العدد: 33
التاريخ: تشرين الثاني 2025
إعداد: مديرية الدراسات الإنمائية

المركز الإستشاري للدراسات والتوثيق

المواكبة الاقتصادية

خطة العمل الوطنية للطاقة المتجددة

في لبنان 2025- 2030[1]

مستخلص

الخطة الوطنية للطاقة المتجددة في لبنان 2025- 2030 هي أحدث ما صدر عن وزارة الطاقة والمركز اللبناني لحفظ الطاقة، وقد تضمّنت تحديد الوضع الحالي للطلب على الطاقة، ووضعت أهدافًا واضحة للطاقة المتجددة للسنوات المقبلة، ورسمت خارطة طريق استراتيجية لتنفيذ هذه الأهداف على المستوى الوطني، وهي تعدّ أداة إرشادية للمستثمرين والداعمين الدوليين.

على أن هذه الخطة ليست الأولى في لبنان، فقد بدأت المبادرات الوطنية بهذا الخصوص اعتبارًا من عامي 2009 و2010، عندما قدم لبنان التزامًا طوعيًا في مؤتمرCOP15 لتحقيق 12٪ من الطاقة المتجددة بحلول 2020، ثم أُدرجت الطاقة المتجددة في ورقة سياسات قطاع الكهرباء، وعيّن المركز اللبناني للطاقة المتجددة لتطوير الاستراتيجيات وخطط العمل.

أطلقت خطة العمل الوطنية للطاقة وكفاءة الطاقة الأولى (NEEAP) بين 2011 و2015، وتضمنت 14 مبادرة للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، ليصبح لبنان وقتها أول دولة عربية تعتمد مثل هذه الخطة، أُطلق بعدها آلية التمويل من مصرف لبنان، حيث جرى استثمار أكثر من 600 مليون دولار في مشاريع الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة حتى عام 2020.

أما في خطة الطاقة المتجددة الحالية فقد جرى وضع سيناريوهات متشائمة وأخرى واقعية وثالثة تفاؤلية، حيث وصلت الطاقة المتجددة الفعلية إلى 7.31 ٪ من الاستهلاك الإجمالي للطاقة، بعد تنفيذ 92 ميغاوات من الطاقة الشمسية الموزّعة، وتركيب 735,401 متر مربّع من سخّانات المياه الشمسية، وإنتاج 282 ميغاوات من الطاقة الكهرومائية، إلى جانب مشاريع محدودة في الطاقة الحرارية الحيوية والجيوحرارية.

[1]- دراسة صادرة عن وزارة الطاقة والمياه والمركز اللبناني لحفظ الطاقة- أيلول 2025.

لقد أظهرت التطورات الاقتصادية بين عامي 2018 – 2019 واتجاه الأُسر نحو استخدام الطاقة الشمسية إمكانية الوصول إلى 30 ٪ من الكهرباء من مصادر متجددة بحلول 2030. وقد تبنّت الحكومة رسميًا هذا الهدف وذلك بعدما شهدت السنوات 2020 – 2023 طفرة في هذا المجال بعد انتشارها العشوائي على أسطح المنازل، وكان ذلك نتيجة انهيار مؤسسة كهرباء لبنان وإلغاء الدعم، ما أدى إلى وصول حصة الطاقة الشمسية وحدها في نهاية عام 2024 إلى 16.8٪ من إجمالي الطاقة المستخدمة في لبنان.

وخلال الفترة نفسها، ارتفعت حصة الطاقة المتجددة – وحدها- من 2.6 ٪ إلى 20.4 ٪، مع زيادة إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية الموزعة من 56 ميغاوات عام 2018 إلى 1,081 ميغاوات عام 2023، وارتفاع إجمالي الطاقة المتجددة من 345 ميغاوات إلى 1,370 ميغاوات، بينما بلغ الطلب الكلي 16,775 ميغاوات ساعة.

من هنا فإن هذه الخطة المدعومة ماليًا وفنيًا من المملكة المتحدة ومنظمات دولية تقدّم رؤية شاملة لتحقيق هدف هو الوصول إلى 30 ٪ بحلول عام 2030 من الطاقة المتجددة (بكافة أنواعها) مع تركيز على التقنيات الحديثة، والاستثمارات، والسياسات القانونية والتنظيمية لضمان تحقيق الأهداف بكفاءة واستدامة، وهي لذلك تعتمد على رسم خارطة سياسات تستند إلى التكنولوجيا المتجددة، لتكون حجر الزاوية في عملية التعافي وبناء المرونة الوطنية، مع اعتبار سنة الأساس 2018. ووفق التقديرات من المتوقع أن ينمو استهلاك الكهرباء بمعدل 3٪ سنويًا، أي ما يعادل 2230 ميغاواط / ساعة من الطاقة الشمسية و1000 ميغاواط من طاقة الرياح و112 ميغاواط من الطاقة الكهرومائية.

تجدر الإشارة إلى أن التراخيص الـ 11 المعطاة للقطاع الخاص لإنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية قد تعطّل تنفيذها بسبب تعطل التمويل مما دفع العديد من أصحاب التراخيص إلى بيع عدد من هذه الرخص لشركات لديها تمويل كبير مثل Total وCGM.

من هنا يبدو أن نجاح الخطة – مثل سابقاتها- لا يعتمد على توفّر التمويل المطلوب فقط بقدر يحتاج إلى جملة من الإصلاحات والمبادرات الحكومية، منها:

- إنشاء الهيئة الناظمة لقطاع الكهرباء.
- تطبيق قانون الكهرباء 462/ 2002 وقانون إنتاج الطاقة المتجددة الموزعة رقم 318 الصادر في 28 كانون الأول 2023، الذي ينظم إنتاج الكهرباء من مصادر غير أحفورية بقدرة فردية لا تتجاوز 10 ميغاواط لكل نظام.
- وضع الأسس المناسبة التي تسمح بالاعتماد على الشراكة بين القطاعين العام والخاص لا باعتبارها مجرّد آلية تمويل بديلة، بل بالنظر إليها كتقنية متميّزة تقوم على التعاون البنّاء بين الدولة

والقطاع الخاص لتحقيق المنفعة المشتركة، لأنها تسمح بالمشاركة في التشغيل والتمويل والإدارة، من دون أن تتخلى الدولة عن ملكيتها أو دورها الرقابي.

وفي ما يلي عرض لأبرز ما تضمنته خطة العمل الوطنية للطاقة المتجددة في لبنان 2025- 2030:

المقدمة والرؤية الاستراتيجية

تُعدّ خطة العمل الوطنية للطاقة المتجددة 2025-2030 NREAP[2] وثيقةً حول أبرز سياسات العمل التي تُمثل التزام لبنان الأكثر حسمًا للتغلب على أزمة الطاقة المستمرة والانتقال نحو مستقبل طاقة مستدامة. طوّر المركز اللبناني لحفظ الطاقة (LCEC) ووزارة الطاقة والمياه (MEW) هذه الخطة، وقد ظهرت باعتبارها استجابة لظروف وطنية غير مسبوقة بعد الانهيار الاجتماعي والاقتصادي الحاد، وبعد جائحة كوفيد-19، ونشوء حالة من عدم الاستقرار المحلي والإقليمي. إنّ الهدف الشامل المستند إلى المراجع القانونية النافذة، هو التحوّل باتجاه أن يكون 30٪ من استهلاك الكهرباء من مصادر الطاقة المُتجدّدة بحلول عام 2030، وهو هدفٌ وُضع في البداية في تقرير "آفاق الطاقة المُتجدّدة في لبنان" بالتعاون مع الوكالة الدولية للطاقة المُتجدّدة (IRENA). تطرح هذه الدراسة خارطة طريق للسياسات والتدابير الإلزامية المطلوبة لتسريع الاعتماد على تقنيات الطاقة المتجددة ولتعزيز استدامة قطاع الطاقة وتبنّي آليات التنمية المستدامة.

