تمكين منظمي الطاقة في حوض البحر الأبيض المتوسط من أجل مستقبل طاقة مشترك.

فريق عمل الكهرباء

خيارات تنظيمية لتحفيز الاستثمارات في البنية التحتية

تقصي الحقائق واستعراض التحديات المتعلقة بالاستثمار في البنية التحتية

الرمز المرجعي:MED18-26GA - 4.5.1

النسخة النهائية

تحصل MEDREG على جزء من تمويلها من الاتحاد الأوروبي

MEDREG - رابطة هيئات تنظيم قطاع الطاقة في دول حوض البحر الأبيض المتوسط

Corso di Porta Vittoria 27, 20122 Milan, Italy - Tel + 39 02 655 65 529 - Fax +39 02 655 65 562

info@medreg-regulators.org – www.medreg-regulators.org

حول MEDREG

MEDREG هي رابطة هيئات تنظيم قطاع الطاقة في دول حوض البحر الأبيض المتوسط التي تجمع 25 هيئة تنظيمية معنية بالطاقة في 21 دولة تتوزع ما بين الاتحاد الأوروبي ودول البلقان وشمال إفريقيا.

تعمل هذه الهيئات التنظيمية معًا بهدف زيادة التنسيق بين أسواق الطاقة الإقليمية والتشريعات فيها والسعي إلى الدمج التدريجي بين أسواق الدول الأوروبية ودول حوض البحر الأبيض المتوسط.

ومن خلال التعاون المستمر وتبادل المعلومات بين الأعضاء، تهدف الرابطة إلى تعزيز حقوق المستهلكين والكفاءة في استهلاك الطاقة والاستثمار في البنية التحتية وتطويرها بالاعتماد على أنظمة طاقة آمنة ومأمونة واقتصادية ومستدامة بيئيًا.

تشكل الرابطة منصة لتبادل المعلومات وتوفير المساعدة للأعضاء وتنظيم أنشطة تنمية القدرات من خلال الندوات والدورات التدريبية وورشات العمل.

توجد سكرتارية الرابطة في ميلانو بإيطاليا. وتحصل الرابطة على جزء من تمويلها من الاتحاد الأوروبي.

للمزيد من المعلومات، يرجى زيارة الرابط www.medreg-regulators.org

إذا كانت لديك أية استفسارات تتعلق بهذه الدراسة، فيرجى الاتصال بنا:

سكرتارية MEDREG

هاتف: 524 65565 02 39+

بريد إلكتروني: vlenzi@medreg-regulators.org

تم إصدار هذه الدراسة بدعم مالي من الاتحاد الأوروبي. ولكن MEDREG تتحمل وحدها المسؤولية عن محتويات هذه الدراسة التي لا تعكس بالضرورة وجهات نظر الاتحاد الأوروبي.

شكر خاص

هذا التقرير هو نتيجة عمل قام به فريق عمل الكهرباء وسكرتارية MEDREG خلال الفترة من مارس إلى ديسمبر 2018.

فريق العمل الرئيسي: بينوا إسنولت (هيئة تنظيم الطاقة – فرنسا) وماتيو لامبيشي وفيرونيكا لينزي (سكرتارية MEDREG)

ملخص تنفيذي

تعتبر قرارات الاستثمار في أنظمة الكهرباء ذات أهمية حاسمة، حيث يجب أن تضمن وجود قدرة توليد وبنية تحتية كافية لتغطية احتياجات الاستهلاك على المدى الطويل. وتمثل أنظمة الكهرباء انعكاسًا لأنشطة تكميلية مختلفة. لذلك يجب وضع سياسات الاستثمار بناء على تقييم مناسب للأوضاع الوطنية وتحديد الاحتياجات ذات الأولوية.

غالبًا ما يكون الاستثمار صعبًا في دول جنوب وشرق البحر الأبيض المتوسط بسبب الموارد المالية المحدودة والقدرات الصناعية المقيدة. وفي الواقع فإن مستوى التنمية الاقتصادية يمثل عاملًا أساسيًا لأن الفقر يفاقم الحاجة إلى التركيز على المجالات ذات الأولوية. علاوة على ذلك، فإن الزيادة السريعة في احتياجات السكان تجعل تخطيط الأنظمة أكثر صعوبة. يهدف هذا التقرير إلى تقييم مستوى تطور أنظمة الطاقة وتحديد الأولويات والتحديات من أجل تحفيز الاستثمارات ذات الصلة. بناء على ذلك، تبدو العناصر التالية شديدة الأهمية لوضع نهج فعال لتطوير الأنظمة:

- وجود استراتيجية وطنية واضحة
- وجود وصف واضح للنظام ودوره ضمن مزيج الطاقة
- دراسة متأنية لمستوى التنسيق الرأسي بين مختلف أجزاء سلسلة الإمداد بالكهرباء

يوضح تقييم الأوضاع الوطنية الذي يجريه أعضاء MEDREG أهمية ربط شاطئي البحر الأبيض المتوسط لتحقيق الاستقرار والتنمية المستدامة في المنطقة. فإمكانية دمج وتشغيل أنظمة طاقة يكمل بعضها بعضًا من حيث الأحمال ومزيج التوليد بطريقة أكثر تكاملًا تمثل قيمة مضافة تؤثر تأثيرًا مباشرًا على زيادة كفاءة الطاقة نتيجة لدمج شبكة النقل وعلى خفض التكلفة والأثر البيئي للكهرباء. وإذا تحقق هذا الأمر، فسيعود بالنفع على العملاء النهائيين أو المواطنين وعلى البيئة. لذلك، تلعب الهيئة التنظيمية الوطنية ومشغل شبكة نقل الكهرباء دورًا حاسمًا في تحسين تنسيق الأنظمة بهدف المساهمة في إنشاء سوق متكاملة للكهرباء.

وعلى صعيد تخطيط الاستثمار وتطوير الربط البيني، في حين يسمح تصميم السوق ومستوى تطور أسواق الكهرباء في الاتحاد الأوروبي بتطبيق نماذج محاكاة السوق لتقييم المشاريع على أساس أسعار الجملة، فإن تطبيق هذا النهج أصعب بكثير في منطقة البحر الأبيض المتوسط بكاملها لأن عدم التوافق في تشغيل الأنظمة يعرقل عملية تقييم الفائدة الاجتماعية لمشاريع الربط الكهربائي، ولأن الظروف أقل ملاءمة للربط الفعال عبر الحدود مما هي عليه في أوروبا. فالأنظمة الموجودة في دول جنوب وشرق البحر الأبيض المتوسط تختلف اختلافًا كبيرًا عن الأنظمة الموجودة في أوروبا، والشبكات أقل ترابطًا بسبب امتدادها عبر مناطق التركز السكاني على الساحل. علاوة على ذلك، فإن عدم وجود قدرة توليد احتياطية والزيادة المستمرة في الاستهلاك في أسواق غير تنافسية يزيد من صعوبة وضع نهج منسق لتطوير الشبكات.

يطرح هذا التقرير فكرة مفادها أن تحفيز الاستثمار يتطلب تقييمًا واضحًا للأولويات على المستويين الوطني والإقليمي. ومن المهم وجود رؤية لأنظمة الطاقة ككل لضمان الانسجام بين الخيارات. وفي هذا الصدد، ينبغي بذل الجهود للتخطيط الطويل الأجل، الذي يشمل تقييم الاحتياجات والخيارات الممكنة لتلبيتها، مع توضيح تفاصيل تطوير إمدادات الطاقة، وتوليد الطاقة، وشبكات النقل والتوزيع، وخطوط الربط. فعمليات الاستثمار طويلة، ولذلك فإن تعزيز الاستقرار والشفافية من حيث الهياكل المؤسسية والتنظيمية أمر حاسم، سواء بالنسبة للمستثمرين المحليين أو الأجانب.

يجب أن يكون تدخل الهيئات التنظيمية مرتبطًا بأهداف سياسة الطاقة الوطنية، كأن يكون ذلك في سياق حوار مع السلطات العامة وشركات الكهرباء. واستقلالية الهيئة التنظيمية يجب أن تشكل ضمانًا للموضوعية ولامتلاك خبرة عالية من أجل وضع عمل المشغلين في إطاره الصحيح ووضع إطار عمل فعال للحوكمة.

لتحفيز الاستثمار بصورة سليمة في منطقة البحر الأبيض المتوسط، توصي MEDREG بإعطاء الأولوية لما يلي:

- **توضيح البنية المؤسسية على المستوى الوطني**: في حين أن مشغلي شبكات نقل الكهرباء مملوكون للدولة عمومًا ويخضعون لرقابة حكومية صارمة، فإن تطوير أنظمة الكهرباء يجمع بين الاستثمارات العامة والخاصة، ولا سيما في مجال التوليد. لزيادة

جاذبية البلدان، يجب ضمان وضوح الأهداف الوطنية والبنية المؤسسية من أجل صياغة القواعد بشكل صحيح ووضع الحوافز لكل فئة من الأطراف الفاعلين.

- **تحسين القدرة على تخطيط الاستثمار**: بناءً على رؤية طويلة الأجل، من الضروري تقييم الأدوات الممكن حشدها ووضع تقييم دقيق للتكلفة المالية للاستثمارات. وبناء صورة متناسقة للاحتياجات أمر حيوي لإدارة المشاريع المكملة بصورة فعالة، حيث يجب معالجة تخطيط الشبكة وتطوير التوليد وتطور الطلب بشكل مشترك من أجل ضمان تنسيق فعال على المدى الطويل.
- **ضمان مستوى مناسب من الشفافية والمعرفة العملية**: الاستقرار المؤسسي وشفافية القواعد هو عامل أساسي لتشجيع الاستثمار. والمستثمرون الأجانب يطلبون بشكل عام ضمانات بشأن هياكل المخاطر وتغطيتها. علاوة على ذلك، فإن توفير برامج لبناء القدرات مخصصة لصانعي القرارات الرئيسيين في مجال الطاقة سيساعد في تبادل أفضل الممارسات في المنطقة.
- **الاستفادة من كفاءات الهيئات التنظيمية**: الهيئات التنظيمية هي مؤسسات تشارك في خلق مناخ استثماري سليم. وفي الواقع فإن دورها يتمثل في العمل بشكل وثيق مع المشغلين وضمان إدارة عمليات الاستثمار بكفاءة. كما أنها تلعب دورًا حاسمًا في تكييف القواعد لسد الثغرات التنظيمية المحتملة التي تعيق تدفق الطاقة عبر الحدود.

وثائق ذات صلة

وثائق MEDREG

- “Interconnection infrastructures in the Mediterranean: a challenging environment for investments”, MEDREG, 2015.

- “Mediterranean Energy Regulatory Outlook 2017”, MEDREG, 2017.

- Recent challenges in MEDREG countries. Summary of case studies collected by the ELE WG, MEDREG, internal document.

وثائق خارجية

- “Consolidating a secure and sustainable electricity infrastructure in the Mediterranean region. The Mediterranean project”, Med-TSO, 2018.

- "التقرير السنوي 2016"، شركة الكهرباء الوطنية، 2016.

- "Description of the Reference Energy Scenarios", Med-TSO, 2016.

- “Lebanon’s Gas Trading Options. The Lebanese Center for Policy Studies”, Bassam Fattouh and Laura El-Katiri, 2015.

- “2017 World LNG Report”, International Gas Union, 2018.

- “Paving the Way for the Mediterranean Solar Plan. Country Report Lebanon”, Consortium MVVdecon/ENEA/RTE-I/Sonelgaz/Terna.

- “Large-Scale Electricity Interconnection. Technology and prospects for cross-regional networks”, International Energy Agency, 2016.

- “Securing Energy for Development in West Bank and Gaza”, World Bank Group, 2017.

فهرس المحتويات

فهرس المحتويات 6

1. مقدمة 11

2. لمحة عامة 12

2.1. الطلب 12

2.2. التشارك في الموارد وشبكات الربط 12

2.3. التكامل بين الشمال والجنوب 13

3. عمليات الاستثمار 15

3.1. نضج الأنظمة 15

3.2. البنى التحتية: من تحديد الاحتياجات إلى الوفاء بها 15

3.3. مسألة تخطيط الاستثمار 16

4. القضايا المهيمنة في دول جنوب وشرق البحر الأبيض المتوسط 18

4.1. تنوع الأوضاع في منطقة البحر الأبيض المتوسط 18

4.2. على بلدان مختارة في جنوب وشرق البحر الأبيض المتوسط 19

5. السعي إلى الربط بين المناطق 23

5.1. القضايا المتعلقة بتطوير شبكات الربط الكهربائي 23

5.1.1. دول المغرب العربي 24

- الجزائر 24
- المغرب 25
- تونس 26

5.1.2. دول المشرق العربي 26

- مصر 27
- إسرائيل 28
- الأردن 28
- لبنان 29
- ليبيا 30
- فلسطين 30

6. تحديد الأدوات التنظيمية المناسبة 32

6.1. فئات الاستثمارات المختلفة من منظور تنظيمي 32

6.2. العوامل المؤثرة على احتياجات الاستثمار وسياساته 32

6.3 وجهات النظر الاستثمارية 33

6.4 الحاجة إلى التنسيق بين مشغلي شبكات نقل الكهرباء 34

7. التوصيات ذات الأولوية 35

الملحق 1 - لمحة عامة عن الأنظمة الكهربائية في دول شرق وجنوب البحر الأبيض المتوسط 37

1.1 الجزائر 37
1.1.1 التوليد 37
- قدرة التوليد المركبة 37
- توليد الكهرباء 37
- شركات توليد الكهرباء 37

1.1.2 الإمدادات 37
- النقل والتوزيع 37
- شركات النقل والتوزيع 38

1.1.3 الطلب 38
- استهلاك الكهرباء 38
- تدابير ترشيد الطاقة 38

1.1.4 الأسعار 38

1.2 مصر ..... Error! Bookmark not defined.
1.2.1 التوليد ..... **Error! Bookmark not defined.**
- قدرة التوليد المركبة ..... **Error! Bookmark not defined.**
- توليد الكهرباء ..... **Error! Bookmark not defined.**
- شركات توليد الكهرباء ..... **Error! Bookmark not defined.**

1.2.2 الإمدادات ..... **Error! Bookmark not defined.**
- النقل والتوزيع ..... **Error! Bookmark not defined.**
- شركات النقل والتوزيع ..... **Error! Bookmark not defined.**

1.2.3 الطلب ..... **Error! Bookmark not defined.**
- استهلاك الكهرباء ..... **Error! Bookmark not defined.**
- تدابير ترشيد الطاقة ..... **Error! Bookmark not defined.**

1.2.4 الأسعار ..... **Error! Bookmark not defined.**

1.3 إسرائيل 41
1.3.1 التوليد 41
- قدرة التوليد المركبة 41
- توليد الكهرباء 41
- شركات توليد الكهرباء 41

1.3.2 الإمدادات 42
- النقل والتوزيع 42
- شركات النقل والتوزيع 42

1.3.3 الطلب 42
- استهلاك الكهرباء 42
- تدابير ترشيد الطاقة 42

1.3.4 الأسعار 42

1.4 الأردن 43
1.4.1 التوليد 43

- قدرة التوليد المركبة 43
- توليد الكهرباء 43
- شركات توليد الكهرباء 43

1.4.2. الإمدادات 44
- النقل والتوزيع 44
- شركات النقل والتوزيع 44

1.4.3. الطلب 44
- استهلاك الكهرباء 44
- تدابير ترشيد الطاقة 44

1.4.4. الأسعار 44

1.5. لبنان 45

1.5.1. التوليد 45
- قدرة التوليد المركبة 45
- توليد الكهرباء 46
- شركات توليد الكهرباء 46

1.5.2. الإمدادات 47
- النقل والتوزيع 47
- شركات النقل والتوزيع 47

1.5.3. الطلب 47
- استهلاك الكهرباء 47
- تدابير ترشيد الطاقة 47

1.5.4. الأسعار 48

1.6. المغرب 48

1.6.1. التوليد 48
- قدرة التوليد المركبة 48
- توليد الكهرباء 49
- شركات توليد الكهرباء 49

1.6.2. الإمدادات 49
- النقل والتوزيع 49
- شركات النقل والتوزيع 49

1.6.3. الطلب 49
- استهلاك الكهرباء 49
- تدابير ترشيد الطاقة 50

1.6.4. الأسعار 50

1.7. فلسطين 50

1.7.1. التوليد 50
- قدرة التوليد المركبة 50
- توليد الكهرباء 51
- شركات توليد الكهرباء 51

1.7.2. الإمدادات 51
- النقل والتوزيع 51
- شركات النقل والتوزيع 51

1.7.3. الطلب 51
- استهلاك الكهرباء 51
- تدابير ترشيد الطاقة 52

1.8. تونس 52

1.8.1. التوليد 52
- قدرة التوليد المركبة 52
- توليد الكهرباء 52
- شركات توليد الكهرباء 52

1.8.2. الإمدادات 52
- شركات النقل والتوزيع 52

1.8.3. الطلب 53
- استهلاك الكهرباء 53
- تدابير ترشيد الطاقة 53

1.8.4. الأسعار 53

الملحق 2 - قائمة الاختصارات باللغة الإنجليزية 55

فهرس الأشكال

الشكل 1. شبكات الربط الكهربائي في منطقة البحر الأبيض المتوسط (المصدر: رابطة مشغلي شبكات نقل الكهرباء للبحر الأبيض المتوسط) 23
الشكل 2. توليد الكهرباء حسب المصدر في الجزائر (2016، %) (المصدر: ENERDATA) 37
الشكل 3. استهلاك الكهرباء - تيرا واط ساعة (المصدر: ENERDATA) 38
الشكل 4. أسعار الكهرباء الصناعية والمنزلية (سنت/كيلو واط ساعة) (المصدر: ENERDATA) 39
الشكل 5. توليد الكهرباء في مصر حسب المصدر (2016، %) (المصدر: ENERDATA) **Error! Bookmark not defined.**
الشكل 7. أسعار الكهرباء الصناعية والمنزلية في مصر (سنت/كيلو واط ساعة) (المصدر: ENERDATA) ..... **Error! Bookmark not defined.**
الشكل 8. قدرة توليد الكهرباء المركبة في إسرائيل حسب المصدر (2016، %) (المصدر: ENERDATA) 41
الشكل 9. أسعار الكهرباء الصناعية والمنزلية في إسرائيل (سنت/كيلو واط ساعة) (المصدر: ENERDATA) 43
الشكل 10. قدرة توليد الكهرباء المركبة في الأردن حسب المصدر (2016، %) (المصدر: ENERDATA) 43
الشكل 11. استهلاك الكهرباء في الأردن - تيرا واط ساعة (المصدر: ENERDATA) 44
الشكل 12. أسعار الكهرباء الصناعية والمنزلية في الأردن (سنت/كيلو واط ساعة) (المصدر: ENERDATA) 45
الشكل 13. قدرة توليد الكهرباء المركبة في لبنان حسب المصدر (2016، %) (المصدر: ENERDATA) 46
الشكل 14. أسعار الكهرباء الصناعية والمنزلية في لبنان (سنت/كيلو واط ساعة) (المصدر: ENERDATA) 48
الشكل 15. قدرة توليد الكهرباء المركبة في المغرب حسب المصدر (2016، %) (المصدر: ENERDATA) 49
الشكل 16. استهلاك الكهرباء في المغرب - تيرا واط ساعة (المصدر: ENERDATA) 50
الشكل 17. أسعار الكهرباء الصناعية والمنزلية في المغرب (سنت/كيلو واط ساعة) (المصدر: ENERDATA) 50
الشكل 18. قدرة توليد الكهرباء المركبة في تونس حسب المصدر (2016، %) (المصدر: ENERDATA) 52
الشكل 19. استهلاك الكهرباء في تونس - تيرا واط ساعة (المصدر: ENERDATA) 53
الشكل 20. أسعار الكهرباء الصناعية والمنزلية في تونس (سنت/كيلو واط ساعة) (المصدر: ENERDATA) 54

فهرس الجداول

الجدول 1. عملية الاستثمار في البنية التحتية - المصدر: MEDREG (2016) 16
الجدول 2. أنظمة الكهرباء الوطنية في منطقة البحر الأبيض المتوسط (2016). المصدر: رابطة مشغلي شبكات نقل الكهرباء للبحر الأبيض المتوسط وEnerdata 18
الجدول 3. إنتاج الكهرباء (تيرا واط ساعة) وقدرة التوليد المركبة (جيجا واط) في تركيا 22
الجدول 4. مشاريع الربط الكهربائي القائمة في الجزائر 24
الجدول 5. مشاريع الربط الكهربائي المستقبلية في الجزائر (رابطة مشغلي شبكات نقل الكهرباء للبحر الأبيض المتوسط) 24
الجدول 6. مشاريع الربط الكهربائي القائمة في المغرب 25
الجدول 7. مشاريع الربط الكهربائي المستقبلية في المغرب 25

الجدول 8. مشاريع الربط الكهربائي القائمة في تونس 26
الجدول 9. مشاريع الربط الكهربائي المستقبلية في تونس 26
الجدول 10. مشاريع الربط الكهربائي القائمة في مصر 27
الجدول 11. مشاريع الربط الكهربائي المستقبلية في مصر 27
الجدول 12. مشاريع الربط الكهربائي المستقبلية في إسرائيل 28
الجدول 13. مشاريع الربط الكهربائي القائمة في الأردن 29
الجدول 14. مشاريع الربط الكهربائي المستقبلية في الأردن 29
الجدول 15. مشاريع الربط الكهربائي القائمة في لبنان 30
الجدول 16. مشاريع الربط الكهربائي القائمة في ليبيا 30
الجدول 17. مشاريع الربط الكهربائي المستقبلية في ليبيا 30
الجدول 18. مشاريع الربط الكهربائي القائمة في فلسطين 31
الجدول 19. مشاريع الربط الكهربائي المستقبلية في فلسطين 31
الجدول 20. استهلاك الكهرباء في إسرائيل - تيرا واط ساعة. (المصدر: ENERDATA) 42
الجدول 21. استهلاك الكهرباء في لبنان - تيرا واط ساعة (المصدر: ENERDATA) 47

1. مقدمة

تعتبر قرارات الاستثمار في أنظمة الكهرباء ذات أهمية حاسمة، حيث يجب أن تضمن وجود قدرة توليد وبنية تحتية كافية لتغطية احتياجات الاستهلاك على المدى الطويل. وتتسم أنظمة الكهرباء بالتعقيد لأنها تضم الكثير من الأصول المختلفة التي يتعين تطويرها وتشغيلها بطريقة منسقة. وقرارات الاستثمار يمكن أن تشمل العديد من الحالات المختلفة وفقًا لنضج الأنظمة وهيكل إدارتها بشكل عام.

في منطقة البحر الأبيض المتوسط، يوجد اختلاف كبير بين الشمال والجنوب. ففي الشمال، تم تطوير أنظمة الإمداد منذ عدة عقود، ما يعني أن معظم الاستثمارات الحالية يمكن اعتبارها "هامشية" بالمقارنة مع الأصول الأساسية للمشغلين. كما أن التمويل الاستثماري سهل نسبيًا نتيجة لوجود بيئة استثمار آمنة.

أما في دول جنوب وشرق البحر الأبيض المتوسط، فالاستثمار يرتبط بإدارة الموارد المالية الشحيحة والقدرات الصناعية والبشرية المحدودة. ومستوى التنمية الاقتصادية يمثل في الواقع عاملًا أساسيًا لأن الفقر يفاقم الحاجة إلى التركيز على المجالات ذات الأولوية. علاوة على ذلك، فإن الزيادة السريعة في احتياجات السكان تجعل تخطيط الأنظمة أكثر صعوبة.

يهدف هذا التقرير إلى تقييم مستوى تطور أنظمة الطاقة وتحديد الأولويات والتحديات من أجل تحفيز الاستثمارات ذات الصلة. بناء على ذلك، تبدو العناصر التالية شديدة الأهمية لوضع نهج فعال لتطوير الأنظمة:

- وجود استراتيجية وطنية واضحة
- وجود وصف واضح للنظام ودوره ضمن مزيج الطاقة
- دراسة متأنية لمستوى التنسيق الرأسي بين مختلف أجزاء سلسلة الإمداد بالكهرباء

في أوروبا، تركز الهيئات التنظيمية في الغالب على تطوير شبكات النقل والتوزيع بصورة ملائمة. ولكن، بما أن للهيئة التنظيمية دور أيضًا في ضمان أمن الإمدادات، فهي تبقى مسؤولة عن ضمان كفاية قدرة التوليد، على الرغم من أن تحديد هذه القدرة يُترك غالبًا للسوق. وهكذا، على الرغم من أن نطاق اختصاص الهيئات التنظيمية فيما يتعلق بالاستثمار يقتصر غالبًا على البنية التحتية للشبكة، فلا يمكن الفصل بين تخطيط البنية التحتية وتخطيط قدرة التوليد عندما تكون هناك حاجة إلى تطوير كبير في قدرة التوليد. وهذا يعني أن على الهيئات التنظيمية إما التعاون مع مؤسسات أخرى (الوزارة) أو تكييف دورها وفقًا لذلك، وقد يكون حالها مختلفًا عما هو عليه في الدول الأوروبية.

يجب أن يكون تدخل الهيئات التنظيمية مرتبطًا بأهداف سياسة الطاقة الوطنية، كأن يكون ذلك في سياق حوار مع السلطات العامة وشركات الكهرباء. واستقلالية الهيئة التنظيمية يجب أن تشكل ضمانًا للموضوعية ولامتلاك خبرة عالية من أجل وضع عمل المشغلين في إطاره الصحيح ووضع إطار عمل فعال للحوكمة.

2. لمحة عامة

2.1.الطلب

يستمر الطلب على الكهرباء في النمو بسرعة في الساحل الجنوبي للبحر الأبيض المتوسط، حيث تضاعف الاستهلاك 10 مرات منذ عام 1980. ويمكن أن نعزو هذه الزيادة إلى عدة عوامل من بينها النمو السكاني والتحضر والتصنيع والخفض المصطنع لأسعار الكهرباء من خلال الدعم الحكومي.

على الرغم من تباطؤ معدلات النمو في السنوات القليلة الماضية بسبب ضعف النشاط الاقتصادي والزيادات في أسعار الكهرباء نتيجة لخفض الدعم الحكومي، لا تزال معظم البلدان تكافح لتلبية الطلب المتزايد على الكهرباء. وفي المستقبل ستستمر الحكومات في مواجهة هذا التحدي عن طريق تسريع المشاريع الجديدة وتطوير بنيتها التحتية وضخ استثمارات كبيرة، مع محاولة زيادة دور القطاع الخاص في توليد الطاقة باعتباره شريكًا وممولًا.

تتوقع الشركة العربية للاستثمارات البترولية أن يحتاج قطاع الكهرباء في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا إلى استثمارات بقيمة 260 مليار دولار خلال السنوات الخمس المقبلة لتلبية الطلب الذي يزداد بنسبة 6.4% سنويًا. وينقسم هذا المبلغ إلى 152 مليار دولار لتوليد الطاقة (لإضافة قدرة توليد جديدة مقدارها 110 جيجا واط) و108 مليارات دولار للنقل والتوزيع.

أما تقديرات مرصد البحر الأبيض المتوسط للطاقة (2016) فتشير إلى أن اتجاه النمو الحالي سيؤدي إلى زيادة الاستثمارات إلى أكثر من 715 مليار يورو بحلول عام 2030 لضمان توفير قدرة التوليد الإضافية المطلوبة، في حين تقدر رابطة مشغلي شبكات نقل الكهرباء للبحر الأبيض المتوسط (2016) أنه سيكون هناك حاجة إلى شبكات إضافية للربط الكهربائي بين الشمال والجنوب في حوض البحر الأبيض المتوسط بقدرة 3,000 ميجا واط، وهذا يستلزم استثمار 20 مليار يورو بحلول عام 2020.

كما قام مرصد البحر الأبيض المتوسط للطاقة بالتعاون مع الوكالة الفرنسية للبيئة وإدارة الطاقة و MEDREG بدراسة تناولت الوضع في منطقة البحر الأبيض المتوسط تحت عنوان "سيناريو التحول في مجال الطاقة في منطقة البحر الأبيض المتوسط 2040" (يوليو 2016). تقارن هذه الدراسة بين سيناريو متحفظ يفترض استمرار الأمور على حالها وسيناريو التحول في مجال الطاقة الذي يفترض تنفيذ الإجراءات التي تعتبر في الوقت الحالي الأكثر نضجًا من الناحية التقنية والاقتصادية والمؤسسية من أجل زيادة الكفاءة في استهلاك الطاقة واستغلال أشكال الطاقة المتجددة على نطاق واسع. ولا يفترض هذا السيناريو حدوث أي اختراق تكنولوجي كبير غير تطبيق التقنيات المعروفة حاليًا وسياسات وتدابير مناسبة لزيادة الكفاءة في استهلاك الطاقة في جميع بلدان البحر الأبيض المتوسط. وعلى وجه التحديد، سيزيد توليد الطاقة في بلدان البحر الأبيض المتوسط في عام 2040 بنسبة 77٪ في السياق المتحفظ، ولكن هذه الزيادة ستكون 22٪ فقط (أو 240 جيجا واط) في سيناريو التحول، ما يعني تجنب بناء بنية تحتية إضافية لتوليد 200 جيجا واط بالاعتماد على الوقود الأحفوري. وهذا يبرز الفوائد التي يمكن أن تجنيها البلدان من زيادة الكفاءة في استهلاك الطاقة. ويفترض سيناريو التحول أن مساهمة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة في المنطقة سترتفع من 11% في الوقت الحالي إلى 27%، وستتوسع مصادر الطاقة المتجددة غير المائية لتوفر 66٪ من إجمالي قدرة التوليد المركبة في الجنوب بحلول عام 2040، ولتصل إلى 179 جيجا واط (59٪ من الطاقة الشمسية الكهروضوئية). وعلى الرغم من أن سيناريو التحول يبدو قائمًا على زيادة الكفاءة والطاقة المتجددة، إلا أنه يبقى بحاجة إلى استثمارات ضخمة في أصول التوليد والنقل والتوزيع.

