباء ما يلي:

• تصلب السوق : يمكن أن تجعل اللوائح سوق الكهرباء أقل مرونة وأقل استجابة للتغيرات في الطلب.

• **زيادة التكاليف** : يمكن أن تؤدي اللوائح إلى تكاليف إضافية لشركات الكهرباء، والتي يمكن أن تُرد على المستهلكين.

• **فقدان السيادة** : يمكن أن تمنح اللوائح للجهات التنظيمية سلطة كبيرة على سوق الكهرباء، والتي يمكن أن يُنظر إليها على أنها فقدان للسيادة الوطنية.

فيما يلي بعض الأمثلة على الأجهزة التنظيمية لسوق الكهرباء:

• في فرنسا، لجنة تنظيم الطاقة (CRE) Commission de régulation de l'énergie

هي المسؤولة عن تنظيم أسواق الكهرباء والغاز الطبيعي.

• في الولايات المتحدة، لجنة تنظيم الطاقة الفيدرالية (FERC) Federal Energy

Regulatory Commission هي المسؤولة عن تنظيم أسواق الكهرباء والغاز الطبيعي والنفط.

• في المملكة المتحدة، هيئة المنافسة والأسواق (CMA) Competition and Markets

Authority هي المسؤولة عن تنظيم أسواق الكهرباء والغاز الطبيعي والخدمات العامة الأخرى.

**5.تنظيم سوق الكهرباء في الجزائر:** يتم تنظيم سوق الكهرباء في الجزائر من طرف

لجنة ضبط الكهرباء والغاز (CREG) Commission de régulation de l'électricité et

du gaz (Algérie)، تم إنشاؤها سنة 2005 ، تم إنشائها في إطار إصلاح قطاع الطاقة في

الجزائر. هدفت هذه الإصلاحات إلى فتح سوق الكهرباء والغاز أمام المنافسة وضمان حماية

المستهلك، وأهم الصلاحيات المحددة لـ CREG مالي:

- توفير الرقابة على خدمة الكهرباء العمومية.
- استشارات السلطات حول تنظيم السوق.
- ضمان احترام القوانين واللوائح.