يتجاوز طموح هذه الخطة مجرد تحقيق زيادة ما في النسب المئوية، فتطرح تصورًا لتحوّل هيكلي جذري في قطاع الطاقة: من نموذج مركزي، غير كفؤ، ومُلوِّث يعتمد على الوقود الأحفوري المستورد، إلى نظام طاقة لامركزي، نظيف، ذكي، ومرن. ويُعدّ هذا التحوّل رافعةً أساسيةً للتعافي الاقتصادي الوطني، وحافزًا لخلق فرص العمل، ووسيلةً ناجعة لتعزيز أمن الطاقة، ومساهمة حيوية في جهود التخفيف من آثار تغير المناخ العالمي.

تُمثّل خطة العمل الوطنية للطاقة المتجددة في لبنان (NREAP) خارطة طريق تقنية وبيانًا للنوايا السياسية، مؤكدةً أن الطاقة المتجددة لا غنى عنها في مسيرة لبنان نحو الازدهار والاستقرار، واستعادة مكانته كمركز للتميّز في العالم العربي. وذلك بالنظر لما شهده من زيادة ملحوظة في الطلب على الكهرباء والطاقة بين عامي 2019- 2020 كانت مصحوبة بنمو سكاني سريع ساهم فيه: تفاقم الأزمات الاقتصادية والمالية المفاجئة وتأثيرها المباشر في القطاع، وجائحة كورونا وانتقال أعداد كبيرة من اللاجئين السوريين إلى الأراضي اللبنانية.

[2] - National Renewable Energy Action Plan (NREAP).

أولًا: التوازن المحلي للطاقة وتوقّعاته 2018- 2030

1- أزمة الطاقة في لبنان

يعاني قطاع الطاقة في لبنان من خللٍ عميق، فعلى مدى عقود فشلت مؤسسة كهرباء لبنان، المملوكة من الدولة في توفير الكهرباء على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع مما أدى إلى الاعتماد بشكل كبير على سوقٍ مترامية الأطراف وغير منظمة لمولدات الديزل الخاصة. لكن مع الوقت أصبح هذا النظام المزدوج مكلفًا للغاية ومضرًا بالبيئة وذا تأثير سلبي اجتماعيًا، إذ بات يُستنزف مليارات الدولارات من الاقتصاد ويُثقل كاهل المواطنين والشركات بتكاليف طاقة باهظة. ونتيجة لهذا الوضع غير المستقر واجه قطاع الكهرباء تحديات كبيرة.

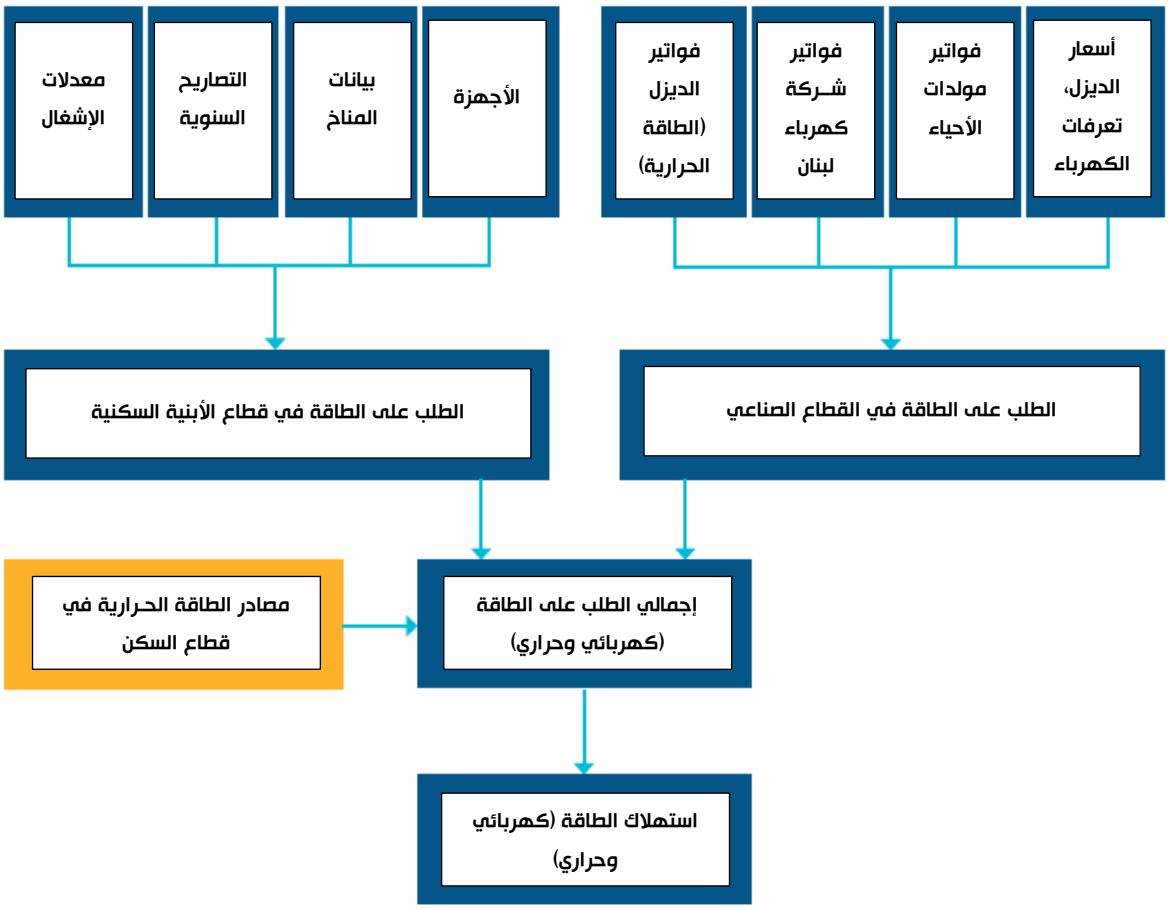
تفاقمت أزمة قطاع الكهرباء بشكل كبير وملحوظ بعد عام 2019 بسبب الانهيار الاقتصادي واستنفاد القدرة الشرائية للوقود لدى مؤسسة كهرباء لبنان بالتزامن مع قرار وزارة الطاقة والمياه إلغاء دعم الوقود، خاصة وأن الفاتورة النفطية التي يذهب أكثر من نصفها لتمويل إنتاج الطاقة، البالغ نحو 4.1 مليارات دولار أو ما يساوي 16٪ من الناتج المحلي الإجمالي، مع العلم أن كلفة الكهرباء من المصادر الرسمية هي من بين الأغلى في المحيط الإقليمي، إذ يُباع الكيلوواط بنحو 27 سنتًا.

ساهمت إجراءات الدعم المؤقت من العراق وإصلاحات التعرفة اللاحقة في تحسين الإمداد بشكل طفيف إلى ما يقرب من 4-6 ساعات يوميًا، وذلك بعدما وصل الانخفاض الحاد في إمدادات الكهرباء عبر الشبكة إلى تأمين ساعة واحدة يوميًا بين أعوام 2021، - 2024. كما ساهم أكثر من 7000 مولّد في الأحياء المختلفة في تأمين القسم الأكبر للطلب على الطاقة، لكن بالرغم من هذا كله كانت أنظمة الإمداد بالطاقة لا تزال غير كافية لتأمين إمدادات مستدامة وثابتة من الطاقة ومتساوية لكل المناطق اللبنانية، وقد كان هذا الفشل الكارثي بمثابة محفّز غير محسوب دفع المواطنين معه إلى تبنّي حلول بديلة في مجال الطاقة الشمسية اللامركزية، بحتى أن إسهام الطاقة المتجددة بلغ في عام 2020 نحو 21٪ من إجمالي الطاقة المزودة.

وبالرغم من تصدّر الحُجة المالية لخفض كلفة الطاقة باستخدام الألواح الشمسية على أسطح الأبنية، ومع ازدياد أعمال التركيب العشوائي والفوضوي غير المسبوق، فقد لحظت خطة العمل الوطنية للطاقة المتجددة لزوم الاستفادة من هذا الزخم الشعبي وتوجيهه نحو انتقال وطني شامل ومنظم للطاقة.

تجدر الإشارة إلى أن هذه الدراسة استندت في تقديرات إجمالي الطلب الوطني على الطاقة على بيانات جمع استهلاك القطاع الصناعي وقطاع البناء فقط (لم يتم تنفيذ تقديرات بخصوص باقي القطاعات).