من هنا تبرز أهمية السعي إلى التطوير الفعال والمنسق على المستوى الإقليمي. فينبغي النظر إلى تطوير تجارة الكهرباء عبر الحدود على أنها مكملة لزيادة قدرة التوليد وتساهم في تجنب التكلفة العالية المرتبطة ببناء قدرة توليد فائضة. ووضع استراتيجية واضحة للتعاون الإقليمي وتحفيز التجارة البينية داخل المنطقة يمكن أن يحقق فوائد مهمة، خاصة من خلال تشجيع استغلال قدرة التوليد الحالية بكفاءة أكبر.

عند النظر إلى فوائد زيادة التعاون والتجارة، يظهر أن للمنطقة مصلحة واضحة في تعزيز التعاون المؤسسي والتنسيق التنظيمي وتطبيق المبادرات التي نفذت في أجزاء أخرى من العالم حيث تتسم الأسواق بنضج أكبر.

2.2.التشارك في الموارد وشبكات الربط

تضع الحكومات أمن الطاقة في رأس قائمة أولوياتها. وقد أدى هذا في بعض البلدان إلى بذل جهود لتنويع مزيج الطاقة من خلال إضافة أشكال من الطاقة المتجددة، كما دفع البلدان إلى تنويع مصادر وارداتها من الطاقة. وهذا ينطبق بشكل رئيسي على البلدان التي تعتمد على الغاز المستورد عبر خطوط الأنابيب.

يُفترض من حيث المبدأ أن تجارة الكهرباء ستساهم في تحسين أمن الطاقة في المنطقة، خاصة في الدول التي تعاني من انقطاع التيار

الكهربائي بصورة متكررة. في الوقت الحالي، تتم معظم عمليات تبادل الكهرباء عبر شبكات الربط القائمة في حالات الطوارئ لتغطية الانقطاعات المفاجئة أو المجدولة لغرض الصيانة. ويبدو أن البلدان ما زالت تركز على تلبية الطلب فيها من خلال الاستثمار في المحطات المحلية لتوليد الطاقة.

إن دمج أنظمة الكهرباء في دول حوض البحر الأبيض المتوسط والتشارك في الموارد (توليد الطاقة والمتطلبات التقنية والمعرفة الفنية) يمكن أن يؤدي إلى خفض تكاليف ومخاطر الاستثمارات في البنية التحتية مع تحقيق فوائد للمستهلك النهائي وزيادة جدوى الاستثمارات. وفي الواقع فإن تحسين دمج أنظمة الكهرباء على المستوى الإقليمي سيؤدي إلى:

- تسهيل دمج مصادر الطاقة المتجددة في منطقة البحر الأبيض المتوسط بشكل عام وتبادل مصادر الطاقة المتجددة بين الشمال والجنوب وتشجيع عمليات تبادل مصادر الطاقة المتجددة التي تساهم في توفير التكاليف.
- زيادة كفاءة الطاقة نتيجة لدمج شبكات نقل الكهرباء.
- زيادة أمن الطاقة وموثوقيتها.
- تحقيق وفورات الحجم في الاستثمارات مع توزيع التكاليف والمخاطر بصورة أفضل.

هناك ثلاثة عناصر (مصادر الطاقة المتجددة، والتشارك، وشبكات الربط) يبدو أنها أساسية لدعم تطوير البنى التحتية والتنمية الاقتصادية والاجتماعية في ساحلي البحر الأبيض المتوسط، وهي أكثر أهمية بالنسبة للبلدان النامية على ساحله الجنوبي. فالتشارك في الخدمات الإضافية ضروري لتسهيل تطوير مصادر الطاقة المتجددة، في حين أن شبكات الربط عبر الحدود ضرورية لتحقيق هذا التشارك لأنها تساعد في تبادل القدرات والطاقة وتوفير قدرة احتياطية لدعم الأمن بين مشغلي شبكات نقل الكهرباء في الجانبين.

يمكن تعزيز التشارك في الخدمات من خلال آليات السوق، إن وجدت، بشكل يزيد من فعالية أطراف موازنة العرض. كما يمكن تحقيق التشارك في الخدمات من خلال اتفاقيات (بروتوكولات) محددة بين مشغلي شبكات نقل الكهرباء حتى في حالة عدم وجود سوق. وفي هذه الحالة، يمكن أن يقوم مشغل شبكة نقل الكهرباء بدور الطرف المسؤول عن الموازنة ويلعب دورًا أساسيًا في إنشاء المؤسسات المقدمة لخدمات الموازنة.

تعد المرونة سمة مهمة في أنظمة الطاقة التي تتضمن قدرًا كبيرًا من مصادر الطاقة المتجددة. وهذه المرونة تعتمد اعتمادًا كبيرًا على السياق التنظيمي. فشركات المرافق المترابطة رأسيًا يمكنها استخدام آليات تعاقدية أو سياسات لضمان مرونة شركات التوليد. على النقيض من ذلك، يستخدم مشغلو الأنظمة في أسواق الطاقة المعاد هيكلتها جزئيًا أو كليًا أدوات سوق تتضمن تعريفات واضحة لمتطلبات الأداء من أجل التشجيع على المرونة في نظام الطاقة. ويمكن للبلدان المترابطة أن تجمع الموارد المرنة من خلال ربط الأسواق، إن وجدت، والتعاون على الموازنة أو توفير قدرة احتياطية والاستجابة الموحدة وحشد القدرات وخدمات النظام.

2.3.التكامل بين الشمال والجنوب

يعتبر التكامل بين ساحلي البحر الأبيض المتوسط مسألة أساسية لاستقرار المنطقة وتنميتها تنمية مستدامة، وهو يتضمن ما يلي: (1) دمج شبكات دول حوض البحر الأبيض المتوسط بشكل يحد من التأثير على تغير المناخ (زيادة كفاءة الطاقة نتيجة لدمج شبكة نقل الكهرباء). (2) الاستمرار في توسيع ودمج أنظمة الكهرباء في دول حوض البحر الأبيض المتوسط تماشيًا مع أهداف سياسة الجوار الأوروبية بشأن الطاقة وتغير المناخ. (3) تعزيز الدمج التدريجي لأنظمة الطاقة. (4) تعزيز تبادل الكهرباء عبر الحدود ودمج مصادر الطاقة المتجددة في منطقة البحر الأبيض المتوسط من خلال تنسيق خطط التطوير الوطنية وقواعد الوصول إلى الشبكات.

إن إمكانية دمج وتشغيل أنظمة طاقة يكمل بعضها بعضًا من حيث الأحمال ومزيج التوليد بطريقة أكثر تكاملًا تمثل قيمة إضافية تؤثر تأثيرًا مباشرًا على زيادة كفاءة الطاقة نتيجة لدمج شبكة النقل وعلى خفض التكلفة والأثر البيئي للكهرباء. وإذا تحقق هذا الأمر، فسيعود بالنفع على العملاء النهائيين أو المواطنين وعلى البيئة. لذلك، سيكون للهيئة التنظيمية الوطنية ولمشغل شبكة نقل الكهرباء دور حاسم في تحسين تنسيق الأنظمة بهدف المساهمة في إنشاء سوق متكامل للكهرباء.

تتميز السواحل الشمالية والجنوبية لحوض البحر الأبيض المتوسط بخصائص مختلفة توفر إمكانات كبيرة وفرصًا للتكامل. ويمكن للبلدان في الجانبين الاستفادة من هذه الخصائص لتبادل الطاقة وتحقيق أهداف تحول الطاقة في العقود القادمة.

إن كفاية البنى التحتية الكهربائية وتكاملها وكفاءتها والاستخدام المشترك للطاقة يمهد الطريق لتحقيق أهداف التنمية والأمن في منطقة البحر الأبيض المتوسط. وبالتالي فإن توفير الشروط اللازمة للتشارك في الموارد يمكن أن يؤدي إلى تخفيضات كبيرة في التكاليف والحد من مخاطر الاستثمار في البنى التحتية. كما أن إمكانية الدمج والتشغيل في أنظمة طاقة أكثر تكاملًا من حيث مزيج التوليد والأحمال هي ميزة أخرى لها تأثير مباشر على زيادة كفاءة الطاقة.

لذلك، ونظرًا للتكامل بين العرض والطلب (النمو والتكوين)، فإن زيادة التبادل حتى دون دمج السوق سيساعد على زيادة التنسيق الفني

من حيث عمليات الشبكة والتشارك في الخدمات والمعلومات الإضافية الضرورية لتطوير سوق الكهرباء على المستويين الإقليمي ودون الإقليمي.

3. عمليات الاستثمار

3.1.نضج الأنظمة

يعتبر مفهوم نضج الأنظمة الكهربائية نقطة مهمة من وجهة نظر استثمارية. وفي الواقع فإن خصائص النظام الكهربائي تعتمد على عدة عوامل، من بينها عدد الحسابات المتصلة ونسبتها إلى إجمالي عدد السكان، ودرجة تطور الاستخدامات المختلفة للكهرباء، وموثوقية الإنتاج، وبشكل عام الهامش الاحتياطي ومستوى أمن الإمداد.

يمكن أن يساعد مفهوم نضج الأنظمة في فهم سلسلة الكهرباء ككل، حيث تجمع إمدادات الطاقة بين العديد من الأنشطة المكملة لبعضها، بما في ذلك التوليد والنقل والتوزيع، وهي تشكل هياكل تزداد تعقيدًا مع تطوير مصادر الطاقة المتجددة وتوزيع محطات التوليد. فيما يتعلق بالاستثمار، تركز الهيئات التنظيمية عادة على البنية التحتية ومراقبة مشغلي الشبكات. يمكن النظر إلى الشبكات باعتبارها حجر الأساس لأنظمة الكهرباء، فهي التي تسمح بربط محطات التوليد الجديدة أو المستهلكين الجدد. ويجب معالجة الشبكات والتوليد والطلب بشكل مشترك للمساعدة في تطوير الأنظمة بطريقة متناسقة. لذلك من الضرورة وضع تصورات على المدى الطويل، بما في ذلك رؤية للتسلسل الواجب اتباعه عند تصميم خطوات العملية نحو نظام "ناضج". يظهر الاستعراض الموجز لتاريخ الشبكات أن إنشاء الأنظمة الكهربائية عملية طويلة، وهي جزء من مخطط أوسع للطاقة، لأن إنتاج الكهرباء يعتمد بصورة أساسية على توفر مصادر الطاقة الأولية. أما بالنسبة للطلب، فإن أهمية أمن الإمدادات تعتمد على استخدامات الكهرباء. بعبارة أخرى، كلما زاد تطور النظام، زاد استخدام الكهرباء وزادت أهمية أمن الإمدادات. لذلك لا يمكن فصل المسائل المتعلقة بالخدمة العامة عن توقعات المستهلكين.

يعد توفر الكهرباء عاملًا من عوامل الراحة ومحركًا للتنمية الاقتصادية. ومن هنا يصبح توفير الكهرباء للسكان هدفًا سياسيًا محوريًا. وهناك أيضًا مسألة أمن الإمداد، أي تهيئة البنى التحتية من أجل الوصول إلى مستوى معين من موثوقية الإمدادات. والمعايير المعتمدة تتباين تباينًا كبيرًا من بلد إلى آخر وترتبط بعوامل ثقافية (الحساسية تجاه تعطل النظام)، وعوامل اقتصادية وتكنولوجية، لأن تهيئة البنى التحتية تعتمد على قدرة حمولة الذروة المسموح بها والموازنة بين التكاليف ومستوى الأمن.

وفي الواقع فإن المستويات المتوقعة للأمن تتغير مع تطور الأنظمة وفق منطق يعطي الأولوية لتوفير الكهرباء أولًا ومن ثم تعزيز الموثوقية. وقد تُطرح بعد ذلك مسألة المنافسة، ولكنها تتطلب بيئة يكون فيها المستوى المضمون لأمن الإمدادات مرتفعًا مع وجود هوامش احتياطية مناسبة تسمح بالمفاضلة بين الموردين. بعبارة أخرى، فإن المنافسة ممكنة في الأنظمة التي تتسم بمستوى عالٍ من النضج.

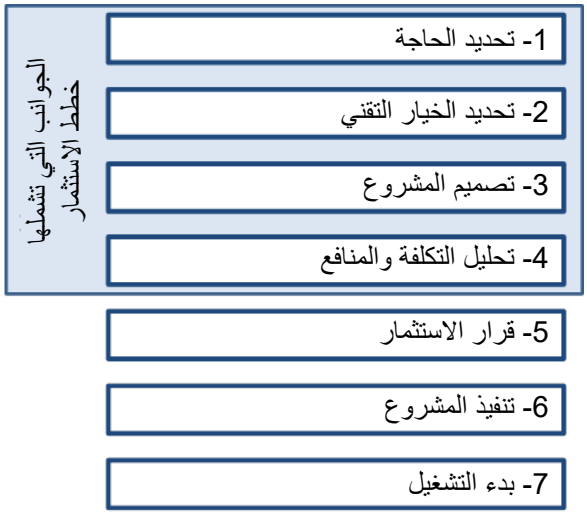
يمكن تلخيص تطور الأولويات على النحو التالي:

1. توفير الكهرباء
2. تعزيز أمن الإمدادات
3. بدء المنافسة

في المرحلتين الأولى والثانية، عندما تكون الاستثمارات اللازمة ضخمة، يكون من المهم حشد الموارد الكافية وضمان تمويل المشاريع. وفي هذه الحالة قد لا تكون المنافسة هي النظام الأنسب، لأن مجال التركيز الرئيسي هو تعزيز الكفاءة في استخدام الأصول الموجودة. بل على العكس من ذلك، حيث يتطلب تنسيق الاستثمارات بكفاءة مستوى مناسبًا من التخطيط المتكامل والمركزي لضمان اتساق الخيارات في تطوير قدرة التوليد والشبكات.

3.2.البنى التحتية: من تحديد الاحتياجات إلى الوفاء بها

تستغرق عملية تطوير المشروع عدة سنوات وتبدأ من تحديد الحاجة. هذه الحاجة يمكن أن تنشأ عن بروز جيل جديد أو مشاكل داخلية متعلقة بالازدحام أو نمو الطلب أو تغييرات كبيرة في خصائص الشبكة. تمثل الاستثمارات عبر الحدود تحديًا كبيرًا لأنها تتطلب تعاونًا دوليًا جيدًا جدًا في جميع الخطوات، بدءًا من مرحلة التصميم وحتى مرحلة بدء التشغيل. وضمن خطوات عملية الاستثمار، تعتبر التصاريح اللازمة والإغلاق المالي جوانب مهمة تؤثر على التوقيت والخيارات الفنية. ونظرًا لطول الفترة الزمنية الفاصلة بين تحديد الحاجة وبدء التشغيل والعمر الطويل لهذا النوع من الأصول، فإن تحليل التطور المحتمل لاتجاهات السوق أمر بالغ الأهمية. ومن المفترض أن تجمع خطط الاستثمار جميع المعلومات ذات الصلة لتحديد الاحتياجات الإضافية للبنى التحتية واختيار المشاريع وتحديد قيمتها.



الجدول 1 . عملية الاستثمار في البنية التحتية - المصدر:)2016(MEDREG

في الاتحاد الأوروبي، يشمل تطوير البنية التحتية بشكل رئيسي تقليص الازدحام وتطوير قدرة النقل عبر الحدود بهدف الوصول إلى سوق واحد للكهرباء والسماح بدمج مصادر الطاقة المتجددة على نطاق واسع. ولكن الوضع يختلف اختلافًا كبيرًا في دول جنوب وشرق البحر الأبيض المتوسط، حيث ينمو الطلب على الكهرباء بوتيرة عالية ويبقى دور شبكات الربط محدودًا للغاية. كما أن إدارة أنظمة الكهرباء مركزية غالبًا، حيث تقوم شركة واحدة بتشغيل أنظمة وطنية من الإنتاج إلى التوزيع. هذا التنظيم يبدو مشابهًا لما كان الحال عليه في أوروبا في الماضي ويستند إلى الزيادة الكبيرة في الطلب وإعطاء الأولوية للاستثمارات الكبيرة. **ولذلك من المهم جدًا في البلدان المتوسطية غير الأوروبية وضع تحليل واضح لتطورات الطاقة المتوقعة من أجل تقييم المجال المناسب الذي يجب إعطاؤه الأولوية في الجهود الاستثمارية.**

3.3.مسألة تخطيط الاستثمار

حللت MEDREG في تقريرها الصادر في مارس 2016 الأساليب التي تتبعها الهيئات التنظيمية لتقييم المشاريع الاستثمارية. كان التركيز الرئيسي على التجربة في الاتحاد الأوروبي التي أرست مفاهيم خطط تطوير الشبكة على المستويات الوطنية والإقليمية والأوروبية. في سياق السوق التنافسية التي لا يتم فيها دمج الشبكات والإمدادات، كان من الضروري وضع استراتيجية لجمع كافة المعلومات المتعلقة بديناميات أنظمة الطاقة ومعرفة كيفية ترجمة احتياجات النظام إلى احتياجات للبنية التحتية. من واجب الشبكة الأوروبية لمشغلي شبكات نقل الكهرباء (ENTSOE) والشبكة الأوروبية لمشغلي شبكات نقل الغاز (ENTSOG) أن تنشر كل سنتين خطة لتطوير الشبكة خلال عشر سنوات تركز فيها بصورة رئيسية على شبكات الربط. وتقوم خطط تطوير الشبكة خلال عشر سنوات على ترجمة تمثيل معين لأسواق الطاقة والغاز في الاتحاد الأوروبي إلى نموذج يحلل سيناريوهات طويلة الأجل ويبحث في التطورات المحتملة المتعلقة بمزيج الطاقة والطلب ومكان الاحتياجات الجديدة ويختبر قوة الأنظمة من حيث أمن الإمدادات.

وفيما يتعلق بالتنظيم، يجب تغطية تكاليف شبكات النقل والتوزيع من خلال فرض رسوم على استخدام البنى التحتية. وتحدد هذه الرسوم إما مباشرة من قبل الهيئات التنظيمية أو يحددها المشغلون تحت إشراف الهيئات التنظيمية. ونتيجة لذلك، تتيح أصول الشبكة الجديدة إمكانية استرداد التكاليف والحصول على عائد على رأس المال المستثمر. وبالتالي فإن دور الهيئات التنظيمية هو الرقابة على شفافية التكاليف وكفاءتها، أي أنها تتوافق مع تكاليف مشغل يتسم بالكفاءة (الاستثمار ضروري، والتكاليف معقولة، وتسليم المشروع في الوقت المناسب). كما يجب على الهيئات التنظيمية التأكد من وجود حاجة فعلية لهذه الأصول الجديدة، والتحقق من أن خطط الاستثمار لدى مشغلي شبكات نقل الكهرباء تخدم بالفعل المصلحة العامة. يمثل تقييم احتياجات الاستثمار في شبكات الربط عبر الحدود تحديًا أكبر من تقييم احتياجات الاستثمار على المستوى الوطني، لأنه يتطلب درجة عالية من التنسيق بين البلدان المعنية. وفي أوروبا، لدى البلدان وجهة نظر مشتركة فيما يتعلق بالتوجيه التنظيمي وتصميم السوق. أما خارج الاتحاد الأوروبي وبعيدًا عن تأثير النموذج الأوروبي، فلا توجد صورة واضحة لرؤية مشتركة حول دور شبكات الربط وتصميم السوق.

تعمل رابطة مشغلي شبكات نقل الكهرباء للبحر الأبيض المتوسط (Med-TSO) على تطوير بعض المنهجيات لوضع خطة لتطوير الشبكة المتوسطية خلال عشر سنوات وفق نهج يشبه إلى حد كبير نهج الشبكة الأوروبية لمشغلي شبكات نقل الكهرباء. وقد أسفرت هذه الجهود بالفعل عن وضع وصف لشبكات ربط فعلية وحالة الشبكات في منطقة البحر الأبيض المتوسط وسيناريوهات طويلة الأجل، بما في ذلك إشارة إلى ممرات جديدة محتملة وما يتصل بها من قدرات ومفاهيم التقييم الاقتصادي للمشاريع. تتمثل المشكلة الرئيسية في فهم المبادئ التي يتعين استخدامها لتقييم قيمة المشاريع وكيفية تحديد المزايا المختلفة

التي توفرها شبكات الربط الجديدة. ففي الاتحاد الأوروبي، يسهّل تصميم السوق هذا التقييم، حيث توجه أسعار الجملة المحددة في أسواق الطاقة تدفقات الكهرباء في النظام. ويمكن افتراض أن أسعار الجملة تعكس تكلفة التوليد الهامشية. وبالتالي يمكن للنماذج تقييم آثار شبكات الربط على الأسعار من خلال تأثيرها على ترتيب الجدارة. لا توجد تنظيم مماثل في العديد من البلدان غير الأعضاء في الاتحاد الأوروبي، كما أن أمن الجوانب المتعلقة بالإمدادات (بما في ذلك الخدمات الإضافية) يمثل هدفًا رئيسيًا لشبكات الربط الجديدة. في الاتحاد الأوروبي، تُبذل الجهود لبناء منهجيات تسمح بتحقيق فوائد غير الفوائد المتعلقة بتطوير المنافسة، وتمت مناقشة مفاهيم تقييم الاحتياجات، خاصة عند اختيار المشاريع ذات الاهتمام المشترك، ولكن هذه المسألة تبقى مثار جدل كبير.

4. القضايا المهيمنة في دول جنوب وشرق البحر الأبيض المتوسط[1]

4.1.تنوع الأوضاع في منطقة البحر الأبيض المتوسط

تتفاوت أنظمة الكهرباء في منطقة البحر الأبيض المتوسط تفاوتًا كبيرًا. ففي الجانب الأوروبي تتسم الأنظمة بالقوة وبمستويات عالية من الاستهلاك والتوليد والتجارة الدولية المتطورة. أما في الجنوب، فإن نصيب الفرد من الاستهلاك منخفض مقارنة مع الاتحاد الأوروبي، ولكنه يزداد بسرعة. وفي الوقت نفسه تعاني هذه البلدان من مشاكل مماثلة فيما يتعلق بالحصول على التمويل وضعف تطور البنى التحتية والخصائص الجغرافية التي تحول دون وجود شبكات ربط عالية المستوى. وهذا الوضع يجعل أمن الإمدادات مصدر قلق مستمر ويستدعي التحسين المستمر لنظام الكهرباء من حيث قدرة التوليد والشبكات، ما يجعل الاستثمار مشكلة رئيسية في معظم البلدان. ومع ذلك، فإن الاستثمارات في الخطوط الجديدة (داخل البلدان وعلى المستوى العابر للحدود) تتأثر بشدة بالصعوبات الاقتصادية والمالية، بما في ذلك على وجه الخصوص المسائل المتعلقة بانخفاض قيمة العملة الوطنية.

الدولة	قدرة التوليد الإجمالية (تيرا واط ساعة)	الحمل [تيرا واط ساعة]	استهلاك تخزين المضخة [تيرا واط ساعة]	ميزان التبادل (التصدير - الاستيراد) [تيرا واط ساعة]	نسبة التبادل إلى الحمل [٪]
ألبانيا	4,5	7,4	0,0	2,9	39,0
الجزائر	64,1	63,9	0,0	0,2	0,0
قبرص	4,9	4,9	0,0	0,0	0,0
مصر	190,0	190,0	0,0	0,0	0,0
فرنسا	531,3	482,9	6,8	41,6	9,0
اليونان	42,4	51,2	0,0	8,8-	17,0-
إيطاليا	279,7	314,3	2,5	37,1-	12,0-
الأردن	18,3	18,6	0,0	0,3-	2,0-
ليبيا	36,4	36,4	0,0	0,0	0,0
الجبل الأسود	2,9	3,2	0,0	0,3-	9,0-
المغرب	30,8	35,4	0,6	5,2-	15,0-
البرتغال	55,9	49,3	1,5	5,1	10,0
سلوفينيا	15,2	13,8	0,4	1,0	7,0
إسبانيا	248,4	250,0	4,8	6,4-	3,0-
تونس	18,2	18,1	0,0	0,1	1,0
تركيا	274,4	279,3	0,0	4,9-	2,0-

الجدول 2. أنظمة الكهرباء الوطنية في منطقة البحر الأبيض المتوسط (2016). المصدر: رابطة مشغلي شبكات نقل الكهرباء للبحر الأبيض المتوسط وEnerdata

في الاتحاد الأوروبي، دُمجت أسواق الكهرباء الوطنية بشكل جيد، ما يسلط الضوء على مزايا شبكات الربط فيما يتعلق بالتكامل بين الدول الأعضاء. والدول المصدرة الكبيرة هي فرنسا والبرتغال وسلوفينيا، في حين تستورد اليونان وإيطاليا وإسبانيا كميات كبيرة من الطاقة. ويتسم استكشاف أوجه التكامل بين أنظمة الطاقة الوطنية في بلدان جنوب البحر الأبيض المتوسط بأهمية خاصة من أجل تشجيع الاستخدام الأفضل لشبكات الربط القائمة وتحديد المواقع التي تحتاج إلى شبكات ربط جديدة. وحتى لو تطورت بعض المبادرات الإقليمية في المغرب والمشرق، فإن الأرقام تظهر أن التجارة الدولية بالكهرباء محدودة للغاية في معظم الحالات في دول جنوب وشرق البحر الأبيض المتوسط، باستثناء تلك المرتبطة بأوروبا، مثل المغرب التي تستورد نحو 15٪ من حملها من إسبانيا.

من بين التحديات التي تواجهها بلدان الجنوب، من المهم التمييز بين الحالات وفقا لمزيج الطاقة، وتحديدًا توفر مصادر الطاقة الأولية المحلية. فالمحطات الحرارية التي تعمل على مصادر الطاقة الأحفورية (بشكل رئيسي الغاز والفحم) تمثل الجزء الأكبر من قدرة التوليد، في حين تلعب مصادر الطاقة المتجددة دورًا هامًا في عدد قليل من البلدان غير الأوروبية (مصر والمغرب وتركيا). ويعتبر الغاز محركًا مهمًا لتطوير توليد الطاقة، ما يدفع الدول إلى العمل على تطوير أنظمة الكهرباء والغاز بصورة متوازية.

لا شك في أن مصادر الطاقة المتجددة يمكن أن تلعب دورًا أساسيًا، ليس فقط للأغراض البيئية، ولكن أيضًا كطريقة لتقليل الاعتماد على الطاقة المستوردة. ولكن التطوير الطموح لمصادر الطاقة المتجددة يتطلب أنظمة مؤسسية مصممة جيدًا لتزويد شبكات الكهرباء

[1] وفلسطين ولبنان والأردن وإسرائيل وتونس والمغرب وليبيا ومصر الجزائر من كلًا المتوسط الأبيض البحر وشرق جنوب دول تسمية تشمل.

بدرجة كافية من الاستقرار وبالأدوات المناسبة لإدارة العرض والطلب بشكل عام. ومثال الاتحاد الأوروبي يوضح أن دمج مصادر الطاقة المتجددة كان ممكنًا على نطاق واسع بفضل حجم أنظمة الطاقة عند تنفيذ خطط دعم مصادر الطاقة المتجددة. فمصادر الطاقة المتجددة تعتبر في الغالب مكملة لأصول التوليد الأخرى أو بديلة لمحطات التوليد الحرارية، ما يسمح بالحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. ولكن مشكلتها كانت (وما زالت) تكمن في معالجة تأثير تطوير مصادر الطاقة المتجددة على تصميم أسواق الكهرباء وحقيقة أن إعطاء الأولوية لمصادر الطاقة المتجددة حدّ من حجم الأسواق "الكلاسيكية". بعبارة أخرى، فإن جزءًا كبيرًا من الحمل تمت تغطيته عن طريق توليد الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة، ما يجعل من الصعب غالبًا أن تغطي محطات التوليد الخاضعة للسيطرة تكاليفها.

من خلال حزمة الطاقة النظيفة، يعمل الاتحاد الأوروبي الآن على تكييف نموذجه ليتناسب مع طموحات أكبر على صعيد تحول الطاقة، حيث يمثل مبدأ التضامن والتكامل عبر الحدود محورًا أساسيًا، ويجري العمل على تطوير أفكار لتحسين أنظمة الكهرباء والغاز. هذا الطموح يمكن توسيعه على مستوى منطقة البحر الأبيض المتوسط، ومن المفيد تحليل أوجه التكامل بين دول البحر الأبيض المتوسط للمساعدة في تطوير مصادر الطاقة المتجددة في المواقع الأكثر ملاءمة وتعزيز أمن الإمدادات من خلال شبكات الربط الكهربائي. والاتحاد الأوروبي لديه دور يؤديه من خلال السماح لبلدان الجنوب بالاستفادة من استقرار أنظمة الطاقة فيها. وبعيدًا عن منظور تصدير الكهرباء، فإن الربط مع نظام الكهرباء الأوروبي ذو الموثوقية العالية غالبًا ما يشكل حافزًا أساسيًا لإنشاء شبكات ربط جديدة بين الشمال والجنوب.

4.2.على بلدان مختارة في جنوب وشرق البحر الأبيض المتوسط

كما ذكرنا من قبل، تتسم تطورات الطاقة في دول جنوب وشرق البحر الأبيض المتوسط ببعض الاتجاهات المتماثلة، مثل الزيادة الكبيرة في الطلب على الكهرباء، التي تعزى بشكل عام إلى النمو السكاني والاقتصادي السريع. وما زال الوقود الأحفوري التقليدي هو المصدر الرئيسي لتوفير الاستهلاك المحلي، وهناك حاجة إلى قدرة توليد إضافية لتلبية الطلب المتزايد. كما أن استغلال شبكات الربط الكهربائي ما زال منخفضًا على الرغم من قيمتها المضافة المحتملة في بعض الحالات كبديل لتوليد الطاقة وضمان استقرار النظام، على فرض وجود ظروف مواتية.

في حين أن تصميم السوق ومستوى تطور أسواق الكهرباء في الاتحاد الأوروبي يسمحان بتطبيق نماذج محاكاة السوق لتقييم المشاريع على أساس أسعار الجملة (بافتراض أن السعر يساوي تكاليف التوليد الهامشية) فإن تطبيق هذا النهج أصعب بكثير في منطقة البحر الأبيض المتوسط بكاملها لأن عدم التوافق في تشغيل الأنظمة يعرقل عملية تقييم الفائدة الاجتماعية لمشاريع الربط الكهربائي، ولأن الظروف أقل ملاءمة للربط الفعال عبر الحدود مما هي عليه في أوروبا. فالأنظمة الموجودة في دول جنوب وشرق البحر الأبيض المتوسط تختلف اختلافًا كبيرًا عن الأنظمة الموجودة في أوروبا، والشبكات أقل ترابطًا بسبب امتدادها عبر مناطق التركز السكاني على الساحل. علاوة على ذلك، فإن عدم وجود قدرة توليد احتياطية والزيادة المستمرة في الاستهلاك في أسواق غير تنافسية يزيد من صعوبة وضع نهج منسق لتطوير الشبكات. هذا الوضع توضحه التقييمات التي أجرتها الهيئات التنظيمية الأعضاء في MEDREG للوضع في كل بلد.

