الحلقة الأولى: أوضاع الكهرباء في مصر

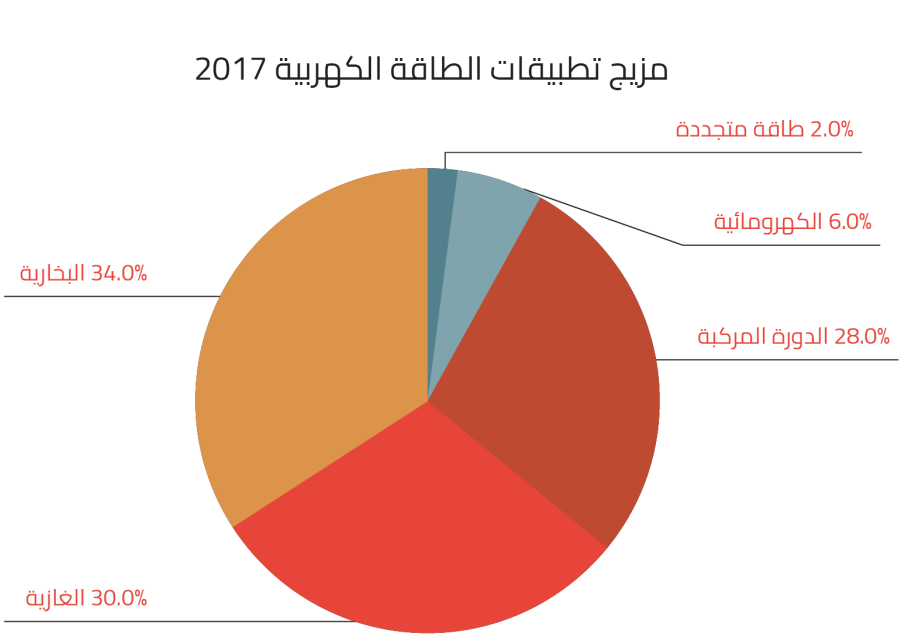
14 نوفمبر 2018

منحنى خطر "ملف الكهرباء في مصر بين الموارد والسياسات"

اخترنا في البداية التركيز على الكهرباء لأهميتها ولأنها تمس حياة الأفراد بشكل مباشر، وأيضًا لأن مصر لديها موارد هائلة لإنتاج الكهرباء من الموارد المتجددة والتي نرى أنها الفرصة نحو توفير طاقة مستدامة، خاصة في سياق توجه عالمي قوي نحو تحسين تقنيات الطاقة المتجددة وتدفق استثماراتها، والتوسع في استخدام الكهرباء في مجالات جديدة مثل في وسائل الانتقال.

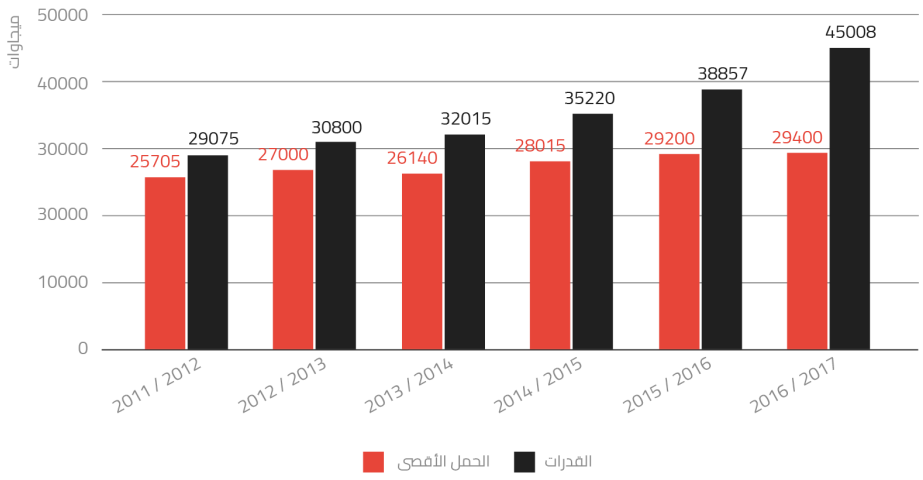
يهدف التسلسل التالي إلى التعريف بالوضع الحالي للكهرباء في مصر عن طريق عرض المعلومات والبيانات المتعلقة بإنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة الأولية، واستهلاكها وتوضيح دلالات هذه الأرقام والبيانات، وكذلك تبسيط أهم المفاهيم والمصطلحات المتداولة في هذا الصدد.

1-مصادر الطاقة في إنتاج الكهرباء



- تنتج محطات الطاقة الحرارية حوالي 92% من الكهرباء في مصر.
- تعتمد محطات إنتاج الكهرباء من الطاقة الحرارية على الوقود الأحفوري كالغاز الطبيعي وبعض مشتقات البترول كالمازوت والسولار. بلغت نسبة استخدام الغاز الطبيعي 78.8% من إجمالي الوقود المستهلك عام 2017.
- يوجد ثلاثة أنواع من المحطات الحرارية هي المحطات البخارية والمحطات الغازية ومحطات الدورة المركبة.
- تعمل المحطات الغازية عن طريق حرق الغاز الطبيعي واستخدامه مباشرة في تحريك توربين لتوليد الكهرباء.
- تستخدم المحطات البخارية الطاقة الحرارية من حرق الوقود لإنتاج البخار كوسيط لتشغيل التوربينات.
- تستخدم محطات الدورة المركبة الطريقتين معًا، حيث يتم حرق الغاز الطبيعي واستخدامه في توربينة غازية وعند خروجه يستغل حرارة العادم في إنتاج بخار لتشغيل التوربينات أيضًا، ما يميز هذا النوع بمستويات كفاءة عالية.
- تساهم الطاقة الكهرومائية بحوالي 6% من إنتاج الكهرباء تأتي معظمها من السد العالي.
- تمثل نسبة مصادر إنتاج الكهرباء من الطاقات المتجددة الأخرى (الرياح والشمس) حوالي 2 % فقط.