ويظهر الرسم البياني التالي ملخص المنهجية المتبعة لاحتساب الطلب على الطاقة:



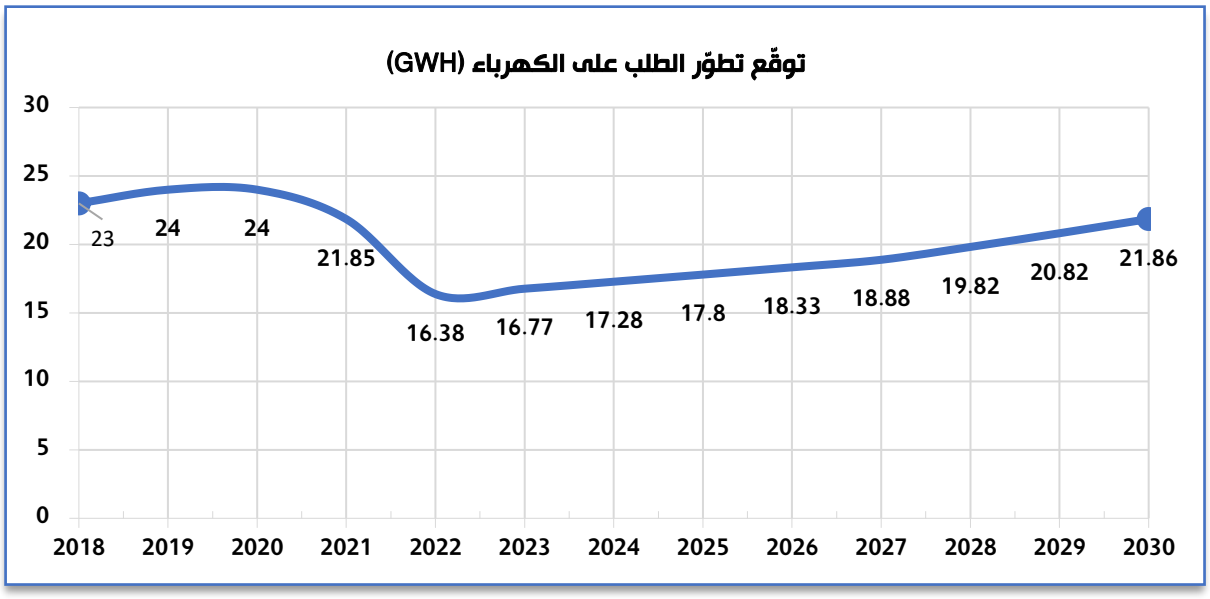
2- الأساس المرجعي والمنهجية

لضمان دقة التقديرات، اعتمدت خطة العمل الوطنية للطاقة المتجددة عام 2018 كعام مرجعي، إذ يمثل هذا التاريخ آخر فترة من "الوضع الطبيعي" النسبي قبل التأثير الكامل للأزمة الاقتصادية.

أمكن تلخيص الوضع في ذلك العام على النحو الآتي:

واقع العرض والطلب	جيغاواط ساعة	ملاحظات
إجمالي الطلب على الكهرباء	~22,880	
إمدادات مؤسسة كهرباء لبنان	~15,400	
فجوة العرض والطلب	~7,480	يتم سدادها بواسطة المولّدات الخاصة
إجمالي الطلب على الطاقة الشمسية	~7,632	للتدفئة والعمليات الصناعية

لذلك فإن المنهجية المعتمدة سوف تتضمن تحليلًا مفصلًا لاستهلاك الطاقة لكل قطاع على حدة، ولكل نوع وقود على حدة، وستعتمد على مطابقة بيانات الطلب مع إحصاءات استيراد الوقود الصادرة عن المديرية العامة للنفط، وستستند في الوقت عينه إلى توقّعات الطلب المستقبلي على إجمالي الطاقة التي تتوقّع نموًا سنويًا بنسبة 3٪ للفترة 2024-2027، على أن يرتفع الطلب إلى 5٪ للفترة بين 2028-2030 مع توقّع تعافي الاقتصاد، لكن من المتوقّع أن يؤدي الترشيد المفترض على الكهرباء إلى أن يبلغ الطلب حوالي 21,856 جيغاواط/ساعة بحلول عام 2030. (انظر الرسم البياني المرفق).



ثانيًا: الوضع الحالي للطاقة المتجددة (2024/2023)

هدفت خطة العمل الوطنية للطاقة المتجددة للفترة 2016-2020 للوصول بنسبة الطاقة المتجددة إلى 12٪ من مزيج مصادر الطاقة الإجمالي بحلول عام 2020، لكن الإنجاز الفعلي وصل إلى 7.31٪ فقط، مما يسلّط الضوء على العوائق الكبيرة التي استمرت حتى قبل الأزمة الحالية. وفي ما خصّ الطاقة الشمسية فهي تستخدم في عدد من أنظمة الاستخدام المحلي خاصة في الأبنية السكنية لاحتياجات الأسر المباشرة من الإنارة أو التدفئة أو كمصدر أساسي للمياه الساخنة باستخدام السخانات الخاصة، أما في المرافق العامة فلا يزال استخدام الطاقة الشمسية محدودًا إلى حد بعيد. وقد أمكن تلخيص الواقع الحالي للطاقة المتجددة في لبنان كما يلي:

- الطاقة الشمسية الكهروضوئية PV: بالرغم من ضعف التشريعات المواكِبة، جرى تحقيق تقدم كبير، وإن كان غير متساو، في نشر أنظمة الطاقة المتجددة، إذ ارتفعت السعة التراكمية المُركّبة لهذه الطاقة بشكل كبير من 92 ميغاواط عام 2020 إلى أكثر من 1081 ميغاواط بنهاية عام 2023. ومن أهم سماتها التكامل العالي لأنظمة تخزين البطاريات، الموجودة في حوالي 65٪ من الأنظمة الجديدة، مما يعكس

الرغبة في تحقيق استقلالية الطاقة بدلًا من مجرد توفير الفواتير. وبحلول عام 2022، بلغت مساهمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية حوالي 13٪ من إجمالي توليد الكهرباء.

- سخّانات المياه الشمسية: يُعدّ لبنان رائدًا على المستوى العالمي من حيث نصيب الفرد في هذا المجال (المرتبة الرابعة عشرة عالميًا) بمعدل 101.23 كيلو واط حرارية لكل 1000 نسمة، وقد بلغت المساحة التراكمية المُركّبة المثبتة 909,070 مترًا مربعًا بنهاية عام 2022، مع زيادة سنوية قياسية بلغت 145٪، ويُعزى هذا الانتعاش في سوق السخّانات إلى ارتفاع تكلفة الوقود البديل للتدفئة.
- الطاقة الكهرومائية: تُعدّ مصدر الطاقة المتجددة التقليدي، بسعة مُركّبة تبلغ 282 ميغاواط. ومع ذلك، يتفاوت إنتاجها بشكل كبير بسبب ندرة المياه، إذ لم يتجاوز إنتاجها 517 جيغاواط/ساعة عام 2023. من المُخطّط الوصول إلى إنتاج جديد لكن محدود، يعتمد على سد جنّة (100 ميغاواط) وإعادة تأهيل المحطات القديمة.
- الطاقة الشمسية لتوليد الكهرباء باستخدام الشبكة العامة الوطنية: وهو مشروع كانت قد وُقِّعت اتفاقياته الأولية لتوليد 165 ميغاواط من الطاقة المتجددة من 11 مشروعًا في أيار 2023 وبقدرة تخزين صل إلى 300 ميغاواط، لكن الانهيار المالي وعوائق إدارية وقانونية أخرى جعلت من إجراء مناقصة أكبر مشروع للطاقة الشمسية في لبنان هدفًا معلقًا وبعيد المنال حتى إشعار آخر. وقد حُدّدت التعرفة وقتها بما يتراوح بين 5.7- 6.27 سنتًا أميركيًا/ كيلو واط ساعة، لكن مع ذلك لا تزال جميع هذه المشاريع متوقفة لصعوبات تمويلية.
- طاقة الرياح: وهي واحدة من أكبر المشاريع الضخمة المتوقفة في لبنان، إذ كانت قد وُقِّعت ثلاث اتفاقيات لتوليد 226 ميغاواط من طاقة الرياح وشرائها لصالح شركة كهرباء لبنان في منطقة عكار عام 2018. ورغم نجاح عملية الشراء في البداية، تعطّلت المشاريع بسبب الظروف الاقتصادية العامة وعدم القدرة على تأمين التمويل. وتم لاحقًا تعليق مناقصة أخرى لتوليد ما بين 400 و600 ميغاواط. وكان متوقّعًا أن تشتري مؤسسة كهرباء لبنان الكيلو واط/ ساعة بـ 10.4$ خلال السنوات الأولى لبدء المشروع، على أن تنخفض تدريجيًا لتصل إلى 9.6$ في وقت لاحق.
- الطاقة الحيوية: لا يزال هذا القطاع ناشئًا في لبنان وكان من المقرّر إقامة محطتين لتحويل النفايات إلى طاقة تعمل بقدرة 7 ميغاواط في مطمر الناعمة قبل إغلاق المطمر. يعاني هذا القطاع من ضعف القبول الاجتماعي، وعدم فرز النفايات من المصدر بالطريقة المناسبة، وعدم وضوح المسؤولية المؤسسية.
- الطاقة الشمسية المركّزة (CSP) والطاقة الحرارية الأرضية: لم تُطوّر بعد في لبنان، وسبق أن أُجريت دراسة جدوى لمحطة طاقة شمسية مركزة بقدرة 50-70 ميغاواط في الهرمل تتضمن 7.5 ساعة من التخزين، لكن تكلفتها المرتفعة أدّت إلى توقفها بالكامل. وجرى درس إمكانية إقامة محطتين أخرتين في القاع

