

التحديات التّموّية لقطاع

الطاقة والكهرباء في الجمهورية العربية السورية
وخصوصاً

الترابط التّموّي بين المياه والكهرباء

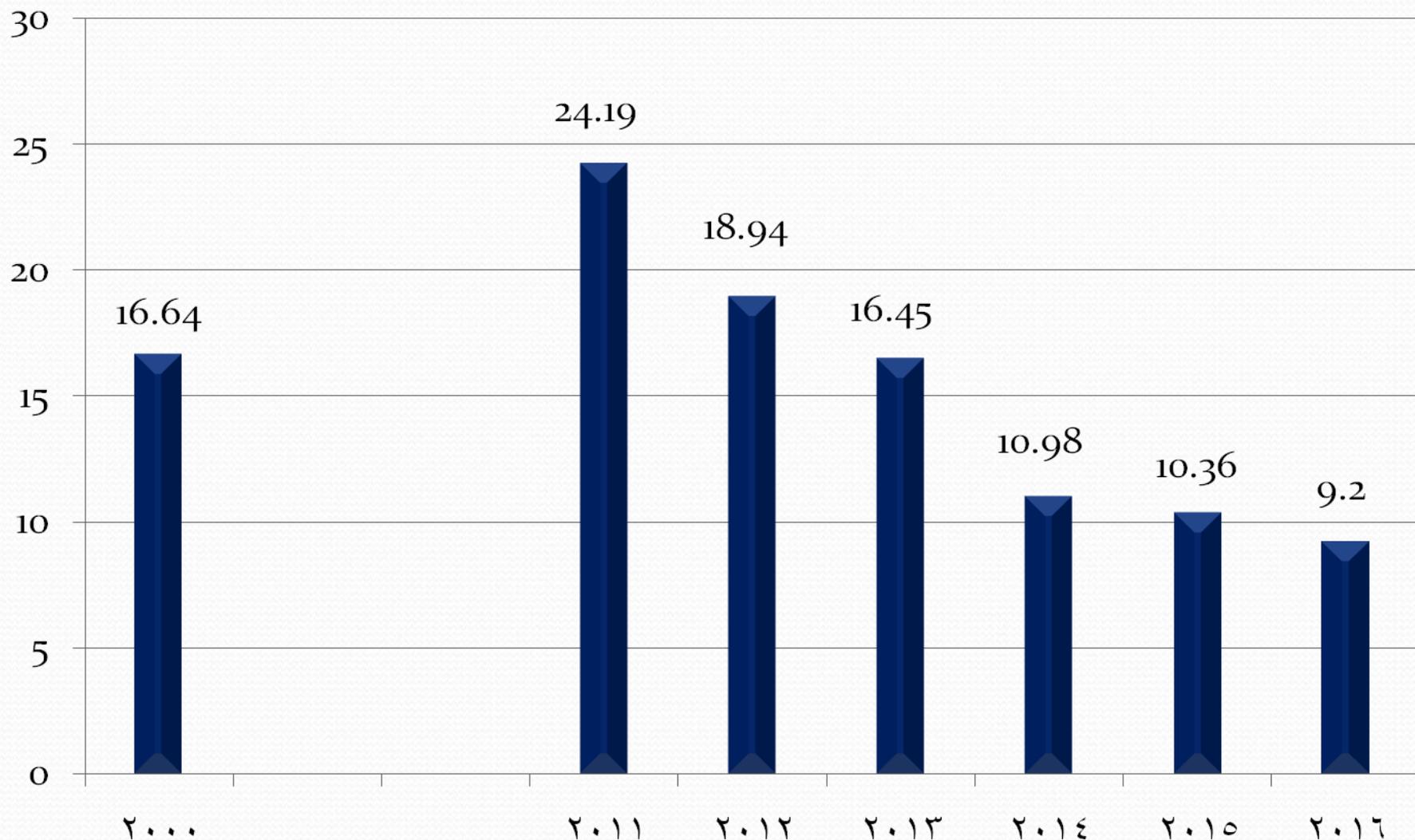