2- القدرات الاسمية والحمل الأقصى

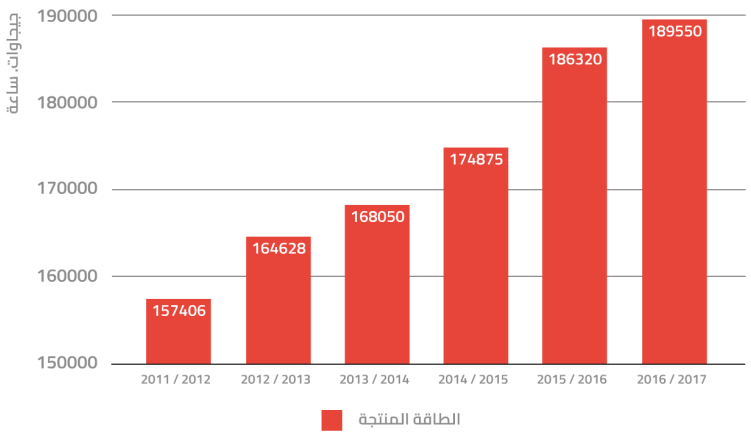


- القدرات الاسمية لإنتاج الكهرباء: هي مجموع القدرات المتاحة لمحطات توليد الكهرباء في حالة عملها بالسعة القصوى.
- الحمل الأقصى هو أقصى قيمة يصل إليها استهلاك الكهرباء خلال العام.
- احتياطي إنتاج الكهرباء هو الفرق بين القدرات الاسمية والحمل الأقصى.

- بلـغ إجمالي القـدرات الاسـمية لإنتاج الكهرباء 45008 ميجاوات فـي نهاية العام المالي 2016/2017، مقارنـة بـ 38857 ميجاوات فـي العام السابق عليه، بنسبة زيادة حوالي 15.8%.
- بلغ الحمل الأقصى للكهرباء 29400 ميجاوات للعام 2016/2017 بنسبة زيادة 0.7% عن العام السابق له.
- وصل الاحتياطي الموجود بالشبكة إلى 53% من الحمل الأقصى نهاية العام المالي 2016/2017.

وهي نسبة مرتفعة مقارنة بالنسب العالمية والتي تكون في حدود *15%*.

3- كمية الطاقة المنتجة (جيجاوات. ساعة)

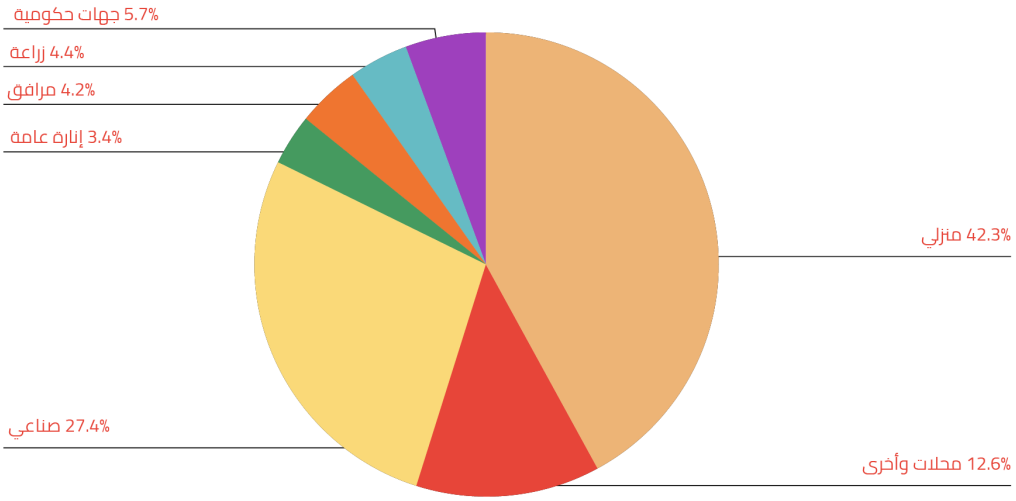


منحنى خطر

- كمية الطاقة المنتجة هي حصيلة عدد ساعات تشغيل محطات إنتاج الكهرباء على مدار العام، وتعادل حاصل ضرب القدرة الاسمية للمحطة X عدد ساعات التشغيل، وتقدر بـ (جيجاوات. ساعة).
- بلغت كميات إنتاج الكهرباء في العام المالي2016/2017 حوالي 189 ألف (جيجاوات ساعة).
- يعتمد تحديد كميات الكهرباء المنتجة على عدة عوامل مثل توفر مصدر الطاقة والكفاءة وظروف التشغيل. ويتم التحكم في كميات الكهرباء بالتقليل أو الزيادة تبعًا لتغير الاستهلاك أو الطلب على الكهرباء.
- الفرق بين الطاقة المنتجة والطاقة المستهلكة هو حصيلة الفقد الكهربي في عملية النقل والتوزيع.

4- من يستهلك كم؟ "قطاعات الاستهلاك"