في **الجزائر**، بلغ متوسط النمو السنوي للطلب على الكهرباء 8٪ خلال الفترة من 2011 إلى 2016، وهذا يعني وجود حاجة مستمرة إلى الاستثمار. ويتركز الطلب في الجزء الشمالي من البلاد، وتوجد في الجزائر 28 شبكة منفصلة تغطي نحو 1 تيرا واط ساعة من الاستهلاك. من الصعب جدًا تطوير نظام كهرباء فعال مع وجود زيادة قوية في الطلب في أوقات الذروة. وعلى الرغم من أن دول المغرب العربي هي من أكثر الدول ترابطًا في الساحل الجنوبي للبحر الأبيض المتوسط، إلا أن استغلال شبكات الربط الحالية ضعيف للغاية، فهي تستخدم بشكل رئيسي لغرض ضمان أمن الإمدادات، وليس للتعاملات التجارية أو لدمج مصادر الطاقة المتجددة. لذلك يمثل تحقيق فائدة أكبر من البنية التحتية الحالية مسألة أساسية، في حين يبدو أن تطوير السوق ومحاكاة النظام يتسم بقدرة توليد متقطعة هو أمر صعب للغاية. كما أن مشكلة الخسائر الناجمة عن أسباب فنية وغير فنية مهمة أيضًا ويجب معالجتها ضمن إطار محدد.

أما في **مصر**، التي واجهت العديد من حالات نقص الطاقة خلال السنوات الماضية، فقد اتخذت الحكومة إجراءات للاستثمار السريع في محطات التوليد. وستؤدي هذه الاستثمارات الهائلة إلى زيادة القدرة المركبة من 35,2 جيجا واط في عام 2015 إلى 107 جيجا واط بحلول عام 2035 (السيناريو الأساسي). ولكن هذا أدى إلى فائض في القدرة وزيادة دين القطاع العام، وهي مشكلة تفاقمت بسبب انخفاض قيمة الجنيه المصري. لتسديد الاستثمارات، رُفعت أسعار الكهرباء بشكل كبير، مما جعل المستهلكين يواجهون صعوبة في سداد فواتيرهم، حيث قفزت الأسعار من 2,2 سنت / كيلو واط ساعة إلى 4 سنتات / كيلو واط ساعة. نتيجة لذلك، انخفض الاستهلاك بصورة أثرت سلبًا على عائد الاستثمار. وقد قُلِّل من شأن الأثر الاجتماعي لزيادة الأسعار، ونظام الدعم الذي أنشئ لمساعدة العملاء على التغلب على هذه الصعوبات أدى إلى زيادة الدين العام، حيث ارتفعت الإعانات من 27 مليار جنيه مصري في عام 2014 إلى 35 مليار جنيه مصري في عام 2016. وهذه المشاكل المالية تثير قلقًا كبيرًا بسبب تأثيرها على الضمانات السيادية وتصنيف البنك المركزي المصري. لذلك تحاول مصر خفض الاستثمارات من الجهات الأجنبية، وشبكات الربط يمكن أن تساعد في استكشاف أوجه التكامل مع أنظمة الطاقة في الدول المجاورة لأن مصر ستكون قادرة على تصدير المزيد من الكهرباء في السنوات القادمة. على مستوى التوزيع، يعتبر الاحتيال وخسائر الطاقة من المخاوف الرئيسية لأنهما يمثلان حوالي 20% من الطاقة الموزعة. ويهدف طرح

العدادات مسبقة الدفع إلى ضمان دفع كلفة توليد الكهرباء مسبقًا. علاوة على ذلك، من المتوقع أن يساهم تركيب نحو 250,000 عداد ذكي في القاهرة بحلول عام 2035 إلى تقليل الاحتيال والخسائر غير الفنية (تبلغ الخسائر حوالي 20٪).

في **الأردن**، استوردت في عام 2016 نسبة 95% من الطاقة المستهلكة، وارتفع الطلب بنسبة 6.4% (3,8% في قطاع الكهرباء). تغطي شبكة الكهرباء نسبة 99% من البلاد، وتطور مزيج الكهرباء نحو خفض الاعتماد على زيت الوقود والاستعاضة عنه بالغاز. وقد سمحت التطورات في مزيج الطاقة وأسعارها بخفض تكاليف التوليد بنسبة 24% في عام 2016. تتمثل التحديات الرئيسية في التعامل مع تراجع واردات الطاقة (الغاز والكهرباء) بالتوازي مع زيادة مستمرة في الاحتياجات وتطوير مصادر الطاقة المتجددة التي من المتوقع أن تمثل 20% من الكهرباء المولدة بحلول عام 2020. يتكون نظام الكهرباء من مشترٍ واحد ومنتجين مستقلين، بعضهم مملوك جزئيًا للقطاع الخاص. وتخضع سلسلة القيمة بكاملها للتنظيم، مع وجود مشكلة كبيرة هي الخسائر على مستوى التوزيع، حيث يساهم تطوير مصادر الطاقة المتجددة على وجه التحديد في زيادة الخسائر الناتجة عن أسباب فنية.

تمت صياغة سياسة الطاقة في الأردن من خلال تبني استراتيجية الطاقة الوطنية المحدثة للفترة من 2007 حتى 2020، التي تهدف إلى تطوير إمدادات طاقة موثوقة من خلال زيادة حصة موارد الطاقة المحلية في مزيج الطاقة، وتقليل الاعتماد على النفط المستورد، وتنويع موارد الطاقة، وأخيرًا تعزيز حماية البيئة. وقد أكدت الحكومة الأردنية التزامها بتحقيق هذه الأهداف الطموحة وأصدرت قانون الطاقة المتجددة وترشيد الطاقة في عام 2012. ونتيجة لهذا، تم تطوير 14 مشروع شراكة بين القطاعين العام والخاص بين عامي 2012 و 2015 باستثمارات إجمالية تصل إلى 2.4 مليار دولار.

ظهرت نتائج إيجابية في الأردن عقب محاولة لتشجيع استخدام مصادر الطاقة المتجددة على نطاق واسع والقبول الاجتماعي لها وتعزيز تركيب أنظمة الطاقة الشمسية في المنازل. كما يتم الترويج لمشاريع الطاقة اللامركزية كجزء من أجندة الحكومة للإدارة المحلية والتنمية الريفية بهدف تلبية الاحتياجات المحلية وإشراك الأطراف المحليين المعنيين.

في **لبنان**، يمثل ضعف قدرة التوليد المركبة وارتفاع الدعم والخسائر المرتفعة الأسباب الرئيسية للوضع الحالي لقطاع الكهرباء. فالقدرة المركبة تبلغ 2.3 جيجا واط، بينما يصل الطلب في ذروته إلى 3 جيجا واط (يونيو 2017). وتوجد محطات توليد عائمة مرتبطة بالشبكة، لكن عقودها تنتهي في عام 2021. تاريخيًا، كان هناك اتفاق لإنشاء شبكة ربط مع سوريا والأردن ومصر. ولكن المشاكل السياسية أدت إلى انخفاض واردات الكهرباء، وتحديدًا من سوريا التي تراجعت الكهرباء المستوردة منها من 529 جيجا واط ساعة سنويًا في عام 2013 إلى 68 جيجا واط ساعة سنويًا في عام 2016. الدرس الرئيسي المستفاد هو أن شبكات الربط ليست حلًا ناجعًا لجميع المشاكل، ويجب التفكير مليًا في مبررات إنشائها. يمكن الاتصال بجامعة الدول العربية (المجموعة رقم 7) لمناقشة شبكات الربط الكهربائي.

وفقا للخطة الوطنية الثانية لكفاءة الطاقة في الجمهورية اللبنانية (2016-2020)، وافق مجلس وزراء لبنان على ورقة سياسة لقطاع الكهرباء في 21 يونيو 2010. وتتضمن الورقة عشر مبادرات لتغطية المحاور الأساسية التالية:

- البنية التحتيّة
  - التوليد
  - النقل
  - التوزيع
- الإمداد والطلب
  - مصادر الوقود
  - الطاقة المتجددة
  - إدارة الطلب / ترشيد الطاقة
  - التعرفة
- الإطار القانوني
  - المقاييس والمعايير
  - تشركة كهرباء لبنان
  - الوضع القانوني

في **المغرب**، بدأت عملية تحرير قطاع الطاقة في عام 1995 عندما وضعت أول استراتيجية لهذا الغرض (بشكل رئيسي عن طريق السماح للمستثمرين من القطاع الخاص بإنشاء محطات لتوليد الكهرباء في إطار اتفاقيات لإنتاج الكهرباء بصورة مستقلة). وسرعان ما عكفت الحكومة المغربية على وضع استراتيجية طاقة بعيدة المدى بهدف مواجهة التحديات التي يمثلها هذا القطاع وأنشأت مجموعة من المؤسسات لتتولى الترويج لاستخدام مصادر الطاقة المتجددة. ووجود هذه البيئة المؤسسية يدل على الاهتمام الكبير الذي يوليه المغرب للطاقة المتجددة بشكل خاص وللتنمية المستدامة بشكل عام. ونتيجة لذلك، نفذت بين عامي 2012 و2015 ستة مشاريع

شراكة بين القطاعين العام والخاص جذبت استثمارات تقارب 7.7 مليار دولار.

أعلن المغرب عن استراتيجية استثمار مركزية لتنفيذ عدد قليل من المشاريع الرائدة بالتوازي مع وضع سياسة لتشجيع النمو الأخضر وتطوير قطاع صناعي متخصص في صنع مكونات أنظمة توليد الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة. ويعتبر استقرار العائد، وهو الأداة التنظيمية الأكثر شيوعًا لتقنيات مصادر الطاقة المتجددة (خاصة تحديد حصة وأهداف لمصادر الطاقة المتجددة)، أمرًا ضروريًا لتوفير الضمانات اللازمة، ويمثل خطوة إيجابية نحو جذب استثمارات لمشاريع إنتاج الكهرباء بصورة مستقلة باستخدام مصادر الطاقة المتجددة. ولكن هذه التدابير وحدها لن تكون كافية، ويجب أن تصحبها استراتيجية طويلة الأجل تهدف إلى إيجاد بيئة مواتية للاستثمار.

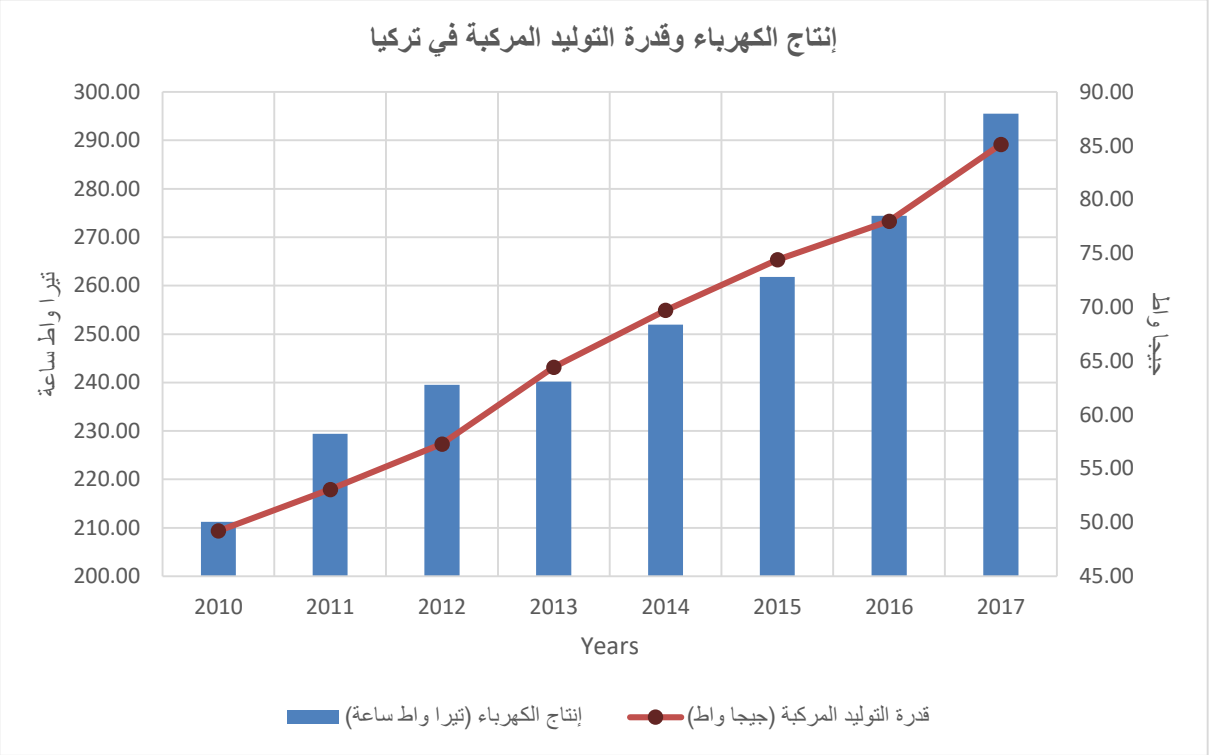
في **تركيا**، أصبحت شبكة الطاقة التركية متوافقة مع الشبكة الأوروبية (إبريل 2015)، مما يسمح بإمكانية تبادل الطاقة بين شبكة كهرباء شرق البحر الأبيض المتوسط والشبكة الأوروبية. وعلى الرغم من الجهود المبذولة، ما يزال تبادل الطاقة في هذا المشروع منخفضًا. فجميع مبادرات شبكات الربط الكهربائي عبر الحدود تقتصر على التشغيل في أوقات الطوارئ بدلًا من تبادل الطاقة بصورة اقتصادية.

لدى تركيا شبكات ربط كهربائي مع معظم البلدان المجاورة لها، وهي أرمينيا وأذربيجان وبلغاريا وجورجيا واليونان والعراق وإيران وسوريا. وهي لم تكمل الربط المتوافق مع الأنظمة المجاورة، ولكنها تسعى سعيًا حثيثًا إلى تحقيق التوافق بين شبكتها والشبكة الأوروبية لمشغلي شبكات نقل الكهرباء.

بلغ إجمالي قدرة التوليد المركبة في تركيا 85,1 جيجا واط، فيما بلغ إجمالي قدرة التوليد 295,5 تيرا واط ساعة بحلول نهاية عام 2017. يشرح الجدول 3 أدناه إنتاج الكهرباء وقدرة التوليد المركبة بتفصيل أكبر. ومن المتوقع أن تصل هذه القيم إلى 99,9 جيجا واط و 331,8 تيرا واط ساعة في نهاية عام 2018، بما في ذلك الاستثمارات الإضافية المقترحة في قدرة التوليد.

أنشئت مؤسسة الكهرباء التركية (TEK) في عام 1970 وظلت مؤسسة الكهرباء الوحيدة بموجب القانون حتى عام 1984، عندما بدأت مشاركة القطاع الخاص. وفي عام 1993، قسمت مؤسسة الكهرباء التركية إلى شركتين مملوكتين للدولة هما الشركة التركية لتوليد ونقل الكهرباء (TEAŞ) والشركة التركية لتوزيع الكهرباء (TEDAŞ). ثم انقسمت الشركة التركية لتوليد ونقل الكهرباء إلى ثلاث شركات مختلفة مسؤولة عن القطاعات الفرعية المختلفة، وهي التوليد والنقل وبيع الجملة، وذلك بموجب قانون سوق الكهرباء الصادر في عام 2001. وسيتبع ذلك تقسيم الملكية عندما تبدأ الحكومة تنفيذ خطتها لخصخصة شركات قطاع الكهرباء الأخرى المملوكة للدولة، باستثناء الشركة التركية لتوليد الكهرباء. كما مهد القانون الطريق لإنشاء مؤسسة جديدة هي هيئة تنظيم سوق الطاقة (EMRA) التي تشرف حاليًا على أسواق الطاقة والغاز الطبيعي، بما في ذلك تحديد الأسعار وإصدار التراخيص وضمان المنافسة.[2]

[2] C. Sahin and M. Shahidehpour, "Interdependence of NG and electricity infrastructures in Turkey," 2009 IEEE Power & Energy Society General Meeting, Calgary, AB, 2009, pp. 1-6.



الجدول 3. إنتاج الكهرباء (تيرا واط ساعة) وقدرة التوليد المركبة (جيجا واط) في تركيا[3]

باختصار، تواجه دول جنوب وشرق البحر الأبيض المتوسط باستثناء تركيا مشاكل تتعلق بزيادة الطلب وجودة إمدادات الطاقة على مستويات مختلفة من سلسلة القيمة والخسائر الناجمة عن أسباب غير فنية وتحصيل الإيرادات للمشغلين. ويكمن سبب استثناء تركيا في أن لديها نظامًا تنظيميًا متقدمًا إلى حد ما. أما بالنسبة للبلدان الأخرى، فتعتبر الجوانب المالية شديدة الأهمية، ما يثير قضية التأثر بالأزمات الاقتصادية وجذب المستثمرين. وتعتبر نسبة استغلال قدرات شبكات الربط الكهربائي منخفضة بالنسبة لجميع شبكات الربط عبر الحدود بين بلدان الجنوب تقريبًا. وهذا يدل على أن الاستثمار في شبكات الربط الكهربائي بين دول الساحل الجنوبي يرتبط أساسًا باعتبارات تتعلق بأمن الإمدادات بدلًا من تطوير سوق إقليمية. وبعيدًا عن الجوانب الفنية، يؤكد هذا الوضع أيضًا على استمرار الفجوات التنظيمية بين دول جنوب البحر الأبيض المتوسط.

[3] أخذت البيانات بتاريخ 13 سبتمبر 2018 من: https://globaldata.enerdata.net/database/

5. السعي إلى الربط بين المناطق

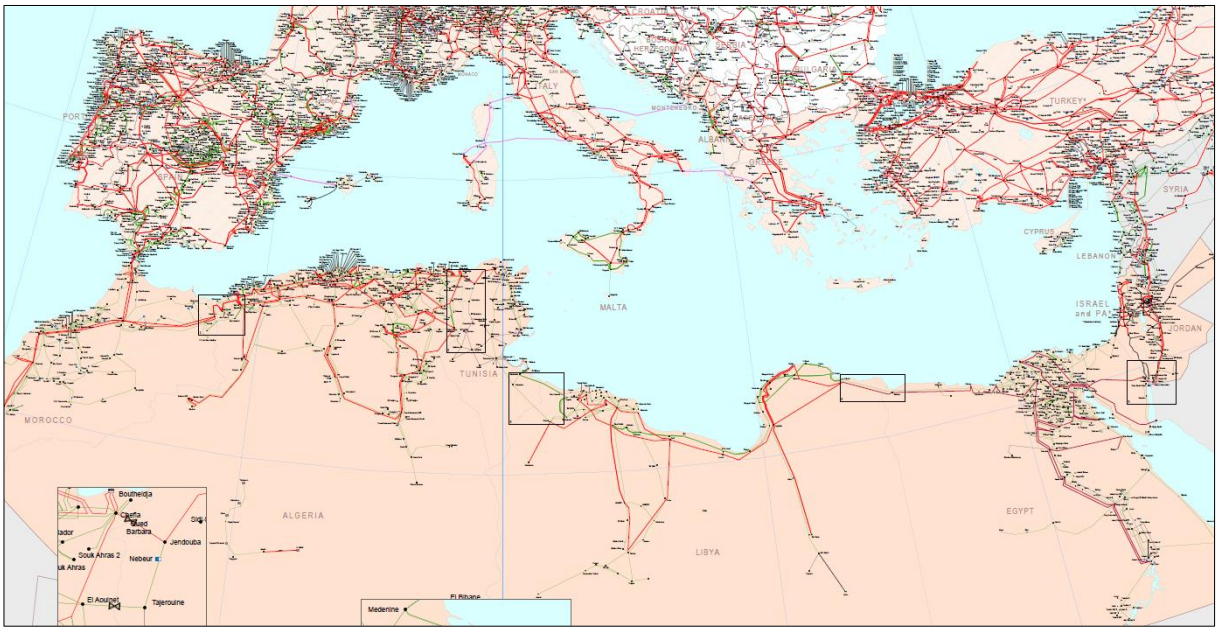
5.1.القضايا المتعلقة بتطوير شبكات الربط الكهربائي

إن تحسين تكامل الأنظمة الكهربائية عبر الحدود هو أحد طرق تعزيز أمن الإمدادات والكفاءة الكلية لسلسلة الكهرباء من خلال الاعتماد على التكامل بين الشبكات ووسائل الإنتاج. ولكن يجب الإشارة إلى أن بعض الشروط قد تكون ضرورية لعمل شبكات الربط بفعالية، أي لضمان مستوى كافٍ من موثوقية الأنظمة المترابطة. على سبيل المثال، من الأسهل بشكل عام الاستفادة من شبكات الربط عند الربط بين نظامين قويين أو عند الربط بين نظام صغير وسوق كهرباء كبير بشكل يعزز استقراره وأمن إمداداته.

يعد تطوير شبكات الربط هدفًا هامًا في منطقة البحر الأبيض المتوسط، وهو أولوية بالفعل، ولكن يجب علينا المضي قدمًا من أجل الوصول إلى مستوى كافٍ من الموثوقية التشغيلية. ولهذا فإن النهج الإقليمي مناسب لأنه يسمح بالربط بين بلدان تتكامل فيما بينها من حيث الجغرافيا والطاقة.

وبما أننا نركز على التكامل الإقليمي، فمن المفيد تحليل مشاريع الربط الكهربائي الحالية والمستقبلية التي يمكن أن تكون مهمة لبلدان MEDREG على المستوى الوطني مع مراعاة الاختلافات في البنى التحتية بين المبادرات دون الإقليمية. ومن المهم الإشارة إلى أن مشاريع شبكات الربط التي تضم بلدًا واحدًا أو أكثر من بلدان MEDREG وبلدانًا من خارج منطقة البحر الأبيض المتوسط مدرجة في التحليل ولكن دون أن يشملها البحث.

تتميز جغرافية الساحل الجنوبي للبحر الأبيض المتوسط بتركز المدن على طول الساحل مع وجود مناطق ذات كثافة سكانية منخفضة. وقد نتج هذا الأمر عن مبادرتين رئيسيتين حاولتا تاريخيًا تطوير شبكة ربط كهربائي في دول جنوب وشرق البحر الأبيض المتوسط، واحدة في دول المغرب العربي وواحدة في دول المشرق العربي.



الشكل 1 . شبكات الربط الكهربائي في منطقة البحر الأبيض المتوسط (المصدر: رابطة مشغلي شبكات نقل الكهرباء للبحر الأبيض المتوسط)

فيما يتعلق بالاستثمار، يعد تطوير شبكات الربط الكهربائي عبر الحدود عملية طويلة ومضنية تتطلب تقييمًا صحيحًا للاحتياجات والموقع من النواحي الفنية مع ضمان مستوى مناسب من التنسيق. وهذا يعني أن البلدان المترابطة يجب أن تكون لديها رؤية مشتركة، إلى حد ما، بشأن مشاريع تطوير الكهرباء وأن تثق في إمكانية الاعتماد على النظام المجاور. وقد طورت رابطة مشغلي شبكات نقل الكهرباء للبحر الأبيض المتوسط على وجه الخصوص منهجية لتقييم احتياجات شبكة الربط وقيمتها، على فرض وجود درجة معينة من التوافق في المنهجيات. ولكن يبدو من الضروري توضيح مفهوم قيمة شبكات الربط الكهربائي من منظور البحر الأبيض المتوسط على وجه التحديد.

5.1.1. دول المغرب العربي

بدأت شبكة الربط الكهربائي بين دول المغرب العربي (الجزائر والمغرب وتونس) في الخمسينات من القرن الماضي ثم تطورت إلى شبكات نقل متعددة ذات جهد عالٍ بين البلدان الثلاثة. كما أنشئت شبكة ربط بين المغرب وإسبانيا في أواخر التسعينيات، سهلت تحقيق التوافق بين شبكة دول المغرب العربي وشبكة النقل الأوروبية ذات الجهد العالي. وينص إعلان الجزائر لعام 2010 على أن الدول الثلاث ستسعى إلى المواءمة بين قوانينها وأطرها بهدف إيجاد سوق كهرباء منافسة وربما دمجها مع الاتحاد الأوروبي. وتشمل الخطة إنشاء شبكة شفافة لتجارة الكهرباء عبر الحدود. ولكن التقدم في هذا الاتجاه ما زال بطيئًا والتجارة بين هذه الدول ما زالت محدودة. ولذلك فإن شبكات الربط الكهربائي الإقليمية متطورة، ولكن تبادل الكهرباء عبرها محدود حاليًا ويقتصر على المساعدة المتبادلة والعقود التجارية السنوية مع الاتحاد الأوروبي.

سيتم تحليل شبكات الربط الكهربائي الحالية والمستقبلية بين دول المغرب العربي بشكل أكثر تفصيلًا في كل دولة على حدة.

- ***الجزائر***

تم تطوير شبكات الربط الكهربائي عبر الحدود في الجزائر في اتجاه جنوب-جنوب بشكل يربط الجزائر مع المغرب عبر حدودها الغربية ومع تونس عبر حدودها الشمالية الشرقية. يبين الجدول 3 شبكات الربط الكهربائي الحالية.

من	إلى	الجهد (كيلو فولت)	القدرة الاسمية للخط (ميجا واط)	الحد الأقصى لقدرة النقل (ميجا واط)	الطاقة المتبادلة (جيجا واط ساعة سنويًا)	معامل الحمل (٪)	سنة بدء التشغيل
الجزائر	المغرب	220	200	400	504	19,0	1988
		220	200				1992
		400	1.000				2009
		400	1.000				2009
	تونس	90	50	150	260	11,0	1984
		90	50				1995
		225	200				1980
		150	50				1953
		400	1.000				2014

الجدول 4. مشاريع الربط الكهربائي القائمة في الجزائر

على الرغم من تطور شبكات الربط بين الجزائر ودول المغرب العربي الأخرى،[4] فإن استخدامها لتجارة الكهرباء عبر الحدود لغرض ضمان أمن الإمدادات فقط وليس لتنفيذ تعاملات تجارية أو لدمج مصادر الطاقة المتجددة.

بما أن الشبكة الجزائرية متوافقة فعلًا مع شبكة النقل الأوروبية ذات الجهد العالي، فقد يكون من الممكن ربط شبكتها بصورة مباشرة مع الشبكة الأوروبية، مما يسهل تبادل الكهرباء بين الشمال والجنوب. هناك شبكتان محتملتان للربط الكهربائي تسمحان بتحقيق هذا الاحتمال، الأولى تربط الجزائر بإسبانيا والثانية تربطها بإيطاليا:

من	إلى	الجهد (كيلو فولت)	القدرة الاسمية للخط (ميجا واط)	نوع المشروع - الحالة	التكلفة التقديرية (مليون يورو)	السنة المتوقعة للتشغيل
الجزائر	إسبانيا	400	1.000	--		--
	إيطاليا	400	1.500 2.000 1.000	جديد - قبل دراسة الجدوى	848	10 سنوات من بداية البناء
	تونس	400	700	--	155	--

الجدول 5. مشاريع الربط الكهربائي المستقبلية في الجزائر (رابطة مشغلي شبكات نقل الكهرباء للبحر الأبيض المتوسط)

يتكون المشروع الأول من شبكة ربط جديدة مع إسبانيا بطول 240 كم تنفذ من خلال كبل بحري لتيار مستمر عالي الجهد ذي دارتين

[4] وتونس والجزائر المغرب هي هنا المقصودة العربي المغرب دول

(محول ثنائي القطبي) يجب أن يعبر البحر الأبيض المتوسط على عمق أقصاه 2.000 متر تحت سطح البحر.[5].

أما المشروع الثاني فيجب أن يربط الجزائر وإيطاليا (عبر سردينيا) من خلال كبل بحري بطاقة نقل قدرها 1.000 ميجا واط باستخدام تقنية التيار المستمر عالي الجهد.[6] ومن المتوقع أن تبلغ التكلفة الإجمالية حوالي 848 مليون يورو.[7]

وهناك مشروع مستقبلي آخر لربط الجزائر بتونس من أجل تعزيز الشبكة الكهربائية بين الجنوب والجنوب. ولكن الهدف الرئيسي لشبكات الربط بين دول المغرب العربي، على الأقل على المدى القصير أو المتوسط، هو فقط زيادة الفوائد واستغلال البنى التحتية الحالية بدلًا من بناء شبكات ربط جديدة عبر الحدود. وأخيرًا، لا توجد بنى تحتية قائمة بين الجزائر وليبيا.

- ***المغرب***

يرتبط المغرب بشبكة ربط عبر الحدود مع كل من إسبانيا والجزائر. وكما هو الحال في دول المغرب العربي الأخرى، تطورت الشبكة المغربية على مر السنين وهي متوافقة الآن مع شبكة النقل الأوروبية ذات الجهد العالي.