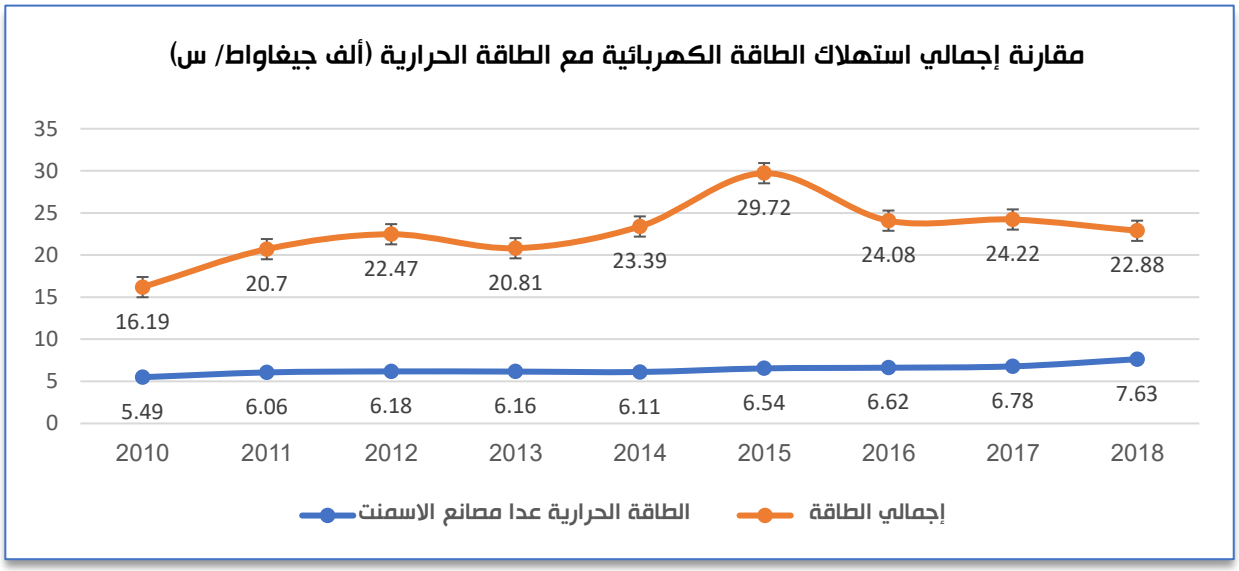
ورأس بعلبك، لكن الدراسات التفصيلية أظهرت أن الطاقة الشمسية المركّزة لا تزال حلًا مكلفًا في الوقت الحالي.

- الطاقة الحرارية الأرضية: وهي تقنية لا تزال تواجه عدة عوائق في لبنان أبرزها ارتفاع تكاليف التطوير ومحدودية المواقع المناسبة وتعقيد التقنية وتشمل العوائق أيضًا محدودية وضوح الموارد ومتطلبات تراخيص الحفر.

ويظهر الجدول التالي الوضع الحالي والمتوقّع بحسب تقنيات الطاقة المتجددة في لبنان اعتبارًا من العام 2018 (جيغاواط ساعة):

العام	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
الطاقة الشمسية الموزعة	85	112	133	309	1,262	1,550	1,706
الطاقة الكهرو- مائية	347	968	1,019	576	722	517	517
البيوغاز	83	35	22	-	-	-	-
إجمالي الطاقة المتجددة	515	1,115	1,173	885	1,984	672	2,223
إجمالي الطلب	22,880	23,566	24,273	21,846	16,385	16,775	17,278
التزود الحالي بالطاقة	21,127	20,066	21,104	14,283	10,159	10,134	10,290
نسبة الطاقة المتجددة من إجمالي التزود الحالي	٪2.6	٪5.6	٪5.6	٪6.2	٪19.5	٪20.4	٪21.6
الطاقة المولدة من السخانات الشمسية	373	395	408	436	505	561	غير محدد

ويوضح الرسم البياني التالي استهلاك الطاقة الكهربائية بين عامي 2010 - 2018 حيث بلغ إجمالي استهلاك الكهرباء حوالي 22.88 جيغا بينما بلغ الاستهلاك الحراري 7.632 جيغا (33.3٪).



ثالثًا: تعدد التحديات التي تواجه قطاع الطاقة المتجددة في لبنان

1- العوائق القانونية والتنظيمية والمؤسسية

يضع برنامج العمل الوطني للطاقة المتجددة تشخيصًا واضحًا للتحديات التنظيمية والقانونية والإدارية التي تعيق تطور تنفيذ مشاريع الطاقة المتجددة وأهمها:

- عدم تطبيق القانون رقم **2002/462** لأكثر من عقدين وهو ما يُعدّ من أبرز الإخفاقات في المجال التشريعي، إذ ينصّ هذا القانون على تفكيك مراحل عمل مؤسسة كهرباء لبنان (النقل، الإنتاج، التوزيع)، وإنشاء هيئة ناظمة مستقلة للكهرباء، وإنشاء سوق تنافسية. تعتمد عملية الترخيص في الوقت الحالي على تعديلات مؤقتة للقانون، أغلبها مسيس وغير متوقّع، إذ يتغير غالبًا بتغيّر الوزراء. ويُعدّ قانون الطاقة المتجددة اللامركزي الجديد (**2023/318**)، الذي يُقنّن القياس الصافي للطاقة وتداولها بين الأطراف المستفيدة خطوةً هامةً إلى الأمام، إلا أن فاعليته الكاملة تتوقف على إنشاء الهيئة الناظمة.
- نقاط الضعف المؤسسية وفجواتها: إذ تفتقر المؤسسات العامة بما في ذلك وزارة الطاقة والمياه ومؤسسة كهرباء لبنان، إلى الموظفين الفنيين والاختصاصيين العاملين بدوام كامل واللازمين لإدارة مشاريع الطاقة المتجددة المعقدة. وبسبب أزمة الملاءة المالية لمؤسسة كهرباء لبنان - باعتبارها المشتري الوحيد للطاقة من محطات توليد الطاقة المستقلة-، فإن إفلاس مؤسسة كهرباء لبنان المالي – غير المعلن- والديون الضخمة المترتبة عليها التي تمثل ما يقرب من نصف العجز المالي الوطني، يجعلها طرفًا غير موثوق به من قِبل المستثمرين.