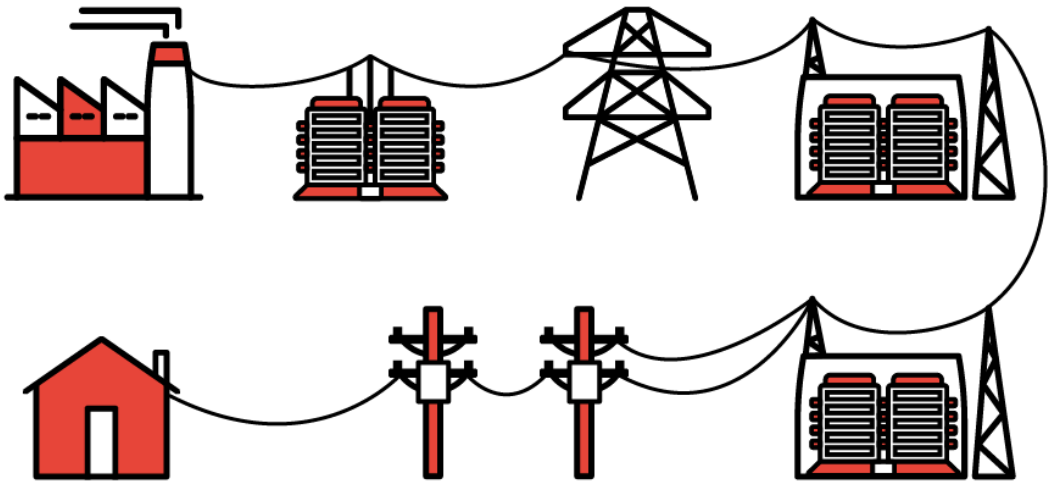
قطاعات الاستهلاك 2016 / 2017



منحنى خطر

- يستحوذ استهلاك القطاع المنزلي على حوالي 42% من استهلاك الكهرباء يليه الصناعي بحوالي 27% ويسعى التوجه العالمي إلى تقليل الاستهلاك عن طريق إجراءات الترشيد ورفع الكفاءة.
- ترشيد الاستهلاك: يقصد به تقليل استخدام المنتجات والخدمات التي تعتمد على الكهرباء مثل تقليل عدد المصابيح أو خفض شدة المكيفات.
- رفع كفاءة الطاقة: يقصد به تقليل كمية الطاقة المطلوبة لنفس الاستخدام للمنتجات والخدمات وعادة يتضمن تحسينًا في تقنيات الأجهزة المنزلية أو الصناعية أو السيارات وغيره.
- كفاءة الطاقة هي مورد الطاقة الذي تمتلكه كل دولة في العالم وهي الطريقة الأسرع والأقل تكلفة لمعالجة تحديات أمن الطاقة والبيئة والاقتصادية.
- تتناسب درجة كفاءة الطاقة مع مؤشر كثافة الطاقة. الذي يوضح العلاقة بين استهلاك الطاقة وإجمالي الناتج المحلي: كلما زاد استهلاك الطاقة لنفس النشاط دون تحقيق عائد ترتفع كثافة الطاقة. تستهدف الدول بوجه عام خفض كثافة الطاقة.
- بلغ متوسط خفض كثافة الطاقة العالمي حوالي 30% في نفس الفترة. وفي الفترة ما بين 2000 إلى 2016 تفادى العالم استهلاكا في الطاقة بلغ 12% وهو ما يعادل الطاقة التي يستهلكها الاتحاد الأوروبي.
- بلغت كثافة الطاقة في مصر عام 2015 مقدار (3.5MJ/$ PPP) وبوجه عام تعكس نسب الاستهلاك جمودًا في كثافة الطاقة حيث ظلت كثافة الطاقة على حالها تقريبًا على مدار 3 عقود.

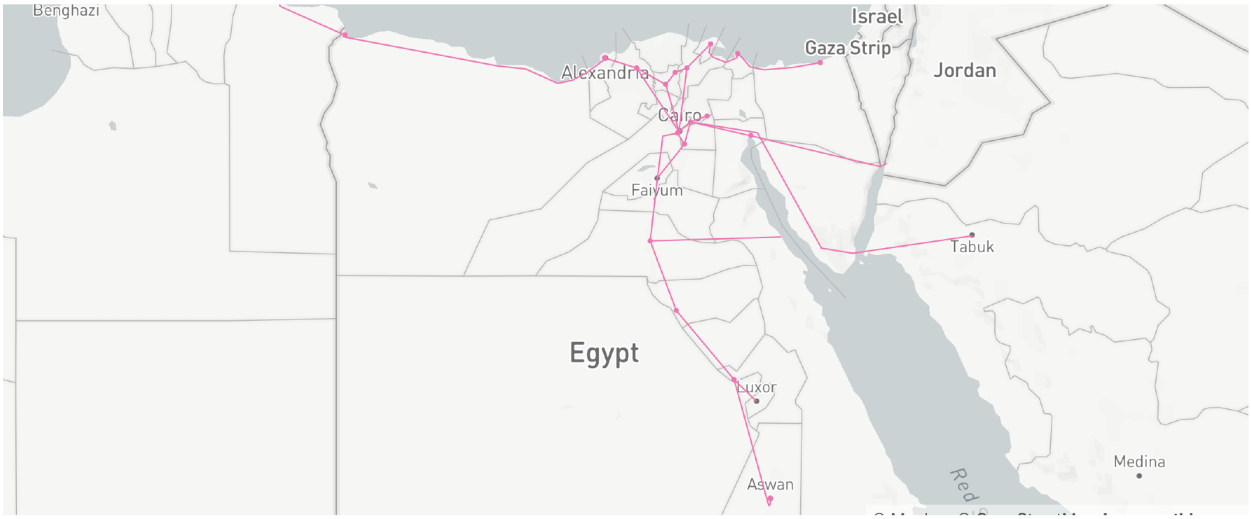
5- بين الإنتاج والاستهلاك. شبكة النقل والتوزيع