من	إلى	الجهد (كيلو فولت)	القدرة الاسمية للخط (ميجا واط)	الحد الأقصى لقدرة النقل (ميجا واط)	الطاقة المتبادلة (جيجا واط ساعة سنويًا)	معامل الحمل (%)	سنة التشغيل
المغرب	الجزائر	220	200	400	504	17,0	1988
		220	200				1992
		400	1.000				2009
		400	1.000				2009
	إسبانيا	400	600	700	15	0,2	1997
		400	600	--	--	--	2006

الجدول 6. مشاريع الربط الكهربائي القائمة في المغرب

يرتبط المغرب بالجزائر من ناحية الشرق بواسطة خطين يعودان إلى عام 1988، ثم أنشئ خط ثالث في عام 2010. ومستوى الطاقة المتبادلة بينهما منخفض جدًا لأن معامل حمل تجارة الطاقة يبلغ 17%. أما من ناحية الشمال فإن شبكة الربط المغربية الإسبانية هي الخط الوحيد العابر للحدود الذي يربط شمال أفريقيا بالاتحاد الأوروبي وتم إنشاؤه عام 1997. وهو يتألف من دارة فردية لتيار متناوب بجهد 400 كيلو فولت عبر خط كبل بحري. وبدأ تشغيل خط بحري ثانٍ بجهد 400 كيلو فولت في يوليو 2006. وعدل المغرب قوانين الطاقة فيه ليتمكن من شراء الكهرباء من إسبانيا في السوق الحرة. وقد الربط بين إسبانيا والمغرب أنه مفيد للغاية، حيث استورد المغرب في عام 2017 طاقة صافية بلغت 5.75 تيرا واط ساعة غطت ما يزيد عن 15% من إجمالي الطلب على الحمل في المغرب. وشبكات الربط الكهربائي الإقليمية متطورة الآن، ولكن تبادل الكهرباء يقتصر حاليًا على المساعدة المتبادلة وعقود التجارة السنوية مع الاتحاد الأوروبي. ولا يبدو أن التمويل الدولي لهذه المشاريع صعبًا جدًا، حيث يظهر أن البنك الدولي والمؤسسات المالية الدولية على استعداد لدراسة مشاريع مناسبة طويلة الأجل وتمويلها. ولكن تحسين استغلال شبكة الربط الحالية يتطلب بعض الاستثمار في المعدات، لا سيما خطوط جديدة مع التعزيزات ذات الصلة في البلدان المرتبطة.

من	إلى	الجهد (كيلو فولت)	القدرة الاسمية للخط (ميجا واط)	نوع المشروع / الحالة	التكلفة التقديرية (مليون يورو)	السنة المتوقعة للتشغيل
المغرب	الجزائر	400	1.200	-- / --	--	--
	البرتغال	400	1.000	-- / --	717	--
	إسبانيا	400	1.000	-- / --	382	2018

الجدول 7. مشاريع الربط الكهربائي المستقبلية في المغرب

يهدف المشروع الأول إلى تعزيز خط النقل مع الجزائر. أما المشروع الثاني فيشمل إنشاء شبكة ربط جديدة بين البرتغال والمغرب باستخدام تقنية التيار المستمر عالي الجهد بقدرة 1000 ميجا واط وبطول إجمالي قدره 265 كم. وفي يونيو 2016، وقع وزير الطاقة

[5] MEDTSO. Consolidating a secure and sustainable electricity infrastructure in the Mediterranean region. The Mediterranean project, p. 25, 2018.
[6] High-voltage Mediterranean direct current
[7] MEDTSO. Consolidating a secure and sustainable electricity infrastructure in the Mediterranean region. The project, p. 26, 2018.

المغربي ووزير الاقتصاد البرتغالي اتفاقًا لإجراء دراسة جدوى لمشروع الربط الكهربائي.[8] ويتضمن المشروع الثالث شبكة ربط جديدة بين المغرب وإسبانيا لتعزيز تبادل الطاقة القائم بالفعل بين البلدين.

- ***تونس***

كما هو الحال في المغرب والجزائر، تتوافق الشبكة التونسية مع شبكة النقل الأوروبية ذات الجهد العالي، مما يسهل إنشاء خطوط عابرة للحدود بين الشمال والجنوب. ولكن شبكة الكهرباء التونسية لا ترتبط حاليًا إلا مع جارتيها في شمال أفريقيا، أي الجزائر وليبيا.

من	إلى	الجهد (كيلو فولت)	القدرة الاسمية للخط (ميجا واط)	الحد الأقصى لقدرة النقل (ميجا واط)	الطاقة المتبادلة (جيجا واط ساعة سنويًا)	معامل الحمل (%)	سنة التشغيل
تونس	الجزائر	90	50	150	260	9,0	1984
		90	50				1995
		220	200				1980
		150	50				1953
		400	1.000				2014
	ليبيا	225	200	--	--	--	2003

الجدول 8. مشاريع الربط الكهربائي القائمة في تونس

يوجد خمسة خطوط نقل تربط تونس مع الجزائر، في حين يوجد خط واحد فقط يربط تونس مع ليبيا. وحتى الآن، كانت نسبة الكهرباء المتبادلة عبر شبكات الربط بين الجزائر وتونس تساوي 9%، وهو مستوى منخفض بالمقارنة مع إمكانات خطوط النقل. لسوء الحظ، لا تتوفر بيانات عن تجارة الكهرباء بين تونس وليبيا. وعلى الرغم من عدم استغلال خطوط النقل، يجري تقييم المزيد من شبكات الربط الكهربائي بين دول الجنوب وكذلك مع أوروبا. في الواقع، تعكف تونس على استكشاف خيارات التجارة مع إيطاليا وكذلك تعزيز شبكة الربط بينها وبين ليبيا:

من	إلى	الجهد (كيلو فولت)	القدرة الاسمية للخط (ميجا واط)	نوع المشروع / الحالة	التكلفة التقديرية (مليون يورو)	السنة المتوقعة للتشغيل
تونس	ليبيا	--	500	-- / --	507	--
	إيطاليا	400	1.200 / 600	جديد / قبل دراسة الجدوى	616	--

الجدول 9. مشاريع الربط الكهربائي المستقبلية في تونس

يتضمن المشروع الأول خط ربط جديد بين تونس وليبيا سيمتد إلى مصر كما سيرد في قسم تحليل الوضع في ليبيا.

أما الربط الثاني المخطط له فهو مشروع ELMED (ELectricité MEDiterranéenne) الذي ينظر في إمكانية ربط تونس بإيطاليا من خلال خطي ربط مختلفين، مما سيساهم في زيادة تبادل الطاقة بين الاتحاد الأوروبي وشمال أفريقيا. سيمتد الخط الأول بين تونس وصقلية عبر كبل بحري للتيار المستمر عالي الجهد بقدرة 600 ميجا واط، ثم سيضاف كبل ثانٍ لتعزيز الكبل الأول وإضافة قدرة ربط إضافية مقدارها 600 ميجا واط.

5.1.2. دول المشرق العربي

في المشرق العربي، انطلق مشروع الربط الثماني[9] في عام 1998 بين كل من مصر والعراق والأردن وسوريا وتركيا بهدف ترقية أنظمة الكهرباء فيها إلى معيار إقليمي. وانضمت لبنان وليبيا وفلسطين لاحقًا إلى المجموعة. وفي عام 1992، وقعت الدول الخمس الأصلية اتفاقية تجارة عامة للمساعدة المتبادلة من خلال تبادل فائض الطاقة. تبع ذلك في عام 1996 توقيع اتفاقية عامة للربط الكهربائي أرست شروط وأحكام استخدام ربط الطاقة. ورُشحت شركة الكهرباء الوطنية الأردنية (NEPCO) من قبل الأطراف الأخرى لتتولى تنسيق مشروع الربط الثماني، وشُكّلت لجنة تخطيط ولجنة تشغيل لهذا المشروع.

سيحقق البرنامج فوائد اقتصادية وتقنية كبيرة للبلدان المرتبطة، حيث سيقلل من الاستثمارات اللازمة لبناء محطات جديدة لتوليد الطاقة، وسيسهل تبادل الطاقة بين الشبكات في الحالات العادية والطارئة، وبالتالي سيحسن الظروف الاقتصادية ويشجع على تبادل المعارف

[8] International Energy Agency, Large-Scale Electricity Interconnection. Technology and prospects for cross-regional networks, p. 12, 2016.

[9] مشروع الربط الثماني بين ثمانية دول هي مصر والعراق والأردن ولبنان وليبيا وفلسطين وسوريا وتركيا.

والخبرات في تخطيط نظام الطاقة وتشغيله.

سيرد تحليل أكثر تفصيلًا لخطوط الربط الكهربائي الحالية والمستقبلية ضمن مشروع الربط الثماني عند دراسة الوضع في كل بلد على حدة.

- **مصر**

تربط البنى التحتية الحالية للكهرباء عبر الحدود مصر مع ليبيا على حدودها الغربية ومع الأردن وفلسطين على حدودها الشرقية. وتشكل خطوط الربط الحالية عبر الحدود المصرية جزءًا من مشروع الربط الثماني.

من	إلى	الجهد (كيلو فولت)	القدرة الاسمية للخط (ميجا واط)	الحد الأقصى لقدرة النقل (ميجا واط)	الطاقة المتبادلة جيجا واط ساعة سنويًا	معامل الحمل (%)	طريقة التمويل	سنة بدء التشغيل
مصر	ليبيا	220	250	180	70	4,0	تمويل عام	1998
	الأردن	220	550	450	363	9,0		1998
	فلسطين	220	21	200	190	90,0		2008

الجدول 10. مشاريع الربط الكهربائي القائمة في مصر

يبين الجدول رقم 9 أن خطوط الربط بين مصر وليبيا والأردن لا تستغل استغلالًا كاملًا، حيث يبلغ معامل الحمل 4% و 9% على التوالي. فلم يحدث أي تبادل للكهرباء عبر خط الربط المصري الليبي في عام 2016 بسبب الظروف السائدة حاليًا في المنطقة.[10] علاوة على ذلك، أظهر خط الربط الكهربائي المصري الأردني انخفاضًا في تجارة الكهرباء، حيث لم يُصدّر إلا 333.8 جيجا واط ساعة من الشبكة المصرية إلى الأردن، أي أقل من متوسط السنوات السابقة.[11] ولا تحدث تجارة الكهرباء إلا عبر خط الربط مع فلسطين، حيث بلغ معامل الحمل 90%. ونظرًا إلى الزيادة المستمرة في الطلب على الكهرباء في مصر، هناك العديد من مشاريع البنية التحتية قيد الدراسة لتنفيذها في المستقبل:

من	إلى	الجهد (كيلو فولت)	القدرة الاسمية للخط (ميجا واط)	نوع المشروع / الحالة	التكلفة التقديرية (مليون يورو)	السنة المتوقعة للتشغيل
مصر	ليبيا	400/500	1.200	ترقية / مرحلة دراسة الجدوى	--	--
	الأردن	--	1.200	ترقية / --	198	--
	فلسطين	220	150	جديد / مرحلة دراسة الجدوى	--	--
	المملكة العربية السعودية	(تيار مستمر) 500	3.000	جديد / مرحلة الحصول على التصاريح	--	2021
	السودان	(تيار مستمر) 600	2.000	جديد / مرحلة دراسة الجدوى	--	2025
	تركيا	--	3.000	جديد / --	2.908	--

الجدول 11. مشاريع الربط الكهربائي المستقبلية في مصر

من بين المشاريع المستقبلية المبينة في الجدول 4، هناك مشروعان هما الأكثر صلة بمنطقة البحر الأبيض المتوسط، على الرغم من أن أهدافهما متوسطة إلى بعيدة المدى. المشروع الأول هو ترقية خط الربط بين مصر والأردن بهدف مضاعفة القدرة الحالية إلى 1100 ميجا واط. وهذه الزيادة ستعزز تكامل توليد الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة واستقرار الشبكة وستساعد كلا البلدين على تلبية طلب الحمل، وبالتالي ستؤجل الحاجة إلى الاستثمار في كل من التوليد والنقل.[12]

المشروع الثاني هو تمديد كبل بحري للتيار المستمر عالي الجهد بين تركيا ومصر يُخطط لأن يكون بديلًا للخط الحالي بين الشمال والجنوب الذي يمر عبر تركيا وسوريا والأردن ومصر. ويهدف هذا المشروع إلى تطوير خط جديد في منطقة شرق البحر الأبيض

[10] شركة الكهرباء الوطنية، التقرير السنوي 2016، ص. 29، 2016.
[11] شركة الكهرباء الوطنية، التقرير السنوي 2016، ص. 29، 2016.
[12] MEDTSO, consolidating a secure and sustainable electricity infrastructure in the Mediterranean region. The Mediterranean project, p. 29, 2018.

المتوسط بقدرة تقديرية تبلغ حوالي 3.000 ميجا واط.

على الرغم من أن مصر توسع شبكاتها عبر الحدود، فإن استغلال البنى التحتية الحالية يبقى تحديًا صعبًا لأن تبادل الطاقة الفعلي بين مصر والدول المجاورة لها ما زال منخفضًا.

- ***إسرائيل***

يعمل النظام الكهربائي في إسرائيل بشكل مستقل كجزيرة يجب أن تكون مكتفية ذاتيًا وقادرة على تلبية طلبها بالكامل في جميع الظروف بسبب موقعها الجغرافي والعلاقة المعقدة مع الدول العربية المجاورة لها. وتتصل الشبكة الكهربائية لإسرائيل فقط بفلسطين وتوفر إمدادات الكهرباء في الضفة الغربية وغزة. وتعتمد إسرائيل دائمًا على الواردات لتلبية احتياجاتها من الطاقة. ولكن اكتشافات الغاز الطبيعي الكبيرة مؤخرًا تفوق الطلب الإسرائيلي المتوقع، وبالتالي يمكن لإسرائيل أن تصبح مصدرًا صافيًا للكهرباء المولدة باستخدام الغاز. لذلك، توجد مشاريع مختلفة قيد الدراسة لتطوير خطوط ربط عبر الحدود:

من	إلى	الجهد (كيلو فولت)	القدرة الاسمية للخط (ميجا واط)	نوع المشروع / الحالة	التكلفة التقديرية (مليون يورو)	السنة المتوقعة للتشغيل
إسرائيل	قبرص اليونان	600	2.000	جديد / ما قبل دراسة الجدوى ومرحلة دراسة الجدوى	5.952	--
	تركيا	--	2.000	جديد / --	1.738	--

الجدول 12 . مشاريع الربط الكهربائي المستقبلية في إسرائيل

المشروع الرئيسي الذي يجري تنفيذه حاليًا هو المشروع المسمى "خط الربط الأوروبي الآسيوي" الذي سيربط شبكات الكهرباء في إسرائيل وقبرص واليونان. وسيوفر هذا المشروع إمكانية النقل الموثوق للطاقة من إسرائيل إلى الاتحاد الأوروبي وسيوحد شبكات الكهرباء في قارتين مختلفتين، ليكون أول جسر كهربائي بين أوروبا وآسيا. وستربط الأنظمة الكهربائية في إسرائيل وقبرص واليونان (عبر كريت) من خلال كابلات بحرية للتيار المستمر عالي الجهد بقدرة 2.000 ميجا واط.

يمكن أن يمثل بناء خط الربط الجديد طريقًا مهمًا جديدًا لاستغلال الغاز في إسرائيل. وقد روج الاتحاد الأوروبي للمشروع وأدرجه في خطط تطوير الشبكة لعشر سنوات لأنه سينهي عزلة قبرص في مجال الطاقة، حيث أنها العضو الأخير في الاتحاد الأوروبي الذي ما يزال معزولًا تمامًا دون أي خطوط ربط للكهرباء أو الغاز. كما سيوجد الطريق السريع للكهرباء عبر إسرائيل - قبرص - اليونان، الذي يمكن من خلاله تزويد الاتحاد الأوروبي بالكهرباء المنتجة باستخدام احتياطيات الغاز في قبرص وإسرائيل وكذلك من مصادر الطاقة المتجددة المتاحة.

أما المشروع الثاني الذي يجري العمل عليه حاليًا فهو كبل بحري بين إسرائيل وتركيا يهدف إلى إيجاد وتسهيل فرص التجارة بين هذين البلدين.

- ***الأردن***

تربط البنى التحتية الكهربائية الحالية العابرة للحدود الأردن بمصر وفلسطين وسوريا. ومثل مصر، كان الأردن أحد البلدان الخمسة التي بدأت ما يسمى "مشروع الربط الثماني"، حيث تشكل خطوط الربط الكهربائي الأردنية العابرة للحدود جزءًا من هذه الشبكة الدولية.

من	إلى	الجهد (كيلو فولت)	القدرة الاسمية للخط (ميجا واط)	الحد الأقصى لقدرة النقل (ميجا واط)	الطاقة المتبادلة جيجا واط ساعة سنويًا	معامل الحمل (%)	طريقة التمويل	سنة التشغيل
الأردن	مصر	400	550	200	9	1,0	منحة عامة من الصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي[13]	1998
	فلسطين	33	--	20	41	90,0		2008
	سوريا	400	1.000	350	69	2,0	--	1998

[13] الرابط على المعلومات من المزيد يتوفر: http://www.arabfund.org

الجدول 13 . مشاريع الربط الكهربائي القائمة في الأردن

ظل معامل حمل خط الربط الأردني المصري عند 1% حتى عام 2015. كما انخفضت هذه النسبة إلى الصفر في عام 2016 نتيجة لعدم تصدير أي طاقة من الأردن إلى مصر.[14] يجب دراسة الأسباب الكامنة وراء انخفاض معدل الاستخدام هذا، ولكن يمكن توقع حدوث تطورات إيجابية نظرًا لزيادة قدرة التوليد في مصر. وفي المقابل فإن الخط الذي يربط الأردن بفلسطين يوفر عادة مستوى مرضيًا من تجارة الكهرباء بسبب وصول معامل الحمل إلى 90%. وقد بدأت الضفة الغربية باستيراد 20 ميجا واط من الكهرباء من الشبكة الأردنية من خلال خط تغذية 33 كيلو فولت يصل إلى أريحا في عام 2008. ولكن سُجل انخفاض إلى 42,4 جيجا واط ساعة في عام 2016، مما قلل من الصادرات الأردنية بالمقارنة مع مستويات السنوات السابقة. بالإضافة إلى ذلك، بما أن الطلب على الطاقة في فلسطين غير مشمول في خطط توسع قطاع الطاقة الأردني، فلن تستطيع فلسطين الاعتماد إلا على فائض الطاقة الأردني المتبقي من أجل تغطية طلبها المتزايد.

على الرغم من الانخفاض الكبير في نسبة الطاقة المتبادلة، توجد خطط لإنشاء المزيد من البنى التحتية الكهربائية العابرة للحدود في المستقبل من أجل تعزيز التعاون بين الأردن والدول المجاورة له:

من	إلى	الجهد (كيلو فولت)	القدرة الاسمية للخط (ميجا واط)	نوع المشروع / الحالة	التكلفة التقديرية (مليون يورو)	السنة المتوقعة للتشغيل
الأردن	مصر	400	1.200	ترقية / مرحلة دراسة الجدوى	198	--
	فلسطين	400	1.000	جديد / مرحلة دراسة الجدوى	--	
	المملكة العربية السعودية	400	500	جديد / مرحلة دراسة الجدوى	--	

الجدول 14 . مشاريع الربط الكهربائي المستقبلية في الأردن

المشروع الأول هو ترقية خط الربط بين مصر والأردن بهدف مضاعفة القدرة الحالية إلى 1.100 ميجا واط. فزيادة قدرة خط الربط ستعزز دمج الكهرباء المولدة باستخدام مصادر الطاقة المتجددة واستقرار الشبكة، مما سيساعد كلا البلدين على تلبية طلب الحمل فيهما، كما سيكون لها أثر إيجابي يتمثل في خفض الحاجة إلى استثمارات ضخمة في توليد الطاقة التقليدية.

أما المشروع الثاني فهو خط ربط جديد مع الضفة الغربية يجري العمل على تطويره حاليًا ويتضمن زيادة مستوى الجهد الكهربائي مع فلسطين إلى 400 كيلو فولت. وتبذل الجهود حاليًا لإعداد خطط العمل وتأمين التمويل اللازم للمشروع من كلا الجانبين.

المشروع الثالث هو خط الربط الكهربائي الأردني السعودي، حيث وقعت مذكرة تفاهم في ديسمبر 2017 بين حكومتي البلدين لبدء إعداد دراسات الجدوى الفنية والاقتصادية لتبادل الطاقة الكهربائية بينهما.[15]

- ***لبنان***

تمثل مؤسسة كهرباء لبنان المملوكة للدولة أكثر من 90% من قطاع الكهرباء اللبناني. وبسبب الموقع الجغرافي فإن الشبكة الكهربائية اللبنانية ترتبط فقط بسوريا من خلال خط ربط عابر للحدود يتكون من دارة فردية 400 كيلو فولت، ودارة مزدوجة 220 كيلو فولت، وخط علوي 66 كيلو فولت.

من	إلى	الجهد (كيلو فولت)	القدرة الاسمية للخط (ميجا واط)	الحد الأقصى لقدرة النقل (ميجا واط)	الطاقة المتبادلة (جيجا واط ساعة سنويًا)	معامل الحمل (%)	طريقة التمويل	سنة التشغيل
لبنان	سوريا	66	35	35	--	--		--
لبنان	سوريا	220	170	130				
لبنان	سوريا	400	270	130				

[14] شركة الكهرباء الوطنية، التقرير السنوي 2016، ص. 29، 2016.
[15] شركة الكهرباء الوطنية، التقرير السنوي 2016، ص. 29، 2016.

الجدول 15. مشاريع الربط الكهربائي القائمة في لبنان

منذ بداية الحرب في سوريا في عام 2011، أصبحت الشبكة الكهربائية اللبنانية أشبه بجزيرة طاقة، حيث تعطلت واردات الكهرباء، وأدى تدفق أكثر من 1.5 مليون لاجئ سوري إلى لبنان إلى نشوء طلب كبير جديد على الكهرباء قُدر بـ 500 ميجا واط، مما أدى إلى زيادة الفجوة بين الطلب على الكهرباء وإمداداتها. علاوة على ذلك، لم يحدث أي تبادل للطاقة الكهربائية بين سوريا والأردن في عام 2016 بسبب الظروف الحالية السائدة في المنطقة[16].

- ***ليبيا***

ترتبط شبكة الكهرباء الليبية مع مصر عبر الحدود الشرقية ومع تونس عبر الحدود الغربية. ويشكل خطا الربط هذان جزءًا من "مشروع الربط الثماني" الذي انضمت إليه ليبيا بعد بدء المبادرة في عام 1992.

من	إلى	الجهد (كيلو فولت)	القدرة الاسمية للخط (ميجا واط)	الحد الأقصى لقدرة النقل (ميجا واط)	الطاقة المتبادلة (جيجا واط ساعة سنويًا)	معامل الحمل (%)	طريقة التمويل	سنة التشغيل
ليبيا	مصر	200	120	180	152	10,0	منحة عامة من الصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي[17]	1998
	تونس	200	200	--	--	--		2008

الجدول 16. مشاريع الربط الكهربائي القائمة في ليبيا

كان خط الربط بين ليبيا ومصر يسمح عادة بتبادل الطاقة بمعامل حمل يبلغ 10%. ولكن لم يحدث أي تبادل للطاقة الكهربائية بين البلدين في عام 2016 بسبب الوضع السياسي الحالي في ليبيا.[18] وفي جميع الأحوال، من المتوقع حدوث تحسينات إضافية في خطوط الربط العابرة للحدود الشرقية والغربية على حد سواء:

من	إلى	الجهد (كيلو فولت)	القدرة الاسمية للخط (ميجا واط)	نوع المشروع / الحالة	التكلفة التقديرية (مليون يورو)	السنة المتوقعة للتشغيل
ليبيا	مصر	ليبيا 400 مصر 500	500	جديد / مرحلة دراسة الجدوى	507	2017
	تونس	400	500	- / مرحلة دراسة الجدوى		--

الجدول 17. مشاريع الربط الكهربائي المستقبلية في ليبيا

من المفترض أن يعزز الخط الجديد الذي تبلغ قدرته 1000 ميجا واط شبكات الربط بين شبكات تونس وليبيا ومصر. وكانت الترقية تخضع للتجارب التشغيلية لخط الربط بين الشبكة الكهربائية الليبية والشبكة التونسية الذي أعيد اختباره آخر مرة في إبريل 2010. ولم يتحقق أي تقدم بعد بداية الحرب الأهلية الليبية.

- ***فلسطين***

ترتبط شبكة الكهرباء الفلسطينية ارتباطًا وثيقًا بقطاع الكهرباء الإسرائيلي، حيث اعتمدت المناطق الفلسطينية على شركة الكهرباء الإسرائيلية (IEC) للحصول على 90% من إمدادات الكهرباء في عام 2015، وتراوحت هذه النسبة بين 64% في غزة و 99% في الضفة الغربية. والاستثناء الوحيد هو خطوط النقل من الأردن ومصر إلى الضفة الغربية وغزة على التوالي.

من	إلى	الجهد (كيلو فولت)	القدرة الاسمية للخط (ميجا واط)	الحد الأقصى لقدرة النقل (ميجا واط)	الطاقة المتبادلة (جيجا واط ساعة سنويًا)	معامل الحمل (%)	طريقة التمويل	سنة التشغيل

[16] شركة الكهرباء الوطنية، التقرير السنوي 2016، ص. 29، 2016.
[17] يتوفر المزيد من المعلومات على الرابط: http://www.arabfund.org
[18] شركة الكهرباء الوطنية، التقرير السنوي 2016، ص. 29، 2016.

فلسطين	مصر	22	17	200	190	1,0	منحة عامة	2008
	الأردن	33	--	20	41	90,0	من الصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي[19]	2008

الجدول 18 . مشاريع الربط الكهربائي القائمة في فلسطين

في عام 2008، بدأت الضفة الغربية باستيراد 20 ميجا واط من الكهرباء من الشبكة الأردنية عبر خط تغذية 33 كيلو فولت يصل إلى أريحا[20]. بما أن الطلب على الطاقة في فلسطين غير مشمول في خطط توسع قطاع الطاقة الأردني، فلا يتاح للتصدير إلا فائض الطاقة الأردني. لذلك لا توجد كهرباء تصدّر من فلسطين إلى الأردن. في عام 2008، بدأت غزة أيضًا باستيراد 20-30 ميجا واط من الكهرباء من مصر خلال عدد محدود من الساعات في اليوم، وهذا يوفر 14% من إمدادات الطاقة في غزة من خلال ثلاثة خطوط تغذية.[21] وهذه الخدمة المحدودة تتعطل في كثير من الأحيان بسبب عدم صيانة الخطوط والمخاوف الأمنية في شبه جزيرة سيناء. ومن المقرر تنفيذ مشاريع أخرى لتعزيز تجارة الكهرباء بين فلسطين ومصر والأردن:

من	إلى	الجهد (كيلو فولت)	القدرة الاسمية للخط (ميجا واط)	نوع المشروع / الحالة	التكلفة التقديرية (مليون يورو)	السنة المتوقعة للتشغيل
فلسطين	مصر	220	150	جديد / مرحلة دراسة الجدوى	--	--
	الأردن	400		جديد / مرحلة دراسة الجدوى	--	--

الجدول 19 . مشاريع الربط الكهربائي المستقبلية في فلسطين

إن زيادة قدرة خط الربط من مصر إلى غزة ومن الأردن إلى الضفة الغربية هي خيار عملي من الناحية الفنية. لذلك تم النظر في إنشاء خط نقل 220 كيلو فولت من مصر إلى غزة بالإضافة إلى خط جديد 400 كيلو فولت من الأردن إلى الضفة الغربية. وحقيقة أن كلا الدولتين المجاورتين لفلسطين بدأتا تواجهان احتمال وجود فائض في الكهرباء ستضمن واردات طاقة لفلسطين التي ستعمل على زيادة إمداداتها وتنويعها لضمان أمنها، مما سيزيد من توفر الكهرباء وأمنها.

[19] يتوفر المزيد من المعلومات على الرابط: http://www.arabfund.org
[20] World Bank Group, Securing Energy for Development in West Bank and Gaza, p. 62, 2017.
[21] World Bank Group, Securing Energy for Development in West Bank and Gaza, p. 64, 2017.

6. تحديد الأدوات التنظيمية المناسبة

6.1.فئات الاستثمارات المختلفة من منظور تنظيمي

استنادًا إلى تقييمات الحالات، تعمل MEDREG على تحليل الأدوات التي يمكن أن تستخدمها الهيئات التنظيمية لتقييم الاستثمارات التي يقوم بها مشغلو شبكات نقل الكهرباء. ويكمن التحدي في تحديد فجوات البنية التحتية، وتبرير الاستثمارات الجديدة، وتقييم القيمة المضافة للمشاريع الجديدة التي يقترحها مشغلو شبكات نقل الكهرباء وفي نهاية المطاف التحقق من ملائمة التكاليف وإدارة المشاريع.

يمكن للهيئات التنظيمية والسلطات العامة أن تستخدم مجموعة من الأدوات والتدابير المختلفة في علاقتها مع الصناعة، ولكن هذه الأدوات تعتمد على عدة معايير تتعلق بخصائص البلدان. تهدف MEDREG إلى مساعدة الأعضاء على تبادل خبراتهم ومعرفة الأدوات التي يمكن استخدامها في المنطقة، مع ملاحظة أنه لا يوجد نهج واحد يناسب الجميع. تمتلك الهيئات التنظيمية في الاتحاد الأوروبي المعرفة والخبرة اللازمتين للمشاركة تحديدًا في العلاقة مع مشغلي شبكات نقل الكهرباء وصانعي القرار، ويجب أن تقدم مقترحات إلى بلدان جنوب البحر الأبيض المتوسط. ويجب أن يستند نهج التعامل مع تطوير البنية التحتية للكهرباء في البلدان الساحلية الجنوبية إلى التشارك في المعرفة خطوة بخطوة والتشارك في التعلم ووضع المعايير التي تركز على مقارنات مفيدة.

بالنسبة لأنواع الاستثمار، يجب التمييز بين المشاريع الوطنية والدولية (مثل الربط الكهربائي)، وكذلك البنى التحتية والمشاريع ذات القيمة السوقية المحتملة (توليد الطاقة). وفي الواقع، للبنية التحتية وضع خاص، بمعنى أنه حتى لو أمكن تحديد أسعار الاستخدام، فإن عناصر الشبكة هي جزء من النظام، وفي العديد من الحالات لا يمكن أن تؤدي إلى إصدار فواتير مباشرة للمستخدمين. في هذه الحالات تكون مشاركة مستثمري القطاع الخاص أكثر تعقيدًا من المشاركة في توليد الطاقة، التي ثبت فيها أن محطات التوليد المستقلة هي حل عملي.

ومن الجوانب الأخرى الاختلافات بين مستويات تطوير الأنظمة الوطنية والفجوات التنظيمية. فخصوصية أنشطة الشبكة تكمن في أن تطوير جزء من النظام له بشكل عام بعض التأثيرات على الأجزاء الأخرى. على سبيل المثال، يجب معالجة خطوط الربط في ضوء الأنظمة التي تربط بينها. فغالبًا ما تنشأ العوائق التي تحول دون استخدام خطوط الربط من قيود داخلية على المستوى الوطني.