إعداد المهندس سامر عجيب

رئيس القسم الفني في المؤسسة العامة لتوليد الكهرباء

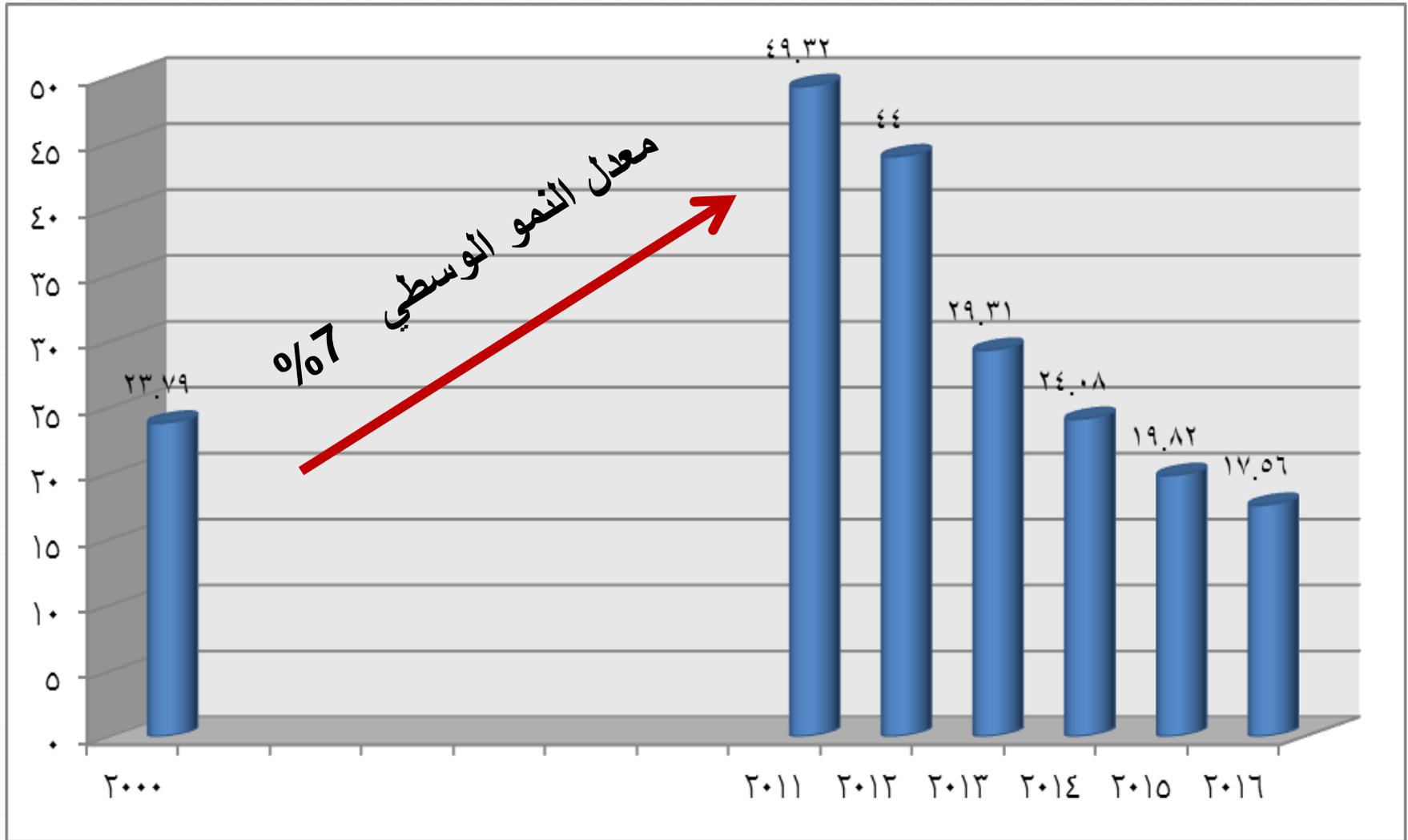
محطات التوليد الرئيسية في المنظومة الكهربائية السورية