منضي خطر

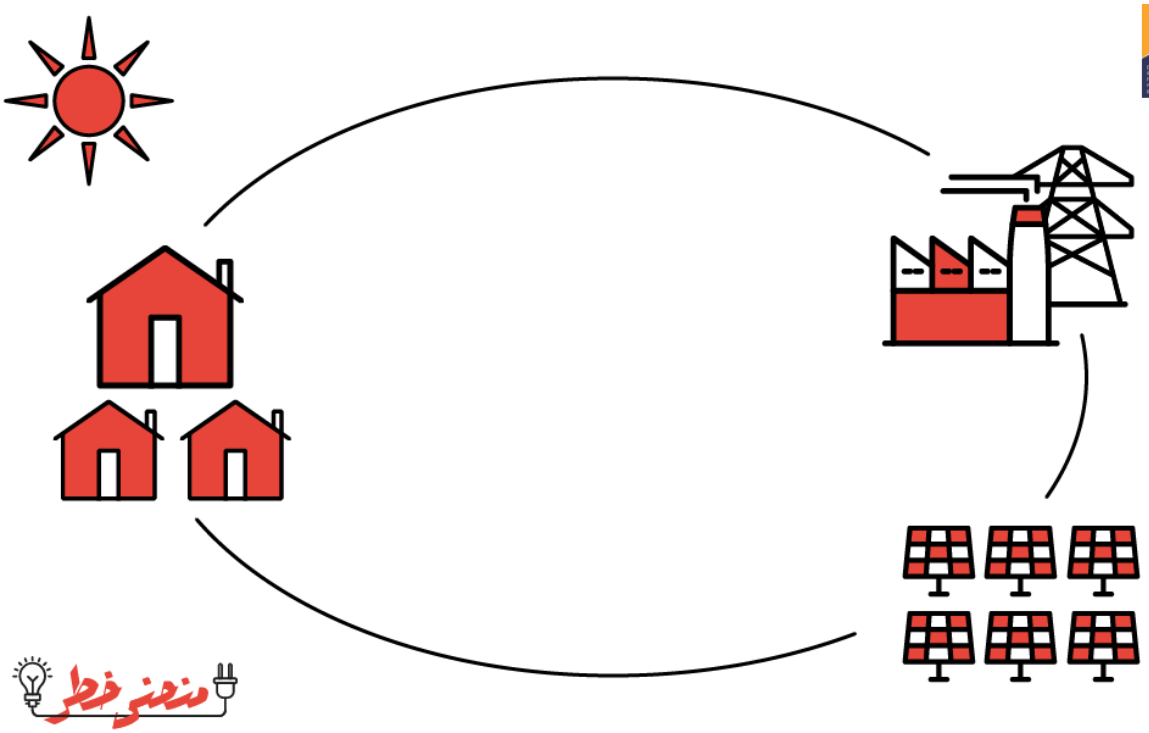
- شبكات الكهرباء هي الناقلة للطاقة الكهربية من محطات الإنتاج إلى المستخدمين النهائيين، وتتكون من خطوط النقل، والتوزيع، ومحولات التحكم في الجهد الكهربي.
- تربط محطات الجهد الكهربي بين أنواع خطوط النقل والتوزيع (فائق - عالي - متوسط - منخفض).
- يتم اختيار نوع الجهد الكهربي حسب المسافة بين محطات الإنتاج وأماكن الاستهلاك النهائي. فكلما زادت المسافة يكون الجهد أعلى وذلك لتلافي الفقد الكهربي في النقل.
- يتم خفض الجهد بالقرب من أماكن الاستخدام في خطوط التوزيع تبعًا للجهد المطلوب في أغراض الاستخدام النهائي للطاقة.
- تصنف الشبكات الكهربية إلى نوعين: المركزية حيث تربط كل محطات الإنتاج بجميع المستهلكين، واللامركزية حيث يتم توليد الطاقة عند أو بالقرب من أماكن الاستهلاك سواء كانت متصلة بالشبكة المركزية أو منفصلة عنها ويمكن أن تكون في منزل أو حي.

الشبكة المركزية في مصر



- الشبكة الكهربية في مصر شبكة مركزية وتقع في نطاق النيل والدلتا وبمحاذاة سواحل البحر المتوسط لتتصل مع ليبيا غربًا وعبر سيناء للربط مع الأردن والسعودية.
- بوجه عام الشبكة المركزية أكثر عرضة لفقد الطاقة نظرًا إلى طول مسافات النقل والتوزيع كما أن الشبكات المركزية أقل مرونة في استيعاب قدرات الطاقة المتجددة.
- بلغت نسبة الكهرباء المفقودة في محطات التوليد وشبكات النقل وشبكات التوزيع أكثر من 15.8% في العام 2015/2016، وتعتبر ضعف المتوسط العالمي للعام 2014 طبقًا لإحصائيات البنك الدولي.

أنماط توريد الكهرباء



- مع التوسع في إدخال الطاقة المتجددة خصوصًا طاقة الرياح والطاقة الشمسية، والتي تتصف بتقلب شدتها، تتغير أنماط الإنتاج وكذلك الاستهلاك وتبعًا لذلك أنماط التوريد .
- يعتمد نمط توريد الكهرباء في الشبكات المركزية بوجه عام على مفهوم الحمل الأساسي.
- الحمل الأساسي هو الحد الأدنى من الطلب على الكهرباء خلال اليوم، ويتضمن ذلك الأحمال للأنشطة الأساسية المستمرة طوال الوقت، مثل: ثلاجة المنزل، أو أي جهاز يحتاج إلى استخدام طاقة باستمرار." المحطات التي لا يسهل تعديل مستوى إنتاجها بسهولة مثل النووي أو الفحم عادة تكون محطات توفير الحمل الأساسي.
- ولأن احتياجات الكهرباء المطلوب توفيرها تتغير على مدار اليوم وأيضًا على مدار الفصول، يتم توفير ما تبقى من احتياجات الكهرباء، فوق الحمولة الأساسية، من خلال المحطات الأكثر مرونة التي يسهل تعديل مستوى إنتاجها مثل محطات الغاز الطبيعي.
- يتحول نمط التوريد عالميًّا بعيدًا عن مفهوم الحمل الأساسي والشبكات المركزية ومحطات التوليد الضخمة نحو الشبكات اللامركزية والأنظمة الذكية وإمكانيات التخزين المحلية الأكثر مرونة وملاءمة للمصادر المتجددة المتغيرة.

المصادر

1. التقرير السنوي 2015/2016 للشركة القابضة لكهرباء مصر
2. التقرير السنوي 2017/2016 للشركة القابضة لكهرباء مصر
3. المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة
4. الاتحاد العربي للكهرباء، النشرة الإحصائية 2016

5. المبادرة المصرية للحقوق الشخصية ، حقائق الكهرباء
6. شبكة كهرباء مصر
7. شبكة كهرباء مصر-حسب الاتحاد العربي للكهرباء

الحلقة الثانية :استراتيجيات الطاقة والكهرباء

14 نوفمبر 2018
منحنى خطر "ملف الكهرباء في مصر بين الموارد والسياسات"

> أطلقت مصر عام 2015 "إستراتيجية التنمية المستدامة 2030"، وتضمنت الرؤية الإستراتيجية لقطاع الطاقة أن "يكون قطاع الطاقة قادرًا على تلبية كافة متطلبات التنمية الوطنية المستدامة، وتعظيم الاستفادة الكفء من مواردها، وتحقيق النمو الاقتصادي والعدالة الاجتماعية وحماية البيئة، مع تحقيق ريادة في مجالات الطاقة المتجددة".

وحددت الاستراتيجية كذلك 6 أهداف لتحقيق رؤيتها المستدامة لقطاع الطاقة في مصر وهي:

1. ضمان أمن الطاقة،
2. زيادة مساهمة قطاع الطاقة في الناتج المحلي،
3. تعظيم الاستفادة من الموارد المحلية للطاقة،
4. تعزيز الإدارة الرشيدة والمستدامة للقطاع،
5. خفض كثافة استهلاك الطاقة،
6. الحد من الأثر البيئي للانبعاثات بالقطاع.