هناك نقطة شديدة الأهمية تتعلق بموثوقية النظام. فأنظمة الطاقة تحتفظ في جميع الأوقات باحتياطيات للحفاظ على الموثوقية في حالة حدوث عطل في المحطة أو تغييرات أخرى غير متوقعة في العرض والطلب. والتشارك في الاحتياطيات بين مناطق التوازن[G2 /][G3 /][G3][G2]يعني أن كل منطقة توازن يمكن أن تحتفظ بقدرة احتياطية أقل. ولكن التشارك في الخدمات وتخفيض متطلبات القدرة الاحتياطية بالنسبة إلى مشغلي شبكات نقل الكهرباء المجاورة، وبالتالي التقليل من الحاجة إلى دعم قدرة التوليد التقليدية في كل بلد، محدود بقدرة خطوط الربط الكهربائي.

6.2.العوامل المؤثرة على احتياجات الاستثمار وسياساته

على الرغم من أن بلدان جنوب وشرق البحر الأبيض المتوسط لا تمثل حاليًا سوى ربع الناتج المحلي الإجمالي لمنطقة البحر الأبيض المتوسط، فمن المتوقع أن تنمو بمعدل يساوي ضعفي معدل النمو في بلدان شمال البحر الأبيض المتوسط حتى عام 2030، وستشكل حينها حوالي ثلث الناتج المحلي الإجمالي للمنطقة. وسينمو السكان في الشاطئ الجنوبي بمعدل أسرع نموهم من الشمال. نتيجة لذلك، ستتركز نسبة 60% من السكان في بلدان الشاطئ الجنوبي للحوض بحلول عام 2030. وهذا يعني بالنسبة لتوازن الطاقة أن استهلاك الطاقة والطلب على الكهرباء سيزداد في الجنوب، بينما من المرجح أن ينخفض استهلاك الطاقة في الشمال. وسينشأ عن هذه الحالة حاجة كبيرة إلى مشاريع البنية التحتية والاستثمارات في الساحل الجنوبي للبحر الأبيض المتوسط.

تشير الاعتبارات العملية إلى أنه يجب الاعتراف بالحقائق الفعلية في منطقة البحر الأبيض المتوسط. ويجب تقييم إمكانية تحمل تكاليف الاستثمارات الجديدة في البنى التحتية لأنظمة الطاقة في سياق الوضع الفعلي لكل بلد وتوقعاته الإنمائية، لأن المستثمرين المحليين والدوليين المحتملين سيقيمون مخاطر هذه الاستثمارات ويطلبون عائدًا مرتبطًا بالمخاطر. ولذلك تعتبر الحاجة إلى تقليل المخاطر وتحسين الاستثمارات للبلدان المعنية أمرًا بالغ الأهمية، علمًا أن تقييم المخاطر يتعلق بشكل خاص بعوامل مثل الاستقرار المؤسسي وشفافية القوانين والثقة في قرارات المحاكم والضمانات المقدمة من الأطراف المقابلة للمستثمرين.

إن مستوى تطور قطاع الطاقة هو معيار مهم أيضًا لأنه يعطي فكرة عن قدرة الأنظمة على استيعاب الزيادة في الطلب أو ربط مرافق التوليد الجديدة، وخاصة المتغيرة منها.

تتسم سياسات الحكومة المتعلقة بقضايا الطاقة (مزيج الوقود، تغطية الشبكات، تحديد الأسعار، دعم المستهلكين، توقعات نمو الحمل، خفض الخسائر غير الناجمة عن أسباب فنية، وما إلى ذلك) بأهمية شديدة، خاصة فيما يتعلق بتطوير مصادر الطاقة المتجددة. كما تلعب

الحوافز الاقتصادية وقبول الهيئات التنظيمية الوطنية ومشغلي شبكات نقل الكهرباء دورًا محوريًا في دفع عملية تطوير مصادر الطاقة المتجددة. ويجب أن نتذكر أن تطوير محطات التوليد بالاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة يعتبر عادة مفيدًا جدًا للبلد، ولكن ينبغي التأكيد على أن دور هذه المصادر لا ينبغي أن يتجاوز القدرات الاحتياطية للنظام، التي ترتبط بقدرة التوليد الخاضعة للسيطرة. وتكامل السوق (السوق الداخلية أو الإقليمية أو العالمية) يمكن أن يحقق أيضًا تحسينات من خلال تطوير خطوط الربط الكهربائي، على فرض تحقق بعض الشروط الأساسية من حيث التوافق بين الأنظمة المتجاورة.

وشبكات الربط التي تسمح بالتشارك في الاحتياطيات بين الشبكات المتقابلة يمكن أن تقلل فعليًا من الحاجة إلى قدرات توليد تقليدية احتياطية، ولكن تحقيق هذا التشارك يتطلب درجة مناسبة من التطور والتقارب على المستويين الفني والتنظيمي. ويمكن للهيئات التنظيمية الوطنية ومشغلي شبكات نقل الكهرباء المساعدة في تقديم المشورة للحكومة (حسب درجة استقلاليتها وسلطاتها في إنفاذ القرارات) وبناء توافق في الآراء بين شركات المرافق والأطراف المعنيين بشأن المبادئ التوجيهية لتطوير نظام الطاقة.

المشاكل المتعلقة باستقرار النظام يمكن أن نجد لها حلولًا أخرى بناء على تقنيات مبتكرة. كما ينبغي النظر إلى مستوى النضج على أنه إمكانية تصور أحمال إضافية جديدة يمكن إضافتها إلى قاعدة المستهلكين والمصانع القائمة (محطات تحلية المياه، السيارات الكهربائية، النقل العام، ترشيد الطاقة).

6.3.وجهات النظر الاستثمارية

تفترض رابطة مشغلي شبكات نقل الكهرباء للبحر الأبيض المتوسط في توقعاتها للسنوات العشر التالية حدوث زيادة في قدرة التوليد في البحر الأبيض المتوسط تبلغ 150 جيجا واط، منها 15% من مصادر الطاقة المتجددة، وهذا يقابل زيادة متوقعة في الطلب على الكهرباء تبلغ 90 جيجا واط. تبلغ الاستثمارات ذات الصلة 220 - 250 مليار يورو. وهذا يتطلب تعزيز شبكة الجهد العالي وتحقيق التكامل بين طرفي البحر الأبيض المتوسط. ويقدر مشغلو شبكات نقل الكهرباء بناء حوالي 33,000 كم من خطوط الجهد العالي باستثمارات تقارب 20 مليار يورو من الاستثمارات.

علاوة على ذلك، نظرت منظمة رابطة مشغلي شبكات نقل الكهرباء للبحر الأبيض المتوسط في البنية التحتية الحالية والمستقبلية للربط الكهربائي والاحتياجات من النواحي الفنية والاقتصادية والمالية من أجل تحديد أهداف التبادل بين البلدان وسوق الكهرباء الإقليمي المتكامل.

من المنظورين الوطني والإقليمي، هناك أنواع مختلفة من الاستثمارات المحتملة:

- دراسات بخصوص التغييرات والتحسينات في الشبكة ومحطات التوليد.
- الاستثمارات في محطات جديدة لتوليد الطاقة بما في ذلك محطات التوليد باستخدام مصادر الطاقة المتجددة.
- تركيز الاستثمارات على تعزيز الشبكات المحلية.
- استثمارات لتعزيز التبادل الكهربائي بين الدول المتجاورة.

وضعت الرابطة في خطتها الرئيسية لمنطقة البحر الأبيض المتوسط قائمة بأكثر مشاريع التعزيز ذات الصلة اللازمة لتطوير شبكة متكاملة وموثوقة وفعالة في المنطقة، حددت من خلالها 14 مجموعة من خطوط الربط العابرة للحدود المقترحة لعام 2030. وتُعرَّف المجموعة بأنها مجموعة من الاستثمارات (خطوط جديدة، محطات فرعية جديدة، معدات أخرى للتحكم الفعال و/أو التفاعلي في القدرة تشمل بشكل عام خطوط ربط عابرة للحدود وتعزيزات محلية) اللازمة لتحقيق زيادة ثابتة في تبادل الطاقة تقاس من خلال قدرة النقل الصافية بين دولتين أو جزأين من الشبكة.

نظرًا لأهمية المشاريع الضرورية، لن تتمكن بلدان الساحل الجنوبي من تغطية احتياجات الاستثمار عن طريق الموازنة العامة فقط. ويجب تطوير نماذج أعمال بديلة، بما في ذلك مشاركة القطاع الخاص على شكل شراكة بين القطاعين العام والخاص على سبيل المثال.

منذ عام 1990، زادت مشاركة القطاع الخاص في دعم تطوير ونشر أصول الكهرباء الفعالة. ففي البلدان النامية، ما زالت الحكومات هي المصدر الرئيسي لتمويل البنية التحتية، حيث توفر حوالي 70% من الأموال اللازمة، ولكن القطاع الخاص مصدر مهم أيضًا، حيث يساهم بنحو 22% من التمويل.

جذب قطاع توليد الطاقة الجزء الأكبر من الاستثمارات الخاصة في الكهرباء من خلال برامج منتجي الطاقة المستقلين. وتعتمد مشاركة القطاع الخاص بصورة أساسية على ما يلي:

- رغبة الحكومات في إشراك القطاع الخاص في تمويل الأصول.
- البيئة الاقتصادية الكلية.

- وجود حافز لدى القطاع الخاص لإبرام اتفاقية مع الحكومة.

وفي هذا الشأن فإن وجود إطار تنظيمي ملائم والتطبيق الصحيح للقوانين يساهم في بناء الثقة، وبصورة أكثر تحديدًا فإن المستثمرين ينظرون إلى استقلال المؤسسات والعمليات التنظيمية وتوفر الائتمان وفعالية الحكومة واستجابتها والاستقرار السياسي والرأي العام في تقديم القطاع الخاص لخدمات البنية التحتية. وهذه الشروط تقاس عمومًا من خلال مؤشرات مثل مؤشر الاستقرار السياسي ومؤشر سيادة القانون الواردين ضمن مشروع مؤشرات الحوكمة حول العالم (الذي ينشره البنك الدولي). وبصورة عامة يرتبط المؤشران ارتباطًا إيجابيًا مع مستوى الاستثمار. فكلما زادت درجة الاستقرار السياسي (والمالي)، انخفضت المخاطر المتصورة في البلد، وبالتالي انخفض العائد المطلوب على الاستثمار. كما أن ارتفاع درجة سيادة القانون يعني درجة أكبر من اليقين بشأن النظام القضائي والقانوني، وبالتالي تحسين مستوى تنفيذ العقود في البلد المعني.

6.4. الحاجة إلى التنسيق بين مشغلي شبكات نقل الكهرباء

لتسهيل التعاون بين مناطق التوازن التي تشمل منطقة جغرافية أكبر، ينبغي أن يكون الهدف النهائي هو تحقيق التنسيق في مناطق التوازن بين مشغلي شبكات نقل الكهرباء المتجاورة، وهذا يستلزم من بين أمور أخرى استغلالًا أفضل لقدرات خطوط الربط الحالية والمخطط لها (المهمة 3.2 في تقرير MedTSO International Exchanges Report حول "أنظمة التشارك في الخدمات عند دمج مصادر الطاقة المتجددة").

من الواضح أن نجاح هذا التنسيق يتطلب تعاونًا فعالًا بين مشغلي شبكات نقل الكهرباء والهيئات التنظيمية في عملية تدريجية تشمل الجوانب الفنية والتشريعية والتنظيمية.

المرحلة الأولى من هذه العملية تتعلق بتنسيق مناطق التوازن بين مشغلي شبكات نقل الكهرباء المتقابلة. وهي تتطلب توافقًا سياسيًا وخطة عمل واسعة تستند إلى قضايا التنسيق:

- تنسيق التوافق المؤسسي بين البلدان المترابطة
- دعم الأطراف المعنيين في الأنظمة المترابطة، بما في ذلك محطات توليد الكهرباء والشركات المستقلة لإنتاج الكهرباء، إن وجدت.
- تنسيق القواعد والنظم القانونية (مع التركيز على التشارك في الاحتياطيات) بين مشغلي شبكات نقل الكهرباء المترابطة.
- مواءمة وتنسيق أنواع الخدمات والمعايير الفنية بين مشغلي شبكات نقل الكهرباء المترابطة.
- تنسيق خطط التطوير بين النظامين المترابطين فيما يتعلق بمحطات التوليد التقليدية ومحطات التوليد باستخدام مصادر الطاقة المتجددة.

هناك عدة طرق للوصول إلى هدف التشارك في الخدمات. واختيار الطريق الأنسب يعتمد على الإعدادات الفنية لكل مشغل شبكة لنقل الكهرباء وعلى دقة واكتمال وتفصيل الاتفاقيات المطلوبة بين مشغلي شبكات نقل الكهرباء المتقابلة.

أحد الجوانب المهمة عند صياغة الاتفاقيات بين مشغلي شبكات نقل الكهرباء هو التقاسم الفعال للمسؤوليات المتعلقة بمنطقة التوازن "المنسقة" بين مشغلي شبكات نقل الكهرباء المتقابلة. وهنا يمكن أن تؤدي كل من رابطة مشغلي شبكات نقل الكهرباء للبحر الأبيض المتوسط وMEDREG دورًا استشاريًا مهمًا في صياغة الاتفاقيات المتعلقة بالقواعد أو التوسط بشأنها. وحتى فيما يتعلق بمسألة التوافق المؤسسي، يمكن لرابطة مشغلي شبكات نقل الكهرباء للبحر الأبيض المتوسط وMEDREG اقتراح إجراءات مناسبة في كلا البلدين من أجل دعم تنفيذ سياسات الاتحاد الأوروبي في التوازن الإقليمي مع دول جنوب البحر الأبيض المتوسط.

7. التوصيات ذات الأولوية

باختصار، من الضروري لتحفيز الاستثمار أن نقيّم بوضوح الأولويات على المستويين الوطني والإقليمي. ومن المهم وجود رؤية لأنظمة الطاقة ككل لضمان الانسجام بين الخيارات. وفي هذا الصدد، ينبغي بذل الجهود للتخطيط الطويل الأجل، الذي يشمل تقييم الاحتياجات والخيارات الممكنة لتلبيتها، مع توضيح تفاصيل تطوير إمدادات الطاقة، وتوليد الطاقة، وشبكات النقل والتوزيع، وخطوط الربط. فعمليات الاستثمار طويلة، ولذلك فإن تعزيز الاستقرار والشفافية من حيث الهياكل المؤسسية والتنظيمية أمر حاسم، سواء بالنسبة للمستثمرين المحليين أو الأجانب. وعند التركيز على البنى التحتية، من المفترض إعطاء الأولوية لتطويرها من قبل مشغلي النظام الوطني. ولضمان كفاءة هؤلاء المشغلين، يجب أن يتولوا التنسيق بشكل يسمح بالتخطيط الجيد على المدى الطويل.

إن التخطيط الصحيح والمناسب أمر ضروري لتلبية الطلب المتوقع ولقياس نضج النظام. وتطوير البنية التحتية للكهرباء يتطلب استثمارات كبيرة من كل من الحكومة والقطاع الخاص. لكن استثمارات القطاع الخاص تتطلب دراسات جدوى سليمة تستند إلى المخاطر المتصورة وإمكانية تمويل المشاريع. وتعتبر الاستثمارات الأجنبية المباشرة مفيدة في العديد من الحالات لتطوير البنية التحتية في بلد معين. وهنا تكون المخاطر المرتبطة بالبلد أول ما يقيمه المستثمرون الأجانب. وضمان استقرار البيئة التنظيمية خلال عمر المشروع أمر أساسي بالنسبة للمستثمرين.

فيما يتعلق بتطوير خطوط الربط الكهربائي في دول جنوب وشرق البحر الأبيض المتوسط، يجب على الهيئات التنظيمية توجيه مشغلي شبكات نقل الكهرباء الذين يجب أن يتقاسموا المسؤوليات لتنسيق منطقة التوازن عبر الحدود. وتحقيق توازن ملائم في المسؤوليات بين الهيئات التنظيمية الوطنية ومشغلي شبكات نقل الكهرباء سيضمن اتباع نهج مشترك في كل بلد للتفاوض على الحلول الوسط التي ينبغي الوصول إليها من أجل تعزيز المسؤولية المشتركة عن التشارك في الخدمات. يجب التخطيط المتكامل لكل نظام تشغيل شبكة لنقل الكهرباء من أجل تنسيق مستويات القدرات الاحتياطية المناسبة مع التطوير المتوقع لقدرة التوليد، بما في ذلك خطط التطوير المتزامن لمصادر الطاقة المتجددة مع تطوير خطوط الربط بهدف زيادة التبادل التجاري للطاقة عبر الحدود.

يمكن لتوسيع التجارة عبر الحدود أن يكون وسيلة اقتصادية وفعالة لزيادة الموثوقية وخفض التكلفة، ولكن ما زال هناك حواجز فنية وسياسية. وللتغلب على هذه الحواجز، من الضروري التأسيس لتعاون فني وسياسي مستمر. تشارك مؤسسات مثل MEDREG ورابطة مشغلي شبكات نقل الكهرباء للبحر الأبيض المتوسط بشكل متزايد في دعم التعاون الفني والمؤسسي الملموس على المستويين الإقليمي والدولي وتشجيع التبادل الدائم والتوجه نحو مزيد من التوافق بين بلدان المنطقة.

وبشكل أدق، يمكننا تحديد التوصيات التالية من بين الخيارات المتاحة لتحسين الوضع في دول جنوب وشرق البحر الأبيض المتوسط:

- **توضيح الهيكل المؤسسي على المستوى الوطني**: في معظم الحالات يكون مشغلو شبكات نقل الكهرباء مملوكين للدولة ويخضعون لرقابة صارمة من الحكومة. ويمكن تبرير ذلك بكون الحاجة إلى تطوير البنية التحتية أشد مما هي عليه في الاتحاد الأوروبي، ما يجعل مسألة تطوير شبكة الكهرباء ذات أولوية سياسية. في الواقع، ما زال تمويل المشاريع يشكل جانبًا صعبًا في تطوير الشبكات في منطقة البحر الأبيض المتوسط، لأن الجدارة الائتمانية للعديد من بلدان الجنوب ما زالت غير مؤكدة على الرغم من اللجوء المتزايد إلى التمويل الخارجي. وينبغي معالجة الوضع بعناية وفقًا لآفاق تطوير محطات توليد الطاقة المستقلة والمواءمة الممكنة بين تنظيم القطاع وتنافسيته. ويجب توضيح الأهداف الوطنية من أجل تصميم القواعد بشكل صحيح ووضع الحوافز لكل فئة من الأطراف الفاعلين. وفي هذا الصدد، ينبغي أيضًا إشراك المؤسسات المالية العامة الدولية لضمان استدامة الأهداف المذكورة على المديين المتوسط والطويل.
- **تحسين القدرة على تخطيط الاستثمار**: من الصعب عادة على دول جنوب وشرق البحر الأبيض المتوسط أن تخطط للاستثمار في شبكة متوسطة وطويلة الأجل، لأن المشاريع الممولة تتأثر بتأخير أو عدم إنجاز شبكات الكهرباء وتركيبات الطاقة المتجددة. وبناءً على رؤية طويلة الأجل تعكس جميع الأبعاد ذات الصلة لأنظمة الطاقة، من المهم تقييم الأدوات الممكنة لحشد الطاقات، بما في ذلك ترشيد الطاقة من جانب المستهلكين. كما ينبغي تقدير التكلفة المالية للاستثمارات بعناية، خاصة لتجنب مخاطر خروج المستهلكين من الشبكة (من خلال تطوير الإنتاج الذاتي على سبيل المثال). بالإضافة إلى ذلك، تقوم العديد من البلدان في جنوب البحر الأبيض المتوسط بتسريع برامجها لإصلاح أسعار الكهرباء. وفي حين من المرجح أن تؤدي هذه الخطط إلى تقليل العبء المالي على الحكومات، فإن خفض الدعم يمكن أن يسبب أيضًا ضغطًا هبوطيًا على الطلب على الطاقة. لذلك ينبغي النظر بعناية في نتائج تطور الأسعار عند التخطيط للقدرات المستقبلية.
- **ضمان مستوى مناسب من الشفافية والمعرفة العملية**: الاستقرار المؤسسي وشفافية القواعد هو عامل أساسي لتشجيع الاستثمار. وتشمل خطوات بناء أسواق تنافسية بشكل خاص تطوير جوانب الحوكمة للسماح بتسعير فعال للطاقة وتوضيح الواجبات للأطراف المعنيين. والمستثمرون الأجانب يطلبون بشكل عام ضمانات بشأن هياكل المخاطر وتغطيتها. علاوة على ذلك، توجد حاجة إلى توفير برامج لبناء القدرات مخصصة لصناع القرار الرئيسيين في مجال الطاقة في دول جنوب وشرق البحر الأبيض المتوسط من

أجل تبادل المعرفة والمعلومات بين دول الاتحاد الأوروبي والمنطقة، خاصة فيما يتعلق بتخطيط الاستثمار والمعايير الفنية وتمويل مشاريع الطاقة المتجددة.

- **للهيئات التنظيمية دور حاسم**: الهيئات التنظيمية هي مؤسسات تشارك في خلق مناخ استثماري سليم. وفي الواقع فإن دورها يتمثل في العمل بشكل وثيق مع المشغلين وضمان إدارة عمليات الاستثمار بكفاءة. وهي تساهم في تحديد الأهداف طويلة الأجل لتطوير أنظمة الطاقة أيضًا بهدف تنظيم نظام الطاقة. كما أنها تلعب دورًا حاسمًا في تكييف القواعد للسماح برفع مستوى الربط البيني وسد الثغرات التنظيمية المحتملة التي تعيق تدفق الطاقة عبر الحدود. وبما أن هذه الهيئات تشترك في نفس أنواع المهارات والكفاءات، فإن وجود الهيئات التنظيمية في بلدان مترابطة يسهل إيجاد ترتيبات ذات منفعة متبادلة.

الملحق 1 - لمحة عامة عن الأنظمة الكهربائية في دول شرق وجنوب البحر الأبيض المتوسط[22]

1.1.الجزائر

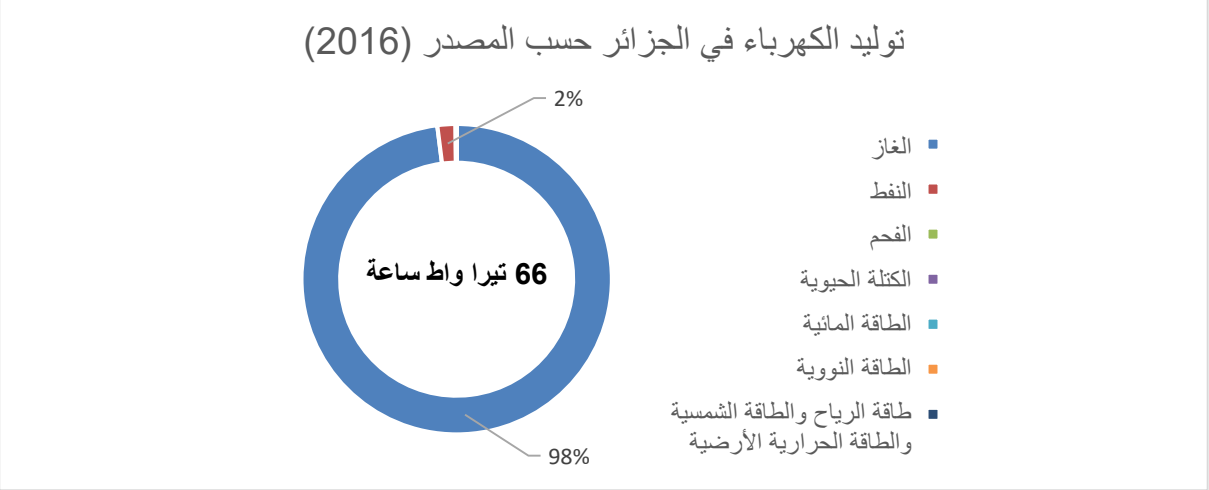
1.1.1. التوليد

- ***قدرة التوليد المركبة***

تتزايد قدرة توليد الكهرباء في البلاد بقوة، حيث بنيت منذ عام 2008 محطات توليد بقدرة 8 جيجا واط، ليصل إجمالي قدرة التوليد في البلاد إلى 19 جيجا واط في نهاية عام 2016، تأتي نسبة 97% منها من محطات حرارية. وتتوزع القدرة المذكورة على النحو التالي: توربينات غاز 59%، توربينات غاز ذات دورة مركبة 23.6%، توربينات بخارية 12.8%، النفط 2%، مصادر الطاقة المتجددة 2.5%.

- ***توليد الكهرباء***

زاد الإنتاج بسرعة ليصل إلى 66 تيرا واط في عام 2016.



الشكل 2. توليد الكهرباء في الجزائر حسب المصدر (2016، %) (المصدر: ENERDATA)

- ***شركات توليد الكهرباء***

الشركة الجزائرية لإنتاج الكهرباء هي شركة تابعة للشركة الوطنية للكهرباء والغاز (سونلغاز) وهي مسؤولة عن توليد الطاقة. وتبلغ قدرتها 13.700 ميجا واط. في عام 2016 أنتجت سونلغاز 66 تيرا واط ساعة من الكهرباء، بما في ذلك مشاركتها في محطات مستقلة لإنتاج الكهرباء، وبلغت حصة الشركة الجزائرية لإنتاج الكهرباء 47%.

تبلغ القدرة الإجمالية لمنتجي الكهرباء المستقلين حوالي 5.100 ميجا واط تتوزع على 6 شركات تمتلك سوناطراك وسونيلجاز حصصًا فيها، إما بشكل مباشر أو من خلال شركة الطاقة الجزائرية (وهي مشروع مشترك بينهما بنسبة 50/50).

1.1.2. الإمدادات

- ***النقل والتوزيع***

يتكون النظام الوطني للكهرباء من شبكة مترابطة في شمال البلاد وجزء من جنوبها. وهناك أيضًا 25 شبكة إضافية معزولة تزود بالكهرباء عبر توربينات غاز ومولدات ديزل لتزويد المدن في الجنوب.

رفعت الشركة الجزائرية لتسيير شبكة نقل الكهرباء الجهد على خطوط النقل لديها (خطوط الكهرباء السريعة) من 220 كيلو فولت إلى 400 كيلو فولت منذ عام 2005، وذلك من أجل تأمين إمدادات الكهرباء والمشاركة في تطوير خطو الربط مع الدول المجاورة.

[22] لا توجد معلومات موثوقة عن التوقعات المستقبلية للكهرباء في ليبيا بسبب الوضع السياسي غير الواضح في البلاد.

- ***شركات النقل والتوزيع***

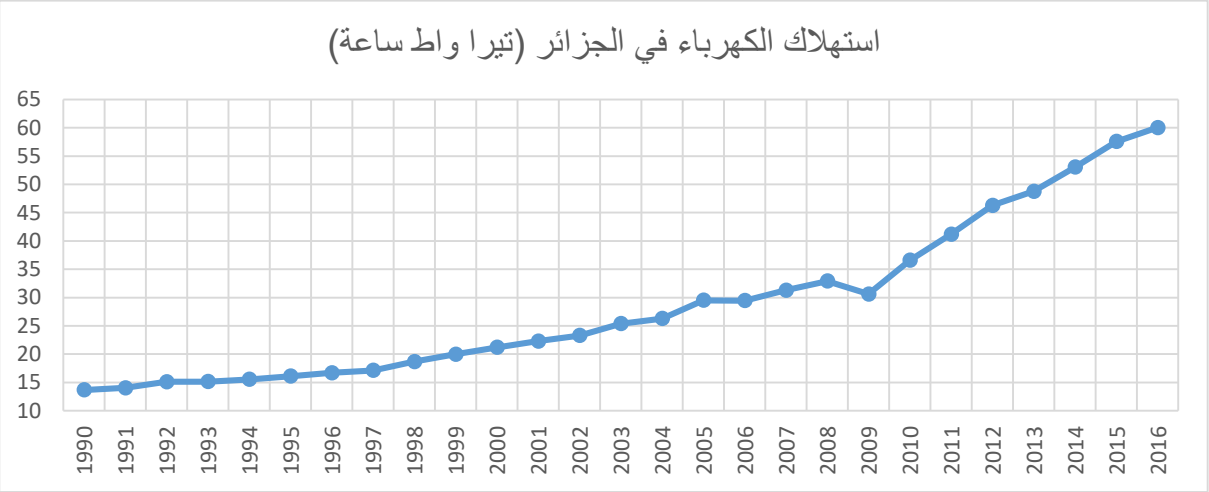
الشركة الجزائرية لتسيير شبكة نقل الكهرباء هي شركة تابعة لسونلغاز ومسؤولة عن نقل الكهرباء. ويبلغ الطول الإجمالي لنظام الشبكة الذي تديره هذه الشركة 27,830 كم لجميع مستويات الجهد، من 60 كيلو فولت إلى 400 كيلو فولت. ومُسيّر منظومة الكهرباء هي شركة تابعة لسونلغاز ومسؤولة عن تشغيل سوق الكهرباء.

يتم توزيع الكهرباء من خلال 4 شركات إقليمية، جميعها تابعة لسونلغاز، وهي الشركة الجزائرية لتوزيع كهرباء وغاز الشرق، والشركة الجزائرية لتوزيع كهرباء وغاز الغرب، والشركة الجزائرية لتوزيع كهرباء وغاز الوسط، والشركة الجزائرية لتوزيع كهرباء وغاز الجزائر (العاصمة) وهي المسؤولة أيضًا عن توزيع الغاز. في عام 2016، وصل الطول الإجمالي لشبكات التوزيع إلى حوالي 316.500 كم (جهد متوسط ومنخفض) تزود 8,7 مليون عميل.

1.1.3. الطلب

- ***استهلاك الكهرباء***

نما استهلاك الكهرباء بنسبة 7% تقريبًا سنويًا منذ عام 2009، ليصل إلى 60 تيرا واط ساعة في عام 2016. وتبلغ نسبة تغطية الكهرباء في البلاد 99%. في عام 2016، مثلت الصناعة 30% من استهلاك الكهرباء، يليها قطاع السكن بنسبة 32%، ثم قطاع الخدمات بنسبة 22%.