2- العوائق الاقتصادية والتكنولوجية والاجتماعية

- شكّل انهيار الليرة اللبنانية وعجز الحكومة عن ضمان سداد اتفاقيات شراء الوقود بالدولار الأميركي عائقًا رئيسيًا أمام تطور قطاع الطاقة، وحتى عند السداد بالدولار الأميركي كانت القيود المفروضة على تحويل الأموال إلى الخارج تمنع المستثمرين من خدمة ديونهم أو تحويل أرباحهم إلى لبنان. وأدى تخلّف الدولة عن سداد ديونها عام **2020** إلى تدمير جدارتها الائتمانية دوليًا، مما جعل الضمانات السيادية - الضرورية لتمويل المشاريع- عديمة القيمة تقريبًا. وقد ساهم الجمع بين إفلاس مؤسسة كهرباء لبنان ومخاطر العملة وعدم الاستقرار السياسي في جعل مشاريع الطاقة المتجددة واسعة النطاق غير قابلة للتمويل في ظل الظروف الراهنة.
- أما من الناحية التكنولوجية فيمكن تصنيف الشبكة الوطنية باعتبارها من الشبكات القديمة، وهي تفتقر إلى أنظمة التحكم الحديثة، وقد تفاقمت أزمة المراقبة على الشبكة بسبب تدمير مركز التحكّم الوطني في انفجار مرفأ بيروت عام **2020** بحيث باتت غير قادرة على التعامل مع استقبال الطاقة المتجددة على نطاق واسع. وساهم غياب أكواد الشبكة للطاقة الشمسية الكهروضوئية، وتراجع سوق الخدمات

المساعدة (الاحتياطيات الدوارة والتخزين) في تفاقم العقبات التقنية التي تسمح باستقبال الطاقة المتجددة وإعادة توزيعها.

- من جهة أخرى تواجه المشاريع الكبيرة تحديات تأمين الأراضي المناسبة لإنشائها على الأملاك العامة، كما إنها غالبًا ما توَاجه خطط تمركز مشاريع الطاقة المتجددة لمزارع الرياح بالنظر إلى بروتوكولات مسارات هجرة الطيور الموقعة دوليًا والتي تتطلب مسبقًا تنفيذ دراسات قد تكون معقدة وتستغرق وقتًا طويلًا.

رابعًا: السيناريوهات المتوقّعة للطاقة المتجددة لعام 2030

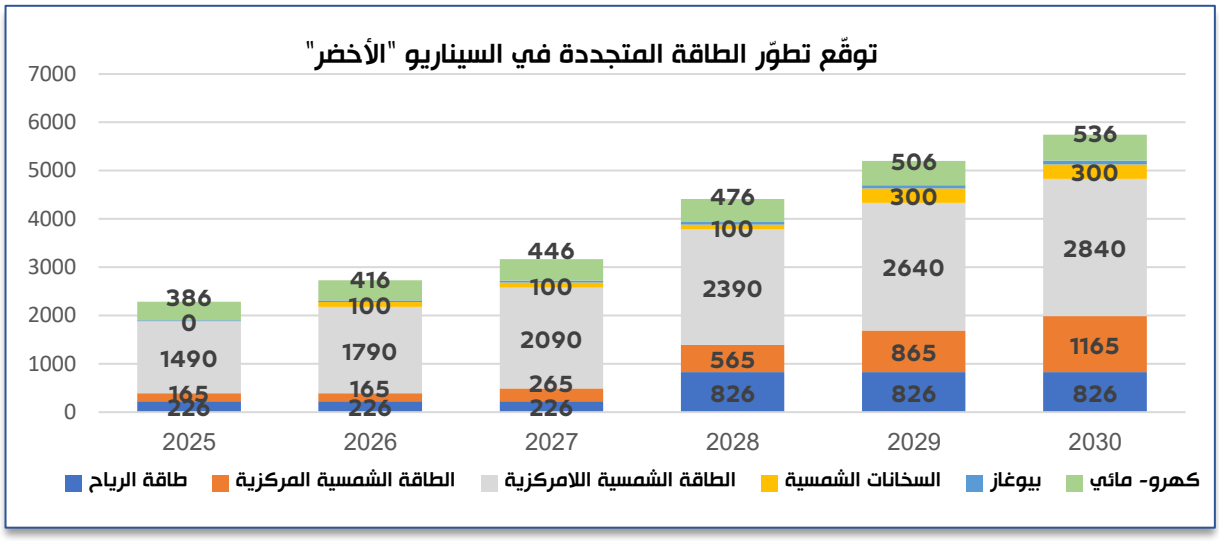
حددت خطة العمل الوطنية للطاقة المتجددة ثلاثة سيناريوهات مفصلة، وقدمت عددًا من الاحتمالات المستقبلية. ويُعتبر سيناريو "الثورة الخضراء" المسار الطموح المُوصى به، لكنه مسار لا يمكن تحقيقه إلا بعد إجراء إصلاحات شاملة ودعم دولي.

1- سيناريو "الثورة الخضراء": انتعاش كبير يؤدي إلى التنفيذ الكامل للمشاريع المخطط لها: المتطلبات الأساسية: إصلاحات مالية كلية ناجحة، وإنشاء الهيئة الناظمة لقطاع الكهرباء، وتفكيك مراحل عمل مؤسسة كهرباء لبنان، ووضع مجموعة من الضمانات السيادية بما يضمن عودة المستثمرين الدوليين، بما من شأنه استعادة ثقة القطاع الخاص باعتباره المساهم الأساسي في عملية التمويل. سوف يؤدي هذا السيناريو إلى وضع لبنان في موقع الريادة الإقليمية في مجال الطاقة المتجددة، ويمكّنه من فتح الباب أمام فوائد اقتصادية وبيئية واجتماعية كبيرة. أما النتيجة المتوقّعة لعام 2030 فهي:

- توليد نحو 11,735 جيغاواط ساعة من الطاقة المتجددة، وهو ما يلبي 54٪ من الطلب الوطني المتوقّع على الكهرباء، فيما القدرة التراكمية المركبة ستكون بحدود 5,742 ميغاواط.
- أما إضافات الطاقة الإنتاجية المتجددة المتوقّعة عام 2030 فستبدو كما في الجدول التالي:

نوع الطاقة	ميغاواط	ملاحظات
طاقة الرياح	826	226 ميغاواط بحلول عام 2025؛ + 600 ميغاواط بحلول عام 2028
الطاقة الشمسية الكهروضوئية	1,165	مع إضافات سنوية تدريجية
الطاقة الشمسية على الشبكة العامة	2,840	مع استمرار النمو القوي
الطاقة الكهرومائية	536	+254 ميغاواط من المحطات الجديدة وإعادة التأهيل
الطاقة الشمسية المركّزة	300	100 ميغاواط بحلول عام 2026 + 200 ميغاواط بحلول عام 2029
الطاقة الحيوية	75	مع إضافات تدريجية

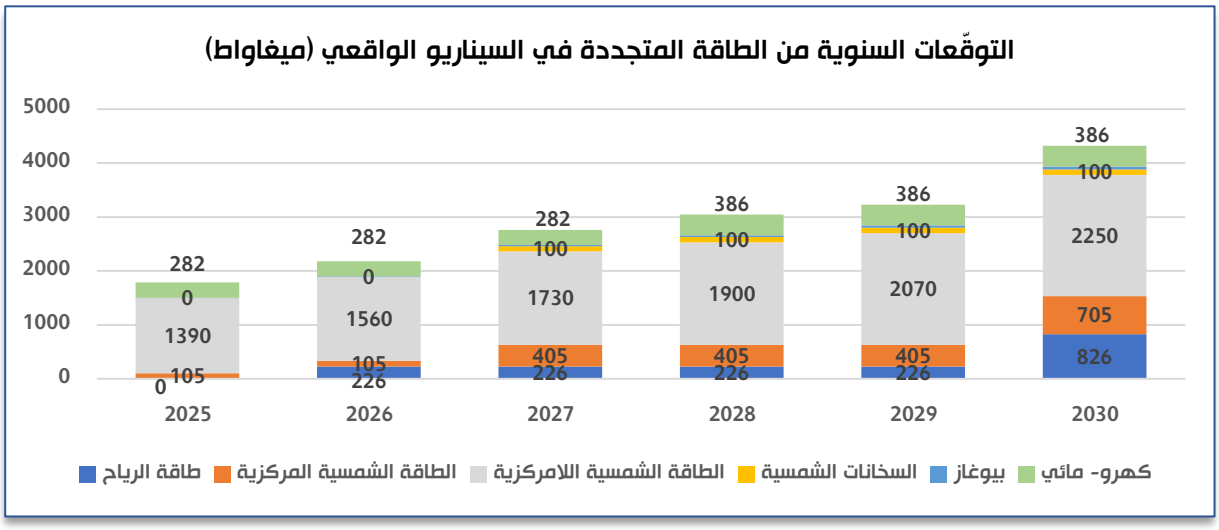
ويُظهر الرسم البياني التالي توقّع تطوّر الطاقة المتجددة استنادًا إلى هذا السيناريو