> وتسلط هذه الحلقة الضوء على خطة الحكومة المتعلقة باختيارات مزيج الطاقة لتحقيق امن الطاقة، في محاولة بحث مدى توافق الخطط مع رؤية الدولة لقطاع الكهرباء، ومحاولة تقييمها في السياق المصري.

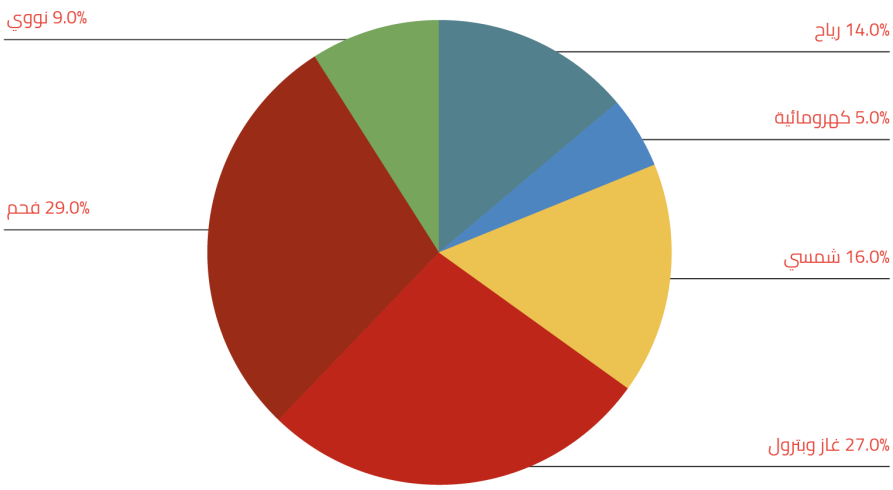
ضمان أمن الطاقة

- جاء على رأس أهداف إستراتيجية التنمية المستدامة ضمان أمن الطاقة. أمن الطاقة يتضمن "توفرها بشكل ثابت للجميع بسعر معقول".
- من أهم عناصر برنامج تطوير الإستراتيجية لضمان أمن الطاقة تحديد نسب مزيج الوقود اللازمة لإنتاج الطاقة.
- حددت وثيقة إستراتيجية الطاقة لعام 2030 التي أطلقت عام 2015 المزيج المستهدف لإنتاج الكهرباء. وفي عام 2016 أعلن وزير الكهرباء عن تعديلات في مزيج الكهرباء ضمن إستراتيجية الطاقة لعام 2035، ووفقًا لتصريحات الوزير، فإن هذا التحديث لن يكون الأخير نظرًا إلى التغيرات الاقتصادية المتعاقبة.

مزيج الطاقة لإنتاج الكهرباء

- مزيج الطاقة هو مجموعة المصادر الأولية للطاقة التي نستخدمها لتلبية احتياجاتنا من الكهرباء.
- من أهم شروط اختيار عناصر مزيج الطاقة توفر مصادرها الأولية وامتلاك تقنيات توليد الكهرباء منها واستقلاليتها وكذلك كلفتها الاقتصادية واستدامتها البيئية.
- يرتبط هدف تحقيق أمن الطاقة أيضًا بالهدف الثالث في الإستراتيجية وهو تعظيم الاستفادة من الموارد المحلية للطاقة.

مزيج الطاقة لإنتاج الكهرباء في إستراتيجية 2030



تقدر التوقعات أن يبلغ إجمالي القدرات الاسمية للكهرباء، 125 جيجاوات بحلول العام 2030، وذلك بحساب معدل سنوي لزيادة نمو الطلب على الكهرباء يتراوح بين 7% إلى 8%، طبقًا للإستراتيجية ستتراجع مساهمة البترول والغاز الطبيعي في المزيج إلى 27%، بقدرات اسمية متوقعة حوالي 33.75 جيجاوات. وهي أقل من القدرات الحالية، ما قد يعني عدم بناء محطات جديدة والتوجه نحو إحلال مصادر أخرى للطاقة.

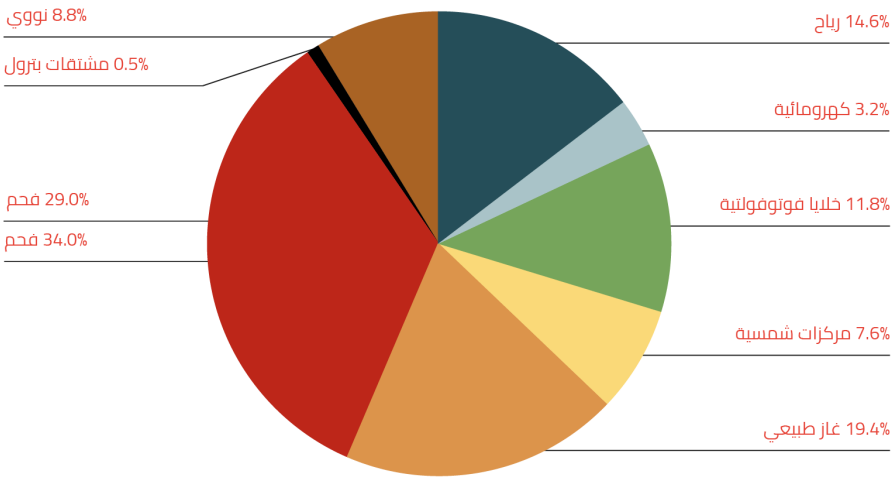
يستهدف المزيج إدخال الفحم والطاقة النووية في مزيج إنتاج الكهرباء للمرة الأولى في مصر.

- من المتوقع أن تصل نسبة الفحم إلى حوالي 29%، بقدرات اسمية متوقعة حوالي 36 جيجاوات، ليصبح الفحم المساهم الأكبر في المزيج. وقد شرعت الحكومة في بناء أول محطة لتوليد كهرباء بالفحم بقدرة 6 جيجاوات في الحمراوين على البحر الأحمر.
- من المتوقع أن تصل نسبة الطاقة النووية إلى 9% بقدرات اسمية متوقعة حوالي 11.25 جيجاوات. وقد شرعت الحكومة في بناء أول محطة للطاقة النووية بقدرة 4800 جيجاوات في الضبعة على ساحل المتوسط.