تغير الطلب في سورية (مليون.ط.م.ن)



تغير الطلب على الطاقة الكهربائية



مشكلات و تحديات قطاع الطاقة والكهرباء

- 1- معدلات نمو سنوية مرتفعة في الطلب على الطاقة الأولية.
- 2 – محدودية المصادر المحلية من الوقود.
- 3- الاعتماد الكلي على مادتي الفيول أويل والغاز الطبيعي لتوليد الكهرباء.
- 4- تكاليف إنتاج عالية وتعرفة كهرباء منخفضة وارتفاع تكلفة الدعم.
- 5- ارتفاع التكلفة الحدية الاستثمارية لك وات المركب إلى 2000 دولار:

منها في مجال محطات التوليد 1300 \$/ك وات،

و400 \$/ك وات في مجال شبكات النقل،

و300 \$/ك وات في مجال شبكات التوزيع،

باعتبار أنه يلزم إضافة /500/ م و سنوياً،

فتكون الاعتمادات الاستثمارية اللازمة سنوياً /1/ مليار دولار

- 6- الحاجة لرفع الهامش الاحتياطي لتوفير عنفات غازية، أوبناء حلبة زلبية

في إيران الاستطاعة المركبة **64000 ميغاوات** بينما حمل الذروة **42248 ميغاوات**

مشكلات و تحديات قطاع الطاقة والكهرباء

7- ضرورة تحلية مياه البحر باستخدام محطات التوليد القائمة وجرها إلى الداخل.

8- ضرورة الاعتماد على مصادر الطاقات المتجددة (لكن.....):

• **إن كل واحد مليون ط م ن يعادل نحو 5 مليار ك و.س.**

• **وباعتماد المزارع الكهروريحية:**

✓ إن 5 مليار ك.و.س يمكن انتاجها من 2000 م.و مزارع ريحية تعمل 2500 ساعة/سنوياً.

✓ إن الكلفة التأسيسية ستبلغ 2 مليار يورو على أساس 1000 يورو للكيلوات المركب.

• **وباعتماد اللواقط الكهروضوئية:**

✓ إن 5 مليار ك.و.س تُنتج من 3000 م.و لواقط كهروضوئية تعمل 1650 ساعة/سنوياً.

✓ إن الكلفة التأسيسية ستبلغ 4,5 مليار يورو على أساس 1500 يورو للكيلوات المركب.

• **لعدم وثوقية استطاعات محطات الطاقات المتجددة لتلبية حمل الذروة يجب إضافة محطات كهروحرارية تقليدية بنحو 80% من استطاعة محطات الطاقات المتجددة.**

تحليل سريع لكلفة إنتاج ونقل وتوزيع الكيلووات ساعي حالياً

- 1- سعر 1 طن من الفيول أويل 300 دولار ما يعادل 165000 ل.س (550 ل س/دولار)
 - 2 – كل 1 طن من الفيول أويل ينتج 4000 ك.و.س.
 - 3- ما يصيب الـ ك.و.س من كلفة الفيول أويل 41 ل.س/ك.و.س
 - 4- باعتبار تكاليف الوقود تشكل 85% من إجمالي تكاليف المحطة تكون الكلفة على أبواب المحطات 48 ل.س/ك.و.س.
 - 5- باعتبار نسبة إجمالي الفاقد الفني فقط في المنظومة الكهربائية السورية 20% يكون وسطي الكلفة نحو 60 ل.س/ك.و.س.
- وبالأخذ بالاعتبار تكاليف شبكات النقل والتوزيع والأضرار
- يصل وسطي التكلفة إلى 70 ل.س/ك.و.س

مشكلات و تحديات قطاع الكهرباء (الدعم)