2- **السيناريو الثاني: "الواقعي"**: مشاريع التقدّم المقبول الأكثر اعتدالًا من السيناريو الأول وهو سيناريو متفائل يعني وجود إصلاحات تدريجية لكن متأخرة تستند إلى دعم دولي جزئي، وهو ما يمكّنه من إحراز تقدم ما، لكن ليس على النحو الأمثل، بحيث تكون النتيجة المتوقّعة لعام 2030 توليد 8,998 جيغاواط/ ساعة من الطاقة المتجددة، بما يلبي نحو 40٪ من الطلب على الكهرباء.

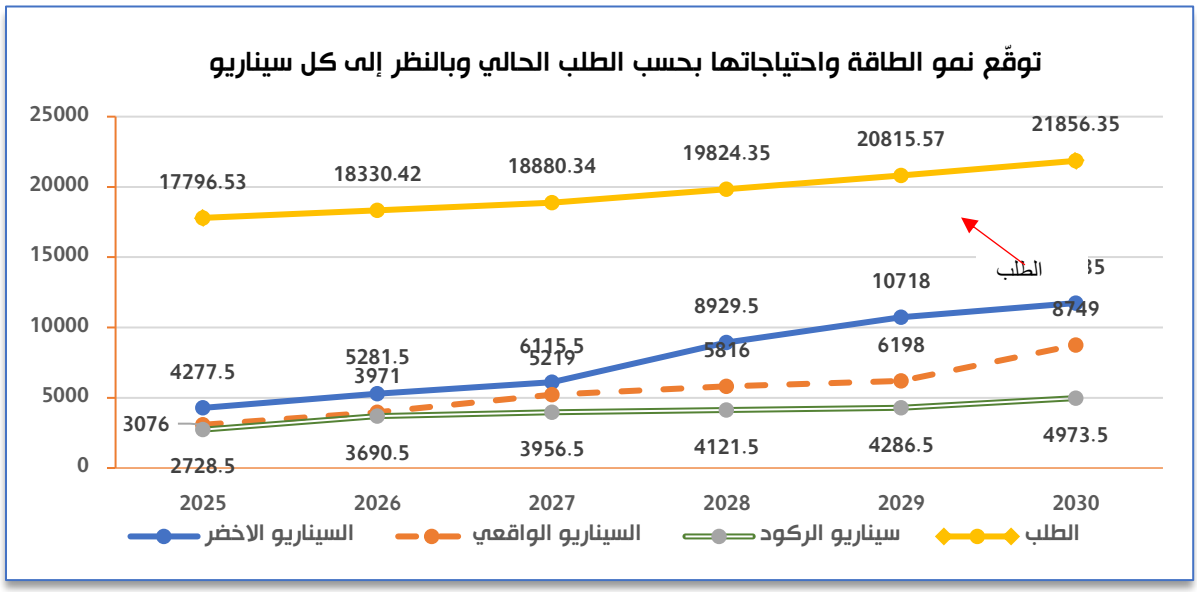
يقود هذا السيناريو إلى القول بأن القدرة التراكمية المركّبة بحلول عام 2030 ستكون بحدود 4,320 ميغاواط، ومع تأخر إضافة طاقة الرياح بقدرة 600 ميجاواط حتى عام 2030، واقتصار الطاقة الشمسية المركّزة على 100 ميجاواط، سوف تنمو الطاقة الشمسية الكهروضوئية الموزّعة بوتيرة أكثر اعتدالًا. لذا يمثّل هذا السيناريو نتيجة معقولة، لكنها سوف تبقى دون المستوى الأمثل المطلوب لنهوض اقتصاد لبنان.

ويُظهر الرسم البياني التالي توقّع تطور الطاقة المتجددة استنادًا لهذا السيناريو:



3- **السيناريو الثالث: "الركود"** ويعني غياب الإصلاحات بالتزامن مع تدهور سريع في الوضع الاقتصادي الكلي. هو سيناريو استمرار الوضع الراهن، حيث لا إصلاحات جوهرية في القطاع، ويترافق السيناريو مع شلل سياسي واقتصادي مستمر. ففي عام 2030 يُتوقّع- بالنظر لهذا السيناريو- توليد 4,974 جيغاواط /ساعة من إجمالي الطاقة المتجددة، وهو ما سيلبّي 23٪ فقط من الطلب على الكهرباء. ويُتوقّع أن تصبح القدرة التراكمية المركّبة نحو 2,723 ميغاواط. وبغياب الاستفادة الكاملة من النمو المفترض والممكن من الطاقة الشمسية الكهروضوئية اللامركزية ومن طاقة الرياح المرخصة وغير المستخدمة (226 ميغاواط) والطاقة الشمسية المخطط لوصلها إلى الشبكة العامة (405 ميغاواط). سوف يحكم هذا السيناريو على لبنان بفقر طاقوي ممتد وركود اقتصادي وتدهور بيئي وإفشال متوقّع في تشغيل واستدامة المشاريع الكبرى.

ويوضح الرسم البياني التالي توقّع نمو الطاقة واحتياجاتها بحسب الطلب الحالي وبالنظر إلى كل سيناريو



لذلك، ومن إجمالي الطلب على الطاقة المستهلكة والمتوقّعة سوف تكون حصة كل سيناريو كما يأتي:

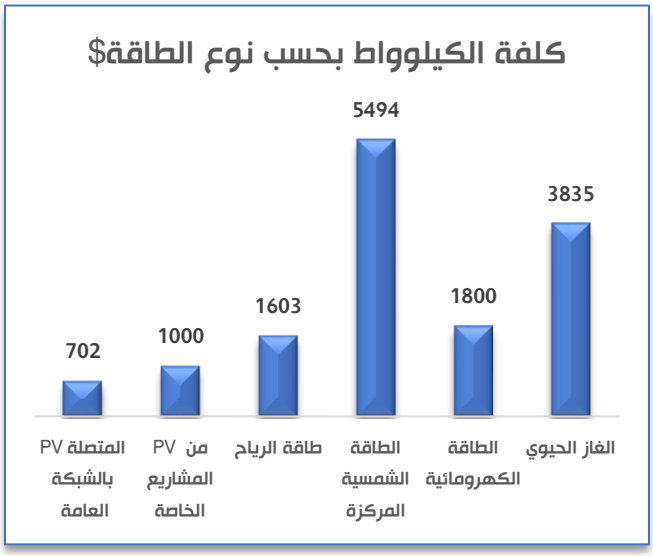
- سيناريو "الثورة الخضراء" 54٪، السيناريو الواقعي: 40٪، سيناريو الركود: 23٪.

4- متطلبات الاستثمار وتحليل التكلفة والفائدة

أ. متطلبات الاستثمار

يتطلب تحقيق أهداف خطة العمل الوطنية للطاقة المتجددة استثمارات مالية ضخمة، ولاسيما من القطاع الخاص. وتُقدّر النفقات الترسملية بحسب السيناريوهات كما يلي:

- سيناريو الثورة الخضراء: حوالي 6.2 مليار دولار.
- السيناريو الواقعي: حوالي 3.8 مليار$.
- سيناريو الركود: حوالي 1.3 مليار $.