- يستهدف المزيج زيادة القدرات الكهرومائية الحالية (من 2.8 جيجاوات إلى حوالي 6.2 جيجاوات)، عن طريق بناء محطات الضخ والتخزين* وذلك لتخزين فائض الطاقة المنتجة من محطات الرياح والطاقة الشمسية في ساعات الذروة.
- من المتوقع زيادة الطاقة المولدة من الرياح والخلايا الشمسية الفوتوفولتية إلى 30%. لتصل القدرات المتوقعة إلى حوالي 17.5 جيجاوات من الرياح، و20 جيجا وات من الخلايا الفوتوفولتية.

*تعتمد محطات الضخ والتخزين على رفع الماء من مستوى منخفض لأعلى في حالة وجود فائض تيار يستخدم لضخ المياه لأعلى، ومن ثم تخزينها لأوقات الحاجة أو ذروة الطلب على الكهرباء، وعندها ندع المياه تتساقط لتشغيل توربينات توليد الكهرباء واستعادة الطاقة الكهربية مرة أخرى.

مزيج الطاقة لإنتاج الكهرباء في إستراتيجية 2035*



-

* ملحوظة : تم تغيير نسب المصادر على الموقع وقت إصدار الحلقة ويمكن التأكد من النسب المذكورة في الحلقة من خلال عرض الوزارة لخطتها على موقع الاتحاد العربي للكهرباء

- تقدر التوقعات أن تصل القدرات الاسمية إلى 146.7 جيجاوات بحلول العام 2035، ما يزيد على ثلاثة أضعاف قدرات الكهرباء عام 2017 تقريبًا.

- يتضمن المزيج مزيدًا من تراجع نسبة الغاز الطبيعي ومشتقات البترول إلى 20%، أي ما يعادل 30 جيجاوات فقط، في إطار استبدال بالغاز الطبيعي مصادر أخرى لتوليد الكهرباء.
- يتضمن المزيج زيادة مساهمة الفحم إلى 34%، بقدرات متوقعة تصل إلى 50 جيجاوات، وهي تساوي تقريبًا السعة الكلية لكافة المصادر الموجودة حاليًّا وليصبح المصدر الأكبر لتوليد الكهرباء.
- يتضمن المزيج كذلك ثبات القدرات الاسمية للطاقة النووية عند نسبة خطة 2030 تقريبًا.
- هناك انخفاض في نسبة مساهمة الطاقة الكهرومائية في المزيج إلى 3.2% بقدرات متوقعة حوالي 4.5 جيجاوات.
- يستهدف المزيج زيادة حصة الخلايا فولتية إلى 11.8% بقدرات متوقعة حوالي 17.3 جيجاوات. وكذلك إدخال الطاقة من المركزات الشمسية بنسبة 7.6% بقدرات متوقعة أكثر من 10 جيجاوات.
- زيادة حصة طاقة الرياح لتصل إلى 14.6% بقدرات متوقعة حوالي 21 جيجاوات.
- لم يتم التطرق إلى الطاقة الحيوية أو الحرارية الجوفية في أي مزيج مستهدف أو ضمن برامج الإستراتيجية.

مدى توافق اختيارات مزيج الطاقة مع هدف تحقيق أمن الطاقة

استهدف مزيج الطاقة في الإستراتيجية بوضوح التقليل من الاعتماد على الغاز الطبيعي والبترول، وهو أمر جيد، نظرًا إلى أثرهما على البيئة والمناخ، إلا أن المزيج في المقابل اتجه إلى الاعتماد على استخدام الفحم والنووي كبديل ليمثلا معًا (حوالي 42% من المزيج) فمن أهم شروط اختيار عناصر مزيج الطاقة توفر مصادرها الأولية وامتلاك تقنيات توليد الكهرباء منها واستقلاليتها وكذلك كلفتها الاقتصادية واستدامتها البيئية، فهل يحقق هذا المزيج أمن الطاقة في مصر؟

الفحم والنووي لا يحققان عناصر أمن الطاقة:

عنصر توفر المصادر المحلية: لا تملك مصر فحمًا في أراضيها، أو يورانيوم وستستوردهما وتكون معرضة لتقلبات الأسعار العالمية خصوصًا وأن الفحم واليورانيوم مواد معرضة للنضوب في المستقبل القريب نسبيًّا. كما لا تمتلك تقنيات استخدام هذه المصادر، خصوصًا تقنيات الطاقة النووية ما يعرض استقلالية الطاقة للخطر.

عنصر التكلفة: تكلفة سعر إنتاج وحدة الطاقة (كيلووات/ ساعة) من الطاقة النووية هي أعلى المصادر سعرًا كما أن الفحم ليس أقلها أيضًا. يضاف إلى ذلك أن التكلفة المجتمعية العالية لهما بسبب تأثيراتهما على الصحة والبيئة.

عنصر الاستدامة البيئية: الفحم أسوأ أنواع الوقود الأحفوري تلويثًا للبيئة، خصوصًا أن أماكن استخدامه قريبة من المناطق السياحية على ساحل البحر الأحمر ما سيضر تلك المناطق وأنشطتها السياحية. كما يتعارض الفحم مع هدف الحد من الأثر البيئي للانبعاثات بقطاع الكهرباء ويمنع تحقيق خطة تقليل الانبعاثات الحالية إلى (-10%).

والطاقة النووية كذلك شديدة التأثير على البيئة خصوصًا مع مشكلة المخلفات النووية و احتمالات وقوع الحوادث الخطيرة ، يضاف إلى ذلك الاستهلاك العالي للمياه في ظل ما تعاني منه مصر من فقر مائي. بالمقارنة طاقة الرياح والطاقة الشمسية بديلان أفضل لأمن الطاقة

عنصر المصادر المحلية: تمتلك مصر موارد هائلة من الطاقة المتجددةز. لا تعبر نسب مصادر الطاقة المتجددة من شمس ورياح في مزيج الكهرباء عن الإمكانيات الهائلة المتوفرة في مصر. حيث تبلغ القدرات الحالية 2 جيجاوات فقط.

يمكننا إنتاج 73.6 بيتاوات ساعة من الطاقة الشمسية الحرارية وحدها وهو ما يعادل تقريبًا 400 ألف مرة إنتاجنا خلال العام 2015/2016.