البيانات	الوحدة	كلفة 2012 بأسعار الوقود المعمول بها	كلفة 2013 بأسعار الوقود المعمول بها	2013 حسب الأسعار العالمية للوقود
كمية الكهرباء المباعة والمُصدرة	مليون ك.و.س	26,587	16,240	16,240
مجموع قيمة الكهرباء المباعة محلياً والمصدرة	مليون ل س	67,843	66,062	66,062
وسطي <u>سعر</u> الك و س المباع محلياً والمصدر	ل.س/ ك.و.س	2.55	4.07	4.07
إجمالي المبيعات المحلية على مختلف التوترات	مليون ك.و.س	26,261	15,711	15,711
مجموع قيمة الكهرباء المباعة محلياً	مليون ل س	62,983	53,763	53,763
وسطي <u>سعر</u> الك و س المباع محلياً	ل.س/ ك.و.س	2.40	3.42	3.42
إجمالي الاستخدامات لتوليد ونقل وتوزيع الكهرباء	مليون ل س	339,581	400,160	512,741
وسطي <u>كلفة</u> الك و س المباع على مختلف التوترات	ل.س/ ك.و.س	12.77	24.64	31.57
صافي قيمة الدعم المالي المقدم	مليون ل س	271,738	334,098	446,678

ترابط الطلب على المياه والكهرباء

قبل الدخول في الحديث عن احتياجات المياه لمحطات توليد الطاقة الكهربائية في سورية لابد من التنويه إلى وجود مشكلة في تأمين الاحتياجات من المياه وأن هذه المشكلة لا تقتصر على سورية بل تتعداها إلى بقية الدول العربية، فبالرغم من أن الوطن العربي يضم عشر مساحة اليابسة فإنه يصنف على أنه من المناطق الفقيرة في مصادر المياه العذبة، إذ لا يحتوي إلا على أقل من 1% فقط من كل الجريان السطحي للمياه، وحوالي 2% من إجمالي الأمطار في العالم. إن فقر الدول العربية فيما يتعلق بمصادر المياه انعكس على وسطي حصة الفرد والذي يجب أن لا يقل عن ألف متر مكعب سنوياً وفقاً للمعدل العالمي، فوصلت حصة الإنسان العربي إلى خمس مئة متر مكعب فقط في العام، وقد بلغت أعداد الدول العربية الواقعة تحت خط الفقر المائي /19/ دولة منها /14/ دولة تعاني شحاً حقيقياً في المياه، ولأن المنطقة العربية تقع جغرافياً ضمن المناطق الجافة وشبه الجافة فإن 30% من أراضيها الصالحة للزراعة معرضة للتصحّر بسبب نقص المياه.

ترابط الطلب على المياه والكهرباء

تصنف سورية من البلدان شبه القاحلة في الشرق الأوسط، حيث تبلغ حصة الفرد من المياه حالياً نحو /667/ متر مكعب / سنة، على اعتبار أن مجموع مواردها المائية المتجددة يقدر بـ /16/ بليون متر مكعب/سنة وهو أقل من مؤشر ندرة المياه وهو /1000/ متر مكعب للفرد / بالسنة، ومع أن هذا الأمر قد يصنف سورية من بين البلدان التي تعاني إجهاداً مائياً معتدلاً، فسوف تصنف قريباً كبلاد فيه إجهاد مائي حاد، في حال استمر نموها السكاني بالوتيرة الحالية نحو 2.4% سنوياً ولم ترتفع فعالية استخدام المياه بشكل فاعل.

ترابط الطلب على المياه والكهرباء

ومن أجل مواجهة شح المياه يتوجب القيام بما يلي:

✓ الترشيح والاستخدام الأمثل للموارد المائية المتاحة واستكمال استصدار قانون المياه

والتشريعات ذات العلاقة.