الشكل 3. استهلاك الكهرباء - تيرا واط ساعة (المصدر: ENERDATA)

بلغ الحد الأقصى للطلب 13 جيجا واط في يوليو 2017، أي ضعف المستوى الذي كان عليه في عام 2007. وفي هذا السياق، تم التخطيط لاستثمارات ضخمة في توزيع الكهرباء لمواجهة الهبوط التدريجي في أمن الإمدادات في مناطق معينة.

- ***تدابير ترشيد الطاقة***

تأسست الوكالة الوطنية لتطوير استخدام الطاقة وترشيدها في عام 1985 لتعزيز توفير الطاقة ولصياغة برنامج ترشيد الطاقة الذي نص عليه قانون صدر في عام 1999. والوكالة مؤسسة عامة ذات مهمة صناعية وتجارية وتعمل تحت إشراف وزارة الطاقة والمناجم.

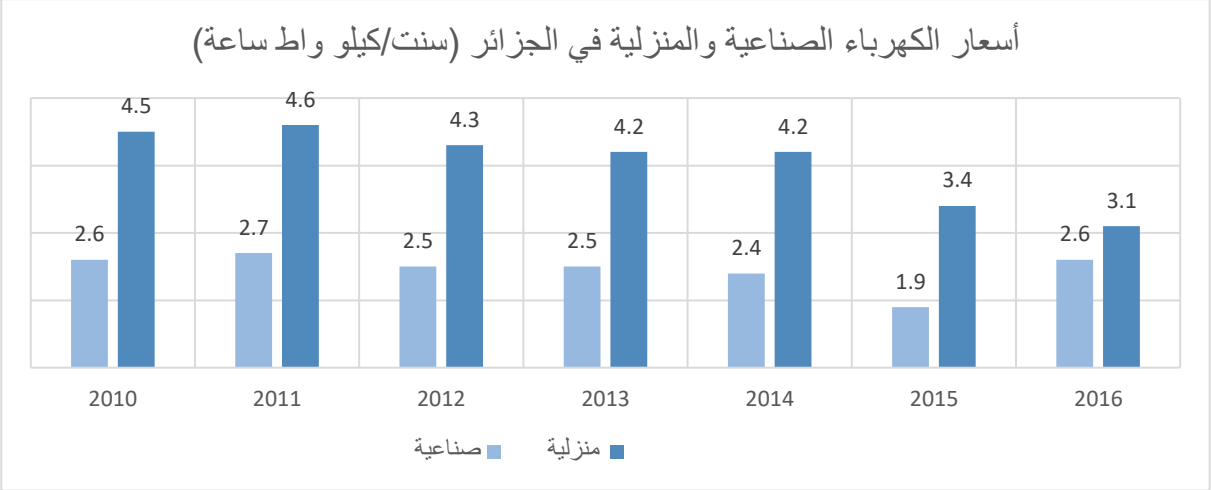
البرنامج الوطني لكفاءة الطاقة هو أحد الأدوات التي تنفذها الحكومة في إطار قانون ترشيد الطاقة لعام 1999. وقد أعد هذا البرنامج تحت إشراف الوكالة الوطنية لتطوير استخدام الطاقة وترشيدها وينفذ بدعم من الصندوق الوطني لترشيد الطاقة تتمثل المهمة الرئيسية للصندوق في المساهمة في تمويل سياسة ترشيد الطاقة، وهو يُموَّل من خلال ضريبة على استهلاك المستهلكين الكبار (الكهرباء والغاز) أو من الصناديق الدولية.

اعتمد البرنامج الوطني لكفاءة الطاقة 2015-2030 في عام 2015. وهو يهدف إلى تحديث 100,000 وحدة سكنية سنويًا وتعزيز متطلبات الكفاءة في معدات الاستخدام النهائي، وذلك بهدف توفير طاقة تبلغ 30 مليون طن مكافئ نفط في عام 2030 في قطاع البناء. وفي قطاع النقل، ستؤدي الخطة إلى استخدام الوقود الأكثر وفرة والأقل تلويثًا (مثل الغاز النفطي المسال) لتخفيض حصة الديزل بشكل كبير، بما يعادل 15 مليون طن مكافئ نفط في عام 2030. أما في الصناعة، فتهدف الخطة إلى توفير ما يعادل 34 مليون طن مكافئ نفط في عام 2030.

1.1.4. الأسعار

يبلغ سعر الكهرباء المنزلية 3,1 سنت/كيلو واط ساعة وسعر الكهرباء الصناعية 2,6 سنت/كيلو واط ساعة (في عام 2016). وقد

انخفضت الأسعار بين عامي 2008 و2015. ولكن لجنة ضبط الكهرباء والغاز رفعت سعر الكهرباء الصناعية بنسبة 20% في 1 يناير 2016.



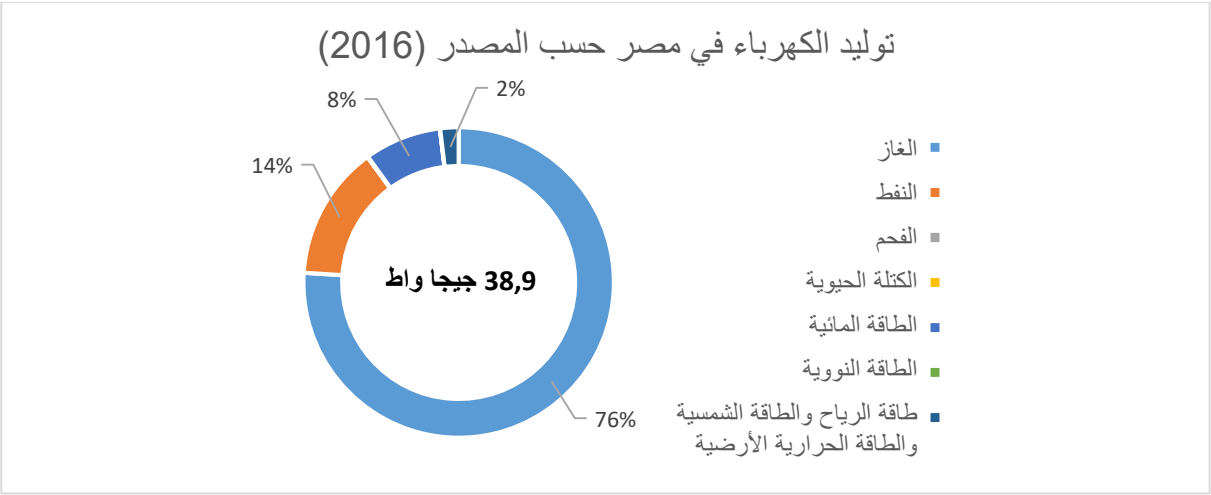
الشكل 4. أسعار الكهرباء الصناعية والمنزلية (سنت/كيلو واط ساعة) (المصدر: ENERDATA)

1.2.مصر

1.2.1. التوليد

- ***قدرة التوليد المركبة***

تبلغ القدرة الكهربائية للبلاد 38.9 جيجا واط (نهاية السنة المالية 2015-2016) تأتي نسبة 90% منها من محطات التوليد الحرارية. وظلت الطاقة الكهرومائية مستقرة منذ عام 1990 (2,8 جيجا واط). وبفضل التطبيق الحثيث لسياسة الاستعاضة عن النفط بالغاز الطبيعي، يشكل الغاز 80% من القدرة الحرارية. كما بدأ تشغيل العديد من محطات التوليد بطاقة الرياح والطاقة الشمسية خلال السنوات القليلة الماضية. وبلغت القدرة الإجمالية في عام 2017 حوالي 59 ميجا واط للطاقة الشمسية و750 ميجا واط لطاقة الرياح.



الشكل 5. توليد الكهرباء في مصر حسب المصدر (2016، %) (المصدر: ENERDATA)

- ***توليد الكهرباء***

نما توليد الطاقة بسرعة منذ عام 2000 (6% سنويًا بين عامي 2000 و2016). وفي عام 2016، أتت نسبة 90% من إجمالي إنتاج الكهرباء (189 تيرا واط ساعة) من الطاقة الحرارية، ونسبة 8% من الطاقة المائية ونسبة 2% من طاقة الرياح.

- ***شركات توليد الكهرباء***

الشركة القابضة لكهرباء مصر هي الشركة الوطنية العامة للكهرباء. وهي المنتج الرئيسي للطاقة، حيث تنتج 38,9 جيجا واط (نهاية السنة المالية 2015-2016) وتمتلك قدرة توليد مقدارها 186 تيرا واط (بزيادة نسبتها 6,5% عن عام 2014-2015). وهناك 6

شركات عامة منتجة للكهرباء وترتبط بالشركة القابضة لكهرباء مصر، وهي القاهرة، شرق الدلتا، وسط الدلتا، غرب الدلتا، الوجه القبلي، المحطات المائية. ومن المفترض خصخصة هذه الشركات جزئيًا (بموجب قانون صدر في 18 يونيو 1998) على الرغم من عدم تحديد موعد نهائي لذلك. بعد تحرير قطاع الكهرباء، قامت العديد من الشركات المستقلة لإنتاج الكهرباء ببناء محطات توليد تمثل حوالي 6% من قدرة البلاد.

1.2.2. الإمدادات

- ***النقل والتوزيع***

تتكون شبكة الكهرباء الوطنية من خطوط نقل وتوزيع 500 كيلو فولت و400 كيلو فولت و220 كيلو فولت و132 كيلو فولت و66 كيلو فولت و33 كيلو فولت. ويبلغ طول خطوط النقل 44.900 كيلومتر (2016). وتتكون نسبة 7% تقريبًا من الشبكة من خطوط 500 كيلو فولت و400 كيلو فولت (3.100 كيلومتر).

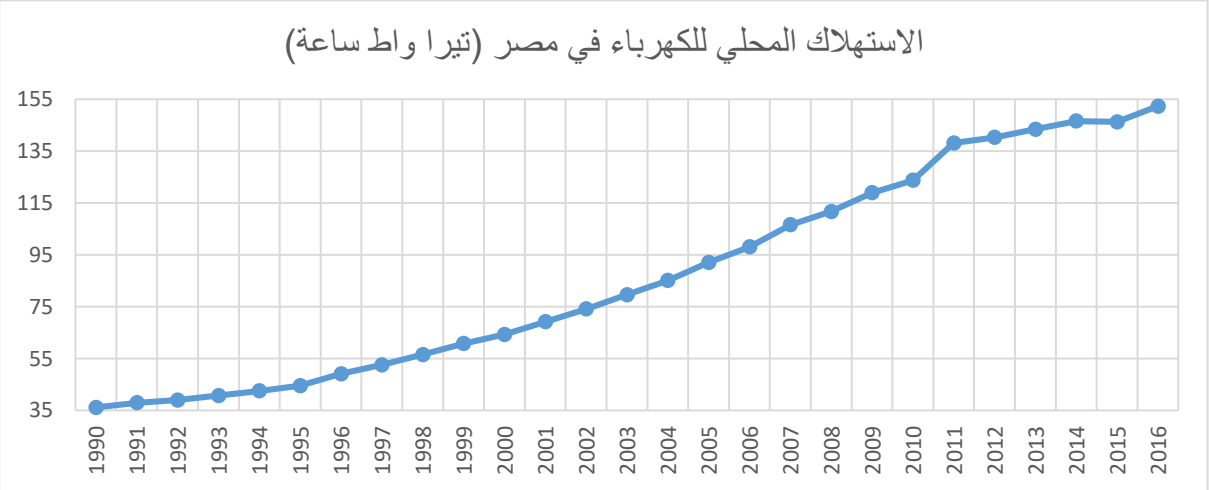
- ***شركات النقل والتوزيع***

الشركة القابضة لكهرباء مصر هي الشركة الوطنية العامة للكهرباء. وتتولى الشركة المصرية لنقل الكهرباء نقل الكهرباء. أما توزيع الكهرباء فتقوم به 9 شركات إقليمية تابعة للشركة المصرية لنقل الكهرباء (التي تملكها بنسبة 49%)، وهي شمال القاهرة، جنوب القاهرة، الإسكندرية، البحيرة، شمال الدلتا، جنوب الدلتا، القناة، مصر الوسطى، مصر العليا.

1.2.3. الطلب

- ***استهلاك الكهرباء***

زاد استهلاك الكهرباء بسرعة كبيرة بين عامي 2000 و2012 (7% سنويًا في المتوسط) وزاد منذ ذلك الحين بنسبة 3% سنويًا. يمثل القطاع السكني نسبة 46% من هذا الاستهلاك، يليه قطاع الصناعة (25%) ثم قطاع الخدمات (24%) (2016).



الشكل 1.10 استهلاك الكهرباء في مصر - تيرا واط ساعة (المصدر: ENERDATA)

- ***تدابير ترشيد الطاقة***

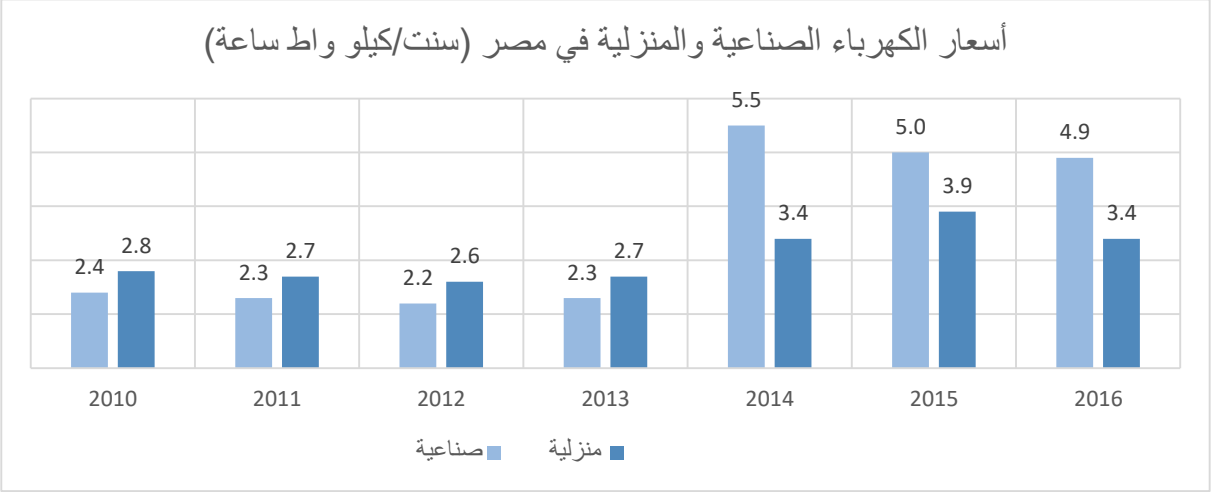
أنشئت وحدة كفاءة الطاقة في المجلس الأعلى للطاقة في عام 2009 لتنسيق السياسات والتدابير المتعلقة بكفاءة الطاقة.

وضعت وزارة الكهرباء والطاقة هدفًا يتمثل في خفض استهلاك الطاقة بنسبة 8% بحلول عام 2022 (أي ما يعادل 20% من استهلاك الطاقة في 2007-2008)، على أن تتحقق نصف هذه النسبة في قطاع الصناعة. كما اعتمدت مصر في عام 2012 أول خطة وطنية لكفاءة الطاقة للفترة 2012-2015، تهدف إلى توفير 5% من متوسط استهلاك الطاقة خلال الفترة 2008-2012.

1.2.4. الأسعار

تخطط مصر للتخلص التدريجي من الدعم الذي سيحتاج إلى زيادة كبيرة في أسعار الكهرباء خلال الفترة 2014-2021. وبناء على ذلك، بدأت زيادة أسعار الكهرباء المنزلية في عام 2014 لتصل إلى 3.44 سنت/كيلو واط ساعة في 2016. كما ارتفعت أسعار الكهرباء الصناعية ارتفاعًا حادًا يزيد عن الضعف في عام 2014، لتصل إلى 4,9 سنت/كيلو واط ساعة في عام 2016.

وتعتبر مستويات أسعار الكهرباء في مصر مماثلة لأسعارها في الجزائر، ولكنها أقل بكثير من الأسعار في إسرائيل أو الأردن.



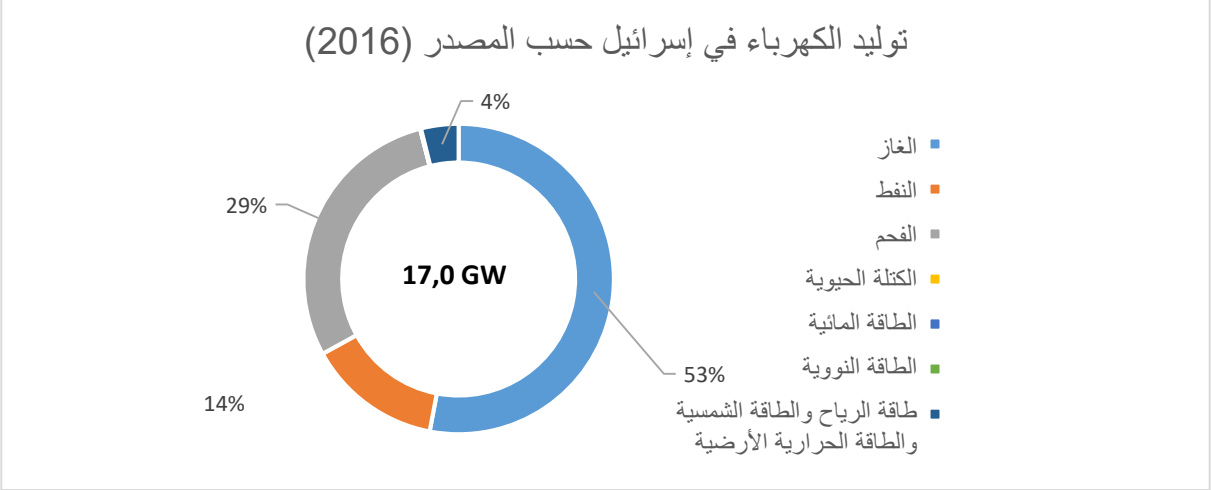
الشكل 6. أسعار الكهرباء الصناعية والمنزلية في مصر (سنت/كيلو واط ساعة) (المصدر: ENERDATA)

1.3.إسرائيل

1.3.1. التوليد

- ***قدرة التوليد المركبة***

تمتلك إسرائيل قدرة توليد كهرباء تبلغ 17 جيجا واط (نهاية عام 2015) وهي تعتمد على المحطات الحرارية بشكل رئيسي (63% منها تعمل على الغاز و30% على الفحم). وقد بدأ تشغيل عدد من محطات التوليد التي تعمل على الغاز في عام 2013. ومنذ ذلك الحين، كانت جميع محطات التوليد الإضافية تشغل من قبل شركات إنتاج مستقلة. كما حققت قدرة التوليد بالاعتماد على الطاقة الشمسية تطورًا سريعًا لتصل إلى حوالي 700 ميجا واط في نهاية عام 2015.



الشكل 7. قدرة توليد الكهرباء المركبة في إسرائيل حسب المصدر (2016، %) (المصدر: ENERDATA)

- ***توليد الكهرباء***

زاد إنتاج الكهرباء بنسبة 5% في عام 2015 ليصل إلى 63.7 تيرا واط ساعة. وكان قبلها قد زاد بنسبة 3% سنويًا بين عامي 2000 و2012، ولكنه تراجع في عامي 2013 و2014. كما سجلت نسبة الكهرباء المنتجة بالاعتماد على الغاز زيادة سريعة لترتفع من 9% في عام 2004 إلى 51% في عام 2015، بينما انخفضت نسبة الكهرباء المنتجة بالاعتماد على الفحم من 77% في عام 2004 إلى 45% في عام 2015.

- ***شركات توليد الكهرباء***

شركة الكهرباء الإسرائيلية هي شركة الكهرباء الوطنية (شركة عامة بنسبة 99.8%). وهي تملك 17 محطة لتوليد الكهرباء بقدرة إجمالية بلغت 13,6 جيجا واط في عام 2015 (80% من قدرة توليد الكهرباء في البلاد)، بينما يملك منتجو الكهرباء المستقلون قدرة تقارب 3.4 جيجا واط (2015)، أي أكثر من 20% من إجمالي القدرة المركبة.

1.3.2. الإمدادات

- ***النقل والتوزيع***

يبلغ الطول الإجمالي لشبكة نقل الكهرباء حوالي 5.500 كم (بما في ذلك 740 كم من خطوط 400 كيلو فولت و4.500 كم من خطوط 161 كيلو فولت و115 كم من خطوط 115 كيلو فولت). ويبلغ الطول الإجمالي لشبكة التوزيع حوالي 48.000 كم. وتصدر البلاد 5 تيرا واط ساعة، تمثل نسبة 8% من إنتاج الكهرباء. وتمثل خسائر النقل/التوزيع نسبة منخفضة (3% في عام 2015).

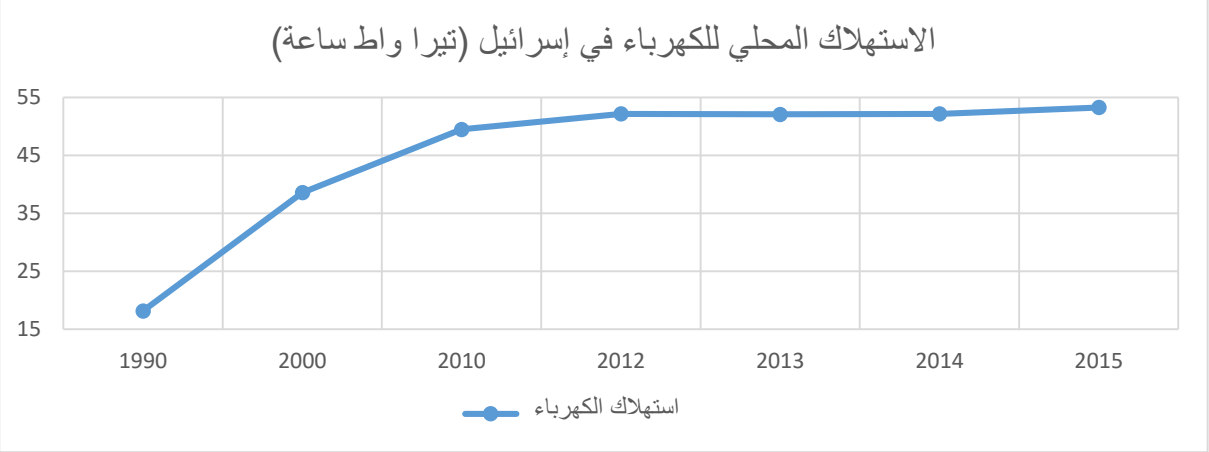
- ***شركات النقل والتوزيع***

شركة الكهرباء الإسرائيلية هي شركة الكهرباء الوطنية (شركة عامة بنسبة 99.8%). وهي المسؤولة عن نقل الطاقة الكهربائية وتحتكر توزيعها. كما أنها توفر الكهرباء إلى شركة القدس الشرقية (شركة كهرباء القدس الشرقية) وإلى مناطق الحكم الذاتي في فلسطين.

1.3.3. الطلب

- ***استهلاك الكهرباء***

منذ عام 2000، نما استهلاك الكهرباء في البلاد بنسبة 2,2% سنويًا ليصل إلى 53,3 تيرا واط ساعة في عام 2015. وينقسم الاستهلاك بين القطاع السكني (33%)، يليه قطاع الخدمات (33%)، ثم قطاع الصناعة (30%). وفي حين ظلت حصة القطاع السكني ثابتة منذ عام 2011 (32%)، ارتفعت حصة قطاع الصناعة (من 24% في عام 2011) على حساب قطاع الخدمات (39% في عام 2011).



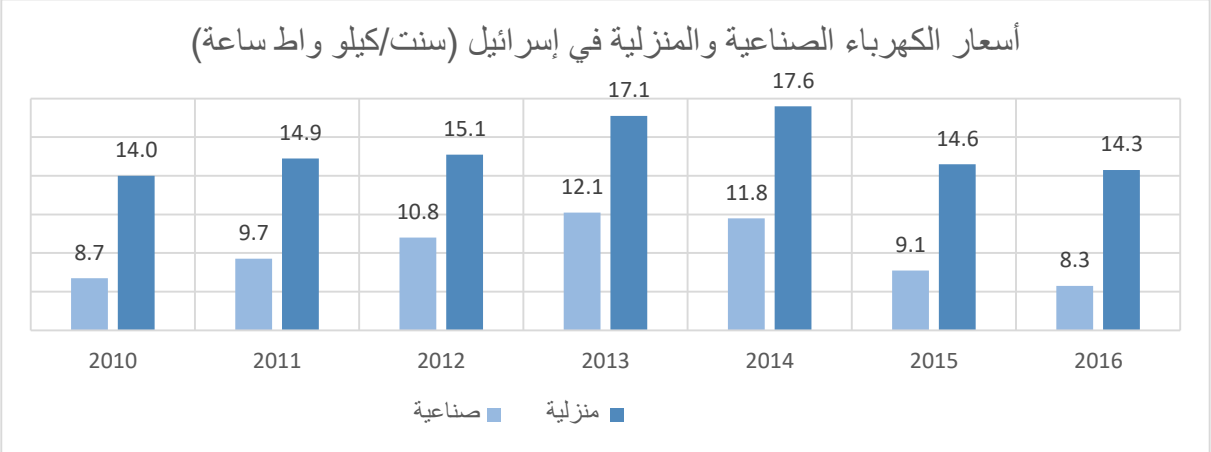
الجدول 20. استهلاك الكهرباء في إسرائيل - تيرا واط ساعة. (المصدر: ENERDATA)

- ***تدابير ترشيد الطاقة***

يتولى قسم الحفاظ على الطاقة وترشيدها في وزارة الطاقة المسؤولية عن أنشطة ترشيد الطاقة. في عام 2008، وضعت الحكومة هدفًا يتمثل في خفض استهلاك الكهرباء بنسبة 20% في عام 2020. وسيؤدي هذا إلى توفير في القدرة يقدر بـ 3.400 ميجا واط. كما يحدد البرنامج الوطني لترشيد الطاقة 2010-2020، الذي نشر في عام 2011، طريقة تحقيق التوفير في الطاقة.

1.3.4. الأسعار

انخفض سعر الكهرباء بشكل ملحوظ في عام 2016 مقارنة مع عام 2014 (بنسبة 19% للكهرباء المنزلية و30% للكهرباء الصناعية). ويبلغ سعر الكهرباء المنزلية ١٤ سنت/كيلو واط ساعة، بينما يبلغ سعر الكهرباء الصناعية 8 سنت/كيلو واط ساعة (٢٠١٥). وقد جاء انخفاض الأسعار نتيجة لانخفاض تكلفة إنتاج الكهرباء منذ البدء باستخدام الغاز الطبيعي من حقل غاز تمر البحري.



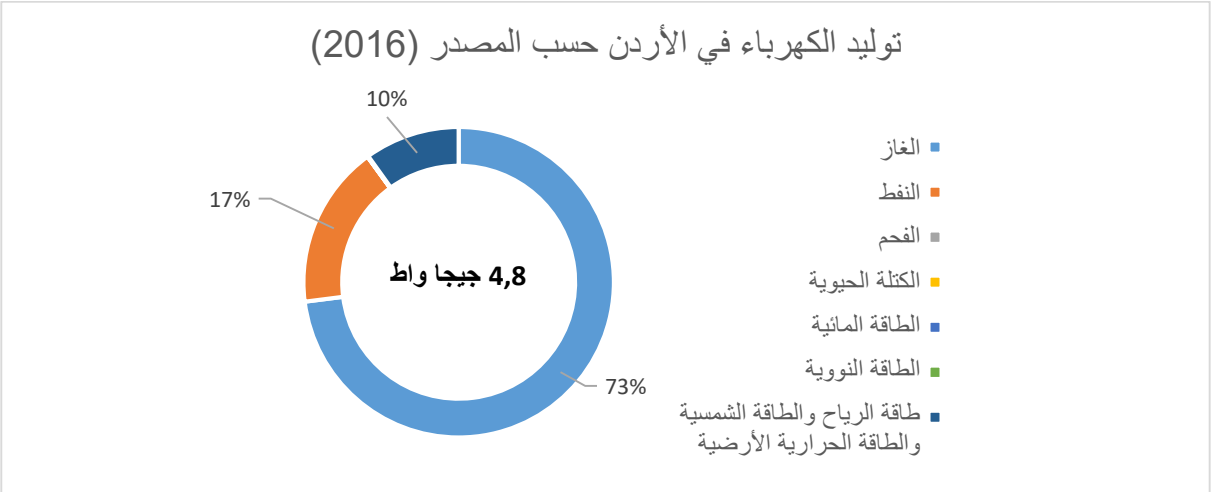
الشكل 8. أسعار الكهرباء الصناعية والمنزلية في إسرائيل (سنت/كيلو واط ساعة) (المصدر: ENERDATA)

1.4.الأردن

1.4.1. التوليد

- ***قدرة التوليد المركبة***

تتكون قدرة توليد الكهرباء في البلاد (4,8 جيجا واط، نهاية عام 2016) من محطات حرارية بصورة رئيسية، وتمثل محطات توربينات الغاز ذات الدورة المركبة نصف تلك القدرة تقريبًا (1,9 جيجا واط).



الشكل 9. قدرة توليد الكهرباء المركبة في الأردن حسب المصدر (2016، %) (المصدر: ENERDATA)

- ***توليد الكهرباء***

زاد إنتاج الكهرباء بأكثر من الضعف منذ عام 2004، مرتفعًا من 8,4 تيرا واط ساعة إلى 19,7 تيرا واط ساعة في عام 2016. كما ارتفعت حصة الغاز من إجمالي الإنتاج بسرعة حتى عام 2009 (من 50% في 2004 إلى 90%)، ولكنها انخفضت بشكل كبير من 2010 إلى 2015 بسبب القيود على الاستيراد (25% و7% في 2013 و2014). وفي عام 2016، ارتفعت حصة الغاز إلى 84% مع افتتاح محطة الغاز الطبيعي المسال في العقبة في عام 2015، في حين انخفضت حصة زيت الوقود من 92% في 2014 إلى 11% في 2016.

- ***شركات توليد الكهرباء***

شركة توليد الكهرباء المركزية هي شركة التوليد الرئيسية، وتبلغ قدرتها الإجمالية حوالي 1.100 ميجا واط وأنتجت 2.4 تيرا واط ساعة في عام 2016. شركة السمرا لتوليد الكهرباء هي شركة مملوكة للحكومة تبلغ قدرتها 1.175 ميجا واط (24% من إجمالي التوليد).