-
-

ويقارن الجدول التالي بين أنواع الطاقة المخطط للاعتماد عليها في المرحلة القادمة، من ناحية توفر مصادرها والتكلفة الاقتصادية والاستدامة البيئية.

مقارنة بين أنواع الطاقة المخطط للاعتماد عليها في المرحلة القادمة، من ناحية توفر مصادرها والتكلفة الاقتصادية والاستدامة البيئية.

	نووي	فحم	رياح	طاقة شمسية (خلايا ضوئية)	غاز طبيعي (دورة مركبة)	ملاحظات
1 - التكلفة[1] (دولار/ميجاوات. ساعة)	112	60 بدون حساب تخزين الكربون	30 بدون حساب التخزين	46 بدون حساب التخزين	42	
2 - وفرة الوقود محليًا	غير متوفر	غير متوفر	متوفر	متوفر	متوفر	
3 - وفرة احتياطات الوقود عالميًا	90 عام	150 عام	مستدام	مستدام	50 عام	
4 - انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (جرام CO2 مكافئ لكل كيلو وات ساعة)	30 جرامًا	أكبر من 1000 جرام	20 جرامًا	60 جرامًا	440 جرامًا	انبعاث طن ثاني أكسيد كربون = 80 دولارًا أمريكيًا
5 - استهلاك المياه	مرتفع جدًا جدًا	مرتفع جدًا	منخفض	منخفض	مرتفع	
6 - التكاليف الغير مدرجة أو التكاليف المجتمعية (التكلفة الصحية والبيئية + تكلفة انبعاثات الكربون) (ملحق 1)	مرتفعة جدًا (نفايات نووية والتلوث البيئي)	مرتفعة جدًا (انبعاثات الكربون والتلوث البيئي)	منخفضة	منخفضة	مرتفعة (انبعاثات الكربون)	

١- تكلفة الإنتاج هي مجموع تكاليف (رأس المال + الوقود + التشغيل + الصيانة + التمويل و معدل الاستخدام المفترض لكل نوع) لإنتاج وحدة الطاقة (ميجاوات. ساعة) ويتم حسابها بالدولار/ميجاوات ساعة.

-

-

> وبالنظر إلى مخرجات جدول مقارنة مصادر الطاقة المختلفة يتضح من المقارنة أن المصادر التقليدية والمستجدة على المزيج كالفحم والطاقة النووية لا تضمن لنا تحقيق أول هدف إستراتيجي تتطلع إليه الدولة وهو "ضمان أمن الطاقة".

-

> توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية والرياح هو ضمان أمان الطاقة في مصر، فمصادرها لا تنفد وأسعارها في انخفاض مستمر، ولا تدمر البيئة. الطاقة المتجددة حاليًّا أسرع مصادر الطاقة في النمو عالميًّا، وفرص الاستثمار فيها تتصاعد كما أن تطور أنظمة التخزين وكذلك أنماط الشبكات المتسارع يومًا إثر يوم من شأنه التغلب على تقلب إنتاج هذه المصادر.

مصادر تم الاستعانة بها في عرض الجدول

1- التكلفة

Lazard’s Levelized Cost of Energy

2- احتياطي اليورانيوم http://www.world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/uran...

احتياطي الفحم https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-revi...

3 - IPCC Comparison
https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srren/drafts/SRREN-FOD-Ch09.pdf

(accessed 11-7-2018)

4- تكلفة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون
(http://capmas.gov.eg/Pages/Publications.aspx?page_id=5104&Year=23027 (accessed 11-7-2018

ملحقات:

اجمالي التكلفة المجتمعية لتوليد الكهرباء (¢/kWh)

الوقود	التكلفة الصحية والبيئية		تكلفة انبعاثات الكربون		اجمالي التكلفة المجتمعية	
	الحد الأدني	الحد الأعلي	**الحد الأدني**	**الحد الأعلي**	**الحد الأدني**	**الحد الأعلي**
الفحم	5.0	31.2	5.4	13.5	10.4	44.7
زيت البترول	3.8	13.9	4.08	9.4	7.9	23.3
الغاز الطبيعي	0.15	0.3	2.32	7.4	2.5	7.7
الرياح			0.016	0.6	0.016	0.6
طاقة شمسية (خلايا ضوئية)			0.04	1.7	0.04	1.7
طاقة شمسية (مركزات حرارية)			0.056	0.7	0.056	0.7

الحلقة الثالثة: هل إجراءات خفض كثافة الطاقة تحقق استراتيجية الحكومة لقطاع الكهرباء؟

14 نوفمبر 2018
منحنى خطر "ملف الكهرباء في مصر بين الموارد والسياسات"

أطلقت مصر عام 2015 "إستراتيجية التنمية المستدامة 2030"، وتضمنت الرؤية الإستراتيجية لقطاع الطاقة أن "يكون قطاع الطاقة قادرًا على تلبية كافة متطلبات التنمية الوطنية المستدامة، وتعظيم الاستفادة الكفء من مواردها، وتحقيق النمو الاقتصادي والعدالة الاجتماعية وحماية البيئة، مع تحقيق ريادة في مجالات الطاقة المتجددة".

وحددت كذلك 6 أهداف إستراتيجية لتحقيق رؤيتها المستدامة لقطاع الطاقة في مصر وهي:

1- ضمان أمن الطاقة.

2 - زيادة مساهمة قطاع الطاقة في الناتج المحلي.

3- تعظيم الاستفادة من الموارد المحلية للطاقة.

4- تعزيز الإدارة الرشيدة والمستدامة للقطاع.

5 - خفض كثافة استهلاك الطاقة.

6 - الحد من الأثر البيئي للانبعاثات بالقطاع.

في هذه الحلقة نسلط الضوء على خطة الحكومة المتعلقة بزيادة الكفاءة وخفض كثافة الطاقة، في محاولة بحث مدى توافق الخطط مع رؤية الدولة لقطاع الكهرباء، ومحاولة تقييمها في السياق المصري وفي ظل التوجهات العالمية.

خفض كثافة الطاقة:

- استهدفت إستراتيجية الطاقة خفض كثافة استهلاك الطاقة، (الهدف رقم 5) وهو ما يرتبط أيضًا (بالهدف رقم 2): زيادة مساهمة قطاع الطاقة في الناتج المحلي.