✓ استغلال موارد جديدة، سواءً أكانت طبيعية أو غير تقليدية، ويمكن تحقيق ذلك من خلال

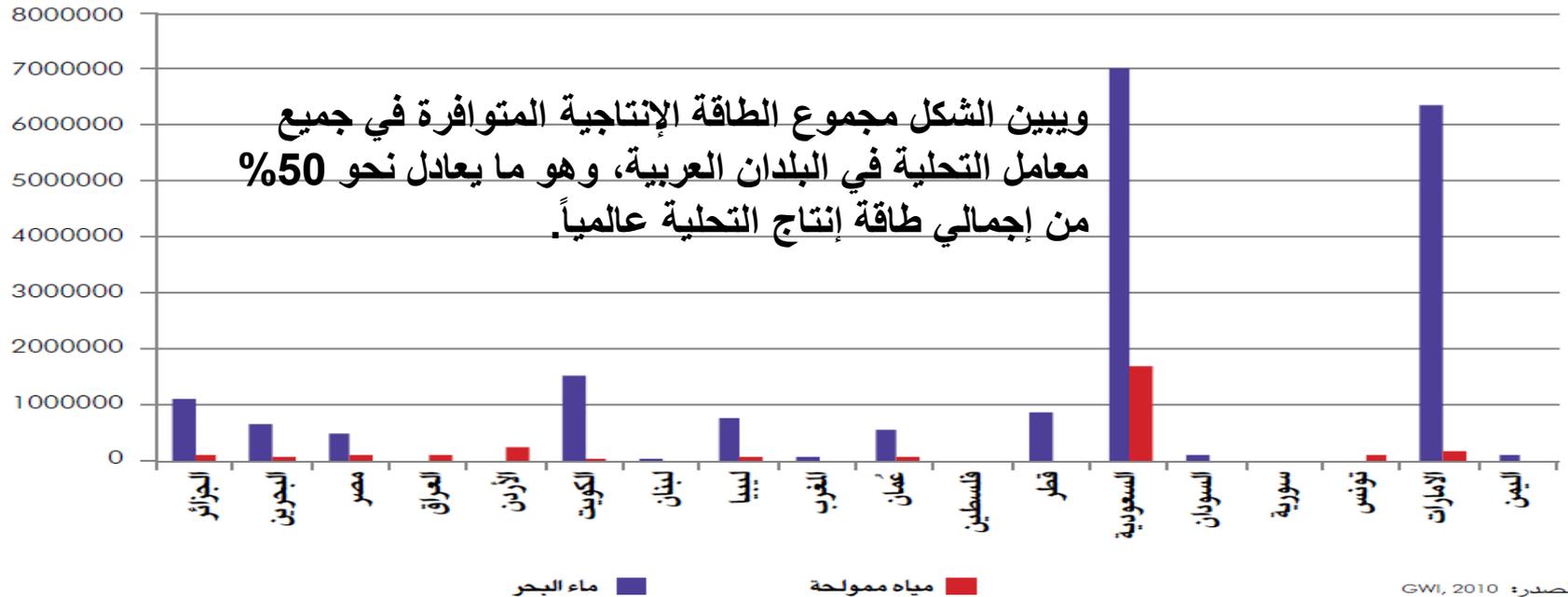
إعادة استرداد المياه العادمة وتحلية المياه شبه المالحة ومياه البحر وحصاد مياه الأمطار.

وينتظر أن يزداد دور التحلية كمصدر أساسي لتوفير إمدادات المياه المنزلية في البلدان العربية، لكن يتوجب إدخال إصلاحات في السياسات والممارسات للإدارة في معظم الدول العربية لجعل التحلية مصدراً مستداماً للماء، وكذلك بناء قنوات جر المياه من المناطق الساحلية لنقل المياه المحلاة إلى مراكز الاستهلاك.

إن تحلية مياه البحر تتطلب تكاليف استثمارية عالية واستخدام المزيد من الوقود الأحفوري للتحلية، إذ لا بد من دراسة موضوع التوليد المشترك للكهرباء والماء، إضافة للتوجه نحو استخدام المركبات الكهروضوئية لتحلية المياه وتوليد الكهرباء.

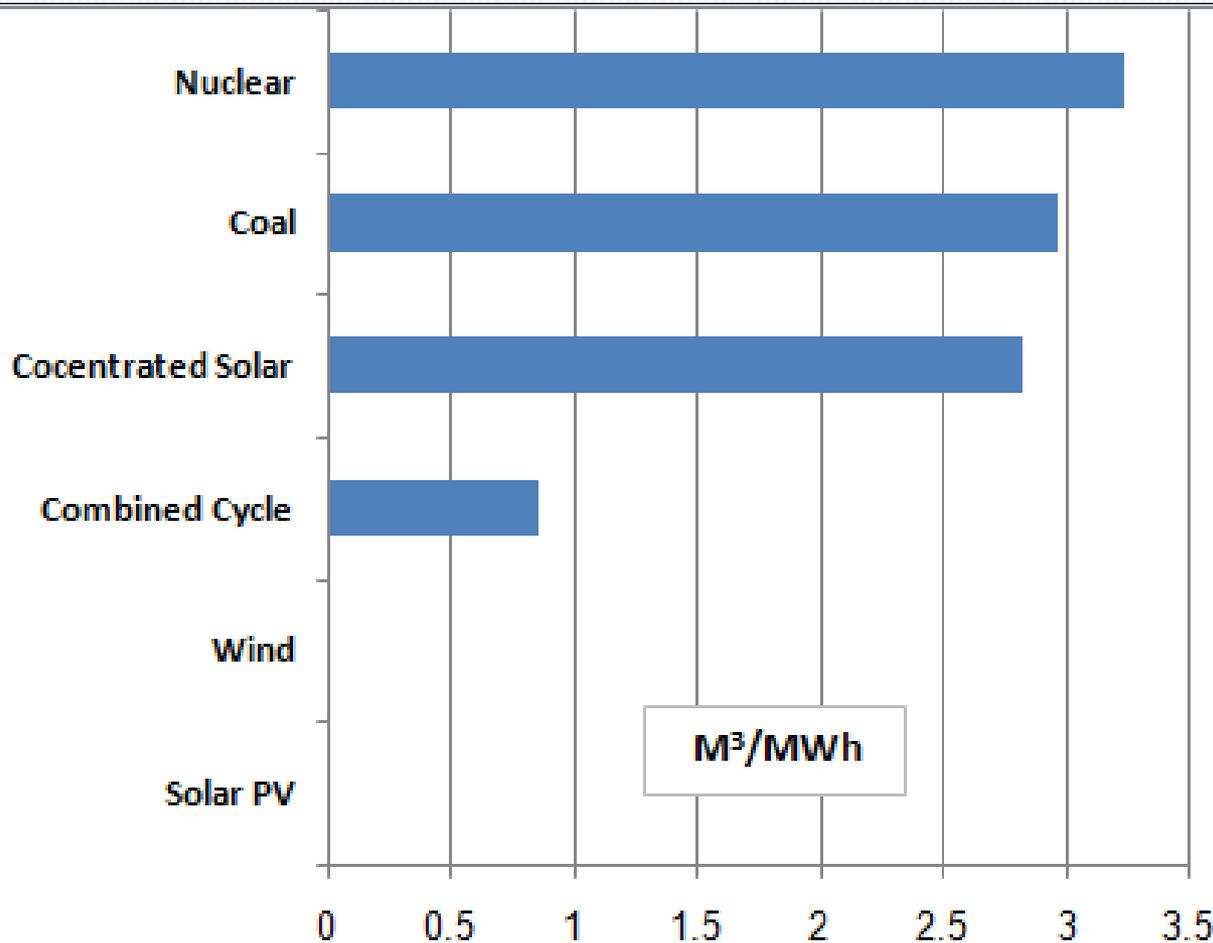
الشكل 1 المجموع الكلي للطاقة الإنتاجية المتوافرة في معامل التحلية منذ العام 1944 (بالمتر المكعب في اليوم)

الشكل 1



ترابط الطلب على المياه والكهرباء

هناك علاقة جدلية بين تلبية الطلب على الطاقة الكهربائية والحاجة إلى الوقود بمختلف أنواعه وبين توفير المياه للمحطات الكهربائية اللازمة للتبريد ومعالجة الوقود وكذلك للمركبات الكهربائية التي تتطلب توفير مياه لغسل العواكس بشكل دوري.



Water consumption by type of generation

	M ³ /MWh
Solar PV	0
Wind	0
Combined Cycle	0.9
Cocentrated Solar	2.8
Coal	3.0
Nuclear	3.2

ترابط الطلب على المياه والكهرباء

يبين الجدول كمية المياه اللازمة لإنتاج الكهرباء في المرادف المرجعي لإحدى الدراسات:

2030	2025	2020	2015	2011	كمية المياه اللازمة (مليون م ³)
94.81	64.4	55.02	36.94	52.71	المحطات البخارية
50.72	35.8	29.89	34.48	18.09	الدارة المركبة
38.16	34.36	19.08	0	0	بخارية على الفحم
33.71	33.71	22.51	0.11	0	المركزات الكهرشمسية
217.4	168.3	126.5	71.54	70.8	المجموع

شريان الحياة في الأراضي المقدسة

لو كان نهر الأردن، الممتد على مسافة 320 كيلومتراً، في مكان من العالم أكثر هدوءاً، لا اعتبر ساقية ثانوية. لكن وسط نزاعات الجيران المتخاصمين عليه في بيئة شحيحة الأمطار، طاملاً أطلق النهر شرارة النزاع وقَلَمًا فتح باب التعاون

- سد
- قناة
- خط قاصل للمياه الجوفية
- اتجاه التيار
- تحويل مياه سطحية
- مياه جوفية



1. منابع المياه

من ينابيع حول جبل حرمون، تتقي ثلاثة أنهار في قلب ما هو إسرائيل اليوم ليتكوّن منها نهر الأردن. ومنذ 1948، تصنّف إسرائيل أي تحويل من جانب سورية أو لبنان للينابيع الأساسية في خانة الأعمال العدائية.

2. وادي الحولة

من أجل إنماء زراعتها، أقدمت إسرائيل في الخمسينيات على تجفيف المستنقعات المحيطة بمرتفعات الجولان السورية. وظلت المناوشات قائمة في تلك المنطقة إلى أن استولت إسرائيل على الجولان عام 1967.

3. القناة الوطنية لنقل المياه

أنجزت إسرائيل بناء هذه القناة عام 1964 وسط معارضة عربية شديدة. وكان هدفها جَرّ المياه من بحيرة طبرية (بحر الجليل) إلى تل أبيب والمزارع في صحراء النقب.

4. نهر اليرموك

اليرموك هو الرافد الأطول لنهر الأردن، وله فروع في سورية والأردن والأراضي المحتلة. وقد استهلت المحادثات السرية بين إسرائيل والأردن حول مياهه اتفاق سلام عام 1994.

5. المياه الجوفية

من نتائج احتلال إسرائيل للضفة الغربية عام 1967 سيطرتها على الطبقات الصخرية الرئيسية الثلاث التي تؤوي المياه الجوفية. وقد بدأت المفاوضات حول المياه الجوفية خلال مفاوضات أوسلو للسلام في التسعينيات.

6. أسفل نهر الأردن

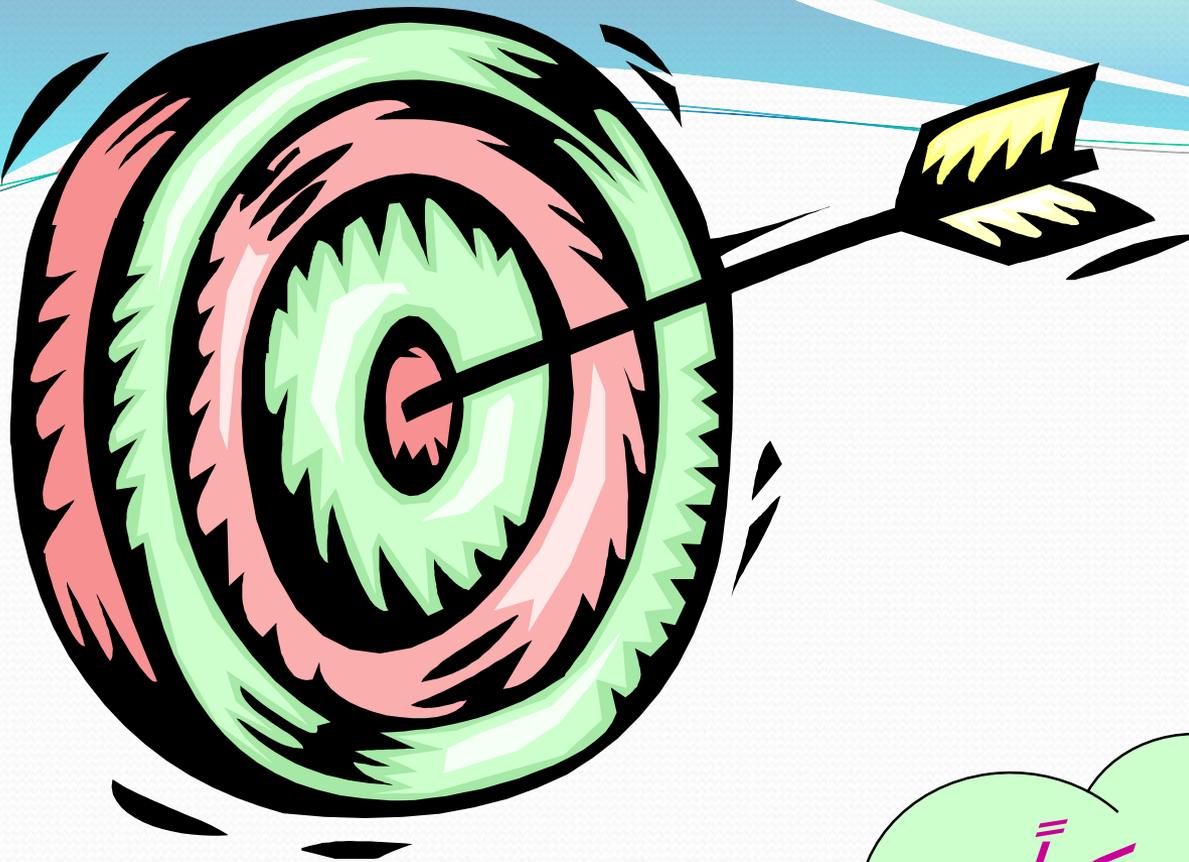
يشكل أسفل نهر الأردن حدوداً دولية، ويُستخدم على نطاق واسع مصباً للنفايات. وهو محاط من جانبيه بمراكز عسكرية وحقول الغام. ويبلغ تلوثه حدّاً يمنع استعماله لأهداف حياتية.

7. قناة البحر الأحمر- البحر الميت

بالكاد يستطيع نهر الأردن تزويد البحر الميت بالماء، الأمر الذي انقص مياه البحر كثيراً. ومن الحلول التي يدور حولها جدل كبير شقّ قناة تصل البحر الميت بالبحر الأحمر.

خرائط ناشونال جيوغرافيك

الصدر، برنامج إدارة النزاعات للثالثية التابع لجامعة ولاية أوريغون الأميركية. المجموعة للتعددية الأطراف العاملة على اللورد الثالثية. وزارة الخارجية الأميركية. الوكالة الأميركية للمسح الجيولوجي.



شكراً
لحسن
استماعكم