وتُقدّر تكاليف وحدة الطاقة المتجددة (دولار أميركي/كيلو واط) بحسب ما هو مرفق في الرسم البياني. وهو ما يُظهر أن الطاقة الشمسية المتصلة إلى الشبكة العامة هي الأقل بين أقرانها، فضلًا عن أن استخدام أنواع التكنولوجيات الأخرى لا تزال تحتاج إلى مزيد من أعمال التطوير بما يمكّنها من خفض قيمة الكيلو واط على المستهلك النهائي.

من هنا تبدو تكاليف توليد الطاقة المتجددة أقل بكثير من تكلفة توليد الكهرباء من المولدات الخاصة أو محطات الطاقة التابعة لمؤسسة كهرباء لبنان التي تعمل بالديزل باهظة الثمن. فعلى سبيل المثال، تراوحت كلفة شراء الطاقة الشمسية الكهروضوئية بين 5.7 و6.27 سنتًا أميركيًا/كيلوواط ساعة، مقارنةً بتكلفة توليد مؤسسة كهرباء لبنان البالغة حوالي 27 سنتًا أميركيًا/كيلوواط ساعة، وهو ما يعني أن الطاقة الشمسية يمكنها أن توفّر استثمارات كبيرة بوقت قياسي ومقبول، من شأنها أن تساهم في زيادة النمو الاقتصادي من خلال خلق فرص العمل في مجال التركيب والتصنيع والصيانة، وأن تساهم في الأمن الطاقي للبنان من خلال تقليل الاعتماد على واردات الوقود الأحفوري المتقلبة، وبإمكان سيناريو "الثورة الخضراء" أيضًا أن يؤدي مستقبلًا إلى تجنب التلوّث بحوالي 7.78 مليون طن من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون سنويًا وهو ما يعتبر مساهمة كبيرة بالنسبة للبنان في اتفاقيات البيئة العالمية.

ب. تمويل التحوّل وتعبئة رأس المال

تتطلب تعبئة ما يتراوح بين 1.3 مليار دولار و6.2 مليار دولار (بحسب السيناريو)، اعتماد استراتيجية تمويل متطورة ومتعددة الجوانب تركّز على الحدّ من المخاطر، وذلك لجذب رأس المال الخاص بالنظر إلى أن القطاع الخاص وشركات الطاقة المستقلة سوف تكون المحرّك الأساسي للاستثمار، والذي يُفترض جذبه من خلال اتفاقيات شراء الطاقة القابلة للتمويل. لذا لا ينبغي إغفال إمكانية تمويل المؤسسات المالية الدولية مثل البنك الدولي، والبنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنميةEBRD[3]، وبنك الاستثمار الأوروبي وغيرها من الجهات المانحة، للحصول على قروض ومساعدات فنية بعد ضمانات للمخاطر السياسية. ويُعدّ بند تمويل البنى التحتية من قرض البنك الدولي الأخير بقيمة 250 مليون دولار أميركي المرتبط بإعادة الإعمار، عاملًا مساندًا بالغ الأهمية يمكن توظيفه في تطوير قطاع الطاقة

[3] - European Bank for Reconstruction and Development

المتجددة. كذلك يمكن الاستفادة من صندوق المناخ الأخضر، ومرفق البيئة العالمية، وصناديق المناخ الأخرى المخصصة.

من جهة ثانية لا ينبغي إغفال التمويل المحلي للخطة الوطنية لكفاءة الطاقة والطاقة المتجددة NEEREA[4] وآلية التمويل البيئية LEA للمشاريع الصغيرة الحجم، بحيث يمكن دائمًا طرح "السندات الخضراء" أو إنشاء "صندوق استثماري أخضر سيادي"، والدفع باتجاه إزالة العقبات التي تجعل المشاريع المحلية قابلة للتمويل بالنظر إلى مخاطر ارتفاع سعر صرف العملة وضمان قابلية تحويل الإيرادات ونقلها، والاستفادة من أدوات الوكالات المتعددة الأطراف للتأمين في ظل عدم الاستقرار السياسي.

خامسًا: خارطة الطريق التنفيذية 2025- 2030: التحرّك على جبهات مختلفة

إن التدابير والإجراءات المقترحة هي عملية ضرورية للتغلب عل المشاكل والصعوبات التي سبق عرضها، لكنها تتطلب رصدًا فعّالًا وتتبعًا للأداء من أجل وضع خطط الطاقة الوطنية طويلة الأجل على مسار التحقق والاستدامة. من هنا – وبغضّ النظر عن القدرة على تبنّي أو تنفيذ أي سيناريو – ينبغي وضع العديد من الإصلاحات في المجالات التالية موضع التطبيق:

يُفترض في البرنامج الوطني للطاقة المتجددة عند الانتقال من مرحلة التشخيص إلى خطة عمل ملموسة أن يجيب عن المعضلات المطروحة التي تتطلب مجموعة من الإصلاحات ذات الطابع القانوني والتنظيمي والمؤسسي والتي نوردها كما يلي:

1- المجال القانوني والتنظيمي (الأولوية القصوى):

- الإجراء الفوري: تعيين مجلس إدارة الهيئة الناظمة لقطاع الكهرباء وتفعيلها بالكامل لتسريع معالجة إصدار تراخيص توليد الكهرباء.
- التشريعات الرئيسية: التنفيذ الكامل للقانون 2002/462 (تفكيك عمل مؤسسة كهرباء لبنان)، وتطبيق قانون الطاقة المتجددة اللامركزية (2023/318)، واعتماد مرسوم الطاقة الشمسية لتبسيط تركيب ألواح الطاقة على أسطح المنازل.

2- المجال المؤسسي والبنيوي:

- إنشاء وحدة مخصصة داخل وزارة الطاقة والمياه لتبسيط جميع التصاريح والموافقات الخاصة بمشاريع الطاقة المتجددة.
- تفكيك مراحل عمل مؤسسة كهرباء لبنان: فصل التوليد والنقل والتوزيع قانونيًا وتشغيليًا لتحسين الكفاءة والشفافية والمساءلة.

[4] - **الآلية الوطنية لكفاءة الطاقة والطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة** NEEREA: The National Energy Efficiency and Renewable Energy Action **و** LEA **هي القيادة في الطاقة والبيئة** Leadership in Energy and Environmental.

- بناء القدرات: تدريب وتوظيف الخبراء الفنيين بشكل منهجي داخل وزارة الطاقة والمياه ومؤسسة كهرباء لبنان والمؤسسات الأخرى ذات الصلة.
- إنشاء وحدة مختصة لإدارة قطاع الطاقة الكهرومائية داخل الوزارة، وهو ما يتطلب إصدار عدد من التعديلات القانونية والتنظيمية الخاصة على الهيكلية العامة.

3- الإصلاحات ذات الطابع الاقتصادي:

- الضمانات السيادية: يجب على الحكومة أن تقدم ضمانات موثوقة لالتزامات اتفاقية شراء الطاقة في مواجهة تحدي التصنيف الائتماني في أعقاب التخلف عن سداد التزامات الحكومة وتراجع سعر الصرف.
- العملة الصعبة وقابلية النقل: تضمين القانون القدرة على دفع مستحقات منتجي الطاقة المستقلين بالدولار الأميركي.
- المشتريات الشفافة: رقمنة وتحديث عملية المزاد لمشاريع الطاقة المتجددة لضمان العدالة والقدرة التنافسية.
- صندوق الاستثمار السيادي: دراسة إمكانية إنشاء صندوق سيادي "أخضر" مخصص لتوفير الدعم المالي والاستثمار المشترك وخلق فرص العمل وتحسين أمن الطاقة في البلاد.

4- في المجال التكنولوجي:

- تحديث الشبكة: تنفيذ خطة رئيسية لوضع الطاقة المنتجة على الشبكة بأقل تكلفة، مع دمج تقنيات الشبكة الذكية، وأنظمة نقل التيار المتردد المرنة[5]، ونشر العدّادات الذكية على مستوى البلاد.
- ترميز الشبكة: اعتماد برتوكولات الاتصال الآمنة لتجنب خروقات الأمن السيبراني على قنوات الاتصال بين مختلف منتجي الطاقة بما يضمن تشغيل النظام بفعالية وأمان.
- تطوير وتطبيق برمجيات جمع البيانات من الشبكة الشاملة الناتجة عن دمج الطاقة الشمسية الكهروضوئية وطاقة الرياح بهدف تسهيل تقدير إنتاج الطاقة وخفض تكاليف التطوير بالتوازي مع خفض تكاليف التعريفات.

5- في المجال الاجتماعي والبيئي:

- الحملة الوطنية للتوعية: إطلاق حملة إعلامية عامة واسعة النطاق حول فوائد الطاقة المتجددة عبر التلفزيون والراديو ووسائل التواصل الاجتماعي.
- تقييمات الأثر البيئي والاجتماعي الموحّدة: ضمان إجراء تقييمات متينة وشفافة ومتسقة للأثر البيئي والاجتماعي.

[5] - Flexible AC Transmission System devices (FACTS).

- المشاركة المجتمعية: إلزام المشاركة المجتمعية المبكرة والمستمرة في جميع المشاريع وتحضير أرضية واسعة لدى المواطنين من أجل خفض استهلاك الطاقة غير الضرورية خاصة في أوقات الذروة.

6- التعاون الإقليمي

يمكن للبنان الاستفادة من منصات تبادل المعرفة الإقليمية واتفاقيات نقل التكنولوجيا في المغرب ومصر (شراء المشاريع واسعة النطاق وتحديث الشبكة)، والأردن (خبرة في إدارة مستويات عالية في وضع وتنزيل الطاقة الشمسية على الشبكة) على سبيل المثال، بهدف تعزيز الخبرة الفنية للجهات المعنية المحلية الرئيسية، حيث من شأن الأطر التنظيمية المنسقة وأسواق الطاقة المترابطة أن تُمكّن لبنان من الحدّ من تأثير الفجوات الفنية والمالية والتنظيمية أثناء تطوير مشاريع الطاقة المتجددة، بما يمكّنه من المساهمة في خلق فرص استثمارية إقليمية جديدة تُفضي إلى خفض تكاليف الطاقة، ويمكن للاستفادة من منصات تبادل المعرفة الإقليمية واستكشاف الترابطات المستقبلية أن تؤدي إلى خفض التكاليف وتعزيز الأمن الطاقوي.

سادسًا: المضيّ قُدمًا: الوزارة ملتزمة

سيتم تجسيد التزامات وزارة الطاقة والمياه من خلال مجموعة من التدابير، بينها:

- العمل على إنشاء هيئة ناظمة لقطاع الكهرباء، وتعديل القانون 462 مع مراعاة احتياجات مزارع الطاقة المتجددة واسعة النطاق، بحيث سيكون على عاتق الهيئة التخفيف من تعقيدات إصدار تراخيص توليد الطاقة وتوضيح أي غموض قانوني وتحديد واجبات ومسؤوليات الأطراف المعنية بتطوير الطاقة المتجددة، وهو ما يمكن أن يرسل إشارات إيجابية إلى الجهات الفاعلة في السوق.
- رقمنة عملية تقديم العطاءات وتشجيعها من خلال إنشاء موقع إلكتروني مخصص للمشتريات الوزارية، وتخصيص بوابة رقمية لكل جهة مرشحة لاستلام مشروع معين، مما يمكن أن يساعد في تسريع تقييم العطاءات وزيادة الشفافية.
- تحفيز التوسّع في قطاع الطاقة المتجددة وتعزيز نجاح المشاريع التجريبية.
- العمل على تحرير السوق تدريجيًا وتفكيكه بما يسهّل دمج كيانات متخصصة ذات خبرة إدارية مصممة خصيصًا لكل مشروع وبما يزيد الكفاءة التشغيلية لهذا القطاع.
- تسهيل الضمانات السيادية والمدفوعات بالعملة الصعبة لتجنّب فشل المشاريع أو توقفها نظرًا لعجز الميزانية الوطنية.
- بناء قاعدة ثابتة من التزامات الوزارات الداعمة للخطة: وزارة البيئة (تحديد متطلبات دراسات تقييم الأثر البيئي والاجتماعي)، وزارة التربية (تعزيز برامج الطاقة المتجددة في مناهجها الدراسية وتوفير منح دراسية في برامج الدراسات العليا المتخصصة في الطاقة المتجددة)، وزارة الصناعة (تشجيع إنشاء مراكز البحوث الصناعية المتخصصة في أبحاث الطاقة المتجددة والعمل على تطوير معايير الأداء والكفاءة

الطاقوية)، وزارة الأشغال العامة والنقل (إطلاق تدابير سياساتية داعمة لتشجيع اعتماد المركبات الكهربائية والمركبات الهجينة)، وزارة الإعلام (رفع الوعي العام بأهمية الطاقة المتجددة ومزاياها).

- الحاجة إلى دعم إضافي من المديرية العامة للتنظيم المدني لتنفيذ مرسوم الطاقة الشمسية والإشراف المناسب عليه.

الخاتمة - مفترق طرق حتمي

تضع الخطة الوطنية للطاقة المتجددة **2025-2030** لبنان أمام خيار حاسم وقاطع، فسيناريو "الركود" هو المسارُ الأقلّ فعالية وهو لا بد أن يقود البلد إلى طريق مسدود حيث مستقبلٌ من الظلام المتقطع المستمر، والصعوبات الاقتصادية، والإهمال البيئي. أما السيناريو الواقعي" فستكون نتائجه أقل ملاءمة لاحتياجات النمو الاقتصادي والاجتماعي. في المقابل، يُقدّم سيناريو "الثورة الخضراء"، وإن كان حلًا يتطلّب جهدًا هائلًا وشجاعةً سياسية، بارقة أمل: إنه مسارٌ عمليٌ نحو الاستقلال في مجال الطاقة، والإنعاش الاقتصادي، والتنمية المستدامة وبإمكانه المساهمة في تحقيق الهدف العالمي للأمم المتحدة المتمثّل بتوليد **30**٪ من الطاقة المتجددة عام **2030**.

ويمكن للتقنيات الحديثة وتدابير الرقمنة المبتكرة في قطاع الطاقة مثل الشبكات الذكية وأنظمة التبادل أن تلعب دورًا هامًا في التحوّل الوطني للطاقة ونشر الطاقة المتجددة (بكافة أنواعها وأشكالها) على المدى القريب، بحيث تشكّل هذه التقنيات الركائز الأساسية لتحقيق الأهداف المرجوة في الوقت المحدد وبما يمكّن من المساهمة في تقليص الفجوة الكبيرة بين العرض والطلب على الطاقة.

لقد أثبتت وزارة الطاقة والمياه – من خلال هذه الدراسة- التزامها وقدّمت مخططًا تفصيليًا للنجاح، وقد تميزت الخطة بسلامتها الفنية، وملاءمتها المالية، وضرورتها الاستراتيجية. أظهرت الدراسة أن العناصر الأساسية المطلوبة للنجاح يجب أن تسير في اتجاهين:

- التخطيط والخبرة المعززة من داخل الإرادة السياسية والعمل الوطني الجماعي، والتي تستلزم نهجًا حكوميًا شاملًا يركّز على تطوير العمل في الجوانب القانونية والاقتصادية والاجتماعية والمالية والمؤسسية والتنظيمية.
- الالتزام التام والدعم المستمر من هيئات ومنظمات المجتمع الدولي ذات الصلة.

أخيرًا، إن واحدًا من أسس التخطيط الإستراتيجي في لبنان يكمن في التحوّل

نحو الطاقة المتجدّدة ودمجها بالطاقة المنتَجة بالوسائل التقليدية، وهذا الأمر لا يُعدّ خيارًا تقنيًا فحسب، بل هو خيار سياسي - اقتصادي تخطّط له الدول عمدًا، وذلك بخلاف ما حدث في لبنان في السنوات الأخيرة عندما انطلق استثمار الأسر في أنظمة الطاقة الشمسية كردّ فعل فردي على أزمة تدني قدرة مؤسسة كهرباء لبنان على الإنتاج، وكان الأمر عشوائيًا إلى حدّ مخيف. لكن فرصة التنظيم والتخطيط لم تفت بعد، وحافزها أن العشوائية السارية في مجال توليد الكهرباء بواسطة مولّدات الأحياء لا تزال مكلفة جدًا على الدولة والأسر والبيئة.