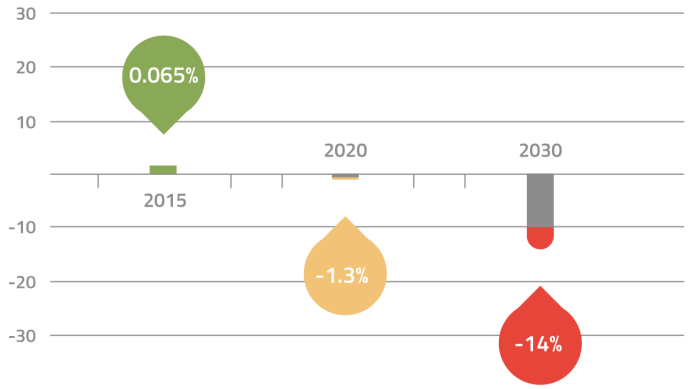
- خفض كثافة الطاقة يعني إنتاج أكثر من الناتج المحلي الإجمالي لكل وحدة من الطاقة المستهلكة أو بمعنًى آخر ارتفاع الأرباح بسبب إنتاجية الطاقة.يرتبط خفض كثافة الطاقة بإجراءات تحسين كفاءة الطاقة على جانبي الإنتاج والاستهلاك.

- من الممكن أن يحقق رفع كفاءة الطاقة أرباحًا كبيرة بسبب فاتورة طاقة أقل. فقد حقق الانخفاض في كثافة الطاقة على مستوى العالم أرباحًا بلغت 2.2 تريليون دولار أمريكي في عام 2016 وقد استأثرت الصين بنصف هذا العائد، بينما حصلت الولايات المتحدة على حوالي ربع هذا العائد.

- كما أن خفض كثافة الطاقة يحقق مزايا من الناحية البيئية عن طريق تقليل انبعاثات غازات الاحتباس والتلوث الحراري وكذلك تقليل التلوث.

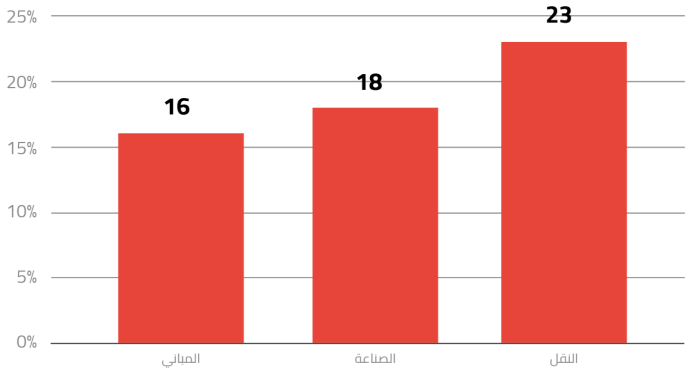
- ظلت نسب كثافة الطاقة في مصر دون انخفاض يذكر منذ 3 عقود، بينما بلغ متوسط خفض كثافة الطاقة العالمي حوالي 30% في نفس الفترة.

نسبة خفض كثافة استهلاك الطاقة في استراتيجية 2030



تستهدف الاستراتيجية تخفيض كثافة الطاقة بنسبة (-14%) مقارنة بـ 0.65% عام2015

نسب خفض الإستهلاك المستهدف بخطة 2035



منحنى خطر

- من المستهدف تحقيق وفر في استهلاك الطاقة في القطاعات المختلفة يصل إلى 18٪ من استهلاك الطاقة المتوقع عام 2035، ما يعادل 20 مليون طن وقود مكافئ.

- تتضمن خطة الحكومة لخفض كثافة الطاقة للأعوام 2018-2020 عددًا من الإجراءات من أهمها:

1- تحويل المحطات الغازية إلى مركبة (غازية + بخارية) ما يزيد كفاءتها، ويستهدف وفرًا سنويًّا في استهلاك وقود إنتاج الكهرباء يصل إلى 12.9 مليون طن نفطي مكافئ.

2- رفع كفاءة شبكة الكهرباء يستهدف تقليل الفقد الكهربي في عملية النقل والتوزيع من 15% إلى 8% عام 2030.

3- خفض الطلب على الكهرباء عن طريق إلغاء الدعم وتحرير أسواق الطاقة.

مدى توافق إجراءات خفض كثافة الطاقة مع تحقيق أهداف إستراتيجية التنمية المستدامة

1- للأسف لا توجد معلومات منشورة عن مدى التقدم في إنجاز خطط خفض كثافة الطاقة أو رفع كفاءة القطاعات المختلفة أو تحسين الفاقد في الشبكة حتى يمكن تقييمها. وتؤثر عوامل إتاحة المعلومات وتوفير الشفافية أيضًا على تحقيق الهدف الرابع من الإستراتيجية المتعلق بتعزيز الإدارة الرشيدة والمستدامة للقطاع.

2- ما يزال التوجه نحو مركزية توليد الطاقة هو المسيطر على إجراءات الحكومة في هذا الصدد. حيث لا يوجد في وثيقة لإستراتيجية 2030 أو ما نشر إعلاميًّا ما يوضح التوجه نحو دعم لامركزية الطاقة، خصوصًا وأن النمط اللامركزي في الإنتاج أو الشبكة يساعد بشكل كبير في خفض الفقد الكهربي.

3- تحميل العبء الأكبر من ثمن إلغاء دعم الطاقة على الطبقات الأفقر، فمن ناحية جاء تعديل أسعار الكهرباء إلى تحميل الطبقات الأفقر نسبًا أعلى من الزيادة السعرية ما يتعارض مع عدالة إتاحة الطاقة.

4- كما حملت الدولة التكاليف الاستثمارية لبناء المحطات الجديدة على فواتير المستهلكين، لتصل فاتورة الاستثمارات إلى 63.7% من تكاليف الشركة القابضة لكهرباء مصر للعام المالي 2015/2016. فقد اعتمدت الدولة على بناء محطات عملاقة في تعاقداتها الأخيرة ما أنتج فائضًا كبيرًا لكن يدفع ثمنه الجيل الحالي من المستهلكين ويتحمل عبئه الأكبر الأكثر فقرًا.