باشرت محطة شرق عمان تشغيل أول محطة إنتاج مستقلة في عام 2009، وهي محطة توربينات غاز ذات دورة مركبة تبلغ قدرتها 370 ميجا واط. أما محطة الإنتاج المستقلة الثانية، وهي محطة القطرانة (373 ميجا واط) فبدأت تشغيلها شركة كوريا للطاقة

الكهربائية في عام 2012. وأنجزت المحطة المستقلة الثالثة (573 ميجا واط) في عام 2014. كما باشرت شركة ايه اي اس ليفانت هولدنجز في عام 2014 التشغيل التجاري لمحطة التوليد المستقلة الرابعة التي تقع في منطقة المناخر وتبلغ قدرتها 240 ميجا واط. وبدأت شركة مشروع رياح الأردن تشغيل محطة الطفيلة لطاقة الرياح (117 ميجا واط) في عام 2015.

1.4.2. الإمدادات

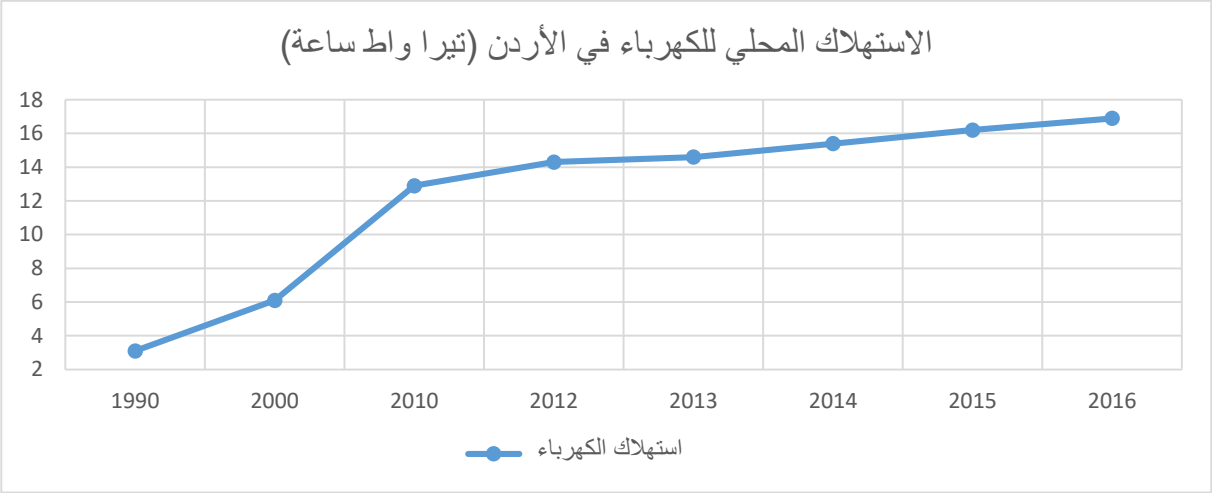
- ***النقل والتوزيع***
- ***شركات النقل والتوزيع***

تتولى شركة الكهرباء الوطنية مسؤولية نقل الكهرباء وتطوير الشبكة الوطنية وخطوط الربط الكهربائي بين الأردن وجيرانه. وتوجد 3 شركات توزيع هي شركة الكهرباء الأردنية في شرق البلاد، وشركة كهرباء محافظة إربد في الشمال (22,5% من التوزيع)، وشركة توزيع الكهرباء في الجنوب (وادي الأردن، 13,5% من الكهرباء الموزعة).

1.4.3. الطلب

- ***استهلاك الكهرباء***

بلغ استهلاك الكهرباء 16,9 تيرا واط ساعة في عام 2016، وزاد بمعدل 23,2% في العقدين الأخيرين. وظلت حصص كل قطاع من استهلاك الكهرباء مستقرة نسبيًا منذ عام 2011، حيث يمثل القطاع السكني 44%، وقطاع الصناعة 23%، وقطاع الخدمات 17% (2016).



الشكل 10. استهلاك الكهرباء في الأردن - تيرا واط ساعة (المصدر: ENERDATA)

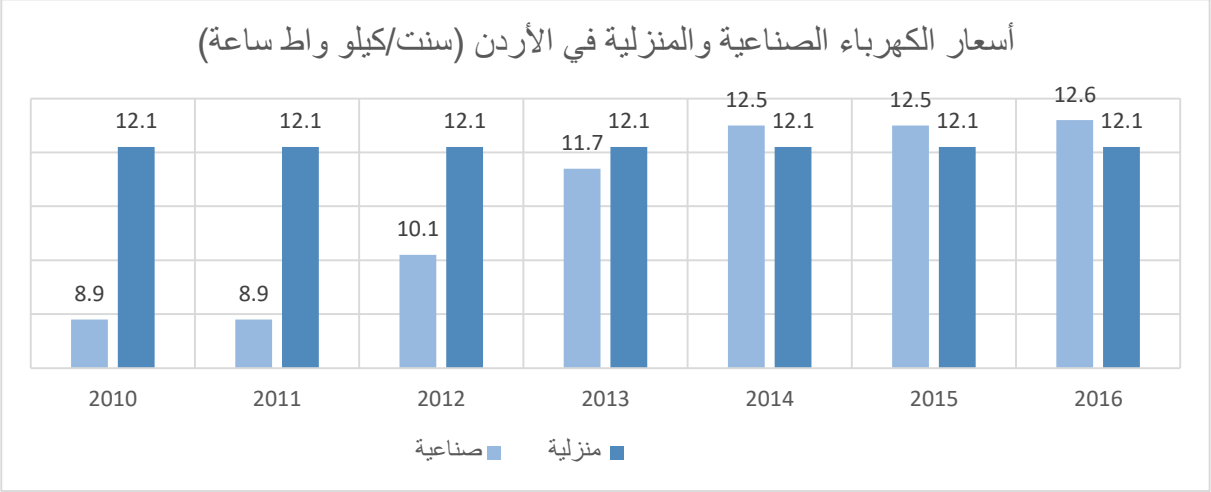
- ***تدابير ترشيد الطاقة***

يعمل المركز القومي لبحوث الطاقة كوكالة لترشيد الطاقة. وقد دخل قانون الطاقة المتجددة وترشيد الطاقة حيز التنفيذ في عام 2012. أنشأ القانون صندوقًا لتوفير الاستثمارات اللازمة لتطوير كفاءة الطاقة ومشاريع الطاقة المتجددة. وبدأ الصندوق الجديد المعروف باسم صندوق تشجيع الطاقة المتجددة و كفاءة الطاقة بالتوقيع على اتفاقيات مع البنوك المحلية في عام 2016.

يهدف الأردن إلى تحقيق وفورات بنسبة 20% في جميع القطاعات بحلول عام 2020. ولتحقيق هذا الهدف، أطلقت الوزارة خطتين لتوفير الطاقة. نفذت الخطة الأولى في عام 2014 وأسفرت عن خفض استهلاك الكهرباء بنسبة 7,6%، أي ما يعادل 800 جيجا واط. وبدأ تنفيذ الخطة الثانية في إبريل 2018 بهدف توفير 2000 جيجا واط بين عامي 2018 و2020.

1.4.4. الأسعار

تم ترشيد أسعار الكهرباء، حيث يبلغ متوسط سعر الكهرباء المنزلية 12,1 سنت/كيلو واط ساعة، ويبلغ متوسط سعر الكهرباء الصناعية 12,6 سنت/كيلو واط ساعة (2017).



الشكل 11 . أسعار الكهرباء الصناعية والمنزلية في الأردن (سنت/كيلو واط ساعة) (المصدر: ENERDATA)

1.5.لبنان

1.5.1. التوليد

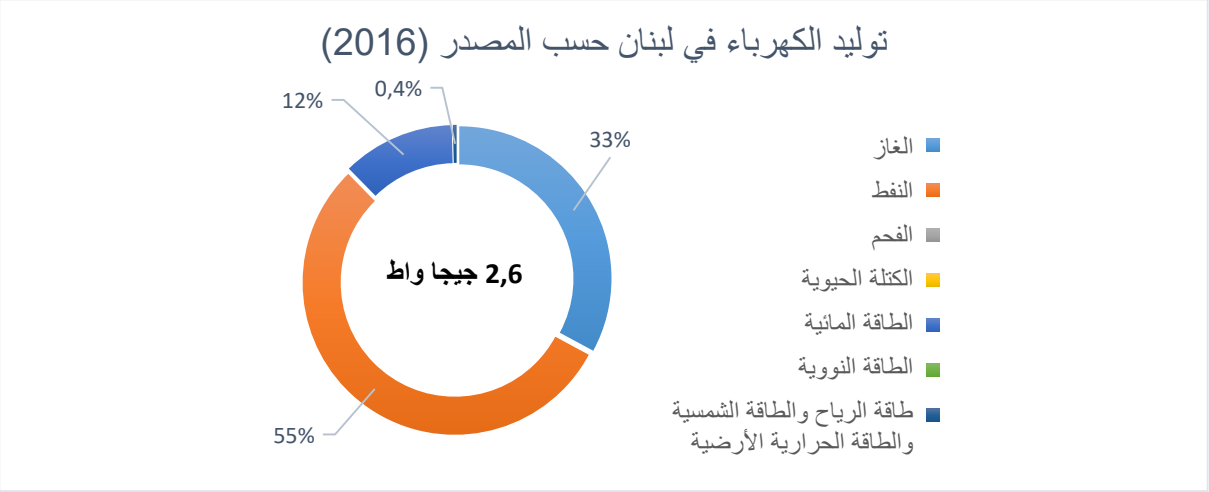
- ***قدرة التوليد المركبة***

تبلغ قدرة توليد الكهرباء في لبنان 2,6 جيجا واط، وتبلغ نسبة الطاقة الحرارية 88% والطاقة الكهرومائية 12% (نهاية عام 2016). تتركز القدرة الحرارية في 7 محطات لتوليد الكهرباء. وتوجد محطتان ذات دورة مركبة يمكن أن تعملا كلاهما على الغاز الطبيعي. وتبلغ القدرة المركبة الحالية حوالي 2,76 جيجا واط، على الرغم من أن القدرة الفعلية أقل من القدرة المركبة بسبب قدم معظم محطات توليد الطاقة. كما توجد محطتا توليد عائمتان بقدرة إجمالية تبلغ 2×198 ميجا واط. وهذا الرقم مشمول في الأرقام المذكورة أعلاه. ومع أن هاتين المحطتين متصلتان بالشبكة فعقداهما ينتهيان في نهاية عام 2018.

رُكِّبت محطات توليد عائمة للاستعانة بها في حالات الطوارئ خلال الفترة من 2013 إلى 2016. ويوجد في البلاد 7 محطات رئيسية للطاقة المائية تصل قدرتها الإجمالية إلى 310 ميجا واط وتديرها مؤسسة كهرباء لبنان. ورُبطت أول محطة طاقة شمسية بالشبكة في عام 2015، وكان من المخطط أن تبلغ قدرتها الإنتاجية 10 ميجا واط، لم ينفذ منها حتى الآن سوى 1 ميجا واط، ولكن شركة كهرباء لبنان أعلنت حاليًا عن مناقصة لإضافة 7 ميجا واط.

على الرغم من الزيادة في القدرة بنحو 600 ميجا واط من عام 2013 إلى عام 2016، لا يزال هناك عجز في الطاقة يؤدي إلى انقطاع متكرر. وبلغ إجمالي الخسائر الاقتصادية بسبب نقص الكهرباء 23 مليار دولار أمريكي في الفترة 2009-2014. وهذا العجز تغطيه الكهرباء المولدة من المولدات الخاصة. وقد تطور استخدام المولدات الخاصة في القطاع الصناعي (حوالي 30% من إجمالي إنتاج الطاقة) وأيضًا في المباني من أجل التعامل مع الانقطاع المتكرر للتيار الكهربائي.

إن الإنتاج الحقيقي للمولدات الخاصة أعلى من الأرقام الواردة في الإحصاءات، لأنه غير رسمي في جزء منه. وقد تفاقمت هذه المشاكل بسبب الأزمة السورية، حيث توجد حاجة إلى 500 ميجا واط إضافية لتغطية الطلب من 1.5 مليون لاجئ.



الشكل 12. قدرة توليد الكهرباء المركبة في لبنان حسب المصدر (2016، %) (المصدر: ENERDATA)

- ***توليد الكهرباء***

بلغ إجمالي إنتاج الكهرباء 18 تيرا واط ساعة في عام 2016، بزيادة سنوية بلغت 3,8% منذ عام 2012. وقد زاد إنتاج الكهرباء بنسبة 5% سنويًا في المتوسط منذ عام 2000، علمًا أن نسبة 98% من الإنتاج يأتي من المحطات الحرارية.

- ***شركات توليد الكهرباء***

مؤسسة كهرباء لبنان هي شركة الكهرباء الوطنية التي تعمل بشكل مستقل. وهي مسؤولة عن معظم قطاع الكهرباء اللبناني، وتتحكم بالتوليد والنقل والتوزيع، باستثناء عدد من الامتيازات. وتشكل الديون الضخمة لهذه المؤسسة عبئًا ماليًا ضخمًا على الدولة، حيث أنفقت الحكومة في السنوات الأخيرة حوالي 1.5 مليار دولار سنويًا لتمويل عجز مؤسسة كهرباء لبنان، ما جعلها ثالث أكبر إنفاق عام.

يشكل الدين الإجمالي لمؤسسة كهرباء لبنان حوالي 40% من إجمالي الدين العام اللبناني الذي قُدِّر بحوالي 69 مليار دولار أمريكي في عام 2015. ويعزى هذا الوضع إلى اعتماد الشركة كليًا على المنتجات النفطية وإلى ارتفاع خسائر التوزيع (التي قُدرت بحوالي 40% في عام 2016) بسبب الاستجرار غير القانوني للكهرباء والفواتير المتأخرة (15% من الخسائر الفنية و30% من الخسائر غير الفنية).

علاوة على ذلك، فإن متوسط السعر الذي يدفعه المستهلكون يبلغ حوالي 9.53 سنت/كيلو واط ساعة، وهو أقل بكثير من تكلفة التوليد والإنتاج.

وقد أطلقت العديد من المبادرات لتطوير توليد الطاقة المتجددة من قبل القطاع الخاص:

- مزارع طاقة شمسية كهروضوئية: 120 إلى 180 ميجا واط تتوزع بالتساوي على المناطق اللبنانية الرئيسية الأربع وتتراوح سعتها بين 30 و45 ميجا واط لكل منطقة بمعدل 10 إلى 15 ميجا واط لكل شركة مشروع (12 شركة). وهي حاليًا في مرحلة التقييم
- مزارع الرياح المرحلة 1: ثلاث مزارع رياح في منطقة عكار بقدرة 61.5 ميجا واط و66 ميجا واط و82.5 ميجا واط، مع زيادة محتملة بنسبة 10% في قدرة كل مزرعة. وقد اكتمل مؤخرًا إعداد المشروع ووقعت الحكومة على اتفاقيات شراء الطاقة.
- مزارع الرياح المرحلة 2: 200 إلى 400 ميجا واط تتوزع على أربعة مشاريع تتراوح قدرة كل منها بين 50 و100 ميجا واط. وهي حاليًا في مرحلة إبداء الاهتمام.
- طاقة شمسية كهروضوئية مع التخزين: 210 إلى 300 ميجا واط تتوزع على ثلاثة مشاريع تتراوح قدرة كل منها بين 70 و100 ميجا واط. ويبلغ الحد الأدنى لمتطلبات تخزين طاقة البطارية لكل مشروع 70 ميجا واط – 70 ميجا واط ساعة بغض النظر عن حجم المزرعة. وهو حاليًا في مرحلة إبداء الاهتمام.
- محطات طاقة كهرومائية: 233 ميجا واط (تشغيل بجريان النهر) و315 ميجا واط (في أوقات الذروة) تتوزع على 32 موقعًا محتملًا. وهو الآن في مرحلة إبداء الاهتمام.
- وتجدر الإشارة أيضًا إلى وجود العديد من مشروعات الطاقة الشمسية الكهروضوئية الصغيرة التي يتم تنفيذها في لبنان وتتضمن تركيب أنظمة كهروضوئية في المباني العامة وإنارة الشوارع وضخ المياه بالطاقة الشمسية. كما نفذ العديد من مشاريع الطاقة الشمسية الكهروضوئية السكنية والصناعية والتجارية على نطاق صغير بفضل آلية التمويل بموجب خطة كفاءة الطاقة الوطنية والطاقة المتجددة ودعم مصرف لبنان المركزي.

1.5.2. الإمدادات

- ***النقل والتوزيع***

تستخدم مؤسسة كهرباء لبنان خطوطًا هوائية وكابلات تحت الأرض. وفي سبتمبر 2017، وافقت الحكومة اللبنانية على الخطة الرئيسية للنقل. يمثل مستوى الطاقة 220 كيلو فولت العمود الفقري لقطاع نقل الكهرباء. أما مستوى الجهد الثاني فهو 150 كيلو فولت، ويتركز بشكل أساسي حول منطقة بيروت الكبرى. والمستوى الثالث هو 66 كيلو فولت.
يبلغ طول خطوط الكهرباء العلوية 1362 كم، وهي تنقسم إلى 4 أنواع وفقًا لمستوى الجهد الكهربائي على النحو التالي: 21 كم من خطوط نقل 400 كيلو فولت، و489 كم من خطوط نقل 220 كيلو فولت، و163 كم من خطوط نقل 150 كيلو فولت، و689 كم خطوط نقل 66 كيلو فولت.
ويبلغ الطول الإجمالي للكابلات تحت الأرض 178 كم، وتنقسم إلى 3 أنواع وفقًا لمستوى الجهد الكهربائي على النحو التالي: 50 كم من الكابلات تحت الأرض بجهد 220 كيلو فولت، و26 كم من الكابلات تحت الأرض بجهد 150 كيلو فولت، و102 كم من الكابلات تحت الأرض بجهد 66 كيلو فولت.

- ***شركات النقل والتوزيع***

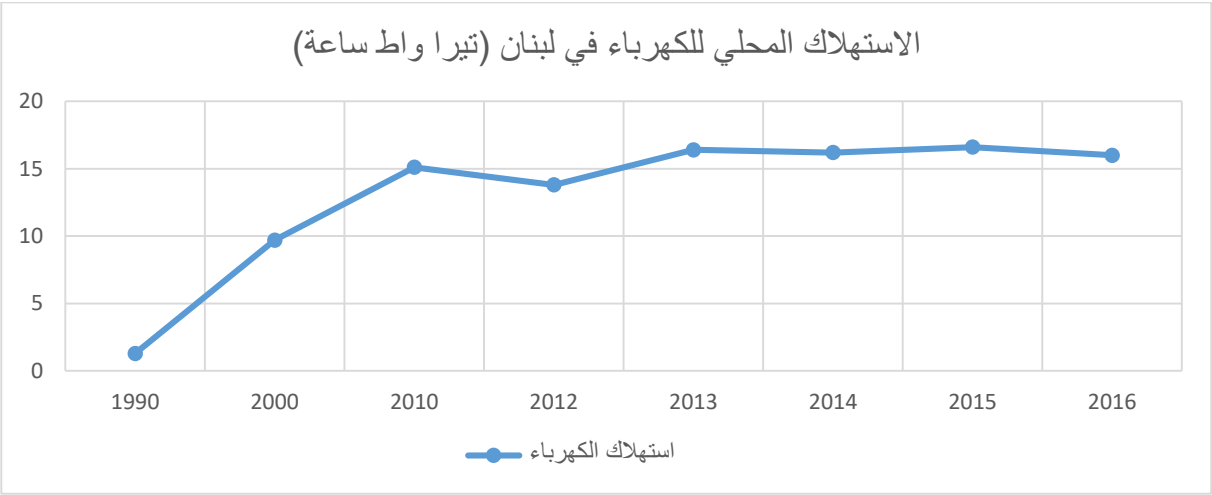
مؤسسة كهرباء لبنان هي الشركة الوحيدة المسؤولة عن قطاع الطاقة باستثناء عدد من الامتيازات في مناطق زحلة وجبيل وعالية وبحمدون. في الواقع منحت مؤسسة كهرباء لبنان عقود خدمات لثلاث شركات خاصة في عام 2013، ولذلك تُعرف هذه الشركات باسم مزودي خدمة التوزيع. وهذه الشركات مسؤولة عن تطوير شبكة التوزيع وتشغيل وصيانة شبكات التوزيع وتحصيل الفواتير. كما أنها مسؤولة عن تركيب العدادات الذكية. وتتوقع وزارة الطاقة والمياه ومؤسسة كهرباء لبنان إنشاء مركز شبكة ذكية يجري العمل على تطويره حاليًا.

1.5.3. الطلب

- ***استهلاك الكهرباء***

ازداد استهلاك الكهرباء في لبنان بشكل مطرد في العقدين الماضيين بمعدل متوسط قدره 7%، ليصل إلى 16 تيرا واط ساعة في عام 2016. وكانت الاتجاهات مستقرة إلى حد ما منذ عام 2011. وفي عام 2016، بلغت حصة القطاع السكني 39% من الاستهلاك، يليه قطاع الصناعة بنسبة 26%، ثم قطاع الخدمات بنسبة 35%).

.



الجدول 21. استهلاك الكهرباء في لبنان - تيرا واط ساعة (المصدر: ENERDATA)

- ***تدابير ترشيد الطاقة***

أنشئ المركز اللبناني لحفظ الطاقة في عام 2011 ليقوم بدور الوكالة الوطنية للطاقة في البلاد. والمركز منظمة حكومية تابعة لوزارة الطاقة والمياه اللبنانية ولكنها تتمتع بالاستقلالية المالية والإدارية. وهو أيضًا الذراع التقنية للحكومة اللبنانية، وتحديدًا وزارة الطاقة والمياه في جميع القضايا المتعلقة بترشيد الطاقة، والطاقة المتجددة، والمباني الخضراء، ويدعم الحكومة في تطوير وتنفيذ الاستراتيجيات الوطنية في هذه المجالات.

نجح المركز اللبناني لحفظ الطاقة في ترسيخ نفسه كمرجع وطني رئيسي في أمور الطاقة المستدامة لكل من القطاعين العام والخاص في لبنان. ويتمثل الدور الرئيسي للمركز في إعداد خطط واستراتيجيات وطنية لتطوير قطاع الطاقة المستدامة في لبنان. كما يشمل

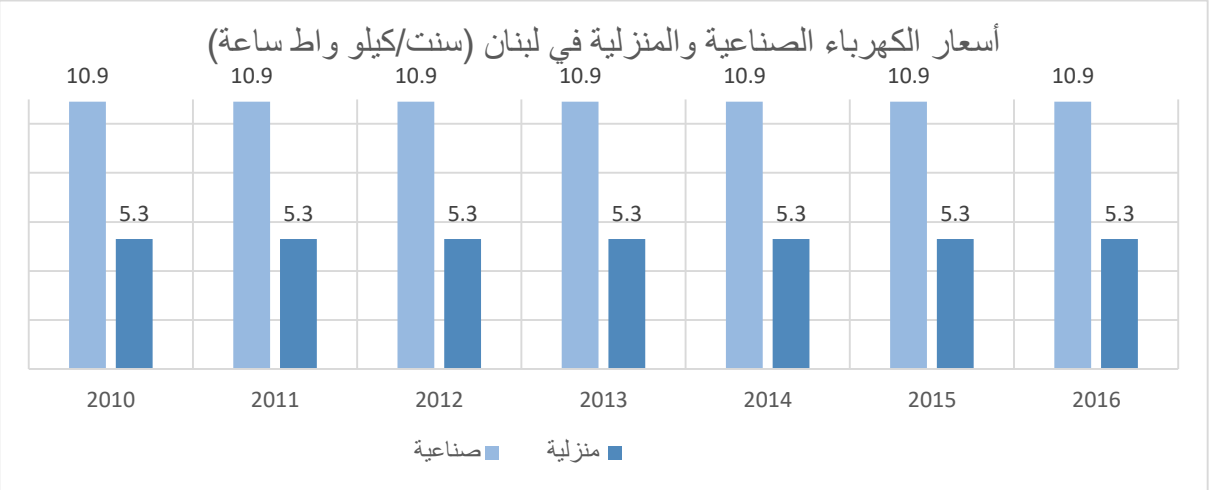
دوره تنفيذ المشاريع والمبادرات الوطنية التي تعلن عنها وزارة الطاقة والمياه اللبنانية.

في هذا السياق، اعتمدت الحكومة الخطة الوطنية لكفاءة الطاقة في عام 2011 للسنوات 2011-2015، وكانت أول استراتيجية شاملة يتم تبنيها في لبنان في مجال كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة. ويجري العمل حاليًا على تنفيذ الخطة الوطنية الثانية لكفاءة الطاقة (2016-2020) التي تستند إلى الخطة الوطنية الأولى. وسيتطلب تنفيذ هذه الخطة ما بين 600 - 950 مليون دولار على مدى 5 سنوات، وسيؤدي ذلك إلى توفير أكثر من 225 مليون دولار سنويًا اعتبارًا من عام 2020. كما سيسمح ذلك بتوفير طاقة أولية تصل في مجموعها إلى 700 جيجا واط ساعة وخفض نمو الطلب على الكهرباء من 7% إلى 5.8% سنويًا في عام 2020.

بالإضافة إلى ذلك، فإن الخطة الوطنية للطاقة المتجددة (2016-2020) تشكل الوثيقة الوطنية الرئيسية التي ستقود لبنان على الطريق الأمثل لتطوير تكنولوجيات الطاقة المتجددة المختلفة اللازمة للوصول إلى هدف 12% بحلول عام 2020.

1.5.4. الأسعار

اعتمدت وزارة الطاقة والمياه سعر الكهرباء الذي أوصت به مؤسسة كهرباء لبنان. وتقدم الحكومة دعمًا للمؤسسة من أجل الحفاظ على استقرار الأسعار (بمعدل 5% من الناتج المحلي الإجمالي السنوي خلال السنوات الأربع الماضية)، وترتبط الأسعار بسعر النفط (على أساس قيمة مرجعية مقدارها 25 دولار أمريكي للبرميل). تتراوح أسعار الكهرباء من 35 إلى 200 ليرة لبنانية لكل كيلو واط ساعة للكهرباء السكنية ذات الجهد المنخفض بالإضافة إلى رسم اشتراك شهري قدره 1200 ليرة لبنانية لكل 5 أمبير ورسم تأهيل شهري يتراوح بين 5000 و10000 ليرة لبنانية في الشهر. ولم تعدل الأسعار منذ عام 1994.



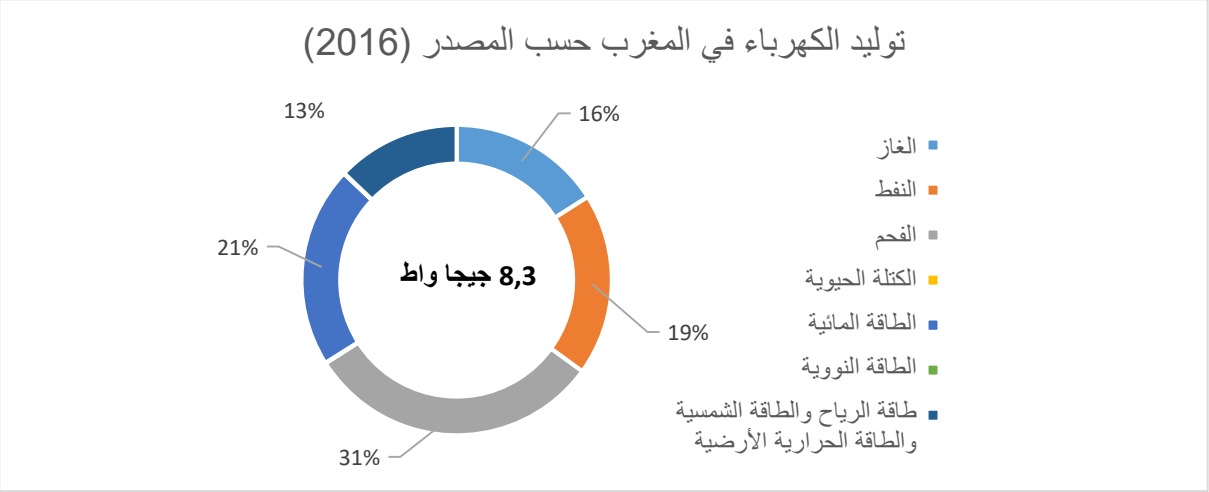
الشكل 13. أسعار الكهرباء الصناعية والمنزلية في لبنان (سنت/كيلو واط ساعة) (المصدر: ENERDATA)

1.6.المغرب

1.6.1. التوليد

- ***قدرة التوليد المركبة***

تبلغ قدرة التوليد في المغرب 8,3 جيجا واط، وتتكون من 5،4 جيجا واط من المحطات الحرارية (66%)، و1,8 جيجا واط من محطات الطاقة الكهرومائية (22%)، و0,90 جيجا واط من الرياح (12%) (2016).



الشكل 14. قدرة توليد الكهرباء المركبة في المغرب حسب المصدر (2016، %) (المصدر: ENERDATA)

- ***توليد الكهرباء***

زاد إنتاج الكهرباء بأكثر من الضعف منذ عام 2000 ليبلغ 32 تيرا واط ساعة في عام 2016. ومنذ عام 2010، زادت حصة الفحم بمقدار 10 نقاط لتصل إلى 53%، ما أدى إلى انخفاض حصة النفط (10% بالمقارنة مع 23%). وإنتاج المحطات الكهرومائية يختلف بشكل كبير من سنة إلى أخرى تبعًا للظروف المناخية (مثلًا 6% في عام 2015 مقارنة مع 15% في عام 2010). ومثلت طاقة الرياح نسبة 6% من إجمالي توليد الكهرباء في عام 2016.

- ***شركات توليد الكهرباء***

يمتلك المكتب الوطني للكهرباء حوالي 60% من القدرة الوطنية التي تقارب 8,2 جيجا واط (في بداية 2016، +1،2%، بما في ذلك حصصه في شركات الإنتاج المستقلة)، منها 5.412 ميجا واط من الطاقة الحرارية، و1.306 ميجا واط من الطاقة الكهرومائية، و898 ميجا واط من طاقة الرياح، و181 ميجا واط من الطاقة الشمسية. وتبلغ قدرة شركات الإنتاج المستقلة 3,1 جيجا واط.

1.6.2. الإمدادات

- ***النقل والتوزيع***

يبلغ طول شبكة نقل الكهرباء في المغرب حوالي 25.545 كم، ويتحكم بها المكتب الوطني للكهرباء. ووصل طول شبكة التوزيع إلى 205.372 كم في نهاية ديسمبر 2016، بزيادة مقدارها 6.058 كم عن طولها البالغ 199.314 كم في عام 2015، وهو ما يمثل زيادة سنوية بنسبة + 3%.

- ***شركات النقل والتوزيع***

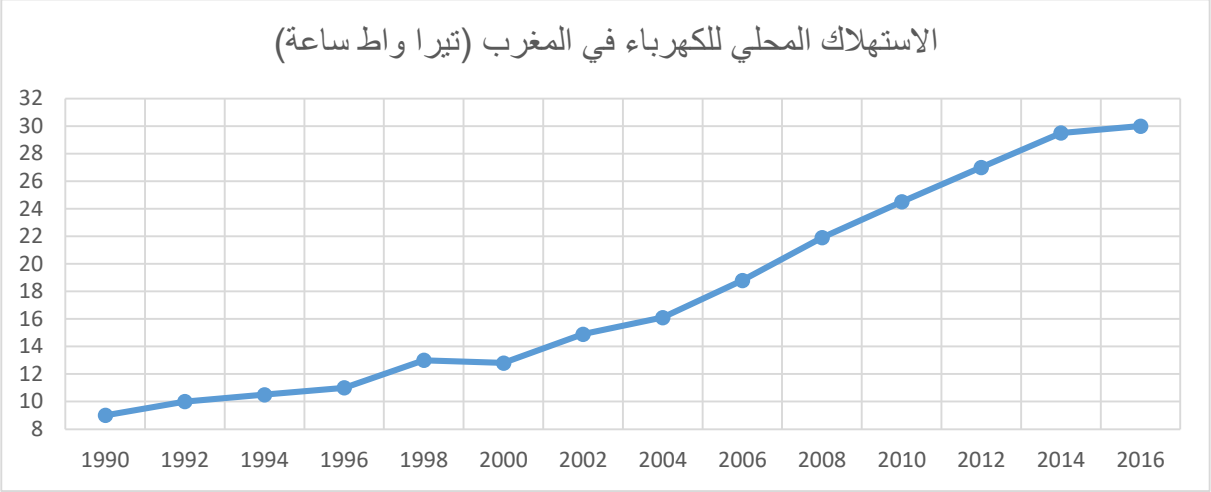
يحتكر المكتب الوطني للكهرباء نقل الكهرباء. ويبلغ طول شبكة النقل حوالي 25.545 كم. ومن المقرر أن يتم الفصل بين أنشطة النقل والتوليد الخاصة بالمكتب الوطني للكهرباء كجزء من القانون رقم 48-15 الذي نشر في يونيو 2016.

توزع نسبة تقارب 55% من الكهرباء التي ينتجها المكتب الوطني للكهرباء بواسطة 10 شركات مرافق مستقلة تعمل تحت إشراف وزارة الداخلية (5,4 مليون عميل، 2015). وقد حصلت العديد من المدن على تراخيص لإنشاء شركات مرافق خاصة بها. وتتكون شبكة التوزيع من 85.728 كم من خطوط الجهد المتوسط و205.372 كم من خطوط الجهد المنخفض.

1.6.3. الطلب

- ***استهلاك الكهرباء***

زاد استهلاك الكهرباء بسرعة منذ عام 2000 مع تنفيذ برنامج نشر الكهرباء (5,6% سنويًا في المتوسط). وتبلغ حصة كل من قطاع الصناعة والقطاع السكني 35%، يليهما قطاع الخدمات (18%).



الشكل 15. استهلاك الكهرباء في المغرب - تيرا واط ساعة (المصدر: ENERDATA)

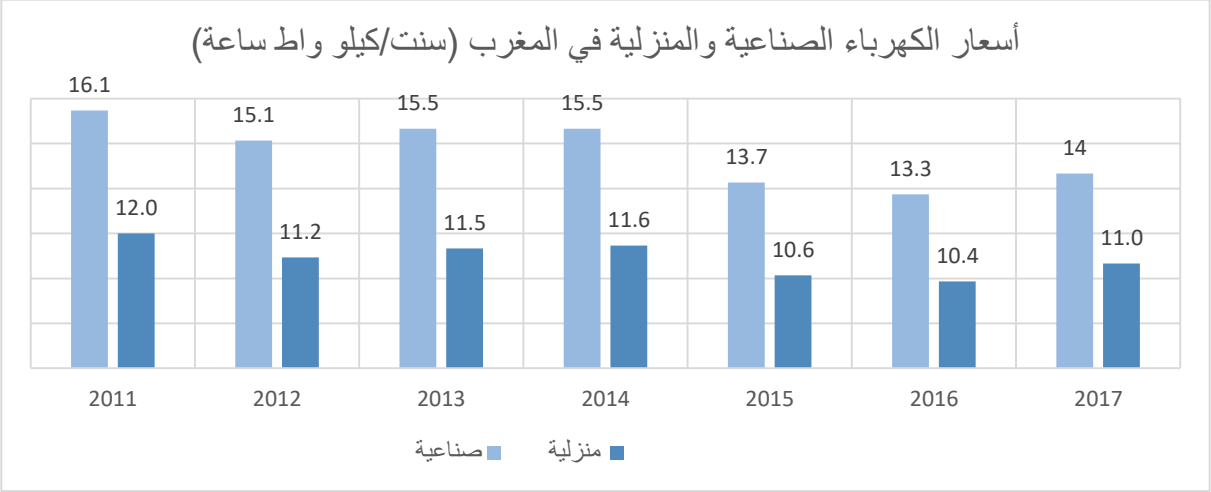
- ***تدابير ترشيد الطاقة***

تأسست الوكالة المغربية لكفاءة الطاقة في سبتمبر 2016، لتحل محل الوكالة الوطنية للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة ولتنفذ برامج كفاءة الطاقة.

وعقدت الوكالة اجتماعات طاولة مستديرة بشأن كفاءة الطاقة من أجل تقييم إمكانات توفير الطاقة. ونشرت في عام 2013 استراتيجية كفاءة الطاقة حتى عام 2030 التي تسعى إلى تخفيض استهلاك الطاقة بنسبة 12% بحلول عام 2020 وبنسبة 15% بحلول عام 2030 مقارنة مع السيناريو الأساسي.

1.6.4. الأسعار

يبلغ سعر الكهرباء 14 سنت/كيلو واط ساعة للكهرباء الصناعية و11 سنت/كيلو واط ساعة للكهرباء المنزلية. وقد انخفضت الأسعار بنسبة 15% للكهرباء المنزلية و9% للكهرباء المنزلية منذ عام 2011. من المفترض أن أسعار الكهرباء في المغرب لا تمثل التكاليف الحقيقية لأنها تقل عن متوسط تكاليف الإنتاج والنقل.



الشكل 16. أسعار الكهرباء الصناعية والمنزلية في المغرب (سنت/كيلو واط ساعة) (المصدر: ENERDATA)

1.7.فلسطين

1.7.1. التوليد

- ***قدرة التوليد المركبة***

تعتبر محطة توليد الكهرباء في قطاع غزة محطة التوليد المحلية الكبيرة الوحيدة في فلسطين، وهي تعاني من صعوبات كثيرة. بدأت المحطة تشغيلها التجاري في عام 2004 بقدرة 140 ميجا واط. ولكنها تعمل عادة بأقل من 50% من قدرتها بسبب عدم قدرة

المؤسسات الفلسطينية على دفع التكاليف المرتفعة لوقود الديزل.

- ***توليد الكهرباء***

شركة فلسطين لتوليد الطاقة هي شركة مساهمة عامة مسجلة بموجب قوانين دولة فلسطين ويقع مكتبها الرئيسي في مدينة رام الله.

وقد أبرمت الشركة اتفاقية تنفيذ مع حكومة دولة فلسطين لتطوير وتصميم وهندسة وبناء وتمويل وتشغيل محطة توليد مستقلة تعمل بتوربين الغاز ذو الدورة المركبة بقدرة 455 ميجا واط في محافظة جنين في الجزء الشمالي من الضفة الغربية. كما أنها وقعت على النموذج المتفق عليه لاتفاقية شراء الطاقة مع الشركة الفلسطينية لنقل الكهرباء. بالإضافة إلى ذلك، وقعت شركة فلسطين لتوليد الطاقة على خطاب نوايا مع شركة تطوير حقل غزة مارين للغاز الطبيعي لتزويد المشروع بالغاز الطبيعي على المدى الطويل من خلال اتفاقية لبيع وشراء الغاز على المدى الطويل.

من المتوقع أن يبدأ بناء محطة جنين التابعة لشركة فلسطين لتوليد الطاقة في عام 2019 على أن يكون التاريخ المستهدف للتشغيل التجاري في عام 2021. وقد أتمت الشركة عملية الاستحواذ على أرض المشروع في محافظة جنين في الجلمة المجاورة لمنطقة جنين الصناعية الحرة بمساحة إجمالية تقارب 148,300 متر مربع.

من المتوقع أن توفر محطة توليد الطاقة في جنين حوالي 40% من احتياجات فلسطين السنوية من الكهرباء في كل من الضفة الغربية وغزة بقدرة إنتاجية سنوية إجمالية تبلغ حوالي 3,700 جيجا وات ساعة، مما سيقلل إلى حد كبير من الاعتماد على مصادر الطاقة المستوردة.

- ***شركات توليد الكهرباء***

محطة توليد الكهرباء في قطاع غزة هي المحطة الوحيدة لتوليد الطاقة وتمتلكها شركة توليد الطاقة في غزة، المملوكة بدورها لشركة المقاولون المتحدون، وهي شركة إنشاءات يونانية لبنانية.

1.7.2. الإمدادات

- ***النقل والتوزيع***

تمثل واردات الكهرباء من شركة الكهرباء الإسرائيلية نسبة 99% من إمدادات الكهرباء في الضفة الغربية و64% في غزة. وحتى الآن، تم توفير الطاقة الإسرائيلية عبر أكثر من 270 نقطة ربط منخفضة ومتوسطة الجهد بين إسرائيل والضفة الغربية بقدرة إجمالية تبلغ 890 ميجا واط. في غزة، توفر 10 نقاط ربط مع إسرائيل قدرة تبلغ 120 ميجا واط. ولكن انتشار نقاط الربط جعل من الصعب مراقبة تدفقات الكهرباء عبر المناطق.

بالإضافة إلى الإمدادات الإسرائيلية، تستورد كميات متواضعة من الطاقة من الأردن إلى الضفة الغربية ومن مصر إلى غزة. توفر مصر ما يصل إلى 30 ميجا واط من الكهرباء عبر ثلاث نقاط ربط جهد متوسط 33 كيلو فولت في الطرف الجنوبي من قطاع غزة. وكثيرًا ما تتعطل خطوط الكهرباء من مصر، ما يجعل الكهرباء التي تصل عبرها أقل بكثير من القدرة البالغة 30 ميجا واط. أما بالنسبة للضفة الغربية، فيمكن لشركة الكهرباء الوطنية الأردنية تزويد ما يصل إلى 20 ميجا واط من خلال خط ربط متوسط الجهد.

تعتبر محطة توليد الكهرباء في قطاع غزة محطة التوليد المحلية الكبيرة الوحيدة في فلسطين، وتبلغ قدرتها الكاملة 140 ميجا واط.

- ***شركات النقل والتوزيع***

في عام 2013، تأسست الشركة الفلسطينية لنقل الكهرباء لتكون المشتري والمشغل الوحيد لشبكة نقل الكهرباء في قطاع الطاقة الفلسطيني من أجل تقنين ترتيبات استيراد الطاقة مع إسرائيل. وعلى الرغم من أن قطاع الطاقة الفلسطيني لا يملك حتى الآن أي بنية تحتية لنقل الكهرباء، ستكون الشركة الفلسطينية لنقل الكهرباء مسؤولة عن صيانة وتشغيل المحطات الفرعية الجديدة وستكون المشتري الوحيد للطاقة المشتراة بالجملة من إسرائيل ومن أي شركات إنتاج فلسطينية مستقلة في المستقبل.

توزع الكهرباء من قبل شركات التوزيع المحلية المختلفة. وقد تم إصلاح نظام التوزيع من قبل سلطة الطاقة والموارد الطبيعية الفلسطينية وشمل ذلك دمج مئات من خدمات الكهرباء البلدية والقروية الصغيرة في ست شركات توزيع أكبر للاستفادة من وفورات الحجم. وتشمل هذه الشركات شركة توزيع الكهرباء في غزة، وشركة كهرباء الخليل، وشركة كهرباء محافظة القدس، وشركة توزيع كهرباء الشمال، وشركة كهرباء الجنوب، وشركة كهرباء منطقة طوباس. على الرغم من التقدم الكبير، يواصل عدد كبير من البلديات والمجالس القروية توزيع الطاقة بشكل مستقل، رافضًا الإلزام القانوني بدمج خدمات الكهرباء والاندماج مع شركات التوزيع. وتمثل هذه البلديات المستقلة والمجالس القروية مجتمعة ما يصل إلى 25% من إجمالي مبيعات الطاقة في الضفة الغربية.

1.7.3. الطلب

- ***استهلاك الكهرباء***

تمثل الكهرباء 27% من استهلاك الطاقة الفلسطيني ويهيمن عليها القطاع السكني. وخلال الفترة 2001-2013، نما الطلب على

الكهرباء بمعدل سنوي متوسطه 7.2%. وكان استهلاك القطاع السكني ينمو بشكل طفيف أقل من ذلك المتوسط عند 5,3%. وهذا مستوى متواضع حسب المعايير الإقليمية، حيث يقارب نصف المستويات الموجودة في دول المغرب العربي. وكان استهلاك الكهرباء غير السكني لا يذكر في أوائل عام 2000، وعلى الرغم من معدلات النمو المرتفعة التي تبلغ 13.4% سنويًا من 2001-2013، لا يزال يمثل نسبة مئوية صغيرة من إجمالي استهلاك الكهرباء نسبة إلى القطاع السكني في عام 2013.

لا تعكس المستويات الحالية من استهلاك الكهرباء مستوى الطلب الحالي. ولا يوفر استهلاك الكهرباء المرصود مستوى أساسيًا موثوقًا للطلب، لأن كمية كبيرة من الكهرباء تقدم مجانًا، بينما يوجد تقنين كبير بسبب نقص الإمدادات.

- ***تدابير ترشيد الطاقة***

تهدف الخطة الوطنية لكفاءة الطاقة إلى خفض 384 جيجا واط ساعة من إجمالي الطلب على الطاقة بحلول عام 2020، وهو ما يمثل انخفاضًا بنسبة 1% سنويًا. وتركز الخطة بشكل رئيسي على الكهرباء لأن هذا النوع من الطاقة يمثل أكبر حصة في مزيج الطاقة النهائي في فلسطين. وقد عملت سلطة الطاقة والموارد الطبيعية الفلسطينية على تنفيذ الخطة المكونة من ثلاث مراحل للفترة 2012-2020.

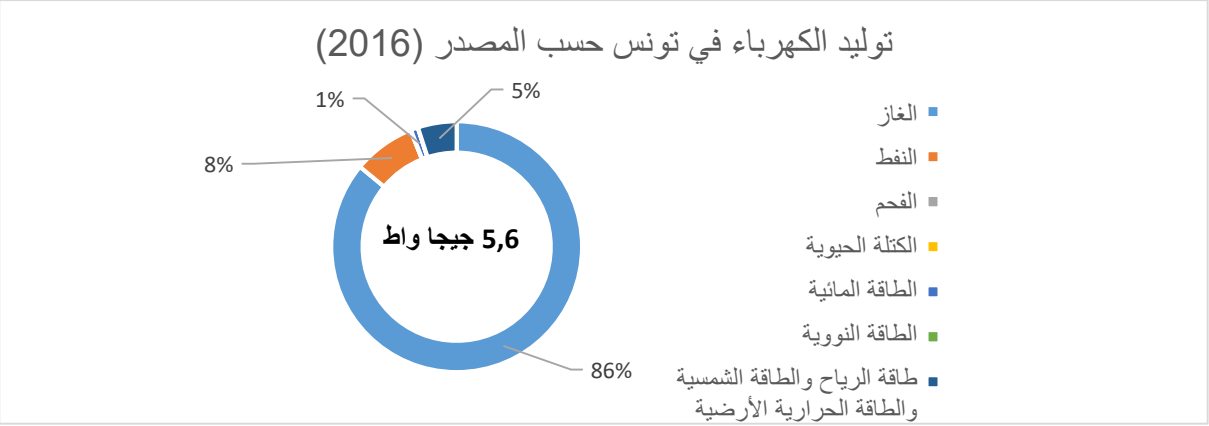
ولزيادة الترويج للاستثمار في كفاءة الطاقة، أعدت السلطة خطة أكثر طموحًا للفترة 2020-2030، هدفها المقترح هو خفض نسبة 5% من الاستهلاك المتوقع خلال فترة العشر سنوات، أو توفير إجمالي قدره 5.000 جيجا واط ساعة. ويمثل ذلك زيادة كبيرة عن وفورات 384 جيجا واط ساعة بموجب الخطة خلال الفترة الحالية 2012-2020 وتتصف التدابير المقترحة لكفاءة الطاقة بتكاليف استثمارية متواضعة نسبيًا وفترات قصيرة للحصول على المردود.

1.8.تونس

1.8.1. التوليد

- ***قدرة التوليد المركبة***

بلغت قدرة توليد الكهرباء في تونس 5,6 جيجا واط، وتمثل حصة المحطات الحرارية 5,2 ميجا واط، منها 4,9 ميجا واط من محطات تعمل على الغاز (نهاية عام 2016).



الشكل 17. قدرة توليد الكهرباء المركبة في تونس حسب المصدر (2016، %) (المصدر: ENERDATA)

- ***توليد الكهرباء***

ازداد توليد الكهرباء بسرعة بين عامي 2000 و2014 (بنسبة 5% سنويًا) واستقر عند مستوى 19,7 تيرا واط في عامي 2015 و2016. ويكاد يكون الإنتاج بأكمله من الغاز الطبيعي (96% في عام 2016).

- ***شركات توليد الكهرباء***

الشركة التونسية للكهرباء والغاز هي شركة عامة تنتج حوالي 75% من إنتاج الكهرباء في البلاد، بينما تُنتج الكمية المتبقية من قبل شركات الإنتاج المستقلة (18%) ومنتجو الطاقة الذاتية.

1.8.2. الإمدادات

- ***شركات النقل والتوزيع***

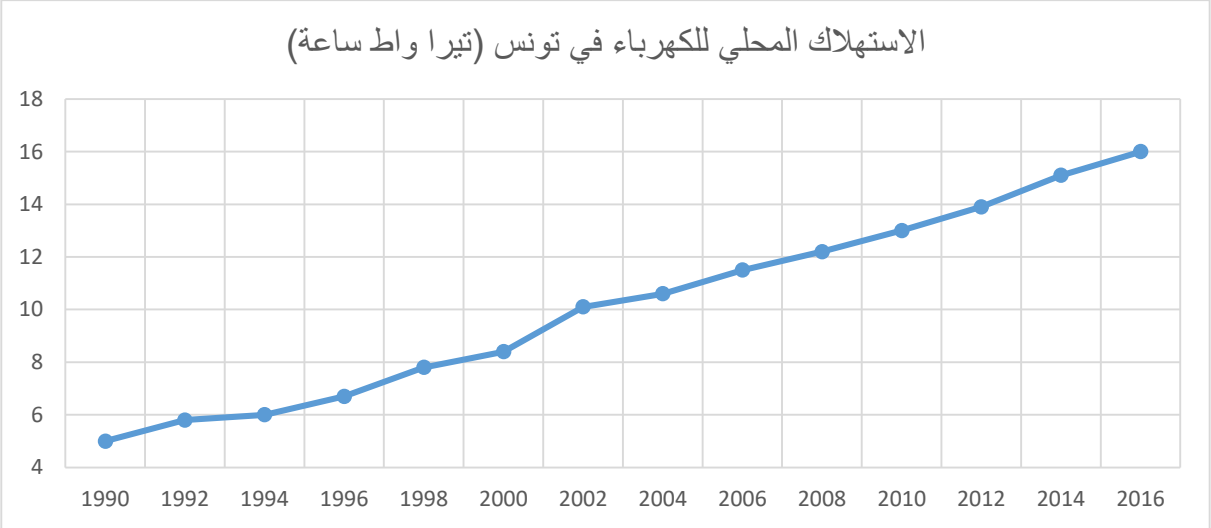
الشركة التونسية للكهرباء والغاز هي المسؤولة عن نقل الطاقة ولديها شبكة يبلغ طولها 6.535 كم بجهد يتراوح من 90 كيلو فولت إلى 400 كيلو فولت. كما تحتكر الشركة توزيع الطاقة. وتقوم الشركة باستغلال وصيانة شبكة طولها 160.102 من خطوط الجهد

المتوسط والجهد المنخفض (2016)، وتوريد الكهرباء إلى 3,8 مليون عميل (سكني وصناعي وزراعي وإداري).

1.8.3. الطلب

- ***استهلاك الكهرباء***

زاد استهلاك الكهرباء بسرعة من عام 2000 إلى عام 2015 (بحوالي 4% سنويًا) وظل مستقرًا عند حوالي 16 تيرا واط ساعة في عام 2016. يمثل القطاع الصناعي حوالي 34% من الاستهلاك، يليه القطاع السكني (30%) ثم قطاع الخدمات (27%) (2016).



الشكل 18 . استهلاك الكهرباء في تونس - تيرا واط ساعة (المصدر: ENERDATA)

- ***تدابير ترشيد الطاقة***

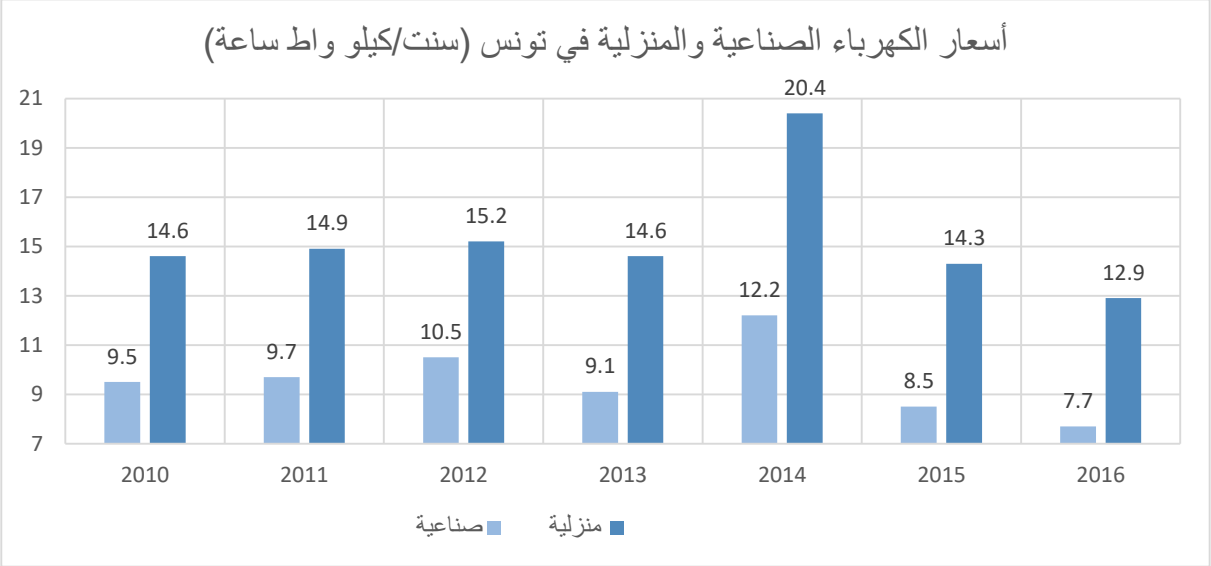
تتولى الوكالة الوطنية للتحكم في الطاقة المسؤولية عن إدارة الطاقة وتنفيذ سياسة الطاقة في مجال مصادر الطاقة المتجددة. وهي تعمل تحت إشراف وزارة الطاقة المناجم والطاقات المتجددة. كان لدى تونس أكثر برامج كفاءة الطاقة طموحًا في المنطقة. وبسبب الأزمة الاقتصادية المستمرة، تولى هذه البرامج درجة أقل من الأولوية. وقد أدى برنامج كفاءة الطاقة 2008-2011 إلى توفير في الطاقة يقدر بـ 2,75 مليون طن مكافئ نفط، أي ما يعادل 81% من الهدف.

تضع خطة الطاقة الشمسية التونسية 2016-2030 إطارًا لخفض سنوي بنسبة 3% في كثافة الطاقة وانخفاضًا بنسبة 34% في استهلاك الطاقة الأولية بحلول عام 2030.

1.8.4. الأسعار

تشمل أسعار الكهرباء رسمًا ثابتًا ورسم استهلاك الطاقة الذي يختلف تبعًا للوقت في النهار أو الليل وأوقات الذروة والجهد (مرتفع، متوسط، منخفض). وقد ظل سعر الكهرباء المنزلية مستقرًا بين عامي 2008 و2013 عند حوالي 15 سنت/كيلو واط ساعة. ولكنه ارتفع في عام 2014 إلى 20,40 سنت/كيلو واط ساعة بسبب زيادتين قررتهما الحكومة بنسبة 10% وارتفاع سعر صرف الدولار الأمريكي. ثم انخفض السعر في عامي 2015 و2016 (13 سنت/كيلو واط ساعة في عام 2016) بعد انخفاض سعر الغاز الذي يعد المصدر الرئيسي لإنتاج الكهرباء.

وللأسباب نفسها ارتفع سعر الكهرباء الصناعية من 9,1 سنت/كيلو واط ساعة في عام 2013 إلى 12,2 سنت/كيلو واط ساعة في عام 2014، أي بزيادة إجمالية نسبتها 33%. ثم انخفض إلى ما يقرب من 8 سنت/كيلو واط ساعة في عامي 2015 و2016. وفي عام 2017، خططت الحكومة لزيادة سعر الكهرباء بنسبة متوسطها 5%.



الشكل 19. أسعار الكهرباء الصناعية والمنزلية في تونس (سنت/كيلو واط ساعة) (المصدر: ENERDATA)

الملحق 2 - قائمة الاختصارات باللغة الإنجليزية

المصطلح	التعريف
ADEREE	Agence Nationale pour le Development des Energies Renouvelables et de l'Efficacité Energétique
AEC	Algerian Energy Company
ALMEE	Lebanese Association for Energy Saving & for Environment
AMEE	Moroccan Agency for Energy Efficiency
ANME	The National Agency for Energy Management
APRUE	Agency for the Promotion and the Rationalization of the Use of Energy
CEGCO	Electric Generating Company
CO_2	Carbon dioxide
CREG	Algerian Commission de Régulation de l'Électricité et du Gaz
DSP	Distribution Service Provides
EDL	Electricité Du Liban
EEHC	Egyptian Electricity Holding Company
EIJLLPST	The eight-country block interconnection project (Egypt, Iraq, Jordan, Lebanon, Libya, Palestine, Syria, and Turkey)
ELMED	Electricité Mediterranéenne
EMG	East Mediterranean Gas Company
EMRA	Electricity Market Regulatory Authority
ENTSO-E	European Network of Transmission System Operators for Electricity
ENTSO-G	European Network of Transmission System Operators for Gas
EU	European Union
EÜAŞ	Elektrik Üretim Anonim Şirketi (Electricity Generation Corporation)
FNME	National Energy Efficiency Fund
GasReg	Gas Regulatory Authority (Egypt)
GDP	Gross domestic product
GEDCO	Gaza Electricity Distribution Company
GGP	Guidelines of Good Practice
GPGC	Gaza Power Generation Company
GPP	Gaza Power Plant
GRTE	Société Algérienne de Gestion du Réseau de Transport de l'Electricité
GW	Gigawatt
GWh	Gigawatt hour
HEPCO	Hebron Electricity Distribution Company
HVDC	High-voltage direct current
IEC	Israel Electric Corporation
IPPs	Independent Power Producers
JDECO	Jerusalem District Electricity Distribution Company
JREEEF	Jordan Renewable Energy and Energy Efficiency Fund
km	Kilometer
kV	Kilovolt
kWh	Kilowatt hour
LCEC	Lebanese Center for Energy Conservation
LNG	Liquefied Natural Gas
Med-TSO	Mediterranean Transmission System Operators
MEDREG	Mediterranean Energy Regulators

المصطلح	التعريف
MEUR	Millions of Euros
MW	Megawatt
NEDCO	Northern Electricity Distribution Company
NEEAP	National Energy Efficiency Action Plan
NEPCO	National Electric Power Company
NERC	National Energy Research Centre
NREAP	National Renewable Energy Action Plan
ONEE	Office National de l'Electricité et de l'eau potable
OS	Operator of the Electric System
PCI	Projects of Common Interest
PENRA	Palestinian Energy and Natural Resources Authority
PERC	Palestinian Electricity Regulatory Council
PETL	Palestinian Electricity Transmission Company Ltd
PNME	National energy efficiency programme
PST	Plan Solaire Tunisien
RES	Renewable energy sources
SELCO	Southern Electricity Distribution Company
SEMC	Southern and Eastern Mediterranean Countries
SEPCO	Samra Electric Power Company
SPE	Sonelgaz Electricity Production
STEG	Tunisian Company for Electricity and Gas
TEAŞ	Türkiye Elektrik Üretim İletim Anonim Şirketi (Turkish Electricity Generation-Transmission Corporation)
TEDA	Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi (Turkish Electricity Distribution Corporation)
TEDCO	Tubas Electricity Distribution Company
TEİAŞ	Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi (Turkish Electricity Transmission Corporation)
TEK	Türkiye Elektrik Kurumu (Turkish Electricity Authority)
TETAŞ	Türkiye Elektrik Ticaret ve Taahhüt Anonim Şirketi (Turkish Electricity Wholesale Corporation)
TSO	Transmission System Operator
TYNDP	Ten Years Network Development Plans
TWh	Terawatt hour
